



(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) 

1-0022447

(51)⁷ **H04B 7/14**

(13) **B**

(21) 1-2016-00211

(22) 27.06.2014

(86) PCT/CN2014/080956 27.06.2014

(87) WO2014/206338 31.12.2014

(30) 201310263269.4 27.06.2013 CN

(45) 25.12.2019 381

(43) 25.03.2016 336

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

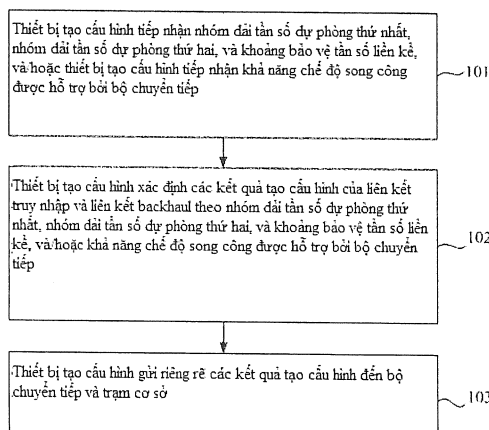
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) LI, Zhengzheng (CN), CHEN, Weimin (CN)

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

(54) **PHƯƠNG PHÁP TẠO CẤU HÌNH CHUYỂN TIẾP, THIẾT BỊ TẠO CẤU HÌNH, THIẾT BỊ CHUYỂN TIẾP VÀ TRẠM CƠ SỞ**

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị tạo cấu hình chuyển tiếp, và liên quan đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông. Phương pháp bao gồm các bước: tiếp nhận, bởi thiết bị tạo cấu hình, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề, và/hoặc tiếp nhận, bởi thiết bị tạo cấu hình, khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp; xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp; và gửi riêng rẽ các kết quả tạo cấu hình đến bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở, khiến cho bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc. Theo sáng chế, các kết quả tạo cấu hình được xác định, và các dải tần và/hoặc chế độ song công được tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc, khiến cho mạng truyền thông có thể được tạo cấu hình linh hoạt theo trạng thái nhiễu và trạng thái tải, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên phổ và hiệu năng mạng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực của các công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị tạo cấu hình chuyển tiếp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển công nghệ LTE (Long Term Evolution, tiến hóa dài hạn), yêu cầu của người dùng đối với khu vực phủ sóng của truyền thông không dây tăng liên tục. Để mở rộng khu vực phủ sóng truyền thông không dây, công nghệ chuyển tiếp không dây (chuyển tiếp) được đưa vào công nghệ LTE. Trong công nghệ chuyển tiếp không dây, tín hiệu không được gửi trực tiếp khi trạm cơ sở truyền thông với thiết bị đầu cuối, nhưng được chuyển tiếp sau khi được xử lý bởi bộ chuyển tiếp. Công nghệ chuyển tiếp gồm truyền thông giữa RN (Relay Node, nút chuyển tiếp) và trạm cơ sở và truyền thông giữa RN và thiết bị đầu cuối trong khu vực phủ sóng của RN, trong đó liên kết giữa trạm cơ sở và RN được gọi là liên kết backhaul, và liên kết giữa RN và thiết bị đầu cuối được gọi là liên kết truy nhập.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, trước khi mạng truyền thông được khai triển, các tài nguyên phổ của liên kết backhaul (kết nối giữa mạng trung tâm và các mạng từ xa) và liên kết truy nhập và chế độ song công của bộ chuyển tiếp cần được tạo cấu hình trước, và trong quá trình truyền thông tuần tự, các tài nguyên phổ được sử dụng bởi liên kết backhaul và liên kết truy nhập và chế độ song công của bộ chuyển tiếp không thay đổi nữa.

Giải pháp kỹ thuật đã biết có ít nhất các nhược điểm dưới đây:

Khi bộ chuyển tiếp sử dụng cố định chế độ song công phân chia tần số,

và dải tần số của liên kết truy nhập tương tự hoặc liền kề với dải tần số của liên kết backhaul, gây ra nhiễu tín hiệu, và bộ chuyển tiếp thậm chí không thể hoạt động đúng; hoặc khi bộ chuyển tiếp sử dụng cố định chế độ song công phân chia thời gian, các tài nguyên phổ đã không được sử dụng bởi liên kết truy nhập và liên kết backhaul (liên kết mạng truyền thông dung lượng lớn) bị lãng phí, làm giảm việc sử dụng tài nguyên phổ. Ngoài ra, khi trường hợp nêu trên xuất hiện hoặc trạng thái tải và trạng thái nhiễu của mạng truyền thông thay đổi, mạng truyền thông không thể được tạo cấu hình linh hoạt, nhờ đó làm giảm hiệu năng mạng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề theo pháp kỹ thuật đã biết, các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị tạo cấu hình chuyển tiếp. Các giải pháp kỹ thuật như sau:

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp được đề xuất, trong đó hệ thống truyền thông gồm bộ chuyển tiếp không dây, thiết bị đầu cuối, và trạm cơ sở, liên kết truyền thông giữa bộ chuyển tiếp và thiết bị đầu cuối là liên kết truy nhập, liên kết truyền thông giữa bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở là liên kết backhaul, và phương pháp gồm:

tiếp nhận, bởi thiết bị tạo cấu hình, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và/hoặc tiếp nhận, bởi thiết bị tạo cấu hình, khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, trong đó khoảng bảo vệ tần số liền kề được xác định theo khả năng triệt ngoài dải của bộ chuyển tiếp, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất gồm dải tần dự phòng của liên kết truy nhập, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai gồm dải tần dự phòng của liên kết backhaul;

xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, các kết quả tạo cấu hình của liên kết truy nhập và liên kết backhaul theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất,

nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, trong đó các kết quả tạo cấu hình gồm dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai, và/hoặc các kết quả tạo cấu hình gồm chế độ song công; và

gửi, bởi thiết bị tạo cấu hình, các kết quả tạo cấu hình đến bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở riêng rẽ, khiến cho bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, việc xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, các kết quả tạo cấu hình của liên kết truy nhập và liên kết backhaul theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp gồm:

thu thập, bởi thiết bị tạo cấu hình, dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề; hoặc

xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, chế độ song công theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp; hoặc

thu thập, bởi thiết bị tạo cấu hình, dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và xác định chế độ song công theo dải tần được xác định thứ nhất, dải tần được xác định thứ hai, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, việc thu thập, bởi thiết bị tạo cấu hình, dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số

dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề gồm:

thu thập khoảng dải tần giữa mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai; và

thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo khoảng dải tần lớn nhất thu được và khoảng bảo vệ tần số liền kề.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, việc thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo khoảng dải tần lớn nhất thu được và khoảng bảo vệ tần số liền kề gồm:

khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ nhất, và xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ hai; hoặc

khi khoảng dải tần lớn nhất thu được nhỏ hơn khoảng bảo vệ tần số liền kề, lựa chọn, bởi thiết bị tạo cấu hình, khoảng dải tần, và xác định rằng các dải tần trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số được lựa chọn lần lượt là dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, việc xác định chế độ song công theo dải tần được xác định thứ nhất, dải tần được xác định thứ hai, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp gồm:

khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ

tần số liên kề, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số, việc xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất, việc xác định chế độ song công theo dải tần được xác định thứ nhất, dải tần được xác định thứ hai, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp gồm:

khi dải tần được xác định thứ nhất bằng dải tần được xác định thứ hai, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian; hoặc

khi dải tần được xác định thứ nhất bằng dải tần được xác định thứ hai, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công toàn phần, xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, rằng chế độ song công là chế độ song công toàn phần; hoặc

khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liên kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liên kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm trong khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng; hoặc

khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liên kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liên kề với băng

thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm ngoài khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian.

Theo cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi nêu trên, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất,

thiết bị tạo cấu hình được đặt ở trạm cơ sở; hoặc

thiết bị tạo cấu hình được đặt ở máy chủ OAM (operation, administration and maintenance - vận hành, quản trị và bảo trì); hoặc

thiết bị tạo cấu hình được đặt ở bộ chuyển tiếp; hoặc

thiết bị tạo cấu hình được đặt ở bộ điều khiển tập trung.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp được đề xuất, trong đó phương pháp gồm:

thu thập, bởi bộ chuyển tiếp không dây, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất của liên kết truy nhập theo trạng thái của nhiều đối với tế bào lân cận và ngưỡng định trước;

gửi, bởi bộ chuyển tiếp, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề đến thiết bị tạo cấu hình, và/hoặc gửi, bởi bộ chuyển tiếp, khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến thiết bị tạo cấu hình, khiến cho thiết bị tạo cấu hình xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề được tiếp nhận, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai có liên kết backhaul và được gửi bởi trạm cơ sở, và/hoặc khả năng chế độ song công được tiếp nhận được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp;

tiếp nhận, bởi bộ chuyển tiếp, các kết quả tạo cấu hình được gửi bởi thiết bị tạo cấu hình, trong đó các kết quả tạo cấu hình gồm dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai, và/hoặc các kết quả tạo cấu hình gồm chế độ song công; và

tạo cấu hình, bởi bộ chuyển tiếp theo các kết quả tạo cấu hình, dải tần số và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập để làm việc.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, việc thu thập, bởi bộ chuyển tiếp không dây, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất của liên kết truy nhập theo trạng thái của nhiều đối với tế bào lân cận và ngưỡng định trước gồm:

thu thập công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn, trong mỗi dải tần số, của tế bào lân cận của khu vực phủ sóng của bộ chuyển tiếp; và

khi công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn, trong dải tần số bất kỳ, của tế bào lân cận nhỏ hơn ngưỡng định trước, thu thập, bởi bộ chuyển tiếp, dải tần số trong đó công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn nhỏ hơn ngưỡng định trước và sử dụng dải tần số làm dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp được đề xuất, trong đó phương pháp gồm:

xác định, bởi trạm cơ sở, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của liên kết backhaul theo trạng thái tải của mỗi dải tần số;

gửi, bởi trạm cơ sở, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai đến thiết bị tạo cấu hình, khiến cho thiết bị tạo cấu hình xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề được gửi bởi bộ chuyển tiếp không dây, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp và được gửi bởi bộ chuyển tiếp;

tiếp nhận, bởi trạm cơ sở, các kết quả tạo cấu hình được gửi bởi thiết bị tạo cấu hình; và

tạo cấu hình, bởi trạm cơ sở theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, việc

xác định, bởi trạm cơ sở, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của liên kết backhaul theo trạng thái tải của mỗi dải tần số gồm:

thu thập, bởi trạm cơ sở, trạng thái tải của mỗi dải tần số; và

việc xác định rằng dải tần số, trong mỗi dải tần số, có trạng thái tải thỏa mãn điều kiện định trước là dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị tạo cấu hình được đề xuất, trong đó hệ thống truyền thông gồm bộ chuyển tiếp không dây, thiết bị đầu cuối, và trạm cơ sở, liên kết truyền thông giữa bộ chuyển tiếp và thiết bị đầu cuối là liên kết truy nhập, liên kết truyền thông giữa bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở là liên kết backhaul, và thiết bị gồm:

môđun tiếp nhận, được tạo cấu hình để tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề, và/hoặc tiếp nhận khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, trong đó khoảng bảo vệ tần số liên kề được xác định theo khả năng triệt ngoài dải của bộ chuyển tiếp, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất gồm dải tần dự phòng của liên kết truy nhập, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai gồm dải tần dự phòng của liên kết backhaul;

môđun xác định kết quả tạo cấu hình, được tạo cấu hình để xác định các kết quả tạo cấu hình của liên kết truy nhập và liên kết backhaul theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, trong đó các kết quả tạo cấu hình gồm dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai, và/hoặc các kết quả tạo cấu hình gồm chế độ song công; và

môđun gửi kết quả tạo cấu hình, được tạo cấu hình để gửi các kết quả tạo cấu hình đến bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở riêng rẽ, khiến cho bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết

backhaul để làm việc.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, mô đun xác định kết quả tạo cấu hình gồm:

khối xác định thứ nhất, được tạo cấu hình để thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề; hoặc

khối xác định thứ hai, được tạo cấu hình để xác định chế độ song công theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp; hoặc

khối xác định thứ ba, được tạo cấu hình để thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và xác định chế độ song công theo dải tần được xác định thứ nhất, dải tần được xác định thứ hai, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, khối xác định thứ nhất gồm:

khối phụ khoảng dải tần thu thập, được tạo cấu hình để thu thập khoảng dải tần giữa mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai; và

khối phụ xác định dải tần số, được tạo cấu hình để thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo khoảng dải tần lớn nhất thu được và khoảng bảo vệ tần số liền kề.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ tư, khối phụ xác định dải tần số được tạo cấu hình để: khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và tương ứng với khoảng

dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ nhất, và xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ hai; hoặc

khối phụ xác định dải tần số được tạo cấu hình để: khi khoảng dải tần lớn nhất thu được nhỏ hơn khoảng bảo vệ tần số liền kề, lựa chọn khoảng dải tần, và xác định rằng các dải tần trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số được lựa chọn lần lượt là dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ tư, khối xác định thứ ba được tạo cấu hình để: khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ tư, khối xác định thứ ba được tạo cấu hình để: khi dải tần được xác định thứ nhất bằng dải tần được xác định thứ hai, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian; hoặc

khối xác định thứ ba được tạo cấu hình để: khi dải tần được xác định thứ nhất bằng dải tần được xác định thứ hai, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công toàn phần, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công toàn phần; hoặc

khối xác định thứ ba được tạo cấu hình để: khi dải tần được xác định

thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liền kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liền kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm trong khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng; hoặc

khỏi xác định thứ ba được tạo cấu hình để: khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liền kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liền kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm ngoài khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian.

Theo cách thức bất kỳ trong số các cách thức triển khai khả thi nêu trên, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ tư,

thiết bị được đặt ở trạm cơ sở; hoặc

được đặt ở máy chủ OAM; hoặc

được đặt ở bộ chuyển tiếp; hoặc

được đặt ở bộ điều khiển tập trung.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị được đề xuất, gồm: bộ tiếp nhận, bộ truyền, bộ nhớ, và bộ xử lý, trong đó bộ tiếp nhận, bộ truyền, và bộ nhớ được kết nối riêng rẽ với bộ xử lý, bộ nhớ lưu trữ mã chương trình, và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi mã chương trình để thực thi các hoạt động dưới đây:

tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và/hoặc tiếp nhận, bởi

thiết bị tạo cấu hình, khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, trong đó khoảng bảo vệ tần số liên kề được xác định theo khả năng triệt ngoài dải của bộ chuyển tiếp, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất gồm dải tần dự phòng của liên kết truy nhập, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai gồm dải tần dự phòng của liên kết backhaul;

xác định các kết quả tạo cấu hình của liên kết truy nhập và liên kết backhaul theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, trong đó các kết quả tạo cấu hình gồm dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai, và/hoặc các kết quả tạo cấu hình gồm chế độ song công; và

gửi các kết quả tạo cấu hình đến bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở riêng rẽ, khiến cho bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc.

