



(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)



1-0052908

(51)^{2020.01} H04W 72/04; H04L 5/00; H04W 72/02 (13) B

(21) 1-2021-05290

(22) 14/02/2019

(86) PCT/FI2019/050117 14/02/2019

(87) WO2020/165487 20/08/2020

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/01/2022 406A

(73) NOKIA TECHNOLOGIES OY (FI)

Karakaari 7, 02610 Espoo, Finland

(72) SCHOBER, Karol (FI); HOOLI, Kari (FI); TIROLA, Esa (FI); HAKOLA, Sami (FI).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2021-05290

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị người dùng trong mạng không dây, khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà được kết hợp với kênh dải rộng, trong đó các phân băng thông được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung, mỗi phân băng thông này có băng thông mà nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng; xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng, dải bảo vệ kênh dải rộng này được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung; và xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phân băng thông trong số các phân băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phân băng thông mà là tập con của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

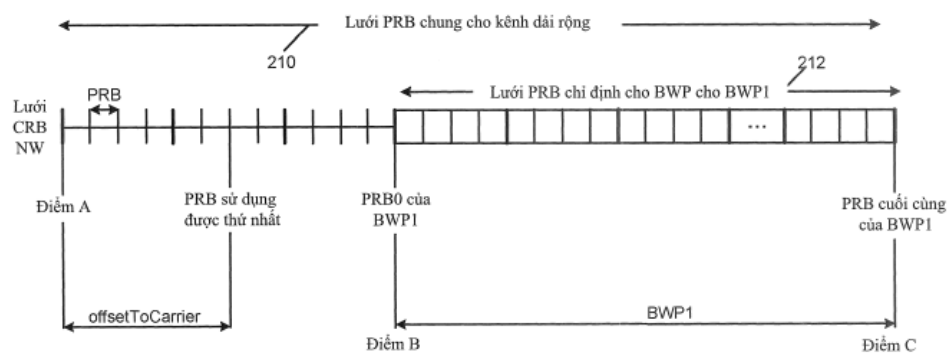


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông có thể là phương tiện mà cho phép truyền thông giữa hai hoặc nhiều nút hoặc thiết bị, như các thiết bị truyền thông cố định hoặc di động. Các tín hiệu có thể được mang trên các sóng mang có dây hoặc không dây.

Một ví dụ về hệ thống truyền thông tế bào là kiến trúc mà được chuẩn hóa bởi dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project, 3GPP). Sự phát triển gần đây trong lĩnh vực này thường được gọi là tiến hóa dài hạn (long-term evolution, LTE) của công nghệ truy cập vô tuyến hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS). Truy cập vô tuyến mặt đất UMTS tiến hóa (evolved UMTS Terrestrial Radio Access, E-UTRA) là giao diện vô tuyến của đường dẫn nâng cấp tiến hóa dài hạn (LTE) của 3GPP cho các mạng di động. Trong LTE, các trạm cơ sở hoặc các điểm truy cập (access point, AP), mà được gọi là nút AP nâng cao (eNB), cung cấp sự truy cập không dây trong vùng hoặc ô phủ sóng. Trong LTE, các thiết bị di động, hoặc các trạm di động được gọi là các thiết bị người dùng (user equipment, UE). LTE đã bao gồm một số cải tiến hoặc phát triển. Các khía cạnh của LTE cũng đang tiếp tục cải thiện.

Sự phát triển vô tuyến mới (New Radio, NR) 5G là một phần của quy trình tiến hóa băng rộng di động liên tục để đáp ứng các yêu cầu của 5G, tương tự sự tiến hóa sớm hơn của các mạng không dây 3G và 4G. Ngoài ra, 5G cũng được nhắm mục tiêu vào các trường hợp sử dụng khẩn cấp mới ngoài băng rộng di động. Mục tiêu của 5G là tạo ra sự cải tiến đáng kể về hiệu suất không dây, mà có thể bao gồm các mức độ mới về tốc độ dữ liệu, độ trễ, độ tin cậy và độ bảo mật. NR 5G cũng có thể mở rộng quy mô để kết nối hiệu quả Internet vạn vật (Internet of Things, IoT) lớn và có thể cung cấp các kiểu dịch vụ quan trọng mới. Ví dụ, các thiết bị truyền thông có độ tin cậy cực cao và độ trễ thấp (ultra-reliable and low-latency communications, URLLC) có thể yêu cầu độ tin cậy cao và độ trễ rất thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án làm ví dụ, phương pháp có thể bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị người dùng trong mạng không dây, khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà được kết hợp với kênh dải rộng, trong đó các phần băng thông được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung, mỗi phần băng thông này có băng thông mà nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng; xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng, dải bảo vệ kênh dải rộng này được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung; và xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông mà là tập con của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

Theo một phương án làm ví dụ, thiết bị có thể bao gồm phương tiện để xác định, bởi thiết bị người dùng trong mạng không dây, khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà được kết hợp với kênh dải rộng, trong đó các phần băng thông được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung, mỗi phần băng thông này có băng thông mà nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng; phương tiện để xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng, dải bảo vệ kênh dải rộng này được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung; và, phương tiện để xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông mà là tập con của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

Theo một phương án làm ví dụ, thiết bị có thể bao gồm: ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính; ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để khiến thiết bị này ít nhất: xác định, bởi thiết bị người dùng trong mạng không dây, khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà được kết hợp với kênh dải rộng, trong đó các phần băng thông được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung, mỗi phần băng thông này có băng thông mà nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng; xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng, dải bảo vệ kênh dải rộng này được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung; và xác định, bởi thiết bị người dùng

đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông mà là tập con của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

Theo một phương án làm ví dụ, vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính lâu dài bao gồm các lệnh được lưu trữ trên đó mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, được tạo cấu hình để khiến hệ thống tính toán thực hiện phương pháp bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị người dùng trong mạng không dây, khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà được kết hợp với kênh dải rộng, trong đó các phần băng thông được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung, mỗi phần băng thông này có băng thông mà nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng; xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng, dải bảo vệ kênh dải rộng này được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung; và xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông mà là tập con của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

Các chi tiết về một hoặc nhiều ví dụ của các phương án được nêu trên các hình vẽ kèm theo và phần mô tả dưới đây. Các dấu hiệu khác sẽ rõ ràng nhờ phần mô tả và các hình vẽ, và nhờ các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối của mạng không dây theo một phương án làm ví dụ.

Fig.2 là sơ đồ minh họa phần băng thông (bandwidth part, BWP) trong kênh dải rộng theo một phương án làm ví dụ.

Fig.3 là sơ đồ minh họa một ví dụ về các phần băng thông theo một phương án làm ví dụ.

Fig.4 là sơ đồ minh họa các phần băng thông (BWP) theo một phương án làm ví dụ khác.

Fig.5 là sơ đồ minh họa một phần của lưới PRB chung theo một phương án làm ví dụ.

Fig.6 là sơ đồ minh họa lưới PRB chỉ định cho phần băng thông (BWP) theo một phương án làm ví dụ.

Fig.7 là sơ đồ minh họa các phân băng thông (BWP) theo một phương án làm ví dụ.

Fig.8 là lưu đồ minh họa hoạt động của thiết bị người dùng theo một phương án làm ví dụ.

Fig.9 là sơ đồ khối của trạm không dây (ví dụ, AP, BS, nút RAN, UE hoặc thiết bị người dùng, hoặc nút mạng khác) theo một phương án làm ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 là sơ đồ khối của mạng không dây 130 theo một phương án làm ví dụ. Trong mạng không dây 130 trên Fig.1, các thiết bị người dùng 131, 132, 133 và 135, mà có thể còn được gọi là các trạm di động (mobile station, MS) hoặc trang thiết bị người dùng (user equipment, UE), có thể được kết nối (và truyền thông) với trạm cơ sở (base station, BS) 134, mà có thể còn được gọi là điểm truy cập (access point, AP), nút B nâng cao (enhanced Node B, eNB) hoặc nút mạng. Ít nhất một phần của các chức năng của điểm truy cập (AP), trạm cơ sở (BS) hoặc nút B (nâng cao) (eNB) cũng có thể được thực hiện bởi nút, máy chủ hoặc hệ chủ bất kỳ mà có thể được ghép nối theo cách hoạt động với bộ thu-phát, như đầu vô tuyến từ xa. BS (hoặc AP) 134 tạo ra vùng phủ sóng không dây trong ô 136, bao gồm các thiết bị người dùng 131, 132, 133 và 135. Mặc dù chỉ bốn thiết bị người dùng được thể hiện dưới dạng được kết nối hoặc được gắn vào BS 134, nhưng số lượng thiết bị người dùng bất kỳ có thể được bố trí. BS 134 cũng được kết nối với mạng lõi 150 thông qua giao diện S1 151. Đây chỉ là một ví dụ, đơn giản về mạng không dây, và các mạng khác có thể được sử dụng.

Trạm cơ sở (ví dụ, như BS 134) là một ví dụ về nút mạng truy cập vô tuyến (radio access network, RAN) trong mạng không dây. Ví dụ, nút RAN có thể là hoặc có thể bao gồm trạm cơ sở (BS), điểm truy cập (AP), gNB, eNB hoặc một phần của chúng (như đơn vị tập trung hóa (centralized unit, CU) và/hoặc đơn vị phân bố (distributed unit, DU) trong trường hợp đối với BS phân chia hoặc gNB phân chia).

Theo một ví dụ minh họa, mạng truy cập vô tuyến (RAN) là một phần của hệ thống viễn thông di động. RAN có thể bao gồm một hoặc nhiều nút RAN mà thực hiện công nghệ truy cập vô tuyến, ví dụ, để cho phép một hoặc nhiều UE truy cập vào mạng hoặc mạng lõi. Do đó, ví dụ, RAN (các nút RAN) có thể lưu trữ giữa một hoặc nhiều

thiết bị người dùng hoặc các UE (hoặc thiết bị đầu cuối di động) và mạng lõi. Theo một phương án làm ví dụ, mỗi nút RAN (ví dụ, BS, eNB, gNB, CU/DU, ...) có thể cung cấp một hoặc nhiều dịch vụ truyền thông không dây cho một hoặc nhiều UE hoặc thiết bị người dùng, ví dụ, để cho phép các UE có sự truy cập không dây vào mạng, thông qua nút RAN này. Ngoài ra, theo một phương án khác, phần đơn vị dữ liệu (data unit, DU) của nút IAB (nút chuyển tiếp) có thể thực hiện hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho các chức năng gNB/BS theo các phương án hoặc kỹ thuật làm ví dụ được mô tả ở đây. Và phần đầu cuối di động (mobile termination, MT) của nút IAB có thể tạo ra hoặc thực hiện các chức năng UE theo các phương án hoặc kỹ thuật làm ví dụ được mô tả ở đây.

Mỗi nút RAN (ví dụ, BS hoặc gNB) có thể thực hiện hoặc cung cấp các dịch vụ truyền thông không dây, ví dụ, như cho phép các UE hoặc các thiết bị người dùng thiết lập kết nối không dây với nút RAN và gửi dữ liệu đến và/hoặc nhận dữ liệu từ một hoặc nhiều UE. Ví dụ, sau khi thiết lập kết nối với UE, nút RAN có thể chuyển tiếp dữ liệu đến UE mà nhận được từ mạng hoặc mạng lõi, và/hoặc chuyển tiếp dữ liệu nhận được từ UE đến mạng hoặc mạng lõi. Các nút RAN có thể thực hiện nhiều chức năng hoặc dịch vụ không dây khác, ví dụ, như phát rộng thông tin điều khiển (ví dụ, như thông tin hệ thống) đến các UE, tìm gọi các UE này khi có dữ liệu cần được phân phối đến UE, hỗ trợ chuyển giao UE giữa các ô, lập lịch các tài nguyên để truyền dẫn dữ liệu đường lên từ (các) UE và truyền dẫn dữ liệu đường xuống đến (các) UE, gửi thông tin điều khiển để tạo cấu hình một hoặc nhiều UE và dạng tương tự. Đây là một vài ví dụ về một hoặc nhiều chức năng mà nút RAN (ví dụ, BS hoặc gNB) có thể thực hiện.

Thiết bị người dùng (thiết bị đầu cuối người dùng, trang thiết bị người dùng (UE)) có thể đề cập đến thiết bị tính toán cầm tay mà bao gồm các thiết bị truyền thông di động không dây hoạt động có hoặc không có môđun nhận dạng thuê bao (subscriber identification module, SIM), bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các kiểu thiết bị sau: trạm di động (MS), điện thoại di động, điện thoại vô tuyến, điện thoại thông minh, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay, thiết bị sử dụng môđem không dây (thiết bị báo động hoặc đo lường, v.v.), máy tính xách tay cỡ lớn (laptop) và/hoặc máy tính màn hình chạm, máy tính dạng bảng, điện thoại phablet, bảng điều khiển chơi trò chơi, máy tính xách tay cỡ nhỏ (notebook), phương tiện giao thông, bộ cảm biến và thiết bị đa phương tiện, làm các ví dụ, hoặc thiết bị không dây

khác bất kỳ. Cần lưu ý rằng thiết bị người dùng cũng có thể là thiết bị chỉ đường lên gần như độc quyền, trong đó một ví dụ là camera hoặc camera quay video tải các hình ảnh hoặc đoạn video lên mạng.

Trong LTE (làm một ví dụ), mạng lõi 150 có thể được gọi là lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core, EPC), mà có thể bao gồm thực thể quản lý tính di động (mobility management entity, MME) có thể xử lý hoặc hỗ trợ với tính di động/chuyển giao của các thiết bị người dùng giữa các BS, một hoặc nhiều cổng nối mà có thể chuyển tiếp dữ liệu và điều khiển các tín hiệu giữa các BS và các mạng dữ liệu gói hoặc Internet, và các chức năng hoặc các khối điều khiển khác.

Ngoài ra, bằng ví dụ minh họa, các phương án hoặc kỹ thuật làm ví dụ khác nhau được mô tả ở đây có thể được áp dụng cho các kiểu thiết bị người dùng hoặc các kiểu dịch vụ dữ liệu khác nhau hoặc có thể áp dụng cho các thiết bị người dùng mà có thể có nhiều ứng dụng chạy trên đó mà có thể là các kiểu dịch vụ dữ liệu khác. Sự phát triển vô tuyến mới (5G) có thể hỗ trợ một số ứng dụng khác nhau hoặc một số kiểu dịch vụ dữ liệu khác nhau, ví dụ như: truyền thông kiểu máy (machine type communications, MTC), truyền thông kiểu máy nâng cao (enhanced machine type communication, eMTC), Internet vạn vật (Internet of Things, IoT) và/hoặc các thiết bị người dùng IoT dải hẹp, dải rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband, eMBB), và truyền thông siêu tin cậy và độ trễ thấp (ultra-reliable and low-latency communications, URLLC).

Các phương án làm ví dụ khác nhau có thể được áp dụng cho nhiều công nghệ không dây hoặc mạng không dây khác nhau, như LTE, LTE-A, 5G, các mạng dải cmWave và/hoặc mmWave, IoT, MTC, eMTC, eMBB, URLLC, v.v., hoặc mạng không dây hoặc công nghệ không dây khác bất kỳ. Các mạng, công nghệ hoặc kiểu dịch vụ dữ liệu làm ví dụ này chỉ được cung cấp dưới dạng các ví dụ minh họa.

Vì lượng phổ được cấp phép khả dụng bị giới hạn và tốn kém, nên việc triển khai các dịch vụ di động đã được triển khai ở các dải không được cấp phép, bao gồm các dải ISM 5GHz, mà cũng có thể được sử dụng bởi các công nghệ không dây khác, như Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, và một số công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology, RAT) khác. Việc sử dụng dải không được cấp phép là một ví dụ minh họa.

Sự cùng tồn tại hợp lý của nhiều công nghệ truy cập vô tuyến (RAT) đang được nghiên cứu, ví dụ, trong công nghệ truy cập vô tuyến mới (New Radio, NR) 5G. Một giải pháp là áp dụng giao thức nghe-trước khi-nói (listen-before-talk, LBT). Đây có thể là giao thức dựa trên tranh chấp nổi tiếng nhất và được sử dụng, ví dụ, trong IEEE 802.11 (Wi-Fi), truy cập trợ giúp được cấp phép LTE và MulteFire. Giao thức dựa trên tranh chấp (contention-based protocol, CBP) là giao thức truyền thông để cho phép nhiều người dùng sử dụng cùng kênh vô tuyến mà không cần phối hợp trước. Ví dụ, trong một số kiểu triển khai các dịch vụ không dây, cơ chế truy cập dựa trên tranh chấp có thể được sử dụng trong đó thiết bị không dây (ví dụ, UE hoặc gNB, hoặc thiết bị không dây khác) có thể sử dụng nghe-trước khi-nói (listen-before-talk, LBT) hoặc sử dụng truy cập kênh rõ ràng (clear channel access, CCA) để xác định môi trường không dây trong một hoặc nhiều dải con, trước khi sử dụng dải con hoặc các dải con để truyền dữ liệu hoặc thông tin điều khiển.

Theo một phương án làm ví dụ, kênh dải rộng (ví dụ, 80 MHz) có thể bao gồm một hoặc nhiều dải con, (ví dụ, 2, 3, 4 hoặc nhiều dải con 20 MHz). Là một ví dụ minh họa, kênh dải rộng (cũng có thể được gọi là sóng mang hoặc sóng mang dải rộng) có thể là kênh dải rộng 80 MHz mà bao gồm bốn dải con 20 MHz. Các kích thước khác (các độ rộng tần số) của các kênh dải rộng và các dải con có thể được sử dụng. Ví dụ, kênh dải rộng 80 MHz có thể được hỗ trợ đối với thiết kế dựa trên NR, ví dụ, với khoảng cách sóng mang con 30 kHz và biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform, FFT) 4k. Các kích thước khác của kênh dải rộng có thể được sử dụng, như 160 MHz với SCS 60 kHz chẳng hạn. Trong ví dụ minh họa, cơ chế dựa trên tranh chấp (LBT hoặc CCA) có thể được sử dụng trên mỗi dải con, trong đó thiết bị không dây có thể truyền các tín hiệu trên (ví dụ, tất cả hoặc một phần) dải con chỉ sau khi kết quả CCA là dương (biểu thị rằng dải con này không bị chiếm giữ và có thể được sử dụng để truyền dẫn).

