



(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)



1-0027243

(51)⁷ H04W 52/18

(13) B

(21) 1-2016-02248

(22) 27/01/2014

(86) PCT/CN2014/071584 27/01/2014

(87) WO2015/109602 30/07/2015

(45) 25/01/2021 394

(43) 27/03/2017 348A

(73) Sun Patent Trust (US)

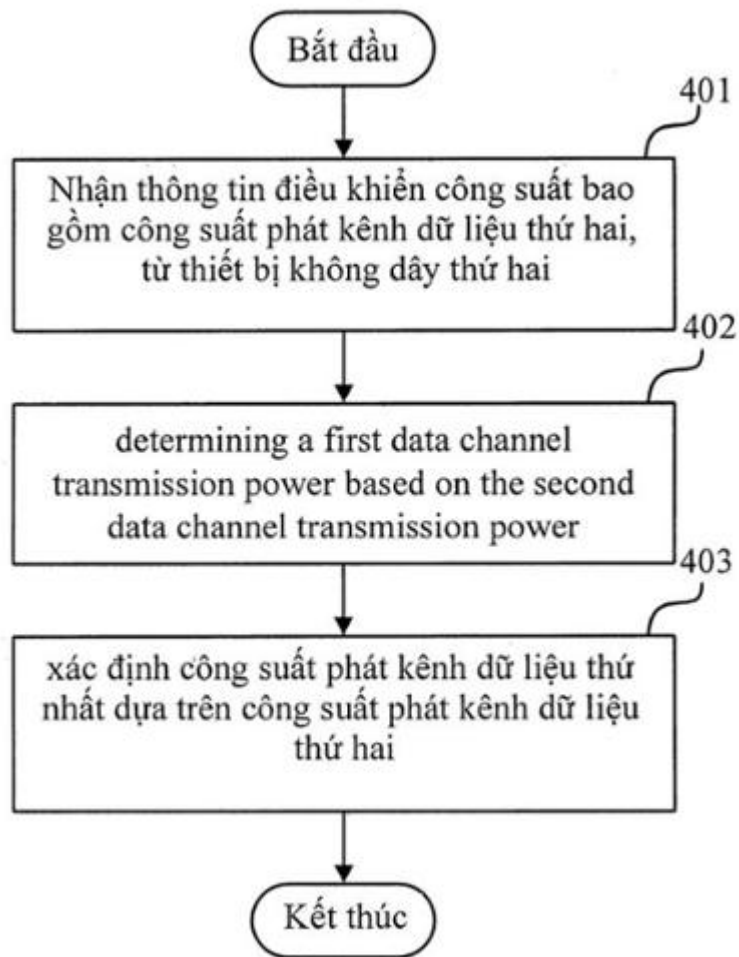
450 Lexington Avenue, 38th Floor, New York, NY 10017, U.S.A.

(72) Hidetoshi SUZUKI (JP); Masayuki HOSHINO (JP); Lilei WANG (CN).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ KHÔNG DÂY VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN CÔNG SUẤT

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp điều khiển công suất và thiết bị không dây, trong cụm gồm có các thiết bị không dây gồm thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai, bao gồm: nhận thông tin điều khiển công suất có chứa công suất phát kênh dữ liệu thứ hai, từ thiết bị không dây thứ hai; xác định công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai; và điều khiển công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất theo công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất; trong đó, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất là công suất cho phép thiết bị không dây thứ nhất liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm, và công suất phát kênh dữ liệu thứ hai là công suất cho phép thiết bị không dây thứ hai liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, cụ thể hơn là sáng chế đề cập đến thiết bị không dây và phương pháp điều khiển công suất trong hệ thống truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Truyền thông D2D (thiết bị đến thiết bị) là đề tài mới trong công nghệ 3GPP LTE phiên bản 12, và mục đích chính của đề tài nghiên cứu này là để thực hiện truyền thông trực tiếp thiết bị đến thiết bị. Truyền thông D2D có thể xảy ra trong vùng phủ sóng của mạng (với trường hợp thương mại) và ngoài vùng phủ sóng của mạng (với trường hợp an ninh công cộng).

Fig.1 là sơ đồ minh họa hai trường hợp truyền thông D2D. Như được thể hiện trên Fig.1, trường hợp 100A được thể hiện ở phần bên trái của Fig.1, hai thiết bị không dây 101 và 102 thực hiện truyền thông trực tiếp thiết bị đến thiết bị, trong vùng phủ sóng của trạm phát sóng eNode B 103; trong khi trong trường hợp 100B còn lại được thể hiện ở phần bên phải của Fig.1, hai thiết bị không dây 104 và 105 thực hiện truyền thông trực tiếp thiết bị đến thiết bị ngoài vùng phủ sóng của eNode B 103.

Ở phiên bản Rel.12 này, trọng tâm của truyền thông D2D chủ yếu là trường hợp ngoài vùng phủ sóng và lưu lượng quảng bá.

Một vấn đề trong trường hợp truyền thông ngoài vùng phủ sóng là cấu hình của truyền thông D2D. Hiện nay có hai khả năng xảy ra đối với cấu hình truyền thông D2D cơ bản là: 1) cấu hình tập trung như được thể hiện trên Fig.2A; và 2) cấu hình phân bố như được thể hiện trên Fig.2B.

Fig.2A và Fig.2B lần lượt là các sơ đồ thể hiện cấu hình tập trung và cấu hình phân bố trong truyền thông D2D.

Trên Fig.2A, đường nét liền thể hiện tín hiệu dữ liệu và đường nét đứt thể hiện tín hiệu điều khiển. Có thể thấy rằng có hai loại thiết bị không dây (cũng có thể được xem là thiết bị người dùng, UE), nút chính của cụm (hoặc UE chủ) 201 và các UE phụ thuộc 202A-202D, trong trường hợp cấu hình tập trung. Việc báo hiệu được điều khiển

bằng nút chính của cụm nhưng dữ liệu có thể được truyền trực tiếp từ UE phụ thuộc này đến UE phụ thuộc khác trong trường hợp này.

Cũng tương tự, trên Fig.2B, đường nét liền thể hiện tín hiệu dữ liệu và đường nét đứt thể hiện tín hiệu điều khiển. Có thể thấy rằng không có sự xác định nút chính của cụm (hay UE chủ) và UE phụ thuộc trong trường hợp cấu hình phân bố. Các nhận dạng của tất cả các UE là như nhau. Cả tín hiệu điều khiển và tín hiệu dữ liệu đều được truyền từ UE phát đến UE nhận.

Một vấn đề khác trong truyền thông D2D là vấn đề về việc điều khiển công suất. Hiện tại, không có sự điều khiển công suất dựa trên điều kiện của hầu hết các công ty. Do đó, việc phát công suất cực đại là giả định cơ sở. Điều này có thể gây ra sự tiêu thụ công suất lớn và can nhiễu cho các UE khác.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện vấn đề gây ra do việc phát công suất cực đại. Như được thể hiện trên Fig.3, mong muốn là UE phát 301 truyền dữ liệu và tín hiệu đến các UE nhận 302A-302C trong cụm chứa UE phát 301. Do đó, phạm vi công suất phát tối ưu được thể hiện bằng hình elip bằng đường nét đứt trên Fig.3. Tuy nhiên, phạm vi công suất phát cực đại là như được thể hiện bằng hình elip liền nét trên Fig.3. Do đó, có thể gây ra không chỉ sự tiêu thụ công suất lớn của UE phát 301, mà còn gây can nhiễu lớn cho các UE không phải đích truyền là UE 303A và UE 303B.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện khi xem xét các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, phương pháp điều khiển công suất được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ nhất được đề xuất, trong cụm có các thiết bị không dây gồm thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai, phương pháp bao gồm các bước: nhận thông tin điều khiển công suất có chứa công suất phát kênh dữ liệu thứ hai, từ thiết bị không dây thứ hai; xác định công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai; và điều khiển công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất theo công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất; trong đó, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất là công suất cho phép thiết bị không dây thứ nhất liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm, và công suất phát kênh dữ liệu thứ hai là công suất cho phép thiết bị không dây thứ hai liên lạc được với