Theo khía cạnh thứ sáu, thiết bị chuyển tiếp được đề xuất, gồm: bộ tiếp nhận, bộ truyền, bộ nhớ, và bộ xử lý, trong đó bộ tiếp nhận, bộ truyền, và bộ nhớ được kết nối riêng rẽ với bộ xử lý, bộ nhớ lưu trữ mã chương trình, và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi mã chương trình để thực thi các hoạt động dưới đây:

thu thập nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất của liên kết truy nhập theo trạng thái của nhiễu đối với tế bào lân cận và ngưỡng định trước;

gửi, bằng cách sử dụng bộ truyền, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liên kề đến thiết bị tạo cấu hình, và/hoặc gửi, bởi bộ chuyển tiếp, khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến thiết bị tạo cấu hình, khiến cho thiết bị tạo cấu hình xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liên kề được tiếp nhận, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của liên kết backhaul và được gửi bởi trạm cơ sở, và/hoặc khả năng chế

độ song công được tiếp nhận được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp;

tiếp nhận, bằng cách sử dụng bộ tiếp nhận, các kết quả tạo cấu hình được gửi bởi thiết bị tạo cấu hình, trong đó các kết quả tạo cấu hình gồm dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai, và/hoặc các kết quả tạo cấu hình gồm chế độ song công; và

tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, dải tần số và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập để làm việc.

Theo khía cạnh thứ bảy, trạm cơ sở được đề xuất, gồm: bộ tiếp nhận, bộ truyền, bộ nhớ, và bộ xử lý, trong đó bộ tiếp nhận, bộ truyền, và bộ nhớ được kết nối riêng rẽ với bộ xử lý, bộ nhớ lưu trữ mã chương trình, và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi mã chương trình để thực thi các hoạt động dưới đây:

xác định nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của liên kết backhaul theo trạng thái tải của mỗi dải tần số;

gửi, bằng cách sử dụng bộ truyền, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai đến thiết bị tạo cấu hình, khiến cho thiết bị tạo cấu hình xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề được gửi bởi bộ chuyển tiếp không dây, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp và được gửi bởi bộ chuyển tiếp;

tiếp nhận, bằng cách sử dụng bộ tiếp nhận, các kết quả tạo cấu hình được gửi bởi thiết bị tạo cấu hình; và

tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc.

Giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án thực hiện sáng chế mang lại các hiệu quả có lợi dưới đây:

Các kết quả tạo cấu hình được xác định theo các dải tần dự phòng của liên kết truy nhập và liên kết backhaul và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và các dải tần và chế độ song công được tạo cấu hình, theo các kết quả tạo

cấu hình, cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc, khiến cho mạng truyền thông có thể được tạo cấu hình linh hoạt theo trạng thái nhiều và trạng thái tải, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên phổ và hiệu năng mạng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế rõ ràng hơn, phần dưới đây giới thiệu vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện một số phương án thực hiện sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4a1 và Fig.4a2 là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4b là lược đồ của việc chuyển đổi dải tần số theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4c là lược đồ của việc chuyển đổi chế độ song công theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5a1 và Fig.5a2 là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5b là lược đồ của chế độ song công phân chia thời gian theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6a và Fig.6b là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp

theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là lược đồ cấu trúc của thiết bị tạo cấu hình theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là lược đồ cấu trúc của thiết bị theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là lược đồ cấu trúc của thiết bị chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.10 là lược đồ cấu trúc của trạm cơ sở theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần dưới đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một số chứ không phải tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dựa trên các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế. Phương án thực hiện sáng chế được thực thi bởi thiết bị tạo cấu hình. Theo phương án thực hiện sáng chế, hệ thống truyền thông gồm bộ chuyển tiếp không dây, thiết bị đầu cuối, và trạm cơ sở, liên kết truyền thông giữa bộ chuyển tiếp và thiết bị đầu cuối là liên kết truy nhập, và liên kết truyền thông giữa bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở là liên kết backhaul. Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp gồm các bước dưới đây:

101. Thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và/hoặc thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận khả năng chế độ song công được

hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, trong đó khoảng bảo vệ tần số liền kề được xác định theo khả năng triệt ngoài dải của bộ chuyển tiếp không dây, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất gồm dải tần dự phòng của liên kết truy nhập, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai gồm dải tần dự phòng của liên kết backhaul.

Bước 101 cụ thể gồm ba trường hợp dưới đây:

(1) Thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề.

Cụ thể, bộ chuyển tiếp xác định khoảng bảo vệ tần số liền kề theo khả năng triệt ngoài dải, xác định nhiều dải tần dự phòng của liên kết truy nhập theo trạng thái được đo của nhiễu đối với tế bào lân cận, tức là, thu thập nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, và gửi khoảng bảo vệ tần số liền kề và nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất đến thiết bị tạo cấu hình. Trạm cơ sở xác định nhiều dải tần dự phòng của liên kết backhaul bằng cách kiểm thử trạng thái tải của mỗi dải tần số, tức là, thu thập nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ hai đến thiết bị tạo cấu hình. Thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề.

Các quá trình trong đó bộ chuyển tiếp đo trạng thái của nhiễu với tế bào lân cận và trạm cơ sở đo trạng thái tải của mỗi dải tần số có thể được thực hiện định kỳ, vốn không bị giới hạn ở phương án thực hiện sáng chế.

Tốt hơn là, khoảng bảo vệ tần số liền kề lớn hơn hoặc bằng 5 MHz.

Theo phương án thực hiện sáng chế, các tài nguyên phổ được người vận hành cấp được phân chia thành nhiều khoảng tần số theo khoảng định trước, và mỗi khoảng tần số là dải tần số. Chẳng hạn, người vận hành cấp các tài nguyên phổ 80MHz, có được phân chia thành bốn dải tần theo việc 20MHz là dải tần số, trong đó bốn dải tần lần lượt là f_1 , f_2 , f_3 , và f_4 .

(2) Thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận khả năng chế độ song công được hỗ

trợ bởi bộ chuyển tiếp.

Khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp gồm chế độ song công phân chia thời gian, chế độ song công phân chia tần số, chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, và chế độ song công toàn phần. Quá trình trong đó bộ chuyển tiếp gửi khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến thiết bị tạo cấu hình có thể được thực hiện định kỳ, vốn không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Cụ thể, bộ chuyển tiếp gửi khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến thiết bị tạo cấu hình; thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, và có thể xác định, theo khả năng chế độ song công được tiếp nhận được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, chế độ song công được tạo cấu hình cho bộ chuyển tiếp, và tạo cấu hình dải tần số hoạt động thích hợp cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul của bộ chuyển tiếp theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp. Phương án thực hiện sáng chế không giới hạn ở đó.

Chẳng hạn, khi khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp và được tiếp nhận bởi thiết bị tạo cấu hình gồm chế độ song công toàn phần và chế độ song công phân chia tần số, có thể xác định được rằng chế độ song công là chế độ song công toàn phần, và liên kết truy nhập và liên kết backhaul được tạo cấu hình để làm việc trong dải tần số tương tự; hoặc có thể xác định được rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số, và liên kết truy nhập và liên kết backhaul được tạo cấu hình để làm việc trong các dải tần số khác nhau.

(3) Thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, khoảng bảo vệ tần số liền kề, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp.

102. Thiết bị tạo cấu hình xác định các kết quả tạo cấu hình của liên

kết truy nhập và liên kết backhaul theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, trong đó các kết quả tạo cấu hình gồm dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai, và/hoặc các kết quả tạo cấu hình gồm chế độ song công.

Thiết bị tạo cấu hình xác định, theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề, dải tần số được sử dụng bởi liên kết truy nhập và dải tần số được sử dụng bởi liên kết backhaul, tức là, dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai.

Thiết bị tạo cấu hình xác định chế độ song công của bộ chuyển tiếp theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, hoặc có thể xác định chế độ song công của bộ chuyển tiếp theo dải tần được xác định thứ nhất, dải tần được xác định thứ hai, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp.

Theo các trạng thái cụ thể khác nhau của hệ thống truyền thông, chế độ song công có thể là chế độ song công phân chia thời gian, chế độ song công phân chia tần số, chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, và chế độ song công toàn phần.

103. Thiết bị tạo cấu hình gửi riêng rẽ các kết quả tạo cấu hình đến bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở, khiến cho bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc.

Cụ thể, thiết bị tạo cấu hình gửi các kết quả tạo cấu hình đến bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở, trạm cơ sở có thể tạo cấu hình tham số hoạt động cho bộ chuyển tiếp theo các kết quả tạo cấu hình, và bộ chuyển tiếp sử dụng, theo các kết quả tạo cấu hình, dải tần số mới hoặc chế độ song công mới để làm việc.

Theo phương pháp được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và/hoặc thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi; xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp; và gửi các kết quả tạo cấu hình đến bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở, khiến cho bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc. Bằng cách sử dụng giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, các kết quả tạo cấu hình được xác định, và các dải tần và/hoặc chế độ song công được tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc, khiến cho mạng truyền thông có thể được tạo cấu hình linh hoạt theo trạng thái nhiễu và trạng thái tải, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên phổ và hiệu năng mạng.

Một cách tùy chọn, việc xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, các kết quả tạo cấu hình của liên kết truy nhập và liên kết backhaul theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp gồm:

thu thập, bởi thiết bị tạo cấu hình, dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề; hoặc

xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, chế độ song công theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp; hoặc

thu thập, bởi thiết bị tạo cấu hình, dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và xác

định chế độ song công theo dải tần được xác định thứ nhất, dải tần được xác định thứ hai, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp.

Một cách tùy chọn, việc thu thập, bởi thiết bị tạo cấu hình, dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề gồm:

thu thập khoảng dải tần giữa mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai; và

thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo khoảng dải tần lớn nhất thu được và khoảng bảo vệ tần số liền kề.

Một cách tùy chọn, việc thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo khoảng dải tần lớn nhất thu được và khoảng bảo vệ tần số liền kề gồm:

khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ nhất, và xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ hai; hoặc

khi khoảng dải tần lớn nhất thu được nhỏ hơn khoảng bảo vệ tần số liền kề, lựa chọn, bởi thiết bị tạo cấu hình, khoảng dải tần, và xác định rằng các dải tần trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số được lựa chọn lần lượt là dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai.

Một cách tùy chọn, việc xác định chế độ song công theo dải tần được

xác định thứ nhất, dải tần được xác định thứ hai, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp gồm:

khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số, việc xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số.

Một cách tùy chọn, việc xác định chế độ song công theo dải tần được xác định thứ nhất, dải tần được xác định thứ hai, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp gồm:

khi dải tần được xác định thứ nhất bằng dải tần được xác định thứ hai, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian; hoặc

khi dải tần được xác định thứ nhất bằng dải tần được xác định thứ hai, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công toàn phần, xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, rằng chế độ song công là chế độ song công toàn phần; hoặc

khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liền kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liền kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm trong khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng; hoặc

khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là

các dải tần số liền kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liền kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm ngoài khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian.

Một cách tùy chọn, thiết bị tạo cấu hình được đặt ở trạm cơ sở; hoặc thiết bị tạo cấu hình được đặt ở máy chủ OAM; hoặc thiết bị tạo cấu hình được đặt ở bộ chuyển tiếp; hoặc thiết bị tạo cấu hình được đặt ở bộ điều khiển tập trung.

Kết hợp bất kỳ của tất cả các giải pháp kỹ thuật tùy chọn nêu trên có thể được sử dụng để tạo thành phương án thực hiện tùy chọn của sáng chế, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế. Phương án thực hiện sáng chế được thực thi bởi bộ chuyển tiếp không dây. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp gồm các bước dưới đây:

201. bộ chuyển tiếp không dây thu thập nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất của liên kết truy nhập theo trạng thái của nhiễu đối với tế bào lân cận và ngưỡng định trước.

Cụ thể, bộ chuyển tiếp đo tham số như RSRP (Reference Signal Receiving Power, công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn), trong mỗi dải tần số, của tế bào lân cận của khu vực phủ sóng của bộ chuyển tiếp, và thu thập tham số nhiễu tế bào lân cận, để biết trạng thái của nhiễu với tế bào lân cận. Khi tham số nhiễu tế bào lân cận trong dải tần số bất kỳ nhỏ hơn ngưỡng định trước, xác định được rằng dải tần số trong đó tham số nhiễu tế bào lân cận nhỏ hơn ngưỡng định trước là dải tần dự phòng, và nhiều dải tần dự phòng có thể được xác định bằng cách đo tham số nhiễu tế bào lân cận trong mỗi dải tần số, để thu được nhóm dải tần số dự phòng thứ

nhất gồm nhiều dải tần dự phòng.

202. Bộ chuyển tiếp gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề đến thiết bị tạo cấu hình, và/hoặc bộ chuyển tiếp gửi khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến thiết bị tạo cấu hình, khiến cho thiết bị tạo cấu hình xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề được tiếp nhận, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của liên kết backhaul và được gửi bởi trạm cơ sở, và/hoặc khả năng chế độ song công được tiếp nhận được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp.

Cụ thể, bộ chuyển tiếp gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề đến thiết bị tạo cấu hình; thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề, tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ hai được gửi bởi trạm cơ sở, và xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, khoảng bảo vệ tần số liền kề, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai. Theo cách khác, bộ chuyển tiếp gửi khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến thiết bị tạo cấu hình; thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, và xác định các kết quả tạo cấu hình theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp. Theo cách khác, bộ chuyển tiếp gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, khoảng bảo vệ tần số liền kề, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến thiết bị tạo cấu hình; thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, khoảng bảo vệ tần số liền kề, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ hai được gửi bởi trạm cơ sở, và xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, khoảng bảo vệ tần số liền kề, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp.

203. Bộ chuyển tiếp tiếp nhận các kết quả tạo cấu hình được gửi bởi

thiết bị tạo cấu hình, trong đó các kết quả tạo cấu hình gồm dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai, và/hoặc các kết quả tạo cấu hình gồm chế độ song công.

Các kết quả tạo cấu hình xác định dải tần số được sử dụng bởi liên kết truy nhập, tức là, dải tần được xác định thứ nhất, và dải tần số được sử dụng bởi liên kết backhaul, tức là, dải tần được xác định thứ hai, và các kết quả tạo cấu hình có thể còn gồm chế độ song công của bộ chuyển tiếp và được tạo cấu hình bởi thiết bị tạo cấu hình.

204. Bộ chuyển tiếp tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, dải tần số và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập để làm việc.

Bộ chuyển tiếp chuyển đổi dải tần số ban đầu của liên kết truy nhập và dải tần số ban đầu của liên kết backhaul sang dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo dải tần được xác định thứ nhất, dải tần được xác định thứ hai, và chế độ song công trong các kết quả tạo cấu hình, và sử dụng chế độ song công được tạo cấu hình bởi thiết bị tạo cấu hình để làm việc, nhờ đó triển khai việc mạng truyền thông được tạo cấu hình linh hoạt theo các kết quả tạo cấu hình, và tránh nhiễu tín hiệu hoặc lãng phí các tài nguyên phổ.

