



(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)



1-0027066

(51)⁷ H04W 16/14

(13) B

(21) 1-2015-03017

(22) 26/12/2013

(86) PCT/CN2013/090509 26/12/2013

(87) WO 2014/114163 A1 31/07/2014

(30) 201310031299.2 28/01/2013 CN

(45) 25/01/2021 394

(43) 25/03/2016 336A

(73) SONY CORPORATION (JP)

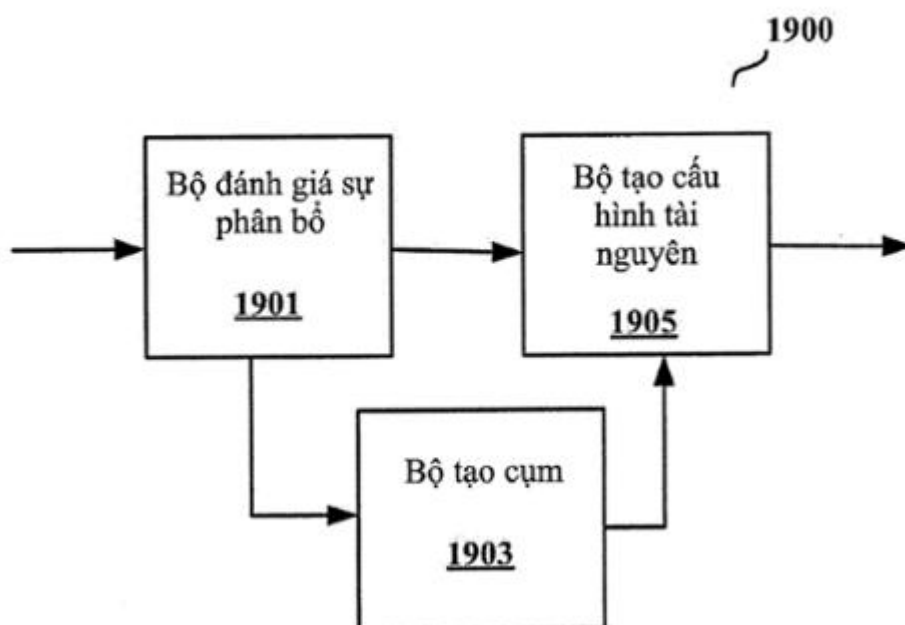
1-7-1 Konan, Minato-Ku, Tokyo, 108-0075, Japan

(72) SUN, Chen (CN).

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

(54) HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây mà nhận dạng số lượng hệ thống phụ đặt ở khu vực địa lý thứ nhất; nhận dạng tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ, tài nguyên chính là tài nguyên mà hệ thống chính có quyền sử dụng ưu tiên; xác định xem số lượng hệ thống phụ đặt ở khu vực địa lý thứ nhất có vượt quá trị số ngưỡng định trước hay không; và giới hạn số lượng hệ thống phụ mà tài nguyên chính được ấn định khi được xác định rằng số lượng các hệ thống phụ đặt ở khu vực địa lý thứ nhất vượt quá trị số ngưỡng định trước.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể là sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị trong hệ thống truyền thông không dây trong đó hệ thống chính và các hệ thống phụ cùng tồn tại.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các hệ thống truyền thông không dây, người sử dụng có nhu cầu ngày càng cao về chất lượng cao, tốc độ cao và các dịch vụ mới. Nên đòi hỏi các nhà khai thác truyền thông không dây và các nhà sản xuất thiết bị cải thiện các hệ thống này một cách liên tục để đáp ứng các yêu cầu của người dùng. Điều này đòi hỏi nhiều tài nguyên truyền (các tài nguyên truyền này có thể là các tài nguyên phổ tần số như các sóng mang, các sóng mang con, hoặc các tài nguyên thời gian-tần số như các khe thời gian chẳng hạn, và có thể được định lượng bằng các tham số chẳng hạn như thời gian, tần số, băng thông và/hoặc công suất truyền dẫn tối đa cho phép và tương tự) để hỗ trợ các dịch vụ mới và đáp ứng các yêu cầu của truyền thông tốc độ cao. Thông thường, các tài nguyên truyền giới hạn được cấp đến các nhà khai thác cố định và các dịch vụ mới. Các tài nguyên truyền khả dụng mới (chẳng hạn, các phổ tần số) là rất hiếm hoặc rất đắt. Trong trường hợp này, khái niệm về sử dụng phổ tần động, mà đề cập đến việc sử dụng các tài nguyên phổ tần số động mà được cấp đến một số dịch vụ mới nhưng không được sử dụng một cách đầy đủ, được đề xuất. Thông thường, các trường hợp ứng dụng này bao gồm hệ thống chính (Primary System - PS) và hệ thống phụ (Secondary System - SS). Hệ thống chính được mô tả trong bản mô tả này có thể đề cập đến các hệ thống mà có cách sử dụng phổ tần số đúng, chẳng hạn như hệ thống phát sóng truyền hình hoặc hệ thống truyền thông di động mà được cấp với các tài nguyên phổ tần số; trong khi hệ thống phụ là hệ thống mà không có cách sử dụng phổ tần số đúng và có thể sử dụng một cách thích hợp các phổ tần số được sở hữu bởi hệ thống chính chỉ khi hệ thống chính này không sử dụng các phổ tần số. Ngoài ra, cả hệ thống chính và hệ thống phụ được mô tả trong bản mô tả này đều có thể là các hệ thống có cách

sử dụng phổ tần số đúng, nhưng có các mức ưu tiên khác nhau về cách sử dụng các phổ tần số. Ví dụ, khi các nhà khai thác triển khai các trạm gốc mới để cung cấp các dịch vụ mới, trạm gốc hiện có và các dịch vụ đã được cung cấp có sự ưu tiên về cách sử dụng phổ tần số. Trạm gốc của hệ thống chính được gọi là trạm gốc chính (Primary Base Station - PBS), người sử dụng hệ thống chính được gọi là người sử dụng chính (Primary User - PU). Trạm gốc của hệ thống phụ được gọi là trạm gốc phụ (Secondary Base Station - SBS). Người sử dụng hệ thống phụ được gọi là người sử dụng phụ (Secondary User-SU). Ví dụ, khi hệ thống chính là hệ thống phát sóng truyền hình kỹ thuật số, hệ thống phụ có thể sử dụng động phổ tần số của kênh trong phổ tần số phát sóng truyền hình kỹ thuật số trên đó không có chương trình nào được phát hoặc phổ tần số của kênh lân cận để thực hiện truyền thông di động không dây mà không gây nhiễu đến việc thu các tín hiệu truyền hình.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp trong hệ thống truyền thông không dây, mà có thể cấp một cách hiệu quả các tài nguyên truyền đến các hệ thống phụ trong trường hợp ứng dụng truyền thông không dây trong đó hệ thống chính và các hệ thống phụ cùng tồn tại.

Sự khái quát ngắn gọn về sáng chế được thể hiện dưới đây là nhằm cung cấp hiểu biết cơ bản liên quan đến một số khía cạnh của sáng chế. Cần hiểu rằng sự khái quát này không phải là sự khái quát toàn bộ về sáng chế. Sự khái quát này cũng không nhằm mục đích xác định các phần chính hoặc quan trọng của sáng chế và cũng không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế. Mục đích của sự khái quát này là nhằm đưa ra các khái niệm ở dạng đơn giản dùng làm lời mở đầu cho việc mô tả một cách chi tiết hơn mà được mô tả sau đây.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất hệ thống mà thu yêu cầu về các tài nguyên từ hệ thống thứ nhất trong các hệ thống có các mức độ ưu tiên khác nhau; nhận dạng các tài nguyên khả dụng trong hệ thống thứ hai mà khác biệt so với nhiều hệ thống dựa trên yêu cầu thu được; và xác định liệu có điều chỉnh tài nguyên đã được ấn định cho các hệ thống dựa vào mức độ ưu tiên của hệ thống

thứ nhất và các tài nguyên khả dụng trong hệ thống thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích ở trên và các mục đích khác, các đặc điểm và các ưu điểm của sáng chế sẽ được hiểu dễ dàng hơn dựa vào việc mô tả các phương án của sáng chế kèm theo các hình vẽ. Các bộ phận trên các hình vẽ không được vẽ theo tỷ lệ mà chỉ đơn thuần mô tả những nguyên lý của sáng chế. Trên các hình vẽ, các dấu hiệu kỹ thuật hoặc các bộ phận giống nhau hoặc tương tự được biểu thị dưới dạng các số chỉ dẫn giống nhau hoặc tương tự.

Fig.1 là lưu đồ giản lược về phương pháp quản lý tài nguyên truyền không dây theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ giản lược về phương pháp quản lý tài nguyên truyền không dây theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ giản lược của ví dụ về phương pháp đánh giá sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính;

Fig.4 là sơ đồ giản lược thể hiện việc tạo mô hình đối với sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính;

Fig.5 là sơ đồ giản lược thể hiện sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính trong trường hợp các hệ thống phụ sử dụng các công suất truyền khác nhau;

Fig.6 là lưu đồ giản lược của ví dụ về phương pháp tính các phổ tần số khả dụng của cụm hệ thống phụ trong trường hợp cụm hệ thống phụ chứa nhiều hệ thống phụ khác nhau được kích hoạt;

Fig.7 là sơ đồ giản lược về trường hợp hệ thống radio bao gồm hệ thống chính và nhiều hệ thống phụ trong đó phương án theo sáng chế có thể được ứng dụng;

Fig.8 là sơ đồ giản lược thể hiện mối liên hệ giữa độ lớn của cụm hệ thống phụ và dung lượng hệ thống phụ cá nhân;

Fig.9 là sơ đồ giản lược thể hiện việc tạo cấu hình tài nguyên tần số cho

các cụm hệ thống phụ tương ứng;

Fig.10 là lưu đồ giản lược về phương pháp quản lý tài nguyên truyền không dây theo phương án khác của sáng chế;

Fig.11 là lưu đồ giản lược của ví dụ về phương pháp đánh giá sự nhiễu lẫn nhau giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm;

Fig.12 là lưu đồ giản lược của ví dụ khác về phương pháp đánh giá sự nhiễu lẫn nhau giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm;

Fig.13 là lưu đồ giản lược về phương pháp quản lý tài nguyên truyền không dây theo phương án khác của sáng chế;

Fig.14 là lưu đồ giản lược của ví dụ về phương pháp để tối ưu hóa các tài nguyên truyền của các cụm hệ thống phụ;

Fig.15 là sơ đồ giản lược thể hiện ví dụ về dung lượng kênh cá nhân trong trường hợp các hệ thống phụ sử dụng dải tần số khả dụng khác nhau;

Fig.16 là sơ đồ giản lược thể hiện phương pháp để điều khiển các tài nguyên truyền của các hệ thống phụ theo một phương án;

Fig.17 là sơ đồ giản lược thể hiện phương pháp để điều khiển các tài nguyên truyền của các hệ thống phụ theo một phương án khác;

Fig.18 là sơ đồ giản lược thể hiện phương pháp để điều khiển các tài nguyên truyền của các hệ thống phụ theo một phương án khác;

Fig.19 là sơ đồ khối giản lược về thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây theo một phương án của sáng chế;

Fig.20 là sơ đồ khối giản lược về thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.21 là sơ đồ khối giản lược về thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.22 là sơ đồ khối giản lược về thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.23 là sơ đồ khối giản lược về cấu trúc của thiết bị máy tính mà có

thể thực hiện các phương án theo sáng chế; và

Fig.24 là sơ đồ khối giản lược về bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các phần tử và các dấu hiệu được mô trên một hình vẽ hoặc theo phương án của sáng chế có thể được kết hợp với các phần tử và các dấu hiệu thể hiện trên một hoặc nhiều hình vẽ hoặc phương án khác. Lưu ý rằng, nhằm mục đích làm sáng tỏ, việc trình bày và việc mô tả đối với các bộ phận và các quy trình mà không có liên quan đến sáng chế hoặc được biết đến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này được bỏ qua trên các hình vẽ và trong bản mô tả này.

Một số phương án khác của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp để tạo cấu hình các tài nguyên truyền không dây của hệ thống chính cho hệ thống phụ trong trường hợp truyền thông không dây trong đó hệ thống chính và hệ thống phụ cùng tồn tại. Trong trường hợp truyền thông không dây, nhiều hệ thống phụ có thể được bao gồm. Nhiều hệ thống phụ chia sẻ các tài nguyên truyền không dây của hệ thống chính.

Các tài nguyên truyền không dây được đề cập trong bản mô tả này có thể là các tài nguyên thời gian-tần số bất kỳ để truyền thông tin trong hệ thống truyền thông, như các sóng mang, các sóng mang con hoặc các khe thời gian chẳng hạn. Ví dụ, trong hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA), các tài nguyên truyền có thể là các sóng mang con. Trong hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (TDMA), các tài nguyên truyền có thể là các khe thời gian là ví dụ khác. Ngoài ra, hệ thống truyền thông được đề cập trong bản mô tả này không chỉ giới hạn đối với hệ thống OFDMA hoặc hệ thống TDMA được đề cập ở trên, và nó có thể là các kiểu hệ thống truyền thông khác, mà sẽ không được liệt kê trong bản mô tả này. Ở đây, các việc cấp các tài nguyên truyền cho các hệ thống phụ và việc thực hiện điều khiển công suất truyền cho các hệ thống phụ đều có thể được coi là việc tạo cấu hình các tài

nguyên truyền không dây cho các hệ thống phụ.

Ngoài ra, hệ thống chính được mô tả trong bản mô tả này có thể là hệ thống truyền thông không dây bất kỳ được cấp với các tài nguyên truyền không dây, như hệ thống phát sóng truyền hình hoặc hệ thống truyền thông không dây có sẵn của các nhà khai thác không dây chẳng hạn, mà sẽ không được liệt kê trong bản mô tả này.

Fig.1 là lưu đồ giản lược về phương pháp quản lý tài nguyên truyền không dây theo một phương án của sáng chế. Phương pháp quản lý tài nguyên truyền không dây được thể hiện trên Fig.1 có thể được thực hiện bởi thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây trong hệ thống phụ, và thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây này ví dụ có thể là phổ tần số cách quản lý các tài nguyên truyền (chẳng hạn, các phổ tần số) của các hệ thống phụ tương ứng. Bộ quản lý phổ tần số có thể được bố trí tại máy chủ mạng, hoặc được bố trí cấp tại điểm truy cập mà chịu trách nhiệm quản lý các điểm truy cập khác.

Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp quản lý tài nguyên truyền không dây bao gồm các bước 102, 104 và 106.

Cụ thể là, trong bước 102, mật độ phân bố địa lý của nhiều hệ thống phụ được đánh giá. Cụ thể là, mật độ phân bố địa lý của các hệ thống phụ trong trạng thái được kích hoạt được đánh giá.

Thông tin vị trí của các hệ thống phụ tương ứng có thể được thu thập, sau đó các mật độ phân bố của các hệ thống phụ tương ứng trong các khoảng thời gian khác nhau có thể được tính theo vùng, mô hình dịch vụ hệ thống phụ được xác định hoặc tương tự là một ví dụ. Ví dụ, giả sử rằng có số lượng nhất định dân cư trong vùng địa lý nhất định, và giả sử rằng mỗi hộ dân có một hệ thống phụ (như mạng không dây gia đình hoặc máy chơi trò chơi không dây gia đình chẳng hạn). Bộ quản lý phổ tần số có thể thu được thông tin về các vị trí và các mô hình dịch vụ của các hệ thống phụ trong các vùng tương ứng từ các nhà khai thác các hệ thống phụ, và lưu trữ các thông tin này (chẳng hạn, lưu trữ các thông tin này vào trong bộ lưu trữ trong bộ quản lý phổ tần số (không được thể hiện trên hình vẽ), và đánh giá mật độ phân bố của các hệ thống phụ trong trạng

thái được kích hoạt theo các khoảng thời gian khác nhau. Ví dụ, nếu vùng nhất định nằm trong khu vực dân cư, vào ban ngày, do hầu hết dân cư đi ra ngoài, số lượng các hệ thống phụ trong trạng thái được kích hoạt sẽ tương đối thấp và mật độ phân bố địa lý của nó sẽ thấp. Trong khi vào buổi chiều, hầu hết dân cư trở về nhà, nhiều hệ thống phụ trong trạng thái được kích hoạt sẽ tăng lên và mật độ phân bố địa lý của nó sẽ cao. Do đó, các mật độ phân bố của các hệ thống phụ trong các vùng tương ứng trong các khoảng thời gian khác nhau có thể được tính bởi thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây theo thông tin vị trí của các hệ thống phụ tương ứng và các mô hình dịch vụ của các hệ thống phụ.

Thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây có thể cung cấp sự phân bố mật độ của các hệ thống phụ trong các vùng khác nhau.

Giả sử rằng có số lượng nhất định dân cư trong vùng địa lý nhất định, và giả sử rằng mỗi hộ dân có một hệ thống phụ (như mạng không dây gia đình hoặc máy chơi trò chơi không dây gia đình chẳng hạn) là một ví dụ cụ thể. Mỗi người sử dụng bật/tắt hệ thống phụ tương ứng của họ là ngẫu nhiên. Tức là, trong khoảng thời gian nhất định, một số người sử dụng sử dụng mạng không dây (các hệ thống phụ tương ứng của họ trong trạng thái được kích hoạt), trong khi một số người sử dụng không sử dụng mạng không dây (các hệ thống phụ tương ứng của họ ở trong trạng thái không được kích hoạt). Có thể giả sử rằng các hệ thống phụ trong trạng thái được kích hoạt được phân bố một cách ngẫu nhiên trong vùng này. Nếu sự phân bố về dân cư trong vùng này đồng nhất, thì sau đó có thể giả sử rằng sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ trong trạng thái được kích hoạt trong vùng này đồng nhất. Do đó, mật độ phân bố λ của các hệ thống phụ trong vùng này trong khoảng thời gian nhất định có thể được tính bằng công thức dưới đây:

$$\lambda = \frac{\text{Số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt}}{\text{Diện tích của vùng nơi các hệ thống phụ được đặt}} \quad (1).$$

Số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt có thể được tính theo sự phân bố của người các dịch vụ người sử dụng. Ví dụ, có thể giả sử rằng sự phân bố của người các dịch vụ người sử dụng là giá trị trung bình của phân bố Poisson.

$$p(x = K) = \frac{e^{-\lambda_0} \lambda^K}{K!} \quad (1A).$$

Tức là, xác suất có K người sử dụng phụ được kích hoạt tại thời điểm nhất định mỗi ngày là $P(x = K)$. Giả sử rằng có trung bình λ_0 người sử dụng phụ được kích hoạt tại thời điểm này trong những ngày này. Do đó, chúng ta có thể sử dụng λ_0 và công thức (1) để tính mật độ phân bố của các hệ thống phụ trong vùng nhất định tại thời điểm bất kỳ. Các loại phân bố khác, như phân bố Gau-xơ chẳng hạn, cũng có thể được sử dụng theo cách tương tự. Theo cách khác, thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây có thể đếm số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt theo các tín hiệu được gửi từ các hệ thống phụ được kích hoạt.

Ở trên đưa ra ví dụ về đánh giá mật độ phân bố địa lý của các hệ thống phụ. Nên được hiểu rằng ví dụ ở trên là nhằm minh họa và không nhằm mục đích hạn chế. Bất kỳ thuật toán thích hợp khác cũng có thể được sử dụng để đánh giá mật độ phân bố địa lý của các hệ thống phụ, mà không được thể hiện trong bản mô tả này.

Sau đó, trong bước 104, nhiều hệ thống phụ được tạo thành cụm trong một hoặc nhiều cụm theo mật độ phân bố địa lý được đánh giá sao cho sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm đồng nhất.

Mỗi cụm hệ thống phụ có thể được mô tả bằng cách sử dụng các tham số như trung tâm, khu vực, vùng, bán kính và/hoặc phạm vi góc của cụm, mà không được thể hiện trong bản mô tả này.

Phương pháp thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng để thực hiện tạo cụm, miễn là sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ tương ứng đồng nhất.

Sau khi các hệ thống phụ tương ứng được tạo cụm, trong bước 106, thì thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ trong các tài nguyên truyền của hệ thống chính có thể được xác định theo đơn vị cụm. Tức là, các tài nguyên truyền khả dụng được tạo cấu hình cho các hệ thống phụ tương ứng theo đơn vị cụm trong đó sự phân bố của các hệ thống phụ là đồng nhất.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.1, sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ trong mỗi cụm hệ thống phụ được tạo ra là đồng nhất, do đó, việc tính sự nhiễu của các hệ thống phụ lên hệ thống chính có thể được đơn giản hóa. Ngoài ra, có thể tạo ra các hệ thống phụ tương ứng trong cụm sử dụng công suất truyền tối đa tại các vị trí địa lý khác nhau, để đơn giản hóa việc quản lý phổ tần số hệ thống. Sau đó, khi việc tạo cấu hình và việc quản lý đối với các tài nguyên truyền của các hệ thống phụ được tạo ra theo đơn vị cụm, thì việc sử dụng các tài nguyên truyền có thể được tối ưu hóa thêm.

Các kiểu kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng cũng có thể đạt được (bước này không được thể hiện trên hình vẽ, và bước này có thể được thực hiện trước bước tạo cụm 104) là phương án được ưu tiên. Do đó, các hệ thống phụ có thể được tạo cụm theo các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng và mật độ phân bố địa lý của các hệ thống phụ tương ứng, sao cho không những sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm là đồng nhất, mà các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm về cơ bản còn là tương thích với nhau. Các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng có thể được đánh giá theo thông tin về địa hình và sự phân bố và các cấu trúc tòa nhà trong có vùng địa lý ở đó các hệ thống phụ được đặt. Ví dụ, thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây có thể thu được thông tin này từ các nhà khai thác các hệ thống phụ trước và đánh giá mô hình kênh sau. Theo cách khác, thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây có thể thu được thông tin về các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng từ các nhà khai thác các hệ thống phụ và lưu trữ thông tin này trong bộ lưu trữ của nó. Bằng cách sử dụng phương pháp này, khi việc tạo cấu hình và việc quản lý đối với các tài nguyên truyền của các hệ thống phụ được tạo ra theo đơn vị cụm, thì việc sử dụng các tài nguyên truyền có thể được tối ưu hóa thêm.

Các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng và hệ thống chính cũng có thể đạt được (bước này không được thể hiện trên hình vẽ, và bước này có thể được thực hiện trước bước tạo chùm 104) là phương án được ưu tiên khác. Do đó, các hệ thống phụ có thể được tạo chùm theo các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng và hệ thống chính và mật độ phân bố địa lý của các hệ

thống phụ tương ứng này, sao cho không những sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi chùm là đồng nhất, mà các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm và hệ thống chính về cơ bản còn tương thích với nhau. Mô hình kênh giữa hệ thống phụ và hệ thống chính đề cập đến mô hình kênh giữa hệ thống phụ và vùng phủ sóng của hệ thống chính, mà có thể được đánh giá theo địa hình và sự phân bố và các cấu trúc tòa nhà từ hệ thống phụ đến vùng phủ sóng của hệ thống chính. Ví dụ, thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây có thể thu được thông tin này từ các nhà khai thác các hệ thống phụ và hệ thống chính trước và đánh giá mô hình kênh sau. Thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây có thể thu được thông tin về các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng và hệ thống chính từ các nhà khai thác các hệ thống phụ, và lưu trữ thông tin này trong bộ lưu trữ của nó. Bằng cách sử dụng phương pháp này, khi việc tạo cấu hình và việc quản lý đối với các tài nguyên truyền của các hệ thống phụ được tạo ra theo đơn vị cụm, thì việc sử dụng các tài nguyên truyền có thể được tối ưu hóa thêm.