tất cả các thiết bị không dây trong cụm.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, phương pháp điều khiển công suất được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ hai được đề xuất, trong cụm gồm có các thiết bị không dây gồm thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai, phương pháp bao gồm: thu công suất phát kênh dữ liệu thứ hai; và truyền thông tin điều khiển công suất có chứa công suất phát kênh dữ liệu thứ hai, tới thiết bị không dây thứ nhất; trong đó, công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất được điều khiển, theo công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất được xác định dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai; công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất là công suất cho phép thiết bị không dây thứ nhất liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm, và công suất phát kênh dữ liệu thứ hai là công suất cho phép thiết bị không dây thứ hai liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, phương pháp điều khiển công suất trong cụm gồm có các thiết bị không dây gồm thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai được đề xuất, phương pháp bao gồm: thu công suất phát kênh dữ liệu thứ hai bởi thiết bị không dây thứ hai; truyền thông tin điều khiển công suất có chứa công suất phát kênh dữ liệu thứ hai tới thiết bị không dây thứ nhất, bởi thiết bị không dây thứ hai; nhận thông tin điều khiển công suất từ thiết bị không dây thứ hai, bởi thiết bị không dây thứ nhất; xác định công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai, bởi thiết bị không dây thứ nhất; và điều khiển công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất theo công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất, bởi thiết bị không dây thứ nhất; trong đó, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất là công suất cho phép thiết bị không dây thứ nhất liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm, và công suất phát kênh dữ liệu thứ hai là công suất cho phép thiết bị không dây thứ hai liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, thiết bị không dây được đề xuất, trong cụm gồm có các thiết bị không dây gồm thiết bị không dây là thiết bị không dây thứ nhất, và thiết bị không dây thứ hai, thiết bị không dây bao gồm: bộ nhận để nhận thông tin điều khiển công suất có chứa công suất phát kênh dữ liệu thứ hai từ thiết bị không dây thứ hai; bộ xác định để xác định công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai; và bộ điều khiển để điều khiển công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất theo công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất;

trong đó, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất là công suất cho phép thiết bị không dây thứ nhất liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm, và công suất phát kênh dữ liệu thứ hai là công suất cho phép thiết bị không dây thứ hai liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, thiết bị không dây, trong cụm gồm có các thiết bị không dây gồm thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây là thiết bị không dây thứ hai, thiết bị không dây bao gồm: bộ thu để thu công suất phát kênh dữ liệu thứ hai; và bộ phát để phát thông tin điều khiển công suất có chứa công suất phát kênh dữ liệu thứ hai, tới thiết bị không dây thứ nhất; trong đó, công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất được điều khiển, theo công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất được xác định dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai; công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất là công suất cho phép thiết bị không dây thứ nhất liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm, và công suất phát kênh dữ liệu thứ hai là công suất cho phép thiết bị không dây thứ hai liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm.

Phương pháp điều khiển công suất và thiết bị không dây theo một số phương án của sáng chế có thể làm giảm mức độ tiêu thụ công suất của thiết bị không dây và mức độ gây can nhiễu cho các thiết bị không dây không cần truyền trong các trường hợp khác nhau của truyền thông D2D.

Trên đây là phần mô tả vắn tắt bản chất của sáng chế. Các khía cạnh, đặc điểm, và lợi thế khác của các thiết bị và/hoặc các quy trình và/hoặc các đối tượng khác được mô tả ở đây sẽ trở nên rõ ràng trong phần hướng dẫn được chỉ ra ở đây. Bản chất của sáng chế được cung cấp là để giới thiệu việc lựa chọn các khái niệm ở dạng đơn giản hóa mà sẽ được mô tả chi tiết dưới đây trong phần Mô tả chi tiết sáng chế. Phần bản chất này không nhằm mục đích xác định các đặc điểm chính và cần thiết của đối tượng yêu cầu bảo hộ, cũng không được dự định để được sử dụng hỗ trợ cho trong việc xác định phạm vi của đối tượng yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh này và/hoặc các khía cạnh và lợi thế khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng và dễ hiểu dựa vào phần mô tả chi tiết các phương án của sáng chế dưới

đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ thể hiện hai trường hợp của truyền thông D2D;

Fig.2A và Fig.2B lần lượt là các sơ đồ thể hiện cấu hình tập trung và cấu hình phân bố trong truyền thông D2D;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện vấn đề gây ra bởi việc phát công suất tối đa trong truyền thông D2D;

Fig.4 là lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển công suất bởi thiết bị không dây theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển công suất bởi thiết bị không dây theo phương án khác của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu sơ lược của thiết bị không dây theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu sơ lược của thiết bị không dây theo phương án khác của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ sơ lược thể hiện trường hợp truyền thông D2D theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ sơ lược thể hiện nguyên lý cơ bản được áp dụng cho trường hợp truyền thông D2D theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ sơ lược thể hiện trường hợp truyền thông D2D theo phương án thứ hai của sáng chế; và

Fig.11 là sơ đồ sơ lược thể hiện trường hợp truyền thông D2D theo phương án thứ ba của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết sau đây được thực hiện dựa trên các hình vẽ kèm theo tạo nên một phần của sáng chế. Trên các hình vẽ, các ký hiệu tương tự nhau thường được dùng để chỉ các thành phần tương tự nhau, trừ khi có chỉ dẫn khác trong trường hợp cụ thể. Có thể hiểu rằng các khía cạnh của sáng chế có thể được sắp xếp, thay thế, kết hợp và thiết kế trong một loạt cấu hình khác nhau mà tất cả đều được dự tính một cách rõ

ràng và tạo nên một phần của sáng chế.

Fig.4 là lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển công suất bởi thiết bị không dây (thiết bị người dùng, UE) theo phương án của sáng chế. UE và ít nhất một UE khác có thể tạo ra cụm, và UE có thể thực hiện truyền thông trực tiếp với UE khác, với công suất phát lớn đủ để liên lạc được với tất cả các UE trong cụm. Trong phần mô tả dưới đây, để phân biệt, thiết bị không dây sẽ được gọi là thiết bị không dây thứ nhất, và thiết bị không dây khác sẽ được gọi là thiết bị không dây thứ hai.

Như được thể hiện trên Fig.4, theo phương án của sáng chế, ở phía thiết bị không dây thứ nhất, đầu tiên, ở bước 401, thông tin điều khiển công suất có chứa công suất phát kênh dữ liệu thứ hai được nhận từ thiết bị không dây thứ hai. Công suất phát kênh dữ liệu thứ hai là công suất cho phép thiết bị không dây thứ hai liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm. Tức là, công suất phát kênh dữ liệu thứ hai có thể không phải là công suất phát lớn nhất của thiết bị không dây thứ hai, miễn là nó đủ lớn để cho phép thiết bị không dây thứ hai truyền thông với tất cả các thiết bị không dây bao gồm cả thiết bị không dây thứ nhất trong cụm.

Sau đó, ở bước 402, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất được xác định dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai. Tương tự với công suất phát kênh dữ liệu thứ hai, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất là công suất cho phép thiết bị không dây thứ nhất liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm. Tức là, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất có thể không phải là công suất phát lớn nhất của thiết bị không dây thứ nhất, miễn là nó đủ lớn để cho phép thiết bị không dây thứ nhất truyền thông với tất cả các thiết bị không dây bao gồm cả thiết bị không dây thứ hai trong cụm. Quy trình xác định công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất sẽ được mô tả chi tiết sau kết hợp với một số phương án.

Sau đó, sau khi xác định công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất, ở bước 403, công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất được điều khiển theo công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất. Ví dụ, công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất có thể được điều khiển sẽ là công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất.

Fig.5 là lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển công suất được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ hai. Như được thể hiện trên Fig.5, theo phương án của sáng chế, ở phía thiết bị không dây thứ hai, trước hết, công suất phát kênh dữ liệu thứ hai được

thu ở bước 501. Quy trình thu công suất phát kênh dữ liệu thứ hai sẽ được mô tả chi tiết sau kết hợp với một số phương án.

Sau đó, thông tin điều khiển công suất có chứa công suất phát kênh dữ liệu thứ hai được truyền tới thiết bị không dây thứ nhất ở bước 502. Như được mô tả ở trên, thông tin điều khiển công suất được sử dụng để xác định công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất, sao cho công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất được điều khiển theo công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất. Ý nghĩa của công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất và công suất phát kênh dữ liệu thứ hai đã được mô tả ở trên và không được mô tả chi tiết ở đây.

Tức là, theo các phương án của sáng chế, với cụm gồm thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai, phương pháp điều khiển công suất được đề xuất như sau. Trước hết, công suất phát kênh dữ liệu thứ hai được thu bởi thiết bị không dây thứ hai. Sau đó, thông tin điều khiển công suất có chứa công suất phát kênh dữ liệu thứ hai được truyền tới thiết bị không dây thứ nhất, bởi thiết bị không dây thứ hai. Theo đó, thông tin điều khiển công suất được nhận từ thiết bị không dây thứ hai, bởi thiết bị không dây thứ nhất. Tiếp theo, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất được xác định dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai, bởi thiết bị không dây thứ nhất. Cuối cùng, công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất được điều khiển theo công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất, bởi thiết bị không dây thứ nhất.