Theo phương pháp được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế, bộ chuyển tiếp không dây thu thập nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất của liên kết truy nhập theo trạng thái của nhiễu đối với tế bào lân cận và ngưỡng định trước; bộ chuyển tiếp gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liên kề đến thiết bị tạo cấu hình, và/hoặc bộ chuyển tiếp gửi khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến thiết bị tạo cấu hình, khiến cho thiết bị tạo cấu hình xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liên kề được tiếp nhận, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của liên kết backhaul và được gửi bởi trạm cơ sở, và/hoặc khả năng chế độ song công được tiếp nhận được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp; và bộ

chuyển tiếp tiếp nhận các kết quả tạo cấu hình được gửi bởi thiết bị tạo cấu hình, và tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, dải tần số và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập để làm việc. Bằng cách sử dụng giải pháp kỹ thuật theo phương án thực hiện sáng chế, các kết quả tạo cấu hình được xác định bởi bộ chuyển tiếp được tiếp nhận, và các dải tần và chế độ song công được tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc, khiến cho mạng truyền thông có thể được tạo cấu hình linh hoạt theo trạng thái nhiều và trạng thái tải, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên phổ và hiệu năng mạng.

Một cách tùy chọn, việc thu thập, bởi bộ chuyển tiếp không dây, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất của liên kết truy nhập theo trạng thái của nhiều đối với tế bào lân cận và ngưỡng định trước gồm:

thu thập công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn, trong mỗi dải tần số, của tế bào lân cận của khu vực phủ sóng của bộ chuyển tiếp; và

khi RSRP, trong dải tần số bất kỳ, của tế bào lân cận nhỏ hơn ngưỡng định trước, thu thập, bởi bộ chuyển tiếp, dải tần số trong đó công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn nhỏ hơn ngưỡng định trước và sử dụng dải tần số làm dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất.

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế. Phương án thực hiện sáng chế được thực thi bởi trạm cơ sở. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp gồm các bước dưới đây:

301. Trạm cơ sở xác định nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của liên kết backhaul theo trạng thái tải của mỗi dải tần số.

Trạm cơ sở đo trạng thái tải của mỗi dải tần số, chẳng hạn, tham số như tận dụng tài nguyên. Khi tham số tải trong dải tần số bất kỳ nhỏ hơn ngưỡng định trước hoặc tải trong dải tần số bất kỳ giảm, có thể xác định được rằng dải tần số trong đó tham số tải nhỏ hơn ngưỡng định trước

hoặc tải giảm là dải tần dự phòng của liên kết backhaul, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai được xác định bằng cách đo trạng thái tải của mỗi dải tần số.

302. Trạm cơ sở gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ hai đến thiết bị tạo cấu hình, khiến cho thiết bị tạo cấu hình xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề được gửi bởi bộ chuyển tiếp không dây, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp và được gửi bởi bộ chuyển tiếp.

303. Trạm cơ sở tiếp nhận các kết quả tạo cấu hình được gửi bởi thiết bị tạo cấu hình.

304. Trạm cơ sở tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc.

Trạm cơ sở chuyển đổi dải tần số ban đầu của liên kết backhaul sang dải tần được xác định thứ hai theo dải tần được xác định thứ hai và chế độ song công trong các kết quả tạo cấu hình, và sử dụng chế độ song công mới để làm việc, nhờ đó triển khai việc mạng truyền thông được tạo cấu hình linh hoạt theo các kết quả tạo cấu hình, và tránh nhiễu tín hiệu hoặc lãng phí các tài nguyên phổ.

Theo phương pháp được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở xác định nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của liên kết backhaul theo trạng thái tải của mỗi dải tần số, và gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ hai đến thiết bị tạo cấu hình, khiến cho thiết bị tạo cấu hình xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề được gửi bởi bộ chuyển tiếp không dây, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp và được gửi bởi bộ chuyển tiếp; trạm cơ sở tiếp nhận các kết quả tạo cấu hình được gửi bởi thiết bị tạo cấu hình,

và tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc. Bằng cách sử dụng giải pháp kỹ thuật theo phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở tiếp nhận các kết quả tạo cấu hình được xác định bởi thiết bị tạo cấu hình, và tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc, khiến cho mạng truyền thông có thể được tạo cấu hình linh hoạt theo trạng thái nhiều và trạng thái tải, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên phổ và hiệu năng mạng.

Một cách tùy chọn, việc xác định, bởi trạm cơ sở, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của liên kết backhaul theo trạng thái tải của mỗi dải tần số gồm:

thu thập, bởi trạm cơ sở, trạng thái tải của mỗi dải tần số; và

xác định rằng dải tần số, trong mỗi dải tần số, có trạng thái tải thỏa mãn điều kiện định trước là dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai.

Fig.4a1 và Fig.4a2 là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế. Hai phía tương tác theo phương án thực hiện sáng chế là trạm cơ sở và bộ chuyển tiếp không dây, và thiết bị tạo cấu hình được tạo cấu hình trên trạm cơ sở. Như được thể hiện trên Fig.4a1 và Fig.4a2, phương pháp gồm các bước dưới đây:

401. Bộ chuyển tiếp thu thập công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn RSRP, trong mỗi dải tần số, của tế bào lân cận của khu vực phủ sóng của bộ chuyển tiếp.

402. Khi RSRP, trong dải tần số bất kỳ, của tế bào lân cận nhỏ hơn ngưỡng định trước, bộ chuyển tiếp thu thập dải tần số trong đó RSRP nhỏ hơn ngưỡng định trước và sử dụng dải tần số làm dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất.

Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ chuyển tiếp so sánh RSRP,

trong mỗi dải tần số, của tế bào lân cận với ngưỡng định trước, thu thập dải tần số trong đó RSRP nhỏ hơn ngưỡng định trước, và sử dụng dải tần số làm dải tần dự phòng của liên kết truy nhập, để xác định nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất.

403. Bộ chuyển tiếp gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, khoảng bảo vệ tần số liền kề, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến trạm cơ sở; và thực hiện bước 407.

Khoảng bảo vệ tần số liền kề được xác định theo khả năng triệt ngoài dải của bộ chuyển tiếp. Nói chung, khoảng bảo vệ tần số liền kề lớn hơn hoặc bằng 5MHz.

Phương án thực hiện sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, khoảng bảo vệ tần số liền kề, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp.

Cụ thể, bộ chuyển tiếp gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề đến trạm cơ sở, và gửi khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến thiết bị tạo cấu hình được tạo cấu hình trên trạm cơ sở.

404. Trạm cơ sở thu thập trạng thái tải của mỗi dải tần số.

Trạng thái tải có thể là tận dụng tài nguyên, lượng người dùng, hoặc tương tự, vốn không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

405. Trạm cơ sở xác định rằng dải tần số, trong mỗi dải tần số, có trạng thái tải thỏa mãn điều kiện định trước là dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, để xác định nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của liên kết backhaul.

Có thể xác định được rằng dải tần số có tham số của trạng thái tải, như tận dụng tài nguyên hoặc lượng người dùng, nhỏ hơn ngưỡng định trước là dải tần số có trạng thái tải thỏa mãn điều kiện định trước, và được xác định rằng dải tần số, trong mỗi dải tần số, có trạng thái tải thỏa mãn điều

kiện định trước là dải tần dự phòng của liên kết backhaul, để xác định nhóm dải tần số dự phòng thứ hai.

406. Trạm cơ sở gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ hai đến thiết bị tạo cấu hình.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị tạo cấu hình được tạo cấu hình trên trạm cơ sở; do vậy, bước này được thực hiện giữa thiết bị tạo cấu hình và môđun xác định nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của trạm cơ sở.

407. Thiết bị tạo cấu hình thu thập khoảng dải tần giữa mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và thực hiện bước 408 hoặc bước 409.

Chẳng hạn, các dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất là f_1 và f_2 , các dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai là f_3 và f_4 , và sau đó các khoảng dải tần giữa f_1 và f_3 , f_1 và f_4 , f_2 và f_3 , và f_2 và f_4 được tính toán riêng rẽ. Cụ thể, khoảng dải tần giữa hai dải tần thu được bằng cách lấy giới hạn dưới của dải tần số có tần số cao hơn trừ đi giới hạn trên của dải tần số có tần số thấp hơn. Nếu điểm giới hạn dưới f_4 bằng 2660MHz, và điểm giới hạn trên f_1 bằng 2620MHz, khoảng dải tần giữa f_4 và f_1 bằng 40MHz; nếu các điểm giới hạn trên f_1 và f_4 đều bằng 2640MHz, và các điểm giới hạn dưới đều bằng 2620MHz, khoảng dải tần giữa f_1 và f_4 bằng -20MHz, tức là, f_1 và f_4 là dải tần số giống nhau.

408. Khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liên kề, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số, thiết bị tạo cấu hình xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ nhất, xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là

dải tần được xác định thứ hai, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số, và thực hiện bước 414.

Thiết bị tạo cấu hình có thể thu thập nhiều khoảng dải tần bằng cách tính toán khoảng dải tần giữa mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai. Thiết bị tạo cấu hình so sánh nhiều khoảng dải tần, và sử dụng khoảng dải tần có dải tần số lớn nhất làm khoảng dải tần số lớn nhất. Khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, thiết bị tạo cấu hình xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ nhất, và xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ hai. Khi xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số, thiết bị tạo cấu hình xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số.

Chẳng hạn, khi khoảng dải tần giữa f_2 và f_4 là khoảng dải tần lớn nhất max, khoảng dải tần số lớn nhất max lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, và được xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số, được xác định rằng f_2 là dải tần được xác định thứ nhất, được xác định rằng f_4 là dải tần được xác định thứ hai, và được xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số.

409. Khi khoảng dải tần lớn nhất thu được nhỏ hơn khoảng bảo vệ tần số liền kề, thiết bị tạo cấu hình lựa chọn khoảng dải tần, và xác định rằng các dải tần trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số được lựa chọn lần lượt là dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai; và thực hiện bước 410.

Chẳng hạn, khi khoảng dải tần giữa f_2 và f_4 là khoảng dải tần lớn nhất max, và khoảng dải tần số lớn nhất max nhỏ hơn khoảng bảo vệ tần số liền kề, khoảng dải tần có thể được lựa chọn ngẫu nhiên từ nhiều khoảng dải tần, xác định được rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và tương ứng với khoảng dải tần số được lựa chọn là dải tần được xác định thứ nhất, và xác định được rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số được lựa chọn là dải tần được xác định thứ hai; chẳng hạn, xác định được rằng f_1 là dải tần được xác định thứ nhất, và xác định được rằng f_4 là dải tần được xác định thứ hai.

410. Khi được xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công toàn phần, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công toàn phần, và thực hiện bước 414; ngược lại, thực hiện bước 411.

Phương án thực hiện sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công toàn phần, và xác định được rằng chế độ song công là chế độ song công toàn phần, vốn không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

411. Khi dải tần được xác định thứ nhất bằng dải tần được xác định thứ hai, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, thiết bị tạo cấu hình xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian, và thực hiện bước 414; ngược lại, thực hiện bước 412.

Chẳng hạn, ở bước này, được xác định rằng f_1 là dải tần được xác định thứ nhất, được xác định rằng f_4 là dải tần được xác định thứ hai; khi khoảng dải tần giữa f_1 và f_4 bằng khoảng định trước -20MHz , nó biểu thị rằng f_1 bằng f_4 , và trong trường hợp này, xác định được rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian, vốn tránh nhiễu tín hiệu

trong dải tần số tương tự.

412. Khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liên kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liên kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm trong khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, thiết bị tạo cấu hình xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, và thực hiện bước 414; ngược lại, thực hiện bước 413.

Khi khoảng dải tần giữa f_1 và f_4 bằng 0MHz, nó biểu thị rằng f_1 và f_4 là các dải tần số liên kề, và khi tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liên kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm trong khoảng tỷ lệ định trước, trạm cơ sở xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, tránh nhiễu tần số liên kề.

Tốt hơn là, khoảng tỷ lệ định trước xấp xỉ 10%, không chỉ có thể tránh nhiễu tần số liên kề mà còn tránh lãng phí các tài nguyên phổ.

413. Khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liên kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liên kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm ngoài khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, thiết bị tạo cấu hình xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian, và thực hiện bước 414.

Khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liên kề, và tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liên kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác

định thứ hai nằm ngoài khoảng tỷ lệ định trước, để tránh nhiễu tín hiệu, trạm cơ sở xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian.

414. Thiết bị tạo cấu hình gửi các kết quả tạo cấu hình đến bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở.

Gửi các kết quả tạo cấu hình bởi thiết bị tạo cấu hình và tiếp nhận bởi trạm cơ sở có thể được thực hiện giữa các giao diện bên trong của trạm cơ sở và thiết bị tạo cấu hình.

415. Bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc.

Khi các dải tần của liên kết truy nhập và liên kết backhaul được tạo cấu hình để làm việc theo dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai, khi chế độ song công đích trong các kết quả tạo cấu hình là chế độ song công với dải bảo vệ dành riêng, trạm cơ sở truyền thông với bộ chuyển tiếp trong dải tần số trong dải tần được xác định thứ hai và ngoài khoảng bảo vệ dành riêng; khi chế độ song công đích là chế độ song công phân chia tần số, trạm cơ sở truyền thông với bộ chuyển tiếp trong dải tần được xác định thứ hai theo cách hiện tại.

Fig.4b là lược đồ của việc chuyển đổi dải tần số theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4b, bộ chuyển tiếp sử dụng chế độ song công phân chia thời gian. Trước khi chuyển đổi dải tần số, dải tần số của liên kết backhaul là f_2 , và dải tần số của liên kết truy nhập là f_2 ; khi tải của f_2 tăng, và tải của dải tần số f_3 giảm, dải tần được xác định thứ hai có thể được tạo cấu hình như là f_3 ; tức là, chế độ song công vẫn không đổi, dải tần số của liên kết backhaul là f_3 , và dải tần số của liên kết truy nhập là f_2 .

Khi chuyển đổi chế độ song công theo các kết quả tạo cấu hình, bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở cần thực hiện tạo cấu hình theo chế độ song

công ban đầu và chế độ song công đích trong các kết quả tạo cấu hình, có thể cụ thể gồm các trường hợp dưới đây:

(1) Khi chế độ song công ban đầu là chế độ song công phân chia thời gian, và chế độ song công đích là chế độ song công phân chia tần số, giới hạn trên khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul, giới hạn trên vị trí bắt đầu của PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý) của liên kết backhaul, và PDCCH (Physical Downlink Control Channel, kênh điều khiển liên kết xuống vật lý) của bộ chuyển tiếp bị loại bỏ.

Ở chế độ song công phân chia thời gian, khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul cần được tạo cấu hình, Chẳng hạn, khung phụ MBSFN (multimedia broadcast multicast service single frequency network- mạng đơn tần số dịch vụ phát đa điểm quảng bá đa phương tiện), và PDCCH của bộ chuyển tiếp, và vị trí bắt đầu của PDSCH còn cần bị giới hạn; tuy nhiên, ở chế độ song công phân chia tần số, khung phụ cho liên kết backhaul không cần được tạo cấu hình, và trạm cơ sở có thể sử dụng kênh điều khiển chung để truyền thông với bộ chuyển tiếp. Do vậy, khi chế độ song công được chuyển đổi, giới hạn trên khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul, giới hạn trên vị trí bắt đầu của PDSCH của liên kết backhaul, và PDCCH của bộ chuyển tiếp được loại bỏ.

