



(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) 
1-0022892

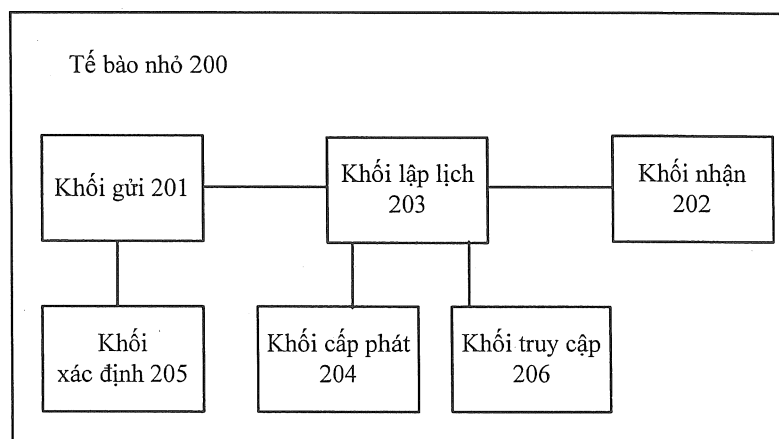
(51)⁷ **H04W 16/32**

(13) **B**

(21) 1-2016-03528 (22) 27.02.2014
(86) PCT/CN2014/072621 27.02.2014 (87) WO2015/127618 03.09.2015
(45) 27.01.2020 382 (43) 25.11.2016 344
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129,
China
(72) HUANG, Lei (CN), LI, Jian (CN), LIANG, Yongming (CN)
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) **TRẠM GỐC, TẾ BÀO NHỎ, VÀ PHƯƠNG PHÁP LẬP LỊCH TÀI NGUYÊN
LIÊN KẾT TRUYỀN THÔNG**

(57) Sáng chế đề cập đến trạm gốc, tế bào nhỏ, và phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó tế bào nhỏ này bao gồm: khối gửi, được tạo cấu hình để báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ này và tế bào nhỏ thứ nhất lân cận cho trạm gốc, trong đó cả phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ thứ nhất đều nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc này; khối nhận, được tạo cấu hình để nhận báo hiệu lập lịch trước liên kết mà trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ thứ nhất bị chiếm bởi liên kết backhaul; khối lập lịch, được tạo cấu hình để cấp phát tài nguyên không dây thứ nhất trong số các tài nguyên không dây khả dụng cho liên kết backhaul của tế bào nhỏ thứ nhất theo thông tin trạng thái kênh và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây; và khối cấp phát, được tạo cấu hình để cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trong số các tài nguyên không dây khả dụng, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa tế bào nhỏ này và thiết bị người dùng.



Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, cụ thể là đề cập đến trạm gốc, tế bào nhỏ, và phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Với nhu cầu về các dịch vụ dữ liệu di động ngày càng tăng, thì phần lớn tài nguyên phổ tần có dải tần thấp (ví dụ, dải tần thấp hơn 3 GHz) mà áp dụng được cho truyền thông di động đã được cấp phát. Tuy nhiên, trong dải tần từ 3 GHz đến 300 GHz, thì một lượng lớn tài nguyên phổ tần vẫn chưa được cấp phát để sử dụng. Như được xác định bởi hiệp hội viễn thông quốc tế (International Telecommunication Union - ITU), dải tần từ 3 GHz đến 30 GHz được gọi là dải tần siêu cao (Super High Frequency - SHF), và dải tần từ 30 GHz đến 300 GHz được gọi là dải tần cực cao (Extreme High Frequency - EHF). Bởi vì dải SHF và dải EHF có đặc điểm lan truyền tương tự nhau (mức tổn thất lan truyền tương đối cao), và có bước sóng nằm trong khoảng từ 1 mm đến 100 mm, nên dải tần từ 3 GHz đến 300 GHz còn được gọi chung là dải sóng mili mét. Do đó, việc làm sao để thiết lập cơ chế hiệu quả mà dựa trên dải sóng mili mét và để cùng nhau lập lịch tài nguyên mạng trực (backhaul) không dây và tài nguyên truy cập không dây đóng vai trò quyết định trong việc cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên của toàn bộ mạng và làm tăng dung lượng mạng hệ thống. Vấn đề cấp phát các tài nguyên không dây giữa liên kết backhaul và liên kết truy cập cần phải được xem xét đặc biệt là khi liên kết backhaul dùng chung tài nguyên dải sóng mili mét với liên kết truy cập.

Theo giải pháp đã biết, tổ chức 3GPP đã giới thiệu nút chuyển tiếp (Relay Node - RN) cùng kênh trong LTE Rel-10, và liên kết backhaul và liên kết truy cập của nút chuyển tiếp này dùng chung tài nguyên không dây bằng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo thời gian (Time-Division Multiplexing - TDM). Tài nguyên khung con được để dành cho truyền dẫn backhaul bằng cách tạo cấu hình bán tĩnh cho khung con MBSFN (Multimedia Broadcast/Multicast Service Single-Frequency Network - mạng đơn tần dịch vụ phát đa điểm/phát quảng bá đa phương tiện). eNB chịu trách nhiệm lập lịch tài nguyên backhaul trên mỗi RN, và RN chịu trách nhiệm lập lịch tài nguyên trên thiết bị người dùng (User Equipment - UE) được kết nối với RN đó. Trong hệ thống truyền thông cao tần sóng mili mét, hàng loạt nhu cầu về luồng dịch vụ lớn đang trở nên ngày càng rõ rệt. Tài nguyên backhaul và tài nguyên truy cập được lập lịch riêng rẽ; do đó, có tồn tại khuyết điểm cụ thể trong việc sử dụng tài nguyên của hệ thống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất trạm gốc, tế bào nhỏ, và phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó tài nguyên liên kết backhaul có thể được điều chỉnh động theo phụ tải của mỗi tế bào nhỏ trong mạng, để cho phép cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên của toàn bộ mạng và làm tăng dung lượng của mạng hệ thống.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án, sáng chế đề xuất tế bào nhỏ bao gồm:

khối gửi, được tạo cấu hình để báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ này và tế bào nhỏ lân cận cho trạm gốc, trong đó cả phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ lân cận này đều nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc này;

khối nhận, được tạo cấu hình để nhận báo hiệu lập lịch trước liên kết mà

trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ bị chiếm bởi liên kết backhaul;

khởi lập lịch, được tạo cấu hình để cấp phát tài nguyên không dây thứ nhất trong số các tài nguyên không dây khả dụng cho liên kết backhaul của tế bào nhỏ theo thông tin trạng thái kênh và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây; và

khởi cấp phát, được tạo cấu hình để cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trong số các tài nguyên không dây khả dụng, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa tế bào nhỏ này và thiết bị người dùng.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, tế bào nhỏ này còn bao gồm:

khởi xác định, được tạo cấu hình để xác định xem có cần cấp phát lại tài nguyên đối với liên kết backhaul hay không; trong đó

khởi gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul đến trạm gốc; và

khởi nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin lệnh phản hồi mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Theo khía cạnh thứ hai, theo một phương án, sáng chế đề xuất trạm gốc, trong đó trạm gốc này bao gồm:

khởi nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà tế bào nhỏ báo cáo; và

khởi gửi, được tạo cấu hình để gửi báo hiệu lập lịch trước liên kết đến tế bào nhỏ này trên dải sóng mili mét theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông

tin về sự chiếm tài nguyên không dây, thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ này bị chiếm bởi liên kết backhaul, và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này là nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, trạm gốc này còn bao gồm khối xác định;

khối nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul mà được gửi bởi tế bào nhỏ;

khối xác định được tạo cấu hình để xác định, theo thông tin liên quan đến phụ tải của liên kết backhaul của tế bào nhỏ, xem có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây đối với liên kết backhaul của tế bào nhỏ này hay không; và

khối gửi còn được tạo cấu hình để: khi xác định được là có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây, thì gửi thông tin lệnh phản hồi đến tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Theo khía cạnh thứ ba, theo một phương án, sáng chế đề xuất tế bào nhỏ bao gồm:

khối gửi, được tạo cấu hình để báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ này và tế bào nhỏ lân cận cho trạm gốc, trong đó cả phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ lân cận này đều nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc này;

khối nhận, được tạo cấu hình để nhận báo hiệu lập lịch liên kết mà trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch liên kết này bao gồm thông tin lập lịch tài nguyên không dây, và thông tin lập lịch tài nguyên không dây này được dùng để cấp phát, cho tế

bào nhỏ này, tài nguyên không dây thứ nhất mà liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ này yêu cầu; và

khối cấp phát, được tạo cấu hình để cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trên liên kết backhaul không dây này, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa tế bào nhỏ này và thiết bị người dùng.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, tế bào nhỏ này còn bao gồm:

khối xác định, được tạo cấu hình để xác định nhu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul theo thông tin về phụ tải; trong đó

khối gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul đến trạm gốc; và

khối nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin lệnh phản hồi mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Theo khía cạnh thứ tư, theo một phương án, sáng chế đề xuất trạm gốc bao gồm:

khối nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà tế bào nhỏ báo cáo; và

khối gửi, được tạo cấu hình để gửi báo hiệu lập lịch liên kết đến tế bào nhỏ trên dải sóng mili mét theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch liên kết này bao gồm thông tin lập lịch tài nguyên không dây, thông tin lập lịch tài nguyên không dây này được dùng để cho biết tài nguyên không dây thứ nhất mà tế bào nhỏ cần để truy cập liên kết backhaul không dây, và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này là nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, trạm gốc này còn bao gồm khối xác định;

khối nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin yêu cầu cấp phát lại

tài nguyên liên kết backhaul mà được gửi bởi tế bào nhỏ;

khỏi xác định được tạo cấu hình để xác định, theo thông tin liên quan đến phụ tải của liên kết backhaul của tế bào nhỏ, xem có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây đối với liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ này hay không; và

khỏi gửi còn được tạo cấu hình để: khi xác định được là có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây, thì gửi thông tin lệnh phản hồi đến tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Theo khía cạnh thứ năm, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

báo cáo, bởi tế bào nhỏ thứ nhất, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ thứ nhất này và tế bào nhỏ thứ hai lân cận cho trạm gốc, trong đó cả phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ thứ nhất này và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ thứ hai đều nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc;

nhận, bởi tế bào nhỏ thứ nhất, báo hiệu lập lịch trước liên kết mà trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ thứ nhất bị chiếm bởi liên kết backhaul;

cấp phát, bởi tế bào nhỏ thứ nhất, tài nguyên không dây thứ nhất trong số các tài nguyên không dây khả dụng cho liên kết backhaul của tế bào nhỏ thứ nhất theo thông tin trạng thái kênh và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây; và

cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trong số các tài nguyên không dây khả dụng, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa tế bào nhỏ thứ nhất này và thiết bị người dùng.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, trước bước báo cáo, bởi tế bào nhỏ thứ nhất, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ thứ nhất này và tế bào nhỏ thứ hai lân cận cho trạm gốc, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, bởi tế bào nhỏ thứ nhất, nhu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul theo thông tin về phụ tải;

gửi thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul đến trạm gốc; và

nhận thông tin lệnh phản hồi mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ thứ nhất này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Theo khía cạnh thứ sáu, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi trạm gốc, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà được báo cáo bởi tế bào nhỏ; và

gửi báo hiệu lập lịch trước liên kết đến tế bào nhỏ này trên dải sóng mili mét theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ này bị chiếm bởi liên kết backhaul, và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này là nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, trước bước nhận, bởi trạm

gốc, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà tế bào nhỏ báo cáo, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, bởi trạm gốc, thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul mà được gửi bởi tế bào nhỏ này;

xác định, theo thông tin liên quan đến phụ tải của liên kết backhaul của tế bào nhỏ, xem có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây đối với liên kết backhaul của tế bào nhỏ này hay không; và

khi xác định được là có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây, thì gửi thông tin lệnh phản hồi đến tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Theo khía cạnh thứ bảy, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

báo cáo, bởi tế bào nhỏ cho trạm gốc, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ này và tế bào nhỏ lân cận, trong đó cả phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ lân cận này đều nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc này;

nhận, bởi tế bào nhỏ, báo hiệu lập lịch liên kết mà trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch liên kết này bao gồm thông tin lập lịch tài nguyên không dây, và thông tin lập lịch tài nguyên không dây này được dùng để cấp phát, cho tế bào nhỏ này, tài nguyên không dây thứ nhất mà liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ này yêu cầu; và

cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trên liên kết backhaul không dây này, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa tế bào nhỏ này và thiết bị người dùng.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, trước bước báo cáo, bởi tế bào nhỏ cho trạm gốc, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ này và tế bào nhỏ lân cận, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, bởi tế bào nhỏ này, nhu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul theo thông tin về phụ tải;

gửi thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul đến trạm gốc; và

nhận thông tin lệnh phản hồi mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Theo khía cạnh thứ tám, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi trạm gốc, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà được báo cáo bởi tế bào nhỏ; và

gửi báo hiệu lập lịch liên kết đến tế bào nhỏ trên dải sóng mili mét theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch liên kết này bao gồm thông tin lập lịch tài nguyên không dây, thông tin lập lịch tài nguyên không dây này được dùng để cho biết tài nguyên không dây thứ nhất mà tế bào nhỏ cần để truy cập liên kết backhaul không dây, và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này là nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, trước bước nhận, bởi trạm gốc, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà tế bào nhỏ báo cáo, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, bởi trạm gốc, thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul mà được gửi bởi tế bào nhỏ này;

xác định, theo thông tin liên quan đến phụ tải của liên kết backhaul của

tế bào nhỏ, xem có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây đối với liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ này hay không; và

khi xác định được là có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây, thì gửi thông tin lệnh phản hồi đến tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Theo trạm gốc, tế bào nhỏ, và phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo các phương án của sáng chế, thì tài nguyên liên kết backhaul sẽ được điều chỉnh động theo phụ tải của mỗi tế bào nhỏ trong mạng, điều này sẽ cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên của toàn bộ mạng và làm tăng dung lượng của mạng hệ thống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống mạng theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của tế bào nhỏ theo Phương án 1 của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo Phương án 2 của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của tế bào nhỏ theo Phương án 3 của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo Phương án 4 của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo Phương án 5 của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo Phương án 6 của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo Phương án

7 của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo Phương án 8 của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo Phương án 9 của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo Phương án 10 của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ báo hiệu của phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo Phương án 11 của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của mối quan hệ lập lịch liên kết backhaul giữa các tế bào nhỏ theo Phương án 11 của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo Phương án 12 của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo Phương án 13 của sáng chế; và

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ báo hiệu của phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo Phương án 14 của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần sau sẽ mô tả rõ các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo và các phương án thực hiện sáng chế. Tất nhiên là các phương án được mô tả chỉ là một số chứ không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác mà người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra dựa trên các phương án này của sáng chế mà không cần đến hoạt động sáng tạo nào thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Để mô tả nội dung của sáng chế một cách rõ ràng hơn, thì kiến trúc mạng liên quan đến sáng chế sẽ được mô tả trước hết trước khi các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết.