Bằng các ví dụ minh họa, có thể tồn tại một số tùy chọn hoặc kịch bản nghe-trước khi-nói (LBT) khác nhau, như một hoặc nhiều trong số sau:

Kịch bản-0: Kịch bản chỉ đường xuống (downlink, DL). gNB thực hiện LBT chỉ định cho dải con (hoặc CCA) và xác định BWP theo thời gian dựa vào đó (UE RX hoạt động theo BWP theo thời gian được xác định bởi gNB);

Kịch bản-1: DL + UL (đường lên). COT được chia sẻ với truyền ngay lập tức

CAT1 (không có LBT trước khi truyền dẫn UL). Khe giữa phần kết thúc của DL và phần bắt đầu của UL có thể lên đến 16 micro giây. gNB thực hiện LBT chỉ định cho dải con và xác định BWP theo thời gian dựa vào đó. Truyền dẫn UL được thực hiện dựa vào COT thu được gNB và BWP theo thời gian được xác định bởi gNB (UE RX/TX (nhận và/hoặc truyền) hoạt động theo BWP theo thời gian được xác định bởi gNB);

Kịch bản-2: COT được chia sẻ với CAT2 LBT. Khe giữa phần kết thúc của DL và phần bắt đầu của UL có thể lên đến 25 micro giây. gNB thực hiện LBT chỉ định cho dải con và dựa vào đó xác định BWP theo thời gian thứ nhất. UE thực hiện LBT dựa trên dải con theo BWP theo thời gian thứ nhất và xác định BWP theo thời gian thứ hai (nghĩa là, BWP theo thời gian thực) dựa vào đó (UE RX (nhận) hoạt động theo BWP theo thời gian được xác định bởi gNB, UE TX (truyền) có thể hoạt động theo BWP theo thời gian được xác định bởi UE); và

Kịch bản-3: Kịch bản chỉ UL, UE thực hiện LBT chỉ định cho dải con và xác định BWP theo thời gian dựa vào đó. (UE TX hoạt động theo BWP theo thời gian được xác định bởi UE).

Theo một phương án làm ví dụ, BS/gNB và/hoặc UE (hoặc thiết bị không dây khác có thể truyền và/hoặc nhận trên một phần của băng thông hoặc một phần của kênh, mà có thể được gọi là phần băng thông (BWP). Ngoài ra, theo một phương án làm ví dụ, BWP (hoặc các tài nguyên của một số phần của băng thông hoặc một phần của kênh) mà được sử dụng hoặc chọn để sử dụng (hoặc được xác định là khả dụng để sử dụng), ví dụ, dựa vào CCA hoặc LBT và/hoặc dựa vào việc lập lịch bởi trạm cơ sở, có thể được gọi là BWP theo thời gian vì BWP theo thời gian này là khả dụng theo thời gian để sử dụng, ví dụ, trong thời gian chiếm giữ kênh (channel occupancy time, COT) hoặc khoảng thời gian khác.

Ngoài ra, theo một phương án làm ví dụ minh họa khác, BWP theo thời gian có thể bao gồm một phần (hoặc phần) của các phần băng thông (BWP) (phiên bản 15 (Release 15, R15)) được tạo cấu hình trên sóng mang trong kênh dải rộng (ví dụ, trên một phần của kênh dải rộng 80 MHz trải rộng BWP R15) chẳng hạn. Do đó, theo một phương án làm ví dụ, một phần (hoặc phần) của BWP mà được sử dụng hoặc chọn để sử dụng (hoặc được xác định là khả dụng để sử dụng), ví dụ, dựa vào CCA hoặc LBT và/hoặc dựa vào việc lập lịch bởi trạm cơ sở, có thể được gọi là BWP theo thời gian vì

BWP theo thời gian này là khả dụng theo thời gian để sử dụng, ví dụ, trong thời gian chiếm giữ kênh (COT).

Theo một phương án làm ví dụ minh họa, BWP theo thời gian có thể sử dụng phần hoặc một phần của các tài nguyên miền tần số của kênh hoặc băng thông. Ví dụ, BWP theo thời gian có thể sử dụng một phần của BWP (R15 (bản phát hành vô tuyến mới 15)) được tạo cấu hình và/hoặc kích hoạt cho UE này. Là một ví dụ không giới hạn, các phần băng thông (các BWP) theo thời gian có thể được xác định và được tạo ra trong BWP (R15 (bản phát hành vô tuyến 15)). Ví dụ, mỗi BWP theo thời gian có thể bao gồm một hoặc nhiều dải con, trong BWP R15. Ví dụ, đối với BWP R15 bằng 80 MHz mà bao gồm bốn dải con 20 MHz, mỗi BWP theo thời gian có thể bao gồm: một dải con 20 MHz; hai dải con 20 MHz liên tục (tạo ra băng thông BWP bằng 40 MHz), hoặc ba dải con 20 MHz liên tục (tạo ra băng thông BWP bằng 60 MHz), theo một ví dụ minh họa. Ngoài ra, trong một số trường hợp, một hoặc nhiều BWP theo thời gian có thể được tạo ra trong BWP R15 mà có thể bao gồm hai hoặc nhiều dải con không liên tục. Do đó, tập hợp BWP theo thời gian có thể là khả dụng, hoặc có thể được tạo cấu hình cho UE (hoặc chỉ một số BWP theo thời gian có thể được tạo cấu hình để sử dụng bởi UE này). Trong khi nhiều BWP theo thời gian có thể được tạo cấu hình để sử dụng, UE có thể chọn (hoặc được biểu thị để sử dụng) một trong số các BWP theo thời gian để truyền hoặc nhận.

Kênh dải rộng có thể bao gồm tập hợp khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB), trong đó mỗi PRB có thể bao gồm tập hợp tài nguyên tần số hoặc tập hợp tài nguyên thời gian-tần số. Theo một phương án làm ví dụ minh họa, kênh dải rộng (ví dụ, 80 MHz, theo một ví dụ minh họa) trên đó các BWP R15 (bản phát hành vô tuyến mới 15, ví dụ, một loạt TS 38.21x) và các BWP theo thời gian đã kết hợp được tạo cấu hình, có thể bao gồm tập hợp khối tài nguyên vật lý (PRB). Ví dụ, PRB minh họa có thể bao gồm 12 (hoặc số lượng khác của) các sóng mang con và có thể có độ rộng tần số (hoặc băng thông) bằng $12 \cdot \text{SCS}$, trong đó SCS là khoảng cách sóng mang con. Tập hợp PRB đối với kênh dải rộng có thể được gọi là lưới khối tài nguyên vật lý (PRB) chung được kết hợp với (hoặc đối với) kênh dải rộng.

Theo một phương án làm ví dụ, kênh dải rộng có thể được bố trí trên hoặc cho sóng mang (nghĩa là ở tần số sóng mang được kết hợp). Lưới PRB chung của sóng mang

(ở tần số sóng mang cụ thể) trong kênh dải rộng có thể được xác định bởi PRB bắt đầu (ví dụ, ở đây có thể gọi là PointA) của lưới PRB chung. Trong một số trường hợp, PointA có thể nằm bên ngoài kênh dải rộng. Trên lưới PRB chung, vị trí của sóng mang được kết hợp có thể được xác định bởi PRB sử dụng được thứ nhất của lưới PRB chung. PRB sử dụng được thứ nhất là PRB thứ nhất mà có thể được sử dụng để truyền dẫn hoặc tiếp nhận các tín hiệu. Ví dụ, PRB sử dụng được thứ nhất của lưới PRB chung có thể là (hoặc có thể nằm ở) độ lệch tần số (hoặc sóng mang) từ PRB bắt đầu (hoặc thứ nhất) của kênh dải rộng hoặc lưới PRB chung chẳng hạn. Thông tin khác có thể được sử dụng để xác định lưới PRB chung hoặc sóng mang của lưới PRB chung, như PRB cuối cùng hoặc kết thúc, số lượng PRB và/hoặc độ rộng PRB. Đây có thể thường là các yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu cho kênh dải rộng (ví dụ, các dải bảo vệ, bao gồm một hoặc nhiều PRB, ở phần bắt đầu và/hoặc phần kết thúc của kênh dải rộng, không được sử dụng để truyền dẫn). Theo một phương án làm ví dụ, PRB sử dụng được thứ nhất và PRB sử dụng được cuối cùng của kênh dải rộng (hoặc có thể) nằm trong kênh dải rộng.

Ngoài ra, mỗi BWP theo thời gian (chỉ thêm 'BWP') có thể có tập hợp PRB của chính nó trong các PRB của kênh dải rộng. Do đó, mỗi BWP trong kênh dải rộng có thể có lưới PRB chỉ định cho BWP, là các PRB của BWP, và là tập con của các PRB của lưới PRB chung, tùy thuộc vào các dải con đó của kênh dải rộng mà BWP sử dụng. Mỗi dải con và/hoặc mỗi BWP có thể có các yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu của chính chúng, và các BWP có kích thước khác nhau có thể có các yêu cầu dải bảo vệ khác nhau. Do đó, kích thước và vị trí (ví dụ, trên đó có các dải con, hoặc sử dụng các PRB đó) của BWP có thể thay đổi các dải bảo vệ được yêu cầu đối với BWP. Do đó, mỗi BWP có thể sử dụng hoặc bao gồm tập hợp PRB (lưới PRB chỉ định cho BWP) để truyền dẫn/tiếp nhận, và các PRB khác nằm trong kênh dải rộng có thể được chỉ định hoặc được tạo cấu hình dưới dạng các PRB dải bảo vệ, tùy thuộc vào kích thước và/hoặc vị trí của BWP.

Do đó, theo một phương án làm ví dụ, các kỹ thuật khác nhau được mô tả để cho phép thiết bị không dây (ví dụ, UE hoặc thiết bị khác) xác định lưới PRB chỉ định cho BWP, đối với ít nhất một BWP. Khi tập hợp PRB cho BWP (lưới PRB chỉ định cho BWP) đã được xác định hoặc được nhận biết, thì các PRB này có thể được sử dụng bởi UE (hoặc thiết bị khác) để truyền hoặc nhận, nếu BWP đã được chọn hoặc được tạo cấu hình để sử dụng.

Do đó, các kỹ thuật làm ví dụ khác nhau có thể được sử dụng, chẳng hạn như ví dụ:

Theo một phương án làm ví dụ, phương pháp có thể bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị người dùng (UE) trong mạng không dây, khối tài nguyên vật lý (PRB) bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà được kết hợp với kênh dải rộng, trong đó các phần băng thông (các BWP) được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung, mỗi phần băng thông có băng thông mà nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng; xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng, dải bảo vệ kênh dải rộng này được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung; và xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông (BWP) trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông (lưới PRB chỉ định cho BWP) mà là tập con của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

Theo một phương án làm ví dụ, khối tài nguyên vật lý bắt đầu (ví dụ, ở đây có thể là PointA) của lưới khối tài nguyên vật lý chung được xác định bởi khối tài nguyên vật lý được xác định dựa vào tần số tuyệt đối hoặc tần số tương đối mà đã biết bởi thiết bị người dùng hoặc nhận được trong thông điệp hoặc tín hiệu bởi thiết bị người dùng từ trạm cơ sở.

Theo một phương án làm ví dụ, các phần băng thông có thể bao gồm ít nhất phần băng thông theo thời gian thứ nhất mà khả dụng theo thời gian để sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền dẫn hoặc tiếp nhận dựa vào việc đánh giá kênh rõ ràng dương, được thực hiện bởi thiết bị người dùng hoặc trạm cơ sở, đối với một hoặc nhiều dải con của phần băng thông theo thời gian; và ít nhất phần băng thông thứ hai mà không khả dụng để sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền dẫn hoặc tiếp nhận dựa vào việc đánh giá kênh rõ ràng âm, được thực hiện bởi thiết bị người dùng hoặc trạm cơ sở, đối với một hoặc nhiều dải con của phần băng thông theo thời gian.

Các phần băng thông có thể bao gồm ít nhất phần băng thông theo thời gian thứ nhất mà khả dụng theo thời gian để sử dụng bởi thiết bị người dùng dựa vào truyền dẫn đường xuống (ví dụ, các tín hiệu đồng bộ hóa hoặc các tín hiệu khác), được phát hiện bởi thiết bị người dùng, trên phần băng thông theo thời gian; và ít nhất phần băng thông thứ hai mà không khả dụng để sử dụng bởi thiết bị người dùng dựa vào sự vắng mặt của

truyền dẫn đường xuống trên một hoặc nhiều dải con của phần băng thông theo thời gian. (Ví dụ, UE nhận các tín hiệu trên BWP có thể biểu thị hoặc tạo cấu hình UE để truyền thông qua BWP được biểu thị).

Theo một phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng có thể nhận thông tin điều khiển từ trạm cơ sở biểu thị một hoặc nhiều phần băng thông được tạo cấu hình mà có thể được sử dụng bởi thiết bị người dùng, trong đó mỗi phần băng thông này bao gồm một hoặc nhiều kênh con, trong đó thiết bị người dùng còn thực hiện các bước sau: thực hiện việc đánh giá kênh rõ ràng (clear channel assessment, CCA) trên một hoặc nhiều kênh con của một hoặc nhiều phần trong số các phần băng thông được tạo cấu hình; và chọn phần băng thông theo thời gian mà khả dụng theo thời gian để sử dụng, của một hoặc nhiều phần băng thông được tạo cấu hình, dựa vào kết quả dương của việc đánh giá kênh rõ ràng của tất cả các kênh trong số một hoặc các kênh con của phần băng thông theo thời gian đã chọn.

Trong một ví dụ minh họa, kênh dải rộng có thể bao gồm nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, ...) dải con 20 MHz. Phương pháp có thể còn bao gồm bước thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc đánh giá kênh rõ ràng trên (các) dải con của một hoặc nhiều phần trong số các phần băng thông trước khi truyền qua phần băng thông, trong đó việc đánh giá kênh rõ ràng này được thực hiện trên mỗi dải con.

Theo một phương án làm ví dụ, bước xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông có thể bao gồm bước: xác định, bởi UE, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông cho ít nhất một phần băng thông, trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời; và trong đó ít nhất một phần băng thông chứa (bao gồm) tập con của các dải con được xác định bởi kênh dải rộng, trong đó ít nhất một phần băng thông này được sử dụng, bởi thiết bị người dùng, để tiếp nhận dữ liệu hoặc thông tin điều khiển trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời.

Theo một phương án làm ví dụ, bước xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng có thể bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị người dùng từ trạm cơ sở, thông tin biểu thị dải bảo vệ kênh dải rộng được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

Theo một phương án làm ví dụ, bước xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng có thể bao gồm bước: xác định tần số của khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung; xác định thông tin khác nữa, bao gồm khoảng cách tần số của các dải con nằm trong kênh dải rộng và/hoặc tần số của mép dưới cùng của dải con trong đó khối tài nguyên vật lý bắt đầu của dải con được bố trí; và xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng dựa vào ít nhất tần số của khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung và thông tin khác nữa.

Theo một phương án làm ví dụ, phương pháp này có thể bao gồm bước điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc truyền hoặc nhận thông tin hoặc dữ liệu điều khiển thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

Theo một phương án làm ví dụ, bước xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông có thể bao gồm bước: xác định ít nhất mép phía dưới hoặc khối tài nguyên vật lý tần số thấp nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông. Ví dụ, bước xác định ít nhất mép phía dưới hoặc khối tài nguyên vật lý tần số thấp nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông có thể bao gồm bước: xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất (PointB) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông.

Theo một phương án làm ví dụ, bước xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông có thể bao gồm bước: xác định ít nhất mép phía trên hoặc khối tài nguyên vật lý tần số cao nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

Theo một phương án làm ví dụ, bước xác định ít nhất mép phía trên hoặc khối tài nguyên vật lý tần số cao nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông có thể bao gồm bước: xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng (PointC) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông.

Do đó, theo một phương án làm ví dụ, UE hoặc thiết bị khác có thể xác định lưới PRB chỉ định cho BWP (hoặc tập hợp PRB đối với BWP cụ thể) bằng cách xác định PointB và/hoặc PointC, ví dụ, mà có thể lần lượt là (hoặc xác định) PRB đầy đủ thứ nhất và PRB đầy đủ cuối cùng của lưới PRB chỉ định cho BWP chẳng hạn. Do đó, mặc dù các BWP khác nhau nằm trong kênh dải rộng có thể có các kích thước khác nhau, các vị trí khác nhau nằm trong kênh dải rộng và/hoặc có các yêu cầu dải bảo vệ khác, nhưng UE hoặc thiết bị khác có thể xác định PointB và/hoặc PointC để xác định hoặc nhận biết lưới PRB chỉ định cho BWP đối với BWP.

Ví dụ, UE hoặc thiết bị khác có thể xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất (PointB(n)), và/hoặc khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng (PointC(n)) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) cho phần băng thông thứ n (BWP_n) dựa vào một hoặc nhiều tham số trong số các tham số sau, bằng cách lấy ví dụ: băng thông dải con (BW_{sb}), trong đó mỗi phần trong số các phần băng thông này bao gồm một hoặc nhiều dải con; chỉ số phần băng thông (n) xác định phần băng thông thứ n (BWP_n) trong số các phần băng thông; băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n, trong đó băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n (BWP_n) bao gồm một hoặc nhiều dải con; khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing, SCS); yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) cho phần băng thông thứ n (BWP_n); kích thước (PRB_{size}) của mỗi khối trong số các khối tài nguyên vật lý của phần băng thông thứ n (BWP_n), được biểu thị dưới dạng bội số của khoảng cách sóng mang con (SCS); chỉ số dải con (k_n) của dải con thấp nhất có trên phần băng thông thứ n (BWP_n); và/hoặc dải bảo vệ kênh dải rộng (GB_{pointA}). Một số phương trình làm ví dụ được đưa ra dưới đây mà đề xuất các ví dụ minh họa về cách UE hoặc thiết bị khác có thể xác định PointB và/hoặc PointC.

Theo một phương án làm ví dụ, khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) đối với phần băng thông thứ n được giới hạn trên bởi ít nhất một trong số sau: số lượng khối tài nguyên vật lý (N_{RB}) được kết hợp với cấu hình băng thông tối đa của kênh dải rộng; và/hoặc số lượng khối tài nguyên vật lý ($N_{RB}(BW_n)$) được kết hợp với băng thông chỉ định cho phần băng thông.