Fig.4c là lược đồ của việc chuyển đổi chế độ song công theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4c, trước khi thực hiện chuyển đổi, bộ chuyển tiếp sử dụng chế độ song công phân chia thời gian, dải tần số của liên kết backhaul là f_2 , và dải tần số của liên kết truy nhập là f_2 ; khi tải của f_2 tăng, và tải của dải tần số f_4 giảm, dải tần được xác định thứ hai có thể được tạo cấu hình như là f_4 . Do khoảng dải tần giữa f_4 và f_2 lớn hơn khoảng bảo vệ tần số liền kề, có thể xác định được rằng chế độ song công đích là chế độ song công phân chia tần số, tức là, bộ chuyển tiếp sử dụng chế độ song công phân chia tần số, dải tần số của

liên kết backhaul là f_4 , và dải tần số của liên kết truy nhập là f_2 . Trong trường hợp này, chế độ song công của bộ chuyển tiếp, dải tần số của liên kết backhaul, và dải tần số của liên kết truy nhập đều được thay đổi.

(2) Khi chế độ song công ban đầu là chế độ song công phân chia tần số, và chế độ song công đích là chế độ song công phân chia thời gian, giới hạn trên khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul, giới hạn trên vị trí bắt đầu của PDSCH của liên kết backhaul, và PDCCH của bộ chuyển tiếp được tạo cấu hình.

Ở chế độ song công phân chia tần số, khung phụ cho liên kết backhaul không cần được tạo cấu hình, và trạm cơ sở có thể sử dụng kênh điều khiển chung để truyền thông với bộ chuyển tiếp; tuy nhiên, ở chế độ song công phân chia thời gian, khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul cần được tạo cấu hình, chẳng hạn, khung phụ MBSFN, và PDCCH của bộ chuyển tiếp, và vị trí bắt đầu của PDSCH còn cần được giới hạn. Do vậy, khi chế độ song công được chuyển đổi, giới hạn trên khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul, giới hạn trên vị trí bắt đầu của PDSCH của liên kết backhaul, và PDCCH của bộ chuyển tiếp được tạo cấu hình.

(3) Khi chế độ song công ban đầu là chế độ song công phân chia thời gian, và chế độ song công đích là chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, giới hạn trên khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul, giới hạn trên vị trí bắt đầu của PDSCH của liên kết backhaul, và PDCCH của bộ chuyển tiếp được loại bỏ, và vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul được thiết lập.

Ở chế độ song công phân chia thời gian, khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul và PDCCH của bộ chuyển tiếp cần được tạo cấu hình, và vị trí bắt đầu của PDSCH còn cần được giới hạn, nhưng vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul không cần được thiết lập. Tuy nhiên, trong chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, khung phụ cho liên kết backhaul không cần được tạo cấu hình,

và trạm cơ sở có thể sử dụng kênh điều khiển chung để truyền thông với bộ chuyển tiếp, nhưng vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul cần được thiết lập. Do vậy, khi chế độ song công được chuyển đổi, giới hạn trên khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul, giới hạn trên vị trí bắt đầu của PDSCH của liên kết backhaul, và PDCCH của bộ chuyển tiếp được loại bỏ, và vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul được thiết lập.

(4) Khi chế độ song công ban đầu là chế độ song công phân chia tần số, và chế độ song công đích là chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul được thiết lập.

Vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul không cần được thiết lập ở chế độ song công phân chia tần số, nhưng cần được thiết lập ở chế độ có dải bảo vệ dành riêng. Do vậy, khi chế độ song công được chuyển đổi, vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul được thiết lập.

(5) Khi chế độ song công ban đầu là chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, và chế độ song công đích là chế độ song công phân chia thời gian, vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul được loại bỏ, và giới hạn trên khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul, giới hạn trên vị trí bắt đầu của PDSCH của liên kết backhaul, và PDCCH của bộ chuyển tiếp được tạo cấu hình.

Ở chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, khung phụ cho liên kết backhaul không cần được tạo cấu hình, và trạm cơ sở có thể sử dụng kênh điều khiển chung để truyền thông với bộ chuyển tiếp, nhưng vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul cần được thiết lập. Tuy nhiên, ở chế độ song công phân chia thời gian, khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul và PDCCH của bộ chuyển tiếp cần được tạo cấu hình, và vị trí bắt đầu của PDSCH còn cần

được giới hạn, nhưng vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul không cần được thiết lập. Do vậy, khi chế độ song công được chuyển đổi, vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul được loại bỏ, và giới hạn trên khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul, giới hạn trên vị trí bắt đầu của PDSCH của liên kết backhaul, và PDCCH của bộ chuyển tiếp được tạo cấu hình.

(6) Khi chế độ song công ban đầu là chế độ song công phân chia tần số có dải bảo vệ dành riêng, và chế độ song công đích là chế độ song công phân chia tần số, vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul được loại bỏ.

Vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul cần được thiết lập ở chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, nhưng không cần được thiết lập ở chế độ song công phân chia tần số. Do vậy, khi chế độ song công được chuyển đổi, vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul được loại bỏ.

(7) Khi chế độ song công ban đầu là chế độ song công toàn phần, và chế độ song công đích là chế độ song công phân chia thời gian, giới hạn trên khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul, giới hạn trên vị trí bắt đầu của PDSCH của liên kết backhaul, và PDCCH của bộ chuyển tiếp được tạo cấu hình.

Chế độ song công toàn phần giống với chế độ song công phân chia tần số, và sự khác biệt chính là ở chế độ song công phân chia tần số, liên kết truy nhập và liên kết backhaul làm việc trong các dải tần số khác nhau, nhưng ở chế độ song công toàn phần, liên kết truy nhập và liên kết backhaul có thể làm việc trong dải tần số tương tự, và bộ chuyển tiếp có khả năng loại bỏ tự giao thoa.

(8) Khi chế độ song công ban đầu là chế độ song công phân chia thời gian, và chế độ song công đích là chế độ song công toàn phần, giới hạn trên khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul, giới hạn trên vị trí bắt đầu

của PDSCH của liên kết backhaul, và PDCCH của bộ chuyển tiếp được loại bỏ.

(9) Khi chế độ song công ban đầu là chế độ song công toàn phần, và chế độ song công đích là chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul được thiết lập.

(10) Khi chế độ song công ban đầu là chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, và chế độ song công đích là chế độ song công toàn phần, vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul được loại bỏ.

Một cách tùy chọn, khi dải tần số của liên kết truy nhập, dải tần số của liên kết backhaul, và chế độ song công sẽ được chuyển đổi theo các kết quả tạo cấu hình, tin nhắn RN_tạo cấu hình lại RRC có thể được sử dụng để hoàn thành chuyển đổi, và các trường dưới đây cần được thêm vào tin nhắn để triển khai chuyển đổi chế độ song công:

- (1) thiết lập/loại bỏ giới hạn trên khung phụ bị chiếm bởi liên kết backhaul;
- (2) thiết lập/loại bỏ giới hạn trên vị trí bắt đầu của PDSCH;
- (3) thiết lập/loại bỏ PDCCH của bộ chuyển tiếp; và
- (4) thiết lập/loại bỏ vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của miền tần số của liên kết backhaul.

Theo phương pháp được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế, các kết quả tạo cấu hình được xác định theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề, và các dải tần và chế độ song công được tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc, khiến cho mạng truyền thông có thể được tạo cấu hình linh hoạt theo trạng thái nhiễu và trạng thái tải, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên phổ và hiệu năng mạng.

Fig.5a1 và Fig.5a2 là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế. Phương án thực hiện sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ tương tác giữa trạm cơ sở, bộ chuyển tiếp không dây, và máy chủ OAM hoặc bộ điều khiển tập trung. Thiết bị tạo cấu hình được tạo cấu hình trên máy chủ OAM hoặc bộ điều khiển tập trung. Như được thể hiện trên Fig.5a1 và Fig.5a2, phương pháp gồm các bước dưới đây:

501. Bộ chuyển tiếp thu thập công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn RSRP, trong mỗi dải tần số, của tế bào lân cận của khu vực phủ sóng của bộ chuyển tiếp.

502. Khi RSRP, trong dải tần số bất kỳ, của tế bào lân cận nhỏ hơn ngưỡng định trước, bộ chuyển tiếp thu thập dải tần số trong đó RSRP nhỏ hơn ngưỡng định trước và sử dụng dải tần số làm dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất.

503. Bộ chuyển tiếp gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, khoảng bảo vệ tần số liền kề, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp sang máy chủ OAM; và thực hiện bước 507.

Một cách tùy chọn, khi bộ chuyển tiếp làm việc trong chế độ song công phân chia thời gian, trạm cơ sở có thể tạo cấu hình liên kết backhaul, và bộ chuyển tiếp đo, trong khung phụ liên kết xuống, cường độ tín hiệu của liên kết truy nhập, được ghi nhận là x, Chẳng hạn, cường độ của tín hiệu điều khiển liên kết xuống của trạm cơ sở. Ngoài ra, trạm cơ sở tạo cấu hình liên kết truy nhập, và bộ chuyển tiếp đo, trong khung phụ liên kết lên, cường độ tín hiệu của liên kết backhaul, được ghi nhận là y, Chẳng hạn, cường độ tín hiệu điều khiển liên kết lên của UE. Khi cả cường độ tín hiệu x của liên kết truy nhập lẫn cường độ tín hiệu y của liên kết backhaul nhỏ hơn ngưỡng định trước, có thể xem xét được rằng bộ chuyển tiếp có thể làm việc trong chế độ song công toàn phần, tức là, khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp gồm chế độ song

công toàn phần.

Như được thể hiện trên Fig.5b, bộ chuyển tiếp làm việc trong chế độ song công phân chia thời gian, và các dải tần trong đó liên kết truy nhập và liên kết backhaul làm việc đều là f_2 . Trạm cơ sở tạo cấu hình liên kết backhaul, và bộ chuyển tiếp đo, trong khung phụ 1, cường độ tín hiệu x của liên kết truy nhập; trạm cơ sở tạo cấu hình liên kết truy nhập, và bộ chuyển tiếp đo, trong khung phụ 2, cường độ tín hiệu y của liên kết backhaul. Khi x và y nhỏ hơn ngưỡng định trước, là trạm cơ sở xác định rằng khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp gồm chế độ song công toàn phần.

Phương án thực hiện sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó máy chủ OAM tạo cấu hình dải tần được xác định thứ nhất, dải tần được xác định thứ hai, và chế độ song công. Quá trình trong đó bộ điều khiển tập trung tạo cấu hình dải tần được xác định thứ nhất, dải tần được xác định thứ hai, và chế độ song công là giống nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án thực hiện sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, khoảng bảo vệ tần số liền kề, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp.

Cụ thể, bộ chuyển tiếp gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề đến máy chủ OAM, và gửi khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến thiết bị tạo cấu hình được tạo cấu hình trên máy chủ OAM.

504. Trạm cơ sở thu thập trạng thái tải của mỗi dải tần số.

Trạng thái tải có thể là tận dụng tài nguyên, lượng người dùng, hoặc tương tự, vốn không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

505. Trạm cơ sở xác định rằng dải tần số, trong mỗi dải tần số, có trạng thái tải thỏa mãn điều kiện định trước là dải tần dự phòng trong nhóm dải

tần số dự phòng thứ hai, để xác định nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của liên kết backhaul.

506. Trạm cơ sở gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ hai đến máy chủ OAM.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị tạo cấu hình được tạo cấu hình trên máy chủ OAM; do vậy, trạm cơ sở gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ hai đến máy chủ OAM, và máy chủ OAM thực hiện tạo cấu hình.

Lưu ý rằng, theo phương án thực hiện sáng chế, bộ chuyển tiếp gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề đến máy chủ OAM, và trạm cơ sở gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ hai đến máy chủ OAM; hoặc có thể là bộ chuyển tiếp gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề đến trạm cơ sở, và trạm cơ sở gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, khoảng bảo vệ tần số liền kề, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai đến máy chủ OAM. Phương án thực hiện sáng chế không giới hạn ở đó.

507. Máy chủ OAM thu thập khoảng dải tần giữa mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và thực hiện bước 508 hoặc bước 509.

508. Khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số, máy chủ OAM xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ nhất, xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ hai, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số, và thực hiện bước 514.

Máy chủ OAM có thể thu thập nhiều khoảng dải tần bằng cách tính

toán khoảng dải tần giữa mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai. Máy chủ OAM so sánh nhiều khoảng dải tần, và sử dụng khoảng dải tần có dải tần số lớn nhất làm khoảng dải tần số lớn nhất. Khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, máy chủ OAM xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ nhất, xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ hai, và khi xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số.

509. Khi khoảng dải tần lớn nhất thu được nhỏ hơn khoảng bảo vệ tần số liền kề, máy chủ OAM lựa chọn khoảng dải tần, và xác định rằng các dải tần trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số được lựa chọn lần lượt là dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai; và thực hiện bước 510.

510. Khi xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công toàn phần, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công toàn phần, và thực hiện bước 514; ngược lại, thực hiện bước 511.

Phương án thực hiện sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công toàn phần, và được xác định rằng chế độ song công là chế độ song công toàn phần, vốn không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

511. Khi dải tần được xác định thứ nhất bằng dải tần được xác định thứ hai, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời

gian, máy chủ OAM xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian, và thực hiện bước 514; ngược lại, thực hiện bước 512.

512. Khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liên kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liên kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm trong khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số có dải bảo vệ dành riêng, máy chủ OAM xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, và thực hiện bước 514; ngược lại, thực hiện bước 513.

Tốt hơn là, khoảng tỷ lệ định trước xấp xỉ 10%, không chỉ có thể tránh nhiều tần số liên kề mà còn tránh lãng phí các tài nguyên phổ.

513. Khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liên kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liên kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm ngoài khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, máy chủ OAM xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian, và thực hiện bước 514.

Khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liên kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liên kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm ngoài khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, để tránh nhiễu tín hiệu, máy chủ OAM xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân

chia thời gian.

514. Máy chủ OAM gửi các kết quả tạo cấu hình đến bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở.

515. Bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc.

Theo phương pháp được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế, các kết quả tạo cấu hình được xác định theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề, và các dải tần và chế độ song công được tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc, khiến cho mạng truyền thông có thể được tạo cấu hình linh hoạt theo trạng thái nhiễu và trạng thái tải, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên phổ và hiệu năng mạng.

Fig.6a và Fig.6b là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế. Hai bên tương tác theo phương án thực hiện sáng chế là trạm cơ sở và bộ chuyển tiếp không dây, và thiết bị tạo cấu hình được tạo cấu hình trên bộ chuyển tiếp. Như được thể hiện trên Fig.6a và Fig.6b, phương pháp gồm các bước dưới đây:

601. Bộ chuyển tiếp thu thập công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn RSRP, trong mỗi dải tần số, của tế bào lân cận của khu vực phủ sóng của bộ chuyển tiếp.