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu sơ lược của thiết bị không dây 600 theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị không dây 600 là thiết bị không dây thứ nhất bao gồm: bộ nhận 601 để nhận thông tin điều khiển công suất có chứa công suất phát kênh dữ liệu thứ hai từ thiết bị không dây thứ hai; bộ xác định 602 để xác định công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai; và bộ điều khiển 603 để điều khiển công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất theo công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất.

Tương tự với phần được mô tả dựa trên Fig.4 và Fig.5, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất là công suất cho phép thiết bị không dây thứ nhất liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm, và công suất phát kênh dữ liệu thứ hai là công suất cho phép thiết bị không dây thứ hai liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm.

Thiết bị không dây 600 theo phương án này có thể tùy chọn bao gồm: bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU) 610 để thực hiện các chương trình liên quan để xử lý các hoạt động điều khiển và dữ liệu khác nhau ở các bộ phận tương ứng trong thiết bị không dây 600, bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM) 613 để lưu các chương trình khác nhau cần có để thực hiện các quy trình xử lý khác nhau và được điều khiển bởi CPU 610, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM) 615 để lưu dữ liệu trung gian tạm thời trong quy trình xử lý và điều khiển bởi CPU 610, và/hoặc bộ lưu trữ 617 để lưu các chương trình, dữ liệu khác nhau và v.v.. Bộ nhận 601, bộ xác định 602, bộ điều khiển 603, CPU 610, ROM 613, RAM 615 và/hoặc bộ lưu trữ 617 ở trên, v.v. có thể được kết nối với nhau thông qua đường truyền dữ liệu và/hoặc lệnh 620 và trao đổi các tín hiệu giữa chúng.

Các bộ phận tương ứng như được mô tả ở trên không giới hạn phạm vi của sáng chế. Theo một phương án thực hiện của sáng chế, các chức năng của bộ nhận 601, bộ xác định 602 và bộ điều khiển 603 ở trên có thể được thực hiện bởi phần cứng, và CPU 610, ROM 613, RAM 615 và/hoặc bộ lưu trữ 617 ở trên có thể là không cần thiết. Ngoài ra, các chức năng của bộ nhận 601, bộ xác định 602 và bộ điều khiển 603 ở trên cũng có thể được thực hiện bởi phần mềm chức năng kết hợp với CPU 610, ROM 613, RAM 615 và/hoặc bộ lưu trữ 617 nêu trên, v.v..

Fig.7 là sơ đồ thể hiện kết cấu sơ lược của thiết bị không dây 700 theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị không dây 700 là thiết bị không dây thứ hai bao gồm bộ thu 701 để thu công suất phát kênh dữ liệu thứ hai; và bộ phát 702 để truyền thông tin điều khiển công suất có chứa công suất phát kênh dữ liệu thứ hai, tới thiết bị không dây thứ nhất. Công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất được điều khiển, theo công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất được xác định dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai.

Tương tự với phần mô tả dựa vào Fig.4 và Fig.5, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất là công suất cho phép thiết bị không dây thứ nhất liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm, và công suất phát kênh dữ liệu thứ hai là công suất cho phép thiết bị không dây thứ hai liên lạc được với tất cả các thiết bị không dây trong cụm.

Thiết bị không dây 700 theo phương án này có thể tùy chọn bao gồm: bộ xử lý

trung tâm CPU 710 để thực hiện các chương trình liên quan để xử lý các hoạt động điều khiển và dữ liệu khác nhau ở các bộ phận tương ứng trong thiết bị không dây 700, bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM) 713 để lưu các chương trình khác nhau cần có để thực hiện các quy trình xử lý khác nhau và được điều khiển bởi CPU 710, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM) 715 để lưu dữ liệu trung gian tạm thời được tạo ra trong quy trình xử lý và điều khiển bởi CPU 710, và/hoặc bộ lưu trữ 717 để lưu các chương trình, dữ liệu khác nhau và v.v.. Bộ thu 701, bộ phát 702, CPU 710, ROM 713, RAM 715 và/hoặc bộ lưu trữ 717 ở trên, v.v. có thể được kết nối với nhau thông qua đường truyền dữ liệu và/hoặc lệnh 720 và chuyển các tín hiệu giữa chúng.

Các bộ phận tương ứng như được mô tả ở trên không giới hạn phạm vi của sáng chế. Theo một phương án thực hiện của sáng chế, các chức năng của bộ thu 701 và bộ phát 702 ở trên có thể được thực hiện bởi phần cứng, và CPU 710, ROM 713, RAM 715 và/hoặc bộ lưu trữ 717 ở trên có thể là không cần thiết. Ngoài ra, các chức năng của bộ thu 701 và bộ phát 702 ở trên cũng có thể được thực hiện bởi phần mềm chức năng kết hợp với CPU 710, ROM 713, RAM 715 và/hoặc bộ lưu trữ 717 nêu trên, v.v..

Trong các phương pháp điều khiển công suất được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5 và các thiết bị không dây được thể hiện trên Fig.6 và Fig.7, công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất có thể được xác định dựa trên công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ hai như được mô tả ở trên. Sau đây, sự mô tả chi tiết sẽ được thực hiện đối với phương pháp điều khiển công suất kết hợp với một số phương án.

Phương án thứ nhất

Theo phương án thứ nhất, công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất được xác định không chỉ dựa trên công suất phát của thiết bị không dây thứ hai, mà còn dựa trên suy hao đường truyền giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai.

Fig.8 là sơ đồ sơ lược thể hiện trường hợp truyền thông D2D theo phương án thứ nhất của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, các UE 801-803 tạo ra cụm UE 800 với cấu hình tập trung, trong đó UE 801 có chức năng là nút chính của cụm (CH),

trong khi các UE 802 và 803 có chức năng là các UE phụ thuộc. Giả sử rằng UE2 803 là UE phát và UE1 802 là UE nhận. UE2 803 tương ứng với thiết bị không dây thứ nhất được mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7, và CH 801 tương ứng với thiết bị không dây thứ hai được mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

Fig.9 là sơ đồ sơ lược thể hiện nguyên lý cơ bản được áp dụng cho trường hợp truyền thông D2D của phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.9, công suất được sử dụng để bù cho suy hao đường truyền giữa UE2 và CH được thể hiện bằng mũi tên được đánh dấu bởi chữ A. Công suất phát kênh dữ liệu của CH được thể hiện bằng mũi tên được đánh dấu bởi chữ B. Công suất cần thiết để UE2 phát truyền tín hiệu dữ liệu đến UE1 nhận được thể hiện bằng mũi tên được đánh dấu bởi chữ C. Như thế, tổng của A và B luôn lớn hơn hoặc bằng C mà không phụ thuộc vào vị trí của CH. Nói cách khác, bất kể CH ở vị trí nào, thì tổng A và B có thể luôn thỏa mãn yêu cầu phát của UE2. Trong hầu hết các trường hợp, giá trị công suất dựa trên tổng của A và B vượt quá yêu cầu thực.

Dựa trên nguyên tắc này, công suất phát kênh dữ liệu của UE2 phát có thể được xác định công suất phát kênh dữ liệu của CH, và suy hao đường truyền giữa UE2 và CH.

Cụ thể, công suất phát kênh dữ liệu của UE2 phát có thể suy ra từ công thức (1) dưới đây:

$$P_{\text{phụ thuộc}} = P_{\text{suy hao đường truyền}} + P_{\text{CH}} \quad (1)$$

Trong đó, $P_{\text{phụ thuộc}}$ là công suất phát kênh dữ liệu của UE phụ thuộc, tức là, thiết bị không dây thứ nhất được mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7. P_{CH} là công suất phát kênh dữ liệu của CH, tức là, thiết bị không dây thứ hai được mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7. $P_{\text{suy hao đường truyền}}$ là suy hao đường truyền giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai.