Theo một phương án làm ví dụ, phương pháp này có thể bao gồm các bước: thực

hiện, bởi thiết bị người dùng, việc đánh giá kênh rõ ràng trên mỗi dải con đối với một hoặc nhiều dải con nằm trong kênh dải rộng, trong đó mỗi dải con nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng; chọn, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một phần băng thông mà bao gồm các khối tài nguyên vật lý của một hoặc nhiều dải con đã vượt qua việc đánh giá kênh rõ ràng; và điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc truyền dữ liệu thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông đã chọn.

Theo một phương án làm ví dụ, phương pháp này có thể bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng, sự cấp phát tài nguyên được báo hiệu, dưới dạng sự phân công đường xuống hoặc cấp đường lên, trong đó sự cấp phát tài nguyên là các khối tài nguyên vật lý của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông.

Theo một phương án làm ví dụ, bước xác định, bởi thiết bị người dùng, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông có thể bao gồm bước xác định lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời; và phương pháp này có thể còn bao gồm bước điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc tiếp nhận dữ liệu hoặc thông tin điều khiển trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

Theo một phương án làm ví dụ, các phần băng thông có thể bao gồm các phần băng thông đan xen, trong đó: các phần băng thông đan xen bao gồm các khối tài nguyên vật lý được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung; và ít nhất phần băng thông thứ nhất có băng thông thứ nhất chồng lên nhau và được tạo ra dưới dạng tập con của các khối tài nguyên vật lý với phần băng thông thứ hai có băng thông thứ hai, trong đó băng thông thứ hai lớn hơn băng thông thứ nhất.

Theo một phương án làm ví dụ, phương pháp này có thể bao gồm bước xác định, bởi thiết bị người dùng, yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông dựa vào khoảng cách sóng mang con và băng thông của ít nhất phần băng thông.

Theo một phương án làm ví dụ, bảng 5.3.2-1 (dưới đây) biểu thị băng thông truyền dẫn tối đa, N_{RB} (một số PRB), đối với các tổ hợp khác nhau của băng thông kênh UE và SCS (khoảng cách sóng mang con). Ngoài ra, bảng 5.3.3-1 (dưới đây) biểu thị dải

bảo vệ tối thiểu cho mỗi băng thông kênh UE và tổ hợp SCS. Các bảng này là từ 3GPP RAN4 TS38.101-1. Ví dụ, nếu các yêu cầu của hai bảng này được áp dụng cho các BWP, các ví dụ minh họa này về băng thông truyền dẫn tối đa (số lượng PRB tối đa) và các dải bảo vệ tối thiểu mà có thể được áp dụng cho các BWP khác nhau (ví dụ, các BWP có các kích thước/băng thông khác nhau và/hoặc SCS khác). Do đó, ví dụ, băng thông kênh UE (ví dụ, băng thông BWP) bằng 20 MHz, ở SCS 30 KHz sẽ có băng thông truyền dẫn tối đa của 51 PRB, và dải bảo vệ tối thiểu bằng 805 KHz. Do đó, có thể thấy, trong các bảng ví dụ 5.3.2-1 và 5.3.3-1 này, rằng các băng thông UE khác nhau (ví dụ, có thể là các băng thông BWP khác nhau) có thể có số lượng PRB tối đa khác nhau (băng thông truyền dẫn tối đa) và dải bảo vệ tối thiểu khác nhau (dải bảo vệ tối thiểu còn được biểu thị dưới dạng một số PRB). Do đó, ví dụ, đối với các BWP theo thời gian được cấp phát động hoặc được chọn động chẳng hạn, UE có thể cần xác định lưới PRB chỉ định cho BWP khác nhau cho BWP theo thời gian, dưới các băng thông BWP khác nhau, các vị trí (các dải con) và/hoặc SCS khác nhau cho BWP này. Bảng 5.3.2-1 và bảng 5.3.3-1 chỉ là các ví dụ về N_{RB} và dải bảo vệ tối thiểu mà có thể được sử dụng, theo một phương án làm ví dụ. Các bảng hoặc các giá trị khác có thể được đề xuất hoặc được xác định, ví dụ, cho các tình huống hoặc kịch bản khác nhau. Ví dụ, các giá trị N_{RB} có thể tăng lên và/hoặc các giá trị dải bảo vệ tối thiểu có thể tăng lên, so với các bảng này.

Bảng 5.3.2-1: Cấu hình băng thông truyền dẫn tối đa N_{RB} (băng thông truyền dẫn tối đa được biểu thị dưới dạng một số khối tài nguyên vật lý (PRB)).

SCS (kHz)	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz	25 MHz	30 MHz	40 MHz	50 MHz	60 MHz	80 MHz	90 MHz	100 MHz
	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}
15	25	52	79	106	133	160	216	270	N/A	N/A	N/A	N/A
30	11	24	38	51	65	78	106	133	162	217	245	273
60	N/A	11	18	24	31	38	51	65	79	107	121	135

Bảng 5.3.3-1: Dải bảo vệ tối thiểu cho mỗi băng thông kênh UE và SCS (kHz).

SCS (kHz)	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz	25 MHz	30 MHz	40 MHz	50 MHz	60 MHz	80 MHz	90 MHz	100 MHz
15	242,5	312,5	382,5	452,5	522,5	592,5	552,5	692,5	N/A	N/A	N/A	N/A
30	505	665	645	805	785	945	905	1045	825	925	885	845
60	N/A	1010	990	1330	1310	1290	1610	1570	1530	1450	1410	1370

Fig.2 là sơ đồ minh họa một phần băng thông (BWP) nằm trong kênh dải rộng theo một phương án làm ví dụ. Một ví dụ về lưới PRB chung 210 được thể hiện đối với kênh dải rộng. Điểm A được biểu thị, ví dụ, PRB bắt đầu của lưới PRB chung 210. PointA, hoặc PRB bắt đầu của lưới PRB chung, có thể được xác định dựa vào tần số tuyệt đối hoặc tần số tương đối mà đã biết bởi UE hoặc nhận được trong thông điệp hoặc tín hiệu bởi UE từ trạm cơ sở hoặc gNB. Tần số tuyệt đối có thể tần số thực mà được biểu thị, trong khi tần số tương đối có thể là tần số mà được biểu thị so với tần số cơ sở hoặc tần số tham chiếu (ví dụ, tần số tương đối có thể tần số lệch so với tần số cơ sở hoặc tham chiếu). Do đó, PointA có thể được biểu thị hoặc được xác định dựa vào tần số, ví dụ, tần số tuyệt đối hoặc tần số tương đối (mà có thể được tạo ra so với tần số cơ sở hoặc tham chiếu).

Fig.2 còn biểu thị PRB sử dụng được thứ nhất của lưới PRB chung. Ví dụ, PRB sử dụng được thứ nhất của lưới PRB chung có thể là PRB thứ nhất của lưới PRB chung mà có thể được sử dụng hoặc sử dụng được (ví dụ, nằm trong hoặc dưới dạng một phần của BWP) để truyền hoặc nhận. Ví dụ, PRB sử dụng được thứ nhất của lưới PRB chung có thể là độ lệch sóng mang (ví dụ, được xác định bởi giá trị được thể hiện dưới dạng *offsetToCarrier*) từ PointA. Do đó, ví dụ, PointA có thể nhận biết hoặc xác định (ví dụ, PRB bắt đầu hoặc thứ nhất của) lưới PRB chung 210. Theo cách khác, PointA có thể được gọi là vị trí của PRB sử dụng được thứ nhất của lưới PRB chung 210. Phần băng thông BWP1 làm ví dụ, được thể hiện, bao gồm các PRB là lưới PRB chỉ định cho BWP cho BWP1 (212). Khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất (PointB) và khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng (PointC) của lưới khối tài nguyên vật lý chung 210 mà đáp ứng được yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) cho BWP1 được thể hiện đối với BWP1. Các BWP

có thể được đan xen trong lưới PRB chung 210 bắt đầu ở PRB sử dụng được thứ nhất. Đây chỉ là ví dụ minh họa, và các cách bố trí hoặc cấu hình khác có thể được sử dụng.

Fig.3 là sơ đồ minh họa một ví dụ về các phần băng thông theo một phương án làm ví dụ. Trong ví dụ minh họa được thể hiện trên Fig.3, kênh con (theo thời gian BW1) băng thông 40 MHz (106 PRB), và hai kênh con 20 MHz (mỗi kênh có 51 PRB) bao gồm BWP2 theo thời gian và BWP3 theo thời gian. Dải bảo vệ 5 PRB 310 được bố trí giữa 51 PRB của BWP2 theo thời gian và 51 PRB của BWP3 theo thời gian. Do đó, tập hợp BWP này có thể bao gồm hai BWP (BWP2 theo thời gian và BWP3 theo thời gian) 20 MHz (và 51 PRB), mỗi BWP trong số hai BWP này được bố trí trên kênh con 20 MHz khác nhau. Tương tự, BWP1 theo thời gian tạo ra băng thông 40 MHz (106 PRB), sử dụng cả hai kênh con 20 MHz này. Ví dụ, băng thông 40 MHz của BWP1, và hai kênh con 20 MHz được sử dụng cho BWP2 và BWP3, có thể được bố trí bên trong kênh dải rộng lớn hơn hoặc rộng hơn (ví dụ, 60 MHz, 80 MHz, 100 MHz, ...).

Fig.4 là sơ đồ minh họa các phần băng thông (các BWP) theo một phương án làm ví dụ khác. Trong ví dụ minh họa này, có 4 (ví dụ, 20 MHz) dải con, mỗi dải con được xác định bởi chỉ số dải con của 0, 1, 2 hoặc 3. Chỉ số BWP (n) biểu thị BWP cụ thể của tập hợp BWP này. BWP(0) là BWP mà sử dụng dải con (0); BWP(1) sử dụng dải con (1); BWP(2) sử dụng dải con (2); BWP(3) sử dụng dải con (3). Do đó, mỗi BWP trong số các BWP (0...3) là các BWP của độ rộng dải con (ví dụ, 20 MHz), bắt đầu ở vị trí hoặc dải con khác. BWP(4) là BWP mà sử dụng các dải con liên tiếp, dải con(0) và dải con(1); tương tự, BWP(5) và BW(6) có độ rộng của hai dải con liên tiếp. BW(7) và BW(8) đều sử dụng ba dải con liên tiếp, và BW(9) sử dụng tất cả 4 dải con liên tiếp. Nút BS hoặc nút RAN có thể biểu thị cho UE biết các BWP nào được tạo cấu hình hoặc được phép sử dụng, ví dụ, chỉ các BWP (0...7).

Các BWP được thể hiện trên Fig.4 được đan xen nằm trong kênh dải rộng mà bao gồm các dải con liên kề, ví dụ, mỗi dải con 20 MHz. Một số kỹ thuật làm ví dụ được mô tả ở đây, ví dụ, bao gồm một số phương trình, để cho phép UE hoặc thiết bị khác xác định, đối với mỗi BWP trong số một hoặc nhiều BWP, các PRB nào được sử dụng ngoài kênh dải rộng 80 MHz, tùy thuộc vào các dải con mà được sử dụng (các dải con có LBT thành công) cho BWP này.

Một số khía cạnh hoặc dấu hiệu của các BWP được đan xen, có thể bao gồm, ví

dụ:

Ít nhất một số BWP theo thời gian chồng lên các BWP theo thời gian khác, sao cho, đối với ít nhất một số BWP, BWP theo thời gian với băng thông (BW) nhỏ hơn chồng lên các PRB của BWP theo thời gian với BW lớn hơn; và/hoặc

Các BWP chia sẻ lưới PRB chung.

Dựa vào sự “đan xen”, các PRB của mỗi BWP theo thời gian là tập con của các PRB được xác định cho sóng mang dải rộng. Do đó, ví dụ, lưới PRB chỉ định cho BWP (cho mỗi hoặc một hoặc nhiều BWP trong số các BWP) là tập con của hoặc được tạo ra trong lưới PRB chung cho kênh dải rộng.

Theo một phương án làm ví dụ, các BWP đan xen có thể được mô tả bởi các dấu hiệu hoặc các tham số khác nhau. Ví dụ, tập hợp BWP có thể dựa vào các giả định sau (bằng cách lấy ví dụ minh họa): băng thông sóng mang (ví dụ, 80 MHz); một số dải con liên tiếp được hỗ trợ: [1 2 3 4]; băng thông dải con BW_{sb} (ví dụ, 20 MHz, nhưng có thể được tạo cấu hình hoặc được chỉ định là, ví dụ, 40 MHz hoặc giá trị khác); Cũng có thể thiết lập các giới hạn cho việc sử dụng dải con, ví dụ, trong các kịch bản nhất định, các tùy chọn BWP với 3 dải con liên tiếp không được sử dụng. Theo một phương án khác, các tổ hợp BWP được cho phép được biểu thị rõ ràng bằng cách báo hiệu lớp cao hơn được gửi bởi BS đến UE.

Các bảng 1 và 2 dưới đây mô tả các tham số khác nữa mà có thể mô tả các BWP, theo một phương án làm ví dụ. Bảng 1 mô tả tổ hợp dải con được thể hiện trên Fig.4, bao gồm ba tham số n , BW_n và k_n . UE có thể xác định các tham số này dựa vào cấu hình BWP cho trước (ví dụ, như được xác định bởi UE, hoặc như được báo hiệu bởi BS).

Tham số	Giá trị
n	Chỉ số BWP (BWP theo thời gian được lập chỉ số cũng được ký hiệu là BWP (n)) $n \in [0, 1, \dots, 9]$ (xem Fig.4)
BW_n	Băng thông của BWP thứ n (BWP theo thời gian) $BW_n \in [20, 40, 60, 80] \text{ MHz}$
k_n	Dải con thấp nhất của BWP thứ n (BWP theo thời gian) $k_n \in [0, 1, 2, 3]$ (xem Fig.4) (có thể là chỉ số của dải con)

Bảng 1 - Các tham số của các BWP theo thời gian

Bảng 2 mô tả các tham số có liên quan đến (hoặc mô tả) dải bảo vệ cho mỗi BWP

(hoặc mỗi tùy chọn BWP). BWP theo thời gian có thể là hoặc có thể bao gồm băng thông hoặc các PRB khả dụng để truyền hoặc nhận trong các kịch bản với nghe-trước khi-nói (listen-before-talk, LBT) chỉ định cho dải con, theo một phương án làm ví dụ. LBT trong NR (Vô tuyến mới/5G) hoạt động với độ chi tiết 20MHz ít nhất trong phổ 5GHz.

Tham số	Giá trị
GB_{pointA}	Dải bảo vệ cho sóng mang, kHz (có thể được tính toán, ví dụ, dưới dạng điểm A trừ biên dải con)
$GB_{\text{min}}(\text{BW}, \text{SCS})$	Yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (đường quét kênh w.r.t. 20 MHz) đối với kích thước BWP cho trước được xác định riêng cho mỗi giá trị khoảng cách sóng mang con (SCS). $GB_{\text{min}}(\text{BW}, \text{SCS})$ có thể là bảng hai chiều, trong đó một chiều là BWP (ví dụ, 20, 40, 60, ...) và chiều còn lại là SCS (ví dụ, 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz). Bảng này biểu thị dải bảo vệ (cần xác định trong RAN4), Ví dụ, SCS 30 kHz: • $GB_{\text{min}}(20 \text{ MHz}, 30 \text{ kHz})=805 \text{ kHz}$ • $GB_{\text{min}}(40 \text{ MHz}, 30 \text{ kHz})=905 \text{ kHz}$ • $GB_{\text{min}}(60 \text{ MHz}, 30 \text{ kHz})=825 \text{ kHz}$ • $GB_{\text{min}}(80 \text{ MHz}, 30 \text{ kHz})=925 \text{ kHz}$ Bảng 5.3.2-1 có thể được sử dụng (hoặc được sử dụng làm điểm bắt đầu) để xác định $GB_{\text{min}}(\text{BW}_n, \text{SCS})$ cho các kịch bản NR-U khác (dải không được cấp phép vô tuyến mới (New Radio unlicensed band)). Mặt khác, các giá trị tham số thực có thể thay đổi so với bảng 5.3.2-1. Ví dụ, kịch bản dải không được cấp phép có thể được phép hoạt động với dải bảo vệ nhỏ hơn so với kịch bản dải được cấp phép NR R15 (do mật nà phát xạ phổ giảm).
PRB_{size}	$12 * \text{SCS}$ • 180 kHz đối với SCS 15 kHz • 360 kHz đối với SCS 30 kHz • 720 kHz đối với SCS 60 kHz
Lưới PRB chung	Lưới PRB cho kênh dải rộng – ví dụ, có thể được xác định dựa vào điểm A (mà xác định phần bắt đầu của lưới PRB chung) • $c_{\text{prb}} \in [0, 1, 2, \dots]$

Bảng 2 - Các tham số để xác định đường quét PRB (hoặc khoảng cách) đối với ít nhất một BWP theo thời gian

Fig.5 là sơ đồ minh họa một phần của lưới PRB chung theo một phương án làm ví dụ. Như được thể hiện trên Fig.5, sóng mang dải rộng có thể bao gồm 4 kênh con 20

MHz, bao gồm kênh con thứ nhất 510. 20 đoạn MHz riêng biệt (từ 0 đến 19) 512 được thể hiện đối với dải con 510. Một phần của lưới PRB chung 514 được thể hiện, bao gồm các PRB [1~52] đối với dải con 510 và các PRB từ 52 đến 57, v.v., đối với dải con thứ hai 516. PointA được thể hiện cho lưới PRB chung. Ngoài ra, dải bảo vệ kênh dải rộng (GB_{pointA}) được thể hiện. Dải bảo vệ kênh dải rộng (GB_{pointA}) có thể là dải bảo vệ kênh dải rộng được bố trí giữa tần số thấp nhất (518) của kênh dải rộng và PointA, mà trùng khớp trong ví dụ này với sóng mang con thứ nhất của PRB sử dụng được thứ nhất. Hoặc, theo cách khác, dải bảo vệ kênh dải rộng (GB_{pointA}) có thể là dải bảo vệ kênh dải rộng được bố trí giữa tần số thấp nhất (518) của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất (520) của lưới khối tài nguyên vật lý chung (trong đó khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất có thể là độ lệch sóng mang từ PointA).