602. Khi RSRP, trong dải tần số bất kỳ, của tế bào lân cận nhỏ hơn ngưỡng định trước, bộ chuyển tiếp thu thập dải tần số trong đó RSRP nhỏ hơn ngưỡng định trước và sử dụng dải tần số làm dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất.

603. Bộ chuyển tiếp gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, khoảng bảo vệ tần số liên kề, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến thiết bị tạo cấu hình; và thực hiện bước 607.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị tạo cấu hình được tạo cấu hình trên bộ chuyển tiếp; do vậy, bước này được thực hiện giữa các môđun chức năng khác của bộ chuyển tiếp.

Phương án thực hiện sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị tạo cấu hình tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, khoảng bảo vệ tần số liền kề, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp.

604. Trạm cơ sở thu thập trạng thái tải của mỗi dải tần số.

605. Xác định rằng dải tần số, trong mỗi dải tần số, có trạng thái tải thỏa mãn điều kiện định trước là dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, để xác định nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của liên kết backhaul.

606. Trạm cơ sở gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ hai đến bộ chuyển tiếp.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị tạo cấu hình được tạo cấu hình trên bộ chuyển tiếp; do vậy, trạm cơ sở gửi nhóm dải tần số dự phòng thứ hai đến bộ chuyển tiếp, và bộ chuyển tiếp thực hiện tạo cấu hình.

607. Thiết bị tạo cấu hình thu thập khoảng dải tần giữa mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và thực hiện bước 608 hoặc bước 609.

608. Khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số, thiết bị tạo cấu hình xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ nhất, xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ hai, xác định rằng chế độ song công là chế độ

song công phân chia tần số, và thực hiện bước 614.

609. Khi khoảng dải tần lớn nhất thu được nhỏ hơn khoảng bảo vệ tần số liền kề, thiết bị tạo cấu hình lựa chọn khoảng dải tần, và xác định rằng các dải tần trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số được lựa chọn lần lượt là dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai; và thực hiện bước 610.

610. Khi xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công toàn phần, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công toàn phần, và thực hiện bước 614; ngược lại, thực hiện bước 611.

611. Khi dải tần được xác định thứ nhất bằng dải tần được xác định thứ hai, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, thiết bị tạo cấu hình xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian, và thực hiện bước 614; ngược lại, thực hiện bước 612.

612. Khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liền kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liền kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm trong khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, thiết bị tạo cấu hình xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số có dải bảo vệ dành riêng, và thực hiện bước 614; ngược lại, thực hiện bước 613.

Tốt hơn là, khoảng tỷ lệ định trước xấp xỉ 10%, có thể không chỉ tránh nhiều tần số liền kề mà còn tránh lãng phí các tài nguyên phổ.

613. Khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ

hai là các dải tần số liền kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liền kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm ngoài khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, thiết bị tạo cấu hình xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian, và thực hiện bước 614.

614. Thiết bị tạo cấu hình gửi các kết quả tạo cấu hình đến bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở.

615. Bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc.

Theo phương pháp được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế, các kết quả tạo cấu hình được xác định theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và các dải tần và chế độ song công được tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc, khiến cho mạng truyền thông có thể được tạo cấu hình linh hoạt theo trạng thái nhiễu và trạng thái tải, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên phổ và hiệu năng mạng.

Fig.7 là lược đồ cấu trúc của thiết bị tạo cấu hình theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị gồm: môđun tiếp nhận 71, môđun xác định kết quả tạo cấu hình 72, môđun gửi kết quả tạo cấu hình 73.

Môđun tiếp nhận 71 được tạo cấu hình để tiếp nhận nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và/hoặc tiếp nhận khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi phân chuyển tiếp, trong đó khoảng bảo vệ tần số liền kề được xác định theo khả năng triệt ngoài dải của bộ chuyển tiếp, nhóm dải tần số dự

phòng thứ nhất gồm dải tần dự phòng của liên kết truy nhập, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai gồm dải tần dự phòng của liên kết backhaul. Môđun xác định kết quả tạo cấu hình 72 được kết nối với môđun tiếp nhận 71; môđun xác định kết quả tạo cấu hình 72 được tạo cấu hình để xác định các kết quả tạo cấu hình của liên kết truy nhập và liên kết backhaul theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, trong đó các kết quả tạo cấu hình gồm dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai, và/hoặc các kết quả tạo cấu hình gồm chế độ song công. Môđun gửi kết quả tạo cấu hình 73 được kết nối với môđun xác định kết quả tạo cấu hình 72; môđun gửi kết quả tạo cấu hình 73 được tạo cấu hình để gửi các kết quả tạo cấu hình đến bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở riêng rẽ, khiến cho bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc.

Một cách tùy chọn, môđun xác định kết quả tạo cấu hình 72 gồm:

khối xác định thứ nhất, được tạo cấu hình để thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề; hoặc

khối xác định thứ hai, được tạo cấu hình để xác định chế độ song công theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp; hoặc

khối xác định thứ ba, được tạo cấu hình để thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề, và xác định chế độ song công theo dải tần được xác định thứ nhất, dải tần được xác định thứ hai, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp.

Một cách tùy chọn, khối xác định thứ nhất gồm:

khối phụ khoảng dải tần thu thập, được tạo cấu hình để thu thập khoảng dải tần giữa mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai; và

khối phụ xác định dải tần số, được tạo cấu hình để thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo khoảng dải tần lớn nhất thu được và khoảng bảo vệ tần số liền kề.

Một cách tùy chọn, khối phụ xác định dải tần số được tạo cấu hình để: khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ nhất, và xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ hai; hoặc

khối phụ xác định dải tần số được tạo cấu hình để: khi khoảng dải tần lớn nhất thu được nhỏ hơn khoảng bảo vệ tần số liền kề, lựa chọn khoảng dải tần, và xác định rằng các dải tần trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số được lựa chọn lần lượt là dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai.

Một cách tùy chọn, khối xác định thứ ba được tạo cấu hình để: khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số.

Một cách tùy chọn, khối xác định thứ ba được tạo cấu hình để: khi dải tần được xác định thứ nhất bằng dải tần được xác định thứ hai, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, xác định

rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian; hoặc

khối xác định thứ ba được tạo cấu hình để: khi dải tần được xác định thứ nhất bằng dải tần được xác định thứ hai, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công toàn phần, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công toàn phần; hoặc

khối xác định thứ ba được tạo cấu hình để: khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liên kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liên kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm trong khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số với dải bảo vệ dành riêng; hoặc

khối xác định thứ ba được tạo cấu hình để: khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liên kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liên kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm ngoài khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian.

Một cách tùy chọn, thiết bị được đặt ở trạm cơ sở; hoặc

được đặt ở máy chủ OAM; hoặc

được đặt ở bộ chuyển tiếp; hoặc

được đặt ở bộ điều khiển tập trung.

Môđun tiếp nhận 71 có thể là bộ tiếp nhận hoặc bộ thu phát, môđun gửi kết quả tạo cấu hình 73 có thể là bộ truyền hoặc bộ thu phát, và

môđun tiếp nhận 71 và môđun gửi kết quả tạo cấu hình 73 có thể được tích hợp để tạo khối bộ thu phát, vốn là bộ thu phát tương ứng với việc lắp đặt phần cứng. Môđun xác định kết quả tạo cấu hình 72 có thể được lắp sẵn hoặc độc lập với bộ xử lý của thiết bị tạo cấu hình ở dạng phần cứng, hoặc có thể được lưu trữ trong bộ nhớ của thiết bị tạo cấu hình ở dạng phần mềm, khiến cho bộ xử lý gọi và thực hiện hoạt động tương ứng với mỗi môđun nêu trên. Bộ xử lý có thể là CPU (central processing unit-khối xử lý trung tâm), bộ vi xử lý, máy vi tính một chip, hoặc tương tự.

Lưu ý rằng: trong quá trình tạo cấu hình chuyển tiếp bởi thiết bị tạo cấu hình được đề xuất theo phương án thực hiện nêu trên, phần mô tả được thực hiện chỉ bằng cách sử dụng phân chia các môđun chức năng nêu trên. Thực tế, các chức năng có thể được phân phối đến các môđun chức năng khác nhau để triển khai theo yêu cầu. Cụ thể là, cấu trúc bên trong của thiết bị được phân chia thành các môđun chức năng khác nhau để triển khai tất cả hoặc một phần các chức năng được mô tả trên đây. Ngoài ra, thiết bị tạo cấu hình được đề xuất theo phương án thực hiện nêu trên dựa trên ý tưởng sáng chế tương tự với các phương án thực hiện minh họa phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp. Đối với quá trình triển khai cụ thể, tham khảo phương pháp theo các phương án thực hiện, vốn không được mô tả lại ở đây.

Fig.8 là lược đồ cấu trúc của thiết bị chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị chuyển tiếp gồm: bộ tiếp nhận 801, bộ truyền 802, bộ nhớ 803, và bộ xử lý 804, trong đó bộ tiếp nhận 801, bộ truyền 802, và bộ nhớ 803 được kết nối riêng rẽ với bộ xử lý 804, bộ nhớ 803 lưu trữ mã chương trình, và bộ xử lý 804 được tạo cấu hình để gọi mã chương trình để thực thi các hoạt động dưới đây:

tiếp nhận, bằng cách sử dụng bộ tiếp nhận 801, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần

số liên kề, và/hoặc tiếp nhận, bởi thiết bị tạo cấu hình, khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, trong đó khoảng bảo vệ tần số liên kề được xác định theo khả năng triệt ngoài dải của bộ chuyển tiếp, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất gồm dải tần dự phòng của liên kết truy nhập, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai gồm dải tần dự phòng của liên kết backhaul;

xác định các kết quả tạo cấu hình của liên kết truy nhập và liên kết backhaul theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, trong đó các kết quả tạo cấu hình gồm dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai, và/hoặc các kết quả tạo cấu hình gồm chế độ song công; và

gửi, bằng cách sử dụng bộ truyền 802, các kết quả tạo cấu hình đến bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở riêng rẽ, khiến cho bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 804 còn được tạo cấu hình để gọi mã chương trình để thực thi các hoạt động dưới đây:

thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề; hoặc

xác định chế độ song công theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp; hoặc

thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề, và xác định chế độ song công theo dải tần được xác định thứ nhất, dải tần được xác định thứ hai, và khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 804 còn được tạo cấu hình để gọi mã

chương trình để thực thi các hoạt động dưới đây:

thu thập khoảng dải tần giữa mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai; và

thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo khoảng dải tần lớn nhất thu được và khoảng bảo vệ tần số liền kề.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 804 còn được tạo cấu hình để gọi mã chương trình để thực thi các hoạt động dưới đây:

khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, việc xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ nhất, và xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ hai; hoặc

khi khoảng dải tần lớn nhất thu được nhỏ hơn khoảng bảo vệ tần số liền kề, lựa chọn khoảng dải tần, và xác định rằng các dải tần trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số được lựa chọn lần lượt là dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 804 còn được tạo cấu hình để gọi mã chương trình để thực thi các hoạt động dưới đây:

khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số, việc xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 804 còn được tạo cấu hình để gọi mã chương trình để thực thi các hoạt động dưới đây:

khi dải tần được xác định thứ nhất bằng dải tần được xác định thứ hai, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, việc xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian; hoặc

khi dải tần được xác định thứ nhất bằng dải tần được xác định thứ hai, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công toàn phần, việc xác định rằng chế độ song công là chế độ song công toàn phần; hoặc

khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liên kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liên kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm trong khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia tần số có dải bảo vệ dành riêng, việc xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia tần số có dải bảo vệ dành riêng; hoặc

khi dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai là các dải tần số liên kề, tỷ lệ của khoảng bảo vệ tần số liên kề với băng thông tổng cộng của dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai nằm ngoài khoảng tỷ lệ định trước, và xác định, theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp, rằng bộ chuyển tiếp hỗ trợ chế độ song công phân chia thời gian, việc xác định rằng chế độ song công là chế độ song công phân chia thời gian.

Một cách tùy chọn, thiết bị được đặt ở trạm cơ sở; hoặc
 được đặt ở máy chủ OAM; hoặc
 được đặt ở bộ chuyển tiếp; hoặc
 được đặt ở bộ điều khiển tập trung.

Fig.9 là lược đồ cấu trúc của thiết bị chuyển tiếp theo phương án thực

hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị chuyển tiếp gồm: bộ tiếp nhận 901, bộ truyền 902, bộ nhớ 903, và bộ xử lý 904, trong đó bộ tiếp nhận 901, bộ truyền 902, và bộ nhớ 903 được kết nối riêng rẽ với bộ xử lý 904, bộ nhớ 903 lưu trữ mã chương trình, và bộ xử lý 904 được tạo cấu hình để gọi mã chương trình để thực thi các hoạt động dưới đây:

thu thập nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất của liên kết truy nhập theo trạng thái của nhiễu đối với tế bào lân cận và ngưỡng định trước;

gửi, bằng cách sử dụng bộ truyền 902, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề đến thiết bị tạo cấu hình, và/hoặc gửi, bởi bộ chuyển tiếp, khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến thiết bị tạo cấu hình, khiến cho thiết bị tạo cấu hình xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề được tiếp nhận, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai có liên kết backhaul và được gửi bởi trạm cơ sở, và/hoặc khả năng chế độ song công được tiếp nhận được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp;

tiếp nhận, bằng cách sử dụng bộ tiếp nhận 901, các kết quả tạo cấu hình được gửi bởi thiết bị tạo cấu hình, trong đó các kết quả tạo cấu hình gồm dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai, và/hoặc các kết quả tạo cấu hình gồm chế độ song công; và

tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, dải tần số và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập để làm việc.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 904 được tạo cấu hình để gọi mã chương trình để thực thi các hoạt động dưới đây:

thu thập công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn, trong mỗi dải tần số, của tế bào lân cận của khu vực phủ sóng của bộ chuyển tiếp; và

khi công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn, trong dải tần số bất kỳ, của tế bào lân cận nhỏ hơn ngưỡng định trước, thu thập, bởi bộ chuyển tiếp, dải tần số trong đó công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn nhỏ hơn ngưỡng định trước và sử dụng dải tần số làm dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số

dự phòng thứ nhất.

Fig.10 là lược đồ cấu trúc của trạm cơ sở theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, trạm cơ sở gồm: bộ tiếp nhận 1001, bộ truyền 1002, bộ nhớ 1003, và bộ xử lý 1004, trong đó bộ tiếp nhận 1001, bộ truyền 1002, và bộ nhớ 1003 được kết nối riêng rẽ với bộ xử lý 1004. Rõ ràng, trạm cơ sở có thể còn gồm các thành phần chung, như anten, thành phần xử lý dải gốc, thành phần xử lý tần số không dây trung gian, và thiết bị nhập và xuất, vốn không bị giới hạn ở đây theo phương án thực hiện sáng chế.