Như được thể hiện trên Fig.1, trạm gốc thực hiện việc phủ sóng mặt phẳng điều khiển (Control Plane) trong một diện tích tương đối lớn nhờ sử dụng dải tần tế bào thông thường (ví dụ, 2 GHz) hoặc dải sóng mili mét (ví dụ, 3,5 GHz) với các tần số tương đối thấp. Trạm gốc có thể thực hiện việc phối hợp báo hiệu tương ứng với tế bào nhỏ và thiết bị người dùng nhờ sử dụng dải tần nêu trên. Nhiều tế bào nhỏ được triển khai trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc để thực hiện việc phủ sóng điểm nóng. Tế bào nhỏ thực hiện việc phủ sóng mặt phẳng người dùng (User Plane) trong diện tích tương đối nhỏ nhờ sử dụng dải sóng mili mét (ví dụ, 28 GHz hoặc 38 GHz, hoặc dải E) với các tần số tương đối cao. Tế bào nhỏ có thể thực hiện việc phối hợp báo hiệu với trạm gốc nhờ sử dụng dải tần tế bào thông thường hoặc dải sóng mili mét với các tần số tương đối thấp, nhưng không thể thực hiện việc phối hợp báo hiệu với thiết bị người dùng nhờ sử dụng dải tần nêu trên. Thiết bị người dùng trong phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ thực hiện hoạt động trao đổi dữ liệu mặt phẳng người dùng với tế bào nhỏ nhờ sử dụng dải sóng mili mét với các tần số tương đối cao, và thực hiện hoạt động phối hợp báo hiệu mặt phẳng điều khiển với trạm gốc nhờ sử dụng dải tần tế bào hoặc dải sóng mili mét với các tần số tương đối thấp.

Như một điểm neo (anchor) mạng, trạm gốc kết nối đến mạng lõi bằng sợi dây quang. Trạm gốc thực hiện hoạt động truyền dẫn backhaul với một hoặc nhiều tế bào nhỏ nhờ sử dụng dải sóng mili mét. Tế bào nhỏ thực hiện hoạt động truyền dẫn backhaul với trạm gốc hoặc tế bào nhỏ khác nhờ sử dụng dải sóng mili mét, và ngoài ra, tế bào nhỏ còn thực hiện hoạt động truyền dẫn truy cập với thiết bị người dùng nhờ sử dụng dải sóng mili mét này.

Tất cả các phương án sau đây của sáng chế là tương ứng với kiến trúc mạng nêu trên. Giả sử rằng trạm gốc thực hiện, nhờ sử dụng dải sóng mili mét 3,5 GHz, hoạt động truyền thông mặt phẳng điều khiển với tế bào nhỏ và thiết bị người dùng mà nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc này, và

trạm gốc thực hiện, nhờ sử dụng dải sóng mili mét 28 GHz, hoạt động truyền mặt phẳng dữ liệu trên liên kết backhaul với một hoặc nhiều tế bào nhỏ lân cận của trạm gốc này; tế bào nhỏ này thực hiện, nhờ sử dụng dải sóng mili mét 28 GHz, hoạt động truyền thông dữ liệu mặt phẳng người dùng với thiết bị người dùng được phủ sóng bởi tế bào nhỏ này, và tế bào nhỏ này thực hiện, nhờ sử dụng dải sóng mili mét này, hoạt động truyền mặt phẳng dữ liệu trên liên kết backhaul với tế bào nhỏ khác hoặc trạm gốc lớn sóng mili mét.

Phương án thực hiện 1

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của tế bào nhỏ theo Phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, tế bào nhỏ 200 bao gồm: khối gửi 201, khối nhận 202, khối lập lịch 203, khối cấp phát 204, và khối xác định 205.

Khối gửi 201 được tạo cấu hình để báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ này và tế bào nhỏ thứ nhất lân cận cho trạm gốc, trong đó cả phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ 200 đều nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc này.

Khối nhận 202 được tạo cấu hình để nhận báo hiệu lập lịch trước liên kết mà trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ 200 bị chiếm bởi liên kết backhaul.

Khối lập lịch 203 được tạo cấu hình để cấp phát tài nguyên không dây thứ nhất trong số các tài nguyên không dây khả dụng cho liên kết backhaul của tế bào nhỏ thứ nhất theo thông tin trạng thái kênh và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây.

Thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây bao gồm cụ thể là: thông

tin về các tuyến giữa các tế bào nhỏ, thông tin về kích thước của tài nguyên không dây trên liên kết backhaul không dây, và thông tin về quan hệ chủ-khách và thông tin cấu hình đo của các tế bào nhỏ này. Tế bào nhỏ 200 lập lịch cho tế bào nhỏ lân cận theo thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây nhận được và thông tin trạng thái kênh, để truy cập liên kết backhaul không dây nhờ sử dụng tài nguyên không dây thứ nhất.

Khối cấp phát 204 được tạo cấu hình để cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trong số các tài nguyên không dây khả dụng, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa tế bào nhỏ này và thiết bị người dùng.

Khối xác định 205 được tạo cấu hình để xác định, theo thông tin về phụ tải, xem có cần thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên đối với liên kết backhaul hay không.

Ví dụ, thông tin về phụ tải bao gồm tình trạng chiếm bộ đệm, và khi trên 80% bộ đệm bị chiếm, thì điều này được xác định là việc cấp phát lại tài nguyên cần phải được thực hiện đối với liên kết backhaul. Tế bào nhỏ 200 theo phương án này của sáng chế còn bao gồm: khối truy cập 206, được tạo cấu hình để tế bào nhỏ 200 truy cập liên kết backhaul không dây, và sau khi khối lập lịch 203 cấp phát tài nguyên không dây thứ nhất trong số các tài nguyên không dây khả dụng cho liên kết backhaul của tế bào nhỏ 200, thì cho phép tế bào nhỏ 200 truy cập liên kết backhaul không dây này nhờ sử dụng tài nguyên không dây thứ nhất.

Khối gửi 201 còn được tạo cấu hình để: sau khi khối xác định 205 xác định được rằng việc cấp phát lại tài nguyên là cần phải được thực hiện đối với liên kết backhaul, thì gửi thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul đến trạm gốc.

Khối nhận 202 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin lệnh phản hồi mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào

nhỏ báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Phương án thực hiện 2

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo Phương án 2 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, trạm gốc 300 bao gồm: khối nhận 301, khối gửi 302, và khối xác định 303.

Khối nhận 301 được tạo cấu hình để nhận thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà tế bào nhỏ báo cáo.

Khối gửi 302 được tạo cấu hình để gửi báo hiệu lập lịch trước liên kết đến tế bào nhỏ này trên dải sóng mili mét theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ này bị chiếm bởi liên kết backhaul, và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này là nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc.

Tế bào nhỏ xác định, theo thông tin về phụ tải của mình, xem nó có nhu cầu cấp phát lại tài nguyên đối với liên kết backhaul hay không, và nếu nó có nhu cầu cấp phát lại tài nguyên, thì khối nhận 301 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul mà tế bào nhỏ này gửi.

Khối xác định 303 còn được tạo cấu hình để xác định, theo thông tin liên quan đến phụ tải của liên kết backhaul của tế bào nhỏ, xem có cần thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây đối với liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ hay không.

Khối gửi 302 còn được tạo cấu hình để: khi khối xác định 303 xác định được rằng cần thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây đối với liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ, thì gửi thông tin lệnh phản hồi đến tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ liên quan đến

việc cấp phát lại tài nguyên không dây này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Phương án thực hiện 3

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của tế bào nhỏ theo Phương án 3 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, tế bào nhỏ 400 bao gồm: khối gửi 401, khối nhận 402, khối truy cập 403, khối cấp phát 404, và khối xác định 405.

Khối gửi 401 được tạo cấu hình để báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ 400 và tế bào nhỏ lân cận của tế bào nhỏ 400 cho trạm gốc; trong đó cả phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ 400 và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ lân cận này đều nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc này.

Khối nhận 402 được tạo cấu hình để nhận báo hiệu lập lịch liên kết mà trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch liên kết này bao gồm thông tin lập lịch tài nguyên không dây, và thông tin lập lịch tài nguyên không dây này được dùng để cấp phát, cho tế bào nhỏ 400, tài nguyên không dây thứ nhất mà liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ 400 yêu cầu.

Khối truy cập 403 được tạo cấu hình để truy cập liên kết backhaul theo thông tin lập lịch tài nguyên không dây nhờ sử dụng tài nguyên không dây thứ nhất.

Khối cấp phát 404 được tạo cấu hình để cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trên liên kết backhaul không dây này, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa tế bào nhỏ 400 và thiết bị người dùng.

Khối xác định 405 được tạo cấu hình để xác định, theo thông tin về phụ tải, xem có cần thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên đối với liên kết backhaul hay không.

Ví dụ, thông tin về phụ tải bao gồm tình trạng chiếm bộ đệm, và khi trên 80% bộ đệm bị chiếm, thì điều này được xác định là việc cấp phát lại tài nguyên cần phải được thực hiện đối với liên kết backhaul. Khối gửi 401 còn được tạo cấu hình để: sau khi khối xác định 405 xác định được rằng việc cấp phát lại tài nguyên là cần phải được thực hiện đối với liên kết backhaul, thì gửi thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul đến trạm gốc.

Khối nhận 402 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin lệnh phản hồi mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Phương án thực hiện 4

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo Phương án 4 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, trạm gốc 500 bao gồm: khối nhận 501, khối gửi 502, và khối xác định 503.

Khối nhận 501 được tạo cấu hình để nhận thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà tế bào nhỏ báo cáo.

Khối gửi 502 được tạo cấu hình để gửi báo hiệu lập lịch liên kết đến tế bào nhỏ trên dải sóng mili mét theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch liên kết này bao gồm thông tin về các tuyến giữa các tế bào nhỏ và thông tin lập lịch tài nguyên không dây, trong đó thông tin lập lịch tài nguyên không dây này được dùng để cho biết tài nguyên không dây thứ nhất mà tế bào nhỏ cần để truy cập liên kết backhaul không dây, và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này là nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc.

Khối nhận 501 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul mà được gửi bởi tế bào nhỏ.

Khối xác định 503 còn được tạo cấu hình để xác định, theo thông tin liên quan đến phụ tải của liên kết backhaul của tế bào nhỏ, xem có thực hiện việc

cấp phát lại tài nguyên không dây đối với liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ này hay không.

Khối gửi 502 còn được tạo cấu hình để: khi khối xác định 503 xác định được là có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây, thì gửi thông tin lệnh phản hồi đến tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Phương án thực hiện 5

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo Phương án 5 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị mạng 600 bao gồm: giao diện thứ nhất 601, giao diện thứ hai 602, bộ nhớ 603, và bộ xử lý 604. Cụ thể là, thiết bị mạng 600 này là tế bào nhỏ. Tất cả các thiết bị mạng được mô tả trong các phương án sau đây là các tế bào nhỏ, và không được mô tả lại sau đó.

Giao diện thứ nhất 601 được tạo cấu hình để tương tác với trạm gốc.

Giao diện thứ hai 602 được tạo cấu hình để tương tác với tế bào nhỏ thứ nhất mà lân cận với thiết bị mạng 600 hoặc tương tác với thiết bị người dùng của thiết bị mạng 600.

Bộ nhớ 603 được tạo cấu hình để lưu giữ thông tin tương tác mà giao diện thứ nhất 601 và giao diện thứ hai 602 nhận được.