Fig.7 là sơ đồ giản lược về trường hợp ứng dụng bao gồm hệ thống chính và nhiều hệ thống phụ trong đó phương án của sáng chế có thể được ứng dụng. Như được thể hiện trên Fig.7, bộ quản lý phổ tần số có thể được bố trí cho các hệ thống phụ. Ngoài ra, phổ tần số việc sử dụng bộ cho phép kết nối có thể được bố trí. Trong Fig.7, bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số được thể hiện dưới dạng thiết bị độc lập mà tương tác với bộ quản lý phổ tần số và các hệ thống phụ. Như được mô tả ở trên, bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số có thể được bố trí trong AP hoặc trạm gốc của hệ thống phụ như là một phần của AP hoặc trạm gốc này, hoặc được cung cấp trong bộ quản lý phổ tần số như là một phần của bộ quản lý phổ tần số này. Như được thể hiện trên Fig.7, nhiều hệ thống phụ có thể được tạo cụm trong nhiều cụm hệ thống phụ.

Mỗi cụm hệ thống phụ có thể được mô tả bằng cách sử dụng các tham số như trung tâm, khu vực, vùng, bán kính và/hoặc phạm vi góc của cụm chẳng hạn.

Nhiều tiêu chuẩn tạo cụm có thể được sử dụng để tạo cụm các hệ thống

phụ. Ví dụ, theo một phương án, các hệ thống phụ có thể được tạo cụm trong các cụm hệ thống phụ theo sự đánh giá về mật độ của các hệ thống phụ, sao cho sự phân bố của các hệ thống phụ trong mỗi cụm là đồng nhất. Đối với ví dụ khác, theo một phương án khác, khi tạo cụm các hệ thống phụ, các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tại các vị trí khác nhau trong mỗi cụm được tạo ra là tương thích với nhau ở chừng mực có thể. Theo phương án khác, khi tạo cụm các hệ thống phụ, thì có thể tạo ra các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng tại các vị trí khác nhau đối với hệ thống chính để tương thích với nhau ở chừng mực có thể. Theo phương án khác, khi các hệ thống phụ được tạo cụm, thì có thể xem xét tạo cấu hình độ lớn bán kính của mỗi cụm. Khi bán kính của tạo cụm tăng lên, thì dung lượng hệ thống phụ cá nhân và dung lượng mạng cũng sẽ tăng lên. Fig.8 thể hiện mối liên hệ giữa độ lớn của cụm và dung lượng hệ thống phụ cá nhân. Như được thể hiện trên Fig.8, bán kính R của cụm càng lớn, thì dung lượng hệ thống phụ cá nhân và dung lượng mạng càng lớn. Tuy nhiên, cụm quá lớn sẽ dẫn đến việc suy giảm số lượng các cụm trong vùng nhất định, và do đó làm suy giảm số lần ghép kênh của dải tần số. Fig.9 là sơ đồ giản lược thể hiện cấu hình tài nguyên tần số đối với các cụm hệ thống phụ tương ứng. Như được thể hiện trên Fig.9, dải tần số f_1 và f_3 được ghép kênh hai lần một cách tương ứng. Nếu khu vực của cụm giảm (bán kính của cụm giảm), số lượng cụm trong vùng này sẽ tăng trong khi thời gian ghép kênh của dải tần số theo đó được tăng lên. Do đó, khi tạo cụm các hệ thống phụ, bán kính của mỗi cụm có thể được tạo cấu hình theo các nhu cầu thực tế (như mật độ của các hệ thống phụ, số lượng dải tần số khả dụng và tương tự chẳng hạn). Ví dụ, nếu mật độ của các hệ thống phụ là lớn, thì bán kính của cụm có thể giảm xuống một cách thích hợp; nói cách khác, bán kính cụm có thể tăng lên. Đối với ví dụ khác, trong trường hợp mà số lượng dải tần số khả dụng là cố định, nếu việc giảm số lần ghép kênh của dải tần số là được mong muốn, thì bán kính cụm có thể tăng lên một cách tương ứng; nói cách khác, bán kính cụm có thể giảm một cách thích hợp. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này nên hiểu rằng trị số bán kính cụm cụ thể có thể được thiết lập theo các nhu cầu thực tế, và sáng chế không bị giới hạn ở trị số bán kính cụ thể. Như phương án cụ thể, nếu việc ghép kênh dải tần số tồn tại

giữa các cụm hệ thống phụ, thì sau đó trong sự hình thành của các cụm hệ thống phụ, sự nhiễu tần số tương tự giữa các cụm hệ thống phụ nên được tạo ra là càng nhỏ càng tốt. Ở trên đưa ra một số tiêu chuẩn để tạo cụm các hệ thống phụ. Nên được hiểu rằng việc tạo cụm có thể được tạo ra bằng cách sử dụng kết hợp một hoặc nhiều tiêu chuẩn được mô tả ở trên, mà sẽ không được mô tả chi tiết trong bản mô tả này.

Như được mô tả ở trên, cụm hệ thống phụ có thể được mô tả bằng cách sử dụng trung tâm và bán kính cụm. Trung tâm của cụm có thể được thể hiện bằng các tọa độ GPS (Global Positioning System - Hệ thống định vị toàn cầu), và cũng có thể được thể hiện bằng địa chỉ nhất định. Bảng 1 thể hiện ví dụ thông tin về các cụm hệ thống phụ.

Bảng 1: Thông tin về cụm hệ thống phụ

Cụm hệ thống phụ	Mô tả vùng cụm	Dải tần số khả dụng	Công suất truyền tối đa của mỗi hệ thống phụ	Giới hạn trên tối ưu N_o của số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt tương ứng với số lượng K các phổ tần số		Thông tin khác
1	Trung tâm: Quảng trường Thiên An Môn; Bán kính: 1000m	f1	80 mW	K=1	K=2	Sự ưu tiên dải tần số f2 > f1
		f2	100 mW	$N_o=50$	$N_o=70$	
2	Trung tâm: 121 độ kinh đông 39 phút 09,14 giây, 31 độ vĩ bắc 48 phút 31,16 giây; bán kính: 3000m	f4	120 mW	K=1		
				$N_o=70$		

Fig.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp quản lý tài nguyên truyền

không dây theo phương án khác của sáng chế. Phương án trên Fig.2 khác so với phương án được thể hiện trên Fig.1 trong đó, sau khi tạo cụm của các hệ thống phụ, thì sự nhiễu của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính cũng được đánh giá, và các tài nguyên truyền khả dụng được tạo cấu hình cho mỗi cụm hệ thống phụ theo sự nhiễu này.

Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp quản lý tài nguyên truyền không dây bao gồm các bước 202, 204, 208 và 206.

Các bước 202 và 204 có thể tương tự như các quy trình của các bước 102 và 104 được mô tả ở trên, một cách tương ứng, mà không được mô tả chi tiết ở đây.

Trong bước 208, sự nhiễu của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính có thể được đánh giá.

Sự nhiễu của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính có thể thu được bằng cách đánh giá sự nhiễu của mỗi hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ lên biên vùng phủ sóng của hệ thống chính là một ví dụ. Cụ thể là, sự nhiễu của mỗi hệ thống phụ lên hệ thống chính có thể được đánh giá, sau đó tổng theo trọng số, bình quân theo trọng số hoặc trung bình theo trọng số của các sự nhiễu của các hệ thống phụ tương ứng trong cụm lên hệ thống chính được tính là sự nhiễu của cụm hệ thống phụ đối hệ thống chính.

Fig.3 là lưu đồ giản lược của ví dụ về phương pháp đánh giá sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính.

Như được thể hiện trên Fig.3, trong bước 308-1, mô hình kênh của cụm hệ thống phụ có thể được trích ra theo thông tin về vị trí và khu vực của cụm hệ thống phụ. Là một ví dụ, thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây có thể có cơ sở dữ liệu mô hình kênh (không được thể hiện trên hình vẽ) mà lưu trữ trong đó các mô hình kênh của các hệ thống phụ trong các vùng địa lý tương ứng. Thông tin về sự chiếm giữ các tài nguyên truyền (chẳng hạn, các phổ tần số) của hệ thống chính và thông tin về ngưỡng nhiễu tối đa mà hệ thống chính có thể cho phép, cũng có thể đạt được. Cụ thể là, thông tin về sự chiếm giữ các phổ tần số của hệ thống chính (chẳng hạn, phạm vi phủ sóng, công suất truyền, trường

hợp sử dụng dải tần số, thời gian sử dụng dải tần số của hệ thống chính) và thông tin về ngưỡng nhiễu tối đa mà hệ thống chính có thể cho phép, có thể được thu bằng cách truy cập trạm gốc (chẳng hạn, dữ liệu cơ sở phổ tần số được bố trí trong trạm gốc của hệ thống chính) của hệ thống chính thông qua thiết bị truyền thông.

Sau đó, trong bước 308-2, mật độ phân bố địa lý của các hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ được đánh giá. Ví dụ, mật độ phân bố địa lý λ của các hệ thống phụ trong cụm có thể được đánh giá bằng công thức sau đây:

$$\lambda = \frac{\text{Số lượng các hệ thống phụ trong chùm}}{\text{Diện tích của chùm}} \quad (2).$$

Sau đó, trong bước 308-3, sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính được tính.

Một số ví dụ về sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính được mô tả dưới đây.

Fig.4 là sơ đồ giản lược thể hiện việc lập mô hình sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính. Như được thể hiện trên Fig.4, khoảng cách gần nhất từ trung tâm cụm đến vùng phủ sóng của hệ thống chính là (chẳng hạn, khoảng cách này được tính theo khoảng cách trung tâm của cụm hệ thống phụ đối với biên vùng phủ sóng của hệ thống chính). Bán kính cụm là R . Trong ví dụ được thể hiện, cụm được thể hiện một cách giản lược dưới dạng hình tròn. Tất nhiên là, hình dạng vùng của cụm có thể là hình quạt với góc Φ cho trước, hoặc hình dạng khác, mà không được thể hiện ở đây. Hệ thống phụ nhất định trong cụm được đánh số là 0. Các hệ thống phụ khác trong cụm được đánh số theo thứ tự tăng dần với khoảng cách của nó đến hệ thống phụ 0, tức là, hệ thống phụ 1 là lân cận thứ nhất của hệ thống phụ 0. Khoảng cách từ hệ thống phụ 0 đến hệ thống phụ n là d_n . Hàm mật độ phân bố của d_n có thể được thể hiện là:

$$f_{d_n}(x) = e^{-\lambda \Phi x^2} \frac{2(\lambda \Phi x^2)^n}{x \Gamma(n)} \quad (3).$$

Trong công thức ở trên, $f_{d_n}(x)$ là hàm mật độ phân bố của d_n , tức là, xác

suất mà khoảng cách d_n từ lân cận thứ n của hệ thống phụ 0 đến hệ thống phụ 0 là trị x cho trước là $f_{dn}(x)$. λ là mật độ phân bố của các hệ thống phụ. Φ là phạm vi góc của cụm hệ thống phụ. Nếu cụm là hình tròn, thì góc mở của nó là 2π , x là trị số cho trước bất kỳ, và $\Gamma(n)$ là giai thừa của n .

Khoảng cách c_n từ n hệ thống phụ ($n = 1, 2, \dots, N$) đến vùng phủ sóng của hệ thống chính có thể được tính bằng công thức dưới đây:

$$c_n = \sqrt{a^2 + d_n^2 - 2ad_n \cos \theta} \quad (4).$$

Trong công thức ở trên, θ là góc trong giữa hướng từ hệ thống phụ 0 đến hệ thống phụ liên kế thứ n của nó và hướng từ hệ thống phụ 0 đến vùng phủ sóng của hệ thống chính, mà ở trong sự phân bố đồng nhất trong khoảng từ $0 \sim \Phi$. Có thể giả sử rằng khoảng cách từ hệ thống phụ 0 đến vùng phủ sóng của hệ thống chính là $c_0 = a$.

Giả sử rằng sự truyền công suất của hệ thống phụ n là P_n , sự nhiễu I của hệ thống phụ lên biên của vùng phủ sóng của hệ thống chính có thể được tính bằng công thức dưới đây:

$$I = \sum_0^N c_n^{-\alpha} P_n \quad (5).$$

Trong công thức ở trên, α là chỉ số thăng giáng đường truyền mà có thể thu được bằng cách so sánh môi trường truyền tín hiệu thực tế với môi trường truyền thông cụ thể và bằng chỉ số thăng giáng đường truyền của môi trường truyền thông cụ thể. $\alpha = 2$ là mô hình truyền trong không gian tự do. Ở đây, chỉ số thăng giáng đường truyền được xem xét. Các tham số khác như sự thăng giáng ở quy mô lớn và sự thăng giáng ở quy mô nhỏ có thể được bổ sung trong mô hình này, mà không được mô tả chi tiết trong bản mô tả này. Có thể thấy từ công thức (5) rằng, vì vị trí của hệ thống phụ là ngẫu nhiên, nên c_n là động, và do đó sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính là động. Ngoài ra, P_n cũng có thể là biến số vì hệ thống phụ chấp nhận công suất điều khiển động. Ví dụ, Fig.5 là sơ đồ giản lược thể hiện sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính trong trường hợp mà các hệ thống phụ chấp nhận các công suất truyền khác nhau. Trên Fig.5, giả sử rằng $a = 500$, $R = 100$, $N = 4$, và trong công thức

(5), $\alpha=4$. Có thể thấy rằng, khi $P_n=16\text{dBm}$, thì xác suất sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính vượt quá -85dB là 10%.

Lấy ví dụ như khi xem xét thấy có K dải tần số khả dụng (chẳng hạn, $K > 1$) đối với các hệ thống phụ thì mỗi hệ thống phụ lựa chọn động một dải tần số từ dải tần số khả dụng để tránh việc sử dụng cùng dải tần số với dải tần số gần nó nhất. Hệ thống phụ nhất định sử dụng dải tần số trong các dải tần số khả dụng K mà là khác biệt so với các dải tần số mà được sử dụng bởi các lân cận $K-1$ thứ nhất của nó. Sau đó, khi có N các hệ thống phụ trong cụm, thì số lượng các hệ thống phụ lân cận trong cùng trạng thái tần số là $L = \left\lceil \frac{N}{K} \right\rceil$.

Do đó, hệ thống phụ mà ở trong cùng trạng thái tần số với hệ thống phụ nhất định là lân cận thứ lk của nó ($l=1,2,\dots,L$; L là số lượng các hệ thống phụ trong cùng trạng thái tần số). Công thức (5) có thể được viết lại là:

$$I_{SS2PS} = \sum_{l=1}^L c_l^{-\alpha} P_l \quad (6).$$

I_{SS2PS} là sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính.

Ở trên thể hiện ví dụ về phương pháp đánh giá sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính. Nên được hiểu rằng các ví dụ này mang tính mô tả và không bị giới hạn. Phương pháp bất kỳ khác có thể được sử dụng để đánh giá sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính, và sáng chế không chỉ hạn chế ở các ví dụ trên.

Sau khi sự nhiễu của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính được đánh giá, trong bước 206, thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi cụm hệ thống phụ trong các tài nguyên truyền của hệ thống chính có thể được xác định theo đơn vị cụm theo sự nhiễu được đánh giá của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính.

Cụ thể là, các công suất truyền của các hệ thống phụ tương ứng có thể được điều chỉnh theo sự nhiễu được đánh giá của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính và ngưỡng nhiễu tối đa hoặc yêu cầu (chẳng hạn, đảm bảo xác suất mà sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính vượt quá ngưỡng cho trước, không vượt quá 5%, hoặc xác suất mà cường độ các tín hiệu của hệ thống

chính vượt quá sự nhiễu và tiếng ồn khi có sự nhiễu lên hệ thống chính không nhỏ hơn 95%) có thể cho phép bởi hệ thống chính, sao cho sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính đáp ứng các yêu cầu này, do đó tạo cấu hình thông tin tài nguyên khả dụng cho mỗi cụm.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.2, trong suốt việc tạo cấu hình của các tài nguyên truyền khả dụng cho các hệ thống phụ, sự nhiễu của các cụm hệ thống phụ tương ứng lên hệ thống chính được xem xét theo đơn vị cụm, do đó, sự nhiễu của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính khi cụm hệ thống phụ có các tài nguyên truyền được tạo cấu hình này có thể đáp ứng các yêu cầu của hệ thống chính, điều này tối ưu hóa thêm việc tạo cấu hình tài nguyên được mô tả ở trên.

Là phương án được ưu tiên, thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi cụm hệ thống phụ trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ bao gồm nhiều hệ thống phụ khác nhau được kích hoạt cũng có thể đạt được theo ngưỡng nhiễu tối đa của hệ thống chính. Cụ thể là, các tài nguyên khả dụng dùng cho cụm hệ thống phụ trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ chứa nhiều hệ thống phụ khác nhau được kích hoạt có thể được tính. Cụ thể là, thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi cụm hệ thống phụ trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ bao gồm nhiều hệ thống phụ khác nhau được kích hoạt bao gồm thông tin về mối liên hệ giữa số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm hệ thống phụ và công suất truyền tối đa khả dụng, các tài nguyên truyền khả dụng, số lượng các tài nguyên truyền khả dụng và các khoảng thời gian khả dụng của mỗi hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ. Bằng cách thu thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi cụm hệ thống phụ trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ bao gồm nhiều hệ thống phụ khác nhau được kích hoạt, khi số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm hệ thống phụ thay đổi, thông tin này một cách trực tiếp, có thể được sử dụng để điều chỉnh các tài nguyên khả dụng đối với cụm hệ thống phụ, tạo ra cấu hình tài nguyên và cập nhật thuận tiện hơn và nhanh hơn.

Fig.6 là lưu đồ giản lược của ví dụ cụ thể về phương pháp tính các phổ

tần số khả dụng của cụm hệ thống phụ trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ chứa nhiều hệ thống phụ khác nhau được kích hoạt.

Như được thể hiện trên Fig.6, thông tin về cụm hệ thống phụ thu được trong bước 612.

Thông tin về cụm hệ thống phụ có thể bao gồm một hoặc nhiều thông tin sau đây: (a) thông tin vùng của cụm hệ thống phụ, như vị trí trung tâm, khu vực, vùng, bán kính và/hoặc góc của cụm chẳng hạn; (2) phạm vi của số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm, phạm vi của công suất truyền của các hệ thống phụ trong cụm, và khoảng thời gian sử dụng phổ tần số mong muốn của các hệ thống phụ trong cụm; (3) các tham số hệ thống của hệ thống phụ cá nhân, như kiểu công suất điều khiển (công suất cố định; công suất điều khiển động để duy trì cường độ tín hiệu trên nhiễu ổn định ở phía thu; v.v.); và (4) chiến lược sử dụng phổ tần số của hệ thống phụ cá nhân. Ví dụ, hệ thống phụ có thể tự động sử dụng dải tần số khác để tránh sự nhiễu cùng tần số khi hệ thống phụ nhận ra dải tần số được sử dụng bởi hệ thống phụ lân cận. Giả sử rằng số lượng dải tần số ứng viên sẵn có đối với hệ thống thứ hai là K , trường hợp ở trên có thể được mô tả như là khi một hệ thống phụ nhận biết dải tần số được sử dụng bởi hệ thống phụ lân cận, hệ thống phụ có thể sử dụng các dải tần số $K-1$ khác để tránh sự nhiễu cùng tần số. Ví dụ, thông tin vùng của cụm hệ thống phụ có thể được thu bằng cách tạo cụm của các hệ thống phụ được mô tả ở trên, mà không được mô tả chi tiết trong bản mô tả này. Thông tin khác (2)-(4) về cụm hệ thống phụ có thể được thu từ các nhà khai thác các hệ thống phụ, mà không được mô tả chi tiết trong bản mô tả này.

Trong bước 614, mô hình kênh của cụm hệ thống phụ có thể được trích ra theo thông tin về vị trí và khu vực của cụm hệ thống phụ. Thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây có thể có bố trí cơ sở dữ liệu mô hình kênh (không được thể hiện trên hình vẽ) mà lưu trữ trong đó các mô hình kênh của các hệ thống phụ trong các vùng địa lý tương ứng là ví dụ. Thông tin về sự chiếm giữ các tài nguyên truyền (chẳng hạn, các phổ tần số) của hệ thống chính và thông tin về ngưỡng nhiễu tối đa mà hệ thống chính có thể cho phép cũng có thể đạt

được. Cụ thể là, thông tin về sự chiếm giữ các tài nguyên truyền của hệ thống chính (chẳng hạn, phạm vi phủ sóng, công suất truyền, trường hợp sử dụng dải tần số và thời gian sử dụng dải tần số của hệ thống chính) và thông tin về ngưỡng nhiễu tối đa mà hệ thống chính có thể cho phép có thể được thu bằng cách truy cập trạm gốc của hệ thống chính (chẳng hạn, phổ tần số cơ sở dữ liệu được bố trí trong trạm gốc của hệ thống chính) thông qua thiết bị truyền thông.

Trong bước 616, trị số ban đầu về số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm hệ thống phụ được thiết lập theo phạm vi số lượng được kích hoạt hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ. Ví dụ, giới hạn dưới về phạm vi số lượng có thể được thiết lập là trị số ban đầu.

Trong bước 618, được xác định liệu số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm là lớn hơn hoặc bằng với giới hạn trên về phạm vi số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm hệ thống phụ hay không. Nếu là có, thì sau đó quy trình kết thúc. Nếu là không, thì quy trình thực hiện bước 620.

Trong bước 620, mật độ phân bố địa lý của các hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ được tính. Bước này tương tự với bước 308-2 được mô tả ở trên, mà không được mô tả chi tiết trong bản mô tả này.

Trong bước 622, giả sử rằng có K dải tần số khả dụng cho cụm hệ thống phụ, sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ sử dụng số lượng khác nhau về dải tần số khả dụng k ($k = 1, 2, \dots, K$) được tính một cách tương ứng, và trong bước 624, theo sự nhiễu được đánh giá, thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi cụm hệ thống phụ trong các tài nguyên truyền của hệ thống chính được xác định. Bước 622 và bước 624 một cách tương ứng, tương tự bước 308-3 và bước 206 được mô tả ở trên, mà không được mô tả chi tiết ở đây.

Trong bước 626, số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm hệ thống phụ được bổ sung ở mức một, và quy trình quay về bước 618.

