



(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)



1-0041895

(51)<sup>2020.01</sup> H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2020-03233

(22) 16/11/2018

(86) PCT/CN2018/116020 16/11/2018

(87) WO2019/096272 23/05/2019

(30) 201711148386.0 17/11/2017 CN

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/08/2020 389

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

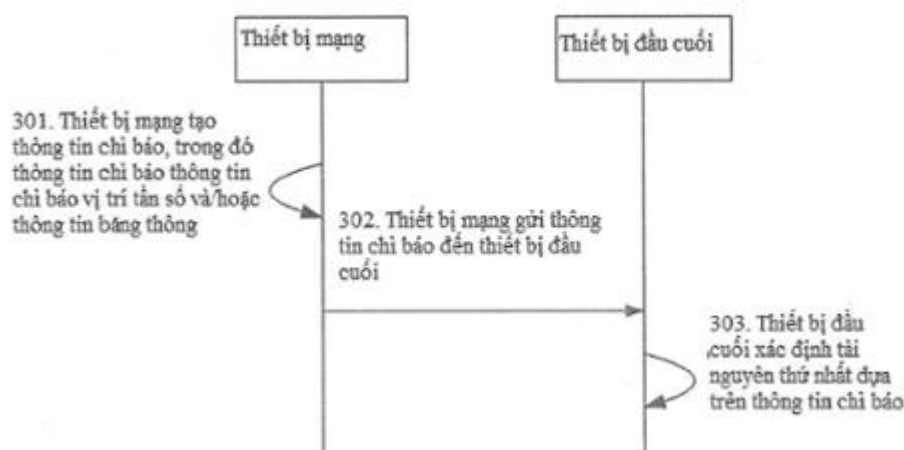
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) GUO, Zhiheng (CN); BI, Wenping (CN); WAN, Lei (CN); SHEN, Zukang (CN); ZHAO, Yang (CN); LONG, Yi (CN); FEI, Yongqiang (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP CHỈ BÁO THÔNG TIN, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, THIẾT BỊ MẠNG, VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG MẠNG TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin, thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng. Phương pháp bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo ít nhất một trong thông tin vị trí tần số hoặc thông tin băng thông, thông tin vị trí tần số bao gồm một trong số của kênh mang phụ thứ nhất, số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối của kênh mang phụ thứ nhất, hoặc tần số thứ nhất, và thông tin băng thông bao gồm một trong băng thông thứ nhất, số lượng kênh mang phụ thứ hai, số lượng khối tài nguyên thứ nhất, hoặc ánh xạ bit khối tài nguyên thứ hai; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo, trong đó tài nguyên thứ nhất là tài nguyên cần được dành riêng. Theo sáng chế, độ tin cậy của vị trí tài nguyên được xác định cần được dành riêng trong hệ thống được cải thiện.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp chỉ báo thông tin, thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng.

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

Với sự phát triển liên tục của các công nghệ truyền thông không dây, cả tiến hóa dài hạn (Long term evolution, LTE) lẫn mạng truyền thông di động thế hệ thứ 5th (The fifth-generation mobile networks, 5G) vô tuyến mới (New radio, NR) có thể được khai triển trong băng tần số thấp hơn 6 GHz. Trong kịch bản trong đó cả LTE lẫn 5G NR được khai triển, có thể có giao thoa tín hiệu giữa LTE và NR. Chẳng hạn, việc truyền dữ liệu trong NR có thể gây giao thoa với các tín hiệu tham chiếu (reference signal, RS) trong LTE, chẳng hạn, RS tế bào cụ thể (Cell-specific Reference Signal, CRS) hoặc RS thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal, CSI-RS). Để đảm bảo rằng hệ thống LTE có thể phục vụ người dùng LTE thông thường, thiết bị đầu cuối cần dành riêng tài nguyên NR ở vị trí tương ứng với RS trong LTE. Chẳng hạn, đối với kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (Physical downlink shared channel, PDSCH) của NR có khoảng cách kênh mang phụ (Subcarrier Spacing, SCS) bằng 15 kHz, thiết bị đầu cuối có thể dành riêng tài nguyên NR tương ứng với vị trí tài nguyên của LTE CRS. Vị trí của tài nguyên được dành riêng có thể được chỉ báo bằng độ dịch tần số  $V_{\text{shift}}$  (độ dịch tần số tế bào cụ thể) và số lượng cổng anten ((các) cổng anten CRS) của CRS, để giải quyết vấn đề là CRS liên kết xuống trong hệ thống LTE bị giao thoa với tín hiệu dữ liệu liên kết xuống trong hệ thống NR.

Tuy nhiên, kênh mang phụ trung tâm của tần số được sử dụng trên liên kết xuống LTE là kênh mang phụ kết nối trực tiếp (Direct- Connectivity subcarrier, DC subcarrier), và kênh mang phụ DC không được sử dụng để truyền thông tin.

Kết quả là, các vị trí căn chỉnh của các khối tài nguyên (Resource Block, RB) ở cả hai phía của kênh mang phụ NR tương ứng với kênh mang phụ trung tâm LTE là khác nhau trong phần tần số chia sẻ liên kết xuống của hệ thống LTE và hệ thống NR. Như được thể hiện trên Fig.1, giả sử rằng các RB của LTE và NR được căn chỉnh hoàn toàn trên băng tần số được chia sẻ của LTE và NR ở bên trái của kênh mang phụ trung tâm LTE. Ở bên phải của kênh mang phụ NR tương ứng với kênh mang phụ trung tâm LTE, kênh mang phụ trung tâm LTE là kênh mang phụ DC mà không được sử dụng để truyền thông tin. Nói cách khác, kênh mang phụ trung tâm LTE không được tính là kênh mang phụ RB, mà kênh mang phụ NR tương ứng với kênh mang phụ trung tâm LTE được tính là kênh mang phụ RB trong NR. Do vậy, vị trí của RB trong NR thay đổi so với vị trí của RB trong LTE, và các trạng thái căn chỉnh của các vị trí tài nguyên miền tần số trong NR mà tương ứng với LTE CRS khác nhau ở bên trái và bên phải của kênh mang phụ NR tương ứng với kênh mang phụ trung tâm LTE, nói cách khác, các độ dịch kênh mang phụ ở bên trái và bên phải là khác nhau. Tần số của kênh mang phụ ở bên trái thấp hơn tần số của kênh mang phụ ở bên phải. Do vậy, thiết bị đầu cuối không thể xác định chính xác, chỉ dựa trên độ dịch tần số  $V_{\text{shift}}$  và số lượng công anten của CRS, vị trí của tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ thống NR.

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

Sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin, thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng, để cải thiện độ tin cậy của vị trí tài nguyên được xác định mà cần được dành riêng trong hệ thống.

Theo một khía cạnh, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin, bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo từ thiết bị mạng, và xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo. Thông tin chỉ báo có thể chỉ báo ít nhất một trong thông tin vị trí tần số và thông tin băng thông, thông tin vị trí tần số có thể bao gồm số của kênh mang phụ thứ nhất, số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối của kênh mang phụ thứ nhất, hoặc tần số thứ nhất, và tài nguyên thứ nhất là tài nguyên cần được dành riêng. Một cách tùy

chọn, tài nguyên thứ nhất có thể là tài nguyên cần được dành riêng của hệ thống thứ hai, tài nguyên được dành riêng có thể là tài nguyên cần được dành riêng trong hệ thống thứ hai ở vị trí tài nguyên mà ở đó hệ thống thứ nhất gửi RS, và thiết bị đầu cuối truy nhập hệ thống thứ nhất và hệ thống thứ hai. Do vậy, vấn đề sau có thể được giải quyết: Các vị trí tương đối của RS trong khối tài nguyên (resource block, RB) là không nhất quán ở bên trái và bên phải của kênh mang phụ trung tâm do hiện tượng dịch chuyển tài nguyên gây ra bởi kênh mang phụ trung tâm, tức là, các vị trí của tài nguyên mà cần được dành riêng trong khối tài nguyên (resource block, RB) là không nhất quán ở bên trái và bên phải của kênh mang phụ trung tâm. Điều này cải thiện độ tin cậy của vị trí được xác định của tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ thống.

Theo thiết kế khả thi, số của kênh mang phụ thứ nhất có thể là số của kênh mang phụ của hệ thống thứ hai chẳng hạn hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống thứ nhất chẳng hạn hệ thống LTE, và tần số thứ nhất có thể là tần số của kênh mang phụ trung tâm LTE. Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí của kênh mang phụ thứ nhất dựa trên thông tin vị trí tần số.

Theo thiết kế khả thi, thông tin băng thông có thể bao gồm ít nhất một trong băng thông thứ nhất, số lượng kênh mang phụ thứ hai, số lượng RB thứ nhất, và ánh xạ bit khối tài nguyên thứ hai. Băng thông thứ nhất có thể là băng thông (hoặc chỉ số) của hệ thống thứ nhất chẳng hạn LTE. Số lượng kênh mang phụ thứ hai có thể là số lượng kênh mang phụ (hoặc chỉ số) tương ứng với băng thông của hệ thống thứ nhất chẳng hạn LTE. Số lượng RB thứ nhất có thể là số lượng RB (hoặc chỉ số) tương ứng với băng thông của hệ thống thứ nhất chẳng hạn LTE. Ánh xạ bit khối tài nguyên thứ hai có thể là ánh xạ bit RB tương ứng với băng thông chẳng hạn phần băng thông (Bandwidth Part, BWP) của hệ thống thứ hai chẳng hạn NR. Theo cách khác, thông tin băng thông có thể bao gồm ít nhất hai trong số thông tin vị trí thứ nhất của đơn vị tài nguyên thứ nhất, thông tin vị trí thứ hai của đơn vị tài nguyên thứ hai, số lượng đơn vị tài nguyên thứ nhất, hoặc số lượng đơn vị tài nguyên thứ hai. Đơn vị tài nguyên thứ nhất và đơn vị tài nguyên thứ hai có thể giống nhau hoặc khác nhau. Chẳng hạn, đơn vị tài

nguyên thứ nhất và/hoặc đơn vị tài nguyên thứ hai có thể là RB, kênh mang phụ, hoặc tương tự. Nói cách khác, thông tin chỉ báo có thể còn bao gồm vị trí (chẳng hạn, số) của kênh mang phụ bắt đầu hoặc RB của tần số được chia sẻ của các hệ thống và vị trí của kênh mang phụ kết thúc hoặc RB của tần số được chia sẻ của các hệ thống, hoặc bao gồm vị trí của kênh mang phụ bắt đầu hoặc RB của tần số được chia sẻ của các hệ thống và số lượng kênh mang phụ hoặc các RB, hoặc bao gồm vị trí của kênh mang phụ kết thúc hoặc RB của tần số được chia sẻ của các hệ thống và số lượng kênh mang phụ hoặc các RB. Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể xác định tần số được chia sẻ (tần số thường được sử dụng) của các hệ thống, chẳng hạn, tần số được chia sẻ của LTE và NR, dựa trên thông tin băng thông.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, chẳng hạn, xác định vị trí của kênh mang phụ thứ nhất dựa trên thông tin vị trí tần số được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo. Tài nguyên thứ nhất được xác định trong khoảng miền tần số thứ nhất và được xác định trong khoảng miền tần số thứ hai có các vị trí khác nhau trong RB. Khoảng miền tần số thứ nhất bao gồm tần số trong băng thông thứ hai và thấp hơn tần số ở vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, và khoảng miền tần số thứ hai bao gồm tần số ở băng thông thứ hai và cao hơn tần số ở vị trí của kênh mang phụ thứ nhất. Một cách tùy chọn, băng thông thứ hai có thể là tần số được chia sẻ của các hệ thống chẳng hạn LTE và NR, và băng thông thứ hai có thể được xác định dựa trên thông tin băng thông, hoặc có thể được xác định theo quy tắc mặc định (chẳng hạn, băng thông thứ hai là toàn bộ BWP).

Theo thiết kế khả thi, số của kênh mang phụ thứ ba được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất mà được xác định trong khoảng miền tần số thứ nhất và số của kênh mang phụ thứ tư được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất mà được xác định trong khoảng miền tần số thứ hai thỏa mãn điều kiện sau: phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ ba cho 3 không bằng phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ tư cho 3, hoặc có hiệu số bằng 1 giữa phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ ba cho 3 và phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ tư cho 3. Khoảng miền tần số

thứ nhất bao gồm tần số trong băng thông thứ hai và thấp hơn tần số ở vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, và khoảng miền tần số thứ hai bao gồm tần số trong băng thông thứ hai và cao hơn tần số ở vị trí của kênh mang phụ thứ nhất. Kênh mang phụ thứ ba có thể là kênh mang phụ bất kỳ tương ứng với tài nguyên thứ nhất trong khoảng miền tần số thứ nhất, và kênh mang phụ thứ tư có thể là kênh mang phụ bất kỳ tương ứng với tài nguyên thứ nhất trong khoảng miền tần số thứ hai.

Theo thiết kế khả thi, nếu vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm trong khoảng của băng thông liên kết xuống chẳng hạn BWP của hệ thống trong đó tài nguyên cần được dành riêng, tức là, hệ thống thứ hai chẳng hạn NR, tài nguyên thứ nhất được xác định trong khoảng từ kênh mang phụ bắt đầu của băng thông thứ hai, tức là, tần số được chia sẻ, đến kênh mang phụ thứ nhất trong hệ thống thứ hai, tức là, khoảng miền tần số thứ nhất, và tài nguyên thứ nhất mà được xác định trong khoảng từ kênh mang phụ thứ nhất đến kênh mang phụ kết thúc của băng thông thứ hai trong hệ thống thứ hai, tức là, khoảng miền tần số thứ hai, có các vị trí khác nhau trong RB. Chẳng hạn, các số kênh mang phụ trong RB là khác nhau. Nói cách khác, có độ dịch chuyển. Theo cách khác, các cách thức xác định tài nguyên thứ nhất trong khoảng miền tần số thứ nhất và khoảng miền tần số thứ hai là khác nhau. Theo cách khác, số của kênh mang phụ thứ ba được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất mà được xác định trong khoảng miền tần số thứ nhất và số của kênh mang phụ thứ tư được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất mà được xác định trong khoảng miền tần số thứ hai thỏa mãn điều kiện sau: phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ ba cho 3 không bằng phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ tư cho 3, hoặc có hiệu số bằng 1 giữa phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ ba cho 3 và phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ tư cho 3. Một cách tùy chọn, nếu kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài khoảng của băng thông liên kết xuống được sử dụng bởi hệ thống thứ hai, cách thức xác định tài nguyên thứ nhất có thể giống như cách thức xác định tài nguyên thứ nhất trong khoảng miền tần số thứ nhất; hoặc các số kênh mang phụ trong RB là giống nhau; hoặc số của kênh mang phụ thứ ba được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất được xác

định trong khoảng miền tần số thứ nhất và số của kênh mang phụ thứ tư được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất mà được xác định trong khoảng miền tần số thứ hai thỏa mãn điều kiện sau: phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ ba cho 3 bằng phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ tư cho 3, hoặc có hiệu số của 0 giữa phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ ba cho 3 và phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ tư cho 3.

Theo thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất có thể bao gồm thông tin về vị trí miền thời gian, chẳng hạn, số của ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM), bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất. Chẳng hạn, số của ký hiệu OFDM có thể là  $\{0, 1, 4, 7, 8, 11\}$ ,  $\{2, 5, 6, 9\}$ ,  $\{2, 5, 9\}$ ,  $\{1, 4, 5, 8\}$ ,  $\{0, 4, 7, 11\}$ ,  $\{1, 4, 8\}$ ,  $\{0, 3, 6, 7, 10\}$ , hoặc  $\{3, 6, 10\}$  (hoặc thông tin vị trí miền thời gian có thể là chỉ số của tập hợp số). Các chi tiết không được mô tả ở đây. Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể còn xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất mà cần được dành riêng, và xác định tiếp tài nguyên thứ nhất dựa trên vị trí miền thời gian.

Theo thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin thứ hai, và thông tin thứ hai có thể bao gồm thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, chẳng hạn, số kênh mang phụ (hoặc chỉ số của tập hợp số). Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể xác định thông tin vị trí miền tần số của tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, chẳng hạn, số kênh mang phụ, và xác định tiếp các vị trí thực của tài nguyên thứ nhất trong các khu vực khác nhau dựa trên mối quan hệ giữa thông tin vị trí miền tần số của tài nguyên thứ nhất và vị trí của kênh mang phụ thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin thứ ba, thông tin thứ ba có thể bao gồm độ dịch tần số và thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB, và thông tin tài nguyên có thể bao gồm ít nhất một trong số lượng kênh mang phụ (hoặc chỉ số số lượng) và số kênh mang phụ (hoặc chỉ số của tập hợp số). Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể xác định

các vị trí thực của tài nguyên thứ nhất trong các khu vực khác nhau dựa trên thông tin chẳng hạn thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB, độ dịch tần số, vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, và thông tin băng thông. Tài nguyên thứ hai có thể là tài nguyên giữ chỗ, tức là, tài nguyên mà vị trí tài nguyên của nó cần được dành riêng trong hệ thống khác chẳng hạn hệ thống thứ hai. Chẳng hạn, tài nguyên thứ hai có thể là RS trong hệ thống thứ nhất, chẳng hạn, LTE CRS.

Theo thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin thứ tư, và thông tin thứ tư có thể bao gồm thông tin cổng anten và độ dịch tần số. Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể xác định các vị trí thực của tài nguyên thứ nhất trong các khu vực khác nhau dựa trên thông tin chẳng hạn thông tin cổng anten chẳng hạn số lượng cổng anten (hoặc chỉ số của số lượng cổng), độ dịch tần số, vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, và tần số được chia sẻ.

Theo thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin thứ năm, thông tin thứ năm có thể bao gồm độ dịch tần số và thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, và thông tin tài nguyên có thể bao gồm ít nhất một trong số lượng kênh mang phụ (hoặc chỉ số số lượng) và số kênh mang phụ (hoặc chỉ số của tập hợp số). Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể xác định các vị trí thực của tài nguyên thứ nhất trong các khu vực khác nhau dựa trên thông tin chẳng hạn thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, độ dịch tần số, vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, và tần số được chia sẻ.

Theo thiết kế khả thi, một hoặc nhiều thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, số của ký hiệu OFDM bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất, thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB, độ dịch tần số, và thông tin cổng anten có thể được tiền cấu hình.

Theo thiết kế khả thi, số của kênh mang phụ thứ nhất là số của kênh mang phụ trong hệ thống thứ hai mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống thứ nhất, và băng thông thứ nhất là băng thông của hệ thống thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên thứ nhất là tài nguyên cần được dành riêng

trong hệ thống thứ hai cho RB chẳng hạn CRS trong hệ thống thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, hệ thống thứ nhất là hệ thống LTE, và hệ thống thứ hai là hệ thống NR.

Theo khía cạnh khác, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin, bao gồm các bước: tạo, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo, và gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối có thể nhận thông tin chỉ báo, và xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, tài nguyên thứ nhất mà cần được dành riêng. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo có thể được sử dụng để xác định tài nguyên cần được dành riêng của hệ thống thứ hai được truy nhập bởi thiết bị đầu cuối, tài nguyên được dành riêng là tài nguyên cần được dành riêng trong hệ thống thứ hai ở vị trí tài nguyên mà ở đó hệ thống thứ nhất gửi RS, và thiết bị đầu cuối truy nhập hệ thống thứ nhất và hệ thống thứ hai. Điều này cải thiện độ tin cậy của vị trí được xác định của tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ thống.

Thông tin chỉ báo có thể chỉ báo ít nhất một trong thông tin vị trí tần số và thông tin băng thông, và thông tin vị trí tần số có thể bao gồm số của kênh mang phụ thứ nhất, số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối của kênh mang phụ thứ nhất, hoặc tần số thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, số của kênh mang phụ thứ nhất có thể là số của kênh mang phụ của hệ thống thứ hai chẳng hạn hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống thứ nhất chẳng hạn hệ thống LTE, và tần số thứ nhất có thể là tần số của kênh mang phụ trung tâm LTE. Thiết bị mạng chỉ báo thông tin vị trí tần số, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí của kênh mang phụ thứ nhất dựa trên thông tin vị trí tần số.