Bộ xử lý 604 được tạo cấu hình để:

báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa thiết bị mạng 600 và tế bào nhỏ thứ nhất lân cận cho trạm gốc nhờ sử dụng giao diện thứ nhất 601; trong đó cả phạm vi phủ sóng của thiết bị mạng 600 và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ thứ nhất đều nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc;

nhận, qua giao diện thứ nhất 601, báo hiệu lập lịch trước liên kết mà

trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ thứ nhất bị chiếm bởi liên kết backhaul;

cấp phát, nhờ sử dụng giao diện thứ hai 602, tài nguyên không dây thứ nhất trong số các tài nguyên không dây khả dụng cho liên kết backhaul của tế bào nhỏ thứ nhất theo thông tin trạng thái kênh và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây; trong đó

thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này bao gồm cụ thể là: thông tin về các tuyến giữa thiết bị mạng 600 và các tế bào nhỏ thứ nhất, thông tin về kích thước của tài nguyên không dây trên liên kết backhaul không dây, thông tin về mối quan hệ chủ-khách giữa thiết bị mạng 600 và tế bào nhỏ thứ nhất, thông tin về mối quan hệ chủ-khách giữa thiết bị mạng 600 và các tế bào nhỏ, và thông tin cấu hình đo của thiết bị mạng 600, thông tin cấu hình đo của tế bào nhỏ thứ nhất, và thông tin cấu hình đo của các tế bào nhỏ, trong đó thiết bị mạng 600 lập lịch cho tế bào nhỏ thứ nhất lân cận theo thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây nhận được và thông tin trạng thái kênh, để truy cập liên kết backhaul không dây nhờ sử dụng tài nguyên không dây thứ nhất; và

cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trong số các tài nguyên không dây khả dụng, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập nhờ sử dụng giao diện thứ hai 602, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa thiết bị mạng 600 và thiết bị người dùng.

Ngoài ra, trước khi thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh được báo cáo cho trạm gốc nhờ sử dụng giao diện thứ nhất 601, thì báo hiệu thông báo khoảng thời gian phản hồi mà trạm gốc gửi sẽ được nhận qua giao diện thứ nhất 601; và

khoảng thời gian báo cáo của thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái

kênh của thiết bị mạng 600 được tạo cấu hình theo báo hiệu thông báo khoảng thời gian phản hồi.

Cụ thể là, trạm gốc có thể tạo cấu hình cho các khoảng thời gian báo cáo của thiết bị mạng 600 và tế bào nhỏ thứ nhất, và báo cho thiết bị mạng 600 và tế bào nhỏ thứ nhất tương ứng biết về các khoảng thời gian báo cáo này, nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) trên các dải sóng mili mét tương ứng (ví dụ, dải tần 3,5 GHz). Ngoài ra, trạm gốc có thể còn tạo cấu hình cho các khoảng thời gian báo cáo của thiết bị mạng 600 và tế bào nhỏ thứ nhất, và báo cho tất cả các tế bào nhỏ thứ nhất trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc và thiết bị mạng 600 biết về các khoảng thời gian báo cáo này nhờ sử dụng báo hiệu quảng bá trên các dải sóng mili mét tương ứng.

Tuỳ ý, trước khi thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh được báo cáo cho trạm gốc nhờ sử dụng giao diện thứ nhất 601, thì tài nguyên liên kết backhaul được xác định xem có cần được cấp phát lại hay không;

nếu tài nguyên liên kết backhaul cần được cấp phát lại, thì thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul được gửi đến trạm gốc qua giao diện thứ nhất 601; và

thông tin lệnh phản hồi mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul được nhận qua giao diện thứ nhất 601, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho thiết bị mạng 600 báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Cụ thể là, thông tin về phụ tải này bao gồm thông tin về phụ tải và thông tin về bộ đệm của thiết bị mạng 600; và khi phụ tải đạt đến một mức độ cụ thể, hoặc mức độ chiếm bộ đệm vượt quá một mức độ cụ thể, thì thiết bị mạng 600 xác định rằng tài nguyên liên kết backhaul của thiết bị mạng 600 cần được cấp phát lại, và gửi thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul đến trạm gốc. Khi xác định được rằng việc cấp phát lại tài nguyên là cần phải được thực hiện, thì trạm gốc gửi, nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn tương ứng, thông tin lệnh phản hồi đến thiết bị mạng 600 và tế bào nhỏ

thứ nhất mà có thể bị ảnh hưởng bởi sự cấp phát lại tài nguyên này.

Sau đó, sau khi thông tin lệnh phản hồi, mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu tài nguyên liên kết backhaul, được nhận qua giao diện thứ nhất 601, thì phép đo kênh được thực hiện trên kênh giữa thiết bị mạng 600 và tế bào nhỏ thứ nhất, để thu được thông tin trạng thái kênh trên liên kết backhaul không dây, trong đó thông tin trạng thái kênh này bao gồm thông tin chỉ thị chất lượng kênh liên kết và thông tin bắt cặp búp sóng.

Ngoài ra, bước nhận, qua giao diện thứ nhất 601, báo hiệu lập lịch trước liên kết mà trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cụ thể là các bước: sau khi thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh được báo cáo cho trạm gốc, thì thực hiện, bởi trạm gốc theo thông tin liên quan này, việc lập lịch trước trên liên kết backhaul giữa thiết bị mạng 600 và tế bào nhỏ thứ nhất hoặc các liên kết backhaul giữa thiết bị mạng 600 và các tế bào nhỏ thứ nhất; xác định tuyến giữa thiết bị mạng 600 và mỗi tế bào nhỏ mà nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc, mối quan hệ chủ-khách giữa các tế bào nhỏ trên mỗi liên kết backhaul sóng mili mét, thông tin cấu hình đo của các tế bào nhỏ trên mỗi liên kết backhaul sóng mili mét, và thông tin về kích thước của tài nguyên không dây trên mỗi liên kết backhaul sóng mili mét; và báo cho thiết bị mạng 600 và mỗi tế bào nhỏ thứ nhất biết về thông tin nêu trên nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) trên dải sóng mili mét tương ứng. Cấu hình của tài nguyên không dây có thể được chỉ thị nhờ sử dụng thông tin bit được lượng tử hoá. Ví dụ, giả sử rằng cấu hình của tài nguyên không dây được chỉ thị bằng hai bit; thế thì 00 có nghĩa là "lớn", 01 có nghĩa là "trung bình", 10 có nghĩa là "nhỏ", và 11 có nghĩa là "được để dành"; hoặc tám cấu hình tài nguyên không dây khả thi có thể được chỉ thị bằng ba bit.

Sau đó, sau khi tài nguyên không dây thứ nhất trên liên kết backhaul không dây được lập lịch nhờ sử dụng giao diện thứ hai 602, thì tài nguyên không dây trên liên kết backhaul không dây này được lập lịch theo thông tin

trạng thái kênh và thông tin lập lịch tài nguyên không dây; và

thông tin lập lịch tài nguyên không dây này được gửi đến tế bào nhỏ thứ nhất qua giao diện thứ hai 602, để tế bào nhỏ thứ nhất truy cập, theo thông tin lập lịch tài nguyên không dây này, vào liên kết backhaul không dây này nhờ sử dụng tài nguyên tương ứng.

Phương án thực hiện 6

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo Phương án 6 của sáng chế, trong đó trạm gốc theo phương án này là thiết bị ngang hàng của thiết bị mạng theo Phương án 5 nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.7, trạm gốc 700 bao gồm: giao diện truyền thông 701, bộ nhớ 702, và bộ xử lý 703.

Giao diện truyền thông 701 được tạo cấu hình để tương tác với tế bào nhỏ;

bộ nhớ 702 được tạo cấu hình để lưu giữ thông tin tương tác mà giao diện truyền thông 701 nhận được; và

bộ xử lý 703 được tạo cấu hình để:

nhận, qua giao diện truyền thông 701, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà tế bào nhỏ báo cáo;

gửi, qua giao diện truyền thông 701, báo hiệu lập lịch trước liên kết đến tế bào nhỏ này trên dải sóng mili mét theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ này bị chiếm bởi liên kết backhaul.

Sau đó, trước khi thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, mà tế bào nhỏ báo cáo, được nhận qua giao diện truyền thông 701, thì các khoảng thời gian báo cáo của thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của các tế bào nhỏ được tạo cấu hình; và

báo hiệu thông báo khoảng thời gian phản hồi tương ứng với tế bào nhỏ này được gửi đến tế bào nhỏ này trên dải sóng mili mét qua giao diện truyền thông 701.

Sau đó, trước khi thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, mà tế bào nhỏ báo cáo, được nhận qua giao diện truyền thông 701, thì thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul mà tế bào nhỏ gửi được nhận qua giao diện truyền thông 701;

theo thông tin liên quan đến phụ tải của liên kết backhaul của tế bào nhỏ, việc cấp phát lại tài nguyên không dây được xác định xem có cần được thực hiện đối với liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ hay không; và

nếu xác định được rằng việc cấp phát lại tài nguyên không dây là cần được thực hiện đối với liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ, thì thông tin lệnh phản hồi được gửi, qua giao diện truyền thông 701, đến tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc 700.

Sau đó, trạm gốc 700 thực hiện việc lập lịch trước trên liên kết backhaul giữa các tế bào nhỏ theo thông tin liên quan mà các tế bào nhỏ này phản hồi, xác định tuyến giữa các tế bào nhỏ mà nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc 700, mối quan hệ chủ-khách của các tế bào nhỏ sóng mili mét trên mỗi liên kết backhaul sóng mili mét, thông tin cấu hình đo của các tế bào nhỏ sóng mili mét trên mỗi liên kết backhaul sóng mili mét, và thông tin về kích thước của tài nguyên không dây trên mỗi liên kết backhaul sóng mili mét, và báo cho tế bào nhỏ tương ứng biết về thông tin nêu trên nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) trên dải sóng mili mét tương ứng.

Phương án thực hiện 7

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo Phương án

7 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị mạng 800 bao gồm: giao diện thứ nhất 801, giao diện thứ hai 802, bộ nhớ 803, và bộ xử lý 804.

Giao diện thứ nhất 801 được tạo cấu hình để tương tác với trạm gốc;

giao diện thứ hai 802 được tạo cấu hình để tương tác với tế bào nhỏ thứ nhất hoặc thiết bị người dùng;

bộ nhớ 803 được tạo cấu hình để lưu giữ thông tin tương tác mà giao diện thứ nhất 801 và giao diện thứ hai 802 nhận được; và

bộ xử lý 804 được tạo cấu hình để:

báo cáo, nhờ sử dụng giao diện thứ nhất 801, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa thiết bị mạng 800 và tế bào nhỏ thứ nhất lân cận, trong đó cả phạm vi phủ sóng của thiết bị mạng 800 và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ thứ nhất lân cận với thiết bị mạng 800 đều nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc;

nhận, qua giao diện thứ nhất 801, báo hiệu lập lịch liên kết mà trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch liên kết này bao gồm thông tin lập lịch tài nguyên không dây, và thông tin lập lịch tài nguyên không dây này được dùng để ra lệnh cấp phát, cho thiết bị mạng 800, tài nguyên không dây thứ nhất được yêu cầu bởi liên kết backhaul không dây của thiết bị mạng 800, trong đó

thiết bị mạng 800 truy cập vào liên kết backhaul này theo thông tin lập lịch tài nguyên không dây nhờ sử dụng tài nguyên không dây thứ nhất; và

cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trên liên kết backhaul không dây này, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập nhờ sử dụng giao diện thứ hai 802, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa thiết bị mạng 800 và thiết bị người dùng.

Sau đó, trước khi thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh được báo cáo cho trạm gốc nhờ sử dụng giao diện thứ nhất 801, thì báo hiệu thông báo khoảng thời gian phản hồi mà trạm gốc gửi sẽ được nhận qua giao diện thứ nhất 801; và

khoảng thời gian báo cáo của thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của thiết bị mạng 800 được tạo cấu hình theo báo hiệu thông báo khoảng thời gian phản hồi.

Cụ thể là, trạm gốc có thể tạo cấu hình cho các khoảng thời gian báo cáo của thiết bị mạng 800 và tế bào nhỏ thứ nhất, và báo cho thiết bị mạng 800 và tế bào nhỏ thứ nhất tương ứng biết về các khoảng thời gian báo cáo này, nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) trên các dải sóng mili mét tương ứng (ví dụ, dải tần 3,5 GHz). Ngoài ra, trạm gốc có thể còn tạo cấu hình cho các khoảng thời gian báo cáo của thiết bị mạng 800 và tế bào nhỏ thứ nhất, và báo cho tất cả các tế bào nhỏ thứ nhất trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc và thiết bị mạng 800 biết về các khoảng thời gian báo cáo này nhờ sử dụng báo hiệu quảng bá trên các dải sóng mili mét tương ứng.

Sau đó, trước khi thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh được báo cáo cho trạm gốc nhờ sử dụng giao diện thứ nhất 801, thì nhu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul được xác định theo thông tin về phụ tải;

thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul được gửi đến trạm gốc qua giao diện thứ nhất 801; và

thông tin lệnh phản hồi mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul được nhận qua giao diện thứ nhất 801, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho thiết bị mạng 800 báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Cụ thể là, thông tin về phụ tải này bao gồm thông tin về phụ tải và thông tin về bộ đệm của thiết bị mạng 800; và khi phụ tải đạt đến một mức độ cụ thể, hoặc mức độ chiếm bộ đệm vượt quá một mức độ cụ thể, thì thiết bị mạng 800 xác định rằng tài nguyên liên kết backhaul của thiết bị mạng 800 cần được cấp phát lại, và gửi thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul đến trạm gốc. Khi xác định được rằng việc cấp phát lại tài nguyên là cần phải được thực hiện, thì trạm gốc gửi, nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn tương ứng, thông tin lệnh phản hồi đến thiết bị mạng 800 và tế bào nhỏ

thứ nhất mà có thể bị ảnh hưởng bởi sự cấp phát lại tài nguyên này.

