



(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)



1-0036722

(51)^{2020.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2020-06703

(22) 07/05/2019

(86) PCT/CN2019/085794 07/05/2019

(87) WO 2019/214596 14/11/2019

(30) 201810450877.9 11/05/2018 CN

(45) 25/08/2023 425

(43) 26/04/2021 397

(73) Huawei Technologies Co., Ltd. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) XIAO, Jiehua (CN); PENG, Jinlin (CN); WANG, Ting (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông và thiết bị truyền thông. Phương pháp này bao gồm các bước: tạo cấu hình, bởi thiết bị mạng, nhiều tế bào phục vụ dành cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các khoảng cách sóng mang con khác nhau; và xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị dành cho truyền thông của thiết bị đầu cuối với một hoặc nhiều tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ; và trong đó bước xác định số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị bao gồm bước xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng thứ hai của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH mà sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị.

Phương pháp 100

Thiết bị mạng tạo cấu hình nhiều tế bào phục vụ dành cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các khoảng cách sóng mang con khác nhau

110

Thiết bị mạng xác định, dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị

120

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp truyền thông và thiết bị truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị mạng thường gửi thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) tới thiết bị đầu cuối trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH), để lập lịch truyền dẫn dữ liệu giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. DCI có nhiều định dạng. Trước khi DCI mà thuộc về thiết bị đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối không chắc chắn về định dạng của DCI được thu hoặc ứng cử PDCCH được sử dụng để truyền DCI mà thiết bị đầu cuối kỳ vọng để thu. Do đó, thiết bị đầu cuối thực hiện phát hiện mù PDCCH.

Trong phần thảo luận về hệ thống vô tuyến mới (New Radio, NR) Rel-15, do khả năng phát hiện mù PDCCH bị giới hạn của thiết bị đầu cuối, nên số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trong một đơn vị thời gian trong tế bào phục vụ cần phải được định rõ, để chỉ báo thiết bị mạng tạo cấu hình không gian tìm kiếm, do đó đảm bảo rằng cấu hình liên quan không vượt quá giới hạn trên của khả năng phát hiện mù của thiết bị đầu cuối.

Hiện nay, trong trường hợp cộng gộp sóng mang, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trong một đơn vị thời gian được xác định là tích của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với một sóng mang và số lượng của các sóng mang cộng gộp. Trong trường hợp được đề cập ở trên, các sóng mang được coi là có các thông số cấu hình giống nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp xác định thông số, phương pháp giám sát, và thiết bị truyền thông, sao cho số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong một đơn vị thời gian có thể được xác định khi các sóng mang dành cho việc cộng gộp sóng mang tương ứng với các khoảng cách sóng mang con khác nhau.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp xác định thông số được đề xuất. Phương pháp này bao gồm các bước: tạo cấu hình, bởi thiết bị mạng, nhiều tế bào phục vụ dành cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có

các khoảng cách sóng mang con khác nhau; và xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị.

Ngoài ra, dựa trên giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên, khi cộng gộp sóng mang được thực hiện trên các sóng mang (ví dụ, các phần băng thông BWP hoạt động) trong nhiều tế bào phục vụ, và nhiều sóng mang bao gồm ít nhất hai khoảng cách sóng mang con khác nhau, các số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH mà có thể được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị có thể được xác định. Các số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH mà có thể được giám sát trong nhiều tế bào phục vụ có thể khác nhau, hoặc có thể giống nhau. Ví dụ, giá trị lớn nhất được chọn lựa làm số lượng của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH mà có thể được giám sát bởi thiết bị đầu cuối. Bằng cách này, độ linh hoạt và hiệu quả truyền thông cũng có thể được cải thiện.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thời gian đơn vị bao gồm khoảng thời gian thứ nhất hoặc khoảng thời gian định trước, và khoảng thời gian thứ nhất là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên, thời gian đơn vị có thể là khoảng thời gian tương ứng với sóng mang bất kỳ dành cho việc cộng gộp sóng mang, hoặc có thể là khoảng thời gian định trước.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, bước xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng của nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ nhất trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị, trong đó tế bào phục vụ thứ nhất là một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ; hoặc xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con

của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị, trong đó tế bào phục vụ thứ hai và tế bào phục vụ thứ ba là hai tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ, và khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai khác với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba; hoặc xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số các tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên, thiết bị mạng có thể xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH dựa trên một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các sóng mang cộng gộp. Ngoài ra, thiết bị mạng còn có thể xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH bằng cách xem xét toàn diện số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi sóng mang dành cho việc cộng gộp sóng mang trong thời gian đơn vị. Ngoài ra, thiết bị mạng còn có thể xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với nhiều tế bào phục vụ, dựa trên tế bào phục vụ tham chiếu (ví dụ, khi thời gian đơn vị là khoảng thời gian định trước).

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, khi thiết bị mạng xác định, dựa trên số lượng của nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ nhất trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa, được xác định bởi thiết bị mạng, của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tích của số lượng của nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ nhất trong thời gian đơn vị; hoặc khi thiết bị mạng xác định, dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa, được xác định bởi thiết bị mạng, của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị

là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị; hoặc khi thiết bị mạng xác định, dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số các tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ, số lượng tối đa, được xác định bởi thiết bị mạng, của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên, thiết bị mạng có thể xác định rằng số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH là tích của số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các sóng mang cộng gộp. Ngoài ra, thiết bị mạng có thể xác định rằng số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi sóng mang dành cho việc cộng gộp sóng mang trong thời gian đơn vị. Theo phương án này của sáng chế, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH có thể được xác định đơn giản và nhanh chóng.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thời gian đơn vị là khoảng thời gian thứ nhất, và khoảng thời gian thứ nhất là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai; và

khi số lượng tối đa, được xác định bởi thiết bị mạng, của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị, thì số lượng tối đa, được xác định bởi thiết bị mạng, của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong khoảng thời gian thứ nhất và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong khoảng thời gian thứ nhất. Số lượng của các ứng cử PDCCH mà

tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong khoảng thời gian thứ nhất được xác định dựa trên khoảng thời gian thứ nhất, khoảng thời gian thứ hai, và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với tế bào phục vụ thứ ba trong khoảng thời gian thứ hai, và khoảng thời gian thứ hai là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên, khi thời gian đơn vị là khoảng thời gian tương ứng với khoảng cách sóng mang con của một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ, thì mỗi sóng mang dành cho việc cộng gộp sóng mang có thể được xử lý trước. Ví dụ, số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi sóng mang trong thời gian đơn vị được xác định dựa trên thời gian đơn vị, khoảng thời gian tương ứng với mỗi sóng mang, và số lượng của các ứng cử PDCCH trong khoảng thời gian tương ứng với mỗi sóng mang, để xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thời gian đơn vị là khoảng thời gian định trước, và việc số lượng tối đa, được xác định bởi thiết bị mạng, của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị bao gồm bước: số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong khoảng thời gian tương ứng với mỗi tế bào phục vụ; hoặc số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong khoảng thời gian định trước, trong đó số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong khoảng thời gian định trước được xác định dựa trên khoảng thời gian tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ, khoảng thời gian định trước, và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong khoảng thời gian tương ứng với mỗi tế bào phục vụ.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên, sau khi thời gian đơn vị được xác định, thì mỗi sóng mang dành cho việc cộng gộp sóng mang có thể được xử lý trước. Ví dụ, số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi sóng mang trong thời gian

đơn vị được xác định dựa trên khoảng thời gian tương ứng với mỗi sóng mang, và số lượng của các ứng cử PDCCH trong khoảng thời gian tương ứng với mỗi sóng mang, để xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm các bước: thu, bởi thiết bị mạng, thông tin thứ nhất được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông số thứ nhất liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối; và bước xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên thông số thứ nhất và ít nhất một trong số nhiều khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên, thiết bị mạng cũng có thể thu thông tin được gửi bởi thiết bị đầu cuối, ví dụ, khi số lượng của các sóng mang cộng gộp lớn hơn 4. Thông tin được sử dụng để chỉ báo thông số liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, sao cho số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị có thể xác định được thêm.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm các bước: thu, bởi thiết bị mạng, thông tin thứ hai được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ báo N thông số, N thông số là các thông số liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, và N nhỏ hơn hoặc bằng số lượng của nhiều tế bào phục vụ; và bước xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên N thông số và ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên, thiết bị mạng cũng có thể thu thông tin được gửi bởi thiết bị đầu cuối, ví dụ, khi số lượng của các sóng mang cộng gộp lớn

hơn 4. Thông tin được sử dụng để chỉ báo nhiều thông số liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, một thông số được báo cáo cho mỗi sóng mang trong số các sóng mang có các khoảng cách sóng mang con khác nhau. Bằng cách này, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị có thể được xác định thêm.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH bao gồm số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với các định dạng của thông tin điều khiển đường xuống DCI theo các kích thước khác nhau; và

tổng số lượng của các định dạng của DCI có các kích thước khác nhau nhỏ hơn hoặc bằng M lần số lượng của các định dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ, trong đó M là số lượng của nhiều tế bào phục vụ; và/hoặc số lượng của các định dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với tế bào phục vụ thứ tư nhỏ hơn hoặc bằng K lần số lượng của các định dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với một tế bào phục vụ, trong đó tế bào phục vụ thứ tư là tế bào mà thực hiện lập lịch sóng mang chéo và ở trong nhiều tế bào phục vụ, và K là số lượng của các tế bào phục vụ mà tế bào phục vụ thứ tư thực hiện lập lịch sóng mang chéo.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp giám sát được đề xuất. Phương pháp giám sát bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát trong thời gian đơn vị; và giám sát, bởi thiết bị đầu cuối, PDCCH dựa trên số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH, trong đó nhiều tế bào phục vụ được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các khoảng cách sóng mang con khác nhau, và số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được xác định dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ hai, thời gian đơn vị bao gồm khoảng thời gian thứ nhất hoặc khoảng thời gian định trước, và khoảng thời gian thứ nhất là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ trong nhiều tế bào phục vụ.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ hai, việc số

lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được xác định dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ bao gồm:

số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được xác định dựa trên số lượng của nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ nhất trong thời gian đơn vị, trong đó tế bào phục vụ thứ nhất thuộc về nhiều tế bào phục vụ; hoặc

số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được xác định dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị, trong đó tế bào phục vụ thứ hai và tế bào phục vụ thứ ba thuộc về nhiều tế bào phục vụ, và khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai khác với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba; hoặc

số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được xác định dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số các tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ hai, khi số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được xác định dựa trên số lượng của nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ nhất trong thời gian đơn vị, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tích của số lượng của nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ nhất trong thời gian đơn vị; hoặc

khi số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được xác định dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị; hoặc

khi số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được xác định dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số các tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ hai, phương pháp giám sát còn bao gồm bước:

báo cáo, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất cho trạm gốc, trong đó thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông số thứ nhất liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối; và số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị còn được xác định dựa trên thông số thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

báo cáo, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin thứ hai cho trạm gốc, trong đó thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ báo N thông số, N thông số là các thông số liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, và lần lượt tương ứng với các khoảng cách sóng mang con khác nhau của nhiều tế bào phục vụ, N là số nguyên dương, và N nhỏ hơn hoặc bằng số lượng của nhiều tế bào phục vụ; và số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị còn được xác định dựa trên N thông số.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ hai, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH bao gồm số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với các định dạng của thông tin điều khiển đường xuống DCI theo các kích thước khác nhau; và

tổng số lượng của các định dạng của DCI có các kích thước khác nhau nhỏ hơn hoặc bằng M lần số lượng của các định dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ, trong đó M là số lượng của nhiều tế bào phục vụ; và/hoặc

số lượng của các định dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với tế bào phục vụ thứ tư nhỏ hơn hoặc bằng K lần số lượng của các định dạng của DCI

theo các kích thước khác nhau và tương ứng với một tế bào phục vụ, trong đó tế bào phục vụ thứ tư là tế bào mà thực hiện lập lịch sóng mang chéo và ở trong nhiều tế bào phục vụ, và K là số lượng của các tế bào phục vụ mà tế bào phục vụ thứ tư thực hiện lập lịch sóng mang chéo.

Theo khía cạnh thứ ba, phương pháp xác định thông số được đề xuất. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị mạng, chỉ báo gán đường xuống bộ đếm (counter downlink assignment indicator, C-DAI) và/hoặc chỉ báo gán đường xuống tổng (total downlink assignment indicator, T-DAI) dựa trên tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối, cơ hội giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH, và thông số được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH; và gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin điều khiển đường xuống DCI mà bao gồm C-DAI và/hoặc T-DAI tới thiết bị đầu cuối.