Theo thiết kế khả thi, thông tin băng thông có thể bao gồm ít nhất một trong băng thông thứ nhất, số lượng kênh mang phụ thứ hai, số lượng RB thứ nhất, và ánh xạ bit khối tài nguyên thứ hai. Băng thông thứ nhất có thể là băng thông (hoặc chỉ số băng thông) của hệ thống thứ nhất chẳng hạn LTE. Số lượng kênh mang phụ thứ hai có thể là số lượng kênh mang phụ (hoặc chỉ số) tương ứng với băng thông của hệ thống thứ nhất chẳng hạn LTE. Số lượng RB thứ nhất có thể là số lượng RB (hoặc chỉ số số lượng) tương ứng với băng thông của hệ thống

thứ nhất chẳng hạn LTE. Ánh xạ bit khối tài nguyên thứ hai có thể là ánh xạ bit RB tương ứng với băng thông chẳng hạn BWP của hệ thống thứ hai chẳng hạn NR. Theo cách khác, thông tin băng thông có thể bao gồm ít nhất hai trong số thông tin vị trí thứ nhất của đơn vị tài nguyên thứ nhất, thông tin vị trí thứ hai của đơn vị tài nguyên thứ hai, số lượng đơn vị tài nguyên thứ nhất, hoặc số lượng đơn vị tài nguyên thứ hai. Đơn vị tài nguyên thứ nhất và đơn vị tài nguyên thứ hai có thể giống nhau hoặc khác nhau. Chẳng hạn, đơn vị tài nguyên thứ nhất và/hoặc đơn vị tài nguyên thứ hai có thể là RB, kênh mang phụ, hoặc tương tự. Thiết bị mạng chỉ báo thông tin băng thông, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định tần số được chia sẻ (tần số thường được sử dụng) của các hệ thống, chẳng hạn, tần số được chia sẻ của LTE và NR, dựa trên thông tin băng thông.

Theo thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất có thể bao gồm thông tin về vị trí miền thời gian, chẳng hạn, số của ký hiệu OFDM, bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất. Chẳng hạn, số của ký hiệu OFDM có thể là  $\{0, 1, 4, 7, 8, 11\}$ ,  $\{2, 5, 6, 9\}$ ,  $\{2, 5, 9\}$ ,  $\{1, 4, 5, 8\}$ ,  $\{0, 4, 7, 11\}$ ,  $\{1, 4, 8\}$ ,  $\{0, 3, 6, 7, 10\}$ , hoặc  $\{3, 6, 10\}$  (hoặc chỉ số của tập hợp số). Các chi tiết không được mô tả ở đây. Thiết bị mạng chỉ báo số của ký hiệu OFDM, sao cho thiết bị đầu cuối có thể còn xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất mà cần được dành riêng, và xác định tiếp tài nguyên thứ nhất dựa trên vị trí miền thời gian.

Theo thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin thứ hai, và thông tin thứ hai có thể bao gồm thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, chẳng hạn, số kênh mang phụ (hoặc chỉ số của tập hợp số). Thiết bị mạng chỉ báo thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, chẳng hạn, số kênh mang phụ (hoặc chỉ số của tập hợp số), sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định thông tin vị trí miền tần số của tài nguyên thứ nhất dựa trên số của kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, và xác định tiếp các vị trí thực của tài nguyên thứ nhất trong các khu vực khác nhau dựa trên thông tin vị trí miền tần số của tài nguyên thứ nhất, vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, thông tin băng thông, và tương tự.

Theo thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin thứ ba,

thông tin thứ ba có thể bao gồm độ dịch tần số và thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB, và thông tin tài nguyên miền tần số có thể bao gồm ít nhất một trong số lượng kênh mang phụ (hoặc chỉ số số lượng) và số kênh mang phụ (hoặc chỉ số của tập hợp số). Thiết bị mạng chỉ báo thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB và độ dịch tần số, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định các vị trí thực của tài nguyên thứ nhất trong các khu vực khác nhau dựa trên thông tin chẳng hạn thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB, độ dịch tần số, vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, và thông tin băng thông. Tài nguyên thứ hai có thể là tài nguyên giữ chỗ, tức là, tài nguyên mà vị trí tài nguyên cho nó cần được dành riêng trong hệ thống khác chẳng hạn hệ thống thứ hai. Chẳng hạn, tài nguyên thứ hai có thể là RS trong hệ thống thứ nhất, chẳng hạn, LTE CRS.

Theo thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin thứ tư, và thông tin thứ tư có thể bao gồm thông tin cổng anten và độ dịch tần số. Thiết bị mạng chỉ báo thông tin cổng anten và độ dịch tần số, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định các vị trí thực của tài nguyên thứ nhất trong các khu vực khác nhau dựa trên thông tin chẳng hạn thông tin cổng anten chẳng hạn số lượng cổng anten (hoặc chỉ số của số lượng cổng), độ dịch tần số, vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, và tần số được chia sẻ.

Theo thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin thứ năm, thông tin thứ năm có thể bao gồm thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB và độ dịch tần số, và thông tin tài nguyên miền tần số có thể bao gồm ít nhất một trong số lượng kênh mang phụ (hoặc chỉ số số lượng) và số kênh mang phụ (hoặc chỉ số của tập hợp số). Thiết bị mạng chỉ báo thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB và độ dịch tần số, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định các vị trí thực của tài nguyên thứ nhất trong các khu vực khác nhau dựa trên thông tin chẳng hạn thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, độ dịch tần số, vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, và tần số được chia sẻ.

Theo thiết kế khả thi, số của kênh mang phụ thứ nhất là số của kênh mang

phụ trong hệ thống thứ hai mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống thứ nhất, và băng thông thứ nhất là băng thông của hệ thống thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên thứ nhất là tài nguyên cần được dành riêng trong hệ thống thứ hai cho RS chẳng hạn CRS trong hệ thống thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, hệ thống thứ nhất là hệ thống LTE, và hệ thống thứ hai là hệ thống NR.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có các chức năng triển khai hoạt động của thiết bị đầu cuối ở cả ví dụ phương pháp nêu trên. Các chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều khối hoặc các mô đun tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, cấu trúc của thiết bị đầu cuối bao gồm khối xử lý và khối truyền thông. Khối xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối khi thực hiện chức năng trong các phương pháp nêu trên. Khối truyền thông được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối khi truyền thông với thiết bị khác chẳng hạn thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm khối lưu trữ. Khối lưu trữ được ghép nối với khối xử lý, và khối lưu trữ lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần cho thiết bị đầu cuối. Chẳng hạn, khối xử lý có thể là bộ xử lý, khối truyền thông có thể là bộ thu phát, và khối lưu trữ có thể là bộ nhớ.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng có các chức năng triển khai hoạt động của thiết bị mạng trong các ví dụ phương pháp nêu trên. Các chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều khối hoặc các mô đun tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, cấu trúc của thiết bị mạng bao gồm khối xử lý và khối truyền thông. Khối xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng khi thực hiện chức năng trong các phương pháp nêu trên. Khối truyền thông được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng khi truyền thông với thiết bị khác chẳng hạn thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể còn bao gồm khối lưu trữ. Khối lưu trữ được ghép nối

với khối xử lý, và khối lưu trữ lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần cho thiết bị mạng. Chẳng hạn, khối xử lý có thể là bộ xử lý, khối truyền thông có thể là bộ thu phát, và khối lưu trữ có thể là bộ nhớ.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án thực hiện sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, và hệ thống bao gồm thiết bị đầu cuối và/hoặc thiết bị mạng theo các khía cạnh nêu trên. Theo thiết kế khả thi khác, hệ thống có thể còn bao gồm thiết bị khác mà tương ứng với thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng ở các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án thực hiện sáng chế đề xuất vật lưu trữ máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối nêu trên. Vật lưu trữ máy tính bao gồm chương trình được tạo để thực thi các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án thực hiện sáng chế đề xuất vật lưu trữ máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị mạng nêu trên. Vật lưu trữ máy tính bao gồm chương trình được tạo để thực thi các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất hệ thống vi mạch, và hệ thống vi mạch bao gồm bộ xử lý mà được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để thực hiện các chức năng theo các khía cạnh nêu trên, chẳng hạn, xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin ở các phương pháp nêu trên. Theo thiết kế khả thi, hệ thống vi mạch còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần cho thiết bị đầu cuối. Hệ thống vi mạch có thể bao gồm vi mạch, hoặc có thể bao gồm vi mạch hoặc bộ phận rời rạc khác.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất hệ thống vi mạch, và hệ thống vi mạch bao gồm bộ xử lý được sử dụng để hỗ trợ thiết bị mạng khi triển khai các chức năng ở các khía cạnh nêu trên, chẳng hạn, tạo dữ liệu và/hoặc thông tin ở các phương pháp nêu trên. Theo thiết kế khả thi, hệ thống vi mạch còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần

cho thiết bị mạng. Hệ thống vi mạch có thể bao gồm vi mạch, hoặc có thể bao gồm vi mạch và bộ phận rời rạc khác.

So với giải pháp kỹ thuật đã biết, ở các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng có thể tạo thông tin chỉ báo bao gồm thông tin vị trí tần số và/hoặc thông tin băng thông, để chỉ báo thông tin chỉ báo của kênh mang phụ mà cần được dành riêng trong hệ thống thứ hai chẳng hạn NR cho RS chẳng hạn CRS trong hệ thống thứ nhất chẳng hạn LTE, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí của kênh mang phụ trung tâm dựa trên thông tin vị trí tần số và/hoặc xác định tần số được chia sẻ của LTE và NR dựa trên thông tin băng thông, và xác định tiếp, dựa trên thông tin chẳng hạn vị trí của kênh mang phụ trung tâm và tần số được chia sẻ, các vị trí của tài nguyên mà cần được dành riêng trong các khu vực khác nhau, nhờ đó giải quyết vấn đề là các vị trí tương đối của the CRS trong RB là không nhất quán ở bên trái và bên phải của kênh mang phụ trung tâm LTE do hiện tượng dịch chuyển tài nguyên gây ra bởi kênh mang phụ trung tâm, tức là, các vị trí của tài nguyên mà cần được dành riêng trong RB là không nhất quán ở bên trái và bên phải của của kênh mang phụ trung tâm. Điều này cải thiện độ tin cậy của vị trí được xác định của tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ thống.

#### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế hoặc trong phần bản chất kỹ thuật rõ ràng hơn, phần sau mô tả vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện sáng chế hoặc bản chất kỹ thuật.

Fig.1 là sơ đồ của kịch bản dành riêng tài nguyên trong LTE và NR;

Fig.2 là sơ đồ của kịch bản ứng dụng của hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ tương tác của phương pháp chỉ báo thông tin theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ tương tác của phương pháp chỉ báo thông tin khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ của mối quan hệ vị trí giữa vị trí của kênh mang phụ trung tâm

LTE và BWP theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ của kịch bản trong đó tài nguyên thứ nhất được xác định theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ tương tác của phương pháp chỉ báo thông tin khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ tương tác của phương pháp chỉ báo thông tin khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ tương tác của phương pháp chỉ báo thông tin khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng khác theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Phần sau mô tả các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế.

Nên hiểu rằng các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng cụ thể cho các mạng truyền thông khác nhau, chẳng hạn, hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global system for mobile communications, GSM), hệ thống đa truy nhập phân chia mã (Code Division Multiple Access, CDMA), hệ thống CDMA băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), hệ thống CDMA đồng bộ phân chia thời gian (Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access, TD-SCDMA), hệ thống viễn thông di động toàn cầu

(Universal Mobile Telecommunications system, UMTS), và mạng tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE). Với sự phát triển liên tục của các công nghệ truyền thông, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể còn được áp dụng cho mạng tương lai chẳng hạn mạng 5G, có thể được gọi là mạng vô tuyến mới (New Radio, NR), hoặc có thể được áp dụng cho mạng từ thiết bị đến thiết bị (device to device, D2D), mạng từ máy đến máy (machine to machine, M2M), hoặc tương tự.

Theo sáng chế, thiết bị mạng có thể là thực thể phía mạng được sử dụng để gửi hoặc nhận thông tin, chẳng hạn, có thể là trạm cơ sở, hoặc có thể là điểm truyền (Transmission point, TP), điểm truyền và nhận (transmission and reception point, TRP), thiết bị chuyển tiếp, hoặc thiết bị mạng khác có chức năng trạm cơ sở.

Theo sáng chế, thiết bị đầu cuối là thiết bị có chức năng truyền thông, và có thể được gọi là thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể bao gồm thiết bị cầm tay, thiết bị trong xe, thiết bị đeo được, hoặc thiết bị tính toán có chức năng truyền thông không dây, thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, hoặc tương tự. Thiết bị đầu cuối có thể có các tên khác nhau trong các mạng khác nhau, chẳng hạn, thiết bị đầu cuối, thiết bị người dùng (User Equipment, UE), trạm di động, khối thuê bao, trạm, điện thoại tế bào, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant, PDA), modem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính xách tay, điện thoại không dây, và trạm vòng cục bộ không dây. Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị không dây hoặc hữu tuyến. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị cấp cho người dùng kết nối thoại và/hoặc dữ liệu, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, và thiết bị đầu cuối không dây có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi bằng cách sử dụng mạng truy nhập vô tuyến (RAN, radio access network).

Theo sáng chế, trạm cơ sở cũng có thể được gọi là thiết bị trạm cơ sở, và là thiết bị được khai triển trong RAN để cấp chức năng truyền thông không dây. Trạm cơ sở có thể có các tên khác trong các hệ thống truy nhập vô tuyến khác nhau. Chẳng hạn, trạm cơ sở được gọi là nút B (NodeB, NB) trong mạng UMTS,

trạm cơ sở được gọi là nút B tiến hóa (evolved NodeB, eNB hoặc eNodeB) trong mạng LTE, và trạm cơ sở có thể được gọi là TRP, nút mạng, hoặc nút B thế hệ mới (g-NodeB, gNB) trong hệ thống 5G tương lai. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Phần sau mô tả kịch bản ứng dụng của sáng chế. Fig.2 là sơ đồ kiến trúc của hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, hệ thống truyền thông có thể bao gồm thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng may truyền thông với nhau bằng hệ thống truyền thông. Trong kịch bản trong đó các hệ thống truyền thông cùng tồn tại, một hệ thống (chẳng hạn, hệ thống thứ hai) có thể cần dành riêng tài nguyên ở vị trí tài nguyên mà ở đó hệ thống khác (chẳng hạn, hệ thống thứ nhất) gửi loại tín hiệu cụ thể, để tránh giao thoa. Chẳng hạn, trong kịch bản trong đó hệ thống LTE và hệ thống 5G NR cùng tồn tại và chia sẻ tài nguyên phổ, hệ thống NR cần dành riêng tài nguyên trên liên kết xuống ở vị trí kênh mang phụ ở đó hệ thống LTE gửi RS chẳng hạn CRS hoặc CSI-RS, nói cách khác, cần thực hiện so khớp tốc độ. Thiết bị mạng có thể gửi thông tin chỉ báo để chỉ báo thông tin vị trí tài nguyên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để thực hiện dành riêng/so khớp tốc độ, chẳng hạn, thông tin chỉ báo của kênh mang phụ mà cần được dành riêng bởi thiết bị đầu cuối cho CRS trong hệ thống LTE.

Ngoài ra, trong một số kịch bản, thiết bị đầu cuối không thể xác định chính xác, dựa trên chỉ độ dịch tần số  $V_{\text{shift}}$  và số lượng cổng anten của CRS, vị trí của tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ thống NR. Chẳng hạn, khi cả hệ thống LTE và hệ thống NR sử dụng SCS 15 kHz, các vị trí kênh mang phụ trong hệ thống LTE và hệ thống NR được căn chỉnh. Tuy nhiên, do kênh mang phụ trung tâm của tần số được sử dụng trên liên kết xuống của hệ thống LTE không được sử dụng để truyền thông tin, ở hai phía của kênh mang phụ của hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống LTE, độ dịch của một kênh mang phụ tồn tại trong phép tương ứng giữa các kênh mang phụ của hệ thống NR và các kênh mang phụ của hệ thống LTE. Do vậy, dựa trên vị trí (tần số) của kênh mang phụ trung tâm LTE, các vị trí của tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ thống NR là khác nhau ở hai phía của tần số của kênh mang

phụ trung tâm, chẳng hạn, các độ dịch có thể khác nhau, hoặc tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ thống NR có các số khác nhau trong RB. Theo cách khác, số của kênh mang phụ thứ ba được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất được xác định trong khoảng miền tần số thứ nhất và số của kênh mang phụ thứ tư được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất được xác định trong khoảng miền tần số thứ hai thỏa mãn điều kiện sau: phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ ba cho 3 không bằng phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ tư cho 3, hoặc có hiệu số của 1 giữa phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ ba cho 3 và phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ tư cho 3, tức là, các phần dư là khác nhau. Do vậy, thiết bị mạng cần tạo thông tin chỉ báo cho hiệu số này, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, các vị trí của tài nguyên mà cần được dành riêng trong các khu vực khác nhau, để cải thiện độ tin cậy của vị trí được xác định của tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ thống. Phần sau mô tả cụ thể trường hợp trong đó tài nguyên thứ nhất, tức là, tài nguyên mà cần được dành riêng, có các vị trí khác nhau ở cả hai phía của tần số của kênh mang phụ trung tâm (hoặc tần số của kênh mang phụ thứ nhất hoặc vị trí của kênh mang phụ thứ nhất).

Theo sáng chế, thông tin chỉ báo chẳng hạn số lượng cổng anten, số lượng kênh mang phụ, số, hoặc băng thông có thể chỉ báo giá trị cụ thể hoặc có thể chỉ báo chỉ số tương ứng với giá trị này, và điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Theo sáng chế, việc dành riêng tài nguyên nghĩa là không có tín hiệu được gửi và/hoặc được nhận trên tài nguyên, trong đó tín hiệu này bao gồm tín hiệu dữ liệu, RS, tín hiệu điều khiển, và tương tự.

Theo sáng chế, vị trí của kênh mang phụ có thể là tần số tương ứng với kênh mang phụ, và có thể được gọi là vị trí tần số hoặc tần số vị trí, và điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Theo sáng chế, việc có các tài nguyên trong các hệ thống khác nhau ở cùng vị trí tần số có thể nghĩa là các tài nguyên được căn chỉnh trong các hệ thống khác nhau. Chẳng hạn, căn chỉnh RB có thể nghĩa là các vị trí bắt đầu (chẳng hạn, các kênh mang phụ bắt đầu) của các RB của hai hệ thống ở cùng vị trí tần số được căn chỉnh. Chẳng hạn, việc căn chỉnh kênh mang phụ có thể nghĩa là có các kênh

mang phụ trong hai hệ thống ở cùng vị trí tần số.

Theo sáng chế, việc (vị trí của) kênh mang phụ nằm trong băng thông chẳng hạn BWP có thể nghĩa là tần số của kênh mang phụ nằm trong khoảng tần số của BWP, nói cách khác, khoảng tần số của BWP bao gồm tần số của kênh mang phụ. Một cách tương ứng, việc (vị trí của) kênh mang phụ nằm ngoài BWP có thể nghĩa là tần số của kênh mang phụ nằm ngoài khoảng tần số của BWP, nói cách khác, khoảng tần số của BWP không bao gồm tần số của kênh mang phụ.

Theo sáng chế, tần số được chia sẻ có thể là tần số mà có thể được sử dụng bởi các hệ thống. Chẳng hạn, tần số mà có thể được sử dụng bởi LTE và NR có thể được gọi là tần số được chia sẻ của LTE và NR.

Theo sáng chế, RB có thể là RB vật lý (physical resource block, PRB), tức là, RB so với toàn bộ BWP. Hoặc RB có thể là RB kênh mang, tức là, RB so với toàn bộ băng thông, và điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Sáng chế bộc lộ phương pháp chỉ báo thông tin, thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng, để cải thiện độ tin cậy của vị trí tài nguyên được xác định mà cần được dành riêng trong hệ thống. Các chi tiết được mô tả riêng rẽ như sau.

Fig.3 là sơ đồ tương tác của phương pháp chỉ báo thông tin theo phương án thực hiện sáng chế. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp chỉ báo thông tin theo phương án thực hiện sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

301. Thiết bị mạng tạo thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo thông tin chỉ báo vị trí tần số và/hoặc thông tin băng thông.

Một cách tùy chọn, thông tin vị trí tần số có thể bao gồm một trong số của kênh mang phụ thứ nhất, số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối chẳng hạn EARFCN (Số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối E-UTRAN) của kênh mang phụ thứ nhất, hoặc tần số thứ nhất. Số của kênh mang phụ thứ nhất có thể là số của kênh mang phụ của hệ thống thứ hai chẳng hạn hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống thứ nhất chẳng hạn hệ thống LTE, và tần số thứ nhất có thể là tần số của kênh mang phụ trung tâm LTE. Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí (tần số) của kênh mang phụ thứ nhất dựa trên thông tin vị trí tần số.