Phương án thực hiện 8

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo Phương án 8 của sáng chế, trong đó trạm gốc theo phương án này là thiết bị ngang hàng của thiết bị mạng theo Phương án 7 nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.9, trạm gốc 900 bao gồm: giao diện truyền thông 901, bộ nhớ 902, và bộ xử lý 903.

Giao diện truyền thông 901 được tạo cấu hình để tương tác với tế bào nhỏ;

bộ nhớ 902 được tạo cấu hình để lưu giữ thông tin tương tác mà giao diện truyền thông 901 nhận được; và

bộ xử lý 903 được tạo cấu hình để:

nhận, qua giao diện truyền thông 901, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà tế bào nhỏ báo cáo.

Trạm gốc 900 gửi, qua giao diện truyền thông 901 nêu trên, báo hiệu lập lịch liên kết đến tế bào nhỏ trên dải sóng mili mét theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch liên kết này bao gồm thông tin về các tuyến giữa các tế bào nhỏ và thông tin lập lịch tài nguyên không dây, thông tin lập lịch tài nguyên không dây này được dùng để chỉ thị tài nguyên không dây thứ nhất cần thiết để lập lịch cho tế bào nhỏ này để truy cập liên kết backhaul không dây, và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này là nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc 900.

Sau đó, trước khi thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, mà tế bào nhỏ báo cáo, được nhận qua giao diện truyền thông 901, thì các khoảng thời gian báo cáo của thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của các tế bào nhỏ được tạo cấu hình; và

báo hiệu thông báo khoảng thời gian phản hồi tương ứng với tế bào nhỏ này được gửi đến tế bào nhỏ này trên dải sóng mili mét qua giao diện truyền

thông 901.

Sau đó, trước khi thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, mà tế bào nhỏ báo cáo, được nhận qua giao diện truyền thông 901, thì thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul mà tế bào nhỏ gửi được nhận qua giao diện truyền thông 901;

theo thông tin liên quan đến phụ tải của liên kết backhaul của tế bào nhỏ, trạm gốc 900 xác định xem có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây đối với liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ này hay không; và

khi xác định được là có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây trên liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ này, thì thông tin lệnh phản hồi được gửi đến tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Sau đó, trạm gốc 900 thực hiện việc lập lịch trên liên kết backhaul giữa các tế bào nhỏ theo thông tin liên quan mà các tế bào nhỏ phản hồi, xác định tuyến giữa các tế bào nhỏ sóng mili mét mà nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc 900 và thông tin lập lịch tài nguyên không dây trên mỗi liên kết backhaul sóng mili mét, và báo cho mỗi tế bào nhỏ biết về thông tin nêu trên nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) trên dải sóng mili mét tương ứng, để tế bào nhỏ này truy cập tài nguyên tương ứng trên liên kết backhaul không dây này theo thông tin lập lịch tài nguyên không dây.

Phương án thực hiện 9

Theo Phương án 9, sáng chế đề xuất phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị mạng được đề xuất theo Phương án 5 của sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế. Như được thể hiện

trên Fig.10, phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế bao gồm các bước sau:

S1001. Tế bào nhỏ thứ nhất báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ thứ nhất này và tế bào nhỏ thứ hai lân cận cho trạm gốc, trong đó cả phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ thứ nhất này và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ thứ hai đều nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc.

S1002. Tế bào nhỏ thứ nhất nhận báo hiệu lập lịch trước liên kết mà trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ thứ nhất bị chiếm bởi liên kết backhaul.

Theo một ví dụ cụ thể, thông tin trạng thái kênh bao gồm độ nhảy tín hiệu, và khi độ nhảy tín hiệu này nhỏ hơn một giá trị định trước, thì trạng thái kênh là không tốt. Sau đó trạm gốc thực hiện việc lập lịch trước trên liên kết backhaul, và gửi lệnh lập lịch liên kết không dây đến tế bào nhỏ thứ nhất.

S1003. Tế bào nhỏ thứ nhất cấp phát tài nguyên không dây thứ nhất trong số các tài nguyên không dây khả dụng cho liên kết backhaul của tế bào nhỏ thứ nhất theo thông tin trạng thái kênh và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây; trong đó

thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây bao gồm cụ thể là: thông tin về các tuyến giữa các tế bào nhỏ, thông tin về kích thước của tài nguyên không dây trên liên kết backhaul không dây, và thông tin về quan hệ chủ-khách và thông tin cấu hình đo của các tế bào nhỏ này.

S1004. Cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trong số các tài nguyên không dây khả dụng, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa tế bào nhỏ này và thiết bị người dùng.

Tốt hơn nếu trước bước S1001, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận báo hiệu thông báo khoảng thời gian phản hồi mà trạm gốc gửi; và tạo cấu hình khoảng thời gian báo cáo của thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của tế bào nhỏ thứ nhất theo báo hiệu thông báo khoảng thời gian phản hồi.

Tốt hơn nếu trước bước S1001, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, bởi tế bào nhỏ thứ nhất, nhu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul theo thông tin về phụ tải;

gửi thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul đến trạm gốc; và

nhận thông tin lệnh phản hồi mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Tuỳ ý, sau bước nhận thông tin lệnh phản hồi mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul, phương pháp này còn bao gồm các bước:

thực hiện, bởi tế bào nhỏ thứ nhất, phép đo kênh trên kênh giữa tế bào nhỏ thứ nhất và tế bào nhỏ thứ hai, và thu thập thông tin trạng thái kênh trên liên kết backhaul không dây mà được lập lịch bởi tế bào nhỏ thứ nhất, trong đó thông tin trạng thái kênh này bao gồm thông tin chỉ thị chất lượng kênh liên kết và thông tin bất cập búp sóng.

Tốt hơn nếu sau bước S1003, phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi thông tin lập lịch tài nguyên không dây tương ứng đến tế bào nhỏ thứ hai.

Theo phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế, thì tài nguyên liên kết backhaul sẽ được điều chỉnh động

theo phụ tải của mỗi tế bào nhỏ trong mạng, điều này sẽ cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên của toàn bộ mạng và làm tăng dung lượng của mạng hệ thống.

Phương án thực hiện 10

Theo Phương án 10, sáng chế đề xuất phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó phương pháp này được thực hiện bởi trạm gốc được đề xuất theo Phương án 6 của sáng chế.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế bao gồm các bước sau:

S1101. Trạm gốc nhận thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà được báo cáo bởi tế bào nhỏ.

S1102. Gửi báo hiệu lập lịch trước liên kết đến tế bào nhỏ này trên dải sóng mili mét theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ này bị chiếm bởi liên kết backhaul, và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này là nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc.

Thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này bao gồm:

thông tin về các tuyến giữa các tế bào nhỏ, thông tin về kích thước của tài nguyên không dây trên liên kết backhaul không dây, và thông tin về quan hệ chủ-khách và thông tin cấu hình đo của các tế bào nhỏ này.

Tốt hơn nếu trước bước S1101, phương pháp này còn bao gồm các bước:

tạo cấu hình, bởi trạm gốc, các khoảng thời gian báo cáo của thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của các tế bào nhỏ; và

gửi, đến tế bào nhỏ, báo hiệu thông báo khoảng thời gian phản hồi tương ứng với tế bào nhỏ này trên dải sóng mili mét.

Tốt hơn nếu trước bước S1101, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, bởi trạm gốc, thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul mà được gửi bởi tế bào nhỏ này;

xác định, theo thông tin liên quan đến phụ tải của liên kết backhaul của tế bào nhỏ, xem việc cấp phát lại tài nguyên không dây có cần được thực hiện đối với liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ này hay không; và

nếu xác định được rằng việc cấp phát lại tài nguyên không dây là cần được thực hiện đối với liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ, thì gửi thông tin lệnh phản hồi đến tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Theo phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế, thì tài nguyên liên kết backhaul sẽ được điều chỉnh động theo phụ tải của mỗi tế bào nhỏ trong mạng, điều này sẽ cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên của toàn bộ mạng và làm tăng dung lượng của mạng hệ thống.

Phương án 9 và Phương án 10 nêu trên đã mô tả vắn tắt các phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó mỗi thực thể là một thiết bị thực hiện. Dựa vào Phương án 11, phần sau đây sẽ mô tả chi tiết quy trình tương tác giữa hai thực thể, tức là trạm gốc và thiết bị mạng.

Phương án thực hiện 11

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ báo hiệu của phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế, trong đó phương pháp này bao gồm các bước cụ thể sau:

S1201. Thiết bị mạng 10 xác định, theo thông tin về phụ tải của thiết bị mạng 10, rằng tài nguyên liên kết backhaul của thiết bị mạng 10 cần được cấp phát lại.

Ví dụ, thông tin về phụ tải bao gồm tình trạng chiếm bộ đệm, và khi trên 80% bộ đệm bị chiếm, thì điều này được xác định là việc cấp phát lại tài nguyên cần phải được thực hiện đối với liên kết backhaul.

S1202. Sau khi xác định được rằng việc cấp phát lại là cần thiết, thì thiết bị mạng 10 gửi thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul đến trạm gốc 20.

S1203. Sau khi trạm gốc 20 nhận được thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul mà thiết bị mạng 10 gửi, thì xác định, theo tuyến hiện tại và thông tin liên quan được lưu giữ của liên kết backhaul, xem có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây trên liên kết backhaul không dây của thiết bị mạng 10 mà khởi tạo yêu cầu này hay không.

Nếu xác định được là có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên, thì tế bào nhỏ 30, mà có thể bị ảnh hưởng bởi việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, được xác định theo thông tin định tuyến.

S1204. Trạm gốc 20 gửi, nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn tương ứng, thông tin lệnh phản hồi đến thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ 30 mà có thể bị ảnh hưởng bởi việc cấp phát lại tài nguyên không dây này.

S1205. Thiết bị mạng 10, mà nhận được thông tin lệnh phản hồi được gửi bởi trạm gốc 20, phản hồi thông tin về phụ tải của thiết bị mạng 10 và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ lân cận 30 cho trạm gốc 20.

Cụ thể là, thông tin lệnh phản hồi nêu trên có thể được thiết bị mạng 10 gửi định kì đến trạm gốc 20. Trạm gốc 20 có thể tạo cấu hình khoảng thời gian phản hồi của thiết bị mạng 10, và báo cho thiết bị mạng 10 biết về khoảng thời gian phản hồi này nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) trên dải sóng mili mét tương ứng (ví dụ, dải tần 3,5 GHz). Trạm

gốc 20 có thể còn tạo cấu hình cho khoảng thời gian phản hồi của thiết bị mạng 10, và báo cho thiết bị mạng 10 biết về khoảng thời gian phản hồi này nhờ sử dụng báo hiệu quảng bá trên dải sóng mili mét tương ứng.

S1206. Trạm gốc 20 thực hiện việc lập lịch trước trên liên kết backhaul giữa thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ 30 theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ lân cận 30 mà được phản hồi bởi thiết bị mạng 10, và xác định tuyến giữa thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ 30 mà nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc 20, mối quan hệ chủ-khách giữa thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ 30 mà nằm trên mỗi liên kết backhaul sóng mili mét, mối quan hệ chủ-khách giữa các tế bào nhỏ 30 trên mỗi liên kết backhaul sóng mili mét, thông tin cấu hình đo của thiết bị mạng 10, thông tin cấu hình đo của tế bào nhỏ 30, thông tin cấu hình đo của các tế bào nhỏ 30 trên mỗi liên kết backhaul sóng mili mét, trong đó thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ 30 là nằm trên mỗi liên kết backhaul sóng mili mét, và thông tin về kích thước của tài nguyên không dây trên mỗi liên kết backhaul sóng mili mét.

S1207. Trạm gốc 20 báo cho thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ 30 biết về thông tin nêu trên nhờ sử dụng báo hiệu lập lịch trước liên kết (ví dụ, báo hiệu RRC) trên các dải sóng mili mét tương ứng. Báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, chẳng hạn tuyến nêu trên, mối quan hệ chủ-khách nêu trên, thông tin cấu hình đo, và thông tin về kích thước của tài nguyên không dây.

Cụ thể là, thông tin nêu trên về kích thước của tài nguyên không dây có thể được chỉ thị bằng thông tin bit được lượng tử hoá. Ví dụ, giả sử rằng thông tin về kích thước của tài nguyên không dây được chỉ thị bằng hai bit; thế thì 00 có nghĩa là "lớn", 01 có nghĩa là "trung bình", 10 có nghĩa là "nhỏ", và 11 có nghĩa là "được để dành"; hoặc tám cấu hình tài nguyên không dây khả thi có thể được chỉ thị bằng ba bit. Tất cả các thiết bị mạng 10 và các tế bào nhỏ 30 mà nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc 20 có thể còn được

thông báo về thông tin lập lịch nêu trên nhờ sử dụng báo hiệu quảng bá trên dải sóng mili mét tương ứng.