Bảng 2 dưới đây là bảng thể hiện công suất truyền tối đa của hệ thống phụ khi hệ thống phụ cá nhân sử dụng băng thông khác nhau ở các thời điểm khác nhau trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ chứa nhiều hệ thống phụ khác

nhau được kích hoạt, mà được thu bởi phương pháp trên Fig.6.

Bảng 2: Bảng về các tài nguyên phổ tần số khả dụng của cụm hệ thống phụ tương ứng với dải tần số ứng viên nhất định

(Số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm là N , số lượng dải tần số ứng viên của mỗi hệ thống phụ là K)	Công suất truyền tối đa của hệ thống phụ cá nhân tại các khoảng thời gian tương ứng trong trường hợp các băng thông khác nhau (dBm)			
	Khoảng thời gian từ 1:00 đến 2:00		Khoảng thời gian từ 15:20 đến 17:10	...
	Băng thông =5MHz	Băng thông =10MHz	Băng thông =5MHz	
(1,1)	38	33	23	
(2,1)	36	31	21	
(2,2)	37	32	22	
...				
(10,1)	30	25	15	
(10,2)	32	27	17	
...				

Ở bảng 1, công suất truyền tối đa được sử dụng để chỉ báo tham số về việc công suất điều khiển trên hệ thống phụ. Nên được hiểu rằng đây chỉ là ví dụ và các tham số bất kỳ khác có thể cũng được sử dụng để chỉ báo việc điều khiển công suất trên hệ thống phụ. Ví dụ, nếu công suất điều khiển động được sử dụng cho hệ thống phụ, các tham số khác (như cường độ tín hiệu trên nhiễu không đổi mà là đầu ra được mong muốn chẳng hạn) có thể được sử dụng để mô hạn giới hạn đối với việc điều khiển công suất trên hệ thống phụ.

Fig.10 là lưu đồ giản lược về phương pháp quản lý tài nguyên truyền không dây theo phương án khác của sáng chế. Phương án trên Fig.10 khác so với phương án được thể hiện trên Fig.1 trong đó, sau khi các hệ thống phụ được

tạo cụm, sự nhiễu giữa các hệ thống phụ trong mỗi cụm hệ thống phụ cũng được đánh giá, và các tài nguyên truyền khả dụng được tạo cấu hình cho mỗi cụm hệ thống phụ theo sự nhiễu này.

Như được thể hiện trên Fig.10, phương pháp quản lý tài nguyên truyền không dây bao gồm các bước 1002, 1004, 1010 và 1006.

Các bước 1002 và 1004 một cách tương ứng, có thể cũng tương tự như các quy trình của các bước 102 và 104 được mô tả ở trên mà không được mô tả chi tiết trong phần mô tả này.

Trong bước 1010, sự nhiễu trong cụm của mỗi cụm hệ thống phụ được đánh giá, tức là, sự nhiễu lẫn nhau giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm được đánh giá.

Phương pháp thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng để đánh giá sự nhiễu lẫn nhau giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm.

Fig.11 minh họa ví dụ về phương pháp đánh giá sự nhiễu lẫn nhau giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm. Như được thể hiện trên Fig.11, đầu tiên, trong bước 1110-1, khoảng cách d_n của hệ thống phụ bất kỳ đến hệ thống phụ thứ n khác trong cụm được đánh giá. Khoảng cách d_n của hệ thống phụ bất kỳ này trên hệ thống phụ thứ n trong cụm có thể được tạo ra theo công thức ở trên (3). Sau đó, trong bước 1110-2, sự nhiễu giữa các hệ thống phụ tương ứng có thể được tính theo trị số khoảng cách được đánh giá. Ví dụ, giả sử rằng chỉ số thăng giáng đường truyền từ hệ thống phụ đến hệ thống phụ khác là β , tham số này có thể được thu bằng cách so sánh môi trường truyền tín hiệu thực tế với môi trường truyền tín hiệu thông thường và bằng chỉ số thăng giáng đường truyền của môi trường truyền thông thường. Khi số lượng các hệ thống phụ lân cận mà sử dụng cùng tần số với hệ thống phụ là $L = \left\lceil \frac{N}{K} \right\rceil$, thì sự nhiễu I_{ss2ss} giữa các hệ

thống phụ có thể được tính bằng công thức dưới đây:

$$I_{SS2SS} = \sum_{l=1}^L d_l^{-\beta} P_l \quad (7).$$

Trong công thức ở trên, d_l là khoảng cách từ hệ thống phụ đến hệ thống phụ lân cận thứ nhất sử dụng cùng tần số với hệ thống phụ, P_l là công suất truyền của các hệ thống phụ lân cận l sử dụng cùng tần số với hệ thống phụ. Ở đây phương pháp Monte Carlo có thể được sử dụng để tạo ra khoảng cách giữa các hệ thống phụ mà sau đó sự phân bố của công thức (2), sau đó I_{SS2SS} được tính từ công thức (7). Tiếp theo, giá trị trung bình I_{SS2SS} được tính.

Fig.12 thể hiện ví dụ khác về phương pháp đánh giá sự nhiễu lẫn nhau giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm. Như được thể hiện trên Fig.12, đầu tiên, trong bước 1210-1, các giá trị trung bình về khoảng cách giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm được tính. Ví dụ, các khoảng cách giữa các hệ thống phụ tương ứng có thể được tính bằng công thức (2) được mô tả ở trên, sau đó trung bình của các khoảng cách này được tính. Đối với ví dụ khác, giá trị trung bình $E(d_n)$ của các khoảng cách trung bình giữa các hệ thống phụ có thể được tính một cách trực tiếp bằng công thức (8):

$$E(d_n) = \left(\frac{1}{\lambda\Phi}\right)^{\frac{1}{2}} \frac{\Gamma(n + \frac{1}{2})}{\Gamma(n)} \quad (8).$$

Trong công thức ở trên, λ là mật độ phân bố của các hệ thống phụ, Φ là phạm vi góc của cụm hệ thống phụ, và $\Gamma(n)$ là giai thừa của n .

Tiếp theo, trong bước 1210-2, sự nhiễu giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm có thể được đánh giá bằng cách sử dụng các giá trị trung bình về khoảng cách. Ví dụ, sự nhiễu giữa các hệ thống phụ có thể được tính bằng công thức (9):

$$I_{SS2SS} = \sum_{l=1}^L \{E(d_l)\}^{-\beta} P_l \quad (9).$$

Ở trên mô tả một số ví dụ về phương pháp đánh giá sự nhiễu giữa các hệ thống phụ tương ứng. Nên được hiểu rằng các ví dụ này là để minh họa và không bị hạn chế. Các phương pháp thích hợp khác có thể được sử dụng để đánh

giá sự nhiễu giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm, mà không được thể hiện trong bản mô tả này.

Sau khi sự nhiễu giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm được thu, trong bước 1006, các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ được tối ưu hóa theo đơn vị cụm theo sự nhiễu lẫn nhau được đánh giá giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm hệ thống phụ.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.10, khi tạo cấu hình các tài nguyên truyền khả dụng cho các hệ thống phụ, sự nhiễu giữa các hệ thống phụ tương ứng trong các cụm hệ thống phụ tương ứng được xem xét theo đơn vị cụm, do đó tối ưu hóa thêm cấu hình tài nguyên ở trên.

Fig.13 là lưu đồ giản lược về phương pháp quản lý tài nguyên truyền không dây theo phương án khác của sáng chế. Phương án được thể hiện trên Fig.13 khác so với phương án được thể hiện trên Fig.1 trong đó, sau khi các hệ thống phụ được tạo cụm, thì sự nhiễu giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng cũng được đánh giá, và các tài nguyên truyền khả dụng được tạo cấu hình cho mỗi cụm hệ thống phụ theo sự nhiễu này.

Như được thể hiện trên Fig.13, phương pháp quản lý tài nguyên truyền không dây bao gồm các bước 1302, 1304, 1312 và 1306.

Bước 1302 và bước 1304 một cách tương ứng, có thể cũng tương tự như các quy trình của bước 102 và bước 104 được mô tả ở trên mà không được mô tả chi tiết trong bản mô tả này.

Trong bước 1312, sự nhiễu lẫn nhau giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng được đánh giá. Phương pháp thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng để đánh giá sự nhiễu lẫn nhau giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng. Sự nhiễu giữa các cụm hệ thống phụ có thể được mô tả là sự nhiễu $I_{CLUSTER}$ của một cụm hệ thống phụ lên biên của cụm hệ thống phụ khác, điều này tương tự với mô hình nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính. Có thể nói rằng, phương pháp đánh giá sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính có thể được sử dụng để đánh giá sự nhiễu giữa các cụm hệ thống phụ, mà không được mô tả chi tiết trong bản mô tả này.

Sau đó, trong bước 1306, các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ có thể được tối ưu hóa theo đơn vị cụm theo sự nhiễu lẫn nhau được đánh giá giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.13, khi các tài nguyên khả dụng được tạo cấu hình cho các hệ thống phụ, thì sự nhiễu giữa các hệ thống phụ tương ứng trong các cụm hệ thống phụ tương ứng được xem xét theo đơn vị cụm, và do đó cấu hình tài nguyên được mô tả ở trên được tối ưu hóa thêm.

Là phương án được ưu tiên, bước 1306 hoặc 1006 có thể bao gồm: thu, theo sự nhiễu lẫn nhau được đánh giá giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm hệ thống phụ và/hoặc sự nhiễu lẫn nhau được đánh giá giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng, trị số tối đa của số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong mỗi cụm phụ trong trường hợp mà các tài nguyên khả dụng của cụm hệ thống phụ và số lượng các tài nguyên khả dụng của cụm hệ thống phụ là cố định.

Fig.14 thể hiện ví dụ về phương pháp tối ưu hóa các tài nguyên truyền của cụm hệ thống phụ.

Như được thể hiện trên Fig.14, đầu tiên, trong bước 1422, thông tin về các phổ tần số khả dụng của các hệ thống phụ (chẳng hạn, thông tin được thể hiện ở bảng 2, mà có thể được thu bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả ở trên, mà không được mô tả chi tiết trong bản mô tả này) và thông tin về sự nhiễu giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ chứa nhiều hệ thống phụ khác nhau và có K các dải tần số khả dụng khác nhau được thu (thông tin có thể được thu bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả ở trên, mà không được mô tả chi tiết trong bản mô tả này).

Sau đó, trong bước 1424, chiến lược ghép kênh phổ tần số của các hệ thống phụ được xác định. Ví dụ, nếu hệ thống phụ có ba dải tần số khả dụng được thể hiện một cách tương ứng bằng f_1 , f_2 và f_3 , thì sự ưu tiên về việc sử dụng các dải tần số này có thể được thiết lập cho hệ thống phụ, ví dụ $f_2 > f_1 > f_3$. Chỉ có hệ thống phụ sử dụng dải tần số f_2 là được ưu tiên, và khi dải tần số là không đủ, dải tần số f_1 và f_3 mới được sử dụng. Theo cách tương tự, số lượng dải tần số được sử dụng tăng lên dần dần. Các sự ưu tiên về dải tần số khác nhau

có thể được chỉ định rõ theo các trường hợp cụ thể như hiệu quả truyền phát, dung lượng kênh, các chi phí hoạt động và/hoặc các phí sử dụng dải tần số của dải tần số tương ứng chẳng hạn, mà không được mô tả chi tiết ở đây.

Tiếp theo, chiến lược tối ưu về việc sử dụng phổ tần số của các hệ thống phụ trong trường hợp K các dải tần số khả dụng khác nhau được đánh giá.

Cụ thể là, trong bước 1426, trị số ban đầu của số lượng dải tần số khả dụng được thiết lập, chẳng hạn, $K = 1$. Trong bước 1428, được xác định liệu số K của các dải tần số khả dụng có vượt quá trị số tối đa của số lượng dải tần số mà có thể được ghép kênh hay không. Nếu là có, thì sau đó quy trình kết thúc. Nếu là không, thì sau đó quy trình thực hiện bước 1430.

Trong bước 1430, chất lượng truyền thông của hệ thống phụ trong trường hợp nhiều của các hệ thống phụ khác nhau được đánh giá, và giới hạn trên N_1 của số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm được thiết lập theo các yêu cầu cho chất lượng truyền thông của hệ thống phụ cá nhân.

Chất lượng truyền thông của hệ thống phụ có thể được đánh giá bằng cách sử dụng các tham số khác nhau, như tỉ lệ lỗi bit và dung lượng kênh chẳng hạn. Ở đây, dung lượng kênh được lấy làm ví dụ. Nếu chỉ có một hệ thống phụ trên một dải tần số, thì sau đó, dung lượng kênh của hệ thống phụ này có thể được viết là:

$$C = \log_2 \left(1 + \frac{g^{-\beta} P_{SS}}{I_{PS} + I_{Cluster} + \sigma_n^2} \right) \quad (10).$$

Ở đây, g là khoảng cách giữa bộ truyền và bộ thu trong hệ thống phụ. P_{SS} là công suất truyền tối đa của hệ thống phụ trên dải tần số này (chẳng hạn, bảng 2). Ngoài ra, I_{PS} là sự nhiễu của hệ thống chính đối với hệ thống phụ. Bằng cách truy cập cơ sở dữ liệu phổ tần số hệ thống chính, công suất truyền của hệ thống chính và vị trí địa lý của bộ truyền có thể được thu. Sau đó theo các mô hình truyền kênh giữa hệ thống chính và các hệ thống phụ, sự nhiễu của hệ thống chính lên các hệ thống phụ có thể được tính. σ_n^2 là năng lượng nhiễu tạp âm trắng Gau-xơ của bộ thu của hệ thống phụ. Khi có K hệ thống phụ trên dải tần số này, chất lượng truyền thông cá nhân cá nhân của hệ thống phụ thứ 1 có

thể được tính bằng công thức dưới đây do sự nhiễu giữa các hệ thống phụ trong cụm:

$$C = \log_2 \left(1 + \frac{g^{-\beta} p_l}{I_{PS} + I_{Cluster} + I_{SS2SS} + \partial_n^2} \right) \quad (11).$$

Trong công thức, p_l là công suất truyền tối đa của hệ thống phụ thứ 1. Fig.15 thể hiện ví dụ về dung lượng kênh riêng rẽ trong trường hợp mà hệ thống phụ sử dụng K các dải tần số khả dụng khác nhau (bit/giây/Hz). Như có thể quan sát từ Fig.15, chất lượng kênh của hệ thống phụ suy giảm với sự gia tăng của số lượng các hệ thống phụ trong cụm, và tăng lên với sự gia tăng về số lượng dải tần số khả dụng của các hệ thống phụ. Trong các ứng dụng thực tế, cần thiết là giảm số lượng các phổ tần số được chiếm giữ nhiều như có thể trong khi vẫn đảm bảo chất lượng truyền thông của các hệ thống phụ để đáp ứng các yêu cầu tối thiểu. Giả sử rằng yêu cầu tối thiểu của dung lượng kênh của hệ thống phụ là 5 bit/giây/Hz, có thể thấy từ Fig.15 rằng, một dải tần số có thể chứa 25 hệ thống phụ. Khi số lượng các hệ thống phụ vượt quá 25, dung lượng kênh của các hệ thống phụ sẽ nhỏ hơn yêu cầu tối thiểu. Do đó, số lượng các dải tần số khả dụng có thể được gia tăng trong hệ thống, tức là, hai dải tần số được sử dụng ở cùng thời điểm và cùng lúc hệ thống phụ được cho phép để lựa chọn động dải tần số khả dụng, để đảm bảo rằng dải tần số của các hệ thống phụ lân cận là khác nhau. Do đó, cụm hệ thống phụ có thể chứa 40 hệ thống phụ. Theo cách tương tự, khi số lượng hệ thống phụ vượt quá 60, thì các hệ thống phụ nên sử dụng 3 dải tần số để đảm bảo việc đáp ứng yêu cầu tối thiểu của hệ thống phụ. Do đó, trị số tối đa của nhiều hệ thống phụ trong trường hợp số K khác nhau, K=1, 2, 3 của dải tần số khả dụng là N1= 25, 40, 60.

Trong bước 1432, chất lượng truyền thông mạng của cụm hệ thống phụ được tính, và giới hạn trên N_2 của số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm có thể được thiết lập theo chất lượng truyền thông mạng. Chất lượng truyền thông mạng C_{NET} của cụm hệ thống phụ có thể được đánh giá bằng cách sử dụng tham số dung lượng kênh theo công thức sau đây:

$$C_{NET} = K \sum_{l=1}^L \log_2 \left(1 + \frac{g_l^{-\beta} p_l}{I_{PS} + I_{Cluster} \sum_{j=1}^{L-1} \varepsilon \{d_l^{-\alpha}\} p_j + \partial_n^2} \right) \quad (12).$$

Trong công thức ở trên, g_l thể hiện khoảng cách giữa bộ truyền và bộ thu trong hệ thống phụ thứ l .

Fig.15 thể hiện đường cong về dung lượng mạng hệ thống phụ. Từ Fig.15 thấy rằng, dung lượng mạng hệ thống phụ ban đầu tăng lên và sau đó suy giảm cùng với sự gia tăng về số lượng các hệ thống phụ. Điều này là do sự nhiễu giữa các hệ thống phụ trở nên càng ngày càng lớn hơn khi số lượng các hệ thống phụ tăng lên một cách liên tiếp (mật độ của các hệ thống phụ trong cụm trở nên càng ngày càng lớn hơn). Do đó, trị số tối đa về số lượng các hệ thống phụ mà được xem xét từ bối cảnh dung lượng mạng của hệ thống phụ có thể được thu theo đường cong này. Ngoài ra, dung lượng mạng hệ thống phụ tăng lên do sự tăng lên về số lượng của các phổ tần số khả dụng của các hệ thống phụ. Khi chỉ có một dải tần số khả dụng, $K=1$, nếu số lượng các hệ thống phụ vượt quá 30, thì dung lượng mạng hệ thống phụ giảm xuống. Cụm hệ thống phụ nên tăng số lượng dải tần số khả dụng, và cho phép hệ thống phụ sử dụng động dải tần số khả dụng để đảm bảo dải tần số khả dụng của nó là khác so với dải tần số khả dụng của hệ thống phụ phụ cần. Do đó, từ khía cạnh về dung lượng mạng, số lượng tối đa các hệ thống phụ mà có thể được chứa là $N_2 = 30, 50, 70$ trong trường hợp số K khác nhau là $K = 1, 2, 3$ dải tần số khả dụng.

Sau đó, trong bước 1434, số nhỏ hơn giữa N_1 và N_2 được chọn làm số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm hệ thống phụ. Trong bước 1436, số lượng K dải tần số khả dụng của các hệ thống phụ có thể được bổ sung bằng một, và quy trình quay về bước 1428 lặp lại việc thực hiện. Do đó, đối với số lượng khác nhau về dải tần số khả dụng của các hệ thống phụ, số lượng các hệ thống phụ tương ứng được kích hoạt có thể được thu. Ví dụ, số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt là $N_0=25, 40, 60$ trong trường hợp số lượng dải tần số khả dụng của các hệ thống phụ một cách tương ứng là $K = 1, 2, 3$.

Trong quy trình ở trên, nếu trị số khác nhau của tham số được sử dụng, đường cong dung lượng mạng cá nhân và đường cong dung lượng của chùm sẽ

thay đổi. Trong trường hợp này, các phương án của sáng chế cũng có thể ứng dụng được. Bằng cách sử dụng cách tối ưu hóa này, số lượng dải tần số mà được sử dụng bởi các hệ thống phụ giảm xuống càng nhiều càng tốt theo số lượng các hệ thống phụ trong cụm trong khi vẫn đảm bảo sự nhiễu lên hệ thống chính không vượt quá sự nhiễu tối đa mà hệ thống chính có thể cho phép và đáp ứng yêu cầu đối với chất lượng truyền thông cá nhân của hệ thống phụ, do đó, các tài nguyên dải tần số có thể được lưu.

Phần nêu trên mô tả một số phương án và các ví dụ thể hiện việc quản lý và sự tối ưu hóa về các tài nguyên truyền không dây của các hệ thống phụ. Trong quy trình tiếp theo, việc sử dụng các tài nguyên của các hệ thống phụ cũng có thể được điều khiển và được cập nhật thêm.

Fig.16 là sơ đồ giản lược về phương pháp điều khiển các tài nguyên truyền của các hệ thống phụ theo một phương án. Như được thể hiện trên Fig.16, trong bước 1640, xác định liệu số lượng các hệ thống phụ trên các tài nguyên khả dụng tương ứng của mỗi cụm hệ thống phụ có đồng nhất hay không. Nếu là không, thì sau đó trong bước 1642, các hệ thống phụ trên các tài nguyên khả dụng có liên quan được điều chỉnh lại, sao cho nhiều hệ thống phụ trên các tài nguyên khả dụng tương ứng là đồng nhất, chẳng hạn sao cho số lượng các hệ thống phụ trên các tài nguyên truyền tương ứng (như dải tần số tương ứng chẳng hạn) về cơ bản là giống nhau. Ví dụ, có thể yêu cầu điều chỉnh lại tần số của các hệ thống phụ và thiết lập sự ưu tiên về dải tần số tương ứng. Nếu là có, sự điều chỉnh này không được thực hiện.

Fig.17 là sơ đồ giản lược thể hiện phương pháp điều khiển các tài nguyên truyền của các hệ thống phụ theo một phương án khác. Như được thể hiện trên Fig.17, trong bước 1750, xác định liệu sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ trên mỗi tài nguyên khả dụng có đồng nhất hay không. Nếu là không, thì sau đó trong bước 1752, các hệ thống phụ trên các tài nguyên khả dụng có liên quan được điều chỉnh lại, sao cho sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ trên các tài nguyên khả dụng tương ứng đồng nhất. Ví dụ, dải tần số được sử dụng bởi hệ thống phụ được chọn một cách ngẫu nhiên trong vùng nhất định là

bắt buộc thay đổi, sao cho sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ trên các tài nguyên truyền khả dụng có liên quan về cơ bản là đồng nhất. Nếu là có, thì sự điều chỉnh này không được thực hiện.

Fig.18 là sơ đồ giản lược thể hiện phương pháp điều khiển các tài nguyên của các hệ thống phụ theo một phương án khác. Như được thể hiện trên Fig.18, trong bước 1860, số lượng tối đa các hệ thống phụ trong mỗi cụm hệ thống phụ mà có thể sử dụng mỗi tài nguyên khả dụng được xác định theo sự nhiều của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính. Ngoài ra, khi sự phân bố địa lý và số lượng các hệ thống phụ trên mỗi tài nguyên khả dụng là đồng nhất, trong bước 1862, số lượng các tài nguyên khả dụng trong cụm hệ thống phụ được điều chỉnh lại theo số lượng đối đa. Nếu số lượng các hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ vượt quá trị số tối đa về số lượng các hệ thống phụ trong trường hợp số lượng K cho trước nhất định của dải tần số, thì các hệ thống phụ trong cụm có thể được cấu trúc để bổ sung một dải tần số khả dụng mới và thực hiện việc lựa chọn dải tần số động. Nếu số lượng dải tần số đạt đến trị số tối đa, thì có nghĩa là việc thực hiện sẽ giảm xuống khi số lượng các hệ thống phụ trong cụm tăng lên. Nếu số lượng các hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ nhỏ hơn trị số tối đa về số lượng các hệ thống phụ mà nhỏ hơn trị số K hiện tại, số lượng các dải tần số giảm xuống. Ví dụ, khi số lượng các dải tần số khả dụng của các hệ thống phụ như được tính ở trên là $K=1,2,3$, số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt một cách tương ứng là $N_0=25, 40, 60$. Nếu $K=1$ và có 30 hệ thống phụ, thì số lượng các dải tần số tăng lên đến $K=2$. Nếu có 30 hệ thống phụ và $K=3$, thì số lượng các dải tần số giảm xuống còn $K=2$.