Một cách tùy chọn, thông tin băng thông có thể bao gồm một trong băng

thông thứ nhất, số lượng kênh mang phụ thứ hai, số lượng RB thứ nhất, hoặc ánh xạ bit khối tài nguyên thứ hai. Bảng thông thứ nhất có thể là bảng thông (hoặc chỉ số) của hệ thống thứ nhất chẳng hạn LTE, số lượng kênh mang phụ thứ hai có thể là số lượng kênh mang phụ (hoặc chỉ số) tương ứng với bảng thông của hệ thống thứ nhất chẳng hạn LTE, số lượng RB thứ nhất có thể là số lượng RB (hoặc chỉ số) tương ứng với bảng thông của hệ thống thứ nhất chẳng hạn LTE, và ánh xạ bit khối tài nguyên thứ hai có thể là ánh xạ bit RB tương ứng với bảng thông của hệ thống thứ hai chẳng hạn NR. Nói cách khác, thông tin bảng thông có thể ngầm chỉ báo tần số được chia sẻ (tức là, tần số thường được sử dụng) của các hệ thống chẳng hạn LTE và NR, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định tần số được chia sẻ của các hệ thống, chẳng hạn, tần số được chia sẻ của LTE và NR, dựa trên thông tin bảng thông. Ngoài ra, khi thông tin bảng thông bao gồm ánh xạ RB chẳng hạn ánh xạ bit RB, các RB bắt đầu của tần số được chia sẻ cần được căn chỉnh.

Theo cách khác, thông tin bảng thông có thể bao gồm ít nhất hai thông tin vị trí thứ nhất của đơn vị tài nguyên thứ nhất, thông tin vị trí thứ hai của đơn vị tài nguyên thứ hai, số lượng đơn vị tài nguyên thứ nhất, hoặc số lượng đơn vị tài nguyên thứ hai. Đơn vị tài nguyên thứ nhất và đơn vị tài nguyên thứ hai có thể giống nhau hoặc khác nhau. Chẳng hạn, đơn vị tài nguyên thứ nhất và/hoặc đơn vị tài nguyên thứ hai có thể là RB, kênh mang phụ, hoặc tương tự, và điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Nói cách khác, thông tin chỉ báo có thể còn bao gồm vị trí (chẳng hạn, số) của kênh mang phụ bắt đầu hoặc RB của tần số được chia sẻ của các hệ thống và vị trí của kênh mang phụ kết thúc hoặc RB của tần số được chia sẻ của các hệ thống, hoặc bao gồm vị trí của kênh mang phụ bắt đầu hoặc RB của tần số được chia sẻ của các hệ thống và số lượng kênh mang phụ hoặc các RB, hoặc bao gồm vị trí của kênh mang phụ kết thúc hoặc RB của tần số được chia sẻ của các hệ thống và số lượng kênh mang phụ hoặc các RB. Nói cách khác, thông tin bảng thông có thể chỉ báo tường minh tần số được chia sẻ của các hệ thống chẳng hạn LTE và NR, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định tần số được chia sẻ của các hệ thống, chẳng hạn, tần số được chia sẻ của LTE và NR, dựa trên thông tin bảng thông.

Một cách tùy chọn, thông tin vị trí tần số hoặc thông tin băng thông có thể được tiền cấu hình theo cách khác.

302. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối.

303. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo có thể chỉ báo thông tin vị trí tần số. Thiết bị đầu cuối có thể còn xác định vị trí của kênh mang phụ thứ nhất dựa trên thông tin vị trí tần số. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí của kênh mang phụ thứ nhất dựa trên thông tin vị trí tần số được thiết lập mặc định. Vị trí của kênh mang phụ thứ nhất có thể là số, số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối, hoặc tần số của kênh mang phụ thứ nhất. Tài nguyên thứ nhất được xác định trong khoảng miền tần số thứ nhất và được xác định trong khoảng miền tần số thứ hai có các vị trí khác nhau trong RB (chẳng hạn, số của kênh mang phụ thứ ba được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất được xác định trong khoảng miền tần số thứ nhất và số của kênh mang phụ thứ tư được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất mà được xác định trong khoảng miền tần số thứ hai thỏa mãn điều kiện sau: phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ ba cho 3 không bằng phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ tư cho 3, hoặc có hiệu số bằng 1 giữa phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ ba cho 3 và phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ tư cho 3, trong đó các chi tiết không được mô tả lại dưới đây). Khoảng miền tần số thứ nhất bao gồm tần số trong băng thông thứ hai, tức là, tần số được chia sẻ, và thấp hơn tần số ở vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, khoảng miền tần số thứ hai bao gồm tần số trong băng thông thứ hai và cao hơn tần số ở vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, và băng thông thứ hai được xác định dựa trên thông tin băng thông. Nói cách khác, các vị trí (các số, các độ dịch chuyển, hoặc tương tự) của tài nguyên thứ nhất được xác định trong RB chẳng hạn RB là khác nhau ở bên trái và bên phải của kênh mang phụ của hệ thống thứ hai chẳng hạn hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm, và tài nguyên thứ nhất không được xác định dựa trên cùng vị trí (số, độ dịch chuyển, hoặc tương tự). Điều này cải thiện độ tin cậy của tài nguyên được xác định cần được dành riêng.

Một cách tùy chọn khác, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin thứ

nhất, và thông tin thứ nhất có thể bao gồm thông tin về vị trí miền thời gian, chẳng hạn, số của ký hiệu OFDM, bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất. Chẳng hạn, số của ký hiệu OFDM có thể là  $\{0, 1, 4, 7, 8, 11\}$ ,  $\{2, 5, 6, 9\}$ ,  $\{2, 5, 9\}$ ,  $\{1, 4, 5, 8\}$ ,  $\{0, 4, 7, 11\}$ ,  $\{1, 4, 8\}$ ,  $\{0, 3, 6, 7, 10\}$ , hoặc  $\{3, 6, 10\}$ . Các chi tiết không được mô tả ở đây. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể còn xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất mà cần được dành riêng, và xác định tiếp tài nguyên thứ nhất dựa trên vị trí miền thời gian và vị trí miền tần số mà được xác định dựa trên thông tin chẳng hạn thông tin vị trí tần số và/hoặc thông tin băng thông.

Một cách tùy chọn, sau khi thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể nhận thông tin chỉ báo từ thiết bị mạng, và xác định tiếp tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo, trong đó tài nguyên thứ nhất là tài nguyên cần được dành riêng. Tức là, tài nguyên thứ nhất là tài nguyên mà cần được dành riêng. Tài nguyên được dành riêng nghĩa là không tín hiệu nào được truyền trên tài nguyên.

Chẳng hạn, hệ thống thứ nhất là LTE, và hệ thống thứ hai là NR. Thông tin chỉ báo chỉ báo thông tin vị trí tần số, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin vị trí tần số, vị trí của kênh mang phụ thứ nhất hoặc vị trí của kênh mang phụ trung tâm LTE, chẳng hạn, tần số hoặc số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối của kênh mang phụ trung tâm hoặc số của kênh mang phụ của NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm. Ngoài ra, thông tin khác chẳng hạn thông tin về tần số được chia sẻ và thông tin chỉ báo vị trí của tài nguyên thứ nhất có thể được thiết lập mặc định hoặc có thể không được tạo cấu hình. Thông tin chỉ báo vị trí miền tần số của tài nguyên thứ nhất có thể bao gồm độ dịch tần số và số lượng cổng anten, thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB và độ dịch tần số, số của kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB và độ dịch tần số, hoặc tương tự. Tài nguyên thứ hai có thể là RS trong hệ thống thứ nhất, chẳng hạn, LTE CRS. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng toàn bộ BWP của NR làm tần số được chia sẻ (chẳng hạn, trong kịch bản trong đó băng thông của LTE lớn hơn hoặc bằng BWP của

hệ thống NR, và vị trí miền tần số của NR BWP trong băng thông của LTE). Số lượng cổng anten được gán mặc định bằng một trong  $\{1, 2, 4\}$ , chẳng hạn, 4, và độ dịch tần số được gán mặc định bằng một trong các giá trị từ 0 đến 6, chẳng hạn, 0. Một cách tùy chọn khác, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, chẳng hạn, số của ký hiệu OFDM, hoặc thông tin vị trí miền thời gian có thể được gán mặc định, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin vị trí tần số và thông tin vị trí miền thời gian. Các vị trí của tài nguyên thứ nhất trong RB là khác nhau ở bên trái và bên phải của vị trí của kênh mang phụ trung tâm trong tần số được chia sẻ chẳng hạn toàn bộ khoảng BWP.

Theo sáng chế, việc các vị trí của tài nguyên ở bên trái và bên phải của vị trí (chẳng hạn, vị trí của kênh mang phụ thứ nhất hoặc vị trí của kênh mang phụ trung tâm) là khác nhau có thể là việc các số kênh mang phụ của tài nguyên trong RB là khác nhau ở bên trái và bên phải của, hoặc có thể là việc các cách thức xác định tài nguyên thứ nhất là khác nhau ở bên trái và bên phải của. Chẳng hạn, khi độ dịch tần số là độ dịch tần số tương ứng với bên trái, tài nguyên thứ nhất ở bên phải được xác định trong cách thức trong đó tần số tương ứng với một kênh mang phụ được thêm vào độ dịch tần số hoặc 1 được thêm vào số kênh mang phụ, và tài nguyên thứ nhất được xác định ở bên trái vẫn dựa trên độ dịch chuyển gốc hoặc số kênh mang phụ gốc. Một cách tương ứng, nếu độ dịch tần số là độ dịch tần số tương ứng với bên phải, tài nguyên thứ nhất ở bên phải được xác định dựa trên độ dịch chuyển gốc hoặc số kênh mang phụ gốc, và tài nguyên thứ nhất ở bên trái được xác định trong cách thức trong đó độ dịch tần số trừ đi tần số tương ứng với một kênh mang phụ hoặc số kênh mang phụ trừ 1. Bên trái đề cập đến tần số thấp hơn tần số ở vị trí (chẳng hạn, vị trí của kênh mang phụ trung tâm), và bên phải đề cập đến tần số cao hơn tần số ở vị trí. Các chi tiết không được mô tả lại dưới đây. Nói cách khác, theo sáng chế, độ dịch tần số được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo (hoặc độ dịch tần số được thiết lập mặc định) có thể độ dịch tần số ở bên trái, hoặc có thể là độ dịch tần số ở bên phải. Cụ thể là, liệu độ dịch tần số là độ dịch chuyển ở bên trái hoặc độ dịch chuyển ở bên phải có thể được gán mặc định, hoặc có thể được thông báo bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối.

Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Trong ví dụ khác, thông tin chỉ báo chỉ báo thông tin băng thông, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định tần số được chia sẻ của LTE và NR dựa trên thông tin băng thông. Ngoài ra, thông tin khác chẳng hạn thông tin vị trí tần số và thông tin chỉ báo vị trí của tài nguyên thứ nhất có thể được thiết lập mặc định hoặc có thể không được tạo cấu hình. Chẳng hạn, có thể được thiết lập mặc định rằng kênh mang phụ có NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm LTE nằm ngoài NR BWP, nói cách khác, tần số của kênh mang phụ trung tâm LTE nằm ngoài khoảng tần số của BWP, hoặc giá trị đặc biệt chẳng hạn  $-1$  được tạo cấu hình cho thông tin vị trí tần số. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin được thiết lập mặc định và chỉ báo vị trí của tài nguyên thứ nhất. Trong toàn bộ tần số được chia sẻ, vị trí của tài nguyên thứ nhất trong mỗi RB (tập hợp số kênh mang phụ của tài nguyên thứ nhất trong mỗi RB) là tương tự. Theo cách khác, được thiết lập mặc định rằng kênh mang phụ mà có NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm LTE được đặt ở vị trí trung tâm của NR BWP, và trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin được thiết lập mặc định và chỉ báo vị trí của tài nguyên thứ nhất và vị trí trung tâm. Các vị trí của tài nguyên thứ nhất là khác nhau ở bên trái và bên phải của vị trí trung tâm. Một cách tùy chọn khác, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, chẳng hạn, số của ký hiệu OFDM, hoặc thông tin vị trí miền thời gian có thể được gán mặc định, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin băng thông và thông tin vị trí miền thời gian.

Trong ví dụ khác nữa, thông tin chỉ báo chỉ báo thông tin vị trí tần số và thông tin băng thông, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí của kênh mang phụ trung tâm LTE trong NR, tức là, vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, dựa trên thông tin vị trí tần số, và xác định tần số được chia sẻ của LTE và NR dựa trên thông tin băng thông. Ngoài ra, thông tin khác chẳng hạn thông tin chỉ báo vị trí của tài nguyên thứ nhất có thể được gán mặc định. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin vị trí tần số và

thông tin băng thông. Các vị trí của tài nguyên thứ nhất trong khoảng của tần số được chia sẻ là khác nhau ở bên trái và bên phải của vị trí của kênh mang phụ trung tâm. Một cách tùy chọn khác, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, chẳng hạn, số của ký hiệu OFDM, hoặc thông tin vị trí miền thời gian có thể được gán mặc định, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, và thông tin vị trí miền thời gian.

Một cách tùy chọn khác, thiết bị đầu cuối có thể còn xác định vị trí của tài nguyên mà cần được dành riêng, tức là, xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin thứ hai bao gồm thông tin mẫu hình kênh mang phụ của RB, chẳng hạn, số của kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, thông tin thứ ba bao gồm thông tin mẫu hình kênh mang phụ của RB, chẳng hạn, thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB và độ dịch tần số, thông tin thứ tư bao gồm thông tin công anten và độ dịch tần số, thông tin thứ năm bao gồm thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB và độ dịch tần số, hoặc tương tự, tức là, dựa trên thông tin chỉ báo vị trí của tài nguyên thứ nhất. Thông tin tài nguyên miền tần số bao gồm ít nhất một trong số lượng kênh mang phụ (hoặc chỉ số) và số kênh mang phụ (hoặc chỉ số), và tài nguyên thứ hai có thể là RS trong hệ thống thứ nhất, chẳng hạn, LTE CRS hoặc CSI-RS.

Chẳng hạn, thông tin chỉ báo có thể chỉ báo thông tin vị trí tần số và thông tin chỉ báo vị trí của tài nguyên thứ nhất, chẳng hạn, thông tin thứ hai, thông tin thứ ba, thông tin thứ tư, hoặc thông tin thứ năm. Chẳng hạn, trong kịch bản trong đó băng thông của LTE lớn hơn hoặc bằng BWP của hệ thống NR, và vị trí miền tần số của NR BWP trong băng thông miền tần số của LTE, tần số được chia sẻ là BWP, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin vị trí tần số và thông tin chỉ báo vị trí của tài nguyên thứ nhất. Trong ví dụ khác, thông tin chỉ báo có thể chỉ báo thông tin băng thông và thông tin chỉ báo vị trí của tài nguyên thứ nhất, chẳng hạn, thông tin thứ hai, thông tin thứ ba, hoặc thông tin thứ tư. Chẳng hạn, trong kịch bản trong đó thông tin vị trí tần số không được tạo cấu hình hoặc là giá trị đặc biệt chẳng hạn  $-1$ , thiết bị đầu cuối có thể

xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin băng thông và thông tin chỉ báo vị trí của tài nguyên thứ nhất. Một cách tùy chọn khác, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, chẳng hạn, số của ký hiệu OFDM. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng có thể chỉ báo, dựa trên thông tin chỉ báo bao gồm thông tin chẳng hạn thông tin vị trí tần số và/hoặc thông tin băng thông, thông tin chỉ báo của kênh mang phụ mà cần được dành riêng trong hệ thống NR cho CRS trong hệ thống LTE, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí của kênh mang phụ trung tâm dựa trên thông tin vị trí tần số và/hoặc xác định tần số được chia sẻ của LTE và NR dựa trên thông tin băng thông, và xác định tiếp, dựa trên thông tin chẳng hạn vị trí của kênh mang phụ trung tâm và tần số được chia sẻ, các vị trí của tài nguyên mà cần được dành riêng trong các khu vực khác nhau, nhờ đó giải quyết vấn đề mà các vị trí tương đối của CRS trong RB là không nhất quán ở bên trái và bên phải của của kênh mang phụ trung tâm LTE do hiện tượng dịch chuyển tài nguyên gây ra bởi kênh mang phụ trung tâm. Điều này cải thiện độ tin cậy của vị trí được xác định của tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ thống.

Fig.4 là sơ đồ tương tác của phương pháp chỉ báo thông tin khác theo phương án thực hiện sáng chế. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp chỉ báo thông tin theo phương án thực hiện sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

401. Thiết bị mạng tạo thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo thông tin chỉ báo vị trí tần số, thông tin băng thông, số của ký hiệu OFDM bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất, độ dịch tần số, và thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB.

402. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối.

Theo sáng chế, có vài trường hợp sau cho vị trí của kênh mang phụ thứ nhất (hoặc vị trí của LTE kênh mang phụ trung tâm) so với băng thông NR chẳng hạn BWP: Vị trí của kênh mang phụ thứ nhất trong NR BWP, và vị trí của kênh mang phụ thứ nhất ngoài NR BWP. Như được thể hiện trên Fig.5, khi vị trí của kênh mang phụ thứ nhất trong NR BWP, có hai kịch bản: Trường hợp 1 (LTE BW được bao gồm trong NR BWP) và trường hợp 2 (LTE BW trùng lặp một phần

NR BWP, và tần số của kênh mang phụ trung tâm LTE hoặc tần số của kênh mang phụ thứ nhất trong NR BWP). Trường hợp 2 còn được phân chia thành trường hợp 2a và trường hợp 2b. Khi vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài NR BWP, có một kịch bản: Trường hợp 3 (LTE BW trùng lặp một phần NR BWP, và tần số của kênh mang phụ trung tâm LTE hoặc tần số của kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài NR BWP). Trường hợp 3 được phân chia tiếp thành hai trường hợp: Trường hợp 3a và Trường hợp 3b.

Một cách tùy chọn, thông tin vị trí tần số có thể là thông tin vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, chẳng hạn, có thể bao gồm số của kênh mang phụ thứ nhất (chẳng hạn, kênh mang phụ của hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm LTE), số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối tương ứng với kênh mang phụ thứ nhất, hoặc tần số của kênh mang phụ thứ nhất, tức là, tần số thứ nhất. Chẳng hạn, nếu kênh mang phụ thứ nhất nằm trong BWP, thông tin vị trí tần số có thể bao gồm số của kênh mang phụ thứ nhất. Nếu kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài BWP, kênh mang phụ thứ nhất không thể tương ứng với số kênh mang phụ trong BWP. Trong trường hợp này, trường của thông tin vị trí tần số có thể được gán trống (có thể không được tạo cấu hình), hoặc giá trị mặc định chẳng hạn  $-1$  có thể được tạo cấu hình cho trường này. Theo cách khác, số của kênh mang phụ thứ nhất là số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông, mà không phải là số kênh mang phụ trong BWP. Chẳng hạn, BWP bằng từ 0 đến 71 (các kênh mang phụ), và thông tin vị trí tần số có thể được chỉ báo là 76 (hoặc giá trị khác bất kỳ nằm ngoài khoảng từ 0 đến 71) để chỉ báo rằng kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài BWP.

Một cách tùy chọn, thông tin băng thông có thể bao gồm giá trị băng thông của LTE, chẳng hạn, được chỉ báo bằng cách sử dụng một trong các giá trị  $\{1, 4, 3, 5, 10, 15, 20\}$  MHz. Theo cách khác, thông tin băng thông có thể bao gồm số lượng RB, chẳng hạn, được chỉ báo bằng cách sử dụng một trong  $\{6, 15, 25, 50, 75, 100\}$  RB. Theo cách khác, thông tin băng thông có thể bao gồm số lượng kênh mang phụ, chẳng hạn, được chỉ báo bằng cách sử dụng một trong  $\{72, 180, 300, 600, 900, 1200\}$  kênh mang phụ. Theo cách khác, thông tin băng thông có thể bao gồm chỉ số của một trong ba giá trị nêu trên để chỉ báo. Do chỉ có sáu

loại băng thông hệ thống LTE, phương pháp chỉ báo băng thông của hệ thống LTE có thể giảm hiệu quả số lượng bit cần được sử dụng cho thông tin chỉ báo, sao cho giảm các chi phí bổ sung hệ thống. Theo cách khác, thông tin băng thông có thể bao gồm ánh xạ bit RB BWP liên kết xuống NR (chẳng hạn, phương pháp có thể được áp dụng cho trường hợp trong đó các RB bắt đầu của BWP trùng lặp của LTE và NR được căn chỉnh), hoặc tương tự. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Chẳng hạn,  $y_1$  chỉ báo rằng RB là tài nguyên mà cần được dành riêng, và  $y_2$  chỉ báo rằng RB là tài nguyên mà không cần được dành riêng. Chẳng hạn, các giá trị đặc trưng của  $y_1$  và  $y_2$  có thể bằng 1 và 0. 1 chỉ báo rằng tài nguyên cần được dành riêng hoặc có tài nguyên, chẳng hạn, kênh mang phụ, mà cần được dành riêng. 0 chỉ báo rằng không tài nguyên nào cần được dành riêng hoặc không có tài nguyên, chẳng hạn, không kênh mang phụ, mà cần được dành riêng.