Dựa trên kỹ thuật được đề cập ở trên, khi một cơ hội giám sát PDCCH bao gồm nhiều mảnh thông tin của DCI, thì việc đếm của C-DAI và/hoặc T-DAI có thể được thực hiện dựa trên cơ hội giám sát PDCCH và thông số được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH, sao cho mỗi mảnh của thông tin phản hồi (ví dụ, báo nhận yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest- Acknowledgement, HARQ-ACK)) có thể được phản hồi, do đó tránh việc bỏ lỡ thông tin bằng mã.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ ba, thông số được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH bao gồm một hoặc nhiều thông số sau đây:

chỉ số phân tử kênh điều khiển CCE bắt đầu tương ứng với PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH;

thông tin vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH; và

số thứ tự (giá trị ID) của tập tài nguyên điều khiển CORESET được liên kết với không gian tìm kiếm được liên kết với PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ ba, thông tin vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH bao gồm chỉ số của vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH, và thứ bậc của vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH trước hết theo thứ bậc của vị trí miền tần số và sau đó theo thứ bậc của vị trí miền thời gian.

Theo khía cạnh thứ tư, phương pháp xác định thông số được đề xuất. Phương pháp này bao gồm các bước: thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống DCI

mà được gửi bởi thiết bị mạng và bao gồm chỉ báo gán đường xuống bộ đếm C-DAI và/hoặc chỉ báo gán đường xuống tổng T-DAI, trong đó C-DAI và/hoặc T-DAI được xác định dựa trên tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối, cơ hội giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH, và thông số được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH; và

tạo ra, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi dựa trên C-DAI và/hoặc T-DAI.

Dựa trên kỹ thuật được đề cập ở trên, khi một cơ hội giám sát PDCCH bao gồm nhiều mảnh thông tin của DCI, thì việc đếm toàn diện có thể được thực hiện dựa trên cơ hội giám sát PDCCH và thông số được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH, sao cho mỗi mảnh của thông tin phản hồi (ví dụ, HARQ-ACK) có thể được phản hồi, do đó tránh việc bỏ lỡ thông tin băng mã.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ tư, thông số được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH bao gồm một hoặc nhiều thông số sau đây:

chỉ số phân tử kênh điều khiển CCE bắt đầu tương ứng với PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH;

thông tin vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH; và

số thứ tự (giá trị ID) của tập tài nguyên điều khiển CORESET được liên kết với không gian tìm kiếm được liên kết với PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ tư, thông tin vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH bao gồm chỉ số của vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH, và thứ bậc của vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH trước hết theo thứ bậc của vị trí miền tần số và sau đó theo thứ bậc của vị trí miền thời gian.

Theo khía cạnh thứ năm, phương pháp xác định thông số được đề xuất. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị mạng, thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH; và sắp xếp, bởi thiết bị mạng, cơ hội giám sát PDCCH dựa trên thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên, nhiều cơ hội giám sát PDCCH được sắp xếp dựa trên các thời gian bắt đầu của các không gian tìm kiếm được liên kết với các cơ hội giám sát PDCCH và thông tin liên quan đến các cơ hội giám sát PDCCH. Điều này

có thể tránh một vấn đề là khó phân biệt giữa nhiều cơ hội giám sát PDCCH khi các cơ hội giám sát PDCCH có cùng một thời gian bắt đầu.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ năm, thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH bao gồm một hoặc nhiều thông tin sau đây:

khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH;

thời gian kết thúc của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH;

giá trị chỉ số của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH; và

giá trị chỉ số của tập tài nguyên điều khiển CORSET được liên kết với không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ năm, khi thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH là khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH, thì bước sắp xếp, bởi thiết bị mạng, cơ hội giám sát PDCCH dựa trên thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH bao gồm bước:

đánh số, bởi thiết bị mạng, cơ hội giám sát PDCCH theo công thức sau đây:

$$T=A*(L-1)+S$$

trong đó T thể hiện số thứ tự của cơ hội giám sát PDCCH;

A thể hiện số lượng của các ký hiệu được chứa trong mỗi khe;

L thể hiện khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH; và

S thể hiện thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương pháp xác định thông số được đề xuất. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH; và sắp xếp, bởi thiết bị đầu cuối, cơ hội giám sát PDCCH dựa trên thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên, nhiều cơ hội giám sát PDCCH được sắp xếp dựa trên các thời gian bắt đầu của các không gian tìm kiếm được liên kết với các cơ hội giám sát PDCCH và thông tin liên quan đến các cơ hội giám sát PDCCH. Điều này

có thể tránh một vấn đề là khó phân biệt giữa nhiều cơ hội giám sát PDCCH khi các cơ hội giám sát PDCCH có cùng một thời gian bắt đầu.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ sáu, thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH bao gồm một hoặc nhiều thông tin sau đây:

khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH;

thời gian kết thúc của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH;

giá trị chỉ số của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH; và

giá trị chỉ số của tập tài nguyên điều khiển CORSET được liên kết với không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ sáu, khi thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH là khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH, thì bước sắp xếp, bởi thiết bị mạng, cơ hội giám sát PDCCH dựa trên thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH bao gồm bước:

đánh số, bởi thiết bị mạng, cơ hội giám sát PDCCH theo công thức sau đây:

$$T=A*(L-1)+S$$

trong đó T thể hiện số thứ tự của cơ hội giám sát PDCCH;

A thể hiện số lượng của các ký hiệu được chứa trong mỗi khe;

L thể hiện khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH; và

S thể hiện thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH.

Theo khía cạnh thứ bảy, thiết bị mạng được đề xuất. Thiết bị mạng có các chức năng để thực hiện thiết bị mạng theo phương án phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, hoặc khía cạnh thứ năm. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực thi bởi phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều đơn vị tương ứng với các chức năng được đề cập ở trên.

Theo khía cạnh thứ tám, thiết bị đầu cuối được đề xuất. Thiết bị đầu cuối có các chức năng để thực hiện thiết bị đầu cuối theo phương án phương pháp theo khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ sáu. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực thi bởi phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng.

Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều đơn vị tương ứng với các chức năng được đề cập ở trên.

Theo khía cạnh thứ chín, thiết bị mạng được đề xuất. Thiết bị mạng bao gồm bộ thu phát, bộ xử lý, và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát gửi và thu tín hiệu. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu chương trình máy tính. Bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi ra chương trình máy tính từ bộ nhớ và chạy chương trình máy tính, sao cho thiết bị mạng thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ năm, hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, hoặc khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ mười, thiết bị đầu cuối được đề xuất. Thiết bị đầu cuối bao gồm bộ thu phát, bộ xử lý, và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát gửi và thu tín hiệu. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu chương trình máy tính. Bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi ra chương trình máy tính từ bộ nhớ và chạy chương trình này, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ sáu, hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ mười một, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên, hoặc có thể là chip được bố trí trong thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và có thể được tạo cấu hình để thực thi lệnh trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng theo một khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ năm, hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, hoặc khía cạnh thứ năm. Tùy chọn là, thiết bị truyền thông còn bao gồm bộ nhớ. Tùy chọn là, thiết bị truyền thông còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được ghép nối với giao diện truyền thông.

Theo khía cạnh thứ mười hai, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên, hoặc có thể là chip được bố trí trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và có thể được tạo cấu hình để thực thi lệnh trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo một khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ sáu, hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ sáu. Tùy

chọn là, thiết bị truyền thông còn bao gồm bộ nhớ. Tùy chọn là, thiết bị truyền thông còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được ghép nối với giao diện truyền thông.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính, và khi mã chương trình máy tính chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh được đề cập ở trên.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính được đề xuất. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu mã chương trình, và khi mã chương trình máy tính chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh được đề cập ở trên.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, hệ thống chip được đề xuất. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý, được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng trong việc thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được đề cập ở trên, ví dụ, tạo ra, thu, gửi, hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin được sử dụng theo các phương pháp được đề cập ở trên. Theo một phương án có thể, hệ thống chip còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết cho thiết bị mạng. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thành phần rời rạc khác.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, hệ thống chip được đề xuất. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý, được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong việc thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được đề cập ở trên, ví dụ, tạo ra, thu, gửi, hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin được sử dụng theo các phương pháp được đề cập ở trên. Theo một phương án có thể, hệ thống chip còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết dành cho thiết bị đầu cuối. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thành phần rời rạc khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc của hệ thống xác định thông số theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ cộng gộp sóng mang theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ của trường hợp mà trong đó lập lịch sóng mang chéo không được tạo cấu hình theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ của trường hợp mà trong đó lập lịch sóng mang chéo được tạo

cấu hình theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ khác của trường hợp mà trong đó lập lịch sóng mang chéo được tạo cấu hình theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ của phương pháp xác định thông số theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ của BWP theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ khác của phương pháp xác định thông số theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ khác của phương pháp xác định thông số theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ sơ đồ của phương pháp xác định thông số theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ khác của phương pháp xác định thông số theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ sơ đồ khác của phương pháp xác định thông số theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ của phương pháp xác định thông số theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ sơ đồ của cách thức để tính bảng mã động;

Fig.15 là hình vẽ sơ đồ của cơ hội giám sát PDCCH theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ sơ đồ khác của cách thức để tính bảng mã động;

Fig.17 là hình vẽ sơ đồ để tính bảng mã động theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ sơ đồ khác để tính bảng mã động theo một phương án của sáng chế;

Fig.19 là hình vẽ sơ đồ để sắp xếp cơ hội giám sát PDCCH theo một phương án của sáng chế;

Fig.20 là hình vẽ sơ đồ khối của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.21 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.22 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế;

và

Fig.23 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, chẳng hạn như hệ thống toàn cầu dành cho truyền thông di động (Global System of Mobile communication, GSM), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access, CDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), hệ thống dịch vụ vô tuyến gói chung (General Packet Radio Service, GPRS), hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), hệ thống song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex, FDD) trong LTE, hệ thống song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex, TDD) trong LTE, hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System, UMTS), hệ thống truyền thông khả năng tương tác toàn cầu với truy nhập băng sóng vi ba (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX), và hệ thống thế hệ thứ năm (5th Generation, 5G) tương lai hoặc hệ thống vô tuyến mới (New Radio, NR).

Để dễ dàng hiểu các phương án của sáng chế, hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1 trước hết được sử dụng như một ví dụ để mô tả chi tiết hệ thống truyền thông có thể áp dụng được cho các phương án của sáng chế. Fig.1 là hình vẽ sơ đồ thể hiện hệ thống truyền thông không dây 100 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị mạng, ví dụ, thiết bị mạng #1 111, thiết bị mạng #2 112, và thiết bị mạng #3 113 được thể hiện trên Fig.1. Hệ thống truyền thông không dây 100 còn có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối, ví dụ, thiết bị đầu cuối 121 được thể hiện trên Fig.1. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền dẫn CoMP. Cụ thể là, nhiều tế bào hoặc nhiều thiết bị mạng có thể tham gia theo cách hợp tác vào việc truyền dữ liệu tới một thiết bị đầu cuối hoặc thu chung dữ liệu được gửi bởi một thiết bị đầu cuối, hoặc nhiều tế bào hoặc nhiều thiết bị mạng thực hiện lập lịch điều phối hoặc tạo chùm điều phối. Nhiều tế

bào có thể thuộc về cùng một thiết bị mạng hoặc các thiết bị mạng khác nhau, và có thể được chọn lựa dựa trên độ lợi kênh, tổn hao đường, cường độ tín hiệu được thu, lệnh tín hiệu được thu, hoặc thông số tương tự.

Phải hiểu rằng thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông không dây có thể là thiết bị bất kỳ mà có chức năng thu phát không dây hoặc chip mà có thể được bố trí trong thiết bị này. Thiết bị này bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi NodeB tiến hóa (evolved Node B, eNB), bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller, RNC), NodeB (Node B, NB), bộ điều khiển trạm gốc (Base Station Controller, BSC), trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station, BTS), NodeB thường trú (ví dụ, home evolved NodeB, hoặc home Node B, HNB), đơn vị băng gốc (BaseBand Unit, BBU), điểm truy nhập (Access Point, AP) trong hệ thống wifi (Wireless Fidelity, Wi-Fi), nút chuyển tiếp không dây, nút backhaul không dây, điểm truyền dẫn (transmission point, TP), điểm truyền và thu (transmission and reception point, TRP), hoặc thiết bị tương tự. Ngoài ra, thiết bị này có thể là gNB hoặc điểm truyền dẫn (TRP hoặc TP) trong hệ thống 5G chẳng hạn như hệ thống NR; có thể là anten hoặc nhóm (bao gồm nhiều panen anten) các panen anten của trạm gốc trong hệ thống 5G; hoặc có thể là nút mạng, chẳng hạn như đơn vị băng gốc (BBU) hoặc đơn vị phân tán (distributed unit, DU), mà cấu thành gNB hoặc điểm truyền dẫn.