Dựa vào Fig.5, $GB_{\min}(BW_n, SCS)$ có thể được sử dụng để điều khiển sự phát xạ (cả trong dải và ngoài dải) trong kịch bản được xem xét. Đường quét phía trên (được thể hiện dưới dạng 512) thể hiện dải con thứ nhất ở các bước 1MHz, sau đó đường quét phía dưới (được thể hiện dưới dạng 514) là lưới PRB chung 514 bắt đầu ở điểm A. Điểm A (còn được gọi là pointA) có thể thay đổi từ sóng mang đến sóng mang; BS hoặc gNB có thể chọn điểm A (chỉ các giá trị nhất định của điểm A có thể được cho phép).

Fig.6 là sơ đồ minh họa lưới PRB chỉ định cho phân băng thông (BWP) theo một phương án làm ví dụ. Như được thể hiện trên Fig.6, một phần của lưới PRB chung 514 được thể hiện, bao gồm các PRB [49 – 108]. Trong lưới PRB chung 514, lưới PRB chỉ định cho BWP 610 được thể hiện, bao gồm các PRB 55-104 của lưới PRB chung 514. Do đó, lưới PRB chỉ định cho BWP 610 bao gồm các PRB [0-49], các PRB [55-104] của lưới PRB chung 514. Hai dải bảo vệ 5-PRB được thể hiện, bao gồm dải bảo vệ 1 (được tạo ra trước lưới PRB chỉ định cho BWP 610) bao gồm các PRB [50-54], và dải bảo vệ 2 (được tạo ra sau lưới PRB chỉ định cho BWP 610) mà bao gồm ít nhất các PRB 105-108 của lưới PRB chung 514.

Có ít nhất hai tùy chọn để xác định GB_{pointA} đối với giá trị nhất định của điểm A:

Tùy chọn 1: UE xác định ngầm dựa vào điểm A:

UE biết vị trí tần số tuyệt đối của điểm A; UE cũng biết đường quét dải con (khoảng cách dải con, ví dụ, 20 MHz) của sóng mang dải rộng (và cụ thể hơn, tần số của

biên/mép thấp nhất của dải con trong đó điểm A được bố trí); và, dựa vào chúng, UE có thể xác định GB_{pointA} cho sóng mang dải rộng cho trước.

Tùy chọn 2: UE nhận GB_{pointA} thông qua báo hiệu lớp cao hơn.

Xác định điểm B và điểm C cho mỗi tùy chọn BWP theo thời gian:

Một khía cạnh có thể đề xuất đến việc định nghĩa lưới sóng mang, hoặc lưới PRB chỉ định cho BWP, đối với mỗi tùy chọn BWP đan xen (hoặc theo thời gian). Theo một phương án làm ví dụ của giải pháp được đề xuất, lưới PRB cho mỗi tùy chọn BWP theo thời gian có thể được xác định bởi UE, ví dụ, dựa vào PointA và các tham số có liên quan khác. Ngoài ra, ví dụ, lưới PRB chỉ định cho BWP cho BWP có thể được xác định, ví dụ, dựa vào các tham số PointB và/hoặc PointC.

PointB(n) và PointC(n) xác định lưới PRB cho hoạt động dựa trên dải con (và còn duy trì các dải bảo vệ giữa các dải con khác nhau được gán cho UE). Không có các GB giữa các dải con trong BWP theo thời gian (chúng sử dụng các PRB GB của chúng trong BWP theo thời gian). Theo một phương án, PointB(n) / PointC(n) tương ứng với PRB chung (c_{prb}) xác định PRB có hiệu lực thứ nhất/cuối cùng của BWP(n). Lợi ích của cách tiếp cận này là trường cấp phát tài nguyên trong lập lịch DCI có thể được giảm bớt theo lưới PRB thực tế.

Trong một ví dụ minh họa, PointB và PointC có thể được xác định dựa vào các phương trình.

Fig.7 là sơ đồ minh họa các phần băng thông (các BWP) theo một phương án làm ví dụ. BWP1 có thể bao gồm 216 PRB chẳng hạn, và có thể mở rộng bốn dải con 20 MHz. Mỗi trong số BWP2 và BWP3 có thể bao gồm 105 PRB và mỗi trong số chúng có thể mở rộng hai dải con 20 MHz. Dải bảo vệ 6 PRB được bố trí giữa BWP2 và BWP3. Tương tự, mỗi trong số BWP4, BWP5, BWP6 và BWP7 có thể bao gồm 50 PRB, và mở rộng một dải con. Do các yêu cầu dải con khác nhau cho các kênh 20 MHz và 40 MHz cũng như các tham số khác, nên BWP4 và BWP5 được tách rời bởi dải bảo vệ 5 PRB, và BWP6 và BWP được tách rời bởi dải bảo vệ 5 PRB. Được lưu ý ở trên, dải bảo vệ 6 PRB tách rời BWP2 (40 MHz) từ BWP3 (40 MHz). Fig.7 minh họa một phương án làm ví dụ. Ví dụ, số lượng PRB trên mỗi BWP và dải bảo vệ có thể thay đổi theo một hoặc nhiều tham số (như PointA và dải bảo vệ, hoặc các tham số khác). Cách tiếp cận khác để xác

định lưới PRB chỉ định cho BWP (ví dụ, lưới của các PRB được cho phép của PRB(n) đối với BWP) bằng cách xác định PointB và/hoặc PointC. Khi sự phân công tài nguyên tùy chọn sau đó vẫn dựa vào lưới PRB chung (cprb), nhưng UE xem xét việc lập lịch ngoài PointB/PointC là sự cấp phát tài nguyên không hợp lệ.

Cần đánh giá cao rằng UE có thể xác định PointB(n) làm PRB đầy đủ thứ nhất trên lưới PRB chung đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu $GB_{min}(BW_n, SCS)$.

Có thể xác định được dựa vào phương trình 1 dưới đây.

$$PointB(n) = \max\left(\left\lfloor \frac{1000 * BW_{sb} * k_n + GB_{min}(BW_n, SCS) - GB_{PointA}}{PRB_{size}} \right\rfloor, 0\right) \quad (\text{Phương trình 1})$$

Các định nghĩa cho các tham số có thể tìm thấy ở trên trong bảng 1 và bảng 2, trong đó thuật ngữ “max()” có thể cần thiết để bảo đảm rằng pointA chỉ định cho dải con luôn nằm trong lưới PRB chung và BW_{sb} là băng thông dải con. Theo một số phương án, thuật ngữ “max()” có thể không cần thiết. PointC(n) có thể được xác định là PRB đầy đủ cuối cùng trên lưới PRB chung đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu $GB_{min}(BW_n, SCS)$. PointC có thể được xác định dựa vào phương trình 2.

$$PointC(n) = \left\lfloor \frac{1000 * (BW_{sb} * k_n + BW_n) - GB_{min}(BW_n, SCS) - GB_{PointA}}{PRB_{size}} \right\rfloor - 1 \quad (\text{Phương trình 2})$$

Trong một phương án, $PointC(n)$ có thể được giới hạn trên bởi cấu hình băng thông tối đa của sóng mang (N_{RB}). Trong trường hợp này, phương trình (Phương trình 2) có thể được viết dưới dạng sau đây:

$$PointC(n) = \min\left(\left\lfloor \frac{1000 * (BW_{sb} * k_n + BW_n) - GB_{min}(BW_n, SCS) - GB_{PointA}}{PRB_{size}} \right\rfloor - 1, (N_{RB} - 1)\right)$$

Các định nghĩa đối với các tham số có thể tìm thấy ở trên trong bảng 1 và bảng 2. Các giá trị chỉ định cho SCS được thể hiện trong bảng 5.3.2-1 có thể, ví dụ, được sử dụng để xác định N_{RB} . Theo một phương án khác, $PointC(n)$ được giới hạn trên bởi giá trị chỉ định cho BWP là $N_{RB}(BW_n)$. Điều này cho phép kịch bản với số lượng PRB cân bằng cho mỗi BWP có cùng kích thước.

Bảng 2 dưới đây thể hiện việc xác định làm ví dụ đối với PointB, PointC cho BWP(n). Các tham số sau có thể được thay đổi từ BWP sang BWP:

SCS: [15, 30, 60] kHz;

BW_n: [20, 40, 60, 80] MHz;

GB_{pointA} dựa vào điểm A (1110);

GB_{min} dựa vào yêu cầu dải bảo vệ cho kích thước PBW nhất định (805 KHz); và

Băng thông dải con BW_{sb}: [20 MHz].

SCS	30 khz	Dải con thấp nhất	0	1	2	3
GBpointA	1110khz	Đề cử PointB	-305	19695	39695	59695
Gbmin	805khz	Thương số Điểm B	-0,84722	54,70833	110,2639	165,8194
BW _n	20 MHz	Điểm B	0	55	111	166
PRBsize	360kHz					
BW _{sb}	20 MHz					
		Điểm đề cử PointC	18085	38085	58085	78085
		Thương số C	50,23611	105,7917	161,3472	216,9028
		Điểm C	49	104	160	215
		Số lượng các PRB	50	50	50	50
		Dải bảo vệ		5	6	5

Định nghĩa nêu trên được biểu thị trong bảng 2 đề xuất cấu trúc thông thường, trong đó các sóng mang/BWP theo thời gian(n), tương ứng với cùng BW_n có thể bao gồm cùng số lượng PRB. Do đó, sự cấp phát tài nguyên có thể hoạt động trên BWP 80MHz dải rộng, và các PRB dải bảo vệ và các PRB của dải con LBT không thành công có thể được xử lý là không hợp lệ. Cách bố trí làm ví dụ nêu trên được minh họa trên Fig.6.

Một hoặc nhiều ưu điểm làm ví dụ:

- Các kỹ thuật được mô tả ở đây cho phép UE hoặc thiết bị khác xác định lưới PRB chỉ định cho BWP, ví dụ, dựa vào các BWP (ví dụ, được đan xen), mà có thể ít nhất chồng lên một phần và có thể chia sẻ cùng lưới PRB chung được sử dụng bởi kênh dải rộng;

- Lưới PRB cho mỗi tùy chọn BWP có thể được xác định tự động dựa vào PointA và các tham số có liên quan khác. Việc xác định điểm A có thể giữ nguyên không thay đổi so với NR Rel-15 (Bản phát hành NR 15);

- Tùy thuộc vào tùy chọn thực hiện được sử dụng, sóng mang NR-U/cấu hình BWP theo thời gian có thể được thực hiện với báo hiệu cấu hình bổ sung rất nhỏ (hoặc thậm chí không có).

- Sự chiếm giữ băng thông (BW) tổng là giống nhau đối với các tổ hợp dải con khác nhau (4x20, 2x40, 3x20+20 1x80), nghĩa là, các sóng mang có thể được đan xen.

- Sử dụng, trong ít nhất một số trường hợp đối với đặc tính đan xen là có lợi, vì nó giảm bớt tổng phí cấu hình của các sóng mang trong NR-U, chỉ các phần bắt đầu của các dải con là cần được tạo cấu hình cho UE. Sau đó, lưới PRB cho các BWP theo thời gian được xác định ngầm.

- Không có tổn hao hiệu suất phổ: trong một số trường hợp, tất cả các PRB của các PRB đạt được dựa vào việc định nghĩa dải bảo vệ có thể được sử dụng (nếu cần). Mặt khác, gNB có thể muốn có cùng số lượng PRB cho mỗi BWP có cùng kích thước. Điều này có thể được thực hiện dễ dàng dựa vào việc thực hiện mạng.

- Các phát xạ trong dải có thể được điều khiển bởi một tập hợp duy nhất gồm các tham số được xác định bởi $GB_{min}(BW_n, SCS)$.

- Các sóng mang trên cùng lưới PRB, các dải bảo vệ là các PRB đầy đủ, sau đó dải bảo vệ trong có thể được cấp phát nếu BWP theo thời gian lớn hơn 20MHz dựa vào LBT.

Ví dụ 1. Fig.8 là lưu đồ minh họa hoạt động của thiết bị người dùng (UE) theo một phương án làm ví dụ. Hoạt động 810 bao gồm bước xác định, bởi thiết bị người dùng trong mạng không dây, khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà được kết hợp với kênh dải rộng, trong đó các phần băng thông được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung, mỗi phần băng thông có băng thông mà nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng. Hoạt động 820 bao gồm bước xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng, dải bảo vệ kênh dải rộng này được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung. Và, hoạt động 830 bao gồm bước xác định, bởi thiết bị người dùng, đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông mà là tập con của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

Ví dụ 2. Phương pháp theo ví dụ 1 trong đó khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung là độ lệch tần số hoặc độ lệch sóng mang từ khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

Ví dụ 3. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 2 trong đó khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung được xác định dựa vào tần số tuyệt đối hoặc tần số tương đối mà đã biết bởi thiết bị người dùng hoặc nhận được trong thông điệp hoặc tín hiệu bởi thiết bị người dùng từ trạm cơ sở.

Ví dụ 4. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 3 trong đó các phần băng thông bao gồm: ít nhất phần băng thông theo thời gian thứ nhất mà khả dụng theo thời gian để sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền dẫn hoặc tiếp nhận dựa vào việc đánh giá kênh rõ ràng dương, được thực hiện bởi thiết bị người dùng hoặc trạm cơ sở, đối với một hoặc nhiều dải con của phần băng thông theo thời gian; và ít nhất phần băng thông thứ hai mà không khả dụng để sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền dẫn hoặc tiếp nhận dựa vào việc đánh giá kênh rõ ràng âm, được thực hiện bởi thiết bị người dùng hoặc trạm cơ sở, đối với một hoặc nhiều dải con của phần băng thông theo thời gian.

Ví dụ 5. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 4 trong đó các phần băng thông bao gồm: ít nhất phần băng thông theo thời gian thứ nhất mà khả dụng theo thời gian để sử dụng bởi thiết bị người dùng dựa vào truyền dẫn đường xuống, được phát hiện bởi thiết bị người dùng, trên phần băng thông theo thời gian; và ít nhất phần băng thông thứ hai mà không khả dụng để sử dụng bởi thiết bị người dùng dựa vào sự vắng mặt của truyền dẫn đường xuống trên một hoặc nhiều dải con của phần băng thông theo thời gian.

Ví dụ 6. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 5, trong đó thiết bị người dùng nhận thông tin điều khiển từ trạm cơ sở biểu thị một hoặc nhiều phần băng thông được tạo cấu hình mà có thể được sử dụng bởi thiết bị người dùng, trong đó mỗi phần băng thông này bao gồm một hoặc nhiều kênh con, trong đó thiết bị người dùng còn thực hiện các bước sau: thực hiện việc đánh giá kênh rõ ràng trên một hoặc nhiều kênh con của một hoặc nhiều phần trong số các phần băng thông được tạo cấu hình; và chọn phần băng thông theo thời gian mà khả dụng theo thời gian để sử dụng, của một hoặc nhiều phần băng thông được tạo cấu hình này, dựa vào kết quả dương của

việc đánh giá kênh rõ ràng của tất cả các kênh trong số một hoặc các kênh con của phần băng thông theo thời gian đã chọn.

Ví dụ 7. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 6 trong đó: kênh dải rộng bao gồm các dải con 20 MHz; phương pháp này còn bao gồm bước: thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc đánh giá kênh rõ ràng trên (các) dải con của một hoặc nhiều phần trong số các phần băng thông trước khi truyền qua phần băng thông, trong đó việc đánh giá kênh rõ ràng này được thực hiện trên mỗi dải con.

Ví dụ 8. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 7, trong đó bước xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông bao gồm bước: xác định, bởi UE, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông, trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời; và trong đó ít nhất một phần băng thông chứa tập con của các dải con được xác định bởi kênh dải rộng, trong đó ít nhất một phần băng thông được sử dụng, bởi thiết bị người dùng, để tiếp nhận dữ liệu hoặc thông tin điều khiển trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời.

Ví dụ 9. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 8 trong đó bước xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị người dùng từ trạm cơ sở, thông tin biểu thị dải bảo vệ kênh dải rộng được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

Ví dụ 10. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 9 trong đó bước xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng bao gồm các bước: xác định tần số của khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung; xác định thông tin khác nữa, bao gồm khoảng cách tần số của các dải con trong kênh dải rộng và/hoặc tần số của mép dưới cùng của dải con trong đó khối tài nguyên vật lý bắt đầu của dải con được bố trí; và xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng dựa vào ít nhất tần số của khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung và thông tin khác nữa.

Ví dụ 11. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 10, phương pháp này còn bao gồm bước: điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc truyền hoặc nhận

thông tin hoặc dữ liệu điều khiển thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

Ví dụ 12. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 11 trong đó bước xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông bao gồm bước: xác định ít nhất mép phía dưới hoặc khối tài nguyên vật lý tần số thấp nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

Ví dụ 13. Phương pháp theo ví dụ 12 trong đó bước xác định ít nhất mép phía dưới hoặc khối tài nguyên vật lý tần số thấp nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước: xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông.

Ví dụ 14. Phương pháp theo ví dụ 13 trong đó bước xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước: xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất ($\text{PointB}(n)$) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu ($\text{GB}_{\min}$) cho phần băng thông thứ n (BWP_n) dựa vào một hoặc nhiều tham số trong số các tham số sau: băng thông dải con (BW_{sb}), trong đó mỗi phần trong số các phần băng thông này bao gồm một hoặc nhiều dải con; chỉ số phần băng thông (n) xác định phần băng thông thứ n (BWP_n) trong số các phần băng thông; băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n , trong đó băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n (BWP_n) bao gồm một hoặc nhiều dải con; khoảng cách sóng mang con (SCS); yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu ($\text{GB}_{\min}$) cho phần băng thông thứ n (BWP_n); kích thước (PRB_{size}) của mỗi khối trong số các khối tài nguyên vật lý của phần băng thông thứ n (BWP_n), được biểu thị dưới dạng bội số của khoảng cách sóng mang con (SCS); chỉ số dải con (k_n) của dải con thấp nhất có trên phần băng thông thứ n (BWP_n); và/hoặc dải bảo vệ kênh dải rộng ($\text{GB}_{\text{pointA}}$).