Theo cách khác, thông tin băng thông có thể bao gồm ít nhất hai trong số thông tin vị trí thứ nhất của đơn vị tài nguyên thứ nhất, thông tin vị trí thứ hai của đơn vị tài nguyên thứ hai, số lượng đơn vị tài nguyên thứ nhất, hoặc số lượng đơn vị tài nguyên thứ hai, tức là, thông tin về tần số được chia sẻ. Chẳng hạn, thông tin băng thông có thể bao gồm kênh mang phụ bắt đầu/RB + kênh mang phụ kết thúc/RB, hoặc có thể bao gồm kênh mang phụ bắt đầu/RB + số lượng các kênh mang phụ/các RB, hoặc có thể bao gồm kênh mang phụ kết thúc/RB + số lượng các kênh mang phụ/các RB (“+” có thể biểu diễn “và”), hoặc có thể bao gồm các kênh mang phụ bắt đầu và kết thúc/các RB + số lượng các kênh mang phụ/các RB. Các đơn vị của đơn vị tài nguyên thứ nhất và đơn vị tài nguyên thứ hai có thể giống nhau hoặc khác nhau. Chẳng hạn, hai đơn vị này là các RB hoặc các kênh mang phụ, hoặc một đơn vị là RB và đơn vị còn lại là kênh mang phụ. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Ngoài ra, nếu RB bắt đầu/kết thúc được bao gồm, các RB cần được căn chỉnh lúc bắt đầu/kết thúc. Nếu có các RB ở các vị trí bắt đầu và kết thúc, ít nhất các RB bắt đầu hoặc các RB kết thúc cần được căn chỉnh (các RB bắt đầu được căn chỉnh và/hoặc các RB kết thúc được căn chỉnh). Nếu các RB bắt đầu hoặc các RB kết thúc được căn chỉnh, người dùng cần được thông báo liệu các RB được căn chỉnh là các RB bắt đầu hoặc các RB kết thúc, hoặc các RB được căn chỉnh có thể được gán mặc định, chẳng hạn,

được thiết lập mặc định rằng các RB bắt đầu hoặc các RB kết thúc được căn chỉnh.

Nên hiểu rằng theo sáng chế, “thông tin băng thông” là cụm từ chỉ báo thông tin băng thông. Chẳng hạn, “thông tin băng thông” có thể biểu diễn giá trị. Trong kịch bản khác, “thông tin băng thông” có thể có tên khác. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Một cách tùy chọn, thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số lượng kênh mang phụ và số kênh mang phụ. Chẳng hạn, số lượng kênh mang phụ bằng 2 hoặc 4, hoặc chỉ số của số lượng kênh mang phụ có thể được thông báo. Chẳng hạn, các số của các kênh mang phụ trong RB có thể là một trong [0, 6], [1, 7], [2, 8], [3, 9], [4, 10], [5, 11], [0, 3, 6, 9], [1, 4, 7, 10], và [2, 5, 8, 11], hoặc chỉ số của tập hợp có thể được thông báo. Khi số lượng kênh mang phụ bằng 2, tập hợp các số tương ứng của các kênh mang phụ trong RB là một trong [0, 6], [1, 7], [2, 8], [3, 9], [4, 10], và [5, 11], và tập được chỉ báo cụ thể có thể được xác định bởi trạm cơ sở hoặc có thể được xác định mặc định. Khi số lượng kênh mang phụ bằng 4, tập hợp các số tương ứng của các kênh mang phụ trong RB là một trong [0, 3, 6, 9], [1, 4, 7, 10], và [2, 5, 8, 11], và tập hợp được chỉ báo cụ thể có thể được xác định bởi trạm cơ sở hoặc có thể được xác định mặc định.

Một cách tùy chọn, độ dịch tần số có thể là số lượng các kênh mang phụ dịch chuyển, độ dịch chuyển của độ hạt khác, giá trị tần số dịch chuyển, hoặc tương tự, và điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, chẳng hạn, số của ký hiệu OFDM. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên vị trí miền thời gian và vị trí miền tần số mà được xác định dựa trên thông tin chẳng hạn thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, độ dịch tần số, và thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, để cải thiện tiếp độ tin cậy của tài nguyên thứ nhất được xác định.

403. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo.

Cụ thể là, sau khi thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối,

thiết bị đầu cuối có thể nhận thông tin chỉ báo được gửi bởi thiết bị mạng, và xác định tiếp tài nguyên thứ nhất cần được dành riêng dựa trên thông tin chỉ báo.

Một cách tùy chọn, sau khi nhận thông tin chỉ báo, khi xác định tài nguyên thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định các vị trí của tài nguyên thứ nhất trong các khu vực khác nhau bằng cách điều chỉnh độ dịch tần số. Cụ thể là, giả sử rằng thiết bị đầu cuối xác định vị trí của kênh mang phụ thứ nhất (tức là, vị trí của kênh mang phụ của hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm LTE) bằng thông tin vị trí tần số, để thu được số  $N_c$  của kênh mang phụ thứ nhất và số  $N_{RB}$  của RB trong đó đặt kênh mang phụ thứ nhất (số kênh mang phụ và số RB có thể là số kênh mang phụ và số RB trong BWP hoặc có thể là số kênh mang phụ và số RB trong toàn bộ băng thông). Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể xác định tần số được chia sẻ bằng cách sử dụng thông tin băng thông và thông tin BWP của thiết bị đầu cuối (thông tin băng thông chỉ báo chỉ thông tin băng thông của LTE hoặc thông tin ánh xạ bit RB của NR), hoặc trực tiếp xác định tần số được chia sẻ bằng thông tin băng thông (thông tin băng thông chỉ báo thông tin về tần số được chia sẻ), để thu được số kênh mang phụ bắt đầu  $N_s$  và số kênh mang phụ kết thúc  $N_e$  của tần số được chia sẻ. Nếu vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài BWP, độ dịch tần số được sử dụng từ  $N_s$  đến  $N_e$  là  $V_{shift, NR} = V_{shift}$ , trong đó  $V_{shift}$  có thể là độ dịch tần số được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo; hoặc nếu vị trí của kênh mang phụ thứ nhất trong NR BWP, độ dịch tần số được sử dụng từ kênh mang phụ bắt đầu  $N_s$  đến kênh mang phụ  $N_c$  là  $V_{shift, NR} = V_{shift}$ , và độ dịch tần số được sử dụng từ kênh mang phụ  $N_c+1$  đến kênh mang phụ kết thúc  $N_e$  là  $V_{shift, NR} = V_{shift} + 1$ , như được thể hiện trên bảng 1 (trong kịch bản này, độ dịch tần số được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo có thể là độ dịch tần số ở bên trái). Theo cách khác, độ dịch tần số có thể là độ dịch tần số ở bên phải. Cụ thể là, nếu vị trí của kênh mang phụ thứ nhất trong NR BWP, độ dịch tần số từ kênh mang phụ bắt đầu  $N_s$  đến kênh mang phụ  $N_c$  là  $V_{shift, NR} = V_{shift} - 1$ , và độ dịch tần số từ kênh mang phụ  $N_c+1$  đến kênh mang phụ kết thúc  $N_e$  là  $V_{shift, NR} = V_{shift}$ ; hoặc nếu vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài BWP, độ dịch tần số từ  $N_s$  đến  $N_e$  là  $V_{shift, NR} = V_{shift} - 1$ . Thông tin BWP của NR có thể được tạo cấu hình trong thông điệp hệ thống trong hệ thống NR.

**Bảng 1**

| Vị trí của $N_c$ trong BWP | Kênh mang phụ bắt đầu và kênh mang phụ kết thúc | NR độ dịch tần số $V_{\text{shift, NR}}$ |
|----------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|
| $N_c$ trong BWP            | Từ $N_s$ đến $N_c$                              | $V_{\text{shift}}$                       |
|                            | Từ $N_c+1$ đến $N_e$                            | $V_{\text{shift}}+1$                     |
| $N_c$ nằm ngoài BWP        | Từ $N_s$ đến $N_e$                              | $V_{\text{shift}}$                       |

Khi xác định tài nguyên thứ nhất, thiết bị đầu cuối thu được, dựa trên thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, số kênh mang phụ bắt đầu  $N_s$  của tần số được chia sẻ, và  $V_{\text{shift, NR}}$ , số của kênh mang phụ mà cần được dành riêng. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB và độ dịch tần số  $V_{\text{shift, NR}}$ , tập hợp các số của các kênh mang phụ mà cần được dành riêng trong mỗi RB, và sau đó thu được, dựa trên số kênh mang phụ bắt đầu của tần số được chia sẻ, số của kênh mang phụ mà cuối cùng cần được dành riêng (số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông, chẳng hạn, số kênh mang phụ trong BWP).

Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.6, số lượng các kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB bằng 4, các số tương ứng của các kênh mang phụ bị chiếm là [0, 3, 6, 9] (hoặc có thể được chỉ báo rằng các số của các kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB là [0, 3, 6, 9]),  $V_{\text{shift}}=4$ , vị trí của kênh mang phụ của hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống LTE là  $N_c=40$ ,  $N_c$  trong BWP được sử dụng trong hệ thống NR, kênh mang phụ bắt đầu của tần số được chia sẻ của LTE và NR là  $N_s=4$ , kênh mang phụ kết thúc của tần số được chia sẻ của LTE và NR là  $N_e=76$ . Trong trường hợp này, trong phần tần số được chia sẻ ở bên trái của  $N_c$ , tức là, các kênh mang phụ được đánh số từ 4 đến 40,  $V_{\text{shift, NR}}=4$ , và số của tài nguyên thứ nhất trong mỗi RB thu được như sau:  $V_{\text{shift, NR}}=4$  được thêm vào mỗi số trong [0, 3, 6, 9] để thu được số, và sau đó toán tử modulo-12 được thực hiện trên số này để thu được [4, 7, 10, 1]. Trong phần tần số được chia sẻ ở bên phải của  $N_c$ , tức là, các kênh mang phụ được đánh số từ 41 đến 76,  $V_{\text{shift, NR}}=V_{\text{shift}}+1=5$ , và số

của tài nguyên thứ nhất trong mỗi RB thu được như sau:  $V_{\text{shift, NR}}=5$  được thêm vào mỗi số trong  $[0, 3, 6, 9]$  để thu được số, và sau đó toán tử modulo-12 được thực hiện trên số này để thu được  $[5, 8, 11, 2]$ . Sau đó, có thể được xác định, dựa trên kênh mang phụ bắt đầu  $N_s=4$  của tần số được chia sẻ và vị trí của mỗi kênh mang phụ trong hệ thống NR trong RB, rằng các số của các kênh mang phụ mà cần được dành riêng ở bên trái của  $N_c$  là  $[4, 7, 10, 13, \dots, 28, 31, 34, 37]$  (các số trong BWP), và các số của các kênh mang phụ mà cần được dành riêng ở bên phải của  $N_c$  là  $[41, 44, 47, \dots, 65, 68, 71, 74]$ .

Nên hiểu rằng thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất theo các cách khác nhau. Tuy nhiên, trong khi xác định độ dịch tần số, khi vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm trong BWP, độ dịch tần số là khác nhau ở bên trái và bên phải của vị trí của kênh mang phụ trung tâm, và độ dịch tần số ở bên phải là một kênh mang phụ lớn hơn độ dịch ở bên trái; hoặc khi vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài BWP, chỉ có một chế độ dịch chuyển, nói cách khác, độ dịch tần số luôn luôn là độ dịch tần số được bao gồm trong thông tin chỉ báo.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể xác định ngay tài nguyên thứ nhất bằng cách sử dụng dịch chuyển số kênh mang phụ. Cụ thể là, khi kênh mang phụ thứ nhất trong NR BWP, thiết bị đầu cuối có thể thu được, dựa trên thông tin về miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong thông tin RB và  $V_{\text{shift}}$ , số của kênh mang phụ mà cần được dành riêng trong RB (số trong RB). Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối có thể thu được, dựa trên số lượng các kênh mang phụ (các số của các kênh mang phụ) bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB và độ dịch tần số  $V_{\text{shift}}$ , thông tin số của các kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, và sau đó xác định, dựa trên số kênh mang phụ bắt đầu  $N_s$  của tần số được chia sẻ, rằng số kênh mang phụ tạm thời của tài nguyên thứ nhất trong phần tần số được chia sẻ là  $k_{\text{NR}}$  (số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông, chẳng hạn, số kênh mang phụ trong BWP). Trong trường hợp này, số kênh mang phụ của tài nguyên thứ nhất trong phần tần số được chia sẻ ở bên trái của vị trí  $N_c$  của kênh mang phụ trung tâm là  $k_{\text{NR}}$ , và số kênh mang phụ của tài nguyên thứ nhất trong phần tần số được chia sẻ ở bên phải của  $N_c$  là  $k_{\text{NR}}+1$ . Khi kênh mang

phụ thứ nhất nằm ngoài NR BWP, số kênh mang phụ của tài nguyên thứ nhất là  $k_{NR}$ . Điều này được thể hiện trong Bảng 2. Trong trường hợp này,  $k_{NR}$  là hàm của số RB, số của kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong mỗi RB, và độ dịch tần số.

**Bảng 2**

| Vị trí của $N_c$ trong BWP | Kênh mang phụ bắt đầu và kênh mang phụ kết thúc | Vị trí của tài nguyên cần được dành riêng |
|----------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| $N_c$ is trong BWP         | Từ $N_s$ đến $N_c$                              | $k_{NR}$                                  |
|                            | Từ $N_c+1$ đến $N_e$                            | $k_{NR}+1$                                |
| $N_c$ nằm ngoài BWP        | Từ $N_s$ đến $N_e$                              | $k_{NR}$                                  |

Nên hiểu rằng thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất theo các cách khác nhau. Tuy nhiên, trong khi xác định tài nguyên cần được dành riêng cuối cùng, khi vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm trong BWP, các phương pháp tính toán các số của các kênh mang phụ ở bên trái và bên phải của vị trí của kênh mang phụ trung tâm là khác nhau, và số kênh mang phụ ở bên phải bằng 1 lớn hơn số kênh mang phụ tương ứng ở bên trái, nói cách khác, độ dịch tần số ở bên phải là một kênh mang phụ lớn hơn độ dịch ở bên trái. Nói cách khác, nếu công thức tính toán cho bên trái là  $k_{NR}$ , công thức tính toán cho bên phải là  $k_{NR}+1$ . Khi vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài BWP, chỉ có một công thức tính toán  $k_{NR}$ .

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng có thể chỉ báo, dựa trên thông tin chỉ báo bao gồm thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, thông tin vị trí miền thời gian, độ dịch tần số, và thông tin về vị trí miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, thông tin chỉ báo của kênh mang phụ mà cần được dành riêng trong hệ thống NR cho CRS trong hệ thống LTE, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí của kênh mang phụ trung tâm dựa trên thông tin vị trí tần số, xác định tần số được chia sẻ của LTE và NR dựa trên thông tin băng thông, và xác định tiếp, dựa trên thông tin chẳng hạn độ dịch tần số và thông tin về vị trí miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, các vị trí của tài nguyên mà cần được dành riêng ở bên trái và bên phải của vị trí

của kênh mang phụ trung tâm, tức là, trong các khu vực khác nhau, nhờ đó giải quyết vấn đề là các vị trí tương đối của CRS trong RB là không nhất quán ở bên trái và bên phải của kênh mang phụ trung tâm LTE do hiện tượng dịch chuyển tài nguyên gây ra bởi kênh mang phụ trung tâm. Điều này cải thiện độ tin cậy của vị trí được xác định của tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ thống.

Fig.7 là sơ đồ tương tác của phương pháp chỉ báo thông tin khác theo phương án thực hiện sáng chế. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp chỉ báo thông tin theo phương án thực hiện sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

701. Thiết bị mạng tạo thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo thông tin chỉ báo vị trí tần số, thông tin băng thông, số của ký hiệu OFDM bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất, độ dịch tần số, và thông tin công anten.

702. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối.

Theo sáng chế, có vài trường hợp sau cho vị trí của kênh mang phụ thứ nhất (hoặc vị trí của kênh mang phụ trung tâm LTE) so với băng thông NR chẳng hạn BWP: Vị trí của kênh mang phụ thứ nhất trong NR BWP, và vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài NR BWP. Như được thể hiện trên Fig.5, khi vị trí của kênh mang phụ thứ nhất trong NR BWP, có hai kịch bản: Trường hợp 1 (LTE BW được bao gồm trong NR BWP) và trường hợp 2 (LTE BW trùng lặp một phần NR BWP, và tần số của kênh mang phụ trung tâm LTE hoặc tần số của kênh mang phụ thứ nhất trong NR BWP). Trường hợp 2 được phân chia tiếp thành Trường hợp 2a và Trường hợp 2b. Khi vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài NR BWP, có hai kịch bản: Trường hợp 3 (LTE BW trùng lặp một phần NR BWP, và tần số của kênh mang phụ trung tâm LTE hoặc tần số của kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài NR BWP). Trường hợp 3 được phân chia tiếp thành hai trường hợp: Trường hợp 3a và Trường hợp 3b.

Một cách tùy chọn, thông tin vị trí tần số có thể là thông tin vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, chẳng hạn, có thể bao gồm số của kênh mang phụ thứ nhất (chẳng hạn, kênh mang phụ của hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm LTE), số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối tương ứng với kênh mang phụ thứ nhất, hoặc tần số của kênh mang phụ thứ nhất, tức là, tần số thứ nhất. Chẳng hạn, nếu kênh mang phụ thứ nhất trong BWP, thông tin vị trí tần số có thể bao

gồm số của kênh mang phụ thứ nhất. Nếu kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài BWP, kênh mang phụ thứ nhất không thể tương ứng với số kênh mang phụ trong BWP. Trong trường hợp này, trường của thông tin vị trí tần số có thể được gán bằng trống (có thể không được tạo cấu hình), hoặc giá trị mặc định chẳng hạn – 1 có thể được tạo cấu hình cho trường này. Theo cách khác, số của kênh mang phụ thứ nhất là số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông, nhưng không phải là số kênh mang phụ trong BWP. Chẳng hạn, BWP từ 0 đến 71 (các kênh mang phụ), và thông tin vị trí tần số có thể được chỉ báo là 76 (hoặc giá trị khác bất kỳ nằm ngoài khoảng từ 0 đến 71) để chỉ báo rằng kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài BWP.

Một cách tùy chọn, thông tin băng thông có thể bao gồm giá trị băng thông của LTE, chẳng hạn, được chỉ báo bằng cách sử dụng một trong {1.4, 3, 5, 10, 15, 20} MHz. Theo cách khác, thông tin băng thông có thể bao gồm số lượng RB, chẳng hạn, được chỉ báo bằng cách sử dụng một trong {6, 15, 25, 50, 75, 100} RB. Theo cách khác, thông tin băng thông có thể bao gồm số lượng kênh mang phụ, chẳng hạn, được chỉ báo bằng cách sử dụng một trong {72, 180, 300, 600, 900, 1200} kênh mang phụ. Theo cách khác, thông tin băng thông có thể bao gồm các chỉ số của ba giá trị nêu trên để chỉ báo. Do chỉ có sáu loại băng thông của hệ thống LTE, phương pháp chỉ báo băng thông của hệ thống LTE có thể giảm hiệu quả số lượng bit cần được sử dụng cho thông tin chỉ báo, sao cho các chi phí bổ sung hệ thống được giảm. Theo cách khác, thông tin băng thông có thể bao gồm ánh xạ bit RB BWL liên kết xuống NR (chẳng hạn, phương pháp có thể được áp dụng cho trường hợp trong đó các RB bắt đầu của BWP trùng lặp của LTE và NR được căn chỉnh), hoặc tương tự. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Chẳng hạn, y1 chỉ báo rằng RB là tài nguyên mà cần được dành riêng, và y2 chỉ báo rằng RB là tài nguyên mà không cần được dành riêng. Chẳng hạn, các giá trị đặc trưng của y1 và y2 có thể bằng 1 và 0. 1 chỉ báo rằng tài nguyên cần được dành riêng hoặc rằng có tài nguyên, chẳng hạn, kênh mang phụ, mà cần được dành riêng. 0 chỉ báo rằng không tài nguyên nào cần được dành riêng hoặc rằng không có tài nguyên, chẳng hạn, không kênh mang phụ, mà cần được dành riêng.