Theo một số dạng triển khai, gNB có thể bao gồm đơn vị tập trung (centralized unit, CU) và DU. gNB còn có thể bao gồm đơn vị tần số vô tuyến (radio unit, RU). CU thực hiện một số chức năng của gNB, và DU thực hiện một số chức năng của gNB. Ví dụ, CU thực hiện các chức năng của lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) và lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol, PDCCP), và DU thực hiện các chức năng của lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control, RLC), lớp điều khiển truy nhập môi trường (media access control, MAC), và lớp vật lý (physical, PHY). Thông tin ở lớp RRC cuối cùng được biến đổi thành thông tin ở lớp PHY, hoặc được biến đổi từ thông tin ở lớp PHY. Do đó, theo cấu trúc này, báo hiệu lớp cao hơn, chẳng hạn như báo hiệu lớp RRC hoặc báo hiệu lớp PHCP, cũng có thể được coi là được gửi bởi DU hoặc được gửi bởi DU và RU. Có thể hiểu rằng thiết bị mạng có thể là nút CU, nút DU, hoặc thiết bị bao gồm nút CU và nút DU. Ngoài ra, CU có thể được phân loại như thiết bị mạng trong mạng truy nhập RAN, hoặc CU có thể được phân loại như thiết bị mạng trong mạng lõi CN. Điều này không bị hạn chế trong phần mô tả này.

Phải lưu ý thêm rằng thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây cũng có thể được gọi là thiết bị người dùng (user equipment, UE), đầu cuối truy nhập, đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bản điều khiển di động, trạm ở xa, đầu cuối ở xa, thiết bị di động, đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, phương tiện người dùng, hoặc thiết bị người dùng. Thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế có thể là điện thoại di động (mobile phone), máy tính bảng (Pad), máy tính có chức năng truyền thu không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (Virtual Reality, VR), thiết bị đầu cuối tăng cường thực tế (Augmented Reality, AR), thiết bị đầu cuối không dây dùng trong việc kiểm soát công nghiệp (industrial control), thiết bị đầu cuối không dây dùng trong việc tự lái xe (self driving), thiết bị đầu cuối không dây dùng trong y tế từ xa (remote medical), thiết bị đầu cuối không dây trong mạng lưới thông minh (smart grid), thiết bị đầu cuối không dây dùng trong an toàn vận tải (transportation safety), thiết bị đầu cuối không dây dùng trong thành phố thông minh (smart city), thiết bị đầu cuối không dây dùng trong nhà thông minh (smart home), hoặc thiết bị tương tự. Trường hợp ứng dụng không bị hạn chế bởi phương án này của sáng chế. Theo sáng chế, thiết bị đầu cuối và chip mà có thể được bố trí trong thiết bị đầu cuối được gọi chung là thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn là, trong hệ thống truyền thông 100 được thể hiện trên Fig.1, một thiết bị (ví dụ, thiết bị mạng #1) trong số thiết bị mạng #1 đến thiết bị mạng #3 có thể là thiết bị mạng phục vụ. Thiết bị mạng phục vụ có thể là thiết bị mạng mà cung cấp ít nhất một chức năng trong số kết nối RRC, quản lý tính di động tầng không truy nhập (non-access stratum, NAS), và đầu vào an ninh dành cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng giao thức giao diện không gian không dây. Tùy chọn là, thiết bị mạng #2 và thiết bị mạng #3 có thể là các thiết bị mạng điều phối. Thiết bị mạng phục vụ có thể gửi báo hiệu điều khiển tới thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng điều phối có thể gửi dữ liệu tới thiết bị đầu cuối; thiết bị mạng phục vụ có thể gửi báo hiệu điều khiển tới thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng phục vụ và thiết bị mạng điều phối có thể gửi dữ liệu tới thiết bị đầu cuối; cả thiết bị mạng phục vụ và thiết bị mạng điều phối có thể gửi báo hiệu điều khiển tới thiết bị đầu cuối, và cả thiết bị mạng phục vụ và thiết bị mạng điều phối có thể gửi dữ liệu tới thiết bị đầu cuối; thiết bị mạng điều phối có thể gửi báo hiệu điều khiển tới thiết bị đầu cuối, và ít nhất một thiết bị trong số thiết bị mạng phục vụ và thiết bị mạng điều phối có thể gửi dữ liệu tới thiết bị đầu cuối; hoặc thiết bị mạng điều phối có thể gửi báo hiệu điều khiển và dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Việc này không bị hạn chế cụ thể theo các phương án của sáng chế.

Tùy chọn là, trong hệ thống truyền thông 100 được thể hiện trên Fig.1, thiết bị mạng #1 đến thiết bị mạng #3 đều có thể là thiết bị mạng phục vụ.

Phải hiểu rằng để dễ dàng hiểu, Fig.1 thể hiện, ví dụ, chỉ thiết bị mạng #1 đến thiết bị mạng #3 và thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, điều này không cấu thành hạn chế bất kỳ đối với sáng chế. Hệ thống truyền thông không đây còn có thể bao gồm nhiều hoặc ít thiết bị mạng hơn, và có thể bao gồm nhiều thiết bị đầu cuối hơn. Các thiết bị mạng truyền thông với các thiết bị đầu cuối khác nhau có thể là cùng một thiết bị mạng, hoặc có thể là các thiết bị mạng khác nhau. Số lượng của các thiết bị mạng truyền thông với các thiết bị đầu cuối khác nhau có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Để dễ dàng hiểu các phương án của sáng chế, trước khi các phương án của sáng chế được mô tả, thì một số danh từ hoặc thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế được mô tả ngắn gọn trước.

1. Kênh điều khiển đường xuống vật lý

Kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) có thể được sử dụng để gửi thông tin lập lịch đường xuống (gán DL) tới thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối thu kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH). PDCCH còn có thể được sử dụng để gửi thông tin lập lịch đường lên (cấp phát UL) tới thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối gửi kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH). PDCCH còn có thể được sử dụng để gửi yêu cầu báo cáo chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indicator, CQI) không theo chu kỳ. PDCCH còn có thể được sử dụng để thông báo thay đổi của kênh điều khiển đa điểm (Multicast Control Channel, MCCH). PDCCH còn có thể được sử dụng để gửi lệnh điều khiển công suất đường lên. PDCCH còn có thể được sử dụng cho thông tin liên quan đến yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ). PDCCH còn có thể được sử dụng để mang bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier, RNTI), trong đó thông tin được chứa ngầm trong kiểm dư vòng (Cyclic Redundancy Check, CRC), và thông tin tương tự.

PDCCH được truyền trên phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element, CCE), và mỗi CCE bao gồm số lượng cụ thể của các nhóm phần tử tài nguyên (Resource-element group, REG). Chỉ số CCE của CCE thứ nhất bị chiếm bởi PDCCH là n_{CCE} .

2. Thông tin điều khiển đường xuống

Thông tin được mang trên PDCCH được gọi là thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI). DCI đường xuống có thể được sử dụng để gửi thông tin gán lập lịch đường xuống hoặc thông tin lập lịch đường lên. DCI có nhiều định dạng (format), và các định dạng DCI khác nhau và thông tin cụ thể được mang trong các định dạng DCI thay đổi theo các chức năng của các định dạng DCI. Ví dụ, định dạng 0 trong hệ thống LTE hoặc định dạng 0_0/định dạng 0_1 trong hệ thống NR có thể được sử dụng để truyền thông tin cấp phát lập lịch PUSCH. Ví dụ khác, định dạng 1 trong hệ thống LTE hoặc định dạng 0_0/định dạng 0_1 trong hệ thống NR có thể được sử dụng để truyền thông tin cấp phát lập lịch từ mã đơn PDSCH.

DCI có thể chỉ báo thông tin mức tế bào, và có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến thông tin hệ thống (System Information Radio Network Temporary Identifier, SI-RNTI), bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tìm gọi (Paging Radio Network Temporary Identifier, P-RNTI), bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Radio Network Temporary Identifier, RA-RNTI), hoặc thông tin tương tự. DCI cũng có thể chỉ báo thông tin mức thiết bị đầu cuối, và có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào (Cell Radio Network Temporary Identifier, C-RNTI).

Một PDCCH có thể chỉ mang một mảnh thông tin của DCI của định dạng cụ thể. Trong một tế bào, nhiều thiết bị đầu cuối có thể đồng thời được lập lịch trong đường lên và đường xuống. Tức là, trong tế bào này, nhiều mảnh của thông tin lập lịch có thể được gửi trong mỗi đơn vị thời gian lập lịch. Mỗi mảnh của thông tin lập lịch được truyền trên PDCCH độc lập. Tức là, trong một tế bào, nhiều PDCCH trong một đơn vị thời gian lập lịch có thể được gửi đồng thời.

3. Mức cộng gộp

PDCCH có các mức cộng gộp (Aggregation Level, AL) khác nhau, và các AL bao gồm {1, 2, 4, 8, 16}. Mức cộng gộp chỉ báo số lượng của các CCE liên tiếp bị chiếm bởi một PDCCH. Trạm gốc xác định, dựa trên các hệ số chẳng hạn như chất lượng kênh, mức cộng gộp được sử dụng cho PDCCH. Ví dụ, nếu PDCCH sẽ được gửi tới thiết bị đầu cuối có chất lượng kênh đường xuống rất tốt (ví dụ, thiết bị đầu cuối được đặt ở trung tâm tế bào), thì một CCE có thể đủ để gửi PDCCH. Nếu PDCCH sẽ được gửi tới thiết bị đầu cuối có chất lượng kênh đường xuống rất xấu (ví dụ, thiết bị đầu cuối được đặt ở biên tế

bào), thì tám CCE hoặc thậm chí 16 CCE có thể cần để gửi PDCCH, để đạt được đủ sức chống chịu.

Ngoài ra, công suất của PDCCH cũng có thể được điều chỉnh theo điều kiện kênh, và trạm gốc có thể phân bổ thêm công suất truyền PDCCH của thiết bị đầu cuối có chất lượng kênh tốt hơn cho thiết bị đầu cuối có chất lượng kênh xấu hơn.

4. Cộng gộp sóng mang

Cộng gộp sóng mang (Carrier Aggregation, CA) có nghĩa là hai hoặc nhiều sóng mang thành phần (Component Carrier, CC) được cộng gộp cùng nhau để hỗ trợ băng thông truyền dẫn lớn hơn. Thực tế, trong các hệ thống LTE và NR hiện có, mỗi sóng mang thành phần thường tương ứng với một tế bào độc lập. Trong trường hợp này, một sóng mang thành phần có thể tương đương với một tế bào. Để sử dụng một cách hiệu quả các phổ tần bị phân mảnh, thì cộng gộp sóng mang hỗ trợ cộng gộp các sóng mang thành phần khác nhau. Như được thể hiện trên Fig.2, cộng gộp sóng mang có thể bao gồm cộng gộp của các sóng mang thành phần liên băng hoặc nội băng, cộng gộp của các sóng mang thành phần không gần kề hoặc gần kề nội băng, và cộng gộp tương tự.

5. Lập lịch sóng mang chéo

Theo lập lịch sóng mang chéo (Cross-carrier scheduling), các PDCCH trên một số sóng mang thành phần được gửi trên các sóng mang thành phần khác với chất lượng kênh tốt hơn, sao cho hiệu quả giải mã PDCCH có thể được cải thiện.

Lập lịch sóng mang chéo dựa trên trường chỉ báo sóng mang (Carrier Indicator Field, CIF) cho phép PDCCH của tế bào phục vụ (serving cell) được sử dụng để lập lịch tài nguyên vô tuyến trên tế bào phục vụ khác. Cụ thể là, thông tin điều khiển được truyền trên một sóng mang thành phần, và dữ liệu tương ứng được truyền trên sóng mang thành phần khác. CIF có thể được sử dụng để định rõ tế bào có tài nguyên PDSCH/PUSCH tương ứng với PDCCH.

Có một số giới hạn về việc lập lịch sóng mang chéo. Ví dụ, lập lịch sóng mang chéo không thể áp dụng được cho tế bào sơ cấp (Primary Cell, PCell), nhưng có thể áp dụng được cho tế bào thứ cấp (Secondary Cell, SCell).

PCell có thể là tế bào mà trong đó thiết bị đầu cuối khởi tạo thiết lập kết nối, hoặc tế bào mà trong đó kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) được thiết lập, hoặc tế bào sơ cấp được định rõ trong quy trình chuyển vùng (handover). PCell thường thực hiện lập lịch thông qua PDCCH của nó.