S1208. Thiết bị mạng 10 xác định, theo mối quan hệ chủ-khách nhận được trên liên kết backhaul liên quan của thiết bị mạng 10, liên kết backhaul mà yêu cầu lập lịch.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.13, ba liên kết backhaul từ A đến C được thiết lập giữa thiết bị mạng 10, tế bào nhỏ 11, và tế bào nhỏ 12. Sau khi trạm gốc 20 thực hiện việc lập lịch, thì trên liên kết backhaul A, thiết bị mạng 10 được xác định là tế bào nhỏ chủ, và tế bào nhỏ 11 là tế bào nhỏ khách; trên liên kết backhaul B, tế bào nhỏ 12 là tế bào nhỏ chủ, và tế bào nhỏ 11 là tế bào nhỏ khách; và trên liên kết backhaul C, thiết bị mạng 10 là tế bào nhỏ chủ, và tế bào nhỏ 12 là tế bào nhỏ khách. Theo thông tin lập lịch nêu trên, thiết bị mạng 10 được xác định là cần lập lịch tài nguyên không dây trên liên kết backhaul A và trên liên kết backhaul C, và tế bào nhỏ 12 cần lập lịch tài nguyên không dây trên liên kết backhaul B.

S1209. Tế bào nhỏ 30 gửi tín hiệu tham chiếu đo trên dải sóng mili mét cụ thể (ví dụ, 28 GHz) theo thông tin cấu hình đo nhận được từ trạm gốc 20.

S1210. Thiết bị mạng 10 thực hiện, theo thông tin cấu hình đo nhận được từ trạm gốc 20 và tín hiệu tham chiếu đo mà được gửi bởi tế bào nhỏ 30 và được nhận trên dải sóng mili mét cụ thể (ví dụ, 28 GHz), phép đo kênh trên kênh giữa thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ 30, và thu thập thông tin trạng thái kênh trên liên kết backhaul được lập lịch bởi thiết bị mạng 10, trong đó thông tin trạng thái kênh này bao gồm thông tin chỉ thị chất lượng kênh liên kết, thông tin bất cập búp sóng, v.v.. Thiết bị mạng 10 thực hiện việc lập lịch tài nguyên không dây trên mỗi liên kết backhaul theo thông tin trạng thái kênh trên mỗi liên kết backhaul mà thu được sau khi đo, và thông tin về kích thước của tài nguyên không dây trên liên kết backhaul mà nhận được từ trạm gốc 20.

S1211. Thiết bị mạng 10 gửi thông tin lập lịch tài nguyên không dây trên

mỗi liên kết backhaul đến mỗi tế bào nhỏ 30 nhờ sử dụng báo hiệu thông báo thông tin lập lịch tài nguyên không dây.

Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị mạng 10 lập lịch tài nguyên không dây trên liên kết backhaul không dây A và trên liên kết backhaul không dây C, và gửi, nhờ sử dụng báo hiệu tương ứng, thông tin lập lịch tài nguyên không dây trên liên kết backhaul A đến tế bào nhỏ 11 và thông tin lập lịch tài nguyên không dây trên liên kết backhaul C đến tế bào nhỏ 12.

S1212. Thiết bị mạng 10 cấp phát, cho liên kết truy cập, tài nguyên không dây khác, ngoại trừ tài nguyên không dây đã được lập lịch cho liên kết backhaul không dây này, để sử dụng, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa thiết bị mạng và thiết bị người dùng 40; và gửi báo hiệu thông báo đến thiết bị người dùng 40.

Phương án thực hiện 12

Theo Phương án 12, sáng chế đề xuất phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị mạng được đề xuất theo Phương án 7 của sáng chế.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.14, phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế bao gồm các bước sau:

S1401. Tế bào nhỏ báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ này và tế bào nhỏ lân cận cho trạm gốc, trong đó cả phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ lân cận này đều nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc này.

S1402. Tế bào nhỏ nhận báo hiệu lập lịch liên kết mà trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch liên kết này bao gồm thông tin lập lịch tài nguyên không dây, và thông tin lập lịch tài nguyên không dây này được dùng để cấp phát, cho tế bào nhỏ này, tài

nguyên không dây thứ nhất mà liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ này yêu cầu.

S1403. Truy cập liên kết backhaul không dây theo thông tin lập lịch tài nguyên không dây nhờ sử dụng tài nguyên không dây thứ nhất.

S1404. Cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trong số các tài nguyên không dây khả dụng, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa tế bào nhỏ này và thiết bị người dùng.

Tốt hơn nếu trước bước S1401, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận báo hiệu thông báo khoảng thời gian phản hồi mà trạm gốc gửi; và tạo cấu hình khoảng thời gian báo cáo của thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của tế bào nhỏ này theo báo hiệu thông báo khoảng thời gian phản hồi.

Tốt hơn nếu trước bước S1401, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, bởi tế bào nhỏ này, nhu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul theo thông tin về phụ tải;

gửi thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul đến trạm gốc; và

nhận thông tin lệnh phản hồi mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Theo phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế, thì tài nguyên liên kết backhaul sẽ được điều chỉnh động theo phụ tải của mỗi tế bào nhỏ trong mạng, điều này sẽ cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên của toàn bộ mạng và làm tăng dung lượng của mạng hệ thống.

Phương án thực hiện 13

Theo Phương án 13, sáng chế đề xuất phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó phương pháp này được thực hiện bởi trạm gốc được đề xuất theo Phương án 8.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.15, phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế bao gồm các bước sau:

S1501. Trạm gốc nhận thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà được báo cáo bởi tế bào nhỏ.

S1502. Gửi báo hiệu lập lịch liên kết đến tế bào nhỏ trên dải sóng mili mét theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch liên kết này bao gồm thông tin về tuyến giữa tế bào nhỏ này và tế bào nhỏ lân cận và thông tin lập lịch tài nguyên không dây, trong đó thông tin lập lịch tài nguyên không dây này được dùng để cho biết tài nguyên không dây thứ nhất mà tế bào nhỏ cần để truy cập liên kết backhaul không dây, và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này là nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc.

Tốt hơn nếu trước bước S1501, phương pháp này còn bao gồm các bước:

tạo cấu hình, bởi trạm gốc, các khoảng thời gian báo cáo của thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của các tế bào nhỏ; và

gửi, đến tế bào nhỏ, báo hiệu thông báo khoảng thời gian phản hồi tương ứng với tế bào nhỏ này trên dải sóng mili mét.

Tốt hơn nếu trước bước S1501, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, bởi trạm gốc, thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul mà được gửi bởi tế bào nhỏ này;

xác định, theo thông tin liên quan đến phụ tải của liên kết backhaul của

tế bào nhỏ, xem có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây đối với liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ này hay không; và

khi xác định được là có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây, thì gửi thông tin lệnh phản hồi đến tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

Theo phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế, thì tài nguyên liên kết backhaul sẽ được điều chỉnh động theo phụ tải của mỗi tế bào nhỏ trong mạng, điều này sẽ cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên của toàn bộ mạng và làm tăng dung lượng của mạng hệ thống.

Phương án 12 và Phương án 13 nêu trên đã mô tả vắn tắt các phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó mỗi thực thể là một thiết bị thực hiện. Dựa vào Phương án 14, phần sau đây sẽ mô tả chi tiết quy trình tương tác giữa hai thực thể, tức là trạm gốc và thiết bị mạng.

Phương án thực hiện 14

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ báo hiệu của phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông theo phương án này của sáng chế, trong đó phương pháp này bao gồm các bước cụ thể sau:

S1601. Thiết bị mạng 10 xác định, theo thông tin về phụ tải và thông tin về bộ đệm của thiết bị mạng 10, rằng tài nguyên liên kết backhaul của thiết bị mạng 10 cần được cấp phát lại.

S1602. Thiết bị mạng 10 gửi thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul đến trạm gốc 20.

S1603. Sau khi trạm gốc 20 nhận được thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul mà thiết bị mạng 10 gửi, thì xác định, theo tuyến hiện tại và thông tin liên quan được lưu giữ của liên kết backhaul, xem có

thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây trên liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ sóng mili mét mà khởi tạo yêu cầu này hay không.

Nếu xác định được là có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên, thì thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ 30, mà có thể bị ảnh hưởng bởi việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, được xác định theo thông tin định tuyến.

S1604. Trạm gốc 20 gửi, nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn tương ứng, thông tin lệnh phản hồi đến thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ thứ nhất 30 mà có thể bị ảnh hưởng bởi việc cấp phát lại tài nguyên này.

S1605. Thiết bị mạng 10, mà nhận được thông tin lệnh phản hồi được gửi bởi trạm gốc 20, phản hồi thông tin về phụ tải của thiết bị mạng 10 và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ lân cận 30 cho trạm gốc 20.

Cụ thể là, trạm gốc 20 có thể tạo cấu hình khoảng thời gian phản hồi của thiết bị mạng 10, và báo cho thiết bị mạng 10 biết về khoảng thời gian phản hồi này nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) trên dải sóng mili mét tương ứng (ví dụ, dải tần 3,5 GHz). Trạm gốc 20 có thể còn tạo cấu hình cho khoảng thời gian phản hồi của thiết bị mạng 10, và báo cho thiết bị mạng 10 biết về khoảng thời gian phản hồi này nhờ sử dụng báo hiệu quảng bá trên dải sóng mili mét tương ứng.

S1606. Trạm gốc 20 thực hiện việc lập lịch trên liên kết backhaul giữa thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ 30 theo thông tin về phụ tải được phản hồi bởi thiết bị mạng 10 và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ lân cận 30, và xác định tuyến giữa thiết bị mạng 10 và tế bào nhỏ 30 mà nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc 20, và thông tin lập lịch tài nguyên không dây trên mỗi liên kết backhaul sóng mili mét.

S1607. Báo cho thiết bị mạng 10 biết về thông tin nêu trên nhờ sử dụng báo hiệu lập lịch liên kết (ví dụ, báo hiệu RRC) trên dải sóng mili mét tương ứng, trong đó báo hiệu lập lịch liên kết này bao gồm thông tin lập lịch tài nguyên không dây.

S1608. Thiết bị mạng 10 truy cập liên kết backhaul không dây theo thông tin lập lịch tài nguyên không dây này.

S1609. Thiết bị mạng 10 cấp phát, cho liên kết truy cập, tài nguyên không dây khác, ngoại trừ tài nguyên không dây đã được lập lịch cho liên kết backhaul không dây này, để sử dụng, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa thiết bị mạng và thiết bị người dùng 40; và gửi báo hiệu thông báo thông tin lập lịch tài nguyên không dây đến thiết bị người dùng 40.

Phương án thực hiện 15

Theo Phương án 15, sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị mạng theo Phương án 5 nêu trên và trạm gốc theo Phương án 6 nêu trên.

Trạm gốc này cấp phát tuyến của liên kết backhaul không dây, xác định kích thước của tài nguyên không dây được yêu cầu bởi mỗi liên kết backhaul không dây, và gửi thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây đến thiết bị mạng này.

Thiết bị mạng này cấp phát tài nguyên không dây thứ nhất trong số các tài nguyên không dây khả dụng cho liên kết backhaul này theo thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây nhận được.

Thiết bị mạng này cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trong số các tài nguyên không dây khả dụng, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập, và báo cho thiết bị người dùng biết về việc cấp phát này.

Quy trình cụ thể của các bước nêu trên đã được mô tả trong các phương án nêu trên nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Khoảng thời gian thực hiện của bước mà trong đó trạm gốc xác định kích thước của tài nguyên không dây được yêu cầu bởi mỗi liên kết backhaul không dây và gửi thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây đến thiết bị mạng là lớn hơn khoảng thời gian của bước mà trong đó thiết bị mạng lập

lịch tài nguyên không dây thứ nhất trên liên kết backhaul không dây.

Khoảng thời gian của bước mà trong đó thiết bị mạng lập lịch tài nguyên không dây thứ nhất trên liên kết backhaul không dây là lớn hơn khoảng thời gian của bước mà trong đó thiết bị mạng cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trên liên kết backhaul không dây này, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập.

Tốt hơn nếu bước mà trong đó trạm gốc xác định kích thước của tài nguyên không dây được yêu cầu bởi mỗi liên kết backhaul không dây và gửi thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây đến thiết bị mạng là được thực hiện trong khoảng thời gian dài, và khoảng thời gian của bước này có thể đạt mức độ giây. Ví dụ, bước này được thực hiện trên mỗi giây. Bước mà trong đó thiết bị mạng lập lịch tài nguyên không dây thứ nhất trên liên kết backhaul không dây là được thực hiện trong khoảng thời gian trung bình, và khoảng thời gian của bước này có thể đạt mức độ hàng trăm mili giây. Ví dụ, khoảng thời gian này là 320 ms. Bước mà trong đó thiết bị mạng cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trên liên kết backhaul không dây cho liên kết truy cập là được thực hiện trong khoảng thời gian ngắn, và nói chung, khoảng thời gian này là bằng khoảng thời gian của một khung con, ví dụ, 1 ms hoặc thậm chí ngắn hơn.

Theo hệ thống truyền thông theo phương án này của sáng chế, tài nguyên liên kết backhaul được điều chỉnh động theo phụ tải của mỗi tế bào nhỏ trong mạng truyền thông, điều này sẽ cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên của toàn bộ mạng và làm tăng dung lượng của mạng hệ thống. Nhờ việc lập lịch phân cấp mà các phụ tải báo hiệu trong hệ thống sẽ được giảm, điều này giảm sự phức tạp của bộ lập lịch một cách có hiệu quả.