Ví dụ 15. Phương pháp theo ví dụ 14 trong đó bước xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất ($\text{PointB}(n)$) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu ($\text{GB}_{\min}$) cho phần băng thông thứ n (BWP_n) dựa vào phương trình

sau:

$$PointB(n) = \max\left(\left\lfloor \frac{1000 \cdot BW_{sb} \cdot k_n + GB_{\min}(BW_n, SCS) - GB_{PointA}}{PRB_{size}} \right\rfloor, 0\right)$$

Ví dụ 16. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 15 trong đó bước xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông bao gồm bước: xác định ít nhất mép phía trên hoặc khối tài nguyên vật lý tần số cao nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

Ví dụ 17. Phương pháp theo ví dụ 16 trong đó bước xác định ít nhất mép phía trên hoặc khối tài nguyên vật lý tần số cao nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước: xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông.

Ví dụ 18. Phương pháp theo ví dụ 17 trong đó bước xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước: xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng (PointC(n)) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu ($GB_{\min}$) cho phần băng thông thứ n (BWP_n) dựa vào một hoặc nhiều tham số trong số các tham số sau: băng thông dải con (BW_{sb}), trong đó mỗi phần trong số các phần băng thông này bao gồm một hoặc nhiều dải con; chỉ số phần băng thông (n) xác định phần băng thông thứ n (BWP_n) trong số các phần băng thông; băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n (BWP_n), trong đó băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n (BWP_n) bao gồm một hoặc nhiều dải con; khoảng cách sóng mang con (SCS); yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu ($GB_{\min}$) cho phần băng thông thứ n (BWP_n); kích thước (PRB_{size}) của mỗi khối trong số các khối tài nguyên vật lý của phần băng thông thứ n (BWP_n), được biểu thị dưới dạng bội số của khoảng cách sóng mang con (SCS); chỉ số dải con (k_n) của dải con thấp nhất có trên phần băng thông thứ n (BWP_n); và dải bảo vệ kênh dải rộng (GB_{pointA}).

Ví dụ 19. Phương pháp theo ví dụ 18 trong đó bước xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu ($GB_{\min}$) cho phần băng thông thứ n dựa vào phương trình sau:

$$PointC(n) = \left\lfloor \frac{1000 * (BW_{sb} * k_n + BW_n) - GB_{min}(BW_n, SCS) - GB_{PointA}}{PRB_{size}} \right\rfloor - 1$$

Ví dụ 20. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 17 đến 19, trong đó khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) cho phân băng thông thứ n được giới hạn trên bởi ít nhất một trong số sau: số lượng khối tài nguyên vật lý (N_{RB}) được kết hợp với cấu hình băng thông tối đa của kênh dải rộng; và/hoặc số lượng khối tài nguyên vật lý (N_{RB} (BW_n)) được kết hợp với băng thông chỉ định cho phân băng thông.

Ví dụ 21. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 20, phương pháp này còn bao gồm bước: thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc đánh giá kênh rõ ràng trên mỗi dải con đối với một hoặc nhiều dải con nằm trong kênh dải rộng, trong đó mỗi dải con nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng; chọn, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một phân băng thông bao gồm các khối tài nguyên vật lý của một hoặc nhiều dải con đã vượt qua việc đánh giá kênh rõ ràng; và điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc truyền dữ liệu thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phân băng thông đối với ít nhất một phân băng thông đã chọn.

Ví dụ 22. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 21, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị người dùng, sự cấp phát tài nguyên được báo hiệu, dưới dạng sự phân công đường xuống hoặc cấp đường lên, trong đó sự cấp phát tài nguyên là các khối tài nguyên vật lý của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phân băng thông.

Ví dụ 23. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 22, trong đó bước xác định, bởi thiết bị người dùng, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phân băng thông đối với ít nhất một phân băng thông bao gồm bước xác định lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phân băng thông đối với ít nhất một phân băng thông trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời; và phương pháp này còn bao gồm bước điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc tiếp nhận dữ liệu hoặc thông tin điều khiển trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phân băng thông đối với ít nhất một phân băng thông.

Ví dụ 24. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 23, trong đó các phân băng thông bao gồm các phân băng thông đan xen, trong đó: các phân băng

thông đan xen bao gồm các khối tài nguyên vật lý được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung; và ít nhất phần băng thông thứ nhất có băng thông thứ nhất chồng lấp và được tạo ra dưới dạng tập con của các khối tài nguyên vật lý có phần băng thông thứ hai có băng thông thứ hai, trong đó băng thông thứ hai lớn hơn băng thông thứ nhất.

Ví dụ 25. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 24, phương pháp này còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị người dùng, yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông dựa vào khoảng cách sóng mang con và băng thông của ít nhất phần băng thông.

Ví dụ 26. Thiết bị bao gồm phương tiện để thực hiện phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 25.

Ví dụ 27. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính lâu dài bao gồm các lệnh được lưu trữ trên đó mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, được tạo cấu hình để khiến hệ thống tính toán thực hiện phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 25.

Ví dụ 28. Thiết bị bao gồm: ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính; ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để khiến thiết bị này ít nhất thực hiện phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 25.

Ví dụ 29. Thiết bị bao gồm: ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính; ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để khiến thiết bị này ít nhất: xác định, bởi thiết bị người dùng trong mạng không dây, khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà được kết hợp với kênh dải rộng, trong đó các phần băng thông được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung, mỗi phần băng thông này có băng thông mà nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng; xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng, dải bảo vệ kênh dải rộng này được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung; và xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông mà là tập con của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

Ví dụ 30. Thiết bị theo ví dụ 29 trong đó khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung là độ lệch tần số hoặc độ lệch sóng mang từ khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

Ví dụ 31. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 30 trong đó khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung được xác định dựa vào tần số tuyệt đối hoặc tần số tương đối mà đã biết bởi thiết bị người dùng hoặc nhận được trong thông điệp hoặc tín hiệu bởi thiết bị người dùng từ trạm cơ sở.

Ví dụ 32. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 31 trong đó các phần băng thông bao gồm: ít nhất phần băng thông theo thời gian thứ nhất mà khả dụng theo thời gian để sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền dẫn hoặc tiếp nhận dựa vào việc đánh giá kênh rõ ràng dương, được thực hiện bởi thiết bị người dùng hoặc trạm cơ sở, đối với một hoặc nhiều dải con của phần băng thông theo thời gian; và ít nhất phần băng thông thứ hai mà không khả dụng để sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền dẫn hoặc tiếp nhận dựa vào việc đánh giá kênh rõ ràng âm, được thực hiện bởi thiết bị người dùng hoặc trạm cơ sở, đối với một hoặc nhiều dải con của phần băng thông theo thời gian.

Ví dụ 33. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 32 trong đó các phần băng thông bao gồm: ít nhất phần băng thông theo thời gian thứ nhất mà khả dụng theo thời gian để sử dụng bởi thiết bị người dùng dựa vào truyền dẫn đường xuống, được phát hiện bởi thiết bị người dùng, trên phần băng thông theo thời gian; và ít nhất phần băng thông thứ hai mà không khả dụng để sử dụng bởi thiết bị người dùng dựa vào sự vắng mặt của truyền dẫn đường xuống trên một hoặc nhiều dải con của phần băng thông theo thời gian.

Ví dụ 34. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 33, trong đó thiết bị người dùng được tạo cấu hình để nhận thông tin điều khiển từ trạm cơ sở biểu thị một hoặc nhiều phần băng thông được tạo cấu hình mà có thể được sử dụng bởi thiết bị người dùng, trong đó mỗi phần băng thông này bao gồm một hoặc nhiều kênh con, trong đó thiết bị người dùng còn được tạo cấu hình để thực hiện các bước sau: thực hiện việc đánh giá kênh rõ ràng trên một hoặc nhiều kênh con của một hoặc nhiều phần trong số các phần băng thông được tạo cấu hình; và chọn phần băng thông theo thời gian mà khả dụng theo thời gian để sử dụng, của một hoặc nhiều phần băng thông được tạo cấu hình

này, dựa vào kết quả dương của việc đánh giá kênh rõ ràng của tất cả các kênh trong số một hoặc các kênh con của phần băng thông theo thời gian đã chọn.

Ví dụ 35. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 34, trong đó: kênh dải rộng bao gồm các dải con 20 MHz; thiết bị này còn được tạo cấu hình để: thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc đánh giá kênh rõ ràng trên (các) dải con của một hoặc nhiều phần trong số các phần băng thông trước khi truyền qua phần băng thông, trong đó việc đánh giá kênh rõ ràng này được thực hiện trên mỗi dải con.

Ví dụ 36. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 35, trong đó bước khiến thiết bị xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông bao gồm thiết bị để: xác định, bởi UE, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông, trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời; và trong đó ít nhất một phần băng thông chứa tập con của các dải con được xác định bởi kênh dải rộng, trong đó ít nhất một phần băng thông được sử dụng, bởi thiết bị người dùng, để nhận dữ liệu hoặc thông tin điều khiển trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời.

Ví dụ 37. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 36, trong đó bước khiến thiết bị xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng bao gồm bước khiến thiết bị: nhận, bởi thiết bị người dùng từ trạm cơ sở, thông tin biểu thị dải bảo vệ kênh dải rộng được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

Ví dụ 38. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 37, trong đó bước khiến thiết bị xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng bao gồm bước khiến thiết bị: xác định tần số của khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung; xác định thông tin khác nữa, bao gồm khoảng cách tần số của các dải con trong kênh dải rộng và/hoặc tần số của mép dưới cùng của dải con trong đó khối tài nguyên vật lý bắt đầu của dải con được bố trí; và xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng dựa vào ít nhất tần số của khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung và thông tin khác nữa.

Ví dụ 39. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 38, trong đó còn khiến thiết bị: điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc truyền hoặc nhận thông tin hoặc dữ liệu điều khiển thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

Ví dụ 40. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 39, trong đó bước khiến thiết bị xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị: xác định ít nhất mép phía dưới hoặc khối tài nguyên vật lý tần số thấp nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

Ví dụ 41. Thiết bị theo ví dụ 40 trong đó bước khiến thiết bị xác định ít nhất mép phía dưới hoặc khối tài nguyên vật lý tần số thấp nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị: xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông.

Ví dụ 42. Thiết bị theo ví dụ 41 trong đó bước khiến thiết bị xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị: xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất ($\text{PointB}(n)$) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu ($\text{GB}_{\min}$) cho phần băng thông thứ n (BWP_n) dựa vào một hoặc nhiều tham số trong số các tham số sau: băng thông dải con (BW_{sb}), trong đó mỗi phần trong số các phần băng thông này bao gồm một hoặc nhiều dải con; chỉ số phần băng thông (n) xác định phần băng thông thứ n (BWP_n) trong số các phần băng thông; băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n , trong đó băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n (BWP_n) bao gồm một hoặc nhiều dải con; khoảng cách sóng mang con (SCS); yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu ($\text{GB}_{\min}$) cho phần băng thông thứ n (BWP_n); kích thước (PRB_{size}) của mỗi khối trong số các khối tài nguyên vật lý của phần băng thông thứ n (BWP_n), được biểu thị dưới dạng bội số của khoảng cách sóng mang con (SCS); chỉ số dải con (k_n) của dải con thấp nhất có trên phần băng thông thứ n (BWP_n); và/hoặc dải bảo vệ kênh dải rộng ($\text{GB}_{\text{pointA}}$).

Ví dụ 43. Thiết bị theo ví dụ 42 trong đó bước khiến thiết bị xác định khối tài

nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất (PointB(n)) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) cho phần băng thông thứ n (BWP_n) dựa vào phương trình sau:

$$PointB(n) = \max\left(\left\lfloor \frac{1000 * BW_{sb} * k_n + GB_{min}(BW_n, SCS) - GB_{PointA}}{PRB_{size}} \right\rfloor, 0\right)$$

Ví dụ 44. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 43 trong đó bước khiến thiết bị xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị: xác định ít nhất mép phía trên hoặc khối tài nguyên vật lý tần số cao nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

Ví dụ 45. Thiết bị theo ví dụ 44 trong đó bước khiến thiết bị xác định ít nhất mép phía trên hoặc khối tài nguyên vật lý tần số cao nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị: xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông.

Ví dụ 46. Thiết bị theo ví dụ 45 trong đó bước khiến thiết bị xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị: xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng (PointC(n)) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) cho phần băng thông thứ n (BWP_n) dựa vào một hoặc nhiều tham số trong số các tham số sau: băng thông dải con (BW_{sb}), trong đó mỗi phần trong số các phần băng thông này bao gồm một hoặc nhiều dải con; chỉ số phần băng thông (n) xác định phần băng thông thứ n (BWP_n) trong số các phần băng thông; băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n (BWP_n), trong đó băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n (BWP_n) bao gồm một hoặc nhiều dải con; khoảng cách sóng mang con (SCS); yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) cho phần băng thông thứ n (BWP_n); kích thước (PRB_{size}) của mỗi khối trong số các khối tài nguyên vật lý của phần băng thông thứ n (BWP_n), được biểu thị dưới dạng bội số của khoảng cách sóng mang con (SCS); chỉ số dải con (k_n) của dải con thấp nhất có trên phần băng thông thứ n (BWP_n); và dải bảo vệ kênh dải rộng (GB_{pointA}).

Ví dụ 47. Thiết bị theo ví dụ 46 trong đó bước khiến thiết bị xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) cho phần băng thông thứ n dựa vào phương trình sau:

$$PointC(n) = \left\lfloor \frac{1000 * (BW_{sb} * k_n + BW_n) - GB_{min}(BW_n, SCS) - GB_{PointA}}{PRB_{size}} \right\rfloor - 1$$

Ví dụ 48. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 45 đến 47, trong đó khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) cho phần băng thông thứ n được giới hạn trên bởi ít nhất một trong số sau: số lượng khối tài nguyên vật lý (N_{RB}) được kết hợp với cấu hình băng thông tối đa của kênh dải rộng; và/hoặc số lượng khối tài nguyên vật lý ($N_{RB} (BW_n)$) được kết hợp với băng thông chỉ định cho phần băng thông.

Ví dụ 49. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 48, còn bao gồm bước khiến thiết bị: thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc đánh giá kênh rõ ràng trên mỗi dải con đối với một hoặc nhiều dải con nằm trong kênh dải rộng, trong đó mỗi dải con nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng; chọn, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một phần băng thông bao gồm các khối tài nguyên vật lý của một hoặc nhiều dải con mà đã vượt qua việc đánh giá kênh rõ ràng; và điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc truyền dữ liệu thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông đã chọn.

Ví dụ 50. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 49, còn bao gồm bước khiến thiết bị: nhận, bởi thiết bị người dùng, sự cấp phát tài nguyên được báo hiệu, dưới dạng sự phân công đường xuống hoặc cấp đường lên, trong đó sự cấp phát tài nguyên là các khối tài nguyên vật lý của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông.

Ví dụ 51. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 50, trong đó bước khiến thiết bị xác định, bởi thiết bị người dùng, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị xác định lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời; và còn khiến thiết bị điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc tiếp nhận dữ liệu hoặc thông tin điều khiển trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng

thông đối với ít nhất một phần băng thông.

Ví dụ 52. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 51, trong đó các phần băng thông bao gồm các phần băng thông đan xen, trong đó: các phần băng thông đan xen bao gồm các khối tài nguyên vật lý được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung; và ít nhất phần băng thông thứ nhất có băng thông thứ nhất chồng lấp và được tạo ra dưới dạng tập con của các khối tài nguyên vật lý có phần băng thông thứ hai có băng thông thứ hai, trong đó băng thông thứ hai lớn hơn băng thông thứ nhất.

Ví dụ 53. Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 29 đến 52, còn khiến thiết bị: xác định, bởi thiết bị người dùng, yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông dựa vào khoảng cách sóng mang con và băng thông của ít nhất phần băng thông.

Một phương án khác đề xuất chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà, khi chương trình được thực thi bởi thiết bị, thì khiến thiết bị này thực hiện các phương án được mô tả bằng phương tiện trên Fig.8, và các phương án khác được mô tả ở đây.

Theo một phương án khác, thiết bị có thể bao gồm phương tiện (1008 và/hoặc 1004, Fig.9) để xác định, bởi thiết bị người dùng trong mạng không dây, khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà được kết hợp với kênh dải rộng, trong đó các phần băng thông được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung, mỗi phần băng thông này có băng thông mà nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng; phương tiện (1008 và/hoặc 1004, Fig.9) để xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng, dải bảo vệ kênh dải rộng này được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung; và, phương tiện (1008 và/hoặc 1004, Fig.9) để xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông mà là tập con của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

Fig.9 là sơ đồ khối của trạm không dây (ví dụ, AP, BS hoặc thiết bị người dùng, hoặc nút mạng khác) 1000 theo một phương án làm ví dụ. Ví dụ, trạm không dây 1000 có thể bao gồm một hoặc hai bộ thu-phát tần số vô tuyến (radio frequency, RF) hoặc không dây 1002A, 1002B, trong đó mỗi bộ thu-phát không dây bao gồm bộ phát để

truyền tín hiệu và bộ thu để nhận tín hiệu. Trạm không dây còn bao gồm bộ xử lý hoặc bộ phận/thực thể điều khiển (bộ điều khiển) 1004 để thực thi các lệnh hoặc phần mềm và điều khiển việc truyền dẫn và tiếp nhận tín hiệu, và bộ nhớ 1006 để lưu trữ dữ liệu và/hoặc các lệnh.

Bộ xử lý 1004 có thể còn thực hiện các quyết định hoặc xác định, tạo ra các khung, các gói tin hoặc các thông điệp để truyền dẫn, giải mã các khung hoặc thông điệp đã nhận để xử lý thêm, và các tác vụ hoặc chức năng khác được mô tả ở đây. Bộ xử lý 1004, mà có thể là bộ xử lý băng tần cơ sở, ví dụ, có thể tạo ra các thông điệp, các gói tin, các khung hoặc các tín hiệu khác để truyền dẫn thông qua bộ thu-phát không dây 1002 (1002A hoặc 1002B). Bộ xử lý 1004 có thể điều khiển việc truyền dẫn các tín hiệu hoặc thông điệp trên mạng không dây, và có thể điều khiển việc tiếp nhận các tín hiệu hoặc thông điệp, v.v., thông qua mạng không dây (ví dụ, sau khi được chuyển đổi xuống bởi bộ thu-phát không dây 1002 chẳng hạn). Bộ xử lý 1004 có thể lập trình được và có khả năng thực thi phần mềm hoặc các lệnh khác được lưu trữ trong bộ nhớ hoặc trên các vật ghi máy tính khác để thực hiện các tác vụ và chức năng khác nhau được mô tả ở trên, như một hoặc nhiều tác vụ hoặc các phương pháp được mô tả ở trên. Ví dụ, bộ xử lý 1004 có thể là (hoặc có thể bao gồm) phần cứng, logic lập trình được, bộ xử lý lập trình được mà thực thi phần mềm hoặc phần sụn, và/hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Bằng cách sử dụng thuật ngữ khác, bộ xử lý 1004 và bộ thu-phát 1002 có thể được xem xét dưới dạng hệ thống phát/thu không dây chẳng hạn.