Theo một phương án, hệ thống phụ có thể lựa chọn động các dải tần số khả dụng trong cụm hệ thống phụ, nhưng việc sử dụng dải tần số chịu sự quản lý và điều khiển của bộ quản lý phổ tần số hệ thống phụ. Ví dụ, hệ thống phụ có thể gửi yêu cầu sử dụng tài nguyên đến bộ quản lý phổ tần số, ví dụ, gửi thông tin vị trí của hệ thống phụ bằng cách sử dụng bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số của nó. Khi yêu cầu này được thu bởi bộ quản lý phổ tần số, bộ quản lý phổ tần số thông báo cho hệ thống phụ về các tài nguyên truyền (các phổ tần số) mà có thể được sử dụng bởi hệ thống phụ. Sau đó, hệ thống phụ có thể lựa chọn

động các tài nguyên truyền theo các tài nguyên truyền khả dụng. Hệ thống phụ thực hiện việc lựa chọn động đối với việc sử dụng các tài nguyên để đảm bảo các tài nguyên truyền được lựa chọn là khác so với các tài nguyên truyền được sử dụng bởi các hệ thống phụ lân cận. Ngoài ra, hệ thống phụ báo cáo tài nguyên truyền được lựa chọn đến bộ quản lý phổ tần số, để bộ quản lý phổ tần số xác định liệu sự phân bổ của các hệ thống phụ trong cụm có đồng nhất hay không và liệu việc sử dụng phổ các tài nguyên có đồng nhất hay không. Khi thu thông tin điều khiển (như sự thay đổi các dải tần số, tăng số lượng các dải tần số, và công suất điều khiển chẳng hạn) được gửi từ bộ quản lý phổ tần số của hệ thống phụ, hệ thống phụ thực hiện sự điều chỉnh hệ thống. Ví dụ, hệ thống phụ có thể xác định liệu số lượng các tài nguyên khả dụng có thay đổi hay không. Nếu là có, thì cập nhật thông tin về các tài nguyên khả dụng và thực hiện việc lựa chọn động về các tài nguyên khả dụng, ví dụ tăng hoặc giảm số lượng dải tần số có thể lựa chọn và thay đổi công suất truyền của hệ thống phụ được yêu cầu. Nếu là không, thì trạng thái sử dụng về các tài nguyên được thay đổi theo thông tin điều khiển.

Phần sau đây mô tả thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây theo các phương án khác của sáng chế.

Fig.19 là sơ đồ khối giản lược về thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây theo một phương án thể hiện. Thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây ví dụ có thể là bộ quản lý phổ tần số mà quản lý các tài nguyên truyền (như các phổ tần số chẳng hạn) của các hệ thống phụ. Bộ quản lý phổ tần số có thể được bố trí trong máy chủ mạng, hoặc được bố trí trong điểm truy cập nhất định mà chịu trách nhiệm quản lý các điểm truy cập khác.

Như được thể hiện trên Fig.19, thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây 1900 bao gồm bộ đánh giá sự phân bổ 1901, bộ tạo cụm 1903 và bộ tạo cấu hình tài nguyên 1905.

Bộ đánh giá sự phân bổ 1901 được tạo cấu hình để đánh giá mật độ phân bổ địa lý của nhiều hệ thống phụ. Cụ thể là, bộ đánh giá sự phân bổ 1901 được tạo cấu hình để đánh giá mật độ phân bổ địa lý của các hệ thống phụ trong

trạng thái được kích hoạt. Bộ đánh giá sự phân bố 1901 có thể chấp nhận các phương pháp được mô tả trong các phương án hoặc các ví dụ tương ứng ở trên để đánh giá mật độ phân bố địa lý, mà sẽ không được nhắc lại ở trong phần mô tả này.

Thiết bị tạo cụm 1903 được tạo cấu hình để tạo cụm nhiều hệ thống phụ trong một hoặc nhiều cụm theo mật độ phân bố địa lý được đánh giá, sao cho sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm là đồng nhất.

Cụm hệ thống phụ tương ứng có thể được mô tả bằng cách sử dụng các tham số như trung tâm, khu vực, vùng, bán kính và/hoặc phạm vi góc của cụm, mà không được thể hiện trong bản mô tả này.

Bộ tạo cụm 1903 có thể chấp nhận phương pháp thích hợp bất kỳ để thực hiện tạo cụm, miễn là sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ tương ứng là đồng nhất. Ví dụ, việc tạo cụm có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp này được mô tả trong các phương án hoặc các ví dụ tương ứng ở trên, mà sẽ không được nhắc lại trong phần mô tả này.

Sau khi các hệ thống phụ tương ứng được tạo cụm bởi bộ tạo cụm 1903, bộ tạo cấu hình tài nguyên 1905 có thể xác định, theo đơn vị cụm, thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ trong các tài nguyên truyền của hệ thống chính. Nghĩa là, các tài nguyên truyền khả dụng được tạo cấu hình cho các hệ thống phụ tương ứng theo đơn vị cụm mà có sự phân bố đồng nhất.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.19, sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ trong mỗi cụm hệ thống phụ được tạo ra là đồng nhất. Theo cách này, khi việc tạo cấu hình và việc quản lý đối với các tài nguyên truyền của các hệ thống phụ được tạo ra theo đơn vị cụm, thì việc sử dụng các tài nguyên truyền có thể được tối ưu hóa thêm.

Thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây 1900 có thể bao gồm thêm bộ thu mô hình kênh (không được thể hiện trên Fig.19) được tạo cấu hình để thu các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng là phương án được ưu tiên khác. Do đó, bộ tạo cụm 1903 có thể tạo cụm các hệ thống phụ theo các mô hình

kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng và mật độ phân bố địa lý của các hệ thống phụ tương ứng, sao cho không những sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm là đồng nhất, mà mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm về cơ bản còn là tương thích với nhau. Mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng có thể được đánh giá theo địa hình và sự phân bố các tòa nhà và các cấu trúc trong có vùng địa lý ở đó các hệ thống phụ này được đặt. Thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây có thể thu được các thông tin này từ các nhà khai thác các hệ thống phụ trước và đánh giá các mô hình kênh sau. Theo cách khác, thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây có thể thu được thông tin về các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng từ các nhà khai thác các hệ thống phụ, và lưu trữ thông tin trong bộ lưu trữ của nó. Bằng cách sử dụng phương án này, khi việc tạo cấu hình và việc quản lý đối với các hệ thống phụ được tạo ra theo đơn vị cụm, thì việc sử dụng các tài nguyên truyền có thể được tối ưu hóa thêm.

Là phương án được ưu tiên khác, bộ thu mô hình kênh có thể được tạo cấu hình để thu mô hình kênh giữa mỗi hệ thống phụ và hệ thống chính. Do đó, bộ tạo cụm 1903 có thể tạo cụm các hệ thống phụ theo các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng và hệ thống chính và mật độ phân bố địa lý của các hệ thống phụ tương ứng, sao cho không những sự phân bố địa lý giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm là đồng nhất, mà các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm và hệ thống chính về cơ bản còn là tương thích với nhau. Mô hình kênh giữa hệ thống phụ và hệ thống chính đề cập đến mô hình kênh giữa hệ thống phụ và vùng phủ sóng của hệ thống chính, và có thể được đánh giá theo địa hình và sự phân bố các tòa nhà và các cấu trúc từ hệ thống phụ đối với vùng phủ sóng của hệ thống chính. Ví dụ, thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây có thể thu được các thông tin này từ các nhà khai thác các hệ thống phụ và hệ thống chính trước, và đánh giá mô hình kênh sau. Thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây có thể thu được thông tin về mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng và hệ thống chính từ các nhà khai thác các hệ thống phụ, và lưu trữ thông tin trong bộ lưu trữ của nó. Bằng cách sử dụng phương án này, khi việc tạo cấu hình và việc quản lý đối với các tài

nguyên truyền của các hệ thống phụ được tạo ra theo đơn vị cụm, thì việc sử dụng của các tài nguyên truyền có thể được tối ưu hóa thêm.

Theo một phương án, bộ tạo cụm 1903 có thể chấp nhận nhiều tiêu chuẩn cụm để tạo cụm các hệ thống phụ. Ví dụ, theo một phương án, các hệ thống phụ có thể được tạo cụm trong các cụm hệ thống phụ theo sự đánh giá về mật độ của các hệ thống phụ, sao cho sự phân bố của các hệ thống phụ trong mỗi cụm là đồng nhất. Đối với ví dụ khác, theo phương án khác, khi các hệ thống phụ được tạo cụm, các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ ở các vị trí khác nhau trong mỗi cụm được tạo ra để phù hợp ở chừng mực có thể. Theo phương án khác, khi các hệ thống phụ được tạo cụm, có thể tạo ra các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng tại các vị trí khác nhau trong mỗi cụm đối với hệ thống chính là tương thích với nhau ở chừng mực có thể. Theo phương án khác, khi các hệ thống phụ được tạo cụm, có thể xem xét việc tạo cấu hình độ lớn bán kính của mỗi cụm. Khi bán kính của cụm tăng lên, dung lượng hệ thống phụ cá nhân và dung lượng mạng cũng sẽ tăng. Fig.8 thể hiện mối liên hệ giữa độ lớn của cụm và dung lượng hệ thống phụ cá nhân. Như được thể hiện trên Fig.8, bán kính R của cụm càng lớn, dung lượng hệ thống phụ cá nhân và dung lượng mạng càng lớn. Tuy nhiên, việc tạo cụm quá lớn sẽ dẫn đến suy giảm về số lượng cụm trong vùng nhất định, và do đó suy giảm về số lần ghép kênh của các dải tần số. Fig.9 là sơ đồ giản lược thể hiện cấu hình tài nguyên tần số cho các cụm hệ thống phụ tương ứng. Như được thể hiện trên Fig.9, dải tần số f_1 và f_3 được ghép kênh hai lần một cách tương ứng. Nếu khu vực của cụm giảm (bán kính của cụm giảm), thì số lượng cụm trong vùng này có thể tăng lên trong khi số lần ghép kênh của các dải tần số theo đó tăng lên. Do đó, khi tạo cụm các hệ thống phụ, bán kính của mỗi cụm có thể được tạo cấu hình theo các nhu cầu thực tế (như mật độ của các hệ thống phụ, và số lượng các dải tần số khả dụng chẳng hạn). Ví dụ, nếu mật độ của các hệ thống phụ là tương đối lớn, thì bán kính của việc tạo cụm có thể giảm một cách thích hợp; nói cách khác, bán kính của việc tạo cụm có thể tăng lên. Đối với ví dụ khác, trong trường hợp mà số lượng các dải tần số khả dụng là cố định, nếu mong muốn giảm số lần ghép kênh của dải tần số, thì bán kính của cụm có thể tăng lên một cách thích hợp; nói cách

khác, bán kính của việc tạo cụm có thể giảm một cách thích hợp. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này nên hiểu rằng trị số cụ thể về bán kính của cụm có thể được thiết lập theo các nhu cầu thực tế, và sáng chế không chỉ giới hạn ở trị số bán kính cụ thể. Là một phương án cụ thể, nếu việc ghép kênh dải tần số tồn tại giữa các cụm hệ thống phụ, thì sau đó trong suốt sự hình thành của các cụm hệ thống phụ, sự nhiễu cùng tần số giữa các cụm hệ thống phụ nên được tạo ra là càng nhỏ càng tốt. Ở trên đưa ra một số tiêu chuẩn đối với việc cụm các hệ thống phụ, nên được hiểu rằng bộ tạo cụm 1903 có thể chấp nhận một hoặc sự kết hợp với các tiêu chuẩn được mô tả ở trên để thực hiện việc tạo cụm, mà không được mô tả chi tiết trong bản mô tả này.

Fig.20 là sơ đồ khối giản lược về thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây theo phương án khác của sáng chế. Phương án được thể hiện trên Fig.20 là khác so với phương án được thể hiện trên Fig.19 trong đó, ngoài bộ đánh giá sự phân bổ 2001, bộ tạo cụm 2003 và bộ tạo cấu hình tài nguyên 2005 ra, thiết bị quản lý tài nguyên không dây 2000 bao gồm thêm bộ đánh giá nhiễu 2007.

Bộ đánh giá sự phân bổ 2001, bộ tạo cụm 2003 và bộ tạo cấu hình tài nguyên 2005 có các chức năng tương tự như các chức năng của bộ đánh giá sự phân bổ 1901, bộ tạo cụm 1903 và bộ tạo cấu hình tài nguyên 1905, một cách tương ứng, mà sẽ không được nhắc lại trong phần mô tả này.

Bộ đánh giá nhiễu 2007 có thể đánh giá sự nhiễu của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính. Bộ đánh giá nhiễu 2007 có thể chấp nhận các phương pháp được mô tả trong các phương án hoặc các ví dụ ở trên để đánh giá sự nhiễu của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính. Ví dụ, bộ đánh giá nhiễu 2007 có thể thu được sự nhiễu của cụm lên hệ thống chính bằng cách đánh giá sự nhiễu của mỗi hệ thống phụ lên biên vùng phủ sóng của hệ thống chính, mà sẽ không được nhắc lại trong bản mô tả này.

Sau khi sự nhiễu của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính được thu, thiết bị tạo cấu hình tài nguyên 2005 có thể xác định thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi cụm hệ thống phụ trong các tài

nguyên truyền của hệ thống chính theo đơn vị cụm, theo sự nhiễu được đánh giá về mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính.

Cụ thể là, bộ tạo cấu hình tài nguyên 2005 có thể điều chỉnh các công suất truyền của các hệ thống phụ tương ứng theo sự nhiễu được đánh giá của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính và ngưỡng nhiễu tối đa hoặc yêu cầu (chẳng hạn, việc đảm bảo xác suất mà sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính vượt quá ngưỡng cho trước không vượt quá 5%, hoặc xác suất mà cường độ tín hiệu của hệ thống chính vượt quá sự nhiễu và tiếng ồn khi có sự nhiễu lên hệ thống chính là 95%) có thể cho phép bởi hệ thống chính, sao cho sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính đáp ứng các yêu cầu, nhờ đó tạo cấu hình thông tin tài nguyên khả dụng cho mỗi cụm.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.20, trong việc tạo cấu hình của các tài nguyên truyền khả dụng đối với các hệ thống phụ, sự nhiễu của các cụm hệ thống phụ tương ứng lên hệ thống chính được xem xét theo đơn vị cụm, do đó, sự nhiễu của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính khi cụm hệ thống phụ được tạo cấu hình với các tài nguyên truyền đáp ứng yêu cầu của hệ thống chính, mà tối ưu hóa thêm cấu hình tài nguyên được mô tả ở trên.

Là phương án được ưu tiên, bộ tạo cấu hình tài nguyên 2005 hoặc 1905 cũng có thể thu thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi cụm hệ thống phụ trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ bao gồm số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt khác nhau, theo ngưỡng nhiễu tối đa của hệ thống chính. Cụ thể là, bộ tạo cấu hình tài nguyên 2005 hoặc 1905 có thể tính các tài nguyên khả dụng đối với cụm hệ thống phụ trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ chứa số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt khác nhau. Cụ thể là, thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi cụm hệ thống phụ trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ bao gồm số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt khác nhau bao gồm thông tin về mối liên hệ giữa số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm hệ thống phụ và công suất truyền tối đa khả dụng, các tài nguyên truyền khả dụng, số lượng các tài nguyên truyền khả dụng và các khoảng thời gian khả dụng của mỗi hệ thống phụ trong

cụm hệ thống phụ. Bằng cách thu thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi cụm hệ thống phụ trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ bao gồm số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt khác nhau, khi số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm hệ thống phụ thay đổi, thì thông tin này có thể được sử dụng một cách trực tiếp để điều chỉnh các tài nguyên khả dụng đối với cụm hệ thống phụ, tạo ra cấu hình tài nguyên và cập nhật nhanh hơn và thuận tiện hơn.

Fig.21 là sơ đồ khối giản lược về thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây theo phương án khác của sáng chế. Phương án được thể hiện trên Fig.21 khác so với phương án được thể hiện trên Fig.19 trong đó, ngoài bộ đánh giá sự phân bổ 2101, bộ tạo cụm 2103 và bộ tạo cấu hình tài nguyên 2105 ra, thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây 2100 còn bao gồm bộ đánh giá nhiều trong cụm 2009.

Bộ đánh giá sự phân bổ 2101, bộ tạo cụm 2103 và bộ tạo cấu hình tài nguyên 2105 một cách tương ứng, có các chức năng tương tự như các chức năng của bộ đánh giá sự phân bổ 1901, bộ tạo cụm 1903 và bộ tạo cấu hình tài nguyên 1905 được mô tả ở trên, mà sẽ không được nhắc lại trong phần mô tả này.

Bộ đánh giá nhiều trong cụm 2009 được tạo cấu hình để đánh giá sự nhiều trong cụm của mỗi cụm hệ thống phụ, chẳng hạn để đánh giá nhiều lần nhau giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm. Bộ đánh giá nhiều trong cụm 2009 có thể chấp nhận phương pháp thích hợp bất kỳ để đánh giá sự nhiều lần nhau giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm, chẳng hạn như chấp nhận phương pháp được mô tả các phương án hoặc các ví dụ tương ứng ở trên để đánh giá sự nhiều trong cụm, mà sẽ không được nhắc lại trong bản mô tả này.

Sau khi sự nhiều giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm hệ thống phụ được đánh giá, bộ tạo cấu hình tài nguyên 2005 có thể tối ưu hóa, theo đơn vị cụm, các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ theo sự nhiều lần nhau được đánh giá giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm hệ thống phụ.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.21, khi việc tạo cấu hình các tài

nguyên truyền khả dụng đối với các hệ thống phụ, sự nhiễu giữa các hệ thống phụ tương ứng trong các cụm hệ thống phụ tương ứng được xem xét theo đơn vị cụm, do đó, tối ưu hóa thêm cấu hình tài nguyên được mô tả ở trên.

Theo phương án khác, thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây 2100 cũng có thể bao gồm bộ đánh giá nhiễu liên cụm 2011. Bộ đánh giá nhiễu liên cụm 2011 được tạo cấu hình để đánh giá sự nhiễu lẫn nhau giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng. Bộ đánh giá nhiễu liên cụm 2011 có thể sử dụng phương pháp thích hợp bất kỳ để đánh giá sự nhiễu lẫn nhau giữa các hệ thống phụ tương ứng trong cụm. Sự nhiễu giữa các cụm hệ thống phụ có thể được mô tả là sự nhiễu $I_{CLUSTER}$ của một cụm hệ thống phụ đối với cụm hệ thống phụ khác, điều này tương tự với mô hình nhiễu giữa cụm hệ thống phụ và hệ thống chính. Nghĩa là, bộ đánh giá nhiễu liên cụm 2011 có thể sử dụng phương pháp được mô tả ở trên để đánh giá sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính để đánh giá sự nhiễu giữa các cụm hệ thống phụ, mà sẽ không được nhắc lại trong bản mô tả này. Do đó, bộ tạo cấu hình tài nguyên 2105 có thể tối ưu hóa, theo đơn vị cụm, các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ theo sự nhiễu lẫn nhau được đánh giá giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng. Trong phương án này, khi tạo cấu hình các tài nguyên truyền khả dụng đối với các hệ thống phụ, thì sự nhiễu giữa các hệ thống phụ tương ứng của các cụm hệ thống phụ được xem xét, do đó, tối ưu hóa thêm cấu hình tài nguyên được mô tả ở trên.

Là phương án được ưu tiên, bộ tạo cấu hình tài nguyên 2105 có thể thu được trị số tối đa về số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong mỗi cụm phụ trong trường hợp mà các tài nguyên khả dụng của cụm hệ thống phụ và số lượng các tài nguyên khả dụng của cụm hệ thống phụ là cố định, theo sự nhiễu lẫn nhau được đánh giá giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm hệ thống phụ và/hoặc sự nhiễu lẫn nhau được đánh giá giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng. Ví dụ, phương pháp được thể hiện trên Fig.14 có thể được sử dụng để thực hiện sự đánh giá này, mà sẽ không được nhắc lại trong bản mô tả này.

Fig.22 là sơ đồ khối giản lược về thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây theo phương án khác của sáng chế. Phương án được thể hiện trên

Fig.22 là khác so với phương án được thể hiện trên Fig.19 trong đó, ngoài bộ đánh giá sự phân bổ 2201, bộ tạo cụm 2203 và bộ tạo cấu hình tài nguyên 2205 ra, thiết bị quản lý tài nguyên truyền không dây 2200 bao gồm thêm bộ tối ưu hóa 2213.

Bộ đánh giá sự phân bổ 2201, bộ tạo cụm 2203 và bộ tạo cấu hình tài nguyên 2205 có các chức năng tương tự tương ứng với các chức năng bộ đánh giá sự phân bổ 1901, bộ tạo cụm 1903 và bộ tạo cấu hình tài nguyên 1905 được mô tả ở trên, một cách tương ứng, mà sẽ không được nhắc lại trong bản mô tả này.

Bộ tối ưu hóa 2213 có thể xác định liệu nhiều hệ thống phụ trên các tài nguyên khả dụng tương ứng trong mỗi cụm hệ thống phụ có đồng nhất hay không. Nếu là không, thì các hệ thống phụ trên các tài nguyên khả dụng có liên quan được điều chỉnh lại để số lượng các hệ thống phụ trên các tài nguyên khả dụng tương ứng là về cơ bản là đồng nhất, tức là, sao cho số lượng các hệ thống phụ trên các tài nguyên truyền tương ứng (chẳng hạn các dải tần số tương ứng) về cơ bản là giống nhau. Ví dụ, có thể yêu cầu điều chỉnh tần số của hệ thống phụ, và thiết lập sự ưu tiên đối với các dải tần số tương ứng. Nếu là có, thì sự điều chỉnh này không được thực hiện.

Theo phương án khác, bộ tối ưu hóa 2213 cũng có thể xác định liệu sự phân bổ địa lý của các hệ thống phụ trên mỗi tài nguyên khả dụng có đồng nhất hay không. Nếu là không, thì các hệ thống phụ trên các tài nguyên khả dụng có liên quan được điều chỉnh lại, sao cho sự phân bổ địa lý của các hệ thống phụ trên các tài nguyên khả dụng tương ứng về cơ bản là đồng nhất. Ví dụ, dải tần số được sử dụng bởi các hệ thống phụ một cách ngẫu nhiên được chọn trong vùng nhất định là bắt buộc thay đổi, sao cho sự phân bổ địa lý của các hệ thống phụ trên các tài nguyên truyền khả dụng có liên quan về cơ bản là đồng nhất. Nếu là có, thì sự điều chỉnh không được thực hiện.