Phương án thực hiện 16

Theo Phương án 16, sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị mạng theo Phương án 7 nêu trên và trạm gốc theo Phương án 8

nêu trên.

Trạm gốc này cập nhật tuyến của liên kết backhaul không dây, cấp phát tài nguyên không dây thứ nhất trong số các tài nguyên không dây khả dụng cho liên kết backhaul của thiết bị mạng này, và báo cho thiết bị mạng này biết về việc cấp phát này.

Thiết bị mạng này truy cập vào liên kết backhaul này nhờ sử dụng tài nguyên không dây thứ nhất, và báo cho thiết bị người dùng biết về việc cấp phát này.

Quy trình cụ thể của các bước nêu trên đã được mô tả trong các phương án nêu trên nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Khoảng thời gian thực hiện của bước mà trong đó trạm gốc lập lịch cho tài nguyên không dây được yêu cầu bởi mỗi liên kết backhaul không dây và báo cho thiết bị mạng biết về việc cấp phát là lớn hơn khoảng thời gian của bước mà trong đó thiết bị mạng này truy cập tài nguyên không dây và báo cho thiết bị người dùng biết về việc cấp phát này.

Tốt hơn nếu bước mà trong đó trạm gốc lập lịch tài nguyên không dây được yêu cầu bởi mỗi liên kết backhaul không dây là được thực hiện trong khoảng thời gian tương đối dài, và khoảng thời gian của bước này có thể đạt mức độ hàng trăm mili giây. Ví dụ, khoảng thời gian này là 320 ms. Bước mà trong đó thiết bị mạng truy cập tài nguyên không dây và báo cho thiết bị người dùng biết về việc cấp phát là được thực hiện trong khoảng thời gian ngắn, và nói chung, khoảng thời gian này là bằng khoảng thời gian của một khung con, ví dụ, 1 ms hay thậm chí là ngắn hơn.

Theo hệ thống truyền thông theo phương án này của sáng chế, tài nguyên liên kết backhaul được điều chỉnh động theo phụ tải của mỗi tế bào nhỏ trong mạng truyền thông, điều này sẽ cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên của toàn bộ mạng và làm tăng dung lượng của mạng hệ thống. Nhờ việc lập lịch phân cấp mà các phụ tải báo hiệu trong hệ thống sẽ được giảm, điều này giảm sự phức tạp của bộ lập lịch một cách có hiệu quả.

Dựa vào các ví dụ được mô tả ở các phương án trong bản mô tả này, thì chuyên gia trong lĩnh vực này có thể còn thấy rằng các khối và các bước thuật toán nêu trên có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc tổ hợp của chúng. Để mô tả rõ khả năng hoán đổi giữa phần cứng và phần mềm, thì phần nêu trên đã mô tả tổng quát các thành phần và các bước của từng ví dụ theo các chức năng. Việc các chức năng này được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm thì phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc về thiết kế kỹ thuật. Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không có nghĩa là cách thức thực hiện này nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Các bước của các phương pháp hoặc các thuật toán được mô tả ở các phương án trong bản mô tả này có thể được thực hiện bằng phần cứng, môđun phần mềm thực thi bởi bộ xử lý, hoặc tổ hợp của chúng. Môđun phần mềm này có thể nằm trong RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), ROM (Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc), ROM lập trình được bằng điện, ROM lập trình được và xoá được bằng điện, thanh ghi, đĩa cứng, đĩa tháo được, đĩa CD-ROM, hoặc dạng phương tiện lưu trữ bất kì khác đã biết trong lĩnh vực.

Mục đích, các giải pháp kỹ thuật và các lợi ích của sáng chế đã được mô tả chi tiết hơn theo những cách thức thực hiện cụ thể nêu trên. Cần hiểu rằng phần mô tả nêu trên chỉ là những cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Các phương án cải biến, thay thế hoặc cải tiến tương đương bất kì mà không nằm ngoài ý tưởng và nguyên lý của sáng chế thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tế bào nhỏ, trong đó tế bào nhỏ này bao gồm:

khối gửi (201), được tạo cấu hình để báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ này và tế bào nhỏ lân cận cho trạm gốc, trong đó cả phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ lân cận này đều nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc này;

khối nhận (202), được tạo cấu hình để nhận báo hiệu lập lịch trước liên kết mà trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ bị chiếm bởi liên kết backhaul;

khối lập lịch (203), được tạo cấu hình để cấp phát tài nguyên không dây thứ nhất trong số các tài nguyên không dây khả dụng cho liên kết backhaul của tế bào nhỏ theo thông tin trạng thái kênh và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây; và

khối cấp phát (204), được tạo cấu hình để cấp phát tài nguyên không dây thứ hai trong số các tài nguyên không dây khả dụng, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa tế bào nhỏ này và thiết bị người dùng.

2. Tế bào nhỏ theo điểm 1, trong đó tế bào nhỏ này còn bao gồm:

khối xác định (205), được tạo cấu hình để xác định, theo thông tin về phụ tải, xem có cần thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên đối với liên kết backhaul hay không; trong đó

khối gửi (201) còn được tạo cấu hình để: sau khi khối xác định xác định được rằng việc cấp phát lại tài nguyên là cần phải được thực hiện đối với liên kết backhaul, thì gửi thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết

backhaul đến trạm gốc; và

khối nhận (202) còn được tạo cấu hình để nhận thông tin lệnh phản hồi mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

3. Trạm gốc, trong đó trạm gốc này bao gồm:

khối nhận (301), được tạo cấu hình để nhận thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà tế bào nhỏ báo cáo; và

khối gửi (302), được tạo cấu hình để gửi báo hiệu lập lịch trước liên kết đến tế bào nhỏ này trên dải sóng mili mét theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ này bị chiếm bởi liên kết backhaul, và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này là nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc này.

4. Trạm gốc theo điểm 3, trong đó trạm gốc này còn bao gồm khối xác định (303);

khối nhận (301) còn được tạo cấu hình để nhận thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul mà được gửi bởi tế bào nhỏ;

khối xác định (303) được tạo cấu hình để xác định, theo thông tin liên quan đến phụ tải của liên kết backhaul của tế bào nhỏ, xem việc cấp phát lại tài nguyên không dây có cần được thực hiện đối với liên kết backhaul của tế bào nhỏ này hay không; và

khối gửi (302) còn được tạo cấu hình để: nếu xác định được rằng việc cấp phát lại tài nguyên không dây là cần được thực hiện đối với liên kết backhaul không dây của tế bào nhỏ, thì gửi thông tin lệnh phản hồi đến tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, trong đó thông

tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

5. Phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

báo cáo (S1001), bởi tế bào nhỏ thứ nhất, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ thứ nhất này và tế bào nhỏ thứ hai lân cận cho trạm gốc, trong đó cả phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ thứ nhất này và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ thứ hai đều nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc;

nhận (S1002), bởi tế bào nhỏ thứ nhất, báo hiệu lập lịch trước liên kết mà trạm gốc gửi theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ thứ nhất bị chiếm bởi liên kết backhaul;

cấp phát (S1003), bởi tế bào nhỏ thứ nhất, tài nguyên không dây thứ nhất trong số các tài nguyên không dây khả dụng cho liên kết backhaul của tế bào nhỏ thứ nhất theo thông tin trạng thái kênh và thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây; và

cấp phát (S1004) tài nguyên không dây thứ hai trong số các tài nguyên không dây khả dụng, ngoại trừ tài nguyên không dây thứ nhất, cho liên kết truy cập, trong đó liên kết truy cập này được dùng để truyền dữ liệu giữa tế bào nhỏ thứ nhất này và thiết bị người dùng.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó trước bước báo cáo (S1001), bởi tế bào nhỏ thứ nhất, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh của kênh giữa tế bào nhỏ thứ nhất và tế bào nhỏ thứ hai lân cận cho trạm gốc, phương pháp

này còn bao gồm các bước:

xác định (S1201), bởi tế bào nhỏ thứ nhất theo thông tin về phụ tải, xem có cần thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên đối với liên kết backhaul hay không;

gửi (S1202) thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul đến trạm gốc; và

nhận thông tin lệnh phản hồi mà trạm gốc gửi theo thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ thứ nhất này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

7. Phương pháp lập lịch tài nguyên liên kết truyền thông, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận (S1101), bởi trạm gốc, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà được báo cáo bởi tế bào nhỏ; và

gửi (S1102) báo hiệu lập lịch trước liên kết đến tế bào nhỏ này trên dải sóng mili mét theo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh, trong đó báo hiệu lập lịch trước liên kết này bao gồm thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây, thông tin về sự chiếm tài nguyên không dây này được dùng để cho biết trường hợp mà trong đó tài nguyên không dây của tế bào nhỏ này bị chiếm bởi liên kết backhaul, và phạm vi phủ sóng của tế bào nhỏ này là nằm trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó trước bước nhận (S1101), bởi trạm gốc, thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh mà được báo cáo bởi tế bào nhỏ, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, bởi trạm gốc, thông tin yêu cầu cấp phát lại tài nguyên liên kết backhaul mà được gửi bởi tế bào nhỏ này;

xác định, theo thông tin liên quan đến phụ tải của liên kết backhaul của

tế bào nhỏ, xem có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây đối với liên kết backhaul của tế bào nhỏ này hay không; và

khi xác định được là có thực hiện việc cấp phát lại tài nguyên không dây, thì gửi thông tin lệnh phản hồi đến tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này, trong đó thông tin lệnh phản hồi này được dùng để lệnh cho tế bào nhỏ liên quan đến việc cấp phát lại tài nguyên không dây này báo cáo thông tin về phụ tải và thông tin trạng thái kênh cho trạm gốc.