SCell được thêm vào trong khi cấu hình lại RRC để cung cấp các tài nguyên vô tuyến bổ sung. Khi SCell được tạo cấu hình với PDCCH, thì lập lịch sóng mang chéo không áp dụng cho SCell. Khi SCell không được tạo cấu hình với PDCCH, thì lập lịch sóng mang chéo được thực hiện bởi SCell thường được thực hiện bằng cách sử dụng PDCCH của tế bào phục vụ khác.

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ của trường hợp mà trong đó lập lịch sóng mang chéo không được tạo cấu hình. Như được thể hiện trên Fig.3, giả định rằng lập lịch sóng mang chéo không được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối, thì PDCCH tương ứng với mỗi tế bào phục vụ được gửi trên sóng mang của tế bào phục vụ. Trong trường hợp này, PDCCH được gửi bởi mỗi sóng mang tế bào không có trường CIF.

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ khác của trường hợp mà trong đó lập lịch sóng mang chéo được tạo cấu hình. Giả định rằng lập lịch sóng mang chéo được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối. PCell lập lịch các tài nguyên của cả PCell và SCell 1.

SCell 1 không lập lịch tài nguyên của nó cũng không lập lịch tài nguyên của tế bào khác. Tài nguyên của SCell 1 được lập lịch trong PCell.

SCell 2 lập lịch tài nguyên của nó nhưng không lập lịch tài nguyên của tế bào khác.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ khác của trường hợp mà trong đó lập lịch sóng mang chéo được tạo cấu hình. Giả định rằng lập lịch sóng mang chéo được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối. PCell lập lịch tài nguyên của nó nhưng không lập lịch tài nguyên của tế bào khác.

SCell 1 không lập lịch tài nguyên của nó cũng không lập lịch tài nguyên của tế bào khác. Tài nguyên của SCell 1 được lập lịch trong SCell 2.

SCell 2 lập lịch tài nguyên của cả SCell 2 và SCell 1.

6. Không gian tìm kiếm

Phần sau đây mô tả riêng biệt các không gian tìm kiếm trong trường hợp cộng gộp không sóng mang và trường hợp cộng gộp sóng mang.

Trường hợp cộng gộp không sóng mang

Cộng gộp không sóng mang có nghĩa rằng thiết bị đầu cuối chỉ có một tế bào phục vụ. Thiết bị đầu cuối giám sát tập ứng cử PDCCH (PDCCH candidates) trong cơ hội giám sát PDCCH. Điều này có nghĩa là thiết bị đầu cuối cần phải cố giải mã mỗi PDCCH trong tập này dựa trên định dạng DCI sẽ được giám sát. Tập này được gọi là không gian tìm kiếm (Search Space) của thiết bị đầu cuối.

Không gian tìm kiếm được phân loại thành không gian tìm kiếm chung (Common search space) và không gian tìm kiếm riêng UE (UE-specific search space). Không gian tìm kiếm chung được sử dụng để truyền thông tin điều khiển (thông tin chung mức tế bào) liên quan đến tìm gọi (Paging), hồi đáp truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Response, RA Response), kênh điều khiển quảng bá (Broadcast Control Channel, BCCH), và thông tin tương tự, và thông tin này giống nhau đối với tất cả các thiết bị đầu cuối. Không gian tìm kiếm riêng UE được sử dụng để truyền thông tin điều khiển (thông tin mức thiết bị đầu cuối) liên quan đến kênh chia sẻ đường xuống (Downlink Shared Channel, DL-SCH), kênh chia sẻ đường lên (Uplink Shared Channel, UL-SCH), và thông tin tương tự. Khi không gian tìm kiếm riêng UE không có đủ các tài nguyên khả dụng, thì không gian tìm kiếm chung cũng có thể được sử dụng để truyền thông tin điều khiển thuộc về thiết bị đầu cuối cụ thể.

Không gian tìm kiếm chung có thể chồng lấn không gian tìm kiếm riêng UE, và không gian tìm kiếm riêng UE thuộc về các thiết bị đầu cuối khác nhau cũng có thể chồng lấn. Nếu vùng bị chồng lấn bị chiếm bởi thiết bị đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối khác không thể sử dụng các tài nguyên CCE.

Trong khi lập lịch, trạm gốc chọn lựa ứng cử PDCCH khả dụng từ không gian tìm kiếm tương ứng cho mỗi thiết bị đầu cuối sẽ được lập lịch. Nếu CCE có thể được phân bổ cho thiết bị đầu cuối, thì trạm gốc thực hiện lập lịch. Ngược lại, trạm gốc không thực hiện lập lịch. Các PDCCH được gửi tới các thiết bị đầu cuối khác nhau có thể tương ứng với các mức cộng gộp khác nhau.

Trường hợp cộng gộp sóng mang

Nếu cộng gộp sóng mang được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối giám sát tất cả các không gian tìm kiếm hoạt động của tế bào phục vụ trên mỗi cơ hội giám sát PDCCH. Trong trường hợp này, đối với ứng cử PDCCH trong không gian tìm kiếm của mỗi tế bào phục vụ, khi gửi PDCCH mang CIF, thì trạm gốc biết tế bào phục vụ tương ứng với PDCCH, và cũng biết tập ứng cử PDCCH khả dụng với PDCCH. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối không chắc chắn về giá trị CIF được mang trên PDCCH, tức là, thiết bị đầu cuối không chắc chắn tế bào phục vụ nào gửi PDCCH tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối chỉ biết tập các CIF mà có thể được mang trên PDCCH được gửi bởi mỗi tế bào phục vụ cụ thể tới thiết bị đầu cuối. Do đó, UE cố sử dụng tất cả các giá trị CIF có thể trong tế bào phục vụ để phát hiện mò PDCCH.

7. Phát hiện mò PDCCH

DCI có nhiều định dạng, nhưng thiết bị đầu cuối không biết trước định dạng nào của DCI được mang trên PDCCH sẽ được thu, và không biết ứng cử PDCCH nào được sử dụng để truyền DCI. Do đó, thiết bị đầu cuối cần phải thực hiện phát hiện mò PDCCH để thu DCI tương ứng.

Mặc dù thiết bị đầu cuối không biết trước định dạng nào của DCI được mang trên PDCCH sẽ được thu, và không biết ứng cử PDCCH nào được sử dụng để truyền DCI, nhưng thiết bị đầu cuối biết trạng thái của thiết bị đầu cuối và thông tin DCI được kỳ vọng sẽ được thu trong trạng thái này.

Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối ở trong chế độ nghỉ (IDLE), thì thiết bị đầu cuối kỳ vọng để thu tìm gọi; sau khi khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên (Random Access), thì thiết bị đầu cuối kỳ vọng thu hồi đáp truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Response, RAR); khi có dữ liệu đường lên sẽ được gửi, thì thiết bị đầu cuối thì vọng thu thông tin cấp phát đường lên (Uplink Grant), và v.v..

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối biết không gian tìm kiếm của nó, và do đó biết các CCE mà trên đó DCI có thể được phân bố. Đối với thông tin được kỳ vọng khác nhau, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện kiểm dư vòng (Cyclic Redundancy Check, CRC) trên CCE trong không gian tìm kiếm của thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng RNTI tương ứng, định dạng DCI có thể, và mức cộng gộp có thể. Nếu kiểm CRC thành công, thì thiết bị đầu cuối biết thông tin được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối, và cũng biết định dạng DCI tương ứng, do đó biết nội dung giải mã của DCI.

Thiết bị đầu cuối không biết mức cộng gộp nào được sử dụng cho PDCCH sẽ được thu. Do đó, UE thử tất cả các mức cộng gộp có thể. Ví dụ, đối với không gian tìm kiếm chung, thì thiết bị đầu cuối cần phải thực hiện tìm kiếm theo $AL=4$ và $AL=8$ một cách riêng biệt. Khi $AL=4$ được sử dụng để phát hiện mò, thì 16 CCE cần được phát hiện mò bốn lần, tức là, có bốn ứng cử PDCCH. Khi $AL=8$ được sử dụng để phát hiện mò, thì 16 CCE cần được phát hiện mò hai lần, tức là, có hai ứng cử PDCCH. Do đó, đối với không gian chung, thì có tổng cộng $4+2=6$ ứng cử PDCCH. Đối với không gian tìm kiếm riêng UE, thì thiết bị đầu cuối cần thực hiện phát hiện mò theo $AL=1, 2, 4$, và 8 một cách riêng biệt. Trong trường hợp này, thì có tổng cộng $6+6+2+2=16$ ứng cử PDCCH.

Khi thực hiện phát hiện mò trong không gian tìm kiếm, thì thiết bị đầu cuối chỉ cần cố giải mã định dạng DCI mà có thể xuất hiện, và không cần thực hiện so khớp trên tất cả

các định dạng DCI.

8. Đơn vị thời gian

Theo các phương án của sáng chế, dữ liệu hoặc thông tin có thể được mang trên tài nguyên tần số-thời gian, và tài nguyên tần số-thời gian có thể bao gồm tài nguyên miền thời gian và tài nguyên miền tần số. Tài nguyên miền thời gian có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian (mà cũng có thể được gọi là các đơn vị miền thời gian).

Đơn vị thời gian (mà cũng có thể được gọi là các đơn vị miền thời gian) có thể là ký hiệu, khe loại mini (Mini-slot), khe (slot), hoặc khung con (subframe). Khoảng thời gian của khung con trong miền thời gian có thể là 1 mili giây (ms). Một khe bao gồm bảy hoặc 14 ký hiệu, và một khe loại mini có thể bao gồm ít nhất một ký hiệu (ví dụ, hai ký hiệu, bảy ký hiệu, hoặc 14 ký hiệu, hoặc số lượng ký hiệu bất kỳ nhỏ hơn hoặc bằng 14 ký hiệu).

9. Cấu hình dạng số học (Numerology)

Cấu hình dạng số học có thể gọi là tập các thông số, bao gồm khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing, SCS), chiều dài ký hiệu, chiều dài khe, chiều dài tiền tố vòng (Cyclic Prefix, CP), và thông số tương tự. Trong hệ thống NR, một đặc tính mới là nhiều cấu hình dạng số học có thể được trộn lẫn và được sử dụng cùng một lúc. Cấu hình dạng số học được định nghĩa bằng cách sử dụng SCS và CP. Bảng 1 thể hiện nhiều cấu hình dạng số học mà hiện nay có thể được hỗ trợ trong hệ thống NR.

Bảng 1

μ	$\Delta f = 2^{\mu} * 15$ (kHz)	CP
0	15	Bình thường (Normal)
1	30	Bình thường
2	60	Bình thường, mở rộng (Extended)
3	120	Bình thường
4	240	Bình thường

Cụ thể là, có thể biết được từ bảng 1 rằng μ có thể được sử dụng để thể hiện các cấu hình dạng số học khác nhau. Có thể biết được từ bảng 1 rằng ít nhất bốn cấu hình dạng số học khác nhau được chứa, cụ thể là, $\mu=0$, $\mu=1$, $\mu=2$, $\mu=3$, và $\mu=4$. Theo các phương án của sáng chế, μ được ký hiệu là μ_0 , μ_1 , μ_2 , μ_3 , và μ_4 để phân biệt. Khi $\mu=0$, thì $SCS=2^{\mu} * 15=2^0 * 15=15$ kHz. Khi $\mu=1$, thì $SCS=2^{\mu} * 15=2^1 * 15=30$ kHz. Khi $\mu=2$, thì $SCS=2^{\mu} * 15=2^2 * 15=60$ kHz. Khi $\mu=3$, thì $SCS=2^{\mu} * 15=2^3 * 15=120$ kHz. Khi $\mu=4$, thì

$$SCS=2^{\mu} \cdot 15=2^4 \cdot 15=240 \text{ kHz.}$$

Trong trường hợp các dạng cấu hình số học khác nhau, thì các số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe là khác nhau. Bảng 2 thể hiện các số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe trong trường hợp các cấu hình dạng số học khác nhau trong trường hợp cộng gộp không sóng mang (cụ thể là, trường hợp một tế bào phục vụ).

Bảng 2

μ	Số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe trong mỗi tế bào phục vụ
0	44
1	36
2	22
3	20

Cụ thể là, như được thể hiện trong bảng 2, khi $\mu=\mu_0=0$, thì $SCS=15 \text{ kHz}$, và đơn vị khe tương ứng với $SCS=15 \text{ kHz}$ là khe 1. Trong khe 1, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là 44. Tương tự, khi $\mu=\mu_1=1$, thì $SCS=30 \text{ kHz}$, và đơn vị khe tương ứng với $SCS=30 \text{ kHz}$ là khe 2. Trong khe 2, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là 36. Tương tự, khi $\mu=\mu_2=2$, thì $SCS=60 \text{ kHz}$, và đơn vị khe tương ứng với $SCS=60 \text{ kHz}$ là khe 3. Trong khe 3, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là 22. Tương tự, khi $\mu=\mu_3=3$, thì $SCS=120 \text{ kHz}$, và đơn vị khe tương ứng với $SCS=120 \text{ kHz}$ là khe 4. Trong khe 4, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là 20.