Theo cách khác, thông tin băng thông có thể bao gồm ít nhất hai trong số thông tin vị trí thứ nhất của đơn vị tài nguyên thứ nhất, thông tin vị trí thứ hai của đơn vị tài nguyên thứ hai, số lượng đơn vị tài nguyên thứ nhất, hoặc số lượng đơn vị tài nguyên thứ hai, tức là, thông tin về tần số được chia sẻ. Chẳng hạn, thông tin băng thông có thể bao gồm kênh mang phụ bắt đầu/RB + kênh mang phụ kết thúc/RB, hoặc có thể bao gồm kênh mang phụ bắt đầu/RB + số lượng các kênh mang phụ/các RB, hoặc có thể bao gồm kênh mang phụ kết thúc/RB + số lượng các kênh mang phụ/các RB, hoặc có thể bao gồm các kênh mang phụ bắt đầu và kết thúc/các RB + số lượng các kênh mang phụ/các RB. Các đơn vị của đơn vị tài nguyên thứ nhất và đơn vị tài nguyên thứ hai có thể giống nhau hoặc khác nhau. Chẳng hạn, hai đơn vị này là các RB hoặc các kênh mang phụ, hoặc một đơn vị là RB và đơn vị còn lại là kênh mang phụ. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Ngoài ra, nếu RB bắt đầu/kết thúc được bao gồm, các RB cần được căn chỉnh ở vị trí bắt đầu/kết thúc. Nếu có các RB ở vị trí bắt đầu và kết thúc, ít nhất các RB bắt đầu hoặc các RB kết thúc cần được căn chỉnh (các RB bắt đầu được căn chỉnh và/hoặc các RB kết thúc được căn chỉnh). Nếu các RB bắt đầu hoặc các RB kết thúc được căn chỉnh, người dùng cần được thông báo liệu các RB được căn chỉnh có phải là các RB bắt đầu hoặc các RB kết thúc, hoặc các RB được căn chỉnh có thể được gán mặc định, chẳng hạn, được thiết lập mặc định rằng các RB bắt đầu hoặc các RB kết thúc được căn chỉnh.

Nên hiểu rằng theo sáng chế, “thông tin băng thông” là cụm từ chỉ báo thông tin băng thông. Chẳng hạn, “thông tin băng thông” có thể biểu diễn giá trị. Trong kịch bản khác, “thông tin băng thông” có thể có tên khác. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Một cách tùy chọn, thông tin cổng anten có thể bao gồm số lượng cổng, chẳng hạn, được chỉ báo bằng cách sử dụng  $\{1, 2, 4\}$  hoặc chỉ số của số lượng cổng.

Một cách tùy chọn, độ dịch tần số có thể là số lượng các kênh mang phụ dịch chuyển, độ dịch chuyển của độ hạt khác, giá trị tần số dịch chuyển, hoặc tương tự, và điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, chẳng hạn, số của ký hiệu OFDM. Ngoài ra, thiết

bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên vị trí miền thời gian và vị trí miền tần số mà được xác định dựa trên thông tin chẳng hạn thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, độ dịch tần số, và thông tin công anten, để cải thiện tiếp độ tin cậy của tài nguyên thứ nhất được xác định.

703. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo.

Cụ thể là, sau khi thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể nhận thông tin chỉ báo được gửi bởi thiết bị mạng, và xác định tiếp tài nguyên thứ nhất cần được dành riêng dựa trên thông tin chỉ báo.

Một cách tùy chọn, sau khi nhận thông tin chỉ báo, khi xác định tài nguyên thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định các vị trí của tài nguyên thứ nhất trong các khu vực khác nhau bằng cách điều chỉnh độ dịch tần số. Cụ thể là, giả sử rằng thiết bị đầu cuối xác định vị trí của kênh mang phụ thứ nhất (tức là, vị trí của kênh mang phụ của hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm LTE) bằng thông tin vị trí tần số, để thu được số  $N_c$  của kênh mang phụ thứ nhất và số  $N_{RB}$  của RB trong đó đặt kênh mang phụ thứ nhất (số kênh mang phụ và số RB có thể là số kênh mang phụ và số RB trong BWP hoặc có thể là số kênh mang phụ và số RB trong toàn bộ băng thông). Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể xác định tần số được chia sẻ bằng thông tin băng thông và thông tin BWP của thiết bị đầu cuối (thông tin băng thông chỉ báo chỉ thông tin băng thông của LTE hoặc thông tin ánh xạ bit RB của NR), hoặc xác định ngay tần số được chia sẻ bằng thông tin băng thông (thông tin băng thông chỉ báo thông tin về tần số được chia sẻ), để thu được số kênh mang phụ bắt đầu  $N_s$  và số kênh mang phụ kết thúc  $N_e$  của tần số được chia sẻ. Nếu vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài BWP, độ dịch tần số từ  $N_s$  đến  $N_e$  là  $V_{shift, NR} = V_{shift}$ ; hoặc nếu vị trí của kênh mang phụ thứ nhất trong NR BWP, độ dịch tần số từ kênh mang phụ bắt đầu  $N_s$  đến kênh mang phụ  $N_c$  là  $V_{shift, NR} = V_{shift}$ , và độ dịch tần số từ kênh mang phụ  $N_c + 1$  đến kênh mang phụ kết thúc  $N_e$  là  $V_{shift, NR} = V_{shift} + 1$ , như được thể hiện trên Bảng 1 (trong kịch bản này, độ dịch tần số được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo có thể là độ dịch tần số ở bên trái). Theo cách khác, độ dịch tần số có thể là độ dịch tần số ở bên phải. Cụ thể là, nếu vị trí của kênh mang phụ thứ nhất trong NR BWP, độ dịch tần số từ kênh mang phụ bắt đầu  $N_s$  đến kênh mang phụ  $N_c$  là  $V_{shift, NR} = V_{shift} -$

1, và độ dịch tần số từ kênh mang phụ  $N_c+1$  đến kênh mang phụ kết thúc  $N_e$  là  $V_{\text{shift, NR}}=V_{\text{shift}}$ , trong đó các chi tiết không được mô tả ở đây; hoặc nếu vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài BWP, độ dịch tần số từ  $N_s$  đến  $N_e$  là  $V_{\text{shift, NR}}=V_{\text{shift}}-1$ . Thông tin BWP của NR có thể được tạo cấu hình trong thông điệp hệ thống trong hệ thống NR.

Khi xác định tài nguyên thứ nhất, thiết bị đầu cuối thu được, dựa trên số lượng cổng anten và  $V_{\text{shift, NR}}$ , số của kênh mang phụ mà cần được dành riêng. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối có thể thu được thông tin số kênh mang phụ thứ ba  $k_{\text{Temp}}$  (số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông, chẳng hạn, số kênh mang phụ trong BWP) dựa trên số lượng cổng anten và độ dịch tần số  $V_{\text{shift, NR}}$  và theo công thức được sử dụng để xác định thông tin vị trí kênh mang phụ CRS trong hệ thống LTE, chẳng hạn (trong trường hợp này, thông tin miền thời gian, tức là, số của ký hiệu OFDM, trong hệ thống LTE có thể mặc định bằng 0, và tất cả các độ dịch tần số được biểu diễn bằng  $V_{\text{shift}}$ ), và sau đó thu được độ dịch tần số ban đầu  $N_{\text{re}}$  dựa trên vị trí của kênh mang phụ trung tâm và thông tin băng thông. Trong trường hợp này, thông tin vị trí của tài nguyên cần được dành riêng cuối cùng, chẳng hạn, số  $k_{\text{NR}}$  của tài nguyên thứ nhất (số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông, chẳng hạn, số kênh mang phụ trong BWP) là  $k_{\text{NR}}=k_{\text{Temp}}+N_{\text{re}}$ . Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.6, giả sử rằng thông tin cổng anten chẳng hạn “các số cổng anten” bằng 4,  $V_{\text{shift}}=0$ , vị trí của kênh mang phụ của hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống LTE bằng  $N_c=40$ ,  $N_c$  nằm trong BWP được phân phối bởi hệ thống NR đến người dùng liên kết xuống, kênh mang phụ bắt đầu của tần số được chia sẻ của LTE và NR là  $N_s=4$ , kênh mang phụ kết thúc của tần số được chia sẻ của LTE và NR là  $N_e=76$ . Trong trường hợp này, trong phần tần số được chia sẻ ở bên trái của  $N_c$ , tức là, các kênh mang phụ được đánh số từ 4 đến 40,  $V_{\text{shift, NR}}=0$ , và các vị trí kênh mang phụ thu được theo phương pháp tính toán vị trí miền tần số CRS trong LTE (thông tin miền thời gian, tức là, số của ký hiệu OFDM, trong hệ thống LTE mặc định bằng 0, trong đó cách thức mặc định này được áp dụng cho phần sau, các chi tiết không được mô tả lại, và độ dịch tần số được sử dụng là  $V_{\text{shift, NR}}$ ) là  $[0, 3, 6, 9, \dots, 24, 27, 30, 33]$ . Trong phần tần số được chia sẻ ở bên phải của  $N_c$ , tức là, các kênh mang

phụ được đánh số từ 41 đến 76,  $V_{\text{shift, NR}} = V_{\text{shift}} + 1 = 1$ , và các vị trí kênh mang phụ thu được theo phương pháp tính toán vị trí miền tần số CRS trong LTE là [37, 40, 43, ..., 61, 64, 67, 70]. Trong trường hợp này, độ dịch tần số ban đầu là bốn kênh mang phụ. Các kênh mang phụ mà cuối cùng cần được dành riêng ở NR ở bên trái  $N_c$  thu được bằng cách thêm độ dịch tần số ban đầu 4 vào các vị trí kênh mang phụ thu được theo phương pháp tính toán vị trí CRS trong LTE, và là [4, 7, 10, 13, ..., 28, 31, 34, 37]; và các kênh mang phụ mà cần được dành riêng ở bên phải  $N_c$  thu được bằng cách thêm độ dịch tần số ban đầu 4 vào các vị trí kênh mang phụ được tính toán theo phương pháp tính toán vị trí CRS trong LTE, và các vị trí của các kênh mang phụ là [41, 44, 47, ..., 65, 68, 71, 74].

Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể dành riêng tài nguyên dựa trên số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông chẳng hạn BWP. Chẳng hạn, khi số lượng cổng anten bằng 1, số lượng tương ứng của các kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB bằng 2, hoặc các số của các kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB là [0, 6]; hoặc khi số lượng cổng anten bằng 2 hoặc 4, số lượng tương ứng của các kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB bằng 4, hoặc các số của các kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB là [0, 3, 6, 9]. Sau đó số kênh mang phụ của tài nguyên thứ nhất (số này là số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông, chẳng hạn, số trong BWP) được tính toán dựa trên các tham số khác và dựa vào phần mô tả liên quan theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.4. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Nên hiểu rằng thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất theo các cách khác nhau. Tuy nhiên, trong khi xác định độ dịch tần số, khi vị trí của kênh mang phụ thứ nhất trong BWP, các độ dịch tần số là khác nhau ở bên trái và bên phải của vị trí của kênh mang phụ trung tâm, và độ dịch tần số ở bên phải là một kênh mang phụ lớn hơn độ dịch ở bên trái; hoặc khi vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài BWP, chỉ có một chế độ dịch chuyển, nói cách khác, độ dịch tần số luôn luôn là độ dịch tần số được bao gồm trong thông tin chỉ báo.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể xác định ngay tài nguyên thứ nhất bằng cách sử dụng dịch chuyển kênh mang phụ. Cụ thể là, khi kênh mang phụ

thứ nhất trong NR BWP, thiết bị đầu cuối có thể thu được, dựa trên số lượng cổng anten và thông tin  $V_{\text{shift}}$ , số của kênh mang phụ mà cần được dành riêng. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối có thể thu được, dựa trên số lượng cổng anten và độ dịch tần số và theo phương pháp tính toán thông tin vị trí miền tần số CRS trong LTE (trong trường hợp này, thông tin miền thời gian, tức là, số của ký hiệu OFDM, trong hệ thống LTE có thể mặc định bằng 0, và tất cả các độ dịch tần số được biểu diễn bằng  $V_{\text{shift}}$ ), thông tin số  $k_{\text{LTE}}$  của kênh mang phụ trong đó đặt CRS trong hệ thống LTE, và sau đó thu được độ dịch tần số ban đầu  $N_{\text{re}}$  dựa trên vị trí của kênh mang phụ trung tâm và thông tin băng thông. Trong trường hợp này, số  $k_{\text{NR}}$  của tài nguyên thứ nhất, tức là, vị trí của tài nguyên cần được dành riêng cuối cùng, trong phần tần số được chia sẻ ở bên trái của  $N_c$  là  $k_{\text{NR}} = k_{\text{LTE}} + N_{\text{re}}$ , và  $k_{\text{NR}}$  trong phần tần số được chia sẻ ở bên phải của  $N_c$  là  $k_{\text{NR}} = k_{\text{LTE}} + N_{\text{re}} + 1$ . Khi kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài NR BWP, số  $k_{\text{NR}}$  của tài nguyên thứ nhất, tức là, vị trí của tài nguyên cần được dành riêng cuối cùng là  $k_{\text{NR}} = k_{\text{LTE}} + N_{\text{re}}$ , như được thể hiện trên Bảng 2. Trong trường hợp này,  $k_{\text{NR}}$  là biến hàm số của số lượng cổng anten và độ dịch tần số.

Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể dành riêng tài nguyên dựa trên số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông chẳng hạn BWP. Chẳng hạn, khi số lượng cổng anten bằng 1, số lượng tương ứng của các kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB bằng 2, hoặc các số của các kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB là  $[0, 6]$ ; hoặc khi số lượng cổng anten bằng 2 hoặc 4, số lượng tương ứng của các kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB bằng 4, hoặc các số của các kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB là  $[0, 3, 6, 9]$ . Sau đó số kênh mang phụ của tài nguyên thứ nhất (số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông chẳng hạn BWP) được tính toán dựa trên các tham số khác và dựa vào phần mô tả liên quan theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.4. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Nên hiểu rằng thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất theo các cách khác nhau. Tuy nhiên, trong khi xác định tài nguyên cần được dành riêng cuối cùng, khi vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm trong BWP, các phương

pháp tính toán các số của các kênh mang phụ ở bên trái và bên phải của vị trí của kênh mang phụ trung tâm là khác nhau, và số kênh mang phụ ở bên phải bằng 1 lớn hơn số kênh mang phụ tương ứng ở bên trái, nói cách khác, độ dịch tần số ở bên phải là một kênh mang phụ lớn hơn độ dịch ở bên trái. Nói cách khác, nếu công thức tính toán cho bên trái là  $k_{NR}$ , công thức tính toán cho bên phải là  $k_{NR}+1$ . Khi vị trí của kênh mang phụ thứ nhất nằm ngoài BWP, chỉ có một công thức tính toán  $k_{NR}$ .

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng có thể chỉ báo, dựa trên thông tin chỉ báo bao gồm thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, thông tin vị trí miền thời gian, độ dịch tần số, và thông tin cổng anten, thông tin chỉ báo của kênh mang phụ mà cần được dành riêng trong hệ thống NR cho CRS trong hệ thống LTE, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí của kênh mang phụ trung tâm dựa trên thông tin vị trí tần số, xác định tần số được chia sẻ của LTE và NR dựa trên thông tin băng thông, và xác định tiếp, dựa trên thông tin chẳng hạn độ dịch tần số và thông tin cổng anten, các vị trí của tài nguyên mà cần được dành riêng ở bên trái và bên phải của vị trí của kênh mang phụ trung tâm, tức là, trong các khu vực khác nhau, nhờ đó giải quyết vấn đề là các vị trí tương đối của CRS trong RB là không nhất quán ở bên trái và bên phải của của kênh mang phụ trung tâm LTE do hiện tượng dịch chuyển tài nguyên gây ra bởi kênh mang phụ trung tâm. Điều này cải thiện độ tin cậy của vị trí được xác định của tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ thống.

Fig.8 là sơ đồ tương tác của phương pháp chỉ báo thông tin khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp chỉ báo thông tin theo phương án thực hiện sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

801. Thiết bị mạng tạo thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo thông tin chỉ báo vị trí tần số, thông tin băng thông, số của ký hiệu OFDM bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất, thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB, và độ dịch tần số.

Thông tin tài nguyên có thể bao gồm ít nhất một trong số lượng kênh mang phụ (hoặc chỉ số) và số kênh mang phụ. Tài nguyên thứ hai có thể là RS trong

hệ thống thứ nhất, chẳng hạn, LTE CRS.

Một cách tùy chọn, thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB có thể là thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai (chẳng hạn, CRS) trong mỗi RB. Chẳng hạn, thông tin tài nguyên có thể bao gồm số lượng kênh mang phụ {2, 4} hoặc chỉ số của số lượng kênh mang phụ, sao cho thông tin tài nguyên được chỉ báo bằng số lượng kênh mang phụ hoặc chỉ số. Khi số lượng kênh mang phụ bằng 2, các số kênh mang phụ tương ứng có thể là một trong [0, 6], [1, 7], [2, 8], [3, 9], [4, 10], và [5, 11]. Khi số lượng kênh mang phụ bằng 4, các số kênh mang phụ tương ứng là một trong [0, 3, 6, 9], [1, 4, 7, 10], và [2, 5, 8, 11] (trong trường hợp này, các số là các số kênh mang phụ trong RB). Theo cách khác, thông tin tài nguyên có thể được chỉ báo bằng cách chỉ báo chỉ số của số lượng kênh mang phụ. Nên hiểu rằng các số chẳng hạn [0, 6], [0, 3, 6, 9], [1, 7], hoặc [1, 4, 7, 10] là các số kênh mang phụ trong RB.

Cụ thể là, đối với các phần mô tả của thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, độ dịch tần số, thông tin vị trí miền thời gian, và tương tự, tham khảo mô tả liên quan của thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, độ dịch tần số, và thông tin vị trí miền thời gian theo các phương án thực hiện nêu trên tương ứng với Fig.3 và Fig.4. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

802. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối.

803. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo.

Cụ thể là, sau khi thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể nhận thông tin chỉ báo được gửi bởi thiết bị mạng, và xác định tiếp tài nguyên thứ nhất cần được dành riêng dựa trên thông tin chỉ báo.