Ngoài ra, để bù cho hiện tượng fading (sự thăng giáng cường độ tín hiệu) kênh, giá trị công suất dung sai có thể được đưa ra. Tức là, công suất phát kênh dữ liệu của UE2 phát có thể suy ra từ công thức (2) dưới đây:

$$P_{\text{phụ thuộc}} = P_{\text{suy hao đường truyền}} + P_{\text{CH}} + P_{\text{dung sai}} \quad (2)$$

Trong đó, ý nghĩa của $P_{\text{phụ thuộc}}$, P_{CH} và $P_{\text{suy hao đường truyền}}$ là giống như ở công thức (1), và $P_{\text{dung sai}}$ là giá trị công suất dung sai để bù cho fading kênh, chẳng hạn như fading nhanh. Việc xác định giá trị công suất dung sai được biết đến đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng, và sẽ không được mô tả cho tiết ở đây.

Trong các công thức (1) và (2) ở trên, suy hao đường truyền có thể được xác định từ công suất phát tín hiệu chuẩn và công suất thu như sau:

$$P_{\text{suy hao đường truyền}} = P_{\text{CH}_{\text{RS}}} - \text{RSRP} \quad (3)$$

Trong đó, $P_{\text{CH}_{\text{RS}}}$ là công suất phát tín hiệu chuẩn của CH, và RSRP là công suất thu tín hiệu chuẩn đo được ở UE2 phụ thuộc.

Công thức (3) ở trên có thể được thay thế thành công thức (1) hoặc (2). Cụ thể, công suất phát tín hiệu chuẩn $P_{\text{CH}_{\text{RS}}}$ của CH có thể giống như công suất phát tín hiệu kênh dữ liệu P_{CH} của CH hoặc có thể khác. Khi chúng giống nhau, ví dụ, công thức (2) ở trên có thể còn được thể hiện như sau:

$$\begin{aligned} P_{\text{phụ thuộc}} &= P_{\text{suy hao đường truyền}} + P_{\text{CH}} + P_{\text{dung sai}} \\ &= P_{\text{CH}_{\text{RS}}} - \text{RSRP} + P_{\text{dung sai}} \\ (4) \quad &= 2 \times P_{\text{CH}} - \text{RSRP} + P_{\text{dung sai}} \end{aligned}$$

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, một mặt, công suất phát kênh dữ liệu thứ hai có thể bao gồm trong thông tin điều khiển công suất và được báo hiệu bởi thiết bị không dây thứ hai tới thiết bị không dây thứ nhất. Mặt khác, suy hao đường truyền giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai có thể được xác định dựa trên công suất thu tín hiệu chuẩn đo được ở thiết bị không dây thứ nhất, và công suất phát tín hiệu chuẩn của thiết bị không dây thứ hai mà, thông thường, có thể giống như công suất phát kênh dữ liệu thứ hai được báo hiệu tới thiết bị không dây thứ nhất. Nhờ đó, thiết bị không dây thứ nhất có thể xác định công suất phát kênh dữ liệu của nó dựa trên các công thức ở trên.

Với phương án thứ nhất của sáng chế, sự tiêu thụ công suất lớn của thiết bị không dây thứ nhất và sự nhiễu gây ra cho các thiết bị không dây khác không mong muốn có thể tránh được, do sự điều khiển công suất chính xác không phụ thuộc vào vị

trí của thiết bị không dây thứ hai (CH).

Phương án thứ hai

Theo phương án thứ hai của sáng chế, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất được xác định chỉ dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai, khi thiết bị không dây thứ hai được xác định là ở biên của cụm.

Fig.10 là sơ đồ sơ lược thể hiện trường hợp truyền thông D2D theo phương án thứ hai của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, các UE 1001-1003 tạo ra cụm UE 1000 với cấu hình tập trung, trong đó UE 1001 đóng vai trò là nút chính của cụm (CH), trong khi các UE 1002 và 1003 là các UE phụ thuộc. Giả sử rằng UE1 1002 là UE phát và UE2 1003 là UE nhận. UE1 1002 tương ứng với thiết bị không dây thứ nhất được mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7, và CH 1001 tương ứng với thiết bị không dây thứ hai được mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

Trên Fig.10, vị trí của CH 1001 là đã biết và nó được định vị ở biên của cụm. Vì công suất phát kênh dữ liệu của CH có thể bù suy hao đường truyền của UE xa nhất và công suất phát kênh dữ liệu của UE phụ thuộc bất kỳ để bù suy hao đường truyền cho các UE khác có thể không vượt quá công suất phát kênh dữ liệu của CH, UE1 1002 có thể liên lạc được với UE2 1003 xa nhất bằng cách sử dụng cùng một công suất như công suất phát kênh dữ liệu của CH. Tức là, theo phương án này, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất có thể giống với công suất phát kênh dữ liệu thứ hai.

Hơn nữa, tương tự với phương án thứ nhất, khi xem xét đến hiện tượng fading kênh, giá trị công suất dung sai cũng có thể được bao gồm, và công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất có thể được suy ra như sau:

$$P_{\text{phụ thuộc}} = P_{\text{CH}} + P_{\text{dung sai}} \quad (5)$$

Ý nghĩa của các tham số trong công thức (5) giống như được mô tả theo phương án thứ nhất, và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây.

Do đó, theo phương án này, vấn đề chính là biết được vị trí của CH. Trong quá trình thực hiện thực tế, có nhiều cách để định vị CH. Ví dụ, vị trí của CH có thể được xác định từ hệ thống định vị, kênh định vị hoặc tín hiệu định vị. Theo ví dụ khác, vị trí của CH có thể được xác định từ đặc tính tiền mã hóa. Theo ví dụ khác, vị trí của CH

có thể được xác định từ tín hiệu nhận dạng chùm tia ở CH. Quy trình định vị CH chi tiết đã được biết đến đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây.

Với phương án thứ hai của sáng chế, cũng tương tự, có thể tránh được việc tiêu thụ công suất lớn của thiết bị không dây thứ nhất và can nhiễu gây ra cho các thiết bị không dây không mong muốn. Ngoài ra, bằng cách so sánh công thức (5) của phương án thứ hai với công thức (2) của phương án thứ nhất, có thể thấy rằng $P_{suy hao đường truyền}$ đã được loại bỏ. Do đó, công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất có thể còn được giảm bằng cách tận dụng thông tin vị trí của thiết bị không dây thứ hai.

Phương án thứ ba

Ở phương án thứ nhất hoặc phương án thứ hai, công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất tương đối cố định say khi xác định. Tuy nhiên, với sự thay đổi về vị trí của thiết bị không dây thứ hai, công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất cũng có thể được thay đổi theo.

Cụ thể, theo phương án thứ ba, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất có thể được thay đổi giữa công suất dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai và suy hao đường truyền giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai, và công suất chỉ dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai, theo vị trí của thiết bị không dây thứ hai.

Fig.11 là sơ đồ sơ lược thể hiện trường hợp truyền thông D2D theo phương án thứ ba của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, các UE 1101-1103 tạo ra cụm UE 1100 với cấu hình tập trung, trong đó UE 1101 đóng vai trò là nút chính của cụm (CH), trong khi các UE 1102 và 1103 là các UE phụ thuộc. Giả sử rằng UE1 1102 là UE phát và UE2 1103 là UE nhận. UE1 1102 tương ứng với thiết bị không dây thứ nhất được mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7, và CH 1101 tương ứng với thiết bị không dây thứ hai được mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

Trong trường hợp CH 1101 ở vị trí 1, tức là, tại biên của cụm, phương pháp điều khiển công suất dựa trên phương án thứ hai có thể được sử dụng. Tức là, công suất phát kênh dữ liệu của UE1 1102 được xác định chỉ dựa trên công suất phát kênh

dữ liệu của CH 1101. Trong trường hợp CH 1101 được di chuyển vào vị trí 2, tức là, không còn ở biên của cụm, phương pháp điều khiển công suất dựa trên phương án thứ nhất có thể được sử dụng. Tức là, công suất phát kênh dữ liệu của UE1 1102 được xác định dựa trên công suất phát kênh dữ liệu của CH 1101 và suy hao đường truyền giữa CH 1101 và UE1 1102.

Thông tin trên đó phương pháp điều khiển công suất được sử dụng có thể được báo hiệu bằng cách phát tín hiệu lớp cao hơn hoặc phát tín hiệu L1.

Với phương án thứ ba của sáng chế, cũng tương tự, có thể tránh được việc tiêu thụ công suất lớn của thiết bị không dây thứ nhất và can nhiễu gây ra cho các thiết bị không dây không mong muốn. Ngoài ra, mô hình điều khiển công suất tối ưu có thể được sử dụng tương ứng cho các trường hợp khác nhau, ví dụ, ở các vị trí khác nhau của thiết bị không dây thứ hai.