Theo phương án khác, bộ tối ưu hóa 2213 cũng có thể xác định số lượng tối đa các hệ thống phụ mà có thể sử dụng mỗi tài nguyên khả dụng trong mỗi cụm hệ thống phụ theo sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính.

Ngoài ra, bộ tối ưu hóa 2213 có thể điều chỉnh lại số lượng các tài nguyên khả dụng trong cụm hệ thống phụ theo số lượng đối đa khi sự phân bổ địa lý và số lượng các hệ thống phụ trên mỗi tài nguyên khả dụng là đồng nhất. Nếu số lượng các hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ vượt quá trị số tối đa của nhiều hệ thống phụ trong trường hợp số lượng K cho trước nhất định của các dải tần số, thì có thể lệnh các hệ thống phụ trong cụm bổ sung dải tần số khả dụng mới và thực hiện việc lựa chọn năng động đối với dải tần số. Nếu số lượng dải tần số đạt đến trị số tối đa, điều này có nghĩa rằng việc gia tăng về số lượng các hệ thống phụ trong cụm sẽ dẫn đến sự giảm xuống của hiệu suất. Khi số lượng các hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ nhỏ hơn trị số tối đa về số lượng các hệ thống phụ mà nhỏ hơn trị số K hiện tại, thì số lượng các dải tần số giảm xuống.

Theo các phương án khác, sáng chế đề xuất phổ tần số bằng cách sử dụng bộ cho phép kết nối được tạo cấu hình để quản lý các phổ tần số của các hệ thống phụ. Bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số thu được thông tin về các phổ tần số khả dụng cho các hệ thống phụ được điều khiển bằng bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số, bằng cách truy cập bộ quản lý phổ tần số. Bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số tạo ra các thao tác tương ứng trên các hệ thống phụ theo sự điều khiển từ bộ quản lý phổ tần số, ví dụ, báo cáo việc sử dụng tình trạng phổ tần số của các hệ thống phụ, thay đổi việc sử dụng phổ tần số, và điều chỉnh số lượng các phổ tần số khả dụng của hệ thống phụ. Bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số có thể được cung cấp tại điểm truy cập (AP) hoặc trạm gốc trong các hệ thống phụ, như là một phần của điểm truy cập hoặc trạm gốc này. Theo cách khác, bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số có thể được bố trí ở bộ quản lý phổ tần số hệ thống phụ, như là một phần của bộ quản lý phổ tần số hệ thống phụ.

Fig.24 là sơ đồ khối giản lược về bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.24, bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số 2400 bao gồm bộ truyền 2411, bộ xử lý 2413 và bộ thu 2415. Bộ truyền 2411 được tạo cấu hình để thiết lập kết nối truyền thông với bộ quản lý phổ tần số và người sử dụng phụ trong các hệ thống phụ được điều khiển bởi bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số. Bộ xử lý 2413 thu thập thông

tin trạng thái hệ thống của các hệ thống phụ, và điều khiển bộ truyền để truyền thông tin trạng thái hệ thống đến bộ quản lý phổ tần số, sao cho bộ quản lý phổ tần số sử dụng thông tin trạng thái hệ thống để tạo cụm nhiều hệ thống phụ trong các cụm hệ thống phụ có mật độ phân bố địa lý đồng nhất, để tạo cấu hình các tài nguyên khả dụng cho các hệ thống phụ theo đơn vị cụm. Thông tin trạng thái hệ thống bao gồm thông tin về liệu hệ thống phụ có ở trong trạng thái được kích hoạt hay không. Thông tin trạng thái hệ thống có thể cũng bao gồm thông tin khác về trạng thái hoạt động của các hệ thống phụ, như vị trí hoặc trường hợp sử dụng tài nguyên của các hệ thống phụ, mà không được liệt kê trong bản mô tả này. Bộ thu 2415 cũng thiết lập kết nối truyền thông với bộ quản lý phổ tần số và người sử dụng phụ tương ứng, và có thể thu thông tin về các tài nguyên khả dụng mà được tạo cấu hình cho các hệ thống phụ bởi bộ quản lý phổ tần số. Bộ xử lý 2413 có thể điều khiển bộ truyền 2411 để thông báo cho người sử dụng phụ trong các hệ thống phụ thông tin về các tài nguyên khả dụng.

Theo một phương án cụ thể, bộ xử lý 2413 cũng có thể điều khiển bộ truyền 2411 để truyền thông tin về việc sử dụng các tài nguyên khả dụng bởi các hệ thống phụ đến bộ quản lý phổ tần số, để bộ quản lý phổ tần số xác định liệu sự phân bố của các hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ có đồng nhất hay không và liệu việc sử dụng các tài nguyên phổ tần số có đồng nhất hay không.

Theo phương án cụ thể khác, bộ thu 2415 cũng có thể thu thông tin cập nhật về các tài nguyên khả dụng, và bộ xử lý 2413 cũng có thể thay đổi kiểu sử dụng tài nguyên của hệ thống phụ theo thông tin cập nhật này, như tăng hoặc giảm số lượng các dải tần số có thể lựa chọn chẳng hạn.

Theo các phương án khác, sáng chế cũng đề xuất hệ thống truyền thông không dây mà bao gồm hệ thống chính và nhiều hệ thống phụ và cũng bao gồm bộ quản lý tài nguyên truyền không dây theo các phương án hoặc các ví dụ được mô tả ở trên.

Các phương án khác theo sáng chế có thể được ứng dụng đối với nhiều trường hợp khác, ví dụ, các phương án có thể được ứng dụng cho việc điều khiển truy cập động. Trong trường hợp này, bộ quản lý phổ tần số hệ thống phụ

thiết lập cụm hệ thống phụ được quản lý bởi bộ quản lý phổ tần số hệ thống phụ theo các yêu cầu dịch vụ hệ thống truyền thông, như theo số lượng sử dụng không dây và các yêu cầu dịch vụ trong vùng nhất định trong khoảng thời gian nhất định. Cụm có thể chứa trong đó số lượng nhất định các hệ thống phụ, bao gồm các mạng cục bộ, truyền thông từ đầu cuối đến đầu cuối và tương tự. Bộ quản lý phổ tần số hệ thống phụ tính số lượng tối đa các hệ thống phụ trong cụm khi số lượng khác nhau của các dải tần số được sử dụng, sau đó phát hiện động nhiều hệ thống phụ trong cụm, và quản lý việc sử dụng phổ tần số của các hệ thống phụ bởi bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số hệ thống phụ, để đạt đến sự tối đa hóa về việc sử dụng phổ tần số, do đó thu được sự quản lý truy cập của các phổ tần số hệ thống phụ. Theo ví dụ khác, các phương án được bộc lộ ở trên và dưới đây có thể được ứng dụng cho sự phân chia phổ tần số. Trong trường hợp này, khi có nhiều hệ thống phụ mà cần sử dụng các phổ tần số của hệ thống chính, thì bộ quản lý phổ tần số hệ thống phụ tính một cách trực tiếp, theo số lượng các hệ thống phụ và sự phân bố vùng của nó, số lượng dải tần số mà số lượng các hệ thống phụ này nên sử dụng, do đó tối đa hóa việc sử dụng phổ tần số. Bằng cách sử dụng các phương án ở trên và dưới đây, số lượng các hệ thống phụ có thể được dự đoán theo thời gian. Ví dụ, ở các thời điểm khác nhau và trong các vùng khác nhau, lưu lượng không dây sẽ thay đổi đáng kể. Ví dụ, trong thời gian ban ngày, lưu lượng trong trung tâm tài chính ở thành phố tăng, và vào buổi chiều, lưu lượng trong khu vực dân cư tăng. Do đó, mật độ của các hệ thống phụ và số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt tại các khoảng thời gian khác nhau và trong các vùng khác nhau có thể được tính theo mô hình thống kê lưu lượng. Việc sử dụng các dải tần số ở khoảng thời gian khác nhau và trong vùng khác nhau có thể được tối ưu hóa trước. Khi hệ thống phụ đòi hỏi các tài nguyên phổ khả dụng, thì bộ quản lý phổ tần số hệ thống phụ có thể gửi thông tin điều khiển dải tần số đến hệ thống phụ một cách trực tiếp theo thời gian hiện tại và vị trí hệ thống phụ. Việc sắp đặt trước trong dài hạn này dựa trên các mô hình dịch vụ giảm việc quản lý phổ thời gian thật và giảm gánh nặng hệ thống được yêu cầu.

Ngoài ra, nên được hiểu rằng phương pháp và thiết bị quản lý tài nguyên

theo các phương án hoặc các ví dụ được mô tả ở trên được lấy làm ví dụ. Trong các ứng dụng thực tế, phương pháp và thiết bị quản lý tài nguyên cũng có thể bao gồm các bước, các phần tử hoặc các bộ phận mà được bỏ qua trong phân mô tả ở trên.

Theo các phương án khác, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông radio bao gồm thiết bị quản lý tài nguyên được mô tả ở trên. Thiết bị quản lý tài nguyên này có thể được bố trí trong bộ quản lý phổ tần số hoặc trạm gốc phụ và có thể được bố trí như là một phần của trạm gốc phụ hoặc bộ quản lý phổ tần số này.

Nên được hiểu rằng, các phương án và các ví dụ được mô tả ở trên được lấy làm ví dụ nhưng không là toàn bộ các khía cạnh, và sáng chế không nên được hiểu là bị được giới hạn đối với phương án hoặc ví dụ cụ thể nào. Ngoài ra, theo các phương án và các ví dụ được mô tả ở trên, các ký hiệu số được sử dụng để chỉ báo các bước của phương pháp này hoặc các môđun của thiết bị này. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng các ký hiệu số chỉ là để phân biệt các bước hoặc các môđun theo nghĩa đen, và không nhằm mục đích thể hiện thứ tự của chúng hoặc bất kỳ định nghĩa nào khác.

Các bước tương ứng của phương pháp được mô tả ở trên và các môđun và/hoặc các bộ phận tương ứng ở trên của thiết bị được mô tả ở trên có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm, vi chương trình, phần cứng hoặc sự kết hợp của nó là một ví dụ. Trong trường hợp được thực hiện dưới dạng phần mềm hoặc vi chương trình, các chương trình bao gồm phần mềm để thực hiện phương pháp được mô tả ở trên có thể được cài đặt vào máy tính (chẳng hạn, máy tính mục đích chung 2300 được thể hiện trên Fig.23) có cấu hình phần cứng riêng được tạo cấu hình từ phương tiện lưu trữ hoặc mạng là một ví dụ. Khi được cài đặt với các chương trình khác, máy tính có thể thực hiện các chức năng khác và tương tự.

Trên Fig.23, bộ xử lý trung tâm (CPU) 2301 thực hiện các quy trình khác nhau theo chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 2302 hoặc chương trình được tải trên bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) 2303 từ

phần lưu trữ này 2308. Trong RAM 2303, dữ liệu được yêu cầu bởi CPU 2301 thực hiện các quy trình khác nhau và tương tự cũng được lưu trữ khi được yêu cầu. CPU 2301, ROM 2302 và RAM 2303 được kết nối với nhau qua bus 2304. Giao diện đầu vào/đầu ra 2305 cũng được kết nối đến bus 2304.

Các bộ phận sau đây được kết nối đến giao diện đầu vào/đầu ra 2305: phần đầu vào 2306 (bao gồm bàn phím, chuột và tương tự), phần đầu ra 2307 (bao gồm màn hình, như màn hình dùng ống phóng tia catốt (Cathode Ray Tube - CRT) chẳng hạn, và màn hình tinh thể lỏng (LCD), loa và tương tự), phần lưu trữ 2308 (bao gồm đĩa cứng và tương tự), và phần truyền thông 2309 (bao gồm các giao diện mạng, như các LAN, bộ điều biến và tương tự). Phần truyền thông 2309 thực hiện quy trình truyền thông qua mạng như mạng internet chẳng hạn. Bộ điều khiển 2310 cũng có thể được kết nối tới giao diện đầu vào/đầu ra 2305 khi được yêu cầu. Phương tiện tháo lắp được 2311, như đĩa từ, đĩa quang, đĩa từ-quang, và bộ lưu trữ bán dẫn có thể được lắp trên bộ điều khiển 2310 khi được yêu cầu, để các chương trình máy tính mà được đọc toàn bộ từ bộ điều khiển có thể được tải trong phần lưu trữ 2308 khi được yêu cầu.

Trong trường hợp mà một loạt các quy trình ở trên được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, các chương trình chứa phần mềm có thể được cài đặt từ mạng như mạng internet chẳng hạn hoặc phương tiện lưu trữ như phương tiện tháo lắp được 2311.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng phương tiện lưu trữ không chỉ giới hạn ở phương tiện tháo lắp được 2311 như được thể hiện trên Fig.23 trong đó các chương trình được lưu trữ và được phân bổ một cách riêng rẽ từ thiết bị để cung cấp chương trình cho người sử dụng. Ví dụ về phương tiện tháo lắp được 2311 bao gồm đĩa từ (bao gồm đĩa mềm (nhãn hiệu đã được đăng ký)), đĩa quang (bao gồm bộ nhớ chỉ có thể đọc đĩa CD (Compact Disk Read Only Memory - CD-ROM) và đĩa video kỹ thuật số (Digital Video Disk - DVD)), đĩa từ quang (bao gồm đĩa mini (Mini-Disk-MD) (nhãn hiệu đã được đăng ký)) và bộ nhớ bán dẫn theo cách khác, phương tiện lưu trữ này có thể là đĩa cứng được bao gồm trong ROM 2302 và phần lưu trữ 2308, và tương

tự trong đó các chương trình được lưu trữ, và có thể được phân bổ đến người sử dụng cùng với thiết bị trong đó nó được bố trí.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình trong đó chỉ dẫn mã hóa đọc được bởi máy được lưu trữ. Các mã lệnh đọc được bởi máy này được đọc và được thực hiện bởi máy, để thực hiện phương pháp này theo các phương án của sáng chế được mô tả ở trên.

Do đó, phương tiện lưu trữ để chuyển sản phẩm chương trình trong đó các mã lệnh đọc được bởi máy tính được lưu trữ cũng được bao gồm trong sáng chế. Phương tiện lưu trữ bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở đĩa mềm, đĩa quang, đĩa từ quang, các lưu trữ, thẻ lưu trữ và tương tự.

Trong phần mô tả về các phương án cụ thể của sáng chế được mô tả ở trên, các dấu hiệu được mô tả và/hoặc được thể hiện cho một phương án có thể được sử dụng trong một hoặc nhiều phương án khác trong cách tương tự hoặc giống nhau, hoặc có thể được kết hợp với các dấu hiệu của các phương án khác, hoặc thay thế cho các dấu hiệu trong các phương án khác.

Xin được lưu ý rằng, mục “bao gồm/gồm có” khi sử dụng trong bản mô tả này đề cập đến sự tồn tại của đặc điểm, phần tử, bước hoặc bộ phận, nhưng không loại trừ sự tồn tại hoặc bổ sung một hoặc nhiều dấu hiệu, các phần tử, các bước hoặc các bộ phận khác.

Ngoài ra, phương pháp của sáng chế không bị giới hạn ở việc thực hiện một cách tuần tự theo thứ tự thời gian được mô tả trong bản mô tả này, và cũng có thể được thực hiện song song hoặc riêng rẽ. Do đó, thứ tự thực hiện của phương pháp được mô tả trong bản mô tả này không hạn chế phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Dưới đây là các cấu hình được lấy làm ví dụ theo các phương án được bộc lộ ở trên.

Theo một phương án được lấy làm ví dụ, sáng chế đề cập đến hệ thống bao gồm: hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dạng số lượng các hệ thống phụ đặt ở khu vực địa lý đầu tiên; nhận dạng tài nguyên chính khả dụng được ẩn

định cho các hệ thống phụ, tài nguyên chính là tài nguyên mà hệ thống chính có quyền sử dụng ưu tiên; xác định xem số lượng các hệ thống phụ đặt ở khu vực địa lý thứ nhất có vượt quá trị số ngưỡng định trước; và giới hạn số lượng các hệ thống phụ mà tài nguyên chính được ấn định khi được xác định được số lượng các hệ thống phụ đặt ở khu vực địa lý thứ nhất vượt quá trị số ngưỡng định trước.

Theo hệ thống trên, hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dạng sự phân bố của các hệ thống phụ trong khu vực địa lý thứ hai có kích thước lớn hơn và bao gồm khu vực địa lý thứ nhất, dựa theo số lượng các hệ thống phụ đặt trong khu vực địa lý thứ hai.

Theo hệ thống trên, hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dạng các cụm hệ thống phụ dựa theo sự phân bố đã được nhận dạng của các hệ thống phụ trong khu vực địa lý thứ hai, trong đó các cụm gồm có cụm thứ nhất gồm các hệ thống phụ thứ nhất đặt trong khu vực địa lý thứ nhất và cụm thứ hai gồm các hệ thống phụ thứ hai đặt trong khu vực địa lý thứ ba mà là khác so với khu vực địa lý thứ nhất và được nằm trong khu vực địa lý thứ hai.

Theo hệ thống trên, hệ mạch được tạo cấu hình để: xác định mức độ nhiều lên cụm thứ hai trong trường hợp tài nguyên chính được ấn định cho cụm thứ nhất; ấn định tài nguyên chính tới cụm thứ nhất khi mức độ nhiều đã xác định lên cụm thứ hai là ít hơn trị số ngưỡng định trước; và giới hạn lượng tài nguyên chính được ấn định cho cụm thứ nhất khi mức độ nhiều xác định lên cụm thứ hai là lớn hơn trị số nhiều định trước.

Theo hệ thống trên, hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dạng các cụm thứ nhất và cụm thứ hai mà trong đó sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ trong mỗi cụm thứ nhất và cụm thứ hai về cơ bản là đồng nhất.

Theo hệ thống trên, hệ mạch được tạo cấu hình để xác định tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ gồm cụm thứ nhất và cụm thứ hai.

Theo hệ thống trên, hệ mạch được tạo cấu hình để: xác định mức độ nhiều lên hệ thống chính trong trường hợp tài nguyên chính được ấn định cho các hệ thống phụ; ấn định tài nguyên chính tới các hệ thống phụ khi mức độ nhiều xác

định lên hệ thống chính là ít hơn trị số ngưỡng định trước; và giới hạn lượng tài nguyên chính được ấn định cho các hệ thống phụ khi mức độ nhiều xác định lên hệ thống chính là lớn hơn trị số ngưỡng định trước.

Theo hệ thống trên, tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ tương ứng với dải tần số; và hệ mạch được tạo cấu hình để giới hạn số lượng hệ thống phụ mà dải tần số được ấn định khi được xác định rằng số lượng các hệ thống phụ vượt quá trị số ngưỡng định trước.

Theo hệ thống trên, hệ mạch được tạo cấu hình để: nhận dạng số lượng các hệ thống phụ dưới ngưỡng định trước; và ấn định dải tần số tới các hệ thống phụ khi số lượng các hệ thống phụ dưới ngưỡng định trước.

Theo hệ thống trên, tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho hệ thống phụ tương ứng với ít nhất dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai; và hệ mạch được tạo cấu hình để ấn định chỉ một dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai lên các hệ thống phụ khi đã xác định số lượng của các hệ thống phụ ít hơn trị số ngưỡng định trước thứ hai.

Theo hệ thống trên, tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho hệ thống phụ tương ứng với ít nhất dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai; và hệ mạch được tạo cấu hình để ấn định cả hai dải tần số thứ nhất và thứ hai lên các hệ thống phụ khi đã xác định được số lượng các hệ thống phụ là lớn hơn trị số ngưỡng định trước thứ hai.

Theo hệ thống trên, tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho hệ thống phụ tương ứng với dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai; và hệ mạch được tạo cấu hình để tối ưu hóa sự ấn định của dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai tới mỗi trong số các hệ thống phụ.

Theo hệ thống trên, hệ mạch được tạo cấu hình để tối ưu hóa sự ấn định của dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai lên mỗi trong số các hệ thống dựa vào mức độ nhiều được xác định trước giữa mỗi một trong số các hệ thống phụ.

Theo hệ thống trên, hệ mạch được tạo cấu hình để tối ưu hóa sự ấn định của dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai lên mỗi trong số các hệ thống để các

hệ thống phụ mà trong đó dải tần số thứ nhất được ấn định và các hệ thống phụ mà trong đó dải tần số thứ hai được ấn định về cơ bản là tương tự.

Theo hệ thống trên, hệ mạch được tạo cấu hình để xác định mức độ nhiễu gây ra giữa các hệ thống phụ trong trường hợp tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ là được ấn định cho các hệ thống phụ.

Theo hệ thống trên, hệ mạch được tạo cấu hình để ấn định tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ khi mức độ nhiễu xác định gây ra giữa các hệ thống phụ là ít hơn trị số ngưỡng định trước.

Theo hệ thống trên, hệ mạch được tạo cấu hình để giới hạn lượng tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ khi mức độ nhiễu định trước tạo ra giữa các hệ thống phụ là lớn hơn trị số ngưỡng định trước.

Theo hệ thống trên, hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dạng các tài nguyên chính bổ sung được ấn định cho các hệ thống phụ khi được xác định rằng số lượng các hệ thống phụ đặt trong khu vực địa lý thứ nhất vượt quá trị số ngưỡng định trước.

Theo một phương án khác được lấy làm ví dụ, sáng chế đề cập đến phương tiện mà có thể đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp gồm các hướng dẫn đọc bằng máy tính mà khi được thực hiện bởi hệ thống thì điều khiển hệ thống: nhận dạng các hệ thống phụ được đặt ở khu vực địa lý thứ nhất; nhận dạng tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ, tài nguyên chính là tài nguyên mà hệ thống chính có quyền sử dụng ưu tiên; xác định xem số lượng các hệ thống phụ được đặt ở khu vực địa lý thứ nhất có vượt quá trị số ngưỡng định trước hay không; và giới hạn các hệ thống phụ mà tài nguyên chính được ấn định khi xác định được số lượng các hệ thống phụ đặt ở khu vực địa lý thứ nhất vượt quá trị số ngưỡng định trước.

Theo một phương án khác được lấy làm ví dụ, sáng chế đề cập đến hệ thống bao gồm: hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dạng các hệ thống phụ được đặt ở khu vực địa lý định trước; xác định tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ; xác định xem sự ấn định của tài nguyên chính lên tất cả các hệ thống phụ trong khu vực địa lý định trước có tạo ra mức nhiễu không

thể chấp nhận được hay không; và giới hạn các hệ thống phụ mà tài nguyên chính được ấn định khi xác định rằng sự ấn định của tài nguyên chính lên tất cả các hệ thống phụ trong khu vực địa lý định trước có tạo ra mức độ nhiều không thể chấp nhận được hay không.