10. Ứng cử PDCCH

Phải hiểu rằng theo các phương án của sáng chế, ứng cử PDCCH là tập của tất cả các vị trí PDCCH có thể, bao gồm các ứng cử PDCCH khác nhau ở các mức cộng gộp khác nhau trong tất cả các không gian tìm kiếm được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng. Do sự giới hạn về khả năng xử lý của thiết bị đầu cuối, nên có số lượng tối đa của các PDCCH được phát hiện mà có thể được hỗ trợ trong thời gian đơn vị, và số lượng tối đa này tương đương với số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối theo sáng chế.

Phải lưu ý rằng theo các phương án của sáng chế, "số lượng tối đa của các ứng cử

PDCCH" và "số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối" thường được sử dụng thay thế cho nhau, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu ý nghĩa của chúng. Đối với thiết bị đầu cuối, "số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH" về cơ bản là số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối. Do đó, theo các phương án của sáng chế, ý nghĩa được diễn đạt bởi "số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH" và "số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối" giống nhau khi sự khác biệt giữa chúng không được nhấn mạnh.

11. Số lượng của các CCE không chồng lấn

Trong hệ thống NR, số lượng của các CCE không chồng lấn ảnh hưởng đến độ phức tạp và mức tiêu thụ công suất của sự ước lượng kênh được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Vì khả năng xử lý của thiết bị đầu cuối bị giới hạn, nên thiết bị đầu cuối có số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ trong thời gian đơn vị.

Trong trường hợp các cấu hình dạng số học khác nhau, thì các số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe cũng khác nhau. Bảng 3 thể hiện các số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe trong trường hợp các cấu hình dạng số học khác nhau trong trường hợp cộng gộp không sóng mang (cụ thể là, trường hợp một tế bào phục vụ).

Bảng 3

μ	Số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn mà được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe trong mỗi tế bào phục vụ
0	56
1	56
2	48
3	32

Cụ thể là, như được thể hiện trong bảng 3, khi $\mu=\mu_0=0$, thì $SCS=15$ kHz, và đơn vị khe tương ứng với $SCS=15$ kHz là khe 1. Trong khe 1, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là 56. Tương tự, khi $\mu=\mu_1=1$, thì $SCS=30$ kHz, và đơn vị khe tương ứng với $SCS=30$ kHz là khe 2. Trong khe 2, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là 56. Tương tự, khi $\mu=\mu_2=2$, thì $SCS=60$ kHz, và đơn vị khe tương ứng với $SCS=60$ kHz là

khe 3. Trong khe 3, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là 48. Tương tự, khi $\mu = \mu_3 = 3$, thì $SCS = 120$ kHz, và đơn vị khe tương ứng với $SCS = 120$ kHz là khe 4. Trong khe 4, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là 32.

Trong phần thảo luận về NR Rel-15, vì khả năng phát hiện mờ PDCCH trong khe bị giới hạn, nên số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trong khe trong tế bào phục vụ cần phải được định rõ, để chỉ báo trạm gốc tạo cấu hình không gian tìm kiếm.

Trong khi cộng gộp không sóng mang (tức là, trong trường hợp một tế bào phục vụ), các số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe trong trường hợp các sóng mang khác nhau có thể được xác định dựa trên bảng 2. Trong khi cộng gộp sóng mang, thì cần phải xem xét cụ thể.

Theo một cách thức, khi tất cả các sóng mang được cộng gộp có cùng một cấu hình dạng số học, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe vẫn được xác định dựa trên bảng 2.

Cụ thể là, khi số lượng X của các sóng mang được cộng gộp được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối nhỏ hơn hoặc bằng 4, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe bằng $X * M$. $M = \{44, 36, 22, 20\}$, trong đó 44 tương ứng với số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang có SCS bằng 15 kHz, 36 tương ứng với số lượng tối đa của các PDCCH ứng cử trên sóng mang có SCS bằng 30 kHz, 22 tương ứng với số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang có SCS bằng 60 kHz, và 20 tương ứng với số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang có SCS bằng 120 kHz. Ví dụ, khi SCS của sóng mang bằng 15 kHz, nếu số lượng của các sóng mang cộng gộp mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là 2, tổng số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trên hai sóng mang được cộng gộp trong mỗi khe bằng $2 * 44 = 88$.

Khi số lượng X của các sóng mang được cộng gộp được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối lớn hơn 4, thì thiết bị đầu cuối cần phải báo cáo thông số y liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe cho trạm gốc, trong đó y là số nguyên trong $\{4, \dots, 16\}$. Tổng số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trên tất cả các sóng mang được cộng gộp trong mỗi khe bằng $y * M$. Ví dụ, khi SCS của sóng mang được cộng gộp bằng 15 kHz, nếu giá trị của y được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối bằng 5, thì tổng số lượng tối đa của

các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trên tất cả các sóng mang được cộng gộp trong mỗi khe bằng $5 \times 44 = 220$.

Tương tự, trong khi cộng gộp không sóng mang, các số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe trong trường hợp các sóng mang khác nhau có thể được xác định dựa trên bảng 3. Trong khi cộng gộp sóng mang, thì cần phải xem xét cụ thể.

Theo một cách thức, khi tất cả các sóng mang được cộng gộp có cùng một cấu hình dạng số học, thì số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe vẫn được xác định dựa trên bảng 3.

Cụ thể là, khi số lượng X của các sóng mang được cộng gộp được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối nhỏ hơn hoặc bằng 4, thì số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe bằng $X \times N$. $N = \{56, 56, 48, 32\}$, trong đó $\{56, 56, 48, 32\}$ tương ứng với số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn mà được hỗ trợ trên sóng mang có SCS bằng $\{15 \text{ kHz}, 30 \text{ kHz}, 60 \text{ kHz}, 120 \text{ kHz}\}$. Ví dụ, khi SCS của sóng mang bằng 15 kHz, nếu số lượng của các sóng mang cộng gộp mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là 2, thì số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trên hai sóng mang được cộng gộp trong mỗi khe bằng $2 \times 56 = 112$.

Khi số lượng X của các sóng mang được cộng gộp được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối lớn hơn 4, thì thiết bị đầu cuối cần phải báo cáo thông số y cho trạm gốc, trong đó y là số nguyên trong $\{4, \dots, 16\}$. Tổng số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trên tất cả các sóng mang được cộng gộp trong mỗi khe bằng $y \times N$. Ví dụ, khi SCS của sóng mang được cộng gộp bằng 15 kHz, nếu giá trị của y được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối bằng 5, thì tổng số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trên tất cả các sóng mang được cộng gộp trong mỗi khe bằng $5 \times 56 = 280$.

Khi xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn, thì trường hợp mà trong đó các cấu hình dạng số học tương ứng với các sóng mang thành phần trong trường hợp cộng gộp sóng mang là giống nhau được xem xét, và trường hợp mà trong đó các SCS của các sóng mang thành phần là khác nhau không được xem xét.

Theo quan điểm này, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xác định

thông số, sao cho khi các cấu hình dạng số học tương ứng với các sóng mang thành phần trong trường hợp cộng gộp sóng mang là khác nhau, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe được xác định.

Phần sau đây mô tả chi tiết các phương án của sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Phải lưu ý rằng theo các phương án của sáng chế, "phần định nghĩa trước" có thể được thực hiện bằng cách lưu trước, trong thiết bị (ví dụ, bao gồm thiết bị đầu cuối và/hoặc thiết bị mạng), mã tương ứng, bảng tương ứng, hoặc cách thức khác mà có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin liên quan. Dạng thực hiện cụ thể không bị hạn chế theo sáng chế. Ví dụ, phần định nghĩa trước có thể được định rõ trong giao thức.

Phải lưu ý thêm rằng "lưu" theo các phương án của sáng chế có thể là lưu trong một hoặc nhiều bộ nhớ. Một hoặc nhiều bộ nhớ có thể được bố trí riêng biệt, hoặc có thể được tích hợp vào trong bộ lập mã, bộ giải mã, bộ xử lý, hoặc thiết bị truyền thông. Ngoài ra, một số bộ nhớ trong số một hoặc nhiều bộ nhớ có thể được bố trí riêng biệt, và một số bộ nhớ khác trong số các bộ nhớ có thể được tích hợp vào trong bộ giải mã, bộ xử lý, hoặc thiết bị truyền thông. Bộ nhớ có thể là vật ghi theo dạng bất kỳ. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Phải lưu ý thêm rằng "giao thức" có thể là giao thức tiêu chuẩn trong lĩnh vực truyền thông, ví dụ, có thể bao gồm giao thức LTE, giao thức NR, và giao thức liên quan được áp dụng cho hệ thống truyền thông tương lai. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Phải lưu ý thêm rằng theo các phương án của sáng chế, các danh từ "mạng" và "hệ thống" thường được sử dụng thay thế cho nhau, nhưng ý nghĩa của các danh từ này có thể được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này. Các thuật ngữ "của (of)", "tương ứng (corresponding, relevant)", và "tương ứng với (corresponding)" đôi khi có thể được sử dụng hỗn hợp. Phải lưu ý rằng ý nghĩa được thể hiện bởi các thuật ngữ này giống nhau khi sự khác biệt của các thuật ngữ không được nhấn mạnh.

Phải lưu ý thêm rằng theo các phương án của sáng chế, "ít nhất một" có thể thể hiện "một hoặc nhiều". Ví dụ, ít nhất một trong số cách thức A, cách thức B, hoặc cách thức C được sử dụng dành cho dạng thực hiện thể hiện rằng cách thức A được sử dụng để thực hiện, cách thức B được sử dụng để thực hiện, hoặc cách thức C được sử dụng để thực hiện; hoặc có thể thể hiện rằng cách thức A và cách thức B được sử dụng để thực hiện, cách

thức B và cách thức C được sử dụng để thực hiện, cách thức A và cách thức C được sử dụng để thực hiện; hoặc có thể thể hiện rằng cách thức A, cách thức B, và cách thức C được sử dụng để thực hiện. Tương tự, "ít nhất hai" có thể thể hiện "hai hoặc nhiều".

Phải lưu ý thêm rằng theo các phương án bên dưới, "thứ nhất", "thứ hai", "thứ ba", và thuật ngữ tương tự chỉ đơn thuần nhằm phân biệt giữa các đối tượng khác nhau, ví dụ, phân biệt giữa các sóng mang thành phần tương ứng khác nhau hoặc các tế bào phục vụ, nhưng không cấu thành hạn chế bất kỳ với sáng chế.

Phải lưu ý thêm rằng thuật ngữ "và/hoặc" mô tả mối quan hệ liên kết giữa các đối tượng được liên kết và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ký tự "/" thường chỉ báo rằng các đối tượng liên kết ở trong mối quan hệ "hoặc", nhưng cũng có thể thể hiện mối quan hệ "và/hoặc" giữa các đối tượng liên kết. Ý nghĩa cụ thể phụ thuộc vào ngữ cảnh. "Ít nhất một" có nghĩa là một hoặc nhiều; "Ít nhất một trong số A và B", tương tự với "A và/hoặc B", mô tả mối quan hệ liên kết giữa các đối tượng được liên kết và thể hiện rằng có ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, ít nhất một trong số A và B có thể thể hiện rằng: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Số lượng của A không bị hạn chế, và có thể là một hoặc nhiều; và số lượng của B không bị hạn chế, và có thể là một hoặc nhiều.

Phần sau đây mô tả chi tiết các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Phải hiểu rằng các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông không dây, ví dụ, hệ thống truyền thông 100 được thể hiện trên Fig.1. Hệ thống truyền thông có thể bao gồm ít nhất một thiết bị mạng và ít nhất một thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với nhau thông qua giao diện không gian không dây. Ví dụ, thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông có thể tương ứng với thiết bị mạng 111 hoặc thiết bị mạng 113 được thể hiện trên Fig.1, và thiết bị đầu cuối có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối 121 được thể hiện trên Fig.1.

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ của phương pháp xác định thông số theo một phương án của sáng chế. Phương pháp 100 bao gồm bước 110 và bước 120.

110: Thiết bị mạng tạo cấu hình nhiều tế bào phục vụ dành cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các khoảng cách sóng mang con khác nhau.

120: Thiết bị mạng xác định, dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị.