Ngoài ra, dựa vào Fig.9, bộ điều khiển (hoặc bộ xử lý) 1008 có thể thực thi phần mềm và các lệnh, và có thể thực hiện việc điều khiển tổng thể cho trạm 1000, và có thể thực hiện việc điều khiển cho các hệ thống khác không được thể hiện trên Fig.9, như điều khiển các thiết bị đầu vào/đầu ra (ví dụ, màn hiển thị, bàn phím), và/hoặc có thể thực thi phần mềm cho một hoặc nhiều ứng dụng mà có thể được bố trí trên trạm không dây 1000, như, ví dụ, chương trình thư điện tử, các ứng dụng âm thanh/video, bộ xử lý văn bản, ứng dụng Voice over IP, hoặc ứng dụng hoặc phần mềm khác.

Ngoài ra, vật ghi lưu trữ có thể được đề xuất bao gồm các lệnh được lưu trữ, mà khi được thực thi bởi bộ điều khiển hoặc bộ xử lý có thể dẫn đến bộ xử lý 1004, hoặc bộ điều khiển hoặc bộ xử lý khác, thực hiện một hoặc nhiều trong số chức năng hoặc tác vụ được mô tả ở trên.

Theo một phương án làm ví dụ khác, (các) bộ thu-phát RF hoặc không dây 1002A/1002B có thể nhận các tín hiệu hoặc dữ liệu và/hoặc truyền hoặc gửi các tín hiệu hoặc dữ liệu. Bộ xử lý 1004 (và có thể là các bộ thu-phát 1002A/1002B) có thể điều khiển bộ thu-phát RF hoặc không dây 1002A hoặc 1002B để nhận, gửi, phát rộng hoặc truyền các tín hiệu hoặc dữ liệu.

Tuy nhiên, các phương án không bị giới hạn ở hệ thống mà được đưa ra làm một ví dụ nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể áp dụng giải pháp này cho các hệ thống truyền thông khác. Một ví dụ khác về hệ thống truyền thông thích hợp là khái niệm 5G. Giả sử rằng kiến trúc mạng trong 5G sẽ khá tương tự với kiến trúc mạng của LTE-nâng cao. 5G thích hợp để sử dụng các ăngten nhiều đầu vào-nhiều đầu ra (multiple input-multiple output, MIMO), nhiều trạm cơ sở hoặc nút hơn so với LTE (được gọi là khái niệm ô nhỏ), bao gồm các vị trí macrô hoạt động kết hợp với các trạm nhỏ hơn và có thể còn sử dụng một số công nghệ vô tuyến khác nhau để có độ phủ sóng tốt hơn và tốc độ dữ liệu nâng cao.

Cần đánh giá cao rằng các mạng trong tương lai gần như chắc chắn sẽ sử dụng việc ảo hóa chức năng mạng (network functions virtualization, NFV) là khái niệm kiến trúc mạng mà đề xuất việc ảo hóa các chức năng nút mạng thành “các khối xây dựng” hoặc các thực thể mà có thể được kết nối theo cách hoạt động hoặc được liên kết với nhau để tạo ra các dịch vụ. Chức năng mạng được ảo hóa (virtualized network function, VNF) có thể bao gồm một hoặc nhiều máy ảo chạy các mã chương trình máy tính sử dụng các máy chủ kiểu tiêu chuẩn hoặc chung thay cho phần cứng được tùy chỉnh. Điện toán đám mây hoặc lưu trữ dữ liệu cũng có thể được sử dụng. Trong truyền thông vô tuyến, điều này có thể nghĩa là các hoạt động của nút có thể được thực hiện, ít nhất một phần, trong máy chủ, hệ chủ hoặc nút được ghép nối theo cách hoạt động với đầu vô tuyến từ xa. Cũng có thể là các hoạt động của nút sẽ được phân bố trong số các máy chủ, các nút hoặc các hệ chủ. Cũng cần hiểu rằng sự phân bố nhân lực giữa các hoạt động mạng lõi và các hoạt động trạm cơ sở có thể khác với sự phân bố nhân lực của LTE hoặc thậm chí là không tồn tại.

Các phương án về các kỹ thuật khác nhau được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong hệ mạch điện tử số, hoặc trong phần cứng máy tính, phần sụn, phần mềm, hoặc trong các tổ hợp của chúng. Các phương án có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm

chương trình máy tính, nghĩa là, chương trình máy tính được thể hiện hữu hình trong sóng mang thông tin, ví dụ, trong thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy hoặc trong tín hiệu được truyền, để thực thi bởi, hoặc để điều khiển hoạt động của, thiết bị xử lý dữ liệu, ví dụ, bộ xử lý lập trình được, máy tính hoặc nhiều máy tính. Các phương án cũng có thể được thực hiện trên vật ghi đọc được bằng máy tính hoặc vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính, mà có thể là vật ghi lâu dài. Các phương án về các kỹ thuật khác nhau có thể còn bao gồm các phương án được đề xuất thông qua các tín hiệu hoặc vật ghi tạm thời, và/hoặc các chương trình và/hoặc các phương án phần mềm mà tải được xuống thông qua Internet hoặc (các) mạng khác, hoặc các mạng có dây và/hoặc mạng không dây. Ngoài ra, các phương án có thể được đề xuất thông qua truyền thông kiểu máy (machine type communications, MTC), và cũng thông qua Internet vạn vật (Internet of Things, IOT).

Chương trình máy tính có thể ở dạng mã nguồn, dạng mã đối tượng, hoặc ở một số dạng trung gian, và nó có thể được lưu trữ trong một số kiểu sóng mang, môi trường phân bố, hoặc vật ghi đọc được bằng máy tính, mà có thể là thực thể hoặc thiết bị bất kỳ có khả năng mang chương trình. Các sóng mang này bao gồm vật ghi, bộ nhớ máy tính, bộ nhớ chỉ đọc, tín hiệu mang quang điện và/hoặc điện, tín hiệu viễn thông, và gói phân bố phần mềm chẳng hạn. Tùy thuộc vào công suất xử lý cần thiết, chương trình máy tính có thể được thực thi trong một máy tính số điện tử duy nhất hoặc có thể được phân bố trong số một số máy tính.

Hơn nữa, các phương án về các kỹ thuật khác nhau được mô tả ở đây có thể sử dụng hệ thống vật lý không gian mạng (cyber-physical system, CPS) (hệ thống gồm các phần tử điện toán cộng tác điều khiển các thực thể vật lý). CPS có thể cho phép thực hiện và khai thác khối lượng lớn các thiết bị ICT được kết nối với nhau (các bộ cảm biến, bộ kích hoạt, bộ xử lý, bộ vi điều khiển, v.v.) được nhúng trong các vật thể vật lý ở các vị trí khác nhau. Các hệ thống vật lý di không gian mạng di động, trong đó hệ thống vật lý cần có tính di động, là phân nhóm của các hệ thống vật lý không gian mạng. Các ví dụ về các hệ thống vật lý di động này bao gồm người máy và thiết bị điện tử di động được vận chuyển bởi con người hoặc động vật. Sự tăng tính phổ biến của điện thoại thông minh có sự quan tâm ngày càng tăng trong phạm vi các hệ thống vật lý không gian mạng di động. Do đó, các phương án khác nhau về các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được đề xuất

thông qua một hoặc nhiều kỹ thuật này.

Chương trình máy tính, như (các) chương trình máy tính được mô tả ở trên, có thể được viết dưới dạng ngôn ngữ lập trình bất kỳ, bao gồm ngôn ngữ biên dịch hoặc ngôn ngữ diễn dịch, và có thể được triển khai dưới dạng bất kỳ, bao gồm dưới dạng chương trình độc lập hoặc dưới dạng môđun, thành phần, chương trình con, hoặc đơn vị khác hoặc một phần của nó thích hợp để sử dụng trong môi trường tính toán. Chương trình máy tính có thể được triển khai để được thực thi trên một máy tính hoặc trên nhiều máy tính ở một vị trí hoặc được phân bố qua nhiều vị trí và được kết nối với nhau bằng mạng truyền thông.

Các bước của phương pháp có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được thực thi chương trình máy tính hoặc các phần chương trình máy tính để thực hiện các chức năng bằng cách hoạt động trên dữ liệu đầu vào và tạo ra đầu ra. Các bước của phương pháp cũng có thể được thực hiện bởi, và thiết bị có thể được thực hiện dưới dạng, hệ mạch logic dùng cho mục đích cụ thể, ví dụ, mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array, FPGA) hoặc mạch tích hợp dùng cho ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit, ASIC).

Các bộ xử lý thích hợp để thực thi chương trình máy tính bao gồm, bằng cách lấy ví dụ, cả bộ vi xử lý dùng cho mục đích chung và cụ thể, và một hoặc nhiều bộ xử lý bất kỳ thuộc lại bất kỳ trong số máy tính số, chip hoặc bộ chip. Nói chung, bộ xử lý sẽ nhận các lệnh và dữ liệu từ bộ nhớ chỉ đọc hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên hoặc cả hai. Các phần tử của máy tính có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý để thực thi các lệnh và một hoặc nhiều thiết bị nhớ để lưu trữ các lệnh và dữ liệu. Nói chung, máy tính có thể còn bao gồm, hoặc được ghép nối theo cách hoạt động để nhận dữ liệu từ hoặc truyền dữ liệu đến, hoặc cả hai, một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ lớn để lưu trữ dữ liệu, ví dụ, các đĩa từ, đĩa quang-từ hoặc đĩa quang. Các sóng mang thông tin thích hợp để thực hiện các lệnh chương trình máy tính và dữ liệu bao gồm tất cả các dạng của bộ nhớ không khả biến, bao gồm bằng cách lấy ví dụ, các thiết bị nhớ bán dẫn, ví dụ, EPROM, EEPROM và các thiết bị nhớ chớp; các đĩa từ, ví dụ, các đĩa cứng trong hoặc đĩa tháo rời được; các đĩa quang-từ; và các đĩa CD-ROM và DVD-ROM. Bộ xử lý và bộ nhớ có thể được bổ sung bởi, hoặc được kết hợp trong hệ mạch logic dùng cho mục đích cụ thể.

Để tạo ra sự tương tác với người dùng, các phương án có thể được thực hiện trên

máy tính có thiết bị hiển thị, ví dụ, màn hiển thị ống tia catốt (cathode ray tube, CRT) hoặc màn hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD), để hiển thị thông tin cho người dùng và giao diện người dùng, như bàn phím và thiết bị trỏ, ví dụ, chuột hoặc bi xoay, nhờ đó người dùng có thể cung cấp đầu vào cho máy tính. Các loại thiết bị khác cũng có thể được sử dụng để tạo ra sự tương tác với người dùng; ví dụ, phản hồi được cung cấp cho người dùng có thể là dạng bất kỳ của phản hồi cảm biến, ví dụ, phản hồi thị giác, phản hồi thính giác hoặc phản hồi xúc giác; và đầu vào từ người dùng có thể nhận được dưới dạng bất kỳ, bao gồm đầu vào âm thanh, tiếng nói hoặc xúc giác.

Các phương án có thể được thực hiện trong hệ thống tính toán bao gồm thành phần phía sau, ví dụ, dưới dạng máy chủ dữ liệu, hoặc bao gồm thành phần trung gian, ví dụ, máy chủ ứng dụng, hoặc bao gồm thành phần phía trước, ví dụ, máy tính khách có giao diện người dùng đồ họa hoặc trình duyệt web thông qua đó người dùng có thể tương tác với thành phần này, hoặc sự kết hợp bất kỳ của các thành phần phía sau, trung gian hoặc phía trước. Các thành phần này có thể được kết nối với nhau bởi dạng hoặc vật ghi bất kỳ của truyền thông dữ liệu số, ví dụ, mạng truyền thông. Các ví dụ về mạng truyền thông bao gồm mạng vùng cục bộ (local area network, LAN) và mạng diện rộng (wide area network, WAN), ví dụ, Internet.

Trong khi các dấu hiệu nhất định của các phương án được mô tả đã được minh họa như được mô tả ở đây, nhưng nhiều cải biến, thay thế, thay đổi và tương đương hiện sẽ tìm được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Do đó, cần hiểu rằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo nhằm bao gồm tất cả các cải biến và thay đổi này đều nằm trong phạm vi của các phương án khác nhau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị người dùng trong mạng không dây, khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà được kết hợp với kênh dải rộng, trong đó các phần băng thông được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung, mỗi phần băng thông này có băng thông mà nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng;

xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng, dải bảo vệ kênh dải rộng này được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung;

xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông mà là tập con của lưới khối tài nguyên vật lý chung,

trong đó khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung là độ lệch tần số hoặc độ lệch sóng mang từ khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung, và

trong đó khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung được xác định dựa vào tần số tuyệt đối hoặc tần số tương đối mà đã biết bởi thiết bị người dùng hoặc nhận được trong thông điệp hoặc tín hiệu bởi thiết bị người dùng từ trạm cơ sở.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các phần băng thông bao gồm:

ít nhất phần băng thông theo thời gian thứ nhất mà khả dụng theo thời gian để sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền dẫn hoặc tiếp nhận dựa vào việc đánh giá kênh rõ ràng dương, được thực hiện bởi thiết bị người dùng hoặc trạm cơ sở; và

ít nhất phần băng thông thứ hai mà không khả dụng để sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền dẫn hoặc tiếp nhận dựa vào việc đánh giá kênh rõ ràng âm, được thực hiện bởi thiết bị người dùng hoặc trạm cơ sở.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các phần băng thông bao gồm:

ít nhất phần băng thông theo thời gian thứ nhất mà khả dụng theo thời gian để sử dụng bởi thiết bị người dùng dựa vào truyền dẫn đường xuống, được phát hiện bởi

thiết bị người dùng, trên phần băng thông theo thời gian; và

ít nhất phần băng thông thứ hai mà không khả dụng để sử dụng bởi thiết bị người dùng dựa vào sự vắng mặt của truyền dẫn đường xuống.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

kênh dải rộng bao gồm các dải con 20 MHz;

phương pháp này còn bao gồm bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc đánh giá kênh rõ ràng trên (các) dải con của một hoặc nhiều phần băng thông trong số các phần băng thông trước khi truyền thông qua phần băng thông, trong đó việc đánh giá kênh rõ ràng được thực hiện trên mỗi dải con.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bước xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị người dùng, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông, trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời; và

trong đó ít nhất một phần băng thông chứa tập con của các dải con được xác định bởi kênh dải rộng, trong đó ít nhất một phần băng thông được sử dụng, bởi thiết bị người dùng, để tiếp nhận dữ liệu hoặc thông tin điều khiển trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bước xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị người dùng từ trạm cơ sở, thông tin biểu thị dải bảo vệ kênh dải rộng được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó bước xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng bao gồm các bước:

xác định tần số của khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung;

xác định thông tin khác nữa, bao gồm khoảng cách tần số của các dải con nằm trong kênh dải rộng và/hoặc tần số của mép thấp nhất của dải con trong đó khối tài nguyên vật lý bắt đầu của dải con được bố trí; và

xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng dựa vào ít nhất tần số của khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung và thông tin khác nữa.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc truyền hoặc nhận thông tin điều khiển hoặc dữ liệu thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó bước xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông bao gồm bước:

xác định ít nhất mép phía dưới hoặc khối tài nguyên vật lý tần số thấp nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước xác định ít nhất mép phía dưới hoặc khối tài nguyên vật lý tần số thấp nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước:

xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước:

xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất (PointB(n)) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) cho phần băng

thông thứ n (BWP_n) dựa vào một hoặc nhiều tham số trong số các tham số sau:

băng thông dải con (BW_{sb}), trong đó mỗi phần băng thông trong số các phần băng thông bao gồm một hoặc nhiều dải con;

chỉ số phần băng thông (n) xác định phần băng thông thứ n (BWP_n) trong số các phần băng thông;

băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n , trong đó băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n (BWP_n) bao gồm một hoặc nhiều dải con;

khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing, SCS);

yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) đối với phần băng thông thứ n (BWP_n);

kích thước (PRB_{size}) của mỗi khối tài nguyên vật lý trong số các khối tài nguyên vật lý của phần băng thông thứ n (BWP_n), được biểu thị dưới dạng bội số của khoảng cách sóng mang con (SCS);

chỉ số dải con (k_n) của dải con thấp nhất có trên phần băng thông thứ n (BWP_n); và/hoặc

dải bảo vệ kênh dải rộng (GB_{pointA}).

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất ($PointB(n)$) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) đối với phần băng thông thứ n (BWP_n) là dựa vào phương trình sau:

$$PointB(n) = \max\left(\left\lceil \frac{1000 * BW_{sb} * k_n + GB_{min}(BW_n, SCS) - GB_{pointA}}{PRB_{size}} \right\rceil, 0\right)$$

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó bước xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông bao gồm bước:

xác định ít nhất mép phía trên hoặc khối tài nguyên vật lý tần số cao nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó bước xác định ít nhất mép phía trên hoặc khối tài nguyên vật lý tần số cao nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước:

xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bước xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước:

xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng ($\text{PointC}(n)$) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu ($\text{GB}_{\min}$) cho phần băng thông thứ n (BWP_n) dựa vào một hoặc nhiều tham số trong số các tham số sau:

băng thông dải con (BW_{sb}), trong đó mỗi phần băng thông trong số các phần băng thông bao gồm một hoặc nhiều dải con;

chỉ số phần băng thông (n) xác định phần băng thông thứ n (BWP_n) trong số các phần băng thông;

băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n (BWP_n), trong đó băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n (BWP_n) bao gồm một hoặc nhiều dải con;

khoảng cách sóng mang con (SCS);

yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu ($\text{GB}_{\min}$) đối với phần băng thông thứ n (BWP_n);

kích thước (PRB_{size}) của mỗi khối tài nguyên vật lý trong số các khối tài nguyên vật lý của phần băng thông thứ n (BWP_n), được biểu thị dưới dạng bội số của khoảng cách sóng mang con (SCS);

chỉ số dải con (k_n) của dải con thấp nhất có trên phần băng thông thứ n (BWP_n);
và

dải bảo vệ kênh dải rộng ($\text{GB}_{\text{pointA}}$).