Một cách tùy chọn, thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB, chẳng hạn, thông tin mẫu hình kênh mang phụ của RB, có thể chỉ báo thông tin ở bên trái của vị trí của kênh mang phụ trung tâm, hoặc có thể chỉ báo thông tin ở bên phải của vị trí của kênh mang phụ trung tâm, và điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Phần sau sử dụng, làm ví dụ mô tả, thông tin mẫu hình kênh mang phụ của RB và chỉ báo thông tin ở bên trái của vị trí của kênh mang phụ trung tâm. Khi xác định tài nguyên thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể thu được, bằng cách sử dụng vị trí của kênh mang phụ thứ nhất (tức

là, vị trí của kênh mang phụ của hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm LTE), số  $N_c$  của kênh mang phụ thứ nhất và số  $N_{RB}$  của RB trong đó đặt kênh mang phụ thứ nhất (số kênh mang phụ có thể là số kênh mang phụ trong BWP hoặc có thể là số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông). Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể xác định tần số được chia sẻ bằng cách sử dụng thông tin băng thông và thông tin BWP của thiết bị đầu cuối, hoặc xác định ngay tần số được chia sẻ bằng thông tin băng thông, để thu được số kênh mang phụ bắt đầu  $N_s$  và số kênh mang phụ kết thúc  $N_e$ . Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, nếu  $N_c$  trong BWP, đối với các kênh mang phụ  $N_s$  đến  $N_e$ , thiết bị đầu cuối có thể dành riêng tài nguyên dựa trên vị trí của mỗi kênh mang phụ trong RB, mẫu hình kênh mang phụ của RB, và độ dịch chuyển. Chẳng hạn, nếu số kênh mang phụ in mẫu hình kênh mang phụ của RB là  $k$ , thiết bị đầu cuối xác định, là tài nguyên cần được dành riêng, kênh mang phụ được đánh số  $(k+V_{\text{shift}}) \bmod 12$  trong mỗi RB, nói cách khác, số kênh mang phụ của tài nguyên cần được dành riêng trong mỗi RB (số là số của kênh mang phụ trong mỗi RB) là  $(k+V_{\text{shift}}) \bmod 12$ . Đối với các kênh mang phụ  $N_c+1$  đến  $N_e$ , thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên cần được dành riêng dựa trên vị trí cụ thể của mỗi kênh mang phụ trong RB, mẫu hình kênh mang phụ của RB, và độ dịch tần số tương ứng. Chẳng hạn, nếu số kênh mang phụ trong mẫu hình kênh mang phụ của RB là  $k$ , thiết bị đầu cuối xác định, như là tài nguyên cần được dành riêng, kênh mang phụ được đánh số  $(k+V_{\text{shift}}+1) \bmod 12$  trong mỗi RB, nói cách khác, số kênh mang phụ của tài nguyên cần được dành riêng trong mỗi RB (số là số của kênh mang phụ trong mỗi RB) là  $(k+V_{\text{shift}}+1) \bmod 12$ . Nếu  $N_c$  nằm ngoài BWP, đối với mỗi kênh mang phụ trong tần số được chia sẻ, thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên cần được dành riêng dựa trên vị trí cụ thể của kênh mang phụ trong RB, mẫu hình kênh mang phụ của RB, và độ dịch tần số tương ứng. Chẳng hạn, nếu số kênh mang phụ trong mẫu hình kênh mang phụ của RB là  $k$ , thiết bị đầu cuối xác định, như là tài nguyên cần được dành riêng, số kênh mang phụ  $(k+V_{\text{shift}}) \bmod 12$  trong mỗi RB, nói cách khác, số kênh mang phụ của tài nguyên cần được dành riêng trong mỗi RB (số là số của kênh mang phụ trong mỗi RB) là  $(k+V_{\text{shift}}) \bmod 12$ , trong đó mod là toán tử modulo. Theo cách khác, thông tin về tài nguyên miền

tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB có thể được xác định dựa trên thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB, thông tin vị trí của kênh mang phụ trung tâm, và thông tin băng thông. Sau đó, số kênh mang phụ của tài nguyên thứ nhất (số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông chẳng hạn BWP) được tính toán dựa trên thông tin về tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, độ dịch tần số, thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, và tương tự và dựa vào phần mô tả theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.4. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, nếu thông tin băng thông bao gồm số RB bắt đầu và số RB kết thúc chẳng hạn các ID RB, các RB bắt đầu của tần số được chia sẻ của LTE và NR được căn chỉnh, và có thể xảy ra lãng phí tài nguyên, nói cách khác, và kênh mang phụ bổ sung có thể được dành riêng. Chẳng hạn, nếu số RB bắt đầu và số RB kết thúc lần lượt là  $N_{RBs}$  và  $N_{RBe}$ , số  $N_c$  của kênh mang phụ thứ nhất và số  $N_{RBe}$  của RB trong đó đặt kênh mang phụ thứ nhất (số kênh mang phụ có thể là số kênh mang phụ trong BWP hoặc có thể là số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông) có thể thu được bằng cách sử dụng vị trí của kênh mang phụ thứ nhất (vị trí của kênh mang phụ của hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm LTE). Ngoài ra, có thể biết, bằng cách sử dụng số RB bắt đầu và số RB kết thúc, rằng số kênh mang phụ bắt đầu và số kênh mang phụ kết thúc lần lượt là  $12 \cdot N_{RBs}$  và  $12 \cdot N_{RBe} + 11$ , và thiết bị đầu cuối có thể còn xác định tài nguyên thứ nhất trong khoảng từ  $12 \cdot N_{RBs}$  đến  $12 \cdot N_{RBe} + 11$  tùy thuộc liệu kênh mang phụ thứ nhất  $N_c$  nằm trong hoặc ngoài BWP. Cách thức xác định giống như cách thức ở phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, nếu thông tin băng thông bao gồm ánh xạ bit RB, thiết bị đầu cuối có thể thu được, bằng thông tin ánh xạ bit, số RB thứ nhất và số RB cuối cùng tương ứng với  $y_1$ , tức là, số RB bắt đầu và số RB kết thúc, vốn, chẳng hạn, lần lượt là  $N_{RBs}$  và  $N_{RBe}$ . Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất trong khoảng từ  $N_{RBs}$  đến  $N_{RBe}$  tùy thuộc vào liệu kênh mang phụ thứ nhất  $N_c$  nằm trong hoặc ngoài BWP. Cách thức xác định giống như cách thức ở phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Một

cách tùy chọn khác, thông tin chỉ báo có thể còn chỉ báo thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, chẳng hạn, số của ký hiệu OFDM. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên vị trí miền thời gian và vị trí miền tần số mà được xác định dựa trên thông tin chẳng hạn thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB, và độ dịch tần số, để cải thiện tiếp độ tin cậy của tài nguyên thứ nhất được xác định.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng có thể chỉ báo, dựa trên thông tin chỉ báo bao gồm thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, thông tin vị trí miền thời gian, thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB, và độ dịch tần số, thông tin chỉ báo của kênh mang phụ mà cần được dành riêng trong hệ thống NR cho CRS trong hệ thống LTE, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí của kênh mang phụ trung tâm dựa trên thông tin vị trí tần số, xác định tần số được chia sẻ của LTE và NR dựa trên thông tin băng thông, và xác định tiếp, dựa trên thông tin chẳng hạn thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB và độ dịch tần số, các vị trí của tài nguyên mà cần được dành riêng ở bên trái và bên phải của vị trí của kênh mang phụ trung tâm, tức là, trong các khu vực khác nhau, nhờ đó giải quyết vấn đề là các vị trí tương đối của CRS trong RB là không nhất quán ở bên trái và bên phải của kênh mang phụ trung tâm LTE do hiện tượng dịch chuyển tài nguyên gây ra bởi kênh mang phụ trung tâm. Điều này cải thiện độ tin cậy của vị trí được xác định của tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ thống.

Fig.9 là sơ đồ tương tác của phương pháp chỉ báo thông tin khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.9, phương pháp chỉ báo thông tin theo phương án thực hiện sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

901. Thiết bị mạng tạo thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo thông tin chỉ báo vị trí tần số, thông tin băng thông, số của kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, và số của ký hiệu OFDM bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất.

Tài nguyên thứ nhất có thể là tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ

thống thứ hai, chẳng hạn, kênh mang phụ mà cần được dành riêng trong NR.

Một cách tùy chọn, số của kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB có thể bao gồm một trong [0, 6], [1, 7], [2, 8], [3, 9], [4, 10], [5, 11], [0, 3, 6, 9], [1, 4, 7, 10], và [2, 5, 8, 11] (trong trường hợp này, số là số kênh mang phụ trong RB). Theo cách khác, số kênh mang phụ có thể được chỉ báo bằng cách chỉ báo chỉ số của tập hợp nêu trên. Trong ví dụ khác, thông tin tài nguyên có thể bao gồm số kênh mang phụ trong RB hoặc chỉ số của tập hợp số. Chẳng hạn, thông tin tài nguyên có thể chỉ báo rằng số kênh mang phụ là một trong [0, 6], [1, 7], [2, 8], [3, 9], [4, 10], [5, 11], [0, 3, 6, 9], [1, 4, 7, 10], và [2, 5, 8, 11]. Theo cách khác, thông tin tài nguyên có thể được chỉ báo bằng cách chỉ báo các chỉ số của hai tập hợp kênh mang phụ nêu trên. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Cụ thể là, đối với các phần mô tả của thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, thông tin vị trí miền thời gian chẳng hạn số của ký hiệu OFDM, và tương tự, tham khảo mô tả liên quan của thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, và thông tin vị trí miền thời gian theo các phương án thực hiện nêu trên tương ứng với Fig.3 và Fig.4. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

902. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối.

903. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo.

Cụ thể là, sau khi thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể nhận thông tin chỉ báo được gửi bởi thiết bị mạng, và xác định tiếp tài nguyên thứ nhất cần được dành riêng dựa trên thông tin chỉ báo.

Một cách tùy chọn, số của kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, tức là, thông tin mẫu hình kênh mang phụ của RB, có thể chỉ báo thông tin ở bên trái của vị trí của kênh mang phụ trung tâm, hoặc có thể chỉ báo thông tin ở bên phải của vị trí của kênh mang phụ trung tâm, và điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Phần sau sử dụng, làm ví dụ mô tả, thông tin mẫu hình kênh mang phụ của RB và chỉ báo thông tin ở bên trái của vị trí của kênh mang phụ trung tâm. Khi xác định tài nguyên thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể thu được, bằng vị trí của kênh mang phụ thứ nhất (tức là, vị trí của kênh mang phụ của hệ thống NR mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm LTE), số  $N_c$  của kênh

mang phụ thứ nhất và số  $N_{RB}$  của RB trong đó đặt kênh mang phụ thứ nhất (số kênh mang phụ có thể là số kênh mang phụ trong BWP hoặc có thể là số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông). Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể xác định tần số được chia sẻ bằng thông tin băng thông và thông tin BWP của thiết bị đầu cuối, hoặc xác định ngay tần số được chia sẻ bằng thông tin băng thông, để thu được số kênh mang phụ bắt đầu  $N_s$  và số kênh mang phụ kết thúc  $N_e$ . Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, nếu  $N_e$  nằm trong BWP, cho các kênh mang phụ từ  $N_s$  đến  $N_e$ , thiết bị đầu cuối có thể dành riêng tài nguyên dựa trên vị trí của mỗi kênh mang phụ trong RB, tức là, số kênh mang phụ  $k$  trong mẫu hình kênh mang phụ của mỗi RB. Trong trường hợp này, số của kênh mang phụ cần được dành riêng trong mỗi RB (số là số của kênh mang phụ trong mỗi RB) là  $k$ . Đối với mỗi kênh mang phụ từ  $N_e+1$  đến  $N_e$ , thiết bị đầu cuối có thể dành riêng tài nguyên dựa trên vị trí cụ thể của kênh mang phụ trong RB và số kênh mang phụ  $(k+1) \bmod 12$  trong mẫu hình kênh mang phụ của mỗi RB. Nếu  $N_e$  nằm ngoài BWP, đối với mỗi kênh mang phụ, thiết bị đầu cuối có thể dành riêng tài nguyên dựa trên vị trí cụ thể của kênh mang phụ trong RB, tức là, số kênh mang phụ trong mẫu hình kênh mang phụ của mỗi RB. Theo cách khác, số kênh mang phụ của tài nguyên thứ nhất (số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông chẳng hạn BWP) được tính toán dựa trên thông tin số của kênh mang phụ bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, độ dịch tần số, vị trí tần số, thông tin băng thông, và tương tự và dựa vào phần mô tả liên quan theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.4. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, nếu thông tin băng thông bao gồm số RB bắt đầu và số RB kết thúc chẳng hạn các ID RB, có thể xảy ra lãng phí tài nguyên, nói cách khác, vài kênh mang phụ bổ sung có thể được dành riêng. Chẳng hạn, nếu số RB bắt đầu và số RB kết thúc lần lượt là  $N_{RBs}$  và  $N_{RBe}$ , số  $N_e$  của kênh mang phụ thứ nhất và số  $N_{RBe}$  của RB trong đó đặt kênh mang phụ thứ nhất (số kênh mang phụ có thể là số kênh mang phụ trong BWP hoặc có thể là số kênh mang phụ trong toàn bộ băng thông) có thể thu được bằng cách sử dụng vị trí của kênh mang phụ thứ nhất (vị trí của kênh mang phụ của hệ thống NR mà tương ứng với kênh

mang phụ trung tâm LTE). Ngoài ra, có thể được biết, bằng cách sử dụng số RB bắt đầu và số RB kết thúc, rằng số kênh mang phụ bắt đầu và số kênh mang phụ kết thúc lần lượt là  $12 \cdot N_{RBs}$  và  $12 \cdot N_{RBe} + 11$ , và thiết bị đầu cuối có thể còn xác định tài nguyên thứ nhất trong khoảng từ  $12 \cdot N_{RBs}$  đến  $12 \cdot N_{RBe} + 11$  tùy thuộc vào liệu kênh mang phụ thứ nhất  $N_c$  trong hoặc ngoài BWP. Cách thức xác định giống như cách thức ở phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, nếu thông tin băng thông bao gồm ánh xạ bit RB, thiết bị đầu cuối có thể thu được, bằng thông tin ánh xạ bit, số RB thứ nhất và số RB cuối cùng tương ứng với  $y_1$ , tức là, số RB bắt đầu và số RB kết thúc, vốn, chẳng hạn, lần lượt là  $N_{RBs}$  và  $N_{RBe}$ . Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thứ nhất trong khoảng từ  $N_{RBs}$  đến  $N_{RBe}$  tùy thuộc vào liệu kênh mang phụ thứ nhất  $N_c$  trong hoặc ngoài BWP. Cách thức xác định giống như cách thức ở phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng có thể chỉ báo, dựa trên thông tin chỉ báo bao gồm thông tin vị trí tần số, thông tin băng thông, thông tin vị trí miền thời gian, và thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, thông tin chỉ báo của kênh mang phụ mà cần được dành riêng trong hệ thống NR cho CRS trong hệ thống LTE, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí của kênh mang phụ trung tâm dựa trên thông tin vị trí tần số, xác định tần số được chia sẻ của LTE và NR dựa trên thông tin băng thông, và xác định tiếp, dựa trên thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, các vị trí của tài nguyên mà cần được dành riêng ở bên trái và bên phải của vị trí của kênh mang phụ trung tâm, tức là, trong các khu vực khác nhau, nhờ đó giải quyết vấn đề là các vị trí tương đối của CRS trong RB là không nhất quán ở bên trái và bên phải của của kênh mang phụ trung tâm LTE do hiện tượng dịch chuyển tài nguyên gây bởi kênh mang phụ trung tâm. Điều này cải thiện độ tin cậy của vị trí được xác định của tài nguyên mà cần được dành riêng trong hệ thống.

Các phương án thực hiện phương pháp nêu trên là các phần mô tả của các ví dụ của phương pháp chỉ báo thông tin theo sáng chế. Mỗi phương án thực hiện được mô tả nhân mạnh. Đối với phần không được mô tả chi tiết theo phương án

thực hiện, tham khảo các phần mô tả liên quan theo các phương án thực hiện khác.

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc khả thi của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị đầu cuối 1000 có thể bao gồm khối truyền thông 1001 và khối xử lý 1002. Các khối có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng tương ứng của thiết bị đầu cuối trong các ví dụ phương pháp nêu trên. Chẳng hạn, khối truyền thông 1001 được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo ít nhất một trong thông tin vị trí tần số hoặc thông tin băng thông, thông tin vị trí tần số bao gồm một trong số của kênh mang phụ thứ nhất, số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối của kênh mang phụ thứ nhất, hoặc tần số thứ nhất, và thông tin băng thông bao gồm một trong băng thông thứ nhất, số lượng kênh mang phụ thứ hai, số lượng RB thứ nhất, hoặc ánh xạ bit khối tài nguyên thứ hai. Khối xử lý 1002 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo, trong đó tài nguyên thứ nhất là tài nguyên cần được dành riêng.

Một cách tùy chọn, khối xử lý 1002 có thể còn được tạo cấu hình để xác định vị trí của kênh mang phụ thứ nhất dựa trên thông tin vị trí tần số. Tài nguyên thứ nhất được xác định trong khoảng miền tần số thứ nhất và được xác định trong khoảng miền tần số thứ hai có các vị trí khác nhau trong RB; hoặc số của kênh mang phụ thứ ba được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất được xác định trong khoảng miền tần số thứ nhất và số của kênh mang phụ thứ tư được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất được xác định trong khoảng miền tần số thứ hai thỏa mãn điều kiện sau: phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ ba cho 3 không bằng phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ tư cho 3, hoặc có hiệu số bằng 1 giữa phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ ba cho 3 và phần dư thu được bằng cách chia số của kênh mang phụ thứ tư cho 3. Khoảng miền tần số thứ nhất bao gồm tần số trong băng thông thứ hai và thấp hơn tần số ở vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, khoảng miền tần số thứ hai bao gồm tần số trong băng thông thứ hai và cao hơn tần số ở vị trí của kênh mang phụ thứ nhất, và băng thông thứ hai được xác định dựa trên thông tin băng thông.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo còn chỉ báo thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất bao gồm số của ký hiệu OFDM bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất. Chẳng hạn, số bao gồm  $\{0, 1, 4, 7, 8, 11\}$ ,  $\{2, 5, 6, 9\}$ ,  $\{2, 5, 9\}$ ,  $\{1, 4, 5, 8\}$ ,  $\{0, 4, 7, 11\}$ ,  $\{1, 4, 8\}$ ,  $\{0, 3, 6, 7, 10\}$ , hoặc  $\{3, 6, 10\}$ .

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo còn chỉ báo thông tin thứ hai, thông tin thứ hai bao gồm thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số lượng kênh mang phụ và số kênh mang phụ.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo còn chỉ báo thông tin thứ ba, thông tin thứ ba bao gồm thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB và độ dịch tần số, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số lượng kênh mang phụ và số kênh mang phụ.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo còn chỉ báo thông tin thứ tư, và thông tin thứ tư bao gồm thông tin cổng anten và độ dịch tần số.

Nên lưu ý rằng, theo phương án thực hiện sáng chế, việc phân chia khối là ví dụ, và chỉ là phân chia chức năng logic. Theo triển khai thực, cách thức phân chia khác có thể được sử dụng. Các khối chức năng theo phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối có thể được tích hợp vào một khối. Khối tích hợp có thể được triển khai ở dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai ở dạng khối chức năng phần mềm.

Khi khối tích hợp được sử dụng, Fig.11 là sơ đồ cấu trúc khả thi khác của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị đầu cuối 1100 có thể bao gồm khối xử lý 1102 và khối truyền thông 1103. Khối xử lý 1102 có thể được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị đầu cuối. Chẳng hạn, khối xử lý 1102 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối khi thực hiện bước 303 trên Fig.3, bước 403 trên Fig.4, bước 803 trên Fig.8, và bước 903 trên Fig.9, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện quá trình khác của công nghệ được mô tả theo sáng chế. Khối truyền thông 1103 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối khi truyền thông với thực thể mạng khác, chẳng hạn, truyền thông với các khối chức năng hoặc các thực thể

mạng chẳng hạn thiết bị mạng được thể hiện trên Fig.3 đến Fig.10. Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm khối lưu trữ 1101, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị đầu cuối.

Khối xử lý 1102 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển, chẳng hạn, khối xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng cổng dạng trường lập trình được (Field Programmable Gate Array, FPGA), thiết bị lô gic lập trình được (programmable logic device, PLD) khác, thiết bị lô gic tranzito, linh kiện phần cứng, hoặc tổ hợp của nó. Khối xử lý 1102 có thể triển khai hoặc thực thi các khối lô gic ví dụ khác nhau, các môđun, và các mạch được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ theo sáng chế. Theo cách khác, bộ xử lý có thể là tổ hợp triển khai chức năng tính toán, chẳng hạn, tổ hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc tổ hợp của DSP và bộ vi xử lý. Khối truyền thông 1103 có thể là bộ thu phát, hoặc có thể bao gồm bộ nhận và bộ truyền độc lập. Khối lưu trữ 1101 có thể là bộ nhớ.

Như được thể hiện trên Fig.12, theo phương án thực hiện khác, thiết bị đầu cuối 1200 có thể bao gồm bộ xử lý 1202, bộ thu phát 1203, và bộ nhớ 1201. Bộ thu phát 1203, bộ xử lý 1202, và bộ nhớ 1201 có thể được kết nối với nhau. Bộ xử lý có thể thực hiện chức năng của khối xử lý nêu trên 1102, chức năng của bộ thu phát có thể giống như chức năng của khối truyền thông 1103 nêu trên, và chức năng của bộ nhớ có thể giống như chức năng của khối lưu trữ 1101 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương pháp hoặc các bước thuật toán được mô tả cùng với nội dung được bộc lộ theo sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng bộ xử lý bằng cách thực thi lệnh phần mềm. Lệnh phần mềm có thể bao gồm môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM), ROM lập trình được xóa được (Erasable Programmable ROM, EPROM), EPROM bằng điện (Electrically EPROM, EEPROM), thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng tháo được, CD-ROM, hoặc dạng khác bất kỳ vật lưu trữ đã biết theo giải pháp kỹ thuật. Chẳng hạn, vật lưu

trữ được ghép nối với bộ xử lý, sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ vật lưu trữ hoặc viết thông tin vào vật lưu trữ. Chắc chắn là, vật lưu trữ có thể là thành phần của bộ xử lý. Bộ xử lý và vật lưu trữ có thể được đặt trong ASIC. Ngoài ra, ASIC có thể được đặt trong thiết bị đầu cuối. Chắc chắn là, bộ xử lý và vật lưu trữ có thể tồn tại trong thiết bị đầu cuối như là các thành phần rời rạc.