Phương án thứ tư

Trong các phương án từ thứ nhất đến thứ ba, phần mô tả đã được thực hiện chỉ đối với cách điều khiển công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất, ví dụ, UE phụ thuộc. Ở phương án thứ tư dưới đây, phương pháp điều khiển công suất đối với thiết bị không dây thứ hai, ví dụ, CH, sẽ được mô tả.

Giả sử rằng trường hợp giống như trên Fig.8, công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ hai có thể được xác định từ tín hiệu chuẩn.

Cụ thể, công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ hai có thể được xác định ở phía thiết bị không dây thứ nhất hoặc phía thiết bị không dây thứ hai. Ví dụ, công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ hai có thể được xác định ở phía thiết bị không dây thứ nhất, từ công suất thu tín hiệu chuẩn đo được ở thiết bị không dây thứ nhất, công suất phát tín hiệu chuẩn của thiết bị không dây thứ hai và công suất thu tín hiệu nhỏ nhất chung cho tất cả các thiết bị không dây trong cụm.

Tức là, như được thể hiện trên Fig.8, công suất phát kênh dữ liệu của CH 801 có thể được xác định từ công thức (6) dưới đây:

$$P_{CH} = P_{CH_{RS}} - RSRP + P_{ngưỡng} \quad (6)$$

Trong đó, $P_{ngưỡng}$ là công suất thu tín hiệu nhỏ nhất chung cho tất cả các thiết bị không dây trong cụm, và ý nghĩa của P_{CH} , $P_{CH_{RS}}$ và $RSRP$ giống như

trong các công thức ở trên, và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây.

Cần lưu ý rằng sự mô tả ở trên được thực hiện dựa trên hai UE phụ thuộc. Tuy nhiên, cũng áp dụng với nhiều hơn hai UE phụ thuộc. Cụ thể, giả thiết là cụm bao gồm nhiều thiết bị không dây gồm thiết bị không dây thứ nhất, thiết bị không dây thứ hai, và thiết bị không dây thứ ba, và công suất phát kênh dữ liệu thứ hai có thể được xác định giá trị nhỏ nhất giữa công suất thu tín hiệu chuẩn đo được ở thiết bị không dây thứ nhất và công suất thu tín hiệu chuẩn đo được ở thiết bị không dây thứ ba, công suất phát tín hiệu chuẩn của thiết bị không dây thứ hai, và công suất thu tín hiệu nhỏ nhất chung cho tất cả các thiết bị không dây trong cụm, có thể được thể hiện bằng công thức (7) dưới đây:

$$P_{CH} = P_{CH_{RS}} - \min(RSRP_{ue_1}, RSRP_{ue_2}, RSRP_{ue_3} \dots RSRP_{ue_n}) + P_{\text{ngưỡng}} \quad (7)$$

Trong đó, $\min(RSRP_{ue_1}, RSRP_{ue_2}, RSRP_{ue_3}, \dots RSRP_{ue_n})$ là giá trị nhỏ nhất của công suất thu tín hiệu chuẩn đo được ở tất cả (n) UE phụ thuộc trong cụm, và ý nghĩa của P_{CH} , $P_{CH_{RS}}$, và $P_{\text{ngưỡng}}$ là giống như được mô tả trong các công thức ở trên, và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng phần mô tả ở trên đã được thực hiện dựa trên trường hợp trong đó công suất phát kênh dữ liệu thứ hai được xác định ở phía thiết bị không dây thứ nhất. Tuy nhiên, như được mô tả ở trên, công suất phát kênh dữ liệu thứ hai cũng có thể được xác định ở phía thiết bị không dây thứ hai. Tức là, công suất phát kênh dữ liệu thứ hai có thể được xác định từ công suất thu tín hiệu chuẩn đo được tại thiết bị không dây thứ hai, công suất phát tín hiệu chuẩn của thiết bị không dây thứ nhất và công suất thu tín hiệu nhỏ nhất chung cho tất cả các thiết bị không dây trong cụm.

Khi cụm bao gồm nhiều thiết bị không dây gồm thiết bị không dây thứ nhất, thiết bị không dây thứ hai và thiết bị không dây thứ ba, cũng tương tự như ở ví dụ nêu trên, công suất phát kênh dữ liệu thứ hai có thể được xác định từ giá trị nhỏ nhất giữa công suất thu tín hiệu chuẩn đo được tại thiết bị không dây thứ hai và công suất thu tín hiệu chuẩn đo được tại thiết bị không dây thứ ba, công suất phát tín hiệu chuẩn của thiết bị không dây thứ nhất, và công suất thu tín hiệu nhỏ nhất chung cho tất cả các thiết bị không dây trong cụm.

Quy trình chi tiết xác định công suất phát kênh dữ liệu thứ hai cũng tương tự như ở ví dụ nêu trên, và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng phần mô tả ở trên được thực hiện dựa trên trường hợp truyền thông D2D tập trung. Tuy nhiên, phần mô tả nêu trên cũng được áp dụng cho trường hợp truyền thông D2D phân bố. Trong trường hợp này, P_{CH} ở công thức (7) nêu trên có nghĩa là công suất phát kênh dữ liệu của UE đích, ví dụ, UE phát, $P_{CH_{RS}}$ có nghĩa là công suất phát tín hiệu chuẩn của UE đích, và $\min(RSRP_{ue_1}, RSRP_{ue_2}, RSRP_{ue_3}, \dots, RSRP_{ue_n})$ là giá trị nhỏ nhất của công suất thu tín hiệu chuẩn đo được tại tất cả (n) các UE khác, ví dụ, tất cả các UE nhận, trong cụm.

Với phương án thứ tư của sáng chế, công suất phát của thiết bị không dây phát có thể được tối ưu dựa trên phạm vi tác dụng của các UE nhận, sao cho thiết bị không dây phát không luôn chấp nhận công suất phát lớn nhất, và sự tiêu thụ công suất của thiết bị không dây truyền có thể được giảm xuống.

Phương án thứ năm

Trong bốn phương án nêu trên, phương pháp điều khiển công suất trên kênh dữ liệu đã được mô tả. Tuy nhiên, phương pháp điều khiển công suất của sáng chế cũng có thể được áp dụng cho kênh điều khiển, như theo phương án thứ năm dưới đây.

Cụ thể, ở một ví dụ, công suất phát kênh điều khiển của thiết bị không dây có thể được xác định từ công suất phát kênh dữ liệu và giá trị chênh lệch theo công thức (8) dưới đây.

$$P_{\text{điều khiển}} = P_{\text{dữ liệu}} + P_{\text{chênh lệch}} \quad (8)$$

Trong đó, $P_{\text{điều khiển}}$ là công suất phát kênh điều khiển của thiết bị không dây, $P_{\text{dữ liệu}}$ là công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây đó mà có thể được xác định theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, và $P_{\text{chênh lệch}}$ là độ chênh lệch hoặc hệ số bù được sử dụng cho kênh điều khiển, mà có thể được định rõ hoặc kết cấu bằng cách báo hiệu lớp cao hơn, chẳng hạn như báo hiệu RRC.

Do đó, với ví dụ này, công suất của kênh khác, chẳng hạn như kênh điều khiển, không cần thiết được cố định hoặc ở giá trị lớn nhất, và có thể được tối ưu hóa phụ thuộc vào tình trạng, giống như công suất của kênh điều khiển như được mô tả trong

các phương án nêu trên.

Theo phương án khác, để đảm bảo độ chắc chắn của kênh điều khiển, việc điều khiển công suất đối với kênh điều khiển có thể độc lập với kênh dữ liệu. Ví dụ, kênh điều khiển có thể luôn được đặt ở giá trị công suất lớn nhất mà không cần quan tâm đến tình trạng của kênh dữ liệu.

Biến thể

Ở các phương án từ thứ nhất đến thứ năm ở trên, thông tin điều khiển công suất được truyền từ thiết bị không dây thứ hai đến thiết bị không dây thứ nhất bao gồm công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ hai, tức là, công suất phát kênh dữ liệu thứ hai, và sau đó thiết bị không dây thứ nhất xác định công suất phát kênh dữ liệu của chính nó, tức là, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất, dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai.

Tuy nhiên, quy trình xác định cũng có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ hai, và chỉ có kết quả xác định được truyền tới thiết bị không dây thứ nhất.