Theo một phương án khác được lấy làm ví dụ, sáng chế đề cập đến thiết bị trong hệ thống truyền thông không dây sử dụng cho trường hợp truyền thông không dây gồm hệ thống chính và các hệ thống phụ, gồm: bộ đánh giá sự phân bố được tạo cấu hình để đánh giá mật độ phân bố địa lý của nhiều hệ thống phụ; bộ tạo cụm được tạo cấu hình để tạo cụm tập hợp các hệ thống phụ trong một hoặc nhiều cụm theo mật độ phân bố địa lý, trong đó sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ trong mỗi cụm là đồng nhất; và bộ tạo cấu hình tài nguyên được tạo cấu hình để xác định, theo đơn vị cụm, thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ trong các tài nguyên truyền của hệ thống chính.

Thiết bị trên còn bao gồm: bộ thu mô hình kênh được tạo cấu hình để thu các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng, trong đó bộ tạo cụm còn được tạo cấu hình để tạo cụm nhiều hệ thống phụ theo các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng và mật độ phân bố địa lý, các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm về cơ bản là tương thích với nhau.

Thiết bị trên còn bao gồm: bộ thu mô hình kênh được tạo cấu hình để thu mô hình kênh giữa mỗi hệ thống phụ và hệ thống chính, trong đó bộ tạo cụm còn được tạo cấu hình để tạo cụm nhiều hệ thống phụ theo mô hình kênh giữa mỗi hệ thống phụ và hệ thống chính và mật độ phân bố địa lý, các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm và hệ thống chính về cơ bản là tương thích với nhau.

Thiết bị nêu trên còn bao gồm: bộ đánh giá nhiều được tạo cấu hình để đánh giá sự nhiễu của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính, trong đó bộ tạo cấu hình tài nguyên còn được tạo cấu hình để xác định, theo đơn vị cụm, thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi cụm hệ thống

phụ trong các tài nguyên truyền của hệ thống chính theo sự nhiều được đánh giá của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính.

Theo thiết bị trên, bộ tạo cấu hình tài nguyên còn được tạo cấu hình để: thu, theo ngưỡng nhiều tối đa của hệ thống chính, thông tin về tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi cụm hệ thống phụ trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ gồm có nhiều hệ thống phụ khác nhau được kích hoạt.

Theo thiết bị trên, thông tin về tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi cụm hệ thống phụ trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ đó gồm có nhiều hệ thống phụ khác nhau được kích hoạt chứa thông tin về mối liên hệ giữa số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm hệ thống phụ và công suất truyền tối đa khả dụng, các tài nguyên truyền khả dụng, số lượng các tài nguyên truyền khả dụng và các khoảng thời gian khả dụng của mỗi hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ.

Theo thiết bị trên, bộ đánh giá nhiều được tạo cấu hình để: thu sự nhiều của cụm lên hệ thống chính bằng cách đánh giá sự nhiều của mỗi hệ thống phụ trong cụm lên biên vùng phủ sóng của hệ thống chính.

Thiết bị trên còn bao gồm: bộ đánh giá nhiều trong cụm được tạo cấu hình để đánh giá sự nhiều lẫn nhau giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm hệ thống phụ; và trong đó bộ tạo cấu hình tài nguyên còn được tạo cấu hình để tối ưu hóa các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ theo sự nhiều lẫn nhau được đánh giá giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm hệ thống phụ.

Thiết bị trên còn bao gồm: bộ đánh giá nhiều liên cụm được tạo cấu hình để đánh giá sự nhiều lẫn nhau giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng; và trong đó bộ tạo cấu hình tài nguyên còn được tạo cấu hình để tối ưu hóa các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ theo sự nhiều lẫn nhau được đánh giá giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng.

Theo thiết bị trên, bộ tạo cấu hình tài nguyên còn được tạo cấu hình để tối ưu hóa các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ bằng cách: thu, theo sự nhiều lẫn nhau được đánh giá giữa các hệ thống phụ

tương ứng trong mỗi cụm hệ thống phụ và/hoặc sự nhiễu lẫn nhau được đánh giá giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng, trị số tối đa về số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong mỗi cụm phụ trong trường hợp mà các tài nguyên khả dụng của cụm hệ thống phụ và số lượng của nó là cố định.

Thiết bị trên còn bao gồm: bộ tối ưu hóa được tạo cấu hình để xác định liệu số lượng các hệ thống phụ trên các tài nguyên khả dụng tương ứng trong mỗi cụm hệ thống phụ có đồng nhất hay không, và nếu là không, thì điều chỉnh lại các hệ thống phụ trên tài nguyên khả dụng có liên quan.

Theo thiết bị trên, bộ tối ưu hóa còn được tạo cấu hình để xác định liệu sự phân bổ địa lý của các hệ thống phụ trên mỗi tài nguyên khả dụng có đồng nhất hay không, và nếu là không, thì điều chỉnh lại các hệ thống phụ trên tài nguyên khả dụng có liên quan.

Theo thiết bị trên, bộ tối ưu hóa còn được tạo cấu hình để xác định số lượng tối đa của các hệ thống phụ mà có thể sử dụng mỗi tài nguyên khả dụng trong mỗi cụm hệ thống phụ theo sự nhiễu của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính; và điều chỉnh lại số lượng các tài nguyên khả dụng trong cụm hệ thống phụ theo số lượng đối đa này khi sự phân bổ địa lý và số lượng các hệ thống phụ trên mỗi tài nguyên khả dụng là đồng nhất.

Theo thiết bị trên, bộ đánh giá sự phân bổ được tạo cấu hình để đánh giá số lượng các hệ thống phụ trong trạng thái được kích hoạt trên khu vực đơn vị của vùng như mật độ phân bổ địa lý của các hệ thống phụ trong vùng này.

Theo một phương án khác được lấy làm ví dụ, sáng chế đề cập đến phương pháp trong hệ thống truyền thông không dây đối với trường hợp truyền thông không dây bao gồm hệ thống chính và nhiều hệ thống phụ, gồm có: đánh giá mật độ phân bổ địa lý của nhiều hệ thống phụ; tạo cụm nhiều hệ thống phụ trong một hoặc nhiều cụm theo mật độ phân bổ địa lý, trong đó sự phân bổ địa lý của các hệ thống phụ trong mỗi cụm đồng nhất; và xác định, theo đơn vị cụm, thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ trong các tài nguyên truyền của hệ thống chính.

Phương pháp trên còn bao gồm: thu các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng, trong đó việc tạo cụm nhiều hệ thống phụ trong một hoặc nhiều cụm gồm có tạo cụm nhiều hệ thống phụ theo các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng và mật độ phân bố địa lý, các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm về cơ bản là tương thích với nhau.

Phương pháp trên còn bao gồm: thu mô hình kênh giữa mỗi hệ thống phụ và hệ thống chính, trong đó việc tạo cụm nhiều hệ thống phụ trong một hoặc nhiều cụm gồm có tạo cụm nhiều hệ thống phụ theo các mô hình kênh giữa mỗi hệ thống phụ và hệ thống chính và mật độ phân bố địa lý, các mô hình kênh giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm và hệ thống chính về cơ bản là tương thích với nhau.

Phương pháp trên, trong đó, việc xác định, theo đơn vị cụm, thông tin về các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ trong các tài nguyên truyền của hệ thống chính gồm có: đánh giá sự nhiễu của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính; và xác định, theo đơn vị cụm, thông tin về tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi cụm hệ thống phụ trong các tài nguyên truyền của hệ thống chính, theo sự nhiễu được đánh giá của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính.

Phương pháp trên, trong đó, việc xác định thông tin về tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi hệ thống phụ gồm có: thu, theo ngưỡng nhiễu tối đa của hệ thống chính, thông tin về tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi cụm hệ thống phụ trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ này gồm có số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt khác nhau.

Phương pháp trên, trong đó, thông tin về tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi mỗi cụm hệ thống phụ trong trường hợp mà cụm hệ thống phụ này gồm có số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt khác nhau gồm có thông tin về mối liên hệ giữa số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong cụm hệ thống phụ và công suất truyền tối đa khả dụng, các tài nguyên truyền khả dụng, số lượng các tài nguyên truyền khả dụng và các khoảng thời gian khả dụng của mỗi hệ thống phụ trong cụm hệ thống phụ.

Phương pháp trên, trong đó việc đánh giá sự nhiều của mỗi cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính gồm có: thu sự nhiều của cụm lên hệ thống chính bằng cách đánh giá sự nhiều của mỗi hệ thống phụ trong cụm này lên biên vùng phủ sóng của hệ thống chính.

Phương pháp trên còn bao gồm: đánh giá sự nhiều lẫn nhau giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm hệ thống phụ; và tối ưu hóa các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ theo sự nhiều lẫn nhau được đánh giá giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm hệ thống phụ.

Phương pháp trên còn bao gồm: đánh giá sự nhiều lẫn nhau giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng; và tối ưu hóa các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ theo sự nhiều lẫn nhau được đánh giá giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng.

Phương pháp trên, trong đó việc tối ưu hóa các tài nguyên khả dụng mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống phụ gồm có: thu, theo sự nhiều lẫn nhau được đánh giá giữa các hệ thống phụ tương ứng trong mỗi cụm hệ thống phụ và/hoặc sự nhiều lẫn nhau được đánh giá giữa các cụm hệ thống phụ tương ứng, trị số tối đa về số lượng các hệ thống phụ được kích hoạt trong mỗi cụm phụ trong trường hợp mà các tài nguyên khả dụng của cụm hệ thống phụ và số lượng của nó là cố định.

Phương pháp trên còn bao gồm: xác định liệu số lượng các hệ thống phụ trên các tài nguyên khả dụng tương ứng trong mỗi cụm hệ thống phụ có đồng nhất hay không, và nếu là không, thì điều chỉnh lại các hệ thống phụ trên tài nguyên khả dụng có liên quan.

Phương pháp trên còn bao gồm: xác định liệu sự phân bố địa lý của các hệ thống phụ trên mỗi tài nguyên khả dụng có đồng nhất hay không, và nếu là không, thì điều chỉnh lại các hệ thống phụ trên tài nguyên khả dụng có liên quan.

Phương pháp trên còn bao gồm: xác định số lượng tối đa các hệ thống phụ mà có thể sử dụng mỗi tài nguyên khả dụng trong mỗi cụm hệ thống phụ theo sự nhiều của cụm hệ thống phụ lên hệ thống chính; và điều chỉnh lại số lượng các tài nguyên khả dụng trong cụm hệ thống phụ theo số lượng đối đa này

khi sự phân bố địa lý và số lượng các hệ thống phụ trên mỗi tài nguyên khả dụng là đồng nhất.

Phương pháp trên, trong đó việc đánh giá sự phân bố địa lý của nhiều hệ thống phụ gồm có: đánh giá số lượng các hệ thống phụ trong trạng thái được kích hoạt trên khu vực đơn vị của vùng như là mật độ phân bố địa lý của các hệ thống phụ trong vùng này.

Theo một phương án khác được lấy làm ví dụ, sáng chế đề cập đến bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số đối với trường hợp truyền thông không dây bao gồm hệ thống chính và nhiều hệ thống phụ, gồm có: bộ truyền; bộ xử lý được tạo cấu hình để thu thập thông tin trạng thái hệ thống của các hệ thống phụ được điều khiển bởi bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số và điều khiển bộ truyền để truyền thông tin trạng thái hệ thống này đến bộ quản lý phổ tần số, để bộ quản lý phổ tần số sử dụng thông tin trạng thái hệ thống này tạo cụm nhiều hệ thống phụ trong các cụm hệ thống phụ với các mật độ phân bố địa lý đồng nhất để tạo cấu hình các tài nguyên khả dụng cho các hệ thống phụ theo đơn vị cụm; và bộ thu được tạo cấu hình để thu thông tin về các tài nguyên khả dụng tương ứng được tạo cấu hình bởi bộ quản lý phổ tần số, trong đó bộ xử lý điều khiển bộ truyền thông báo cho người sử dụng phụ trong các hệ thống phụ thông tin về các tài nguyên khả dụng.

Bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số trên, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ truyền để truyền thông tin về việc sử dụng các tài nguyên khả dụng bởi các hệ thống phụ đến bộ quản lý phổ tần số.

Bộ cho phép kết nối sử dụng phổ tần số trên, trong đó bộ thu còn được tạo cấu hình để thu thông tin cập nhật về bộ quản lý phổ tần số dựa vào các tài nguyên khả dụng, và bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thay đổi cách sử dụng tài nguyên của các hệ thống phụ theo thông tin cập nhật này.

Mặc dù sáng chế được bộc lộ ở trên bằng cách mô tả các phương án của sáng chế, nên được hiểu rằng các sự thay đổi, cải thiện hoặc tương ứng có thể được tạo ra đối với sáng chế bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này trong phạm vi của của bộ yêu cầu bảo hộ. Các sửa đổi hoặc cải thiện hoặc tương

ứng cũng có thể được xem xét trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống truyền thông không dây bao gồm:

hệ mạch được tạo cấu hình để:

nhận dạng số lượng các hệ thống phụ được đặt trong khu vực địa lý thứ nhất;

nhận dạng tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ, tài nguyên chính là tài nguyên mà hệ thống chính có quyền sử dụng ưu tiên;

xác định xem số lượng các hệ thống phụ được đặt ở khu vực địa lý thứ nhất có vượt quá trị số ngưỡng yêu cầu mà là ngưỡng nhiều tối đa được cho phép bởi hệ thống chính hay không;

giới hạn số lượng các hệ thống phụ mà dải tần số được ấn định khi được xác định rằng số lượng các hệ thống phụ được đặt ở khu vực địa lý thứ nhất vượt quá trị số ngưỡng yêu cầu, trong đó tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ tương ứng với dải tần số;

nhận dạng rằng số lượng các hệ thống phụ nhỏ hơn trị số ngưỡng yêu cầu; và

ấn định dải tần số cho các hệ thống phụ khi số lượng các hệ thống phụ nhỏ hơn trị số ngưỡng yêu cầu.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dạng sự phân bố của các hệ thống phụ trong khu vực địa lý thứ hai có kích thước lớn hơn và bao gồm khu vực địa lý thứ nhất, dựa trên số lượng các hệ thống phụ được bao gồm trong khu vực địa lý thứ hai.

3. Hệ thống theo điểm 2, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dạng các cụm các hệ thống phụ dựa trên sự phân bố đã được nhận dạng của các hệ thống phụ trong khu vực địa lý thứ hai, trong đó các cụm bao gồm cụm thứ nhất bao gồm số lượng các hệ thống phụ thứ nhất được đặt ở khu vực địa lý thứ nhất và cụm thứ hai bao gồm số lượng các hệ thống phụ thứ hai được đặt ở khu vực địa lý thứ ba mà khác với khu vực địa lý thứ nhất và được bao gồm trong khu vực địa lý thứ hai.

4. Hệ thống theo điểm 3, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để: xác định lượng nhiều lên cụm thứ hai trong trường hợp mà tài nguyên chính được ấn định cho cụm thứ nhất; ấn định tài nguyên chính cho cụm thứ nhất khi lượng nhiều được xác định đến cụm thứ hai là nhỏ hơn so với trị số ngưỡng được định trước; và giới hạn lượng tài nguyên chính được ấn định cho cụm thứ nhất khi lượng nhiều được xác định đến cụm phụ là lớn hơn so với trị số ngưỡng định trước.

5. Hệ thống theo điểm 3, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dạng cụm thứ nhất và cụm thứ hai sao cho sự phân bổ địa lý của các hệ thống phụ được bao gồm trong mỗi trong số cụm thứ nhất và cụm thứ hai cơ bản là tương tự nhau.

6. Hệ thống theo điểm 3, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để xác định tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ được bao gồm trong cụm thứ nhất và cụm thứ hai.

7. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để: xác định lượng nhiều đến hệ thống chính trong trường hợp mà tài nguyên chính được ấn định cho các hệ thống phụ; ấn định tài nguyên chính cho các hệ thống phụ khi lượng nhiều được xác định đến hệ thống chính nhỏ hơn trị số ngưỡng định trước; và giới hạn lượng tài nguyên chính được ấn định cho các hệ thống phụ khi lượng nhiều được xác định đến hệ thống chính lớn hơn so với trị số ngưỡng được định trước.

8. Hệ thống theo điểm 1, trong đó tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho hệ thống phụ tương ứng với ít nhất dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai; và hệ mạch được tạo cấu hình để ấn định chỉ một trong số dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai đến các hệ thống phụ khi được xác định rằng số lượng các hệ thống phụ nhỏ hơn trị số ngưỡng yêu cầu khác.

9. Hệ thống theo điểm 1, trong đó tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho hệ thống phụ tương ứng với ít nhất dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai; và hệ mạch được tạo cấu hình để ấn định cả dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai đến các hệ thống phụ khi được xác định rằng số lượng các hệ thống phụ lớn hơn so với trị số ngưỡng yêu cầu khác.

10. Hệ thống theo điểm 1, trong đó tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho hệ thống phụ tương ứng với ít nhất dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai; và hệ

mạch được tạo cấu hình để tối ưu hóa sự ổn định của dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai đến mỗi trong số các hệ thống phụ.

11. Hệ thống theo điểm 10, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để tối ưu hóa sự ổn định của dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai đến mỗi trong số các hệ thống phụ dựa trên mức nhiễu được xác định giữa mỗi trong số các hệ thống phụ.

12. Hệ thống theo điểm 10, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để tối ưu hóa sự ổn định của dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai đến mỗi trong số các hệ thống phụ sao cho số lượng các hệ thống phụ thứ nhất mà dải tần số thứ nhất được ổn định đến và số lượng các hệ thống phụ thứ hai mà dải tần số thứ hai được ổn định đến là bằng nhau.

13. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để xác định lượng nhiễu gây ra giữa các hệ thống phụ trong trường hợp mà tài nguyên chính khả dụng được ổn định cho các hệ thống phụ được ổn định cho các hệ thống phụ.

14. Hệ thống theo điểm 13, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để ổn định tài nguyên chính khả dụng được ổn định cho các hệ thống phụ khi lượng nhiễu được xác định được gây ra giữa các hệ thống phụ nhỏ hơn trị số ngưỡng được định trước.

15. Hệ thống theo điểm 13, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để giới hạn lượng tài nguyên chính khả dụng được ổn định cho các hệ thống phụ khi lượng nhiễu được xác định được gây ra giữa các hệ thống phụ lớn hơn so với trị số ngưỡng được định trước.

16. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dạng các tài nguyên chính bổ sung được ổn định cho các hệ thống phụ khi được xác định rằng số lượng các hệ thống phụ được đặt ở khu vực địa lý thứ nhất vượt quá trị số ngưỡng yêu cầu.

17. Phương tiện đọc được bởi máy tính bao gồm các lệnh đọc được bởi máy tính, mà khi được thực hiện bởi hệ thống sẽ khiến hệ thống:

nhận dạng số lượng các hệ thống phụ được đặt ở khu vực địa lý thứ nhất;

nhận dạng tài nguyên chính khả dụng được ổn định cho các hệ thống phụ, tài nguyên chính là tài nguyên mà hệ thống chính có quyền sử dụng ưu tiên;

xác định xem số lượng các hệ thống phụ được đặt ở khu vực địa lý thứ nhất vượt quá trị số ngưỡng yêu cầu mà là ngưỡng nhiều tối đa được cho phép bởi hệ thống chính hay không;

giới hạn số lượng các hệ thống phụ mà dải tần số được ấn định đến khi được xác định rằng số lượng các hệ thống phụ được đặt ở khu vực địa lý thứ nhất vượt quá trị số ngưỡng yêu cầu, trong đó tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ tương ứng với dải tần số;

nhận dạng rằng số lượng các hệ thống phụ nhỏ hơn trị số ngưỡng yêu cầu;
và

ấn định dải tần số đến các hệ thống phụ khi số lượng các hệ thống phụ nhỏ hơn trị số ngưỡng yêu cầu.

18. Hệ thống truyền thông không dây bao gồm:

hệ mạch được tạo cấu hình để:

nhận dạng các hệ thống phụ được đặt ở khu vực địa lý được định trước;

xác định tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ, tài nguyên chính là tài nguyên mà hệ thống chính có quyền sử dụng ưu tiên;

xác định xem sự ấn định của tài nguyên chính đến tất cả các hệ thống phụ trong khu vực địa lý được định trước vượt quá trị số ngưỡng yêu cầu mà là ngưỡng nhiều tối đa được cho phép bởi hệ thống chính hay không;

giới hạn số lượng các hệ thống phụ mà dải tần số được ấn định đến khi được xác định rằng sự ấn định của tài nguyên chính đến tất cả các hệ thống phụ trong khu vực địa lý được định trước vượt quá trị số ngưỡng yêu cầu, trong đó tài nguyên chính khả dụng được ấn định cho các hệ thống phụ tương ứng với dải tần số;

nhận dạng rằng số lượng các hệ thống phụ nhỏ hơn trị số ngưỡng yêu cầu;
và

ấn định dải tần số đến các hệ thống phụ khi số lượng các hệ thống phụ nhỏ hơn trị số ngưỡng yêu cầu.