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc khả thi của thiết bị mạng theo phương án thực hiện nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị mạng 1300 có thể bao gồm khối xử lý 1301 và khối truyền thông 1302. Các khối này có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng tương ứng của thiết bị mạng trong các ví dụ phương pháp nêu trên. Chẳng hạn, khối xử lý 1301 được tạo cấu hình để tạo thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo ít nhất một trong thông tin vị trí tần số hoặc thông tin băng thông, thông tin vị trí tần số bao gồm một trong số của kênh mang phụ thứ nhất, số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối của kênh mang phụ thứ nhất, hoặc tần số thứ nhất, và thông tin băng thông bao gồm một trong băng thông thứ nhất, số lượng kênh mang phụ thứ hai, số lượng RB thứ nhất, hoặc ánh xạ bit khối tài nguyên thứ hai. Khối truyền thông 1302 được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo còn chỉ báo thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất bao gồm số của ký hiệu OFDM bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất. Chẳng hạn, số bao gồm  $\{0, 1, 4, 7, 8, 11\}$ ,  $\{2, 5, 6, 9\}$ ,  $\{2, 5, 9\}$ ,  $\{1, 4, 5, 8\}$ ,  $\{0, 4, 7, 11\}$ ,  $\{1, 4, 8\}$ ,  $\{0, 3, 6, 7, 10\}$ , hoặc  $\{3, 6, 10\}$ .

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo còn chỉ báo thông tin thứ hai, thông tin thứ hai bao gồm thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ nhất trong RB, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số lượng kênh mang phụ và số kênh mang phụ.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo còn chỉ báo thông tin thứ ba, thông tin thứ ba bao gồm thông tin về tài nguyên bị chiếm bởi tài nguyên thứ hai trong RB và độ dịch tần số, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số lượng kênh mang phụ và số kênh mang phụ.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo còn chỉ báo thông tin thứ tư, và thông tin thứ tư bao gồm thông tin công suất anten và độ dịch tần số.

Nên lưu ý rằng, theo phương án thực hiện sáng chế, việc phân chia khối là ví dụ, và chỉ là phân chia chức năng logic. Theo triển khai thực, cách thức phân chia khác có thể được sử dụng. Các khối chức năng theo phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối có thể được tích hợp vào một khối. Khối tích hợp có thể được triển khai ở dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai ở dạng khối chức năng phần mềm.

Khi khối tích hợp được sử dụng, Fig.14 là sơ đồ cấu trúc khả thi khác của thiết bị mạng theo phương án thực hiện nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.14, thiết bị mạng 1400 có thể bao gồm khối xử lý 1402 và khối truyền thông 1403. Khối xử lý 1402 có thể được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị mạng. Chẳng hạn, khối xử lý 1402 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng khi thực hiện các bước 301 và 302 trên Fig.3, các bước 401 và 402 trên Fig.4, các bước 801 và 802 trên Fig.8, và các bước 901 và 902 trên Fig.9, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện quá trình khác của công nghệ được mô tả theo sáng chế. Khối truyền thông 1403 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng khi truyền thông với thực thể mạng khác, chẳng hạn, truyền thông với các khối chức năng hoặc các thực thể mạng chẳng hạn thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.3 đến Fig.9. Thiết bị mạng có thể còn bao gồm khối lưu trữ 1401, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị mạng.

Khối xử lý 1402 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển, chẳng hạn, CPU, bộ xử lý đa năng, DSP, ASIC, FPGA, PLD khác, thiết bị logic tranzito, linh kiện phần cứng, hoặc tổ hợp của nó. Khối xử lý 1402 có thể triển khai hoặc thực thi các khối logic ví dụ khác nhau, các môđun, và các mạch được mô tả dựa vào nội dung theo sáng chế. Theo cách khác, bộ xử lý có thể là tổ hợp triển khai chức năng tính toán, chẳng hạn, tổ hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc tổ hợp của DSP và bộ vi xử lý. Khối truyền thông 1403 có thể là bộ thu phát, hoặc có thể bao gồm bộ nhận và bộ truyền độc lập. Khối lưu trữ 1401 có thể là bộ nhớ.

Như được thể hiện trên Fig.15, theo phương án thực hiện khác, thiết bị mạng 1500 có thể bao gồm bộ xử lý 1502, bộ thu phát 1503, và bộ nhớ 1501. Bộ thu phát 1503, bộ xử lý 1502, và bộ nhớ 1501 được kết nối với nhau. Bộ xử lý có thể

thực hiện chức năng của khối xử lý 1402 nêu trên, chức năng của bộ thu phát có thể giống như chức năng của khối truyền thông 1403 nêu trên, và chức năng của bộ nhớ có thể giống như chức năng của khối lưu trữ 1401 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương pháp hoặc các bước thuật toán được mô tả cùng với nội dung được bộc lộ theo sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng bộ xử lý bằng cách thực thi lệnh phần mềm. Lệnh phần mềm có thể bao gồm môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm có thể được lưu trữ trong RAM, bộ nhớ nhanh, ROM, EPROM, EEPROM, thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng tháo được, CD-ROM, hoặc dạng khác bất kỳ của vật lưu trữ đã biết theo giải pháp kỹ thuật. Chẳng hạn, vật lưu trữ được ghép nối với bộ xử lý, sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ vật lưu trữ hoặc viết thông tin vào vật lưu trữ. Chắc chắn là, vật lưu trữ có thể là thành phần của bộ xử lý. Bộ xử lý và vật lưu trữ có thể được đặt trong ASIC. Ngoài ra, ASIC có thể được đặt trong thiết bị mạng. Chắc chắn là, bộ xử lý và vật lưu trữ có thể tồn tại trong thiết bị mạng dưới dạng các thành phần riêng rẽ.

Trong quá trình triển khai, các bước ở các phương pháp nêu trên có thể được triển khai bằng mạch logic phần cứng tích hợp trong bộ xử lý, bằng cách sử dụng các lệnh ở dạng phần mềm. Các bước của phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực hiện ngay bằng bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng tổ hợp của phần cứng trong bộ xử lý và môđun phần mềm. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật lưu trữ theo giải pháp kỹ thuật đã biết, chẳng hạn RAM, bộ nhớ nhanh, ROM, PROM, EEPROM, hoặc thanh ghi. Vật lưu trữ được đặt trong bộ nhớ, và bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và hoàn thành các bước ở các phương pháp nêu trên cùng với phần cứng của bộ xử lý. Để tránh lặp lại, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Nên hiểu thêm rằng “thứ nhất”, “thứ hai”, “thứ ba”, “thứ tư”, và các số khác nhau chỉ được sử dụng để phân biệt để dễ mô tả, và không được hiểu như là giới hạn ở phạm vi của các phương án thực hiện sáng chế.

Cụm từ “và/hoặc” theo sáng chế mô tả chỉ mối quan hệ liên kết giữa các đối

tượng liên kết và biểu diễn việc có thể có ba mối quan hệ. Chẳng hạn, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau: Chỉ có A, có cả A lẫn B, và chỉ có B. Ngoài ra, ký tự “/” trong bản mô tả thường chỉ báo mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng liên kết.

Nên hiểu rằng các số trình tự của các quá trình nêu trên không phải là các trình tự thực thi theo các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế. Các trình tự thực thi của các quá trình nên được xác định dựa trên các chức năng và logic bên trong của các quá trình, và không nên hiểu như là giới hạn bất kỳ lên các quá trình triển khai của các phương án thực hiện sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, cùng với các khối logic minh họa và các bước được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng điện tử hoặc tổ hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Liệu các chức năng được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên xem rằng việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị, và khối nêu trên, có thể tham khảo quá trình tương ứng theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tất cả hoặc một số phương án thực hiện nêu trên có thể được triển khai bằng phần mềm, phần cứng, firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của nó. Khi phần mềm được sử dụng để triển khai phương án thực hiện, tất cả hoặc một số phương án thực hiện có thể được triển khai ở dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được nạp vào và thực thi trên máy tính, tất cả hoặc một số thủ tục hoặc chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế được tạo. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính dành riêng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ

máy tính đọc được hoặc có thể được truyền từ vật lưu trữ máy tính đọc được sang vật lưu trữ máy tính đọc được khác. Chẳng hạn, các lệnh máy tính có thể được truyền từ website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu đến website khác, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu theo cách hữu tuyến (chẳng hạn, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường thuê bao số (digital subscriber line, DSL)) hoặc không dây (chẳng hạn, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi sóng). Vật lưu trữ máy tính đọc được có thể là phương tiện sử dụng được bất kỳ mà máy tính truy nhập được, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều phương tiện sử dụng được. Phương tiện sử dụng được có thể là phương tiện từ tính (chẳng hạn, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang học (chẳng hạn, DVD), phương tiện bán dẫn (chẳng hạn, ổ trạng thái rắn (Solid State Disk, SSD)), hoặc tương tự.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Phương pháp chỉ báo thông tin bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo số kênh mang phụ của kênh mang phụ thứ nhất và thông tin băng thông, trong đó thông tin băng thông chỉ báo số lượng khối tài nguyên (resource block, RB) tương ứng với băng thông hệ thống của hệ thống thứ nhất; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo, trong đó tài nguyên thứ nhất cần được bảo lưu trong hệ thống thứ hai;

trong đó kênh mang phụ thứ nhất là kênh mang phụ của hệ thống thứ hai tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống thứ nhất.

### 2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin chỉ báo còn chỉ báo thông tin thứ tư, và thông tin thứ tư bao gồm thông tin cổng anten và độ dịch tần số.

### 3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tài nguyên thứ nhất là tài nguyên cần được dành riêng trong hệ thống thứ hai cho tín hiệu tham chiếu tế bào cụ thể (cell-specific reference signal, CRS) trong hệ thống thứ nhất.

### 4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hệ thống thứ nhất là hệ thống LTE, và hệ thống thứ hai là hệ thống NR.

### 5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó các vị trí của tài nguyên thứ nhất ở bên trái và bên phải của kênh mang phụ thứ nhất trong hệ thống thứ hai mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống thứ nhất là khác nhau.

### 6. Phương pháp chỉ báo thông tin bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo số kênh mang phụ của kênh mang phụ thứ nhất và thông tin băng thông, trong đó thông tin băng thông chỉ báo số lượng RB tương ứng với băng thông hệ thống của hệ thống thứ nhất, thông tin chỉ báo chỉ báo thiết bị đầu cuối để bảo lưu tài nguyên được bảo lưu trong hệ thống thứ hai;

trong đó kênh mang phụ thứ nhất là kênh mang phụ của hệ thống thứ hai và tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống thứ nhất.

### 7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó thông tin chỉ báo còn chỉ báo thông tin thứ

tur, và thông tin thứ tư bao gồm thông tin cổng anten và độ dịch tần số.

8. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 7, trong đó tài nguyên thứ nhất là tài nguyên cần được dành riêng trong hệ thống thứ hai cho CRS trong hệ thống thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó hệ thống thứ nhất là hệ thống LTE, và hệ thống thứ hai là hệ thống NR.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó các vị trí của tài nguyên thứ nhất ở bên trái và bên phải của kênh mang phụ thứ nhất trong hệ thống thứ hai mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống thứ nhất là khác nhau.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 10, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

tạo, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo.

12. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo số kênh mang phụ của kênh mang phụ thứ nhất và thông tin băng thông, trong đó thông tin băng thông chỉ báo số lượng RB tương ứng với băng thông hệ thống của hệ thống thứ nhất; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo, trong đó tài nguyên thứ nhất cần được bảo lưu trong hệ thống thứ hai;

trong đó kênh mang phụ thứ nhất là kênh mang phụ của hệ thống thứ hai tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống thứ nhất.

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm 12, trong đó thông tin chỉ báo còn chỉ báo thông tin thứ tư, và thông tin thứ tư bao gồm thông tin cổng anten và độ dịch tần số.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm 12 hoặc 13, trong đó tài nguyên thứ nhất là tài nguyên cần được dành riêng trong hệ thống thứ hai cho CRS trong hệ thống thứ nhất.

15. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 14, trong đó hệ thống thứ nhất là hệ thống LTE, và hệ thống thứ hai là hệ thống NR.

16. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 15, các vị trí của tài nguyên thứ nhất ở bên trái và bên phải của kênh mang phụ thứ nhất trong hệ thống thứ hai mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống thứ

nhất là khác nhau.

17. Thiết bị mạng bao gồm:

bộ thu phát, được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo số kênh mang phụ của kênh mang phụ thứ nhất và thông tin băng thông, trong đó thông tin băng thông chỉ báo số lượng RB tương ứng với băng thông hệ thống của hệ thống thứ nhất, thông tin chỉ báo chỉ báo thiết bị đầu cuối để bảo lưu tài nguyên được bảo lưu trong hệ thống thứ hai;

trong đó kênh mang phụ thứ nhất là kênh mang phụ của hệ thống thứ hai tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống thứ nhất.

18. Thiết bị mạng theo điểm 17, trong đó thông tin chỉ báo còn chỉ báo thông tin thứ tư, và thông tin thứ tư bao gồm thông tin công anten và độ dịch tần số.

19. Thiết bị mạng theo điểm 17 hoặc 18, trong đó tài nguyên thứ nhất là tài nguyên cần được dành riêng trong hệ thống thứ hai cho CRS trong hệ thống thứ nhất.

20. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 19, trong đó hệ thống thứ nhất là hệ thống LTE, và hệ thống thứ hai là hệ thống NR.

21. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 20, trong đó các vị trí của tài nguyên thứ nhất ở bên trái và bên phải của kênh mang phụ thứ nhất trong hệ thống thứ hai mà tương ứng với kênh mang phụ trung tâm của hệ thống thứ nhất là khác nhau.

22. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 21, trong đó thiết bị còn bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để tạo thông tin chỉ báo.

23. Thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ thu phát, và bộ nhớ, trong đó bộ nhớ lưu trữ lệnh, và khi đọc và thực thi lệnh, bộ xử lý thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

24. Thiết bị mạng bao gồm bộ xử lý, bộ thu phát, và bộ nhớ, trong đó bộ nhớ lưu trữ lệnh, và khi đọc và thực thi lệnh, bộ xử lý thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 11.