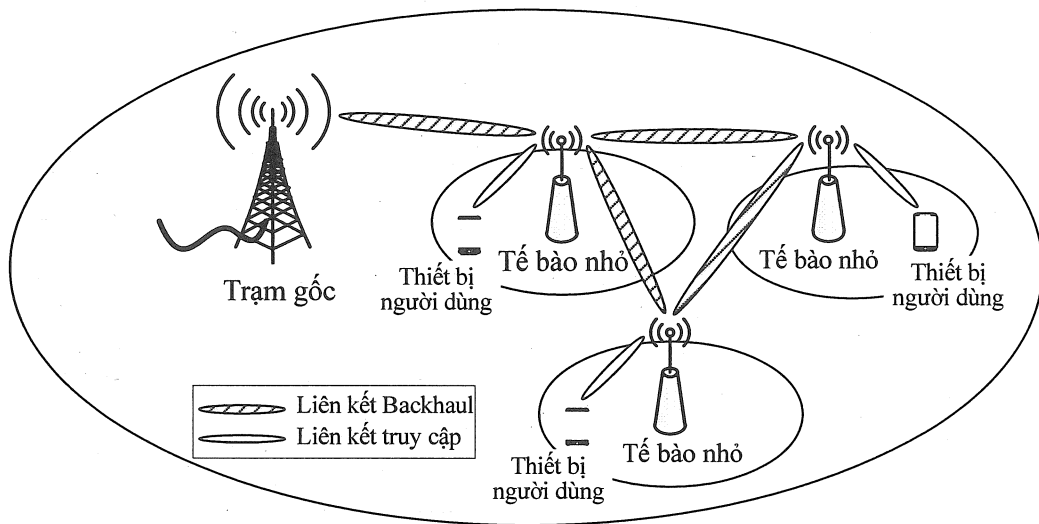


Fig.1

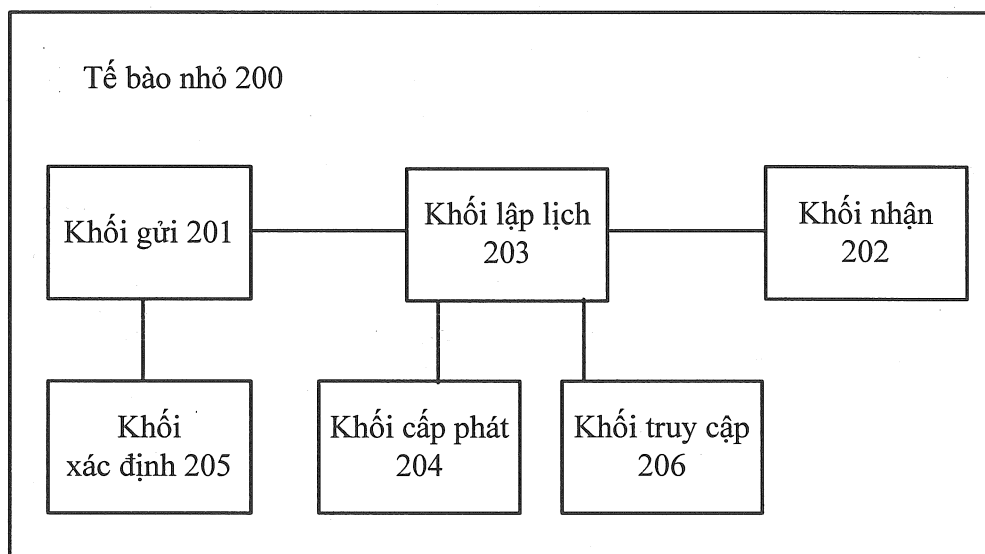


Fig.2

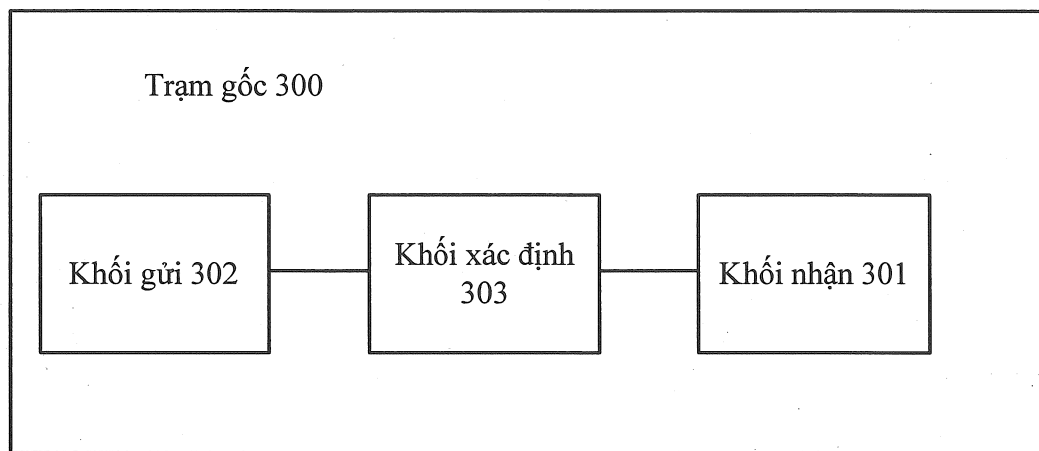


Fig.3

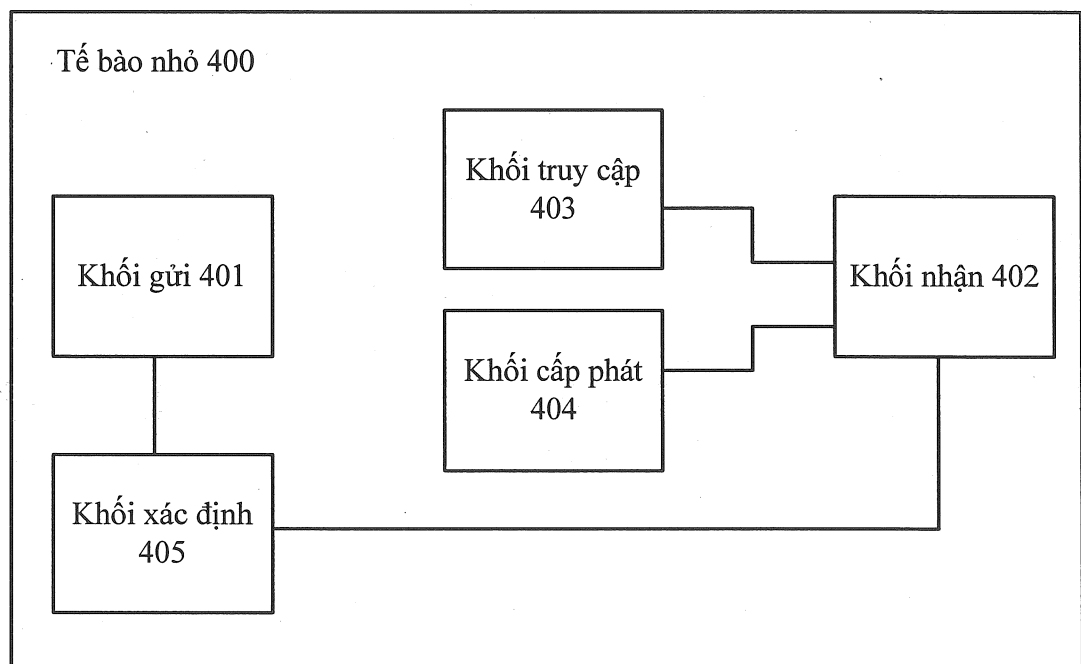


Fig.4

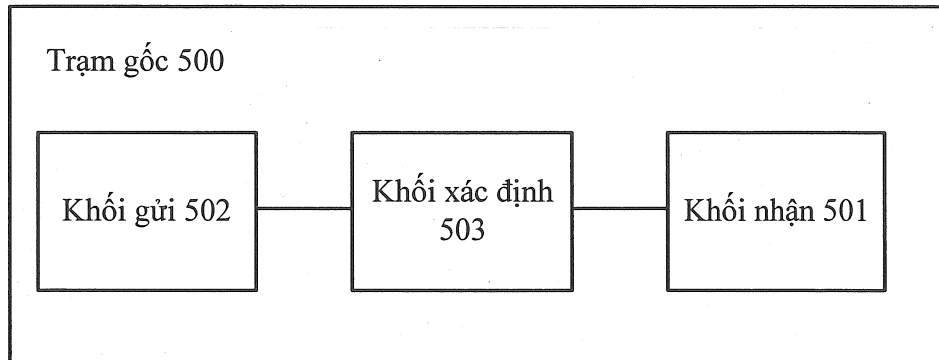


Fig.5

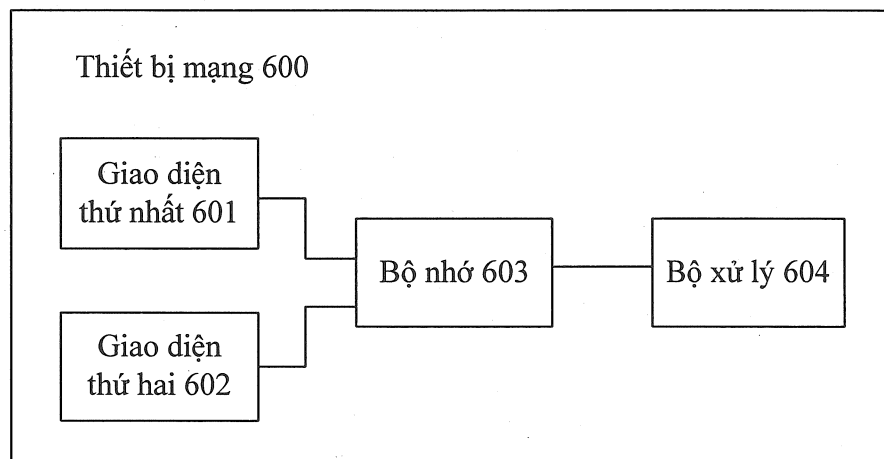


Fig.6

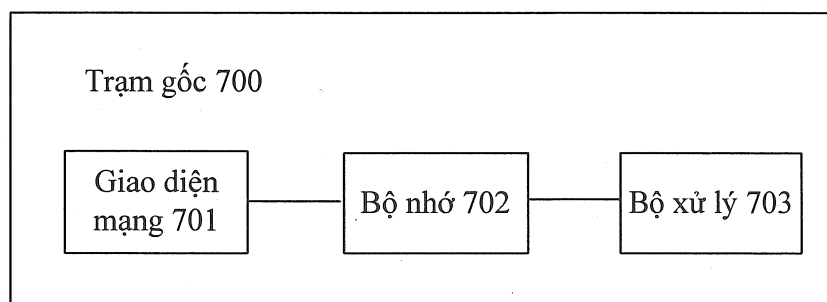


Fig.7

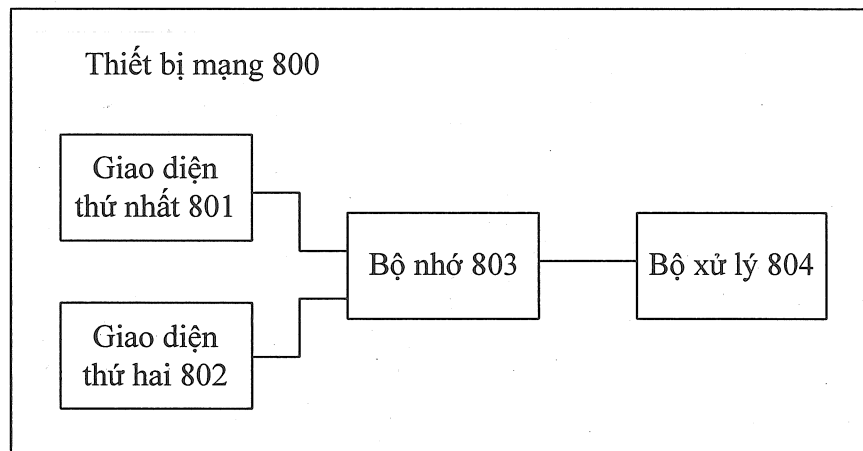


Fig.8