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu ($\text{GB}_{\min}$) đối với phần băng thông thứ n là dựa vào phương trình sau:

$$PointC(n) = \left\lfloor \frac{1000 * (BW_{sb} * k_n + BW_n) - GBmin(BW_n, SCS) - GB_{PointA}}{PRB_{size}} \right\rfloor - 1$$

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) đối với phần băng thông thứ n được giới hạn trên bởi ít nhất một trong số sau:

số lượng khối tài nguyên vật ký (N_{RB}) được kết hợp với cấu hình băng thông tối đa của kênh dải rộng; và/hoặc

số lượng khối tài nguyên vật ký ($N_{RB} (BW_n)$) được kết hợp với băng thông chỉ định cho phần băng thông.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 17, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc đánh giá kênh rõ ràng trên mỗi dải con đối với một hoặc nhiều dải con nằm trong kênh dải rộng, trong đó mỗi dải con nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng;

chọn, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một phần băng thông mà bao gồm các khối tài nguyên vật lý của một hoặc nhiều dải con mà đã vượt qua việc đánh giá kênh rõ ràng; và

điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc truyền dữ liệu thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông đã chọn.

19. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị người dùng, sự cấp phát tài nguyên được báo hiệu, dưới dạng sự phân công đường xuống hoặc cấp đường lên, trong đó sự cấp phát tài nguyên là các khối tài nguyên vật lý của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông.

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 19, trong đó bước xác định, bởi thiết bị người dùng, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông

đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước xác định lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời; và

phương pháp này còn bao gồm bước điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc tiếp nhận dữ liệu hoặc thông tin điều khiển trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

21. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 20, trong đó các phần băng thông bao gồm các phần băng thông đan xen, trong đó:

các phần băng thông đan xen bao gồm các khối tài nguyên vật lý được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung; và

ít nhất phần băng thông thứ nhất có băng thông thứ nhất chồng lấp và được tạo ra dưới dạng tập con của các khối tài nguyên vật lý với phần băng thông thứ hai có băng thông thứ hai, trong đó băng thông thứ hai lớn hơn băng thông thứ nhất.

22. Thiết bị bao gồm phương tiện để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21.

23. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính lâu dài bao gồm các lệnh được lưu trữ trên đó mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, được tạo cấu hình để khiến hệ thống tính toán thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21.

24. Thiết bị bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính;

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, với ít nhất một bộ xử lý, khiến thiết bị ít nhất thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21.

25. Thiết bị bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính;

ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, với ít nhất một bộ xử lý, khiến thiết bị ít nhất:

xác định, bởi thiết bị người dùng trong mạng không dây, khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà được kết hợp với kênh dải rộng, trong đó các phân băng thông được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung, mỗi phân băng thông có băng thông mà nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng;

xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng, dải bảo vệ kênh dải rộng này được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung; và

xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phân băng thông trong số các phân băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phân băng thông mà là tập con của lưới khối tài nguyên vật lý chung,

trong đó khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung là độ lệch tần số hoặc độ lệch sóng mang từ khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung, và

trong đó khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung được xác định dựa vào tần số tuyệt đối hoặc tần số tương đối mà đã biết bởi thiết bị người dùng hoặc nhận được trong thông điệp hoặc tín hiệu bởi thiết bị người dùng từ trạm cơ sở.

26. Thiết bị theo điểm 25, trong đó các phân băng thông bao gồm:

ít nhất phân băng thông theo thời gian thứ nhất mà khả dụng theo thời gian để sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền dẫn hoặc tiếp nhận dựa vào việc đánh giá kênh rõ ràng dương, được thực hiện bởi thiết bị người dùng hoặc trạm cơ sở; và

ít nhất phân băng thông thứ hai mà không khả dụng để sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền dẫn hoặc tiếp nhận dựa vào việc đánh giá kênh rõ ràng âm, được thực hiện bởi thiết bị người dùng hoặc trạm cơ sở.

27. Thiết bị theo điểm 25 hoặc 26, trong đó các phân băng thông bao gồm:

ít nhất phân băng thông theo thời gian thứ nhất mà khả dụng theo thời gian để

sử dụng bởi thiết bị người dùng dựa vào truyền dẫn đường xuống, được phát hiện bởi thiết bị người dùng, trên phân băng thông theo thời gian; và

ít nhất phân băng thông thứ hai mà không khả dụng để sử dụng bởi thiết bị người dùng dựa vào sự vắng mặt của truyền dẫn đường xuống.

28. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 27, trong đó:

kênh dải rộng bao gồm các dải con 20 MHz;

thiết bị này còn được tạo cấu hình để:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc đánh giá kênh rõ ràng trên (các) dải con của một hoặc nhiều trong số các phân băng thông trước khi truyền thông qua phân băng thông, trong đó việc đánh giá kênh rõ ràng được thực hiện trên mỗi dải con.

29. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 28, trong đó bước khiến thiết bị xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phân băng thông trong số các phân băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phân băng thông bao gồm thiết bị để:

xác định, bởi thiết bị người dùng, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phân băng thông đối với ít nhất một phân băng thông, trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời; và

trong đó ít nhất một phân băng thông chứa tập con của các dải con được xác định bởi kênh dải rộng, trong đó ít nhất một phân băng thông được sử dụng, bởi thiết bị người dùng, để tiếp nhận dữ liệu hoặc thông tin điều khiển trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời.

30. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 29, trong đó bước khiến thiết bị xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng bao gồm bước khiến thiết bị:

nhận, bởi thiết bị người dùng từ trạm cơ sở, thông tin biểu thị dải bảo vệ kênh dải rộng được bố trí giữa tần số thấp nhất của kênh dải rộng và khối tài nguyên vật lý sử dụng được thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung.

31. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 30, trong đó bước khiến thiết bị xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng bao gồm bước khiến thiết bị:

xác định tần số của khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung;

xác định thông tin khác nữa, bao gồm khoảng cách tần số của các dải con nằm trong kênh dải rộng và/hoặc tần số của mép thấp nhất của dải con trong đó khối tài nguyên vật lý bắt đầu của dải con được bố trí; và

xác định, bởi thiết bị người dùng, dải bảo vệ kênh dải rộng đối với kênh dải rộng dựa vào ít nhất tần số của khối tài nguyên vật lý bắt đầu của lưới khối tài nguyên vật lý chung và thông tin khác nữa.

32. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 31, trong đó còn khiến thiết bị:

điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc truyền hoặc nhận thông tin điều khiển hoặc dữ liệu thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

33. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 32, trong đó bước khiến thiết bị xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị:

xác định ít nhất mép phía dưới hoặc khối tài nguyên vật lý tần số thấp nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

34. Thiết bị theo điểm 33, trong đó bước khiến thiết bị xác định ít nhất mép phía dưới hoặc khối tài nguyên vật lý tần số thấp nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị:

xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông.

35. Thiết bị theo điểm 34, trong đó bước khiến thiết bị xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị:

xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất ($PointB(n)$) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) cho phần băng thông thứ n (BWP_n) dựa vào một hoặc nhiều tham số trong số các tham số sau:

băng thông dải con (BW_{sb}), trong đó mỗi phần băng thông trong số các phần băng thông bao gồm một hoặc nhiều dải con;

chỉ số phần băng thông (n) xác định phần băng thông thứ n (BWP_n) trong số các phần băng thông;

băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n , trong đó băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n (BWP_n) bao gồm một hoặc nhiều dải con;

khoảng cách sóng mang con (SCS);

yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) đối với phần băng thông thứ n (BWP_n);

kích thước (PRB_{size}) của mỗi khối tài nguyên vật lý trong số các khối tài nguyên vật lý của phần băng thông thứ n (BWP_n), được biểu thị dưới dạng bội số của khoảng cách sóng mang con (SCS);

chỉ số dải con (k_n) của dải con thấp nhất có trên phần băng thông thứ n (BWP_n); và/hoặc

dải bảo vệ kênh dải rộng (GB_{pointA}).

36. Thiết bị theo điểm 35, trong đó bước khiến thiết bị xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ thứ nhất ($PointB(n)$) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) đối với phần băng thông thứ n (BWP_n) là dựa vào phương trình sau:

$$PointB(n) = \max\left(\left\lfloor \frac{1000 * BW_{sb} * k_n + GB_{min}(BW_n, SCS) - GB_{PointA}}{PRB_{size}} \right\rfloor, 0\right)$$

37. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 36, trong đó bước khiến thiết bị xác định, bởi thiết bị người dùng đối với ít nhất một phần băng thông trong số các phần

băng thông, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị:

xác định ít nhất mép phía trên hoặc khối tài nguyên vật lý tần số cao nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

38. Thiết bị theo điểm 37, trong đó bước khiến thiết bị xác định ít nhất mép phía trên hoặc khối tài nguyên vật lý tần số cao nhất của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị:

xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông.

39. Thiết bị theo điểm 38, trong đó bước khiến thiết bị xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị:

xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng ($\text{PointC}(n)$) của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu ($\text{GB}_{\min}$) cho phần băng thông thứ n (BWP_n) dựa vào một hoặc nhiều tham số trong số các tham số sau:

băng thông dải con (BW_{sb}), trong đó mỗi phần băng thông trong số các phần băng thông bao gồm một hoặc nhiều dải con;

chỉ số phần băng thông (n) xác định phần băng thông thứ n (BWP_n) trong số các phần băng thông;

băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n (BWP_n), trong đó băng thông (BW_n) của phần băng thông thứ n (BWP_n) bao gồm một hoặc nhiều dải con;

khoảng cách sóng mang con (SCS);

yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu ($\text{GB}_{\min}$) đối với phần băng thông thứ n (BWP_n);

kích thước (PRB_{size}) của mỗi khối tài nguyên vật lý trong số các khối tài nguyên vật lý của phần băng thông thứ n (BWP_n), được biểu thị dưới dạng bội số của khoảng cách sóng mang con (SCS);

chỉ số dải con (k_n) của dải con thấp nhất có trên phần băng thông thứ n (BWP_n);

và

dải bảo vệ kênh dải rộng (GB_{pointA}).

40. Thiết bị theo điểm 39, trong đó bước khiến thiết bị xác định khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) đối với phần băng thông thứ n là dựa vào phương trình sau:

$$PointC(n) = \left\lfloor \frac{1000 * (BW_{sb} * k_n + BW_n) - GBmin(BW_n, SCS) - GB_{PointA}}{PRB_{size}} \right\rfloor - 1$$

41. Thiết bị theo điểm 39, trong đó khối tài nguyên vật lý đầy đủ cuối cùng của lưới khối tài nguyên vật lý chung mà đáp ứng yêu cầu dải bảo vệ tối thiểu (GB_{min}) đối với phần băng thông thứ n được giới hạn trên bởi ít nhất một trong số sau:

số lượng khối tài nguyên vật ký (N_{RB}) được kết hợp với cấu hình băng thông tối đa của kênh dải rộng; và/hoặc

số lượng khối tài nguyên vật ký (N_{RB} (BW_n)) được kết hợp với băng thông chỉ định cho phần băng thông.

42. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 41, trong đó còn bao gồm bước khiến thiết bị:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc đánh giá kênh rõ ràng trên mỗi dải con đối với một hoặc nhiều dải con nằm trong kênh dải rộng, trong đó mỗi dải con nhỏ hơn băng thông của kênh dải rộng;

chọn, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một phần băng thông mà bao gồm các khối tài nguyên vật lý của một hoặc nhiều dải con mà đã vượt qua việc đánh giá kênh rõ ràng; và

điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc truyền dữ liệu thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông đã chọn.

43. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 42, trong đó còn bao gồm bước khiến thiết bị:

nhận, bởi thiết bị người dùng, sự cấp phát tài nguyên được báo hiệu, dưới dạng sự phân công đường xuống hoặc cấp đường lên, trong đó sự cấp phát tài nguyên là các khối tài nguyên vật lý của lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông.

44. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 43, trong đó bước khiến thiết bị xác định, bởi thiết bị người dùng, lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông bao gồm bước khiến thiết bị xác định lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời; và

còn khiến thiết bị điều khiển, bởi thiết bị người dùng, việc tiếp nhận dữ liệu hoặc thông tin điều khiển trong thời gian chiếm giữ kênh hiện thời thông qua lưới khối tài nguyên vật lý chỉ định cho phần băng thông đối với ít nhất một phần băng thông.

45. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 44, trong đó các phần băng thông bao gồm các phần băng thông đan xen, trong đó:

các phần băng thông đan xen bao gồm các khối tài nguyên vật lý được tạo ra trong lưới khối tài nguyên vật lý chung; và

ít nhất phần băng thông thứ nhất có băng thông thứ nhất chồng lấp và được tạo ra dưới dạng tập con của các khối tài nguyên vật lý với phần băng thông thứ hai có băng thông thứ hai, trong đó băng thông thứ hai lớn hơn băng thông thứ nhất.