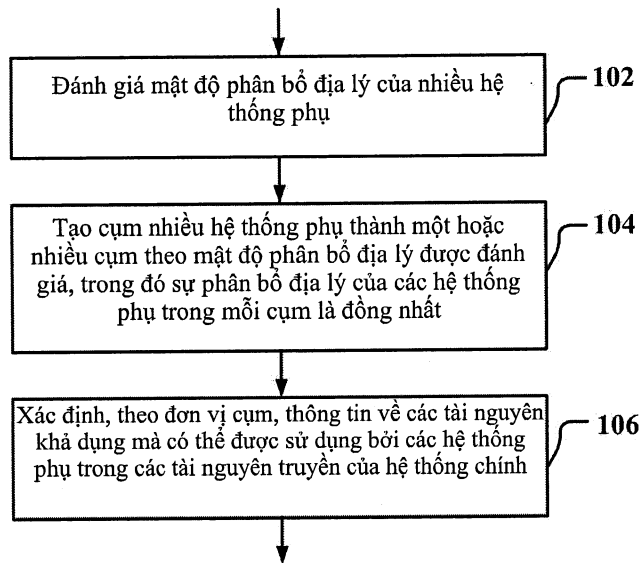


FIG.1

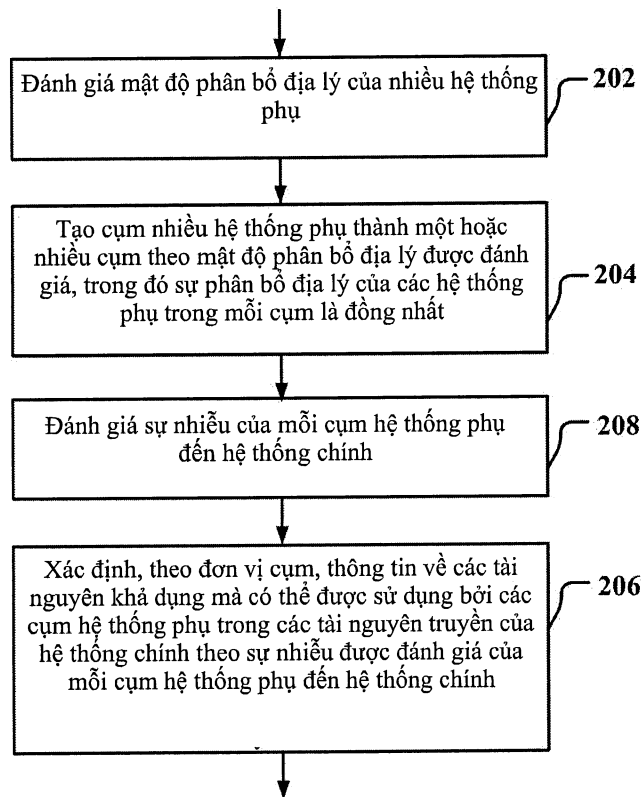


FIG.2

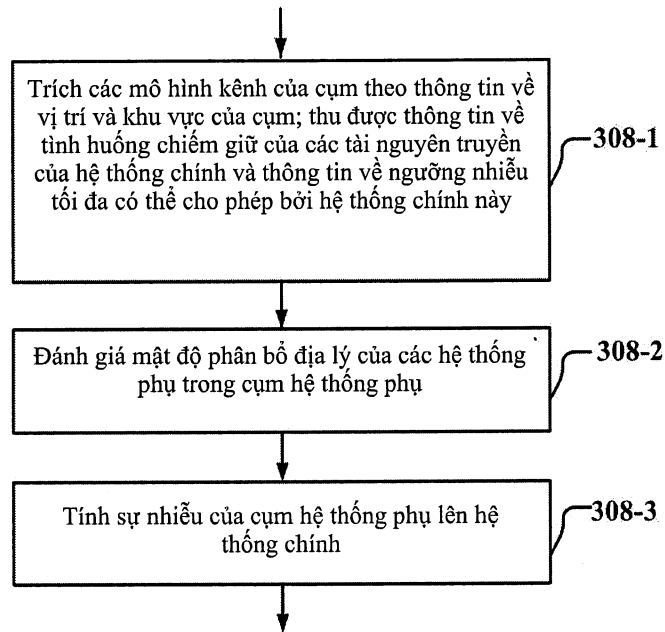


FIG.3

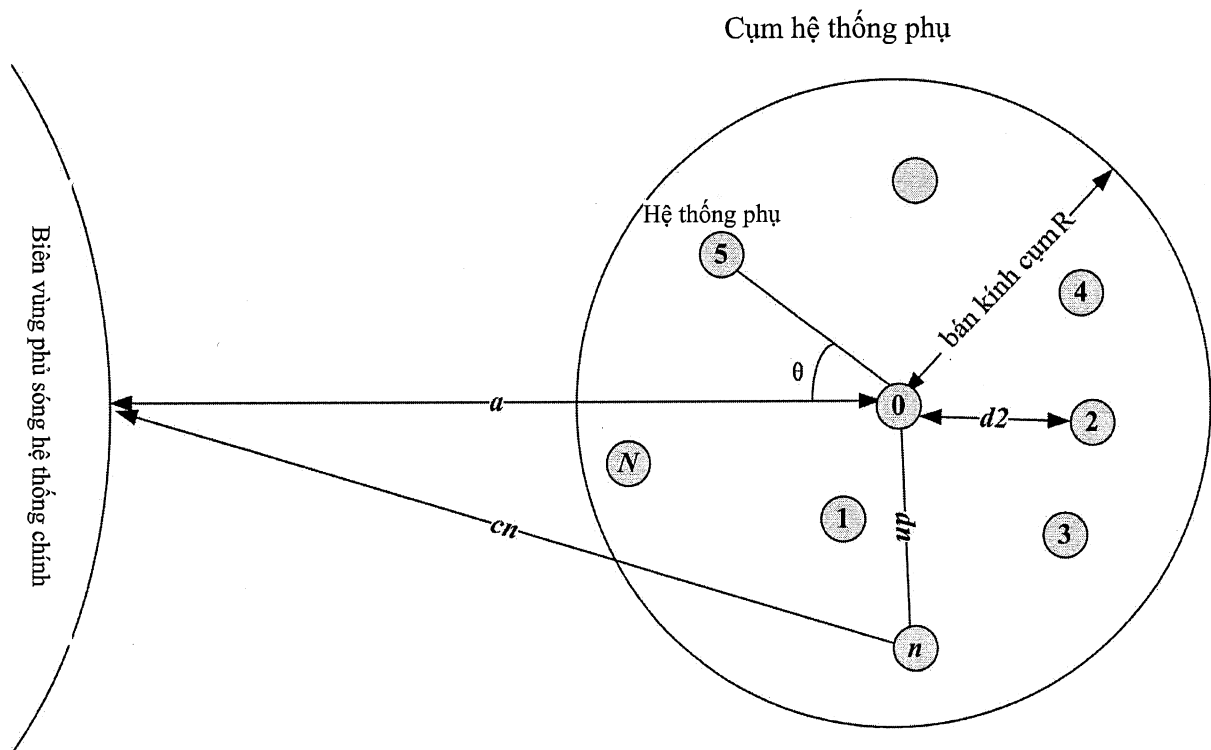


FIG.4

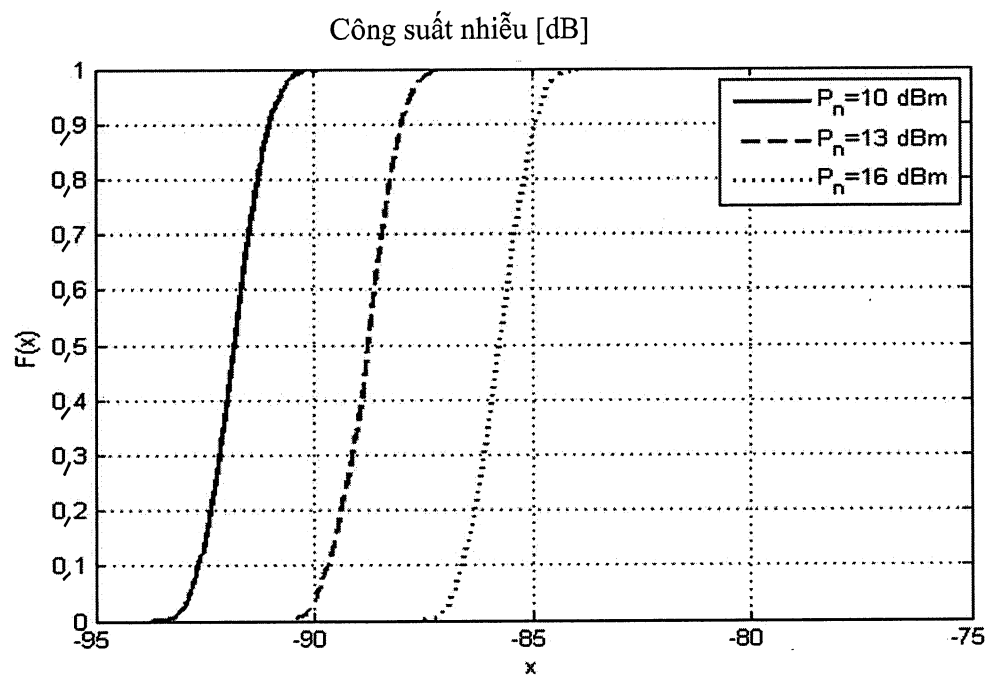


FIG.5

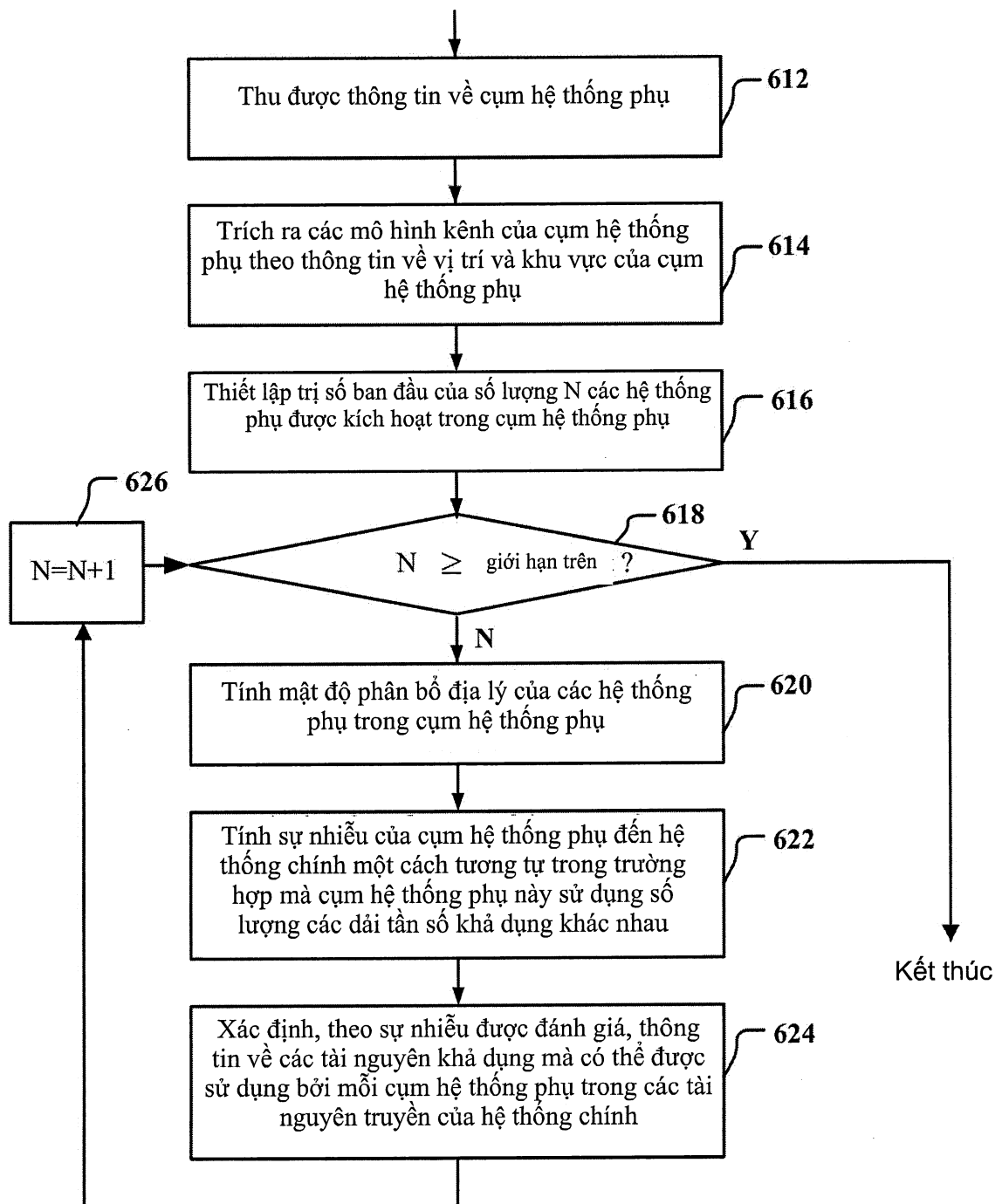


FIG.6

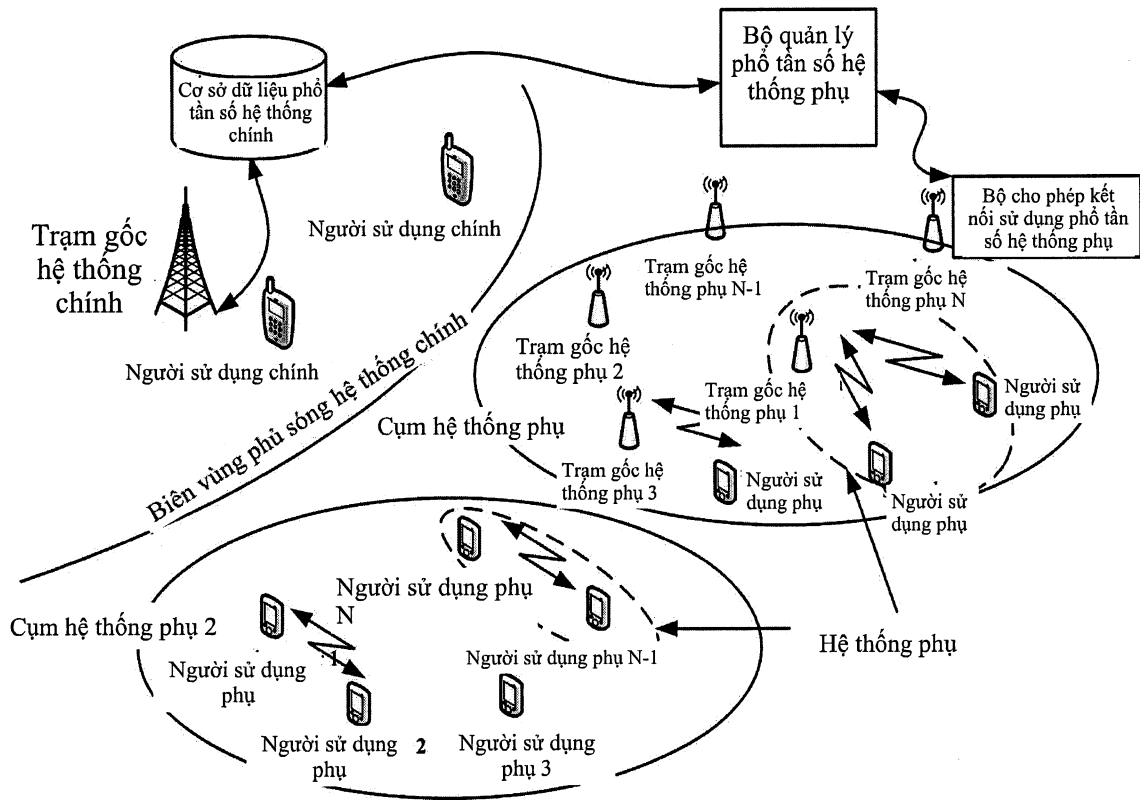


FIG.7

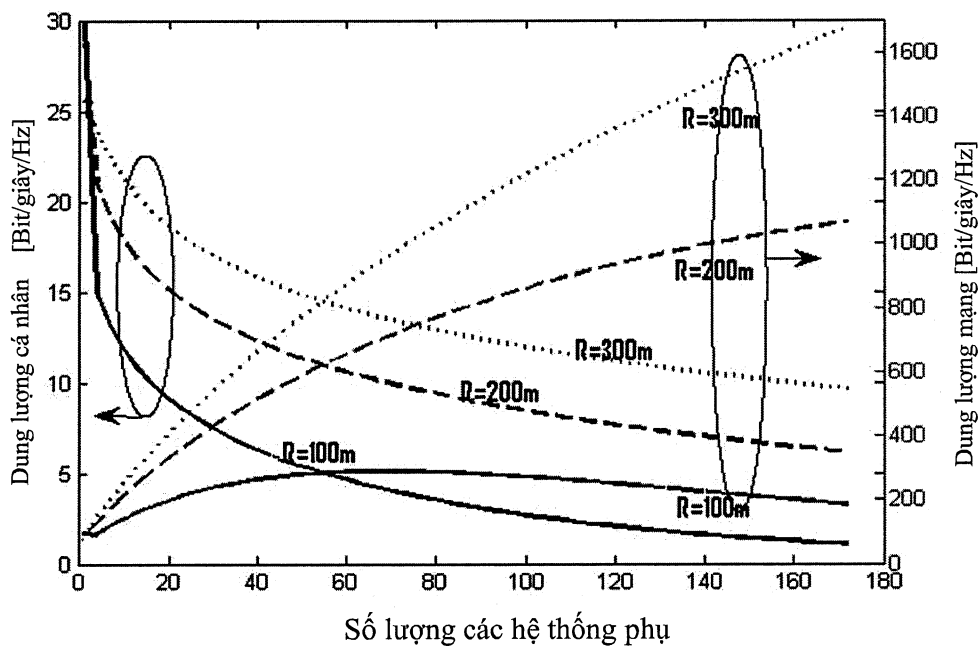


FIG.8

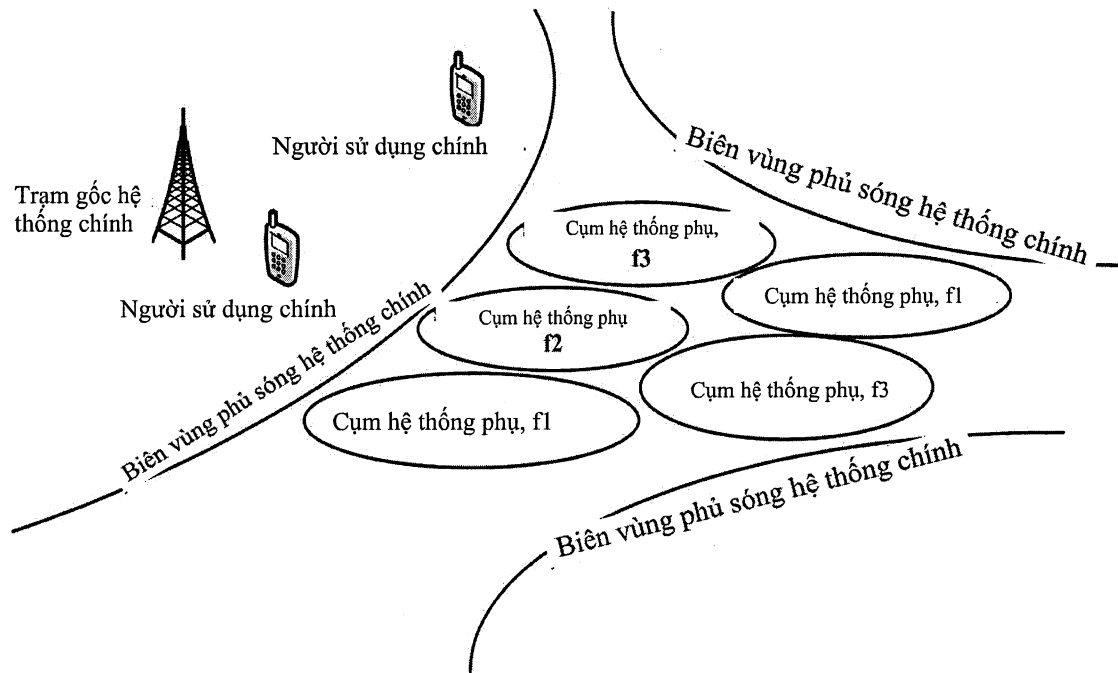


FIG.9

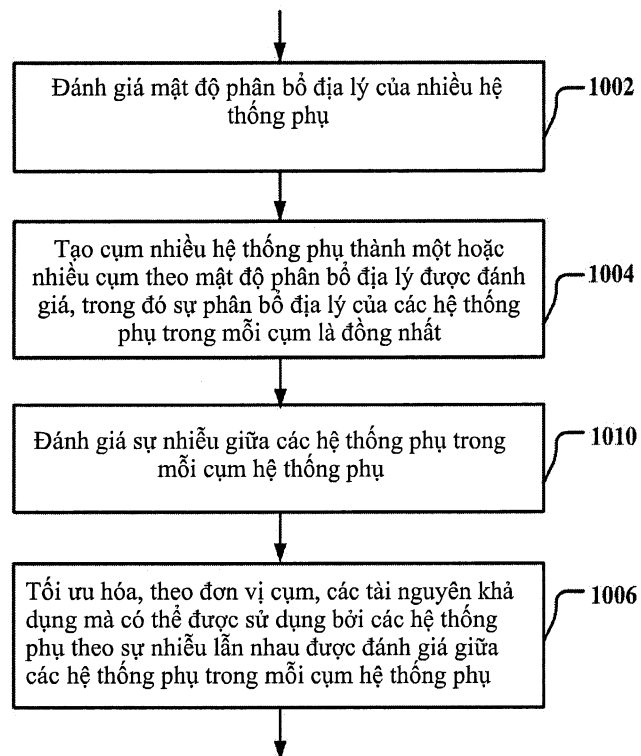


FIG.10

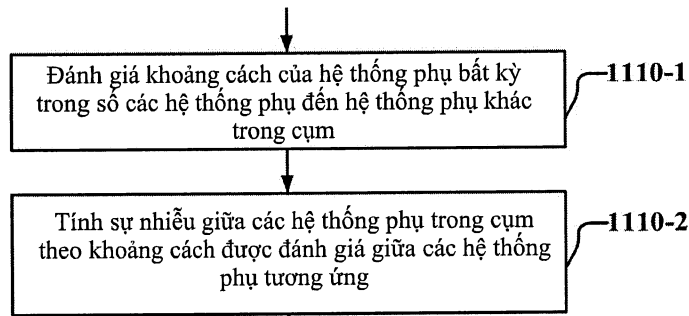


FIG. 11

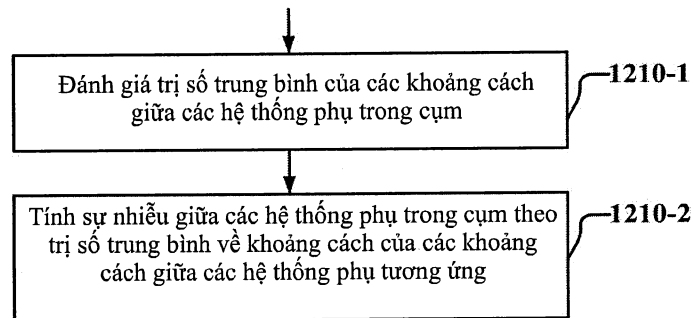


FIG. 12