Sóng mang của trạm gốc trong hệ thống NR có băng thông rộng hơn so với sóng mang LTE. Ví dụ, băng thông của sóng mang NR có thể là 100 M. Các thiết bị đầu cuối khác nhau có các dung lượng tần số vô tuyến khác nhau, và có thể hỗ trợ các băng thông lớn nhất khác nhau. Do đó, khái niệm của phần băng thông (bandwidth part, BWP) được giới thiệu. Fig.7 là hình vẽ sơ đồ của BWP. BWP là nhóm các tài nguyên RB liên tiếp trên sóng mang. Các BWP khác nhau có thể chiếm các tài nguyên miền tần số mà chồng lấn một phần nhưng có các băng thông khác nhau, hoặc có thể là các tài nguyên băng thông mà có các cấu hình dạng số học khác nhau nhưng có thể không chồng lấn với nhau trong miền tần số. Trong NR Rel-15, tế bào phục vụ có thể được tạo cấu hình có tối đa bốn BWP. Ví dụ, có bốn BWP đường lên và bốn BWP đường xuống trong hệ thống song công phân chia tần số (Frequency Division Duplexing, FDD), và có tổng cộng bốn cặp BWP đường xuống-đường lên trong hệ thống song công phân chia thời gian (Time Division Duplexing, TDD). Chỉ một BWP có thể được kích hoạt trong mỗi tế bào phục vụ tại một thời điểm, và thiết bị đầu cuối gửi và thu dữ liệu trên BWP hoạt động này.

Mặc dù tối đa bốn BWP có thể được tạo cấu hình cho tế bào phục vụ, nhưng mỗi BWP có thể được tạo cấu hình với cấu hình dạng số học khác nhau. Tuy nhiên, mỗi tế bào phục vụ chỉ có thể kích hoạt một BWP tại một thời điểm, và PDCCH chỉ có thể được gửi trên BWP hoạt động này. Do đó, có thể hiểu rằng khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ được đề cập theo phương án này của sáng chế có thể là khoảng cách sóng mang con của BWP hoạt động trong tế bào phục vụ.

Phải hiểu thêm rằng, việc thiết bị mạng xác định, dựa trên ít nhất một trong số nhiều khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị chỉ báo rằng nhiều tế bào phục vụ tương ứng với nhiều khoảng cách sóng mang con, và số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số nhiều khoảng cách sóng mang con.

Việc thiết bị mạng tạo cấu hình nhiều tế bào phục vụ dành cho thiết bị đầu cuối có thể được hiểu rằng thiết bị mạng tạo cấu hình một PCell và một hoặc nhiều SCell dành cho thiết bị đầu cuối. Việc ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các

khoảng cách sóng mang con khác nhau có thể được hiểu rằng các khoảng cách sóng mang con của các BWP hoạt động của ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ là khác nhau.

Ví dụ, thiết bị mạng tạo cấu hình tế bào phục vụ #1, tế bào phục vụ #2, và tế bào phục vụ #3 dành cho thiết bị đầu cuối. Tế bào phục vụ #1 bao gồm BWP 1, BWP 2, BWP 3, và BWP 4. Tế bào phục vụ #2 bao gồm BWP 5, BWP 6, BWP 7, và BWP 8. Tế bào phục vụ #3 bao gồm BWP 9, BWP 10, BWP 11, và BWP 12. Phải hiểu rằng BWP 1 đến BWP 12 chỉ được sử dụng để nhận dạng các BWP được tạo cấu hình trong mỗi tế bào và không chỉ báo thông tin ID của các BWP trong mỗi tế bào. Giả định rằng BWP hoạt động trong tế bào phục vụ #1 là BWP 1, BWP hoạt động trong tế bào phục vụ #2 là BWP 5, và BWP hoạt động trong tế bào phục vụ #3 là BWP 9. Trong trường hợp này, các khoảng cách sóng mang con của BWP 1 và BWP 5 có thể là khác nhau, và việc các khoảng cách sóng mang của các BWP còn lại có giống nhau hay không không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế. Ngoài ra, các khoảng cách sóng mang con của BWP 1 và BWP 9 có thể là khác nhau, và việc các khoảng cách sóng mang của các BWP còn lại có giống nhau hay không không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế. Ngoài ra, các khoảng cách sóng mang con của BWP 5 và BWP 9 có thể là khác nhau, và việc các khoảng cách sóng mang của các BWP còn lại có giống nhau hay không không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế. Ngoài ra, các khoảng cách sóng mang con của BWP 1, BWP 5, và BWP 9 có thể là khác nhau, và việc các khoảng cách sóng mang của các BWP còn lại có giống nhau hay không không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Phương án này của sáng chế chủ yếu tập trung vào cách để xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH dành cho thiết bị đầu cuối trong khi cộng gộp nhiều sóng mang. Theo phương án này của sáng chế, bước xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị có thể được hiểu là bước xác định giá trị hợp nhất là tổng số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được hỗ trợ bởi tất cả các sóng mang được cộng gộp. Ngoài ra, bước xác định này có thể được hiểu là: bước xác định riêng biệt số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH, trong mỗi tế bào phục vụ, được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị. Tức là, các số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH, trong các tế bào phục vụ, được giám sát bởi thiết bị đầu cuối có thể giống hoặc khác nhau, thiết bị đầu cuối không thiết đặt giá trị hợp nhất cho tất cả các sóng mang được cộng gộp, và số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết

bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là dạng kết hợp của các số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trong các tế bào phục vụ. Ngoài ra, các số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH, trong các tế bào phục vụ, được giám sát bởi thiết bị đầu cuối được xác định để nhận được nhiều giá trị, và giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất trong số nhiều giá trị này được sử dụng làm số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH, trong mỗi tế bào phục vụ, được giám sát bởi thiết bị đầu cuối.

Như được mô tả ở trên, trong khi cộng gộp sóng mang, hai hoặc nhiều sóng mang thành phần được cộng gộp cùng nhau để hỗ trợ băng thông truyền dẫn lớn hơn. Thực tế, mỗi sóng mang thành phần tương ứng với một tế bào độc lập, và do đó một sóng mang thành phần thường tương đương với một tế bào. Ở đây, ít nhất một trong số nhiều khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ có thể được hiểu như là khoảng cách sóng mang con của nhiều sóng mang (ví dụ, nhiều BWP hoạt động).

Theo phương án này của sáng chế, một sự giới hạn được áp đặt cho số lượng của các sóng mang cộng gộp, và hai hoặc nhiều sóng mang có thể được cộng gộp. Để dễ dàng hiểu, phần sau đây sử dụng sự cộng gộp của X sóng mang như một ví dụ để mô tả. Trong nội dung sau đây, để mô tả ngắn gọn và không mất đi tính tổng quát, thì X sóng mang lần lượt được ký hiệu là sóng mang #1, sóng mang #2, ..., và sóng mang #X.

Phải hiểu rằng các sóng mang được cộng gộp có thể bao gồm hai hoặc nhiều sóng mang. Theo phương án này của sáng chế, sự cộng gộp chỉ của hai sóng mang được sử dụng làm ví dụ để mô tả. Tuy nhiên, việc này không áp đặt hạn chế lên phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Theo phương án này của sáng chế, trường hợp mà trong đó các cấu hình dạng số học tương ứng với các sóng mang được cộng gộp khác nhau một phần hoặc hoàn toàn khác nhau được xem xét. Ví dụ, sóng mang #1 và sóng mang #2 tương ứng với các cấu hình dạng số học khác nhau. Dựa vào bảng 1, một ví dụ mà trong đó sóng mang #1 tương ứng với μ_0 và sóng mang #2 tương ứng với μ_1 được sử dụng để mô tả. Có thể biết được từ bảng 1 rằng sóng mang #1 tương ứng với khoảng cách sóng mang con 15 kHz, và sóng mang #2 tương ứng với khoảng cách sóng mang con 30 kHz. Có thể biết được từ bảng 2 rằng trên sóng mang #1, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong khe 1 tương ứng với khoảng cách sóng mang con là 44, và trên sóng mang #2, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong khe 2 tương ứng với khoảng cách sóng mang con là 36. Thiết bị đầu cuối

cũng có thể nhận, bằng cách truy vấn bảng 2, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, và giám sát PDCCH dựa trên số lượng tối đa được tìm thấy của các ứng cử PDCCH.

Phải hiểu rằng nhiều tế bào phục vụ được đề cập theo phương án này của sáng chế có thể là nhiều sóng mang trong trường hợp cộng gộp sóng mang. Ví dụ, tế bào phục vụ 1 và tế bào phục vụ 2 có thể là sóng mang #1 trong tế bào phục vụ 1 và sóng mang #2 trong tế bào phục vụ trong trường hợp cộng gộp sóng mang. Theo phương án này của sáng chế, để dễ dàng hiểu, một ví dụ mà trong đó các sóng mang được cộng gộp thể hiện nhiều tế bào phục vụ được sử dụng để mô tả.

Phải hiểu thêm rằng ví dụ mà trong đó sóng mang #1 tương ứng với μ_0 và sóng mang #2 tương ứng với μ_1 chỉ đơn thuần được sử dụng để mô tả, và phương án này của sáng chế không bị hạn chế ở đó. Trong nội dung sau đây, không làm mất tính tổng quát, các khoảng cách sóng mang con tương ứng với sóng mang #1 và sóng mang #2 lần lượt được ký hiệu là SCS 1 và SCS 2, các đơn vị thời gian tương ứng với sóng mang #1 và sóng mang #2 lần lượt được ký hiệu là khe 1 và khe 2, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe 1 trên sóng mang #1 được ký hiệu là A1, và số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trên sóng mang #2 trong mỗi khe 2 được ký hiệu là A2.

Phần sau đây mô tả cách để xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH. Bước xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH có thể là xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong tế bào phục vụ trong một đơn vị thời gian. Theo phương án này của sáng chế, không làm mất tính tổng quát, một ví dụ của bước xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trong đơn vị thời gian tham chiếu (cụ thể là, một ví dụ của thời gian đơn vị) được sử dụng để mô tả. Phải hiểu rằng đơn vị thời gian tham chiếu ở đây có thể là đơn vị thời gian.

Phải lưu ý rằng đơn vị thời gian tham chiếu được đề cập theo phương án này của sáng chế thể hiện thời gian đơn vị được đề cập theo sáng chế. Để dễ dàng hiểu, phương án này của sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng đơn vị thời gian tham chiếu làm ví dụ.

Tùy chọn là, bước xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian tham chiếu bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng của nhiều tế bào phục vụ và số

lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ nhất trong đơn vị thời gian tham chiếu, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian tham chiếu, trong đó tế bào phục vụ thứ nhất là một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ; hoặc xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong đơn vị thời gian tham chiếu và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong đơn vị thời gian tham chiếu, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian tham chiếu, trong đó tế bào phục vụ thứ hai và tế bào phục vụ thứ ba là hai tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ, và khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai khác với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba; hoặc xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số các tế bào phục vụ trong đơn vị thời gian tham chiếu, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian tham chiếu mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ.

Nếu các cấu hình dạng số học tương ứng với các sóng mang trong trường hợp cộng gộp sóng mang không hoàn toàn giống nhau, thì có nghĩa là các đơn vị thời gian tương ứng không hoàn toàn giống nhau. Bảng 2 được sử dụng làm một ví dụ. Khi $\mu=\mu_0=0$, đơn vị khe tương ứng là khe 1. Trong khe 1, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là 44. Khi $\mu=\mu_1=1$, thì đơn vị khe tương ứng là khe 2. Trong khe 2, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là 36. Do đó, trước khi số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được xác định, thì đơn vị thời gian tham chiếu (cụ thể là, một ví dụ của thời gian đơn vị) có thể được xác định trước. Nói cách khác, phạm vi thời gian mà trong đó số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối được đo được xác định.

Tùy chọn là, đơn vị thời gian tham chiếu bao gồm khoảng thời gian thứ nhất hoặc khoảng thời gian định trước, và khoảng thời gian thứ nhất là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ.

Cụ thể là, theo một dạng thực hiện có thể, đơn vị thời gian tham chiếu là đơn vị thời gian tương ứng với sóng mang bất kỳ trong các sóng mang được cộng gộp. Ví dụ, nếu sóng mang #1 và sóng mang #2 được cộng gộp, thì đơn vị thời gian tham chiếu có thể là

kích thước của đơn vị thời gian tham chiếu tương ứng với sóng mang #1, hoặc kích thước của đơn vị thời gian tham chiếu tương ứng với sóng mang #2. Cụ thể là, đơn vị thời gian tham chiếu có thể là chiều dài khe của khe 1 tương ứng với khoảng cách sóng mang con của sóng mang #1, hoặc chiều dài khe của khe 2 tương ứng với khoảng cách sóng mang con của sóng mang #2.

Theo một dạng thực hiện có thể, đơn vị thời gian tham chiếu là đơn vị thời gian định trước. Ví dụ, đơn vị thời gian định trước là 1 mili giây (ms) hoặc 0,5 ms, hoặc đơn vị thời gian định trước là đơn vị thời gian được tạo cấu hình theo giao thức.