Bộ nhớ 1003 lưu trữ mã chương trình, và bộ xử lý 1004 được tạo cấu hình để gọi mã chương trình để thực thi các hoạt động dưới đây:

xác định nhóm dải tần số dự phòng thứ hai của liên kết backhaul theo trạng thái tải của mỗi dải tần số;

gửi, bằng cách sử dụng bộ truyền 1002, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai đến thiết bị tạo cấu hình, khiến cho thiết bị tạo cấu hình xác định các kết quả tạo cấu hình theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề được gửi bởi bộ chuyển tiếp không dây, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và/hoặc khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp và được gửi bởi bộ chuyển tiếp;

tiếp nhận, bằng cách sử dụng bộ tiếp nhận 1001, các kết quả tạo cấu hình được gửi bởi thiết bị tạo cấu hình; và

tạo cấu hình, theo các kết quả tạo cấu hình, các dải tần và/hoặc chế độ song công cho liên kết truy nhập và liên kết backhaul để làm việc.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 1004 được tạo cấu hình để gọi mã chương trình để thực thi các hoạt động dưới đây:

thu thập trạng thái tải của mỗi dải tần số; và

xác định rằng dải tần số, trong mỗi dải tần số, có trạng thái tải thỏa mãn điều kiện định trước là dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai.

Lưu ý rằng, trạm cơ sở được thể hiện trên Fig.10 có thể được tạo cấu hình để triển khai phương pháp bất kỳ được đề xuất theo các phương án thực hiện. Phần mô tả liên qua nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, trạng thái tải của mỗi dải tần số, và tương tự là giống như trong phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng tất cả hoặc một số bước theo các phương án thực hiện có thể được triển khai bằng phần cứng hoặc chương trình ra lệnh phần cứng liên quan. Chương trình có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Vật lưu trữ có thể gồm: bộ nhớ chỉ đọc, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế, nhưng không được nhằm giới hạn sáng chế. Biến thể, thay thế tương đương, và cải tiến bất kỳ được thực hiện mà không xa rời tinh thần và nguyên lý sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp bao gồm các bước:

tiếp nhận (101), bởi thiết bị tạo cấu hình, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề, trong đó khoảng bảo vệ tần số liên kề được xác định theo khả năng triệt ngoài dải của bộ chuyển tiếp không dây, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất bao gồm dải tần dự phòng của liên kết truy nhập giữa bộ chuyển tiếp và thiết bị đầu cuối, và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai bao gồm dải tần dự phòng của liên kết backhaul giữa bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở;

thu thập (102), bởi thiết bị tạo cấu hình, dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liên kề; và

gửi (103), bởi thiết bị tạo cấu hình, dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai đến bộ chuyển tiếp; và

gửi (103), bởi thiết bị tạo cấu hình, dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai đến trạm cơ sở;

trong đó, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liên kề được gửi bởi bộ chuyển tiếp; và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai được gửi bởi trạm cơ sở.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

tiếp nhận (101), bởi thiết bị tạo cấu hình, khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp;

xác định (102), bởi thiết bị tạo cấu hình, chế độ song công theo khả năng chế độ song công được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp; và

gửi (103), bởi thiết bị tạo cấu hình, chế độ song công đến bộ chuyển tiếp và trạm cơ sở.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thu thập, bởi thiết bị tạo cấu hình, dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất, nhóm dải tần số dự phòng thứ hai, và khoảng bảo vệ tần số liền kề bao gồm các bước:

thu thập khoảng dải tần giữa mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và mỗi dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai; và

thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo khoảng dải tần lớn nhất thu được và khoảng bảo vệ tần số liền kề.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó việc thu thập dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai theo khoảng dải tần lớn nhất thu được và khoảng bảo vệ tần số liền kề bao gồm các bước:

khi khoảng dải tần lớn nhất thu được lớn hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ tần số liền kề, xác định, bởi thiết bị tạo cấu hình, rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ nhất, và xác định rằng dải tần số trong nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số lớn nhất là dải tần được xác định thứ hai; hoặc

khi khoảng dải tần lớn nhất thu được nhỏ hơn khoảng bảo vệ tần số liền kề, lựa chọn bởi thiết bị tạo cấu hình, khoảng dải tần, và xác định rằng các dải tần trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và nhóm dải tần số dự phòng thứ hai và tương ứng với khoảng dải tần số được lựa chọn lần lượt là dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

thiết bị tạo cấu hình được đặt ở máy chủ OAM (operation,

administration and maintenance- vận hành, quản trị và bảo trì); hoặc thiết bị tạo cấu hình được đặt ở bộ điều khiển tập trung.

6. Phương pháp tạo cấu hình chuyển tiếp, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

thu thập (201), bởi bộ chuyển tiếp không dây, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất của liên kết truy nhập theo trạng thái của nhiễu đối với tế bào lân cận và ngưỡng định trước;

gửi (202), bởi bộ chuyển tiếp, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất và khoảng bảo vệ tần số liền kề đến thiết bị tạo cấu hình;

tiếp nhận (203), bởi bộ chuyển tiếp, các kết quả tạo cấu hình được gửi bởi thiết bị tạo cấu hình, trong đó các kết quả tạo cấu hình bao gồm dải tần được xác định thứ nhất và dải tần được xác định thứ hai, và/hoặc các kết quả tạo cấu hình bao gồm chế độ song công; và

tạo cấu hình (204), bởi bộ chuyển tiếp theo các kết quả tạo cấu hình, dải tần số cho liên kết truy nhập để làm việc.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

gửi (202), bởi bộ chuyển tiếp, khả năng chế độ hỗ trợ được hỗ trợ bởi bộ chuyển tiếp đến thiết bị tạo cấu hình;

tạo cấu hình (204), bởi bộ chuyển tiếp theo các kết quả tạo cấu hình, chế độ song công cho liên kết truy nhập để làm việc, trong đó chế độ song công được bao gồm trong các kết quả tạo cấu hình.

8. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 7, trong đó việc thu thập, bởi bộ chuyển tiếp không dây, nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất của liên kết truy nhập theo trạng thái của nhiễu đối với tế bào lân cận và ngưỡng định trước bao gồm các bước:

thu thập công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn, trong mỗi dải tần số, của tế bào lân cận của khu vực phủ sóng của bộ chuyển tiếp; và

khi công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn, trong dải tần số bất kỳ, của tế bào lân cận nhỏ hơn ngưỡng định trước, thu thập, bởi bộ chuyển tiếp, dải tần số trong đó công suất tiếp nhận tín hiệu chuẩn nhỏ hơn ngưỡng định trước và sử dụng dải tần số làm dải tần dự phòng trong nhóm dải tần số dự phòng thứ nhất.

9. Thiết bị tạo cấu hình khác biệt ở chỗ thiết bị tạo cấu hình được tạo cấu hình để thực thi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

10. Thiết bị chuyển tiếp khác biệt ở chỗ thiết bị chuyển tiếp được tạo cấu hình để thực thi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8.

11. Vật lưu trữ máy tính đọc được, bao gồm mã chương trình mà khi được thực thi bởi bộ phận máy tính, sẽ khiến bộ phận máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

12. Vật lưu trữ máy tính đọc được, bao gồm mã chương trình mà khi được thực thi bởi bộ phận máy tính, sẽ khiến bộ phận máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8.