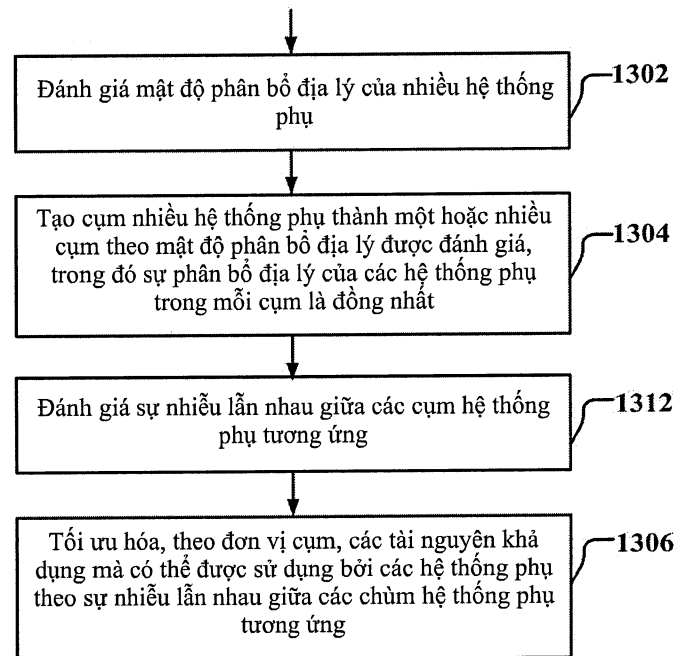


FIG. 13

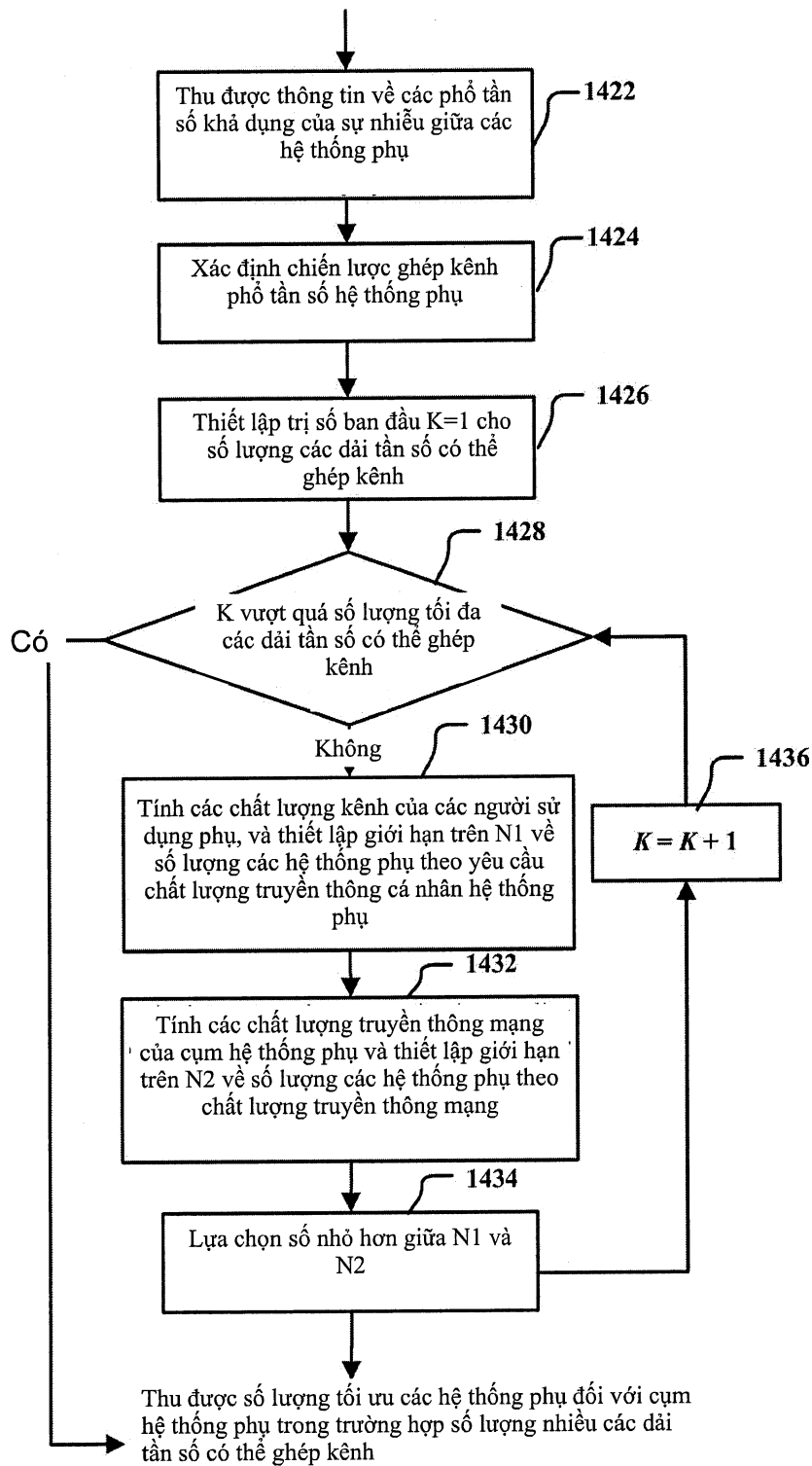


FIG.14

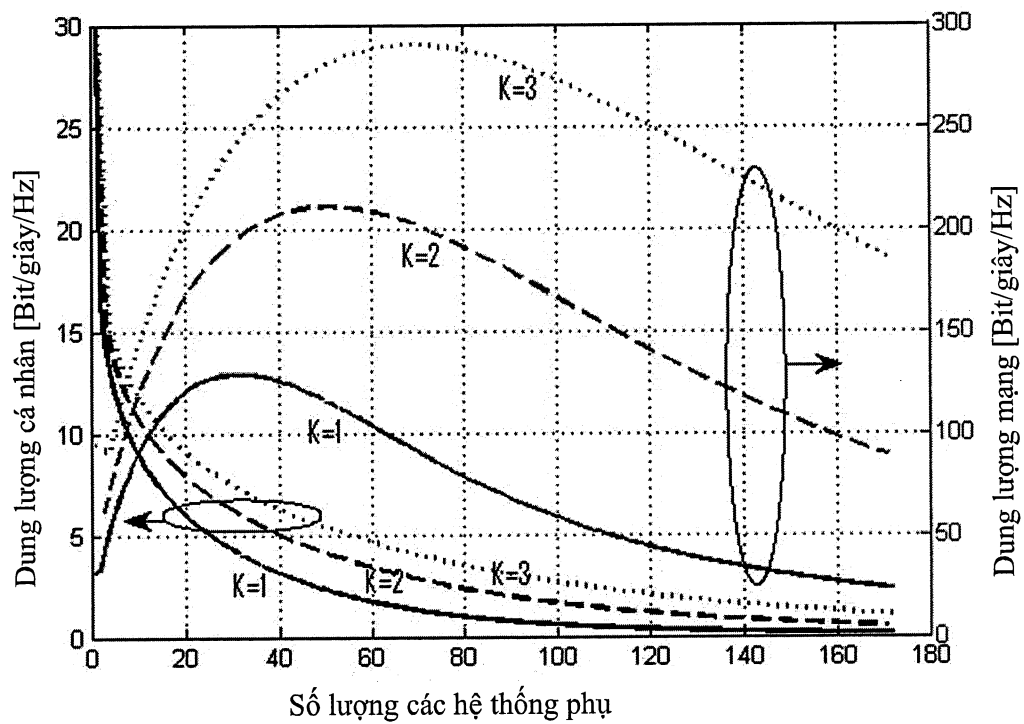


FIG. 15

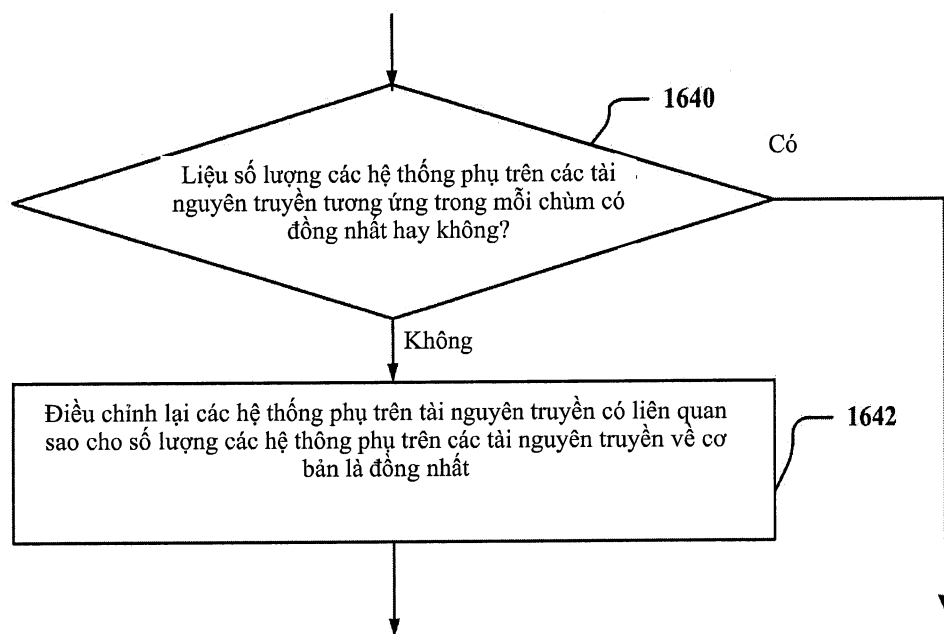


FIG. 16

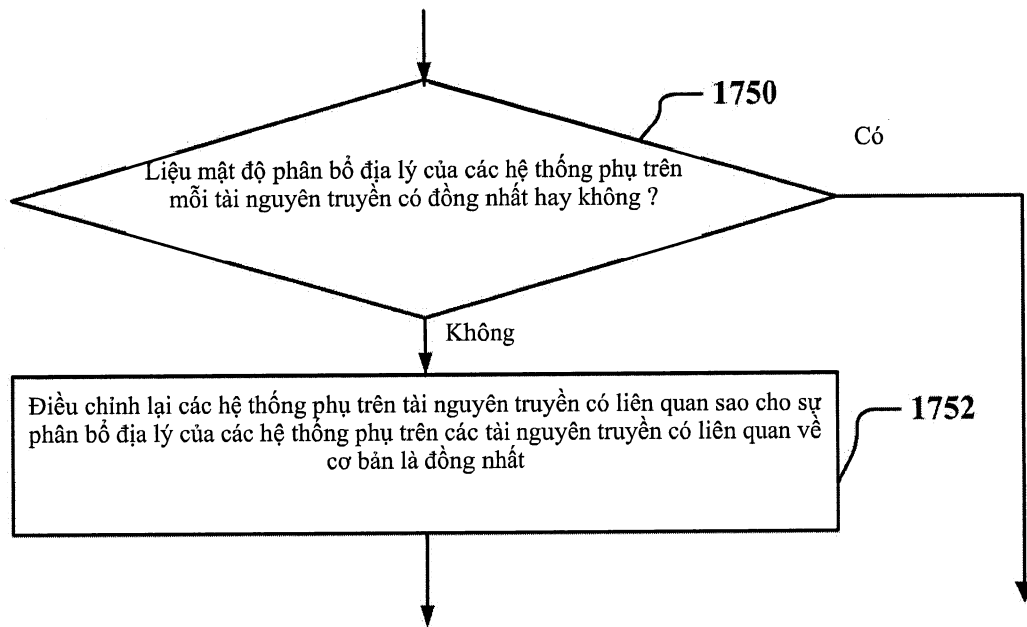


FIG.17

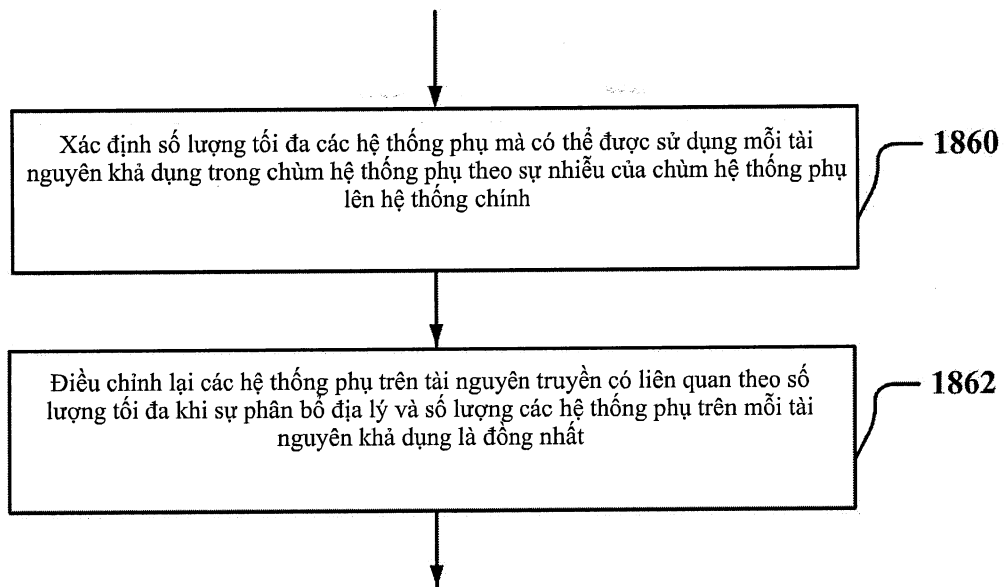


FIG.18

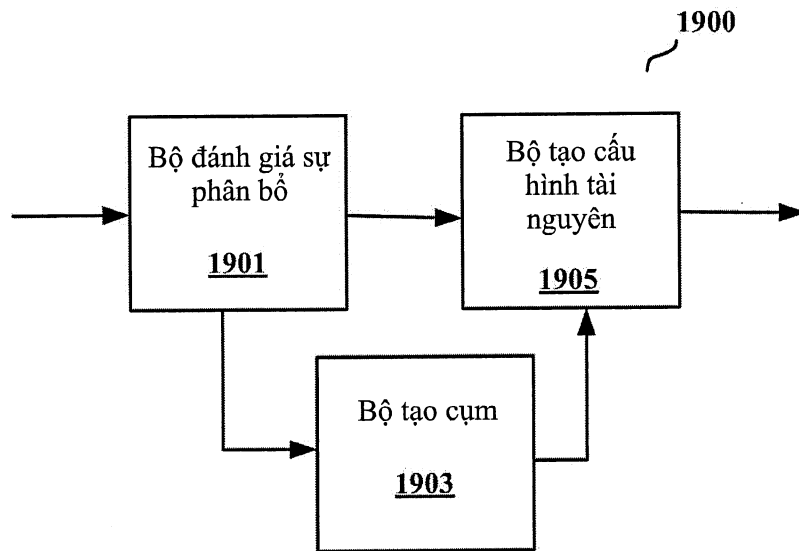


FIG.19

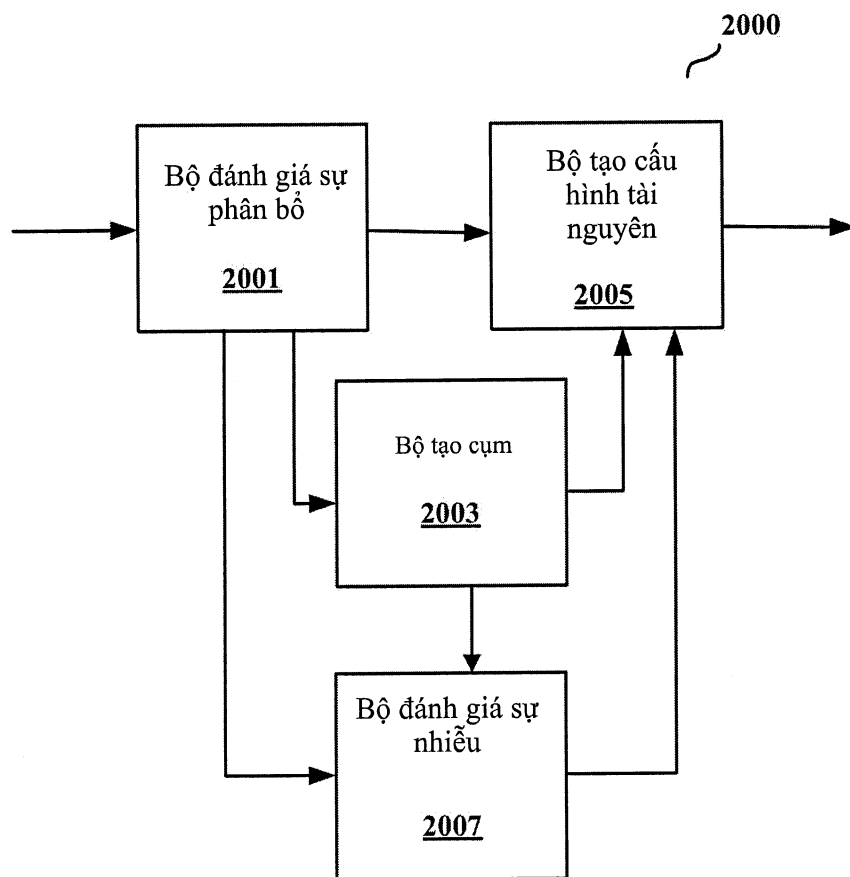


FIG.20

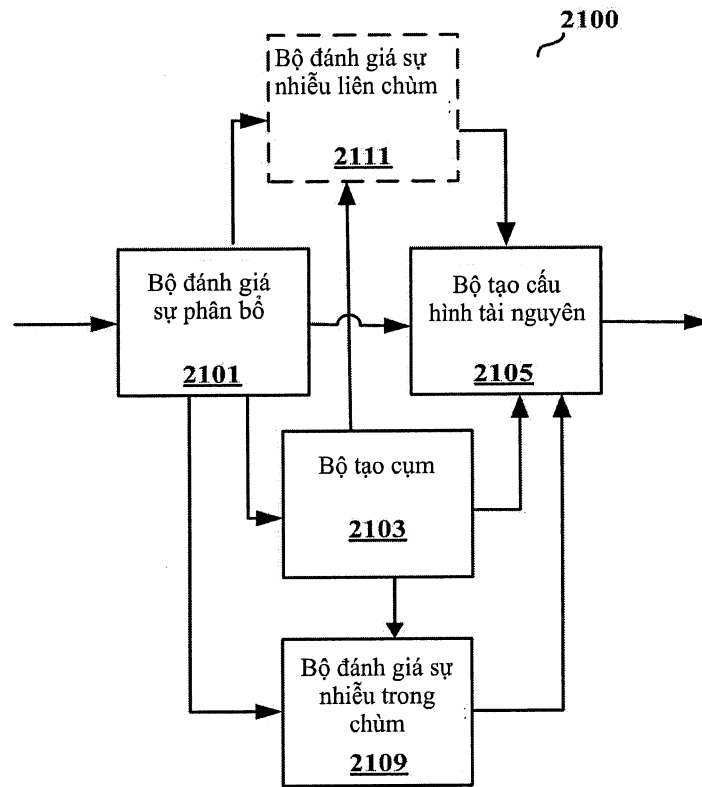


FIG.21

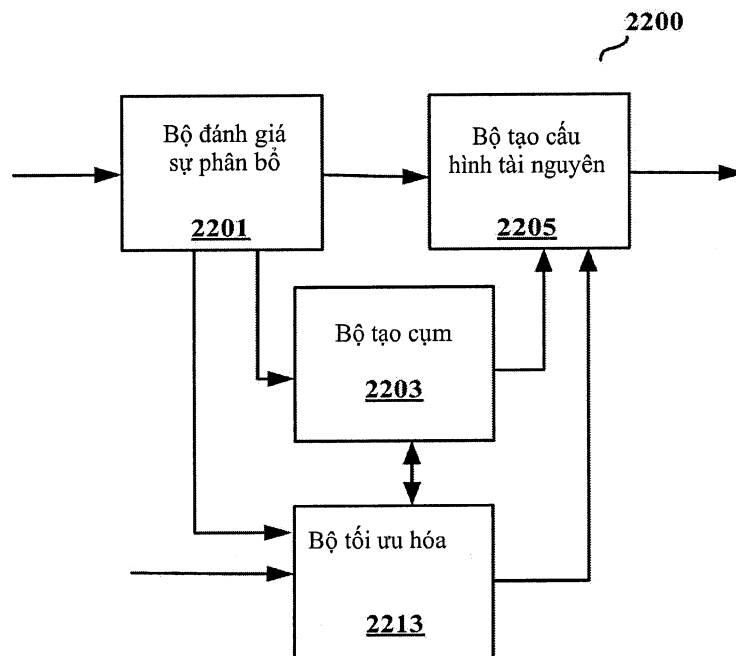


FIG.22

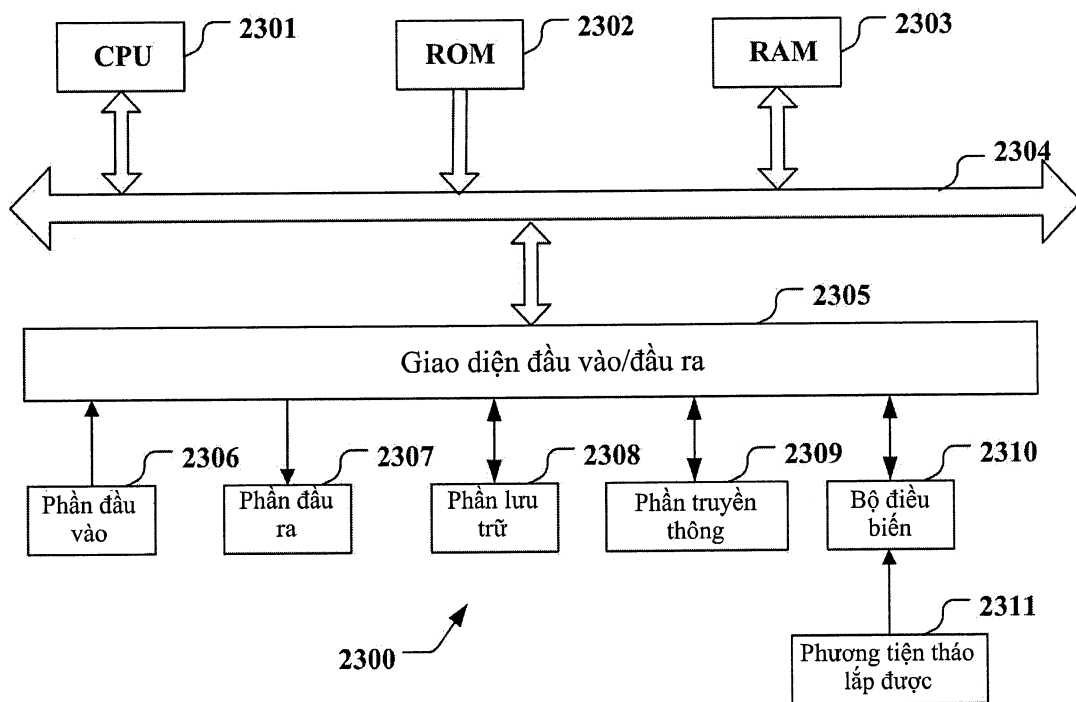


FIG.23

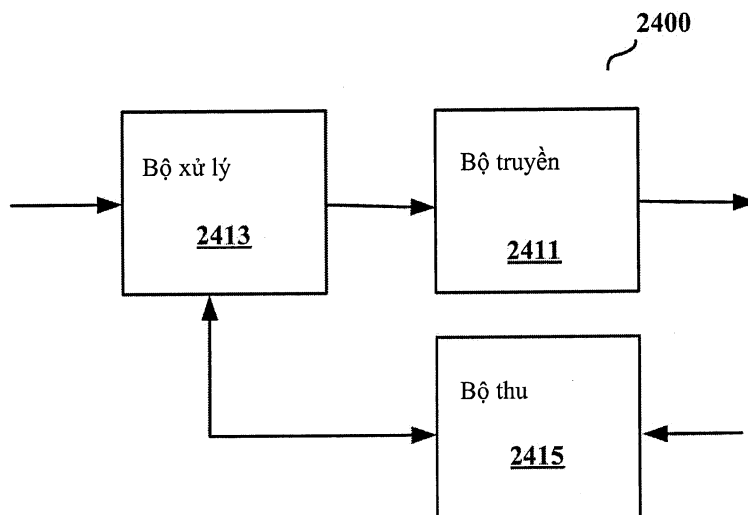


FIG.24