Tức là, trong trường hợp này, thiết bị không dây thứ hai thu chính công suất phát kênh dữ liệu thứ hai của nó. Sau đó, thiết bị không dây thứ hai xác định công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất dựa trên công suất phát kênh dữ liệu thứ hai, với phương pháp điều khiển công suất theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên. Và sau đó, thiết bị không dây thứ hai kết hợp kết quả xác định, tức là, công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất, vào thông tin điều khiển công suất, và truyền thông tin điều khiển công suất tới thiết bị không dây thứ nhất. Theo đó, thiết bị không dây thứ nhất nhận thông tin điều khiển công suất chỉ ra công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất, và điều khiển công suất phát kênh dữ liệu của thiết bị không dây thứ nhất theo công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất. Ví dụ, thiết bị không dây thứ nhất điều khiển chính công suất phát kênh dữ liệu của nó để là công suất phát kênh dữ liệu thứ nhất.

Với biến thể này của sáng chế, tải xử lý trên thiết bị không dây thứ nhất có thể được giảm xuống.

Các phương án nêu trên của sáng chế chỉ là mô tả ví dụ, và các kết cấu và hoạt động cụ thể của chúng không giới hạn phạm vi của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể kết hợp lại các phần khác nhau và các hoạt động khác

nhau từ các phương án tương ứng nêu trên để tạo ra cách thức thực hiện mới và cách thức này vẫn thuộc phạm vi của sáng chế.

Các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm và phần sụn hoặc sự kết hợp của chúng, và cách thực hiện không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Mối quan hệ kết nối giữa các chi tiết (bộ phận) chức năng ở các phương án của sáng chế không giới hạn phạm vi của sáng chế, trong đó một hoặc nhiều chi tiết hoặc bộ phận chức năng có thể chứa hoặc được kết hợp với các chi tiết chức năng bất kỳ khác.

Mặc dù một số phương án của sáng chế đã được thể hiện và mô tả kết hợp với các hình vẽ kèm theo nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần hiểu rằng các biến thể và sự thay đổi khác thuộc phạm vi các điểm yêu cầu bảo hộ và các dạng tương đương của chúng theo sáng chế có thể được thực hiện mà không tách khỏi phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp điều khiển công suất, trong cụm gồm có thiết bị không dây thứ nhất, thiết bị không dây thứ hai và thiết bị không dây thứ ba, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, tại thiết bị không dây thứ nhất, thông tin điều khiển công suất bao gồm công suất phát kênh dữ liệu thứ hai của thiết bị không dây thứ hai, từ thiết bị không dây thứ hai, trong đó thiết bị không dây thứ hai có khả năng truyền thông với các thiết bị không dây khác bao gồm thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ ba; và

tính toán, tại thiết bị không dây thứ nhất, suy hao đường truyền giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai bằng cách sử dụng công suất phát tín hiệu tham chiếu của thiết bị không dây thứ hai và công suất thu tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP); và

xác định, tại thiết bị không dây thứ nhất, công suất truyền kênh dữ liệu thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất mà ở đó thực hiện truyền thông trực tiếp giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ ba, ít nhất dựa trên suy hao đường truyền giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai.

2. Phương pháp điều khiển công suất theo điểm 1, trong đó việc điều khiển công suất của kênh điều khiển được thực hiện một cách độc lập việc điều khiển công suất của kênh dữ liệu thứ nhất.

3. Phương pháp điều khiển công suất theo điểm 1, trong đó công suất phát tín hiệu tham chiếu của thiết bị không dây thứ hai được xác định từ giá trị nhỏ nhất giữa RSRP đo được tại thiết bị không dây thứ nhất và RSRP đo được tại thiết bị không dây thứ ba và từ công suất thu tín hiệu nhỏ nhất chung cho tất cả các thiết bị không dây.

4. Phương pháp điều khiển công suất theo điểm 1, trong đó công suất phát tín hiệu tham chiếu của thiết bị không dây thứ hai được xác định từ RSRP đo được tại thiết bị không dây thứ hai, công suất phát tín hiệu tham chiếu của thiết bị không dây thứ nhất và công suất thu tín hiệu nhỏ nhất chung cho tất cả các thiết bị không dây.

5. Phương pháp điều khiển công suất theo điểm 4, trong đó công suất phát tín hiệu

tham chiếu của thiết bị không dây thứ hai được xác định từ giá trị nhỏ nhất giữa RSRP đo được tại thiết bị không dây thứ hai và RSRP đo được tại thiết bị không dây thứ ba, công suất phát tín hiệu tham chiếu của thiết bị không dây thứ nhất, và công suất thu tín hiệu nhỏ nhất chung cho tất cả các thiết bị không dây.

6. Phương pháp điều khiển công suất theo điểm 1, trong đó thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ ba thực hiện truyền thông thiết bị đến thiết bị (D2D).

7. Thiết bị không dây thứ nhất bao gồm:

bộ nhận trong quá trình hoạt động nhận thông tin điều khiển công suất bao gồm công suất phát tín hiệu tham chiếu của thiết bị không dây thứ hai, từ thiết bị không dây thứ hai, trong đó thiết bị không dây thứ hai có khả năng truyền thông với các thiết bị không dây khác bao gồm thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ ba; và

bộ điều khiển được kết nối với bộ nhận trong quá trình hoạt động thực hiện:

tính toán suy hao đường truyền giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai bằng cách sử dụng công suất phát tín hiệu tham chiếu của thiết bị không dây thứ hai và công suất thu tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP); và

xác định công suất truyền kênh dữ liệu thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất mà ở đó thực hiện truyền thông trực tiếp giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ ba, ít nhất dựa trên suy hao đường truyền giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai.

8. Thiết bị không dây thứ nhất theo điểm 7, trong đó bộ điều khiển thực hiện điều khiển công suất kênh điều khiển một cách độc lập với việc điều khiển công suất của kênh dữ liệu thứ nhất.

9. Thiết bị không dây thứ nhất theo điểm 7, trong đó công suất phát tín hiệu tham chiếu của thiết bị không dây thứ hai được xác định từ giá trị nhỏ nhất giữa RSRP đo được tại thiết bị không dây thứ nhất và RSRP đo được tại thiết bị không dây thứ ba và từ công suất thu tín hiệu nhỏ nhất chung cho tất cả các thiết bị không dây.

10. Thiết bị không dây thứ nhất theo điểm 7, trong đó công suất phát tín hiệu tham

chiều của thiết bị không dây thứ hai được xác định từ RSRP đo được tại thiết bị không dây thứ hai, công suất phát tín hiệu tham chiếu của thiết bị không dây thứ nhất và công suất thu tín hiệu nhỏ nhất chung cho tất cả các thiết bị không dây.

11. Thiết bị không dây thứ nhất theo điểm 10, trong đó công suất phát tín hiệu tham chiếu của thiết bị không dây thứ hai được xác định từ giá trị nhỏ nhất giữa RSRP đo được tại thiết bị không dây thứ hai và RSRP đo được tại thiết bị không dây thứ ba, công suất phát tín hiệu tham chiếu của thiết bị không dây thứ nhất, và công suất thu tín hiệu nhỏ nhất chung cho tất cả các thiết bị không dây.

12. Thiết bị không dây thứ nhất theo điểm 7, trong đó, trong quá trình hoạt động thiết bị không dây thứ nhất thực hiện truyền thông thiết bị đến thiết bị (D2D) với thiết bị không dây thứ ba.