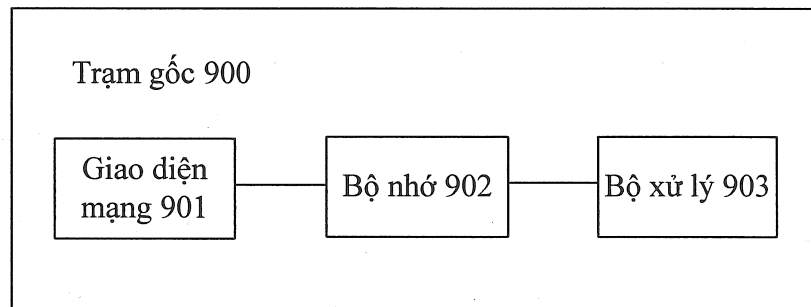


Fig.9

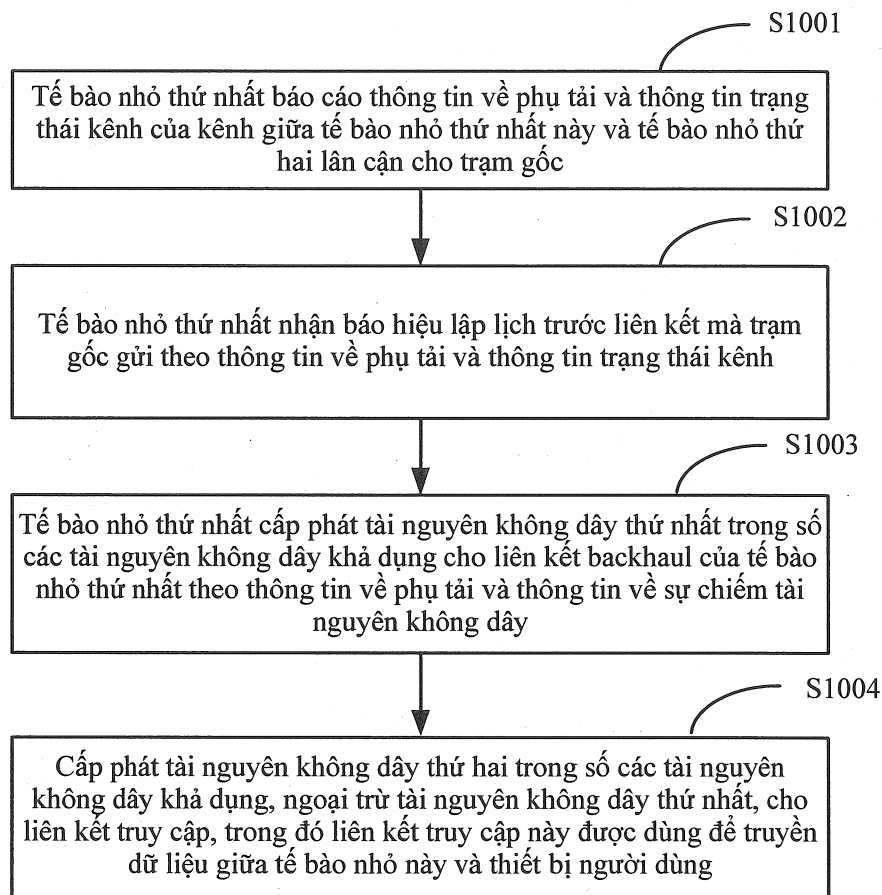


Fig.10

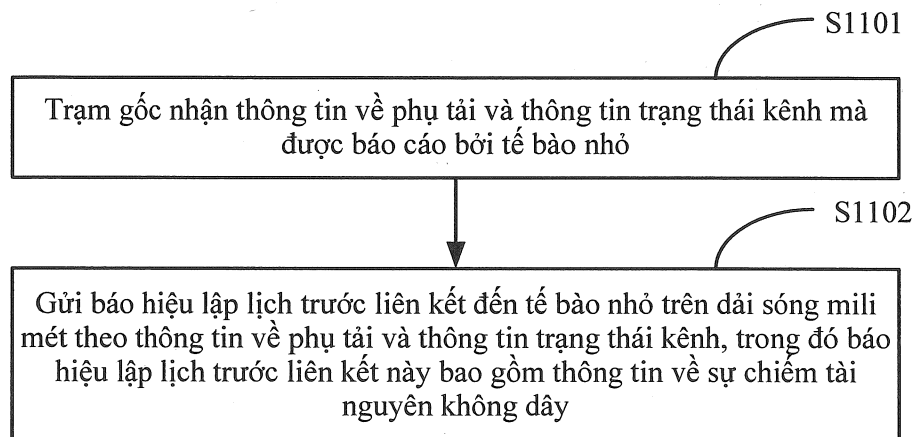


Fig.11

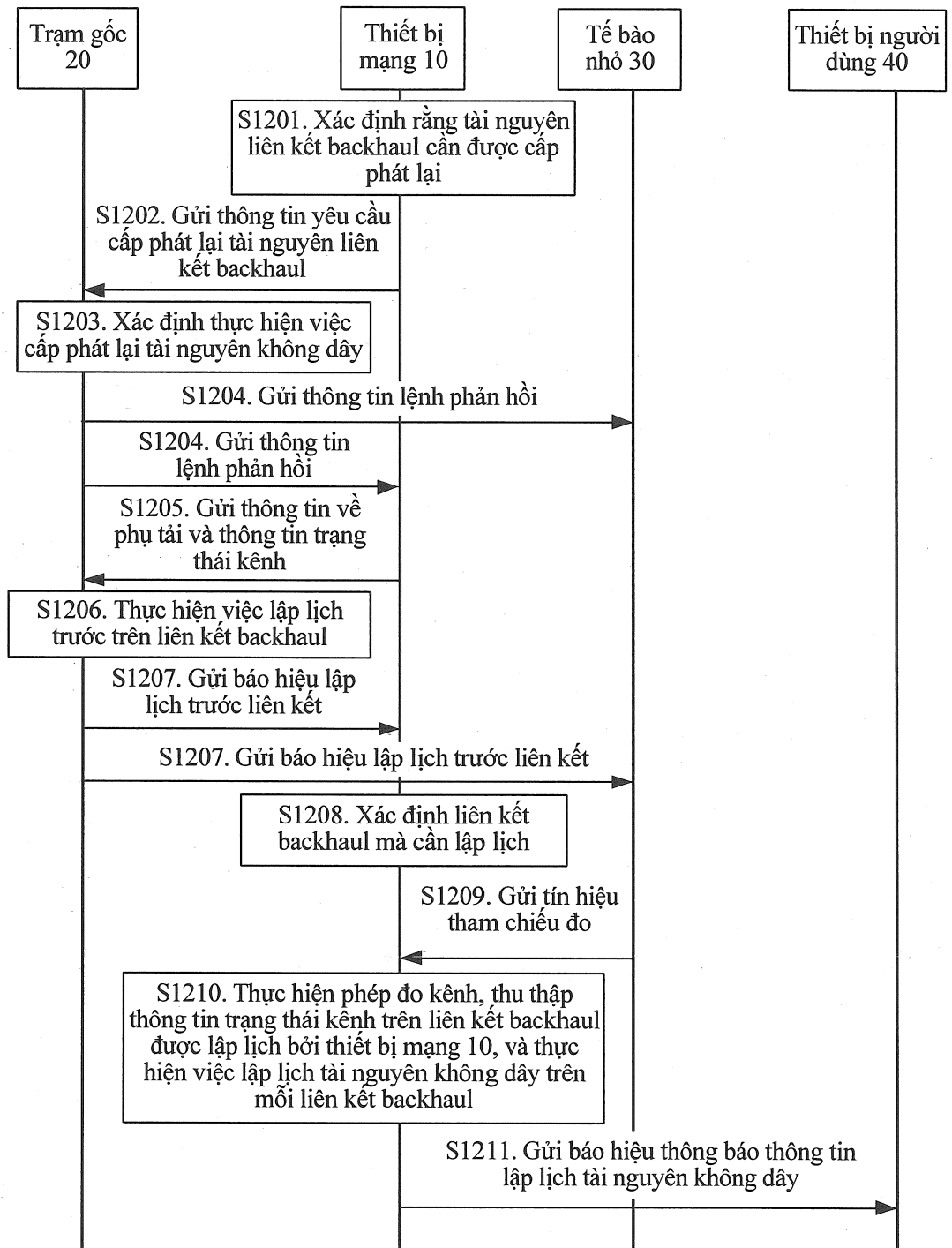


Fig.12

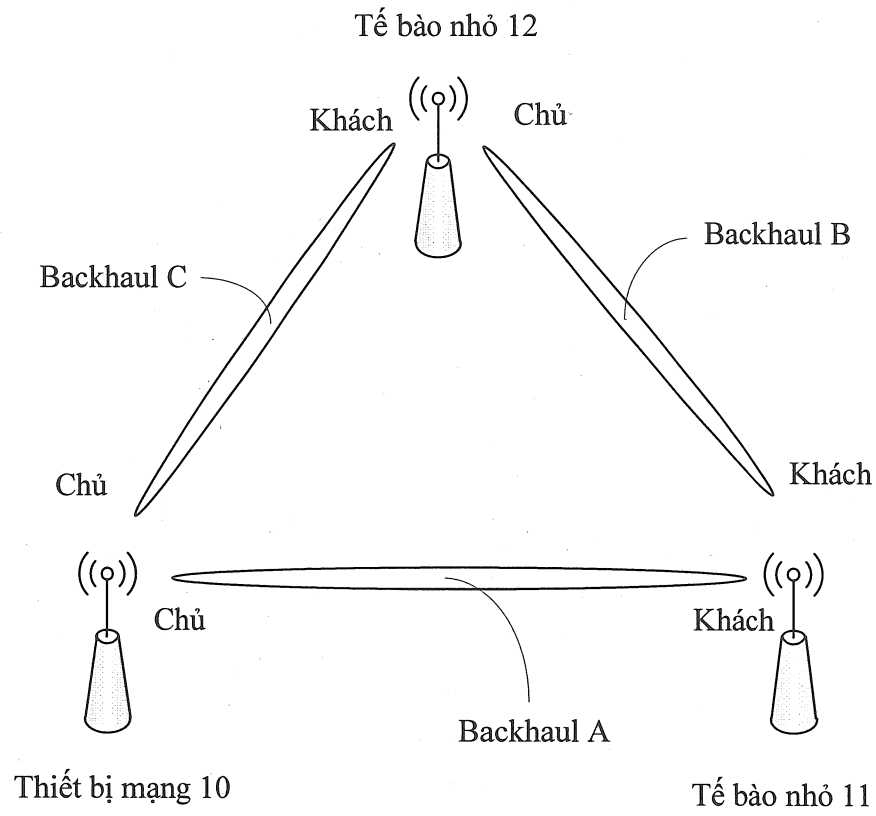


Fig.13

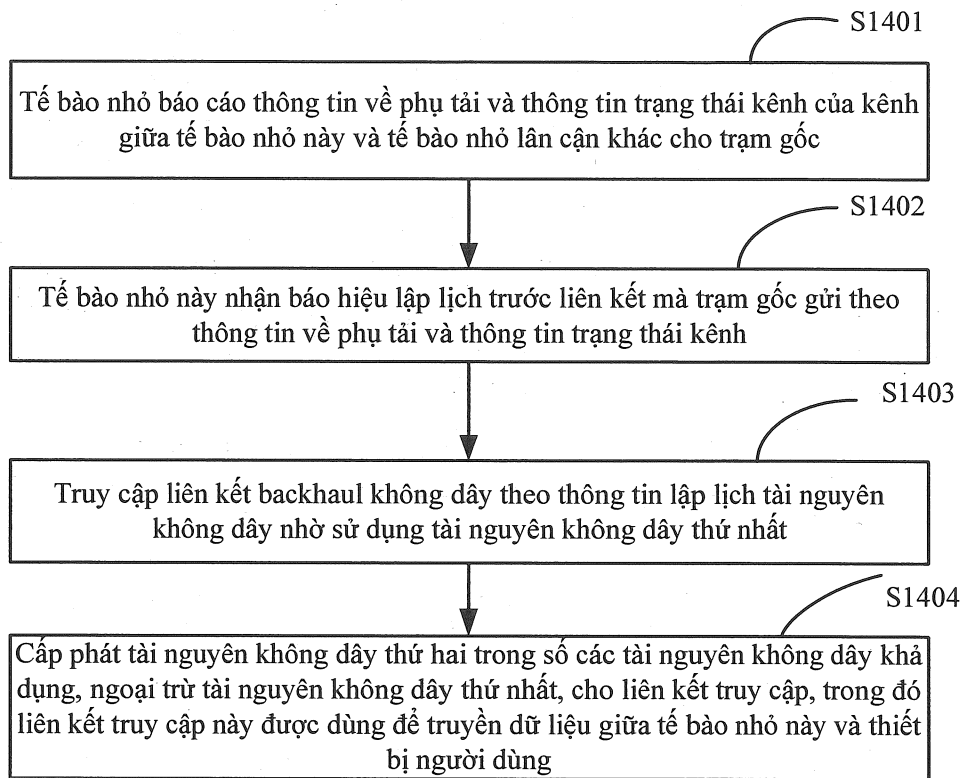


Fig.14

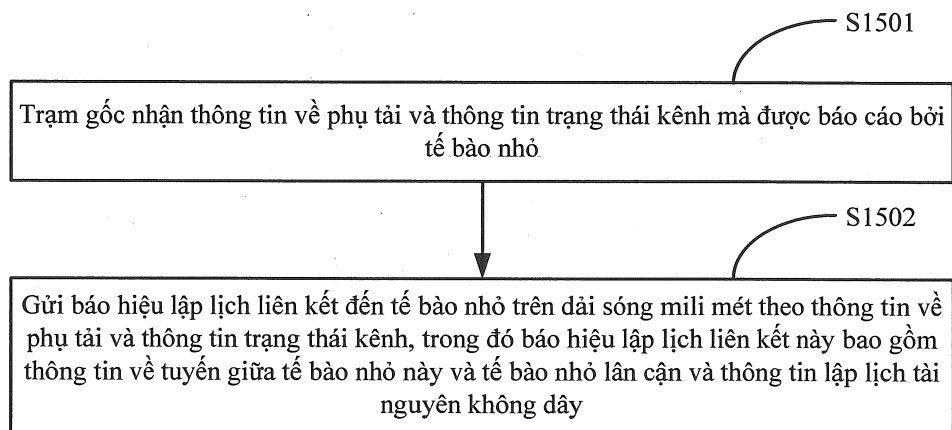


Fig.15

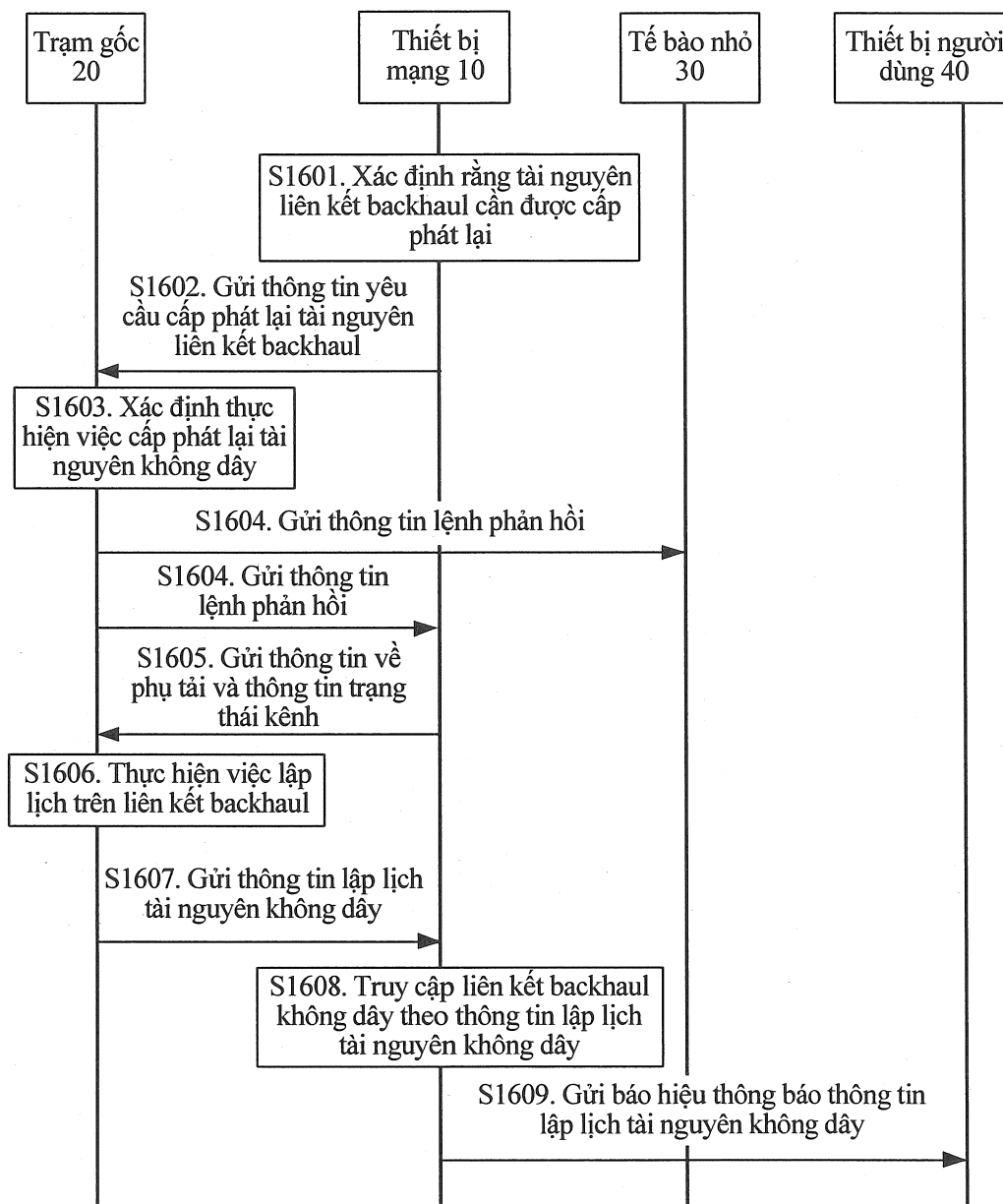


Fig.16