25. Vật lưu trữ máy tính bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo

điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

26. Vật lưu trữ máy tính bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 11.

27. Hệ thống mạng truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 16.

28. Hệ thống mạng truyền thông bao gồm thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 22.

1/8

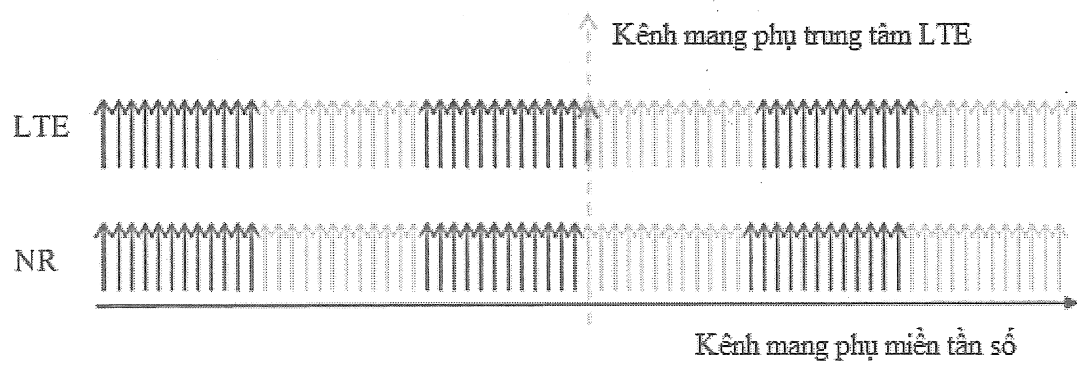


Fig.1

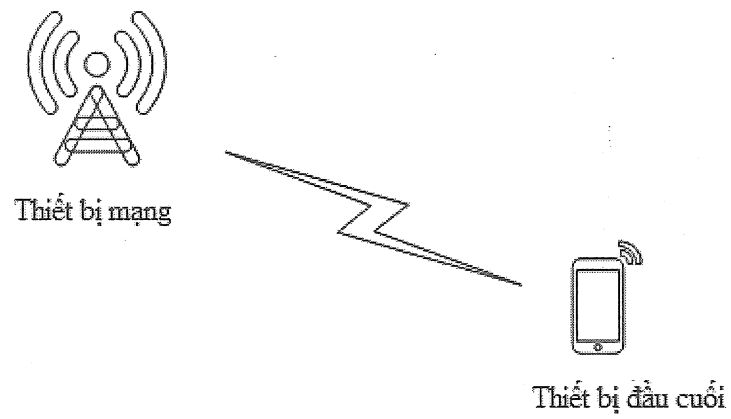


Fig.2

2/8

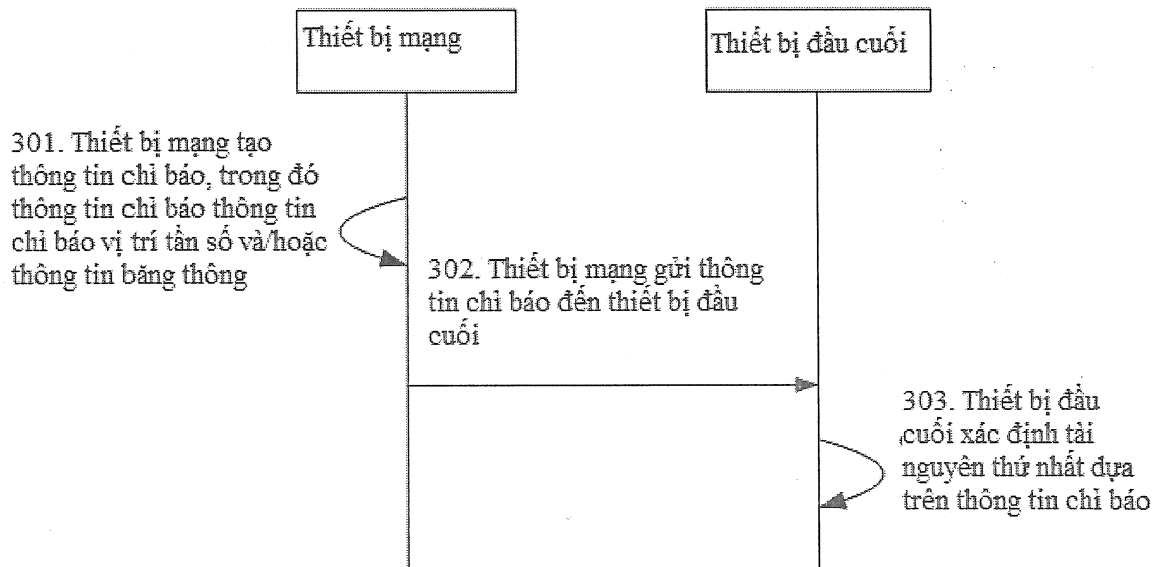


Fig.3

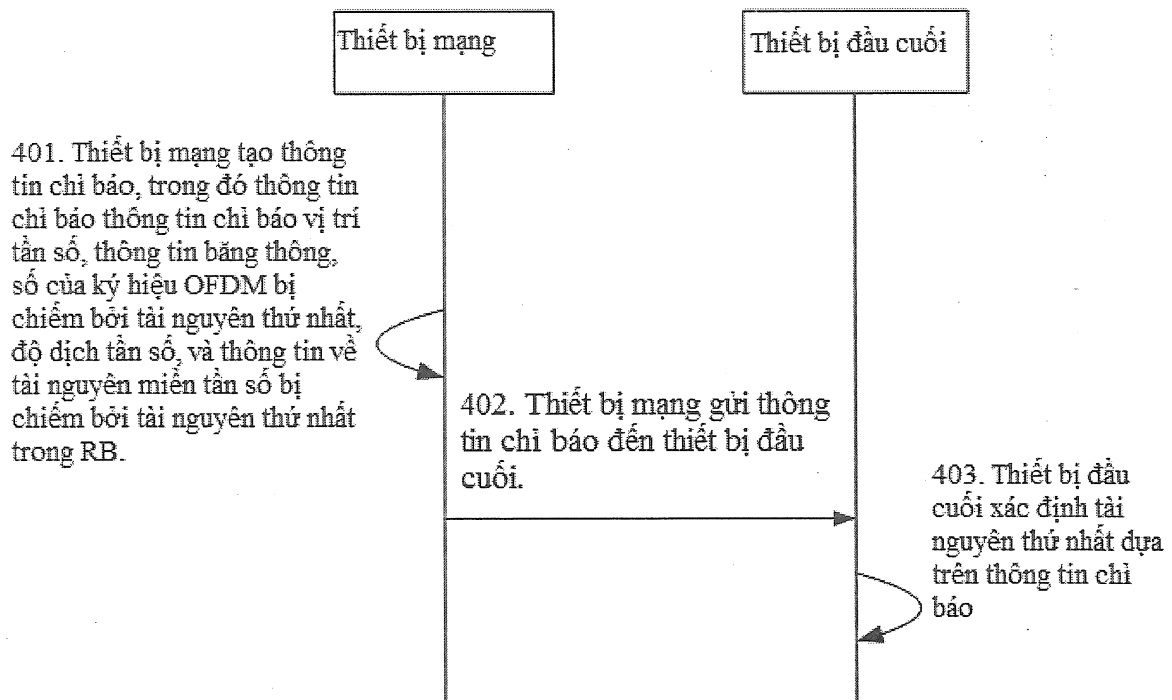


Fig.4

3/8

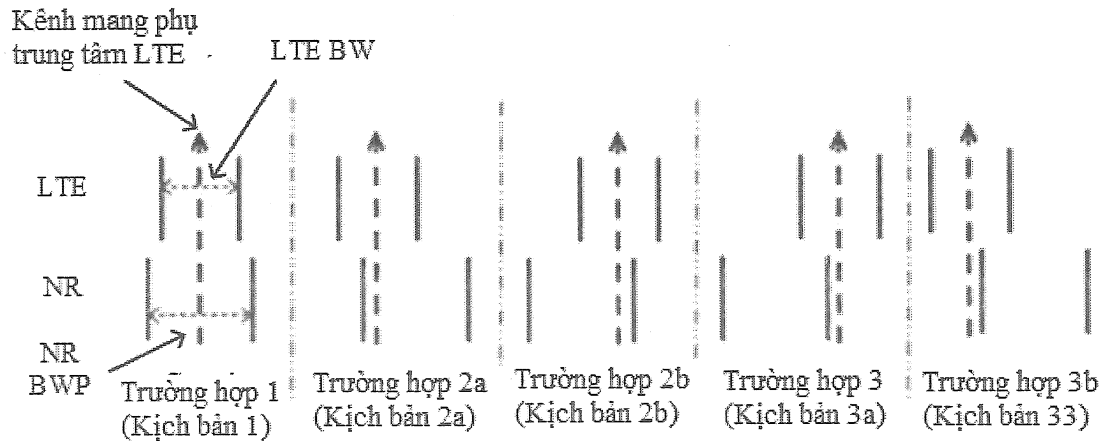


Fig.5

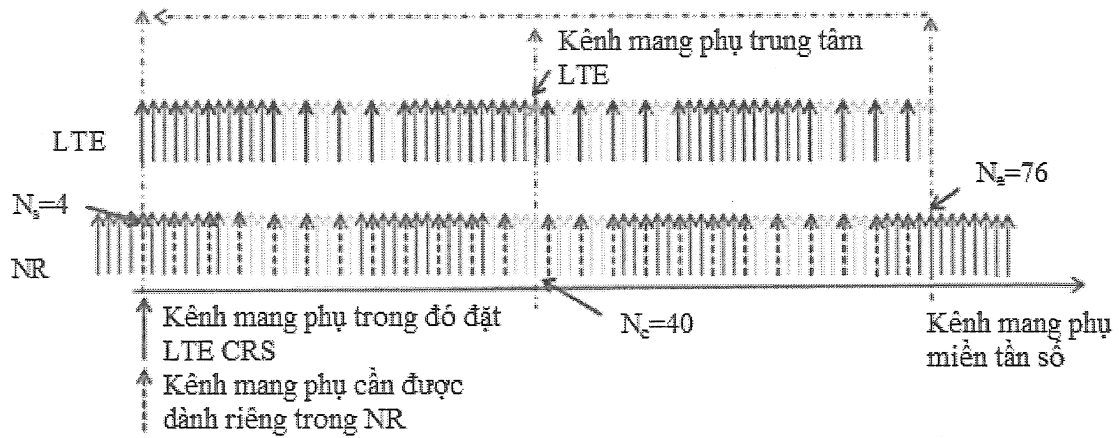


Fig.6

4/8

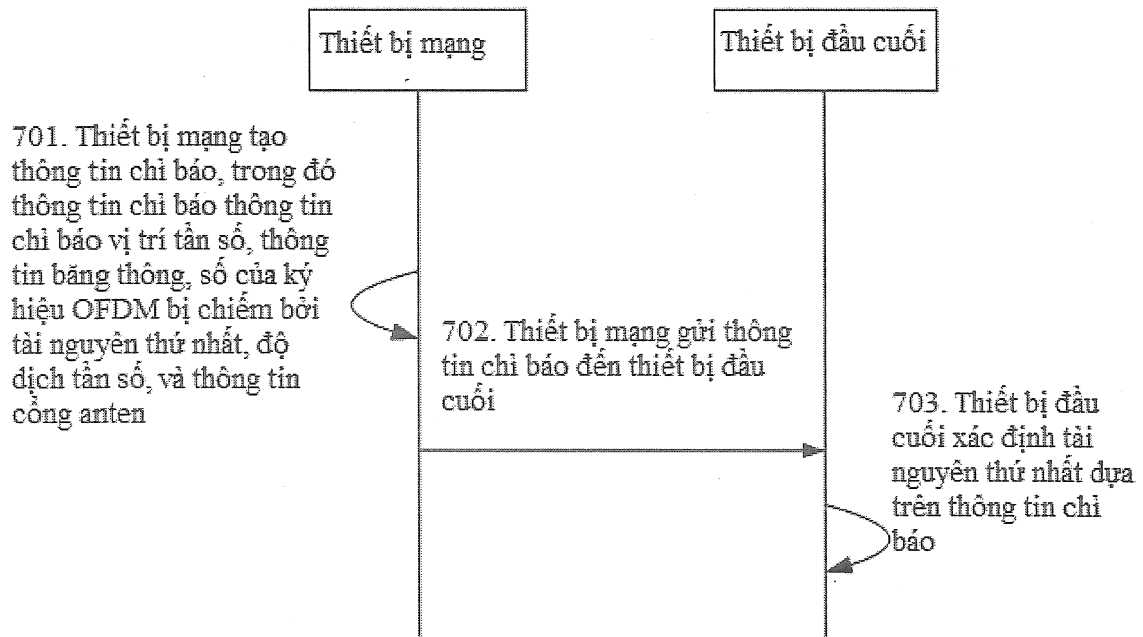


Fig.7

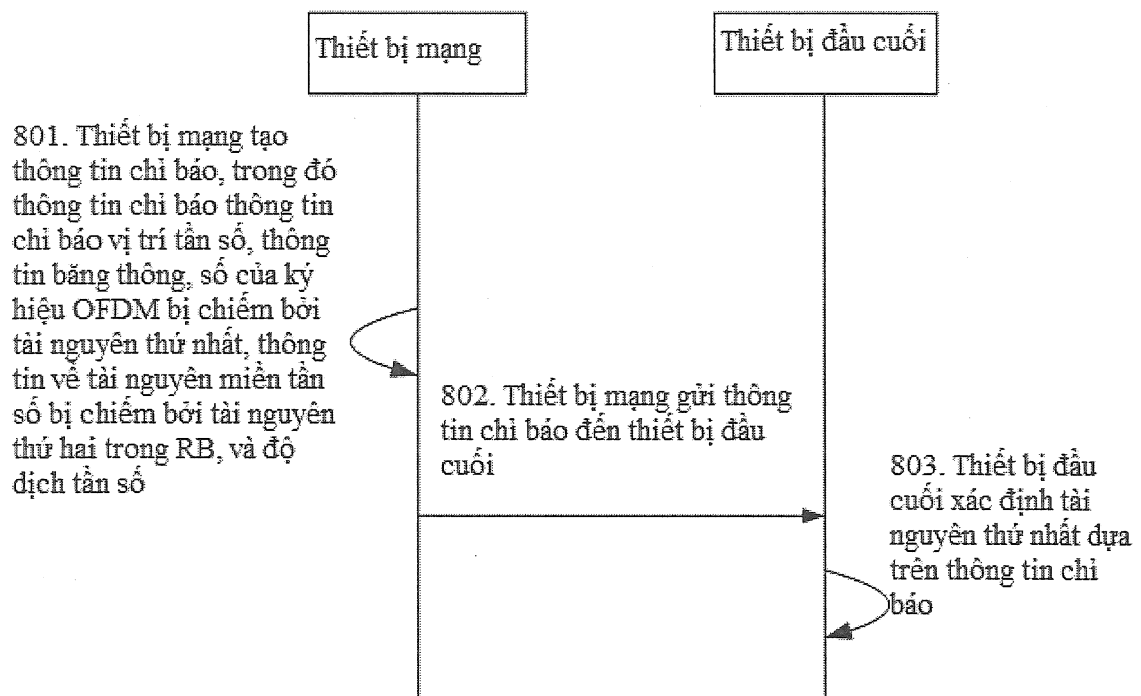


Fig.8

5/8

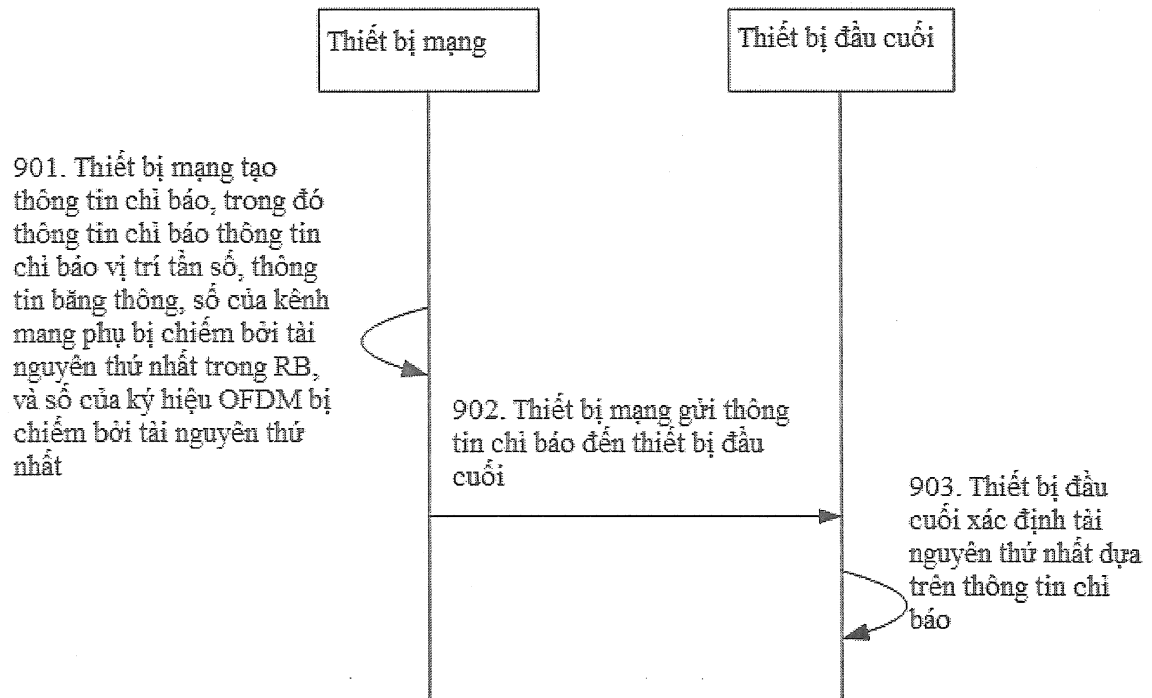


Fig.9

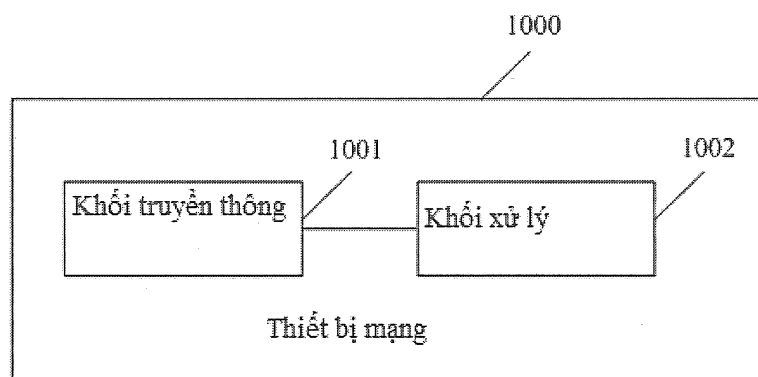


Fig.10

6/8

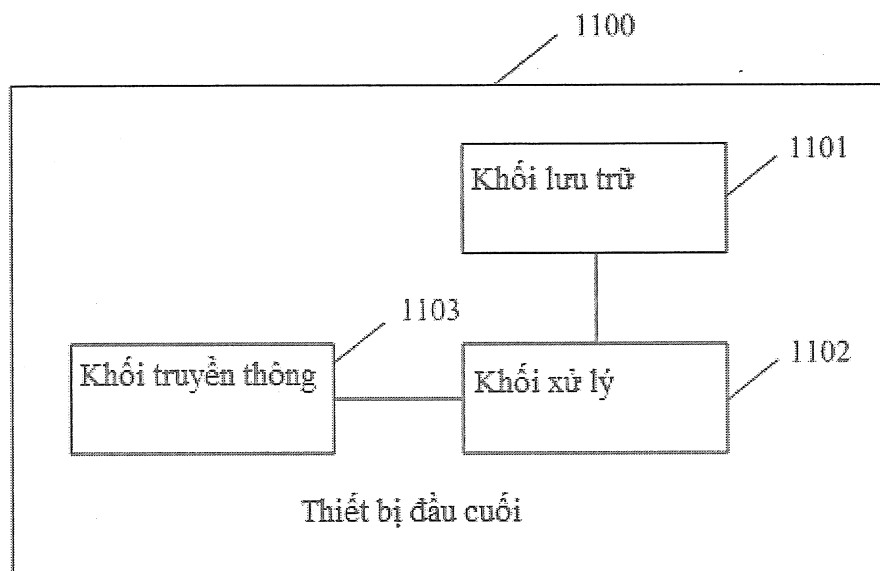


Fig.11

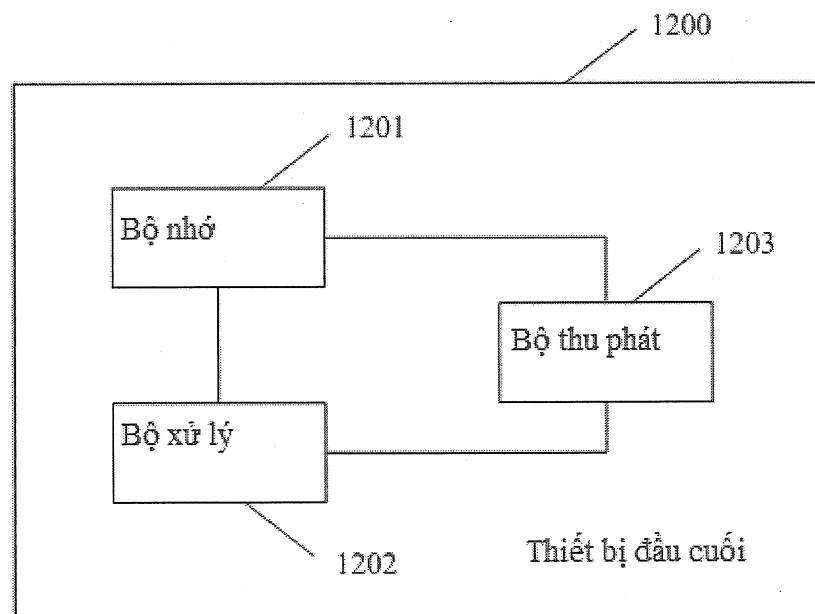


Fig.12

7/8

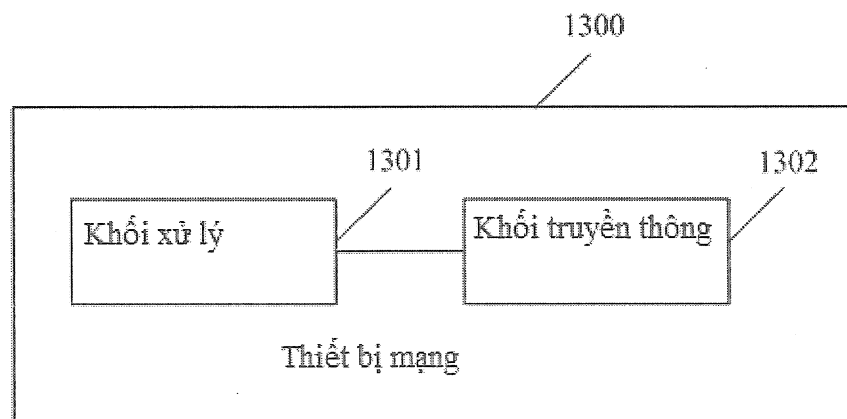


Fig.13

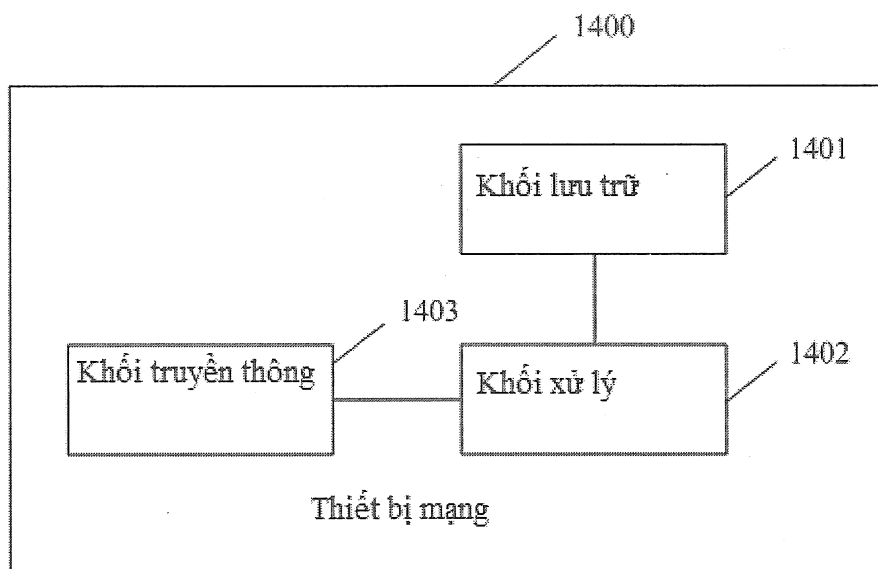


Fig.14

8/8

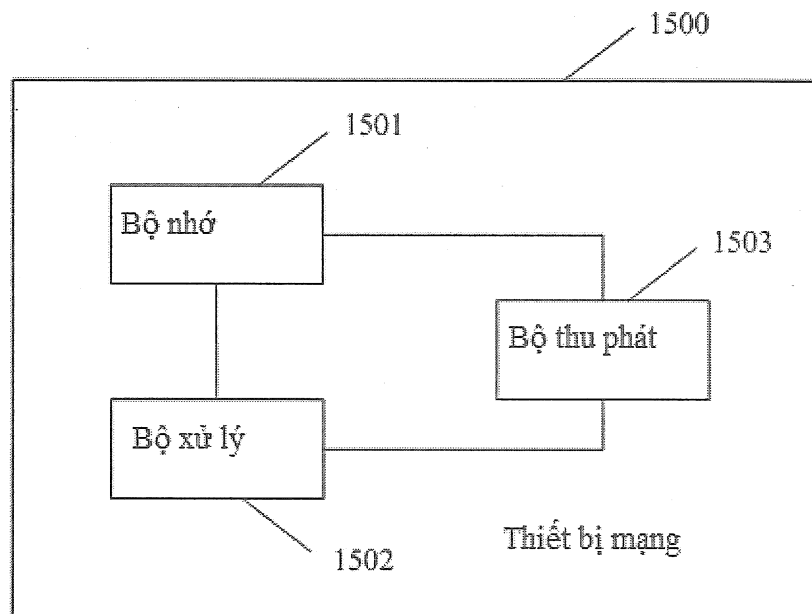


Fig.15