Giả định rằng X sóng mang được cộng gộp, thì có hai giải pháp để xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH. Một giải pháp là số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được xác định cho mỗi sóng mang. Giải pháp còn lại là số lượng tối đa hợp nhất của các ứng cử PDCCH được xác định cho tất cả các sóng mang. Sau khi số lượng tối đa hợp nhất của các ứng cử PDCCH được xác định, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ trên mỗi sóng mang được nhận thông qua sự biến đổi dựa trên số lượng của các tế bào phục vụ và cấu hình lập lịch sóng mang bằng cách sử dụng giá trị hợp nhất được xác định. Các chi tiết được mô tả bên dưới.

Giải pháp 1: Khi X sóng mang được cộng gộp, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được xác định cho mỗi sóng mang.

Theo phương án này của sáng chế, để dễ dàng hiểu, một số thông số được định nghĩa có dựa vào bảng 1 và bảng 2:

T thể hiện đơn vị thời gian tham chiếu;

khe i thể hiện khe tương ứng với μ_i ;

A_i thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe i trên sóng mang tương ứng với μ_i ; và

t_i thể hiện giá trị biến đổi của sóng mang tương ứng với μ_i , trong đó

$i=\{1, 2, 3, 4\}$, $\mu_1=0$, $\mu_2=1$, $\mu_3=2$, và $\mu_4=3$.

Giả định rằng sóng mang #i tương ứng với μ_i . Trên sóng mang #1, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe 1 là 44. Trên sóng mang #2, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe 2 là 36. Trên sóng mang #3, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe 3 là 22. Trên sóng mang #4, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu

cuối trong mỗi khe 4 là 20.

Trường hợp 1: Khi mỗi sóng mang được sử dụng để tự lập lịch, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH có thể được xác định theo hai dạng thực hiện sau đây.

Dạng thực hiện #1

Khi đơn vị thời gian tham chiếu trên mỗi sóng mang là khe tương ứng với sóng mang, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe trên mỗi sóng mang giống như trong trường hợp đơn sóng mang. Trên sóng mang tương ứng với μ_i , khi $\mu_i = \{0, 1, 2, 3\}$, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH tương ứng là $A_i = \{44, 36, 22, 20\}$.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.8, giả định rằng sóng mang #1 và sóng mang #2 được cộng gộp. Như được mô tả ở trên, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ trên sóng mang #1 trong khe (khe 1) tương ứng với sóng mang #1 là 44, và số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ trên sóng mang #2 trong khe (khe 2) tương ứng với sóng mang #2 là 36. Do đó, trong khi cộng gộp sóng mang #1 và sóng mang #2, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu (khe 1) trên sóng mang #1 là 44, và số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu (khe 2) trên sóng mang #2 là 36. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.9, giả định rằng sóng mang #1, sóng mang #2, và sóng mang #3 được cộng gộp. Như được mô tả ở trên, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ trên sóng mang #1 trong khe (khe 1) tương ứng với sóng mang #1 là 44, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ trên sóng mang #2 trong khe (khe 2) tương ứng với sóng mang #2 là 36, và số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ trên sóng mang #3 trong khe (khe 3) tương ứng với sóng mang #3 là 22. Do đó, trong khi cộng gộp sóng mang #1, sóng mang #2, và sóng mang #3, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu (khe 1) trên sóng mang #1 là 44, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu (khe 2) trên sóng mang #2 là 36, và số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu (khe 3) trên sóng mang #3 là 22.

Dạng thực hiện #2

Khi đơn vị thời gian tham chiếu trên mỗi sóng mang là đơn vị thời gian tham chiếu

hợp nhất, thì số lượng tối đa được xác định cuối cùng của các ứng cử PDCCH trên mỗi sóng mang là tích của số lượng tối đa ban đầu của các ứng cử PDCCH trên mỗi sóng mang và giá trị biến đổi, và giá trị biến đổi là giá trị biến đổi của khe trên mỗi sóng mang và đơn vị thời gian tham chiếu.

Cụ thể là, giả định rằng T gấp đôi khe 1, và giá trị biến đổi cho sóng mang #1 là $t_1 = T/khe_1 = 2$, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang #1 là $44 * t_1 = 88$. Tương tự, nếu giá trị biến đổi cho sóng mang #2 là $t_2 = T/khe_2 = T/(khe_1/2) = T/khe_1 * 2 = 4$, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang #2 là $36 * t_2 = 36 * 4 = 144$. Bằng cách tương tự, các số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang #3 và sóng mang #4 có thể được nhận.

Do đó, khi đơn vị thời gian tham chiếu trên mỗi sóng mang là thời gian tham chiếu hợp nhất, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH có thể được biểu diễn bằng công thức sau đây:

$$N_i = A_i * (T/t_i), \text{ trong đó}$$

N_i là số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang #i;

A_i thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe i trên sóng mang #i; và

t_i thể hiện giá trị biến đổi cho sóng mang #i.

Trường hợp 2: Một phần của các sóng mang được tạo cấu hình với lập lịch sóng mang chéo, một phần của các sóng mang được sử dụng để tự lập lịch, và một phần của các sóng mang được lập lịch bằng cách sử dụng sóng mang khác.

(1) Sóng mang được tạo cấu hình với lập lịch sóng mang chéo

Giả định rằng khoảng cách sóng mang con của sóng mang lập lịch nhỏ hơn hoặc bằng khoảng cách sóng mang con của sóng mang được lập lịch.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi số lượng của các sóng mang được lập lịch được tạo cấu hình cho sóng mang lập lịch là K , thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang lập lịch là $A(\text{sóng mang lập lịch}) + K * A(\text{sóng mang lập lịch}) = (K+1) * A(\text{sóng mang lập lịch})$. Phần được thêm là bội của K . $A(\text{sóng mang lập lịch})$ thể hiện số lượng tối

đa của các ứng cử PDCCH trong đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang lập lịch.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.10, trong (1) trên Fig.10, $K=1$. Trong trường hợp này, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang lập lịch có thể bằng $A(\text{sóng mang lập lịch}) + A(\text{sóng mang lập lịch}) = A(\text{sóng mang lập lịch}) * 2$. A thứ nhất(sóng mang lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được yêu cầu khi sóng mang được sử dụng để tự lập lịch, và A thứ hai(sóng mang lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được yêu cầu khi sóng mang được sử dụng để lập lịch sóng mang khác. Phép tính cụ thể được thể hiện trong (1) trên Fig.10 là $A(\text{sóng mang lập lịch}) + A(\text{sóng mang lập lịch}) = 44 + 44 = 44 * 2 = 88$. Trong (2) trên Fig.10, $K=2$. Trong trường hợp này, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang lập lịch có thể bằng $A(\text{sóng mang lập lịch}) + A(\text{sóng mang lập lịch}) * 2$. Phép tính cụ thể là $44 + 2 * 44 = 132$.

Ngoài ra, theo một dạng thực hiện có thể khác, như được thể hiện trên Fig.10, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang có thể bằng $A(\text{sóng mang lập lịch}) + A(\text{sóng mang được lập lịch}) * 2^{\mu(\text{sóng mang được lập lịch}) - \mu(\text{sóng mang lập lịch})}$. A thứ nhất(sóng mang lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được yêu cầu khi sóng mang được sử dụng để tự lập lịch, và A thứ hai(sóng mang được lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được yêu cầu bởi sóng mang được lập lịch. Khi số lượng được tạo cấu hình của các sóng mang lập lịch là K , thì công thức chung là:

$$N = A(\text{sóng mang lập lịch}) + \sum \{ A(\text{sóng mang được lập lịch}) * 2^{\mu(\text{sóng mang được lập lịch}) - \mu(\text{sóng mang lập lịch})} \}, \text{ trong đó}$$

N thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH;

$A(\text{sóng mang lập lịch})$ thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trong đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang lập lịch; và

$\sum \{ A(\text{sóng mang được lập lịch}) * 2^{\mu(\text{sóng mang được lập lịch}) - \mu(\text{sóng mang lập lịch})} \}$ thể hiện rằng mỗi sóng mang được lập lịch được nhân với $2^{\mu(\text{sóng mang được lập lịch}) - \mu(\text{sóng mang lập lịch})}$, và các kết quả nhân được lấy tổng.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.10, trong (1) trên Fig.10, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang #1 (sóng mang lập lịch) là $44 + 36 * 2 = 116$. Trong (2) trên Fig.10, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang #1 là $44 + 36 * 2 + 36 * 2 = 188$.

Giả định rằng khoảng cách sóng mang con của sóng mang lập lịch lớn hơn so với khoảng cách sóng mang con của sóng mang được lập lịch.

Theo một dạng thực hiện có thể, trong (2) trên Fig.10, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang có thể bằng $A(\text{sóng mang lập lịch}) + A(\text{sóng mang lập lịch}) = A(\text{sóng mang lập lịch}) * 2$. A thứ nhất(sóng mang lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được yêu cầu khi sóng mang được sử dụng để tự lập lịch, và A thứ hai(sóng mang lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được yêu cầu khi sóng mang được sử dụng để lập lịch sóng mang khác. Khi số lượng được tạo cấu hình của các sóng mang lập lịch là K, thì công thức chung là: $A(\text{sóng mang lập lịch}) + K * A(\text{sóng mang lập lịch}) = (K+1) * A(\text{sóng mang lập lịch})$. Phần được thêm vào là bội của K.

Cụ thể là, phép tính cụ thể được thể hiện trong (3) trên Fig.10 là $36 + 36 * 2 = 36 * 3 = 108$.

Ngoài ra, theo một dạng thực hiện có thể khác, trong (2) trên Fig.10, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang có thể bằng $A(\text{sóng mang lập lịch}) + A(\text{sóng mang được lập lịch}) / 2^{\mu(\text{sóng mang lập lịch}) - \mu(\text{sóng mang được lập lịch})}$. A thứ nhất(sóng mang lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được yêu cầu khi sóng mang được sử dụng để tự lập lịch, và A thứ hai(sóng mang được lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được yêu cầu bởi sóng mang được lập lịch. Khi số lượng được tạo cấu hình của các sóng mang lập lịch là K, thì công thức chung là:

$N = A(\text{sóng mang lập lịch}) + \Sigma \{ A(\text{sóng mang được lập lịch}) / 2^{\mu(\text{sóng mang lập lịch}) - \mu(\text{sóng mang được lập lịch})} \}$, trong đó

N thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH;

$A(\text{sóng mang lập lịch})$ thể hiện số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trong đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang lập lịch; và

$\Sigma \{ A(\text{sóng mang được lập lịch}) / 2^{\mu(\text{sóng mang lập lịch}) - \mu(\text{sóng mang được lập lịch})} \}$ thể hiện rằng mỗi sóng mang được lập lịch được chia cho $2^{\mu(\text{sóng mang lập lịch}) - \mu(\text{sóng mang được lập lịch})}$, và các kết quả của phép chia được lấy tổng.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.10, trong (3) trên Fig.10, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang #1 (sóng mang lập lịch) là $36 + 44/2 = 58$. Trong (4) trên Fig.10, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang #1 là $36 + 44/2 + 36 = 94$.

(2) Sóng mang tự lập lịch

Bước xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang tự lập lịch

tương tự với trường hợp 1 mà trong đó mỗi sóng mang được sử dụng để tự lập lịch. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Ví dụ, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang tự lập lịch có thể được xác định theo dạng thực hiện #1. Cụ thể là, khi đơn vị thời gian tham chiếu trên mỗi sóng mang là khe tương ứng với sóng mang, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe trên mỗi sóng mang giống như trong trường hợp đơn sóng mang.

Ngoài ra, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang tự lập lịch có thể được xác định theo dạng thực hiện #2. Cụ thể là, khi đơn vị thời gian tham chiếu trên mỗi sóng mang là thời gian tham chiếu hợp nhất, thì số lượng tối đa được xác định cuối cùng của các ứng cử PDCCH trên mỗi sóng mang là tích của số lượng tối đa ban đầu của các ứng cử PDCCH trên mỗi sóng mang và giá trị biến đổi, và giá trị biến đổi là giá trị biến đổi của khe trên mỗi sóng mang và thời gian tham chiếu.

(3) Sóng mang được lập lịch bằng cách sử dụng sóng mang khác: phát hiện mô PDCCH không được yêu cầu. Tức là, số lượng của các PDCCH là 0.

Giải pháp 2: Khi X sóng mang được cộng gộp, thì số lượng tối đa hợp nhất của các ứng cử PDCCH được xác định cho tất cả các sóng mang.

Trường hợp A: Một khoảng cách sóng mang con tham chiếu được sử dụng để tính toán. Ví dụ, bất kể khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ, thì phép tính được thực hiện dựa trên khoảng cách sóng mang con 15 kHz, và giá trị hợp nhất là $N=X*44$.