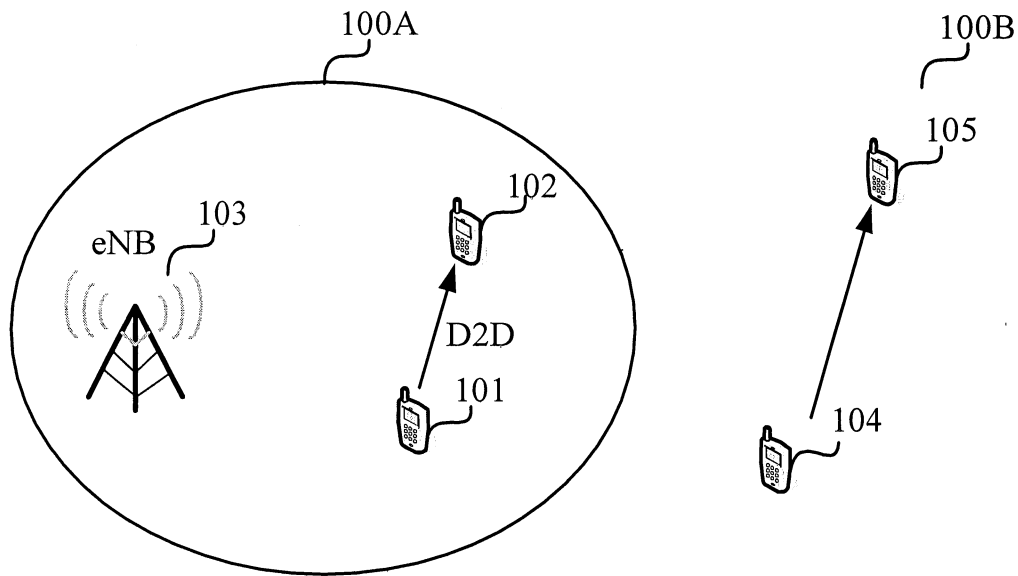


Fig.1

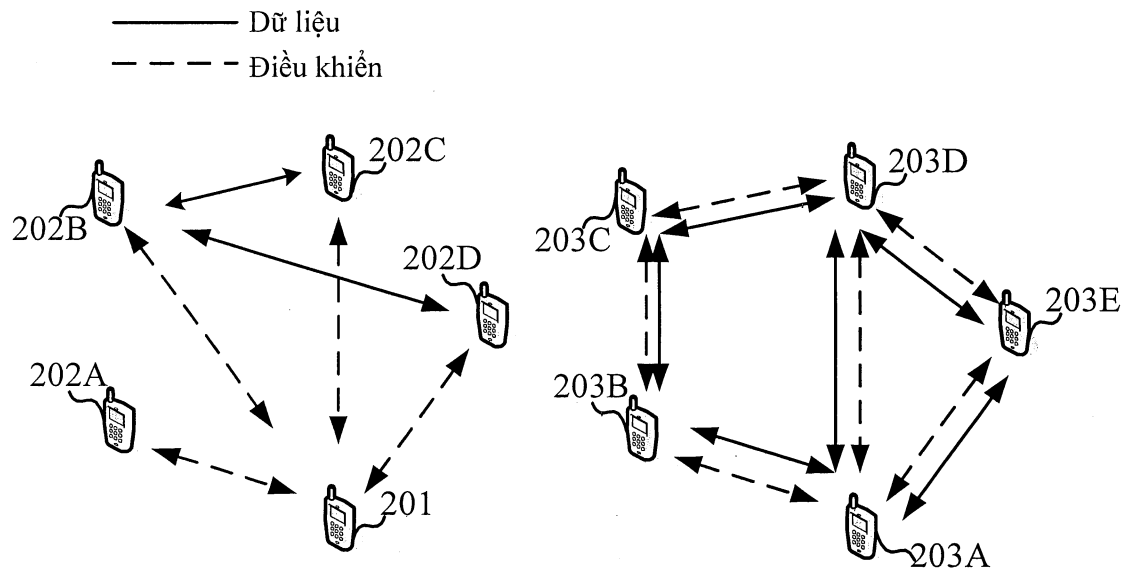


Fig.2A

Fig.2B

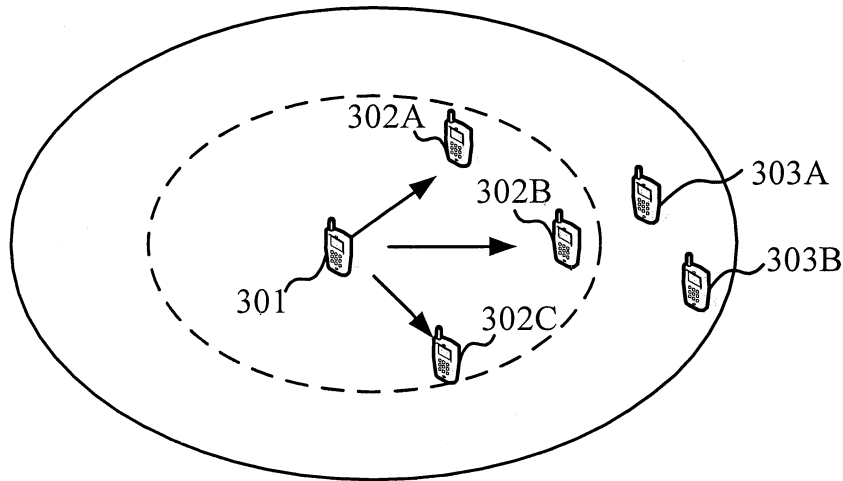


Fig.3

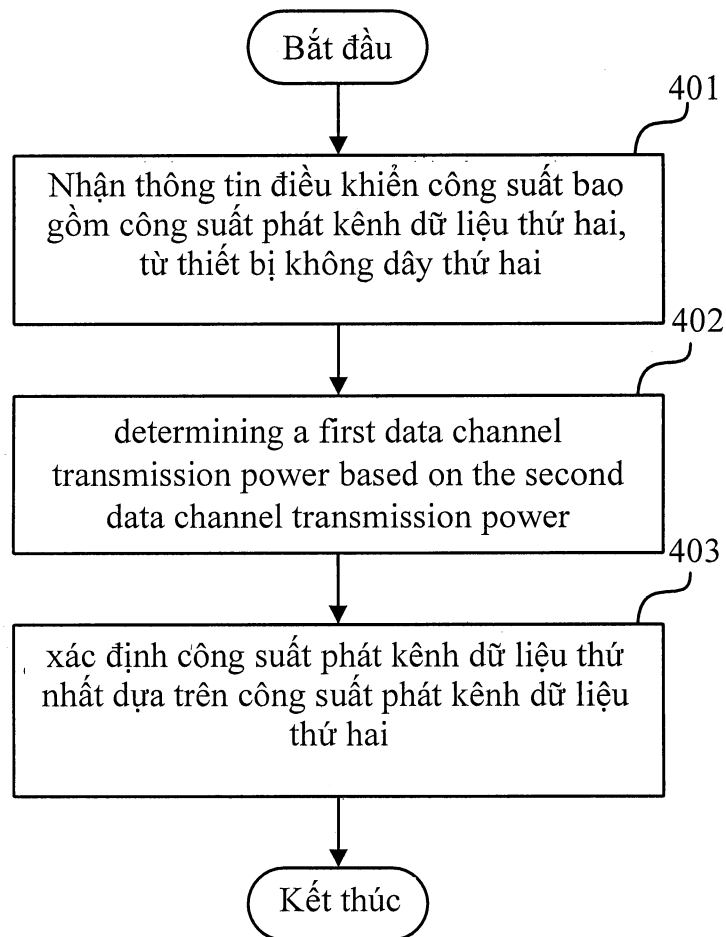


Fig.4

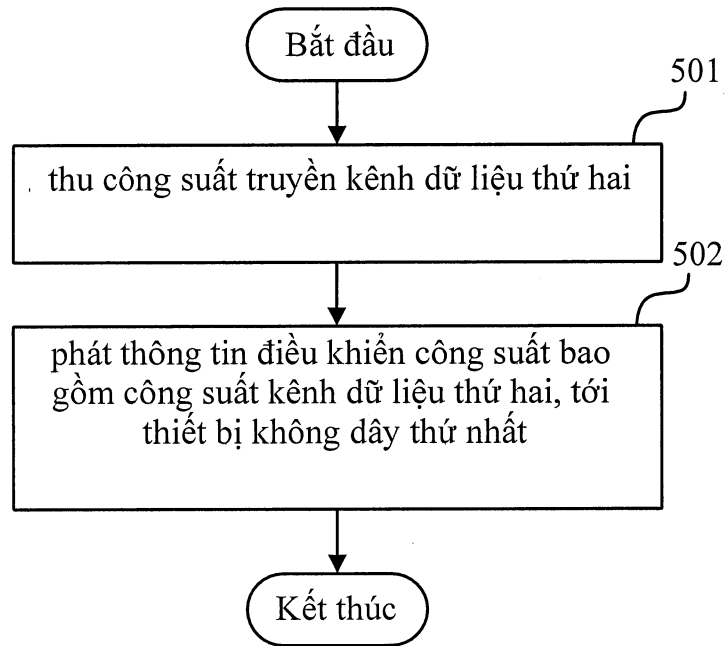


Fig.5