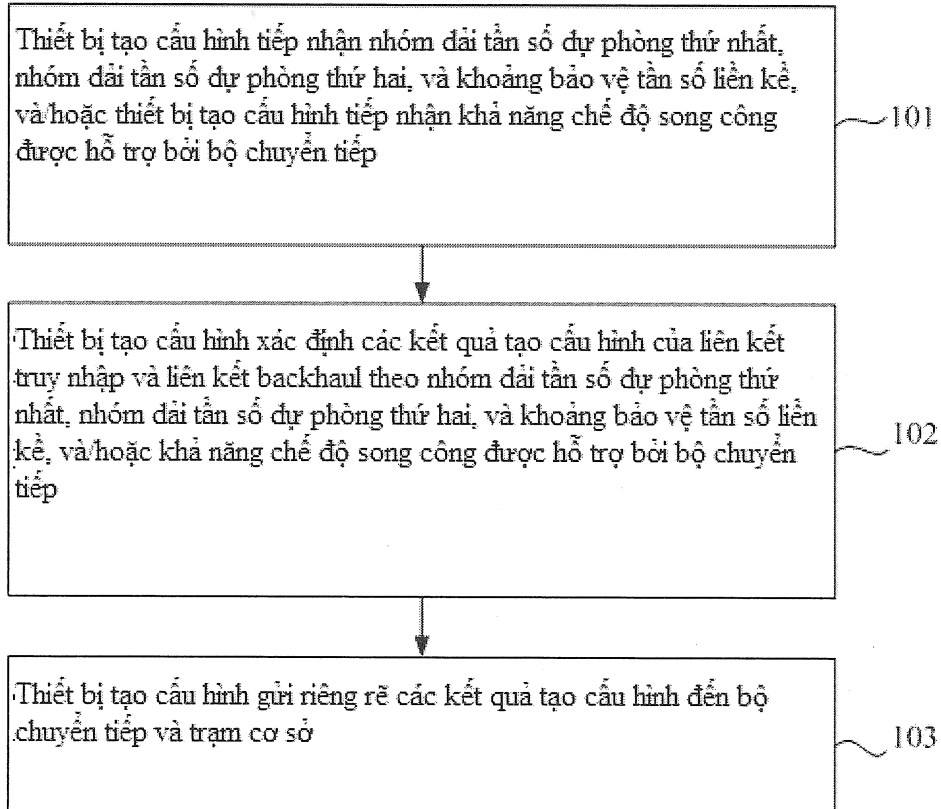


Fig. 1

2/12

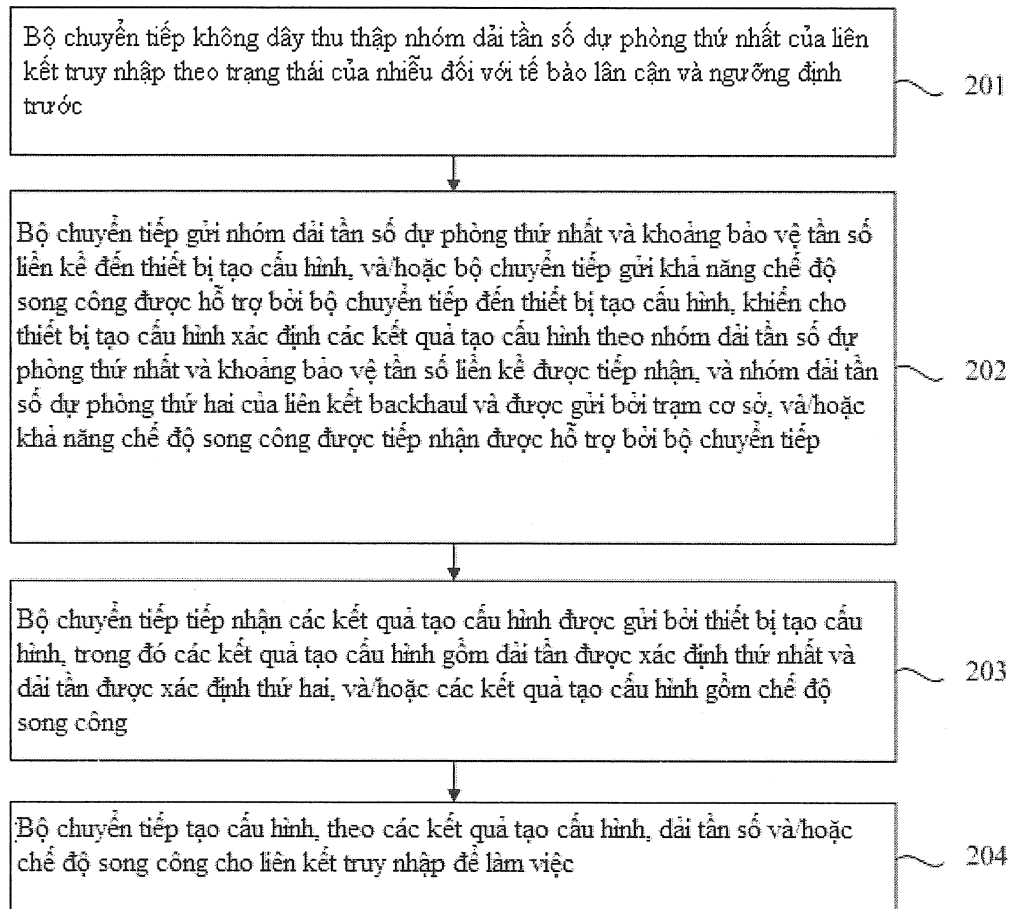


Fig. 2

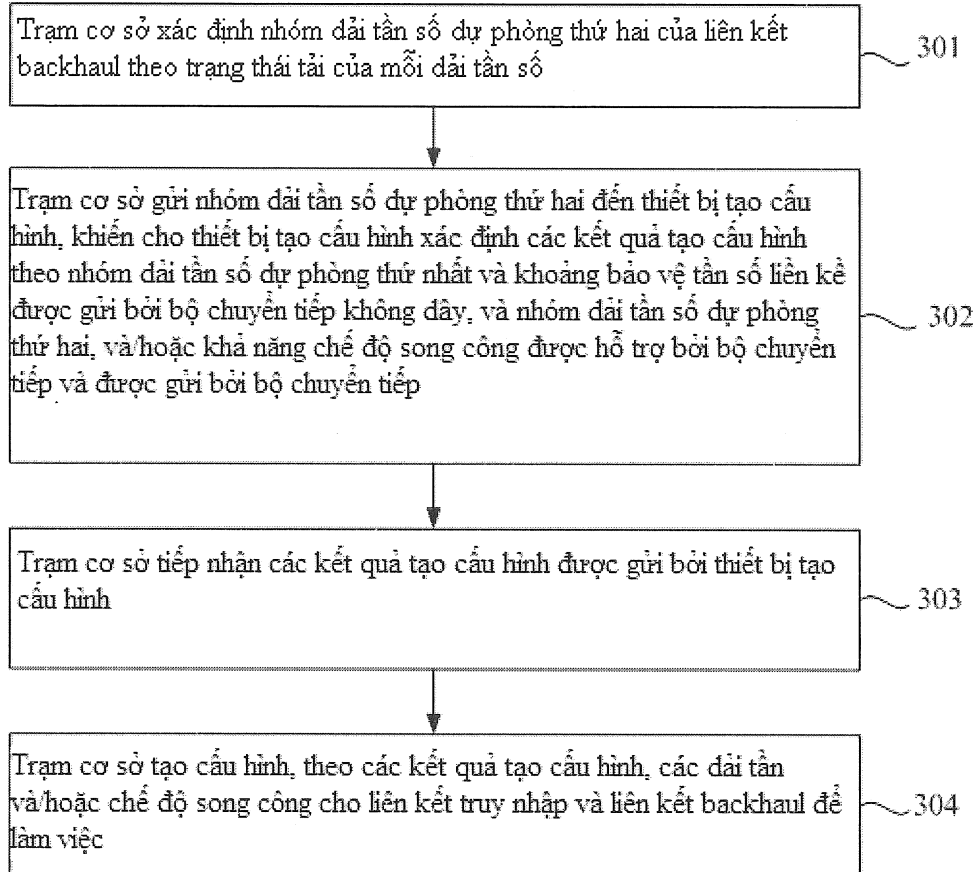
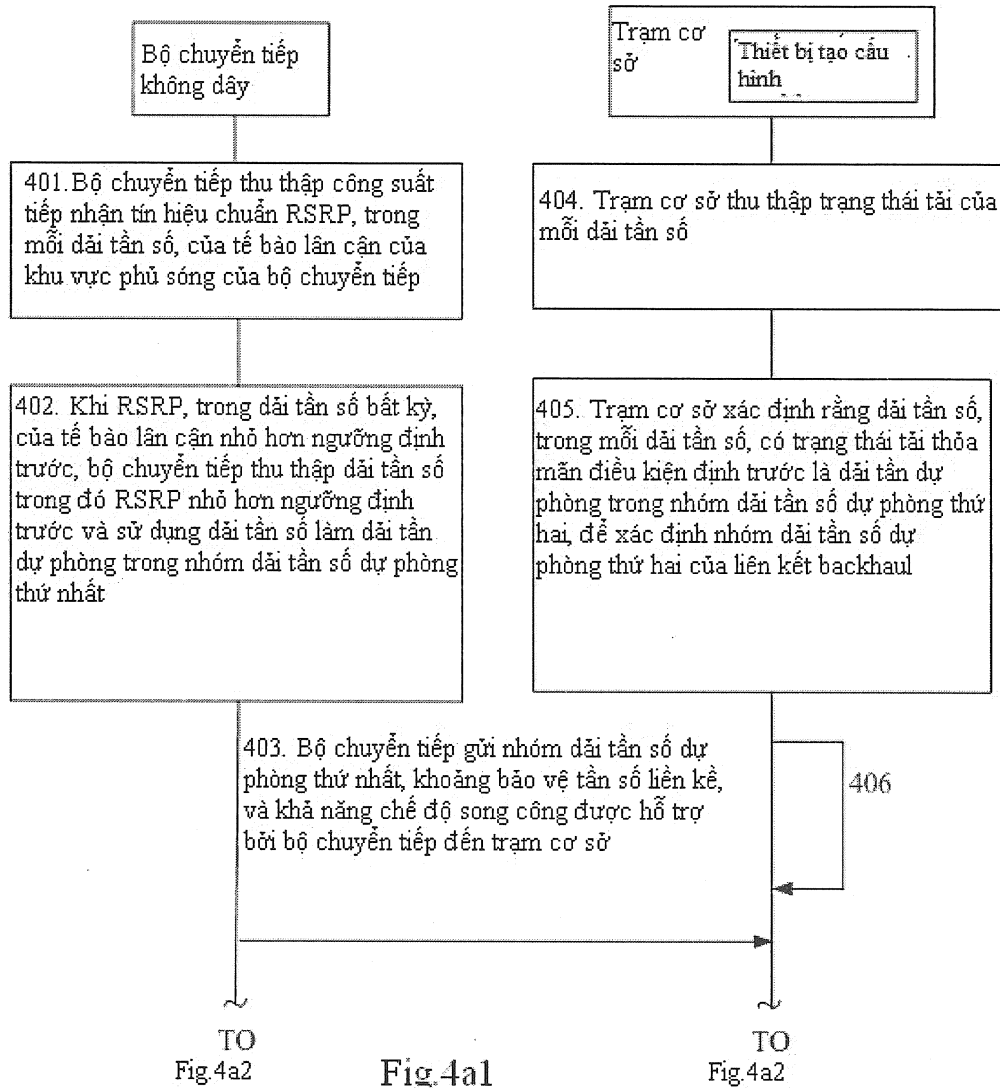