Mạng không dây 130 làm ví dụ

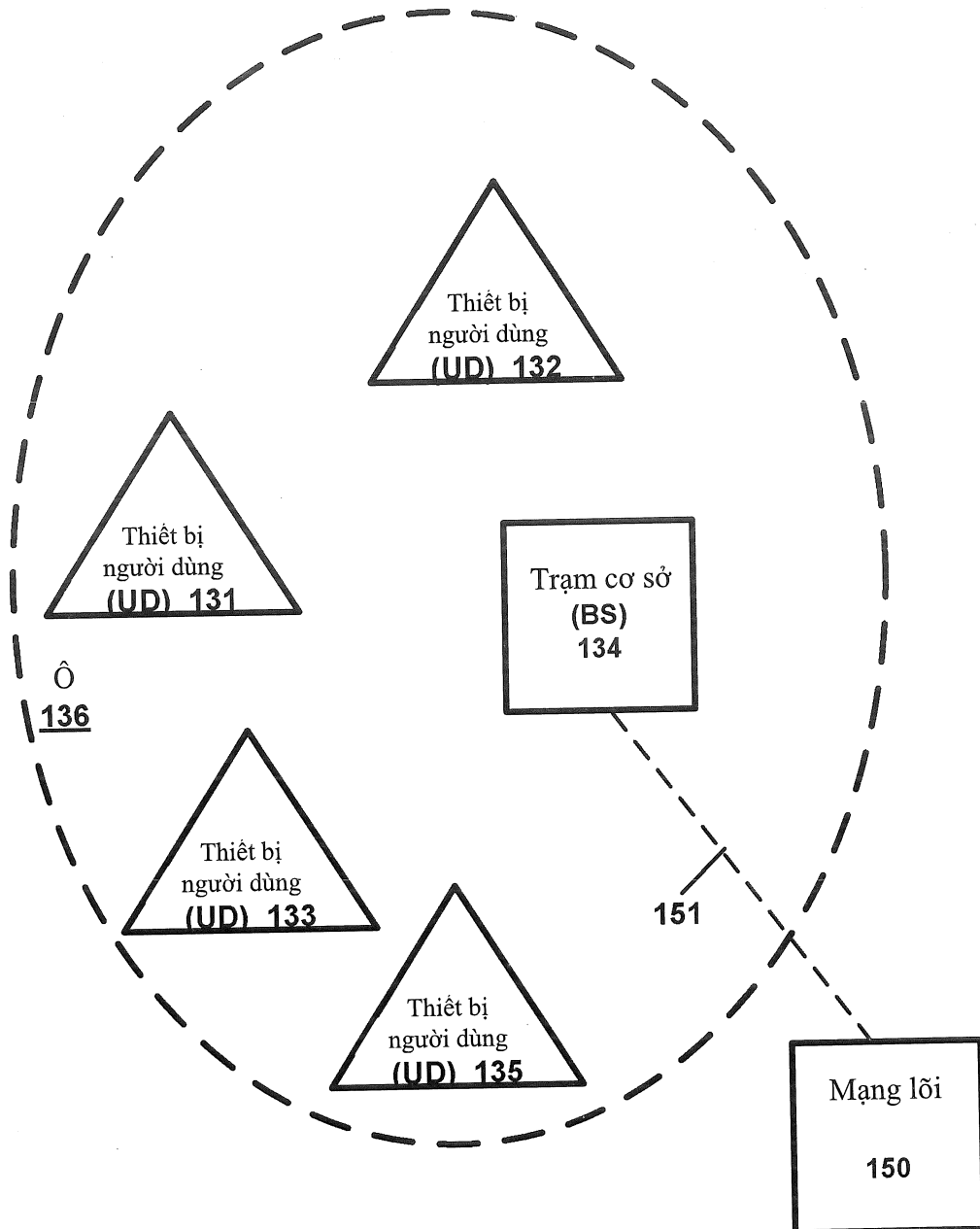


FIG. 1

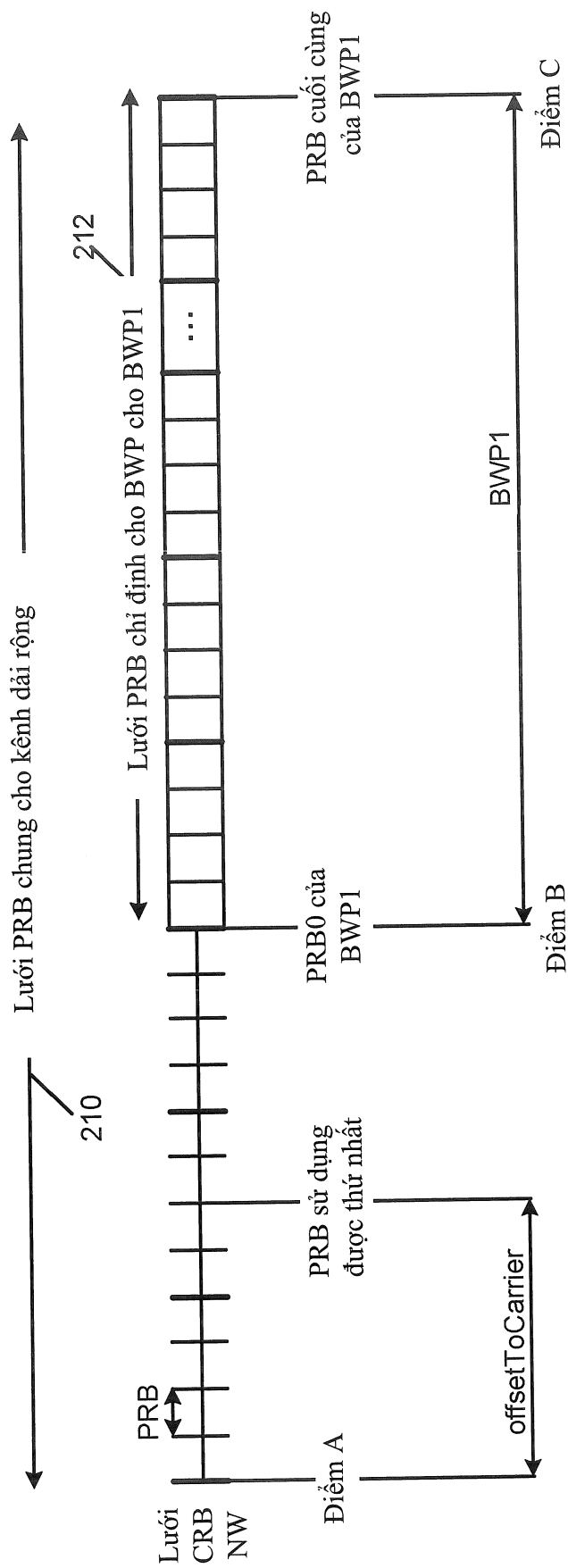
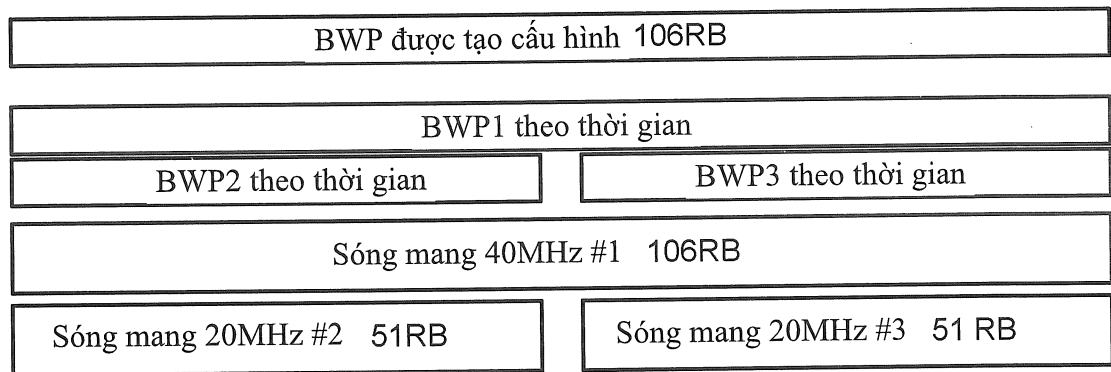


FIG. 2

**FIG. 3**

Chỉ số BWP (n)	Chỉ số dải con			
	0	1	2	3
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

FIG. 4

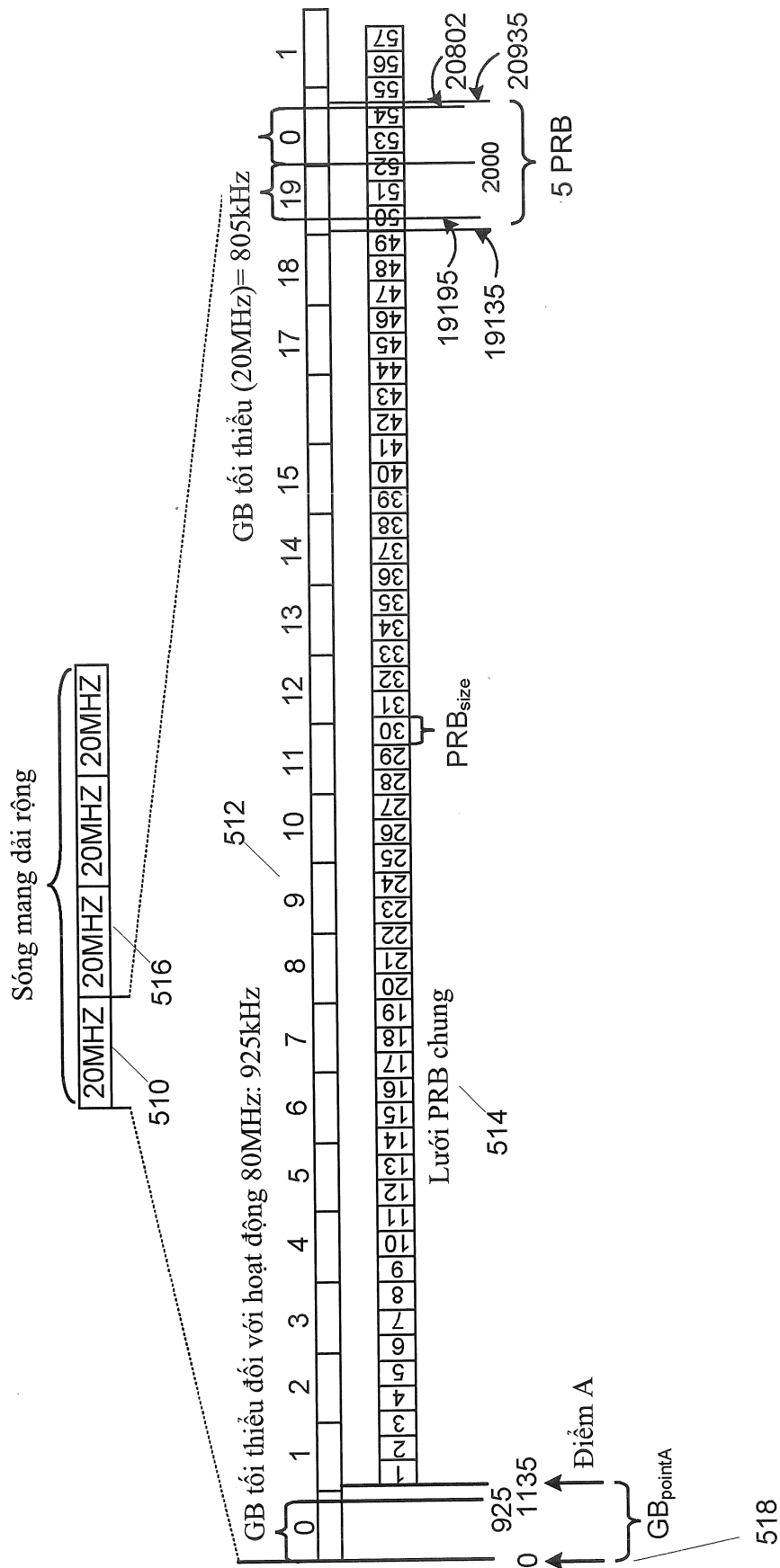


FIG. 5

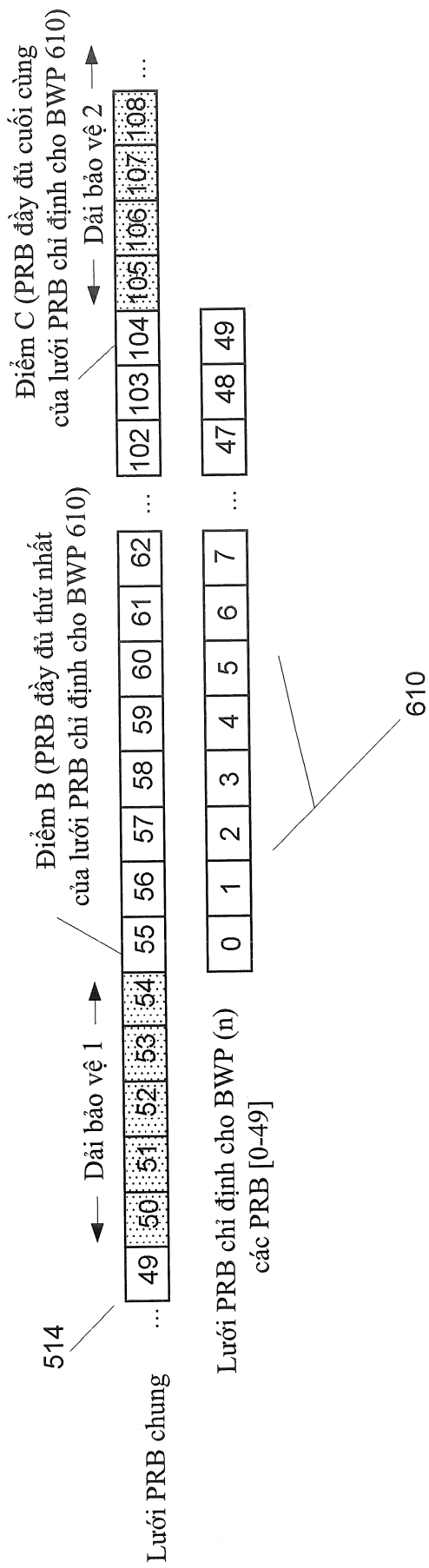


FIG. 6

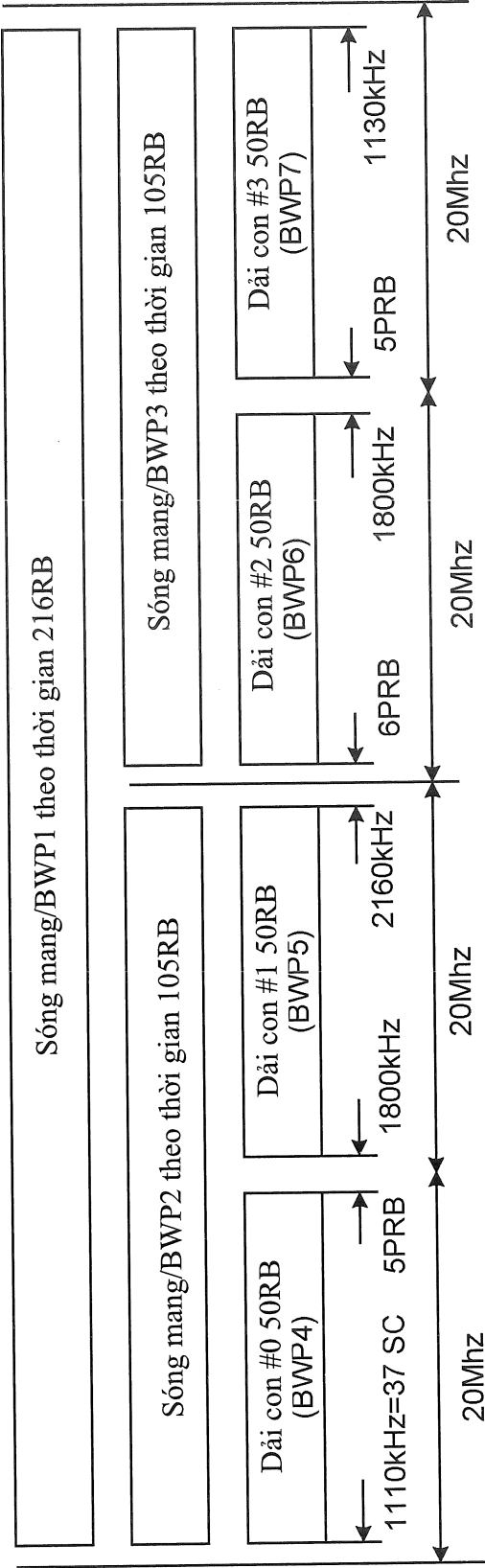
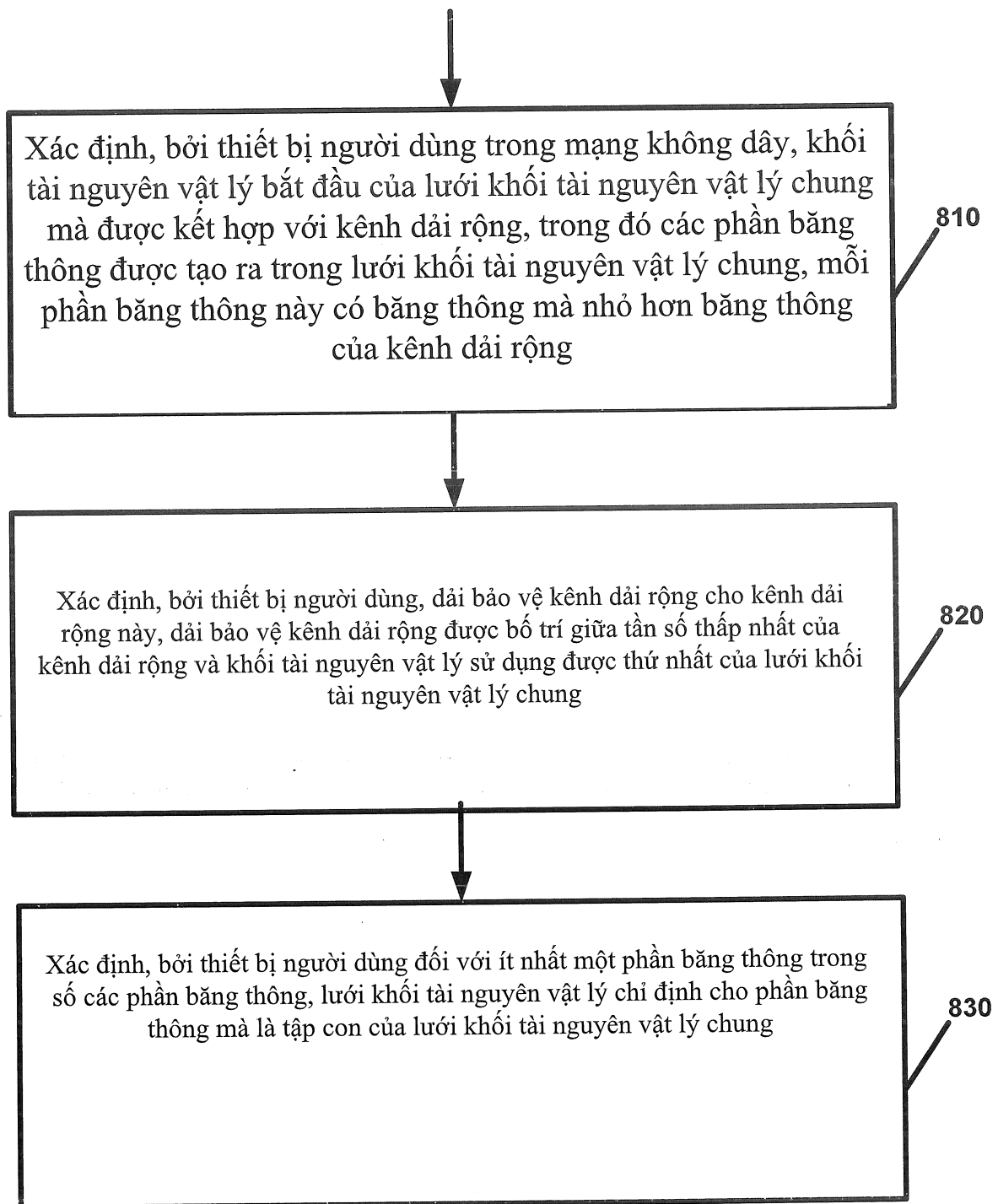
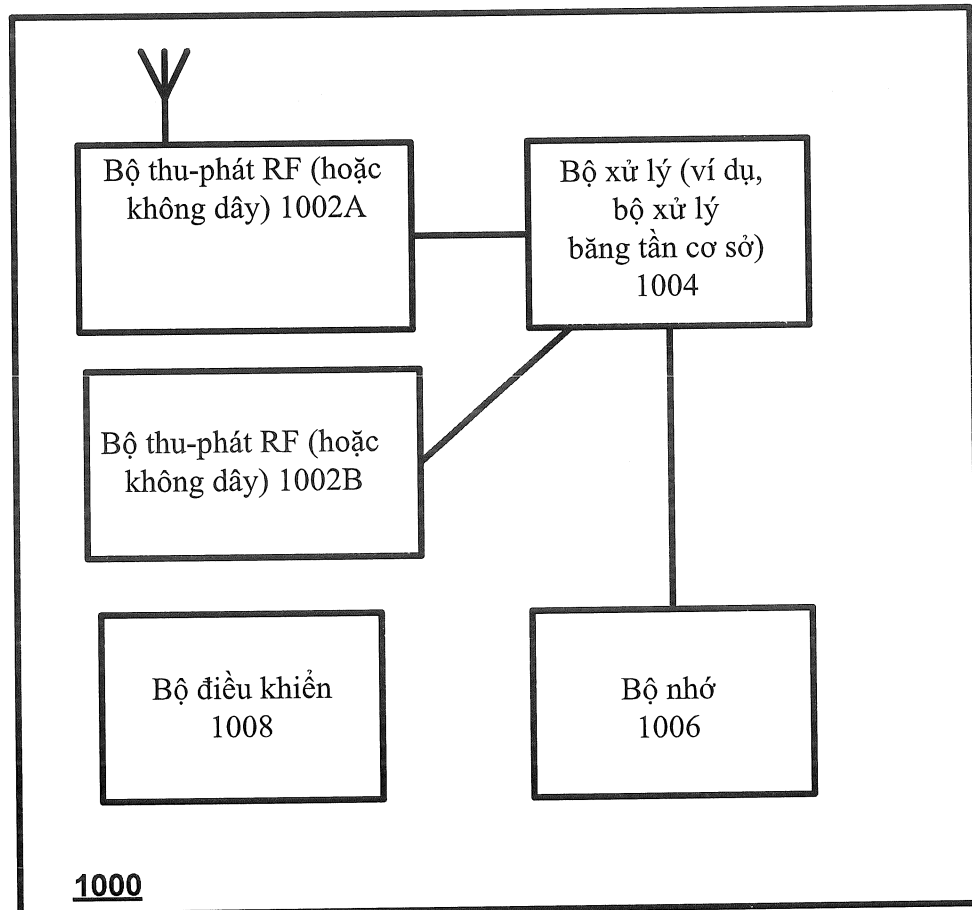


FIG. 7

**FIG. 8**

**FIG. 9**