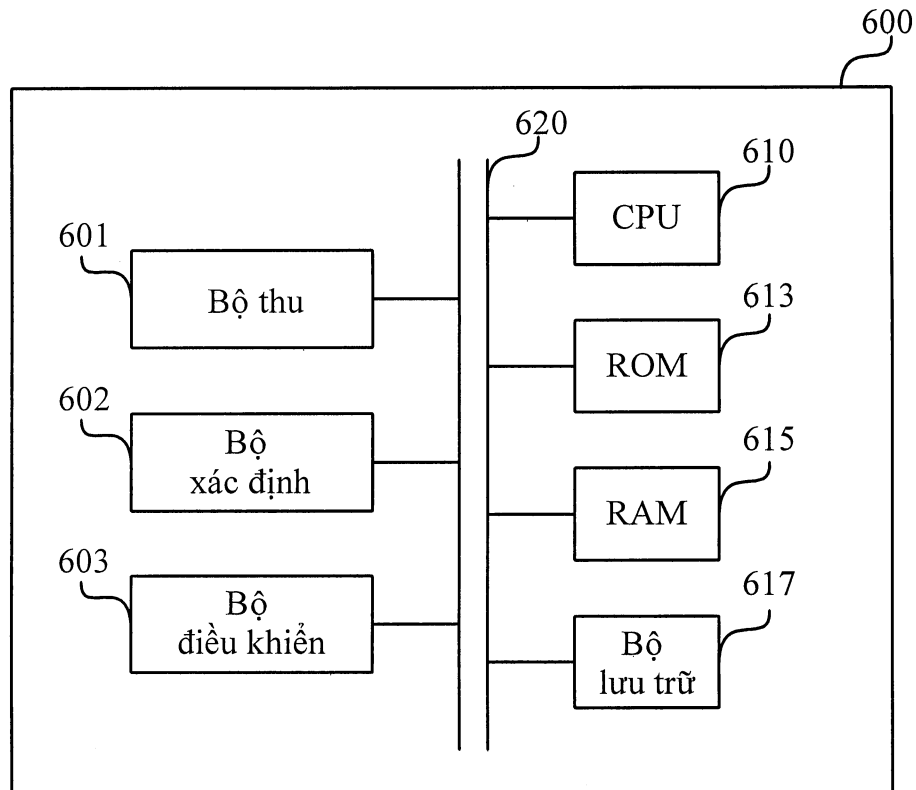


Fig.6

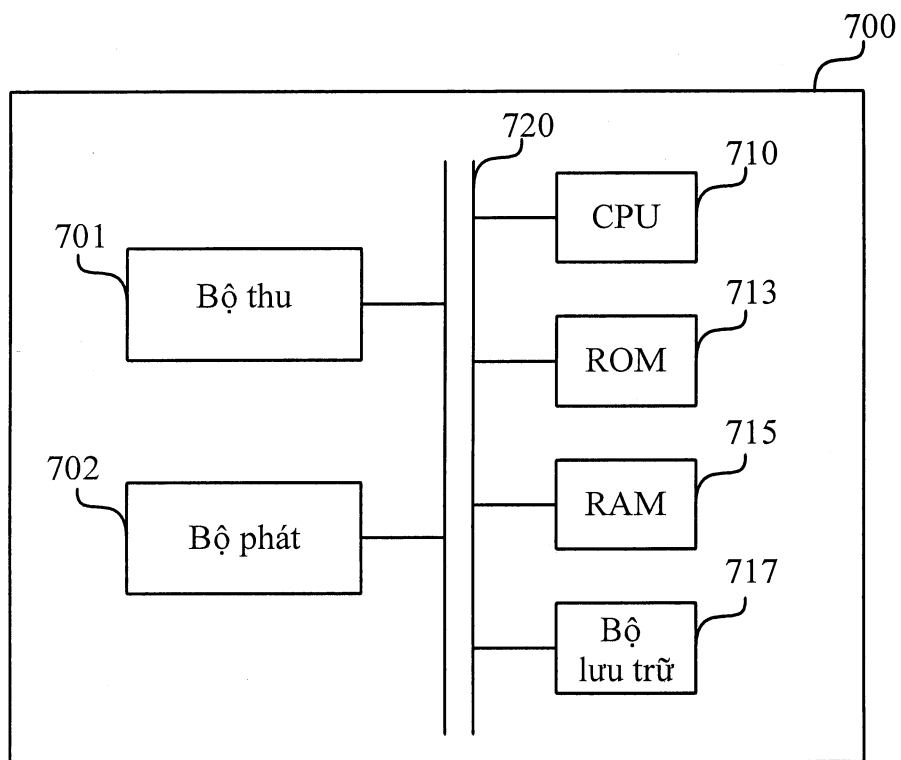


Fig.7

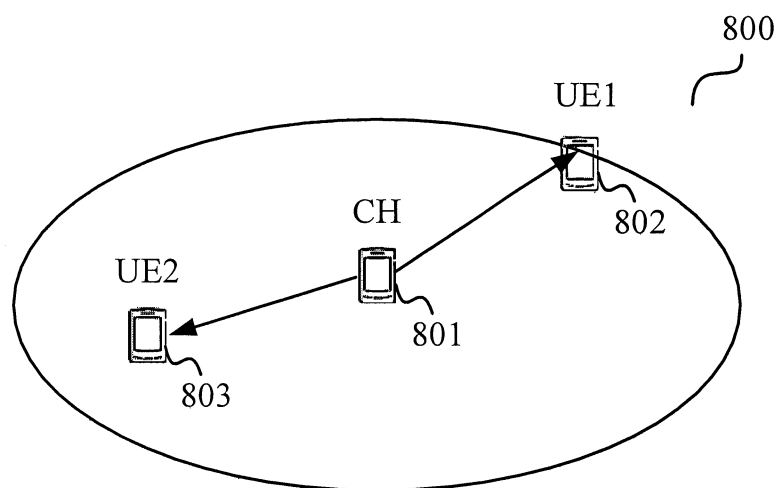


Fig.8

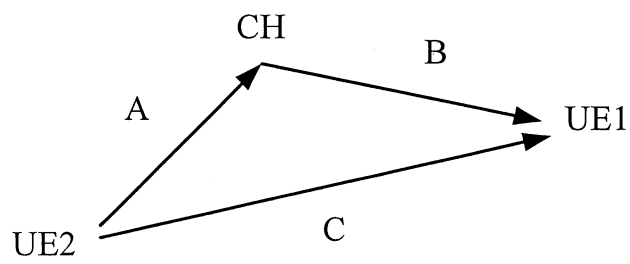


Fig.9

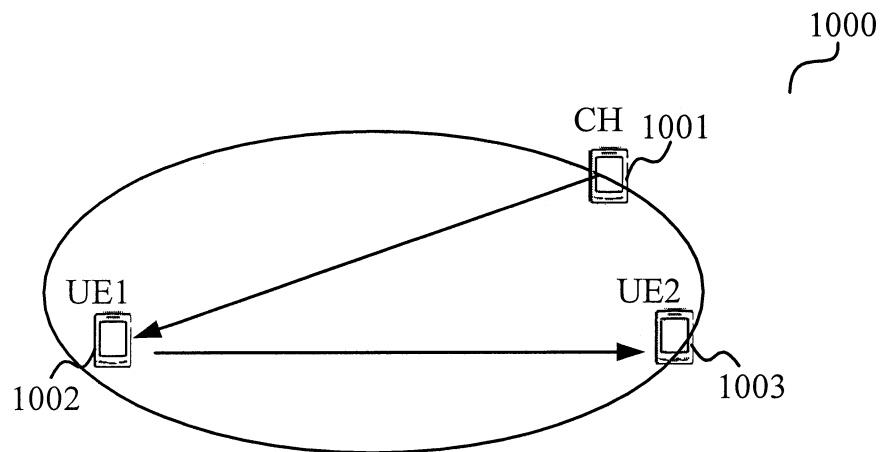


Fig.10

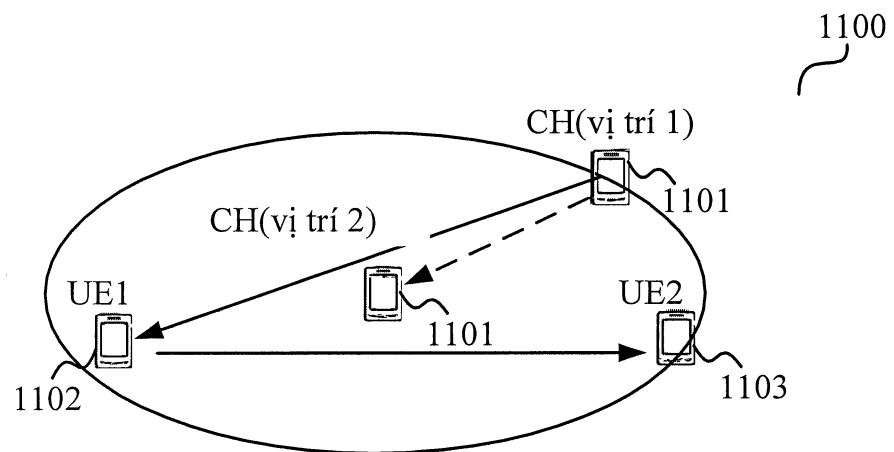


Fig.11