Fig.3

4/12



5/12

TIẾP TỤC TỪ
Fig.4a1

TIẾP TỤC TỪ
Fig.4a1

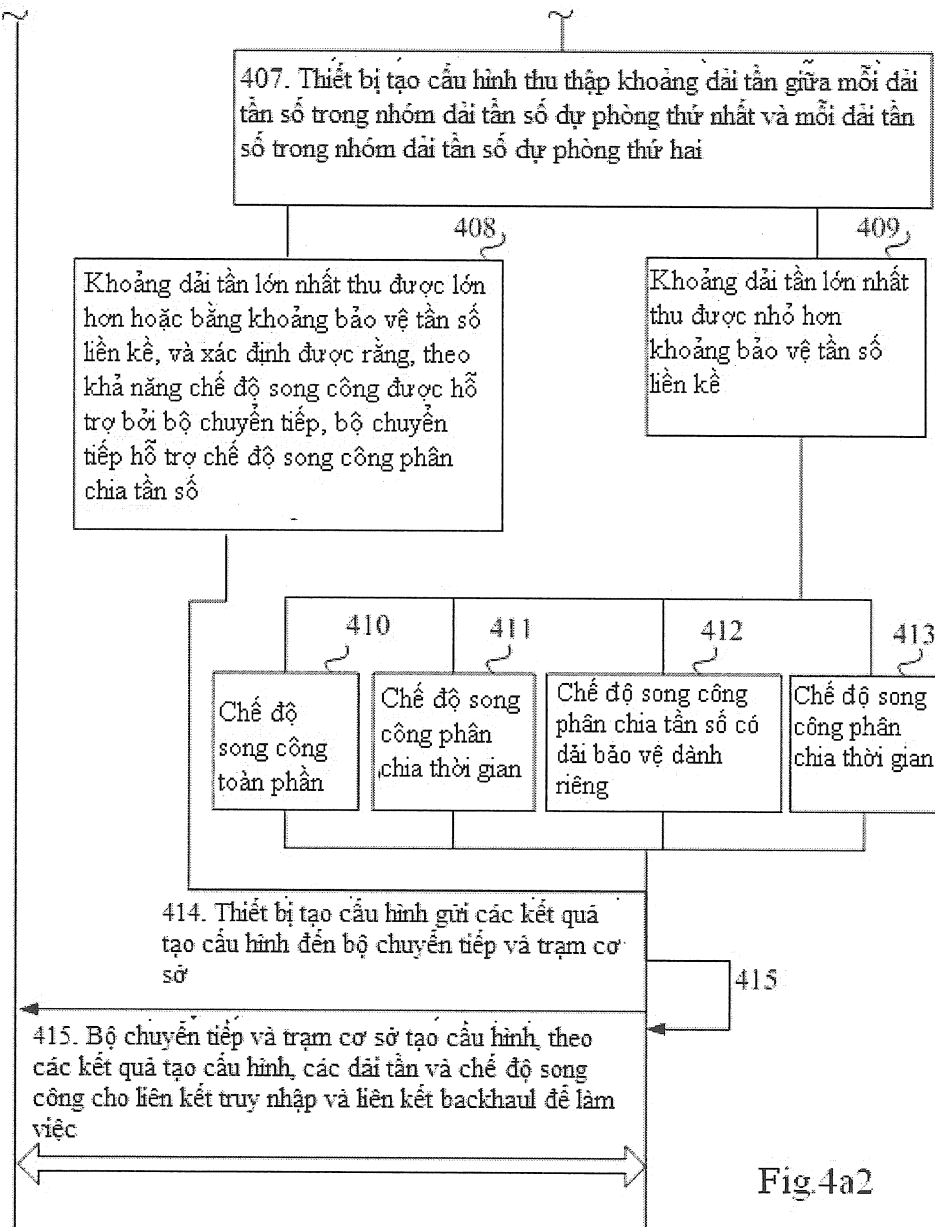


Fig.4a2

6/12

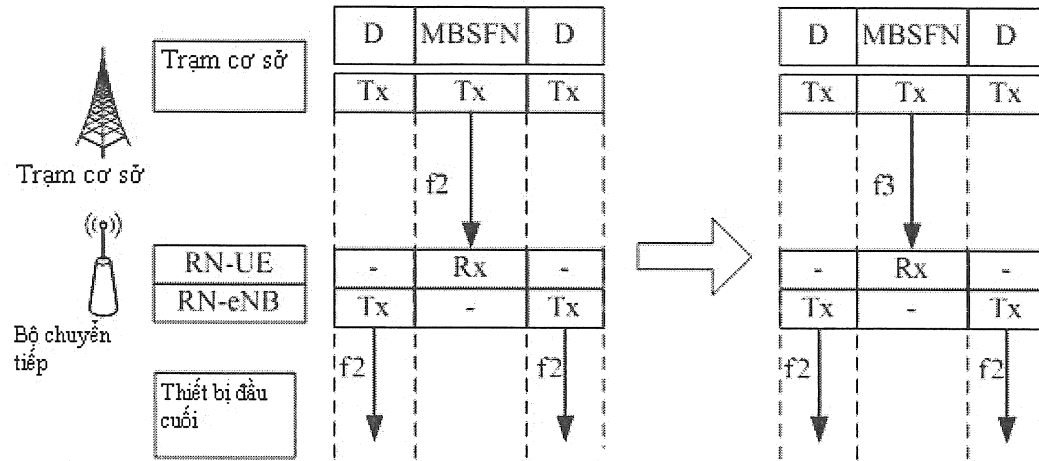


Fig.4b

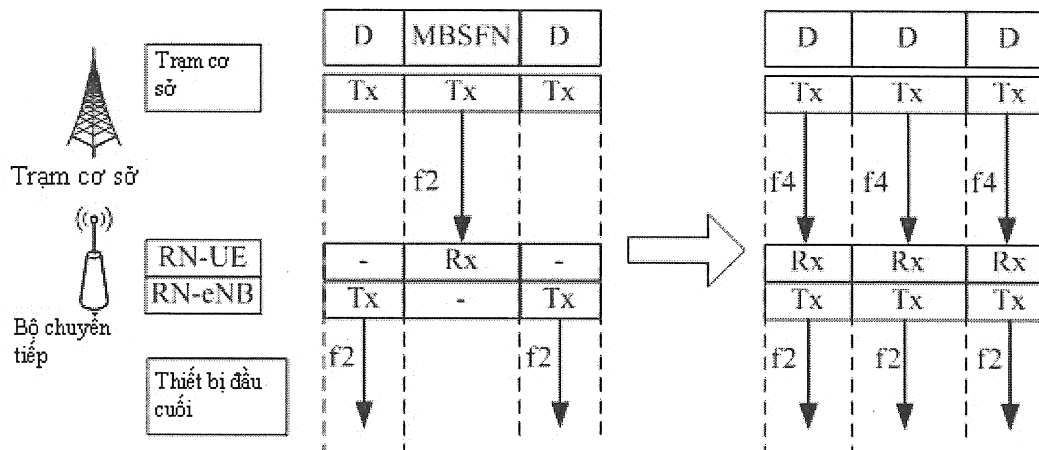


Fig.4c

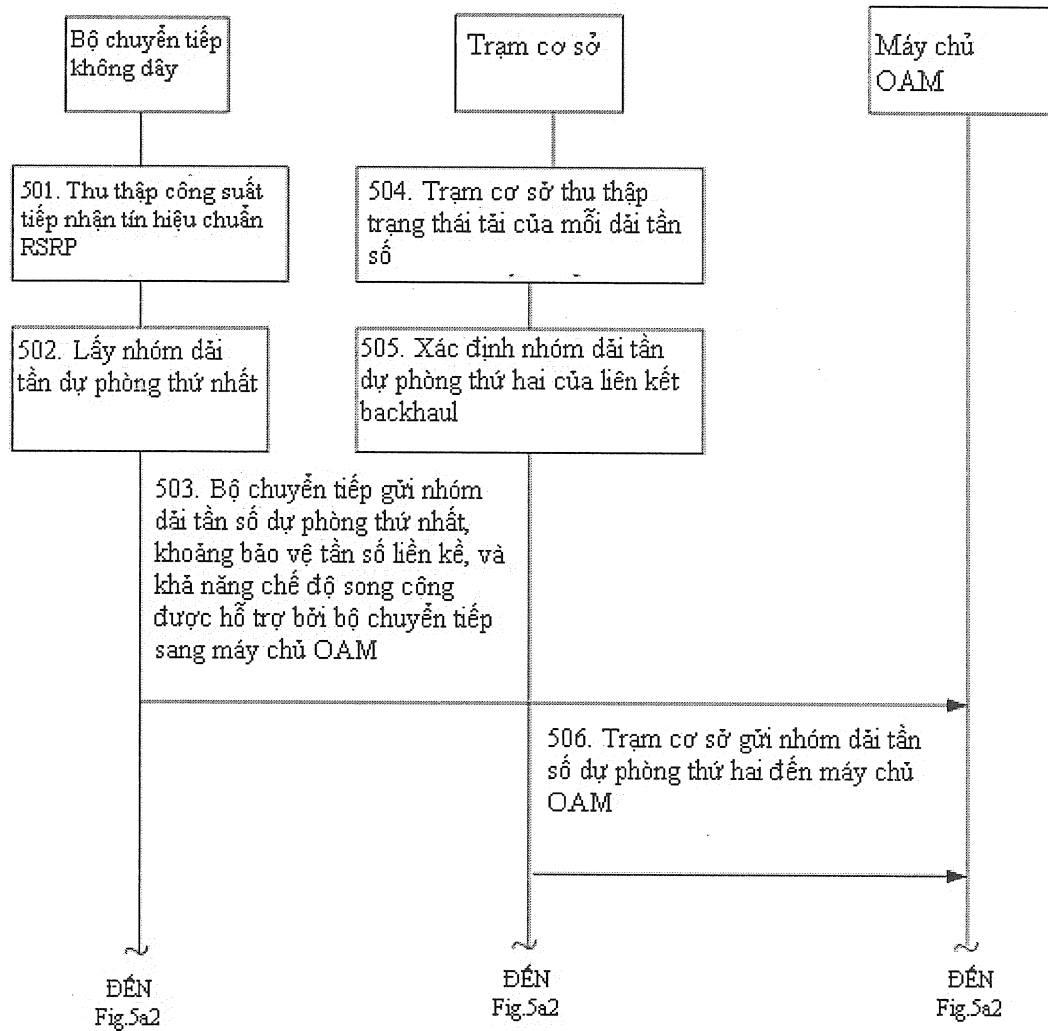


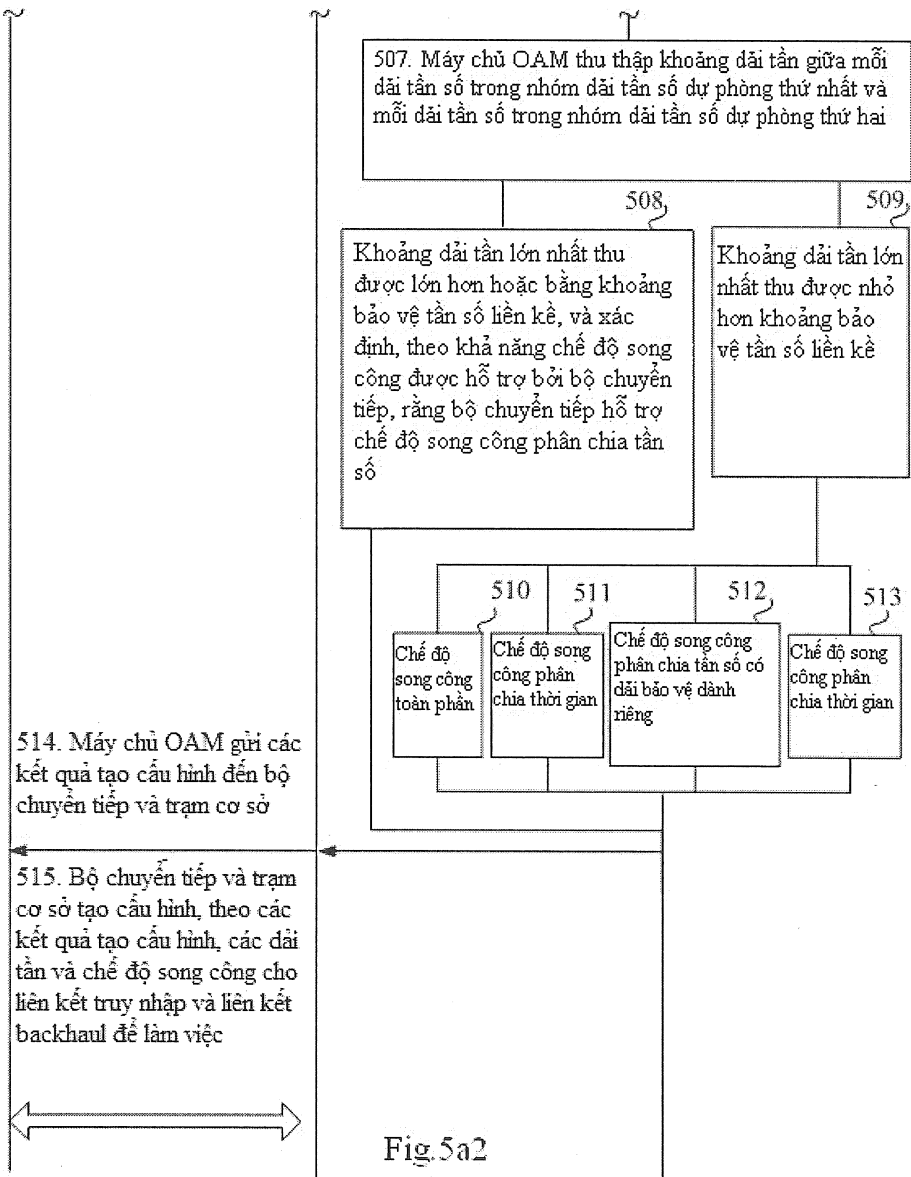
Fig. 5a1

8/12

Tiếp tục từ
Fig. 5a1

Tiếp tục từ
Fig. 5a1

Tiếp tục từ
Fig. 5a1



9/12

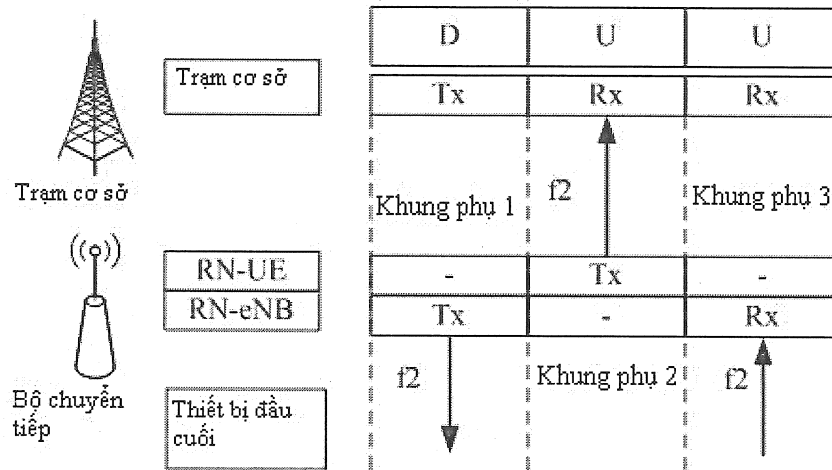


Fig. 5b

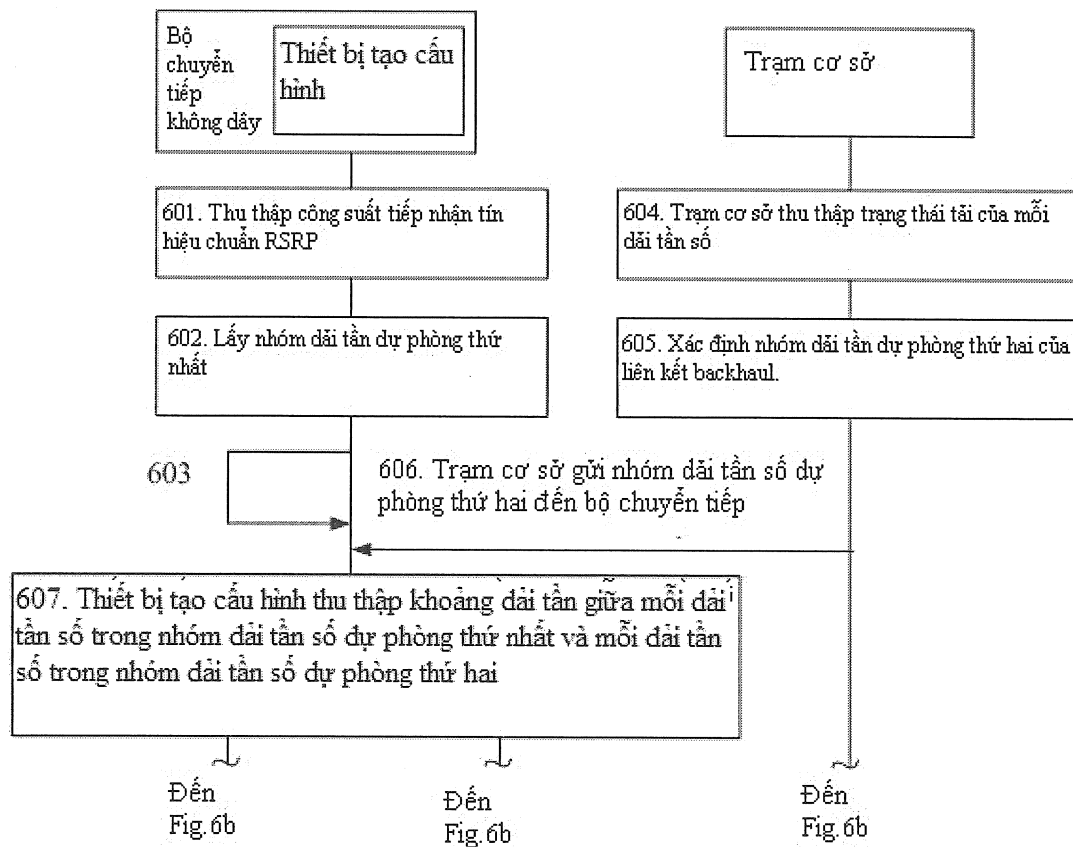
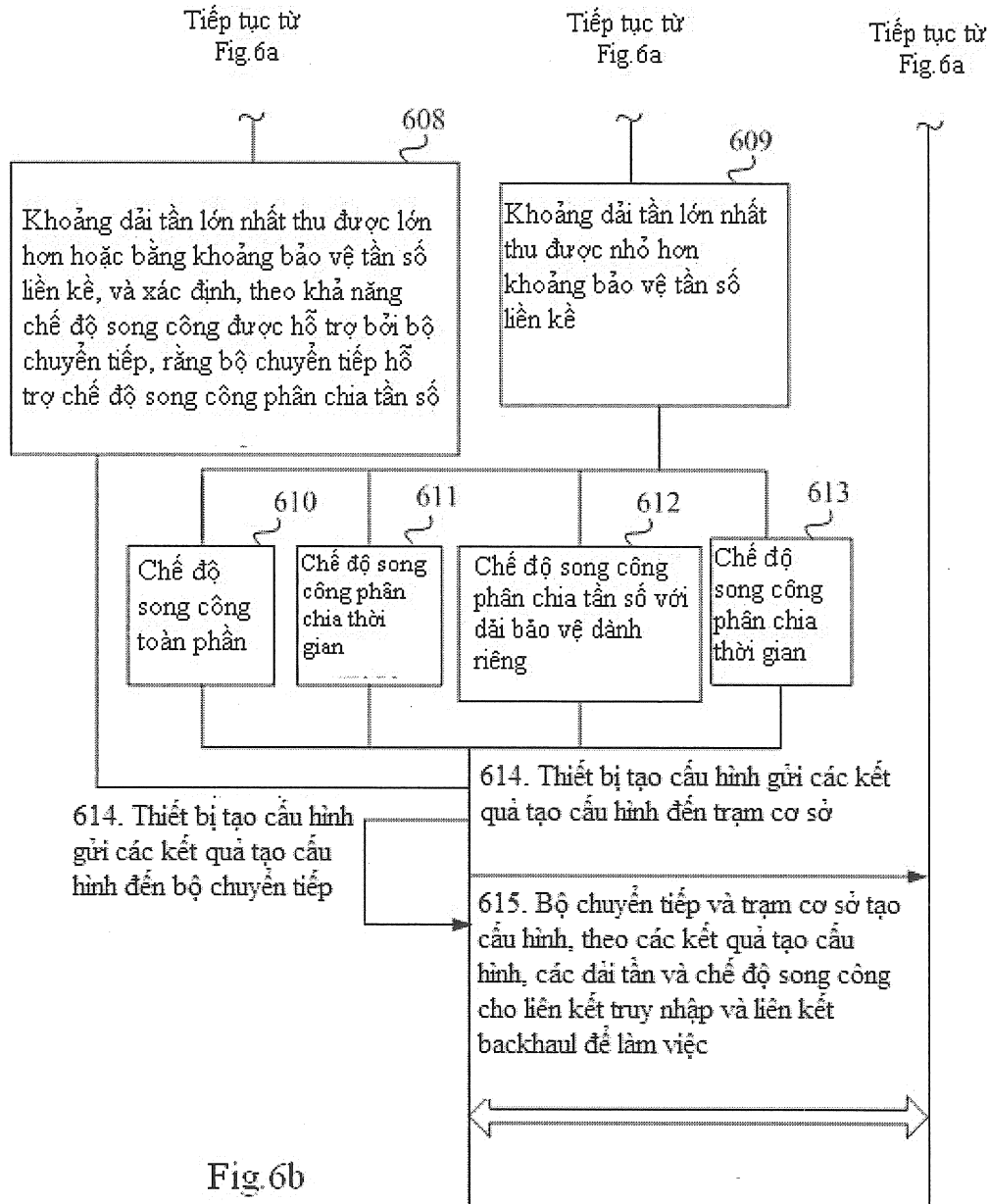


Fig. 6a

10/12



11/12

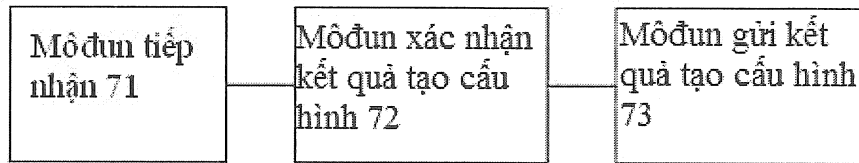


Fig.7

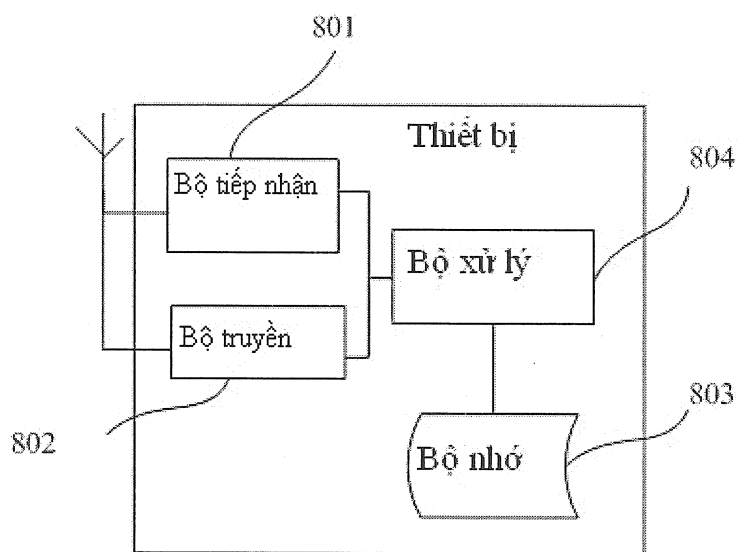


Fig 8

12/12

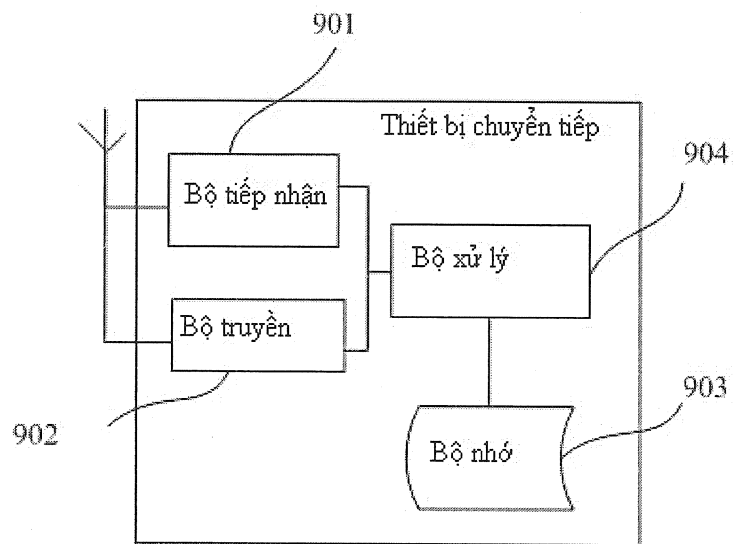


Fig.9

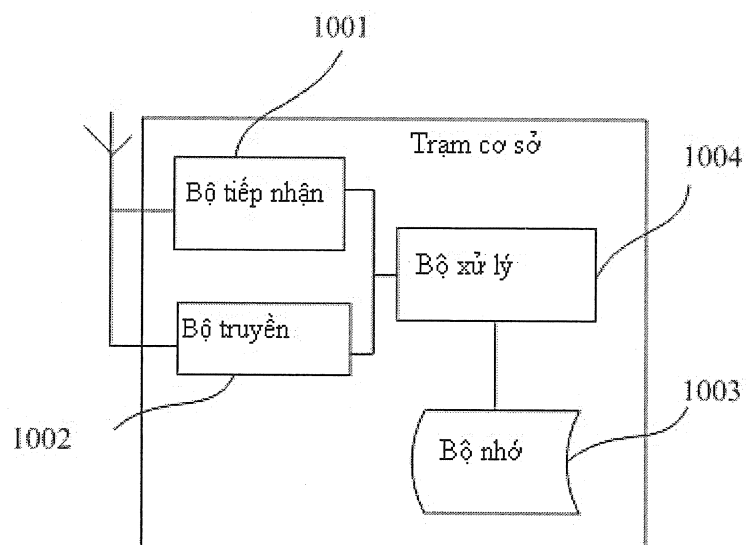


Fig.10