N là số lượng tối đa hợp nhất của các ứng cử PDCCH, và X là số lượng của các sóng mang cộng gộp.

Khi $X>4$, như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị mạng thu thông số y mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối và có liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, trong đó y là số nguyên trong $\{4, \dots, 16\}$. Trong trường hợp này, $N=y*44$.

Trường hợp B:

Theo một dạng thực hiện, N bằng số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con nhỏ nhất của các tế bào phục vụ được nhân với số lượng của các sóng mang.

Phần mô tả cụ thể được cung cấp dựa vào Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.8, khoảng cách sóng mang con của sóng mang #1 là 15 kHz, và khoảng cách sóng mang con

của sóng mang #2 là 30 kHz. Trong trường hợp này, N bằng số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với sóng mang #1 được nhân với số lượng của các sóng mang, tức là, bằng $44 \times 2 = 88$.

Theo một dạng thực hiện, N bằng số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con lớn nhất của các tế bào phục vụ được nhân với số lượng của các sóng mang.

Phần mô tả cụ thể được cung cấp dựa vào Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.8, khoảng cách sóng mang con của sóng mang #1 là 15 kHz, và khoảng cách sóng mang con của sóng mang #2 là 30 kHz. Trong trường hợp này, N bằng số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với sóng mang #2 được nhân với số lượng của các sóng mang, tức là, bằng $36 \times 2 = 72$.

Theo một dạng thực hiện, N bằng tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi khoảng cách sóng mang con của các tế bào phục vụ.

Phần mô tả cụ thể được cung cấp dựa vào Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.8, khoảng cách sóng mang con của sóng mang #1 là 15 kHz, và khoảng cách sóng mang con của sóng mang #2 là 30 kHz. Trong trường hợp này, N bằng số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với sóng mang #1 cộng số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với sóng mang #2, tức là, bằng $44 + 36 = 80$.

Ngoài ra, khi $X > 4$, như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị mạng thu thông số y mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối và có liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, trong đó y là số nguyên trong $\{4, \dots, 16\}$.

Theo một dạng thực hiện, N bằng số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con nhỏ nhất của các tế bào phục vụ được nhân với y.

Cụ thể là, Fig.11 thể hiện trường hợp mà trong đó số lượng X của các sóng mang lớn hơn 4. Như được thể hiện trên Fig.11, sóng mang #1, sóng mang #2, sóng mang #3, sóng mang #4, và sóng mang #5 được cộng gộp. Trong trường hợp này, số lượng tối đa N của các ứng cử PDCCH có thể là số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con nhỏ nhất của các tế bào phục vụ được nhân với y, tức là, bằng $A1 \times y = 44 \times y$.

Theo một dạng thực hiện, N bằng số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con lớn nhất của các tế bào phục vụ được nhân với y.

Cụ thể là, Fig.11 thể hiện trường hợp mà trong đó số lượng X của các sóng mang lớn hơn 4. Như được thể hiện trên Fig.11, sóng mang #1, sóng mang #2, sóng mang #3, sóng mang #4, và sóng mang #5 được cộng gộp. Trong trường hợp này, số lượng tối đa N của các ứng cử PDCCH có thể là số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con lớn nhất của các tế bào phục vụ được nhân với y , tức là, bằng $A2*y=36*y$.

Trường hợp C:

Khi đơn vị thời gian tham chiếu trên mỗi sóng mang là thời gian tham chiếu hợp nhất, thì khe với khoảng cách sóng mang con nhỏ nhất có thể được sử dụng làm đơn vị thời gian tham chiếu, hoặc khe với khoảng cách sóng mang con lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị thời gian tham chiếu. Phần mô tả được cung cấp riêng biệt bên dưới.

Theo một dạng thực hiện có thể, khe với khoảng cách sóng mang con nhỏ nhất được sử dụng làm đơn vị thời gian tham chiếu để biến đổi, và giá trị hợp nhất được tính.

Cụ thể là, dựa vào Fig.8, sóng mang #1 có khoảng cách sóng mang con 15 kHz và tương ứng với khe 1, và số lượng tối đa $A1$ của các ứng cử PDCCH trên sóng mang #1 là 44; sóng mang #2 có khoảng cách sóng mang con 30 kHz và tương ứng với khe 2. Giả định rằng đơn vị thời gian tham chiếu T là khe 1, và số lượng tối đa $A2$ của các ứng cử PDCCH trên sóng mang #2 là 36. Khoảng thời gian của khe 2 bằng một nửa khe 1. Do đó, giá trị biến đổi cho sóng mang #2 là $t2=T/khe2=2$. Trong trường hợp này, trong đơn vị thời gian tham chiếu, số lượng tối đa N của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là $N=A1+t2*A2=44+2*36=116$.

Theo một dạng thực hiện có thể, khe với khoảng cách sóng mang con lớn nhất được sử dụng làm đơn vị thời gian tham chiếu để biến đổi, và giá trị hợp nhất được tính.

Cụ thể là, dựa vào Fig.8, sóng mang #1 có khoảng cách sóng mang con 15 kHz và tương ứng với khe 1; sóng mang #2 có khoảng cách sóng mang con 30 kHz và tương ứng với khe 2. Giả định rằng đơn vị thời gian tham chiếu T là khe 2. Khoảng thời gian của khe 2 bằng một nửa khe 1. Do đó, giá trị biến đổi cho sóng mang #1 là $t1=T/khe1=0,5$. Trong trường hợp này, trong đơn vị thời gian tham chiếu, số lượng tối đa N của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là $N=t1+A1*A2=0,5*44+36=58$.

Tùy chọn là, khi $X>4$, thì thông số được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối có thể được định rõ lại.

Theo một dạng thực hiện tùy chọn, khi số lượng X sóng mang mà có thể được cộng

gộp và được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối lớn hơn 4, thì thiết bị đầu cuối có thể báo cáo thông tin cấu hình dạng số học tương ứng với khả năng y , ví dụ, thông tin được báo cáo tương ứng với $SCS=15$ kHz, hoặc báo cáo $\mu=0$. Trong trường hợp này, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu bằng $y \cdot A$ (A tương ứng với μ được báo cáo). Cụ thể là, khi $y=5$, thì số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu bằng $5 \cdot 44=220$.

Phải lưu ý rằng sau khi số lượng tối đa N của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối được tính, khi thực hiện cấu hình trên mỗi sóng mang, thì phía mạng cần phải thực hiện biến đổi bằng cách xem xét số lượng của các sóng mang được lập lịch trên sóng mang lập lịch. Như được thể hiện trên Fig.12, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được tạo cấu hình trên sóng mang #1 bằng giá trị hợp nhất N được nhân với $2/5$. Điều này là vì không chỉ sóng mang #1 được sử dụng để tự lập lịch, mà còn có sóng mang được lập lịch trên sóng mang #1. $N \cdot 2/5$ tương đương với phần chia sẻ bị chiếm bởi hai sóng mang. Số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được tạo cấu hình trên mỗi sóng mang trong số các sóng mang còn lại bằng giá trị hợp nhất N chia cho 5.

Cụ thể là, khi số lượng X sóng mang mà có thể được cộng gộp và được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối lớn hơn 4, thì thiết bị đầu cuối có thể báo cáo thông số liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu. Thông số có liên quan có thể là thông số khả năng của các cấu hình dạng số học khác nhau. Như được thể hiện trên Fig.11, ở đây hai cấu hình dạng số học được sử dụng: $SCS=15$ kHz và $SCS=30$ kHz. $X1$ thể hiện số lượng của các sóng mang có SCS là 15 kHz, trong đó $X1=2$. $X2$ thể hiện số lượng của các sóng mang có SCS là 30 kHz, trong đó $X2=3$.

Theo một dạng thực hiện có thể, đơn vị thời gian tham chiếu được định rõ bằng cách sử dụng cấu hình dạng số học với SCS nhỏ hơn. Trong trường hợp này, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian tham chiếu là:

$$N=y \cdot (X1/X) \cdot A0 + y \cdot (X2/X) \cdot A1 \cdot 2^{\mu1-\mu0}, \text{ trong đó}$$

$\mu1$ tương ứng với giá trị μ của SCS lớn hơn, và $\mu2$ tương ứng với giá trị μ của SCS nhỏ hơn.

Theo một dạng thực hiện có thể khác, thời gian đơn vị được định rõ bằng cách sử

dụng cấu hình dạng số học với SCS lớn hơn.

Trong trường hợp này, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian tham chiếu là:

$$N=y*(X1/X)*A0+y*(X2/X)*A1 \text{ hoặc } N=y*(X1/X)*(A0/2^{\mu1-\mu0})+y*(X2/X)*A1.$$

Khả năng khác là định rõ lại thông số được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, nếu y được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối được chia thành y1 và y2 (tương ứng với các thông số khả năng của các cấu hình dạng số học khác nhau, trong đó các giá trị μ lần lượt tương ứng với y1 và y2 cần phải được định rõ), y1 và y2 được sử dụng để thay thế cho $y*(X1/X)$ và $y*(X2/X)$ trong công thức được đề cập ở trên.

Tức là, $y1=y*(X1/X)$, và $y2=y*(X2/X)$.

Trong trường hợp này, số lượng tối đa N của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối có thể là:

$$N=y1*A1+y2*A2*2^{\mu1-\mu0};$$

$$N=y1*A1+y2*A2; \text{ hoặc}$$

$$N=y1*(A1/2^{\mu1-\mu0})+y2*A2.$$

Trường hợp D:

Khi số lượng X của các sóng mang được cộng gộp lớn hơn 4, ví dụ, sóng mang #1, sóng mang #2, sóng mang #3, sóng mang #4, và sóng mang #5 được thể hiện trên Fig.12 được cộng gộp, thì lập lịch sóng mang chéo được tạo cấu hình cho các sóng mang được cộng gộp. Như được thể hiện trên Fig.12, sóng mang #1 là sóng mang lập lịch, và sóng mang #2 là sóng mang được lập lịch. Trong trường hợp này, số lượng tối đa N của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu có thể được xác định theo cách thức tương tự trên Fig.10. Ví dụ, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên sóng mang lập lịch được sử dụng để tính số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH trên tất cả các sóng mang, tức là, $N=2*A1+A2+A1+A2=2*44+36+44+36=204$.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH dựa trên một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các sóng mang cộng gộp. Ngoài ra, thiết bị mạng còn có thể xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH bằng cách xem xét toàn diện số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi sóng mang dành cho việc cộng gộp sóng mang trong thời gian đơn vị. Ngoài ra, thiết bị mạng còn có thể xác định số lượng tối đa của các ứng

cử PDCCH mà tương ứng với nhiều tế bào phục vụ, dựa trên tế bào phục vụ tham chiếu (ví dụ, khi thời gian đơn vị là khoảng thời gian định trước).

Phần được đề cập ở trên mô tả, dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12, cách để xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH. Phần sau đây mô tả cách để xác định số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn. Số lượng của các CCE có liên quan trực tiếp đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH. Do đó, phương pháp để xác định số lượng của các CCE không chồng lấn tương tự với phương pháp để xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ của phương pháp xác định thông số theo một phương án của sáng chế. Phương pháp 200 bao gồm bước 210 và bước 220.

210: Thiết bị mạng tạo cấu hình nhiều tế bào phục vụ dành cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các khoảng cách sóng mang con khác nhau.

220: Thiết bị mạng xác định, dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị.

Theo phương án này của sáng chế, bước xác định số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị có thể được hiểu như bước xác định giá trị hợp nhất là số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên mỗi sóng mang được cộng gộp. Ngoài ra, bước xác định này có thể được hiểu là: bước xác định riêng biệt số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn, trong mỗi tế bào phục vụ, được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị. Tức là, các số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn, trong các tế bào phục vụ, được giám sát bởi thiết bị đầu cuối có thể giống nhau hoặc khác nhau. Ngoài ra, các số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn, trong các tế bào phục vụ, được giám sát bởi thiết bị đầu cuối được xác định để nhận được nhiều giá trị, và giá trị lớn nhất hoặc giá trị nhỏ nhất trong nhiều giá trị này được sử dụng làm số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn, trong mỗi tế bào phục vụ, được giám sát bởi thiết bị đầu cuối.

Phần sau đây mô tả cách để xác định số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn. Bước xác định số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn có thể là bước xác định số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong tế bào phục vụ trong một đơn vị thời gian. Theo phương án này của sáng chế, không

làm mất tính tổng quát, một ví dụ của bước xác định số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trong đơn vị thời gian tham chiếu (cụ thể là, một ví dụ của thời gian đơn vị) được sử dụng để mô tả. Phải hiểu rằng đơn vị thời gian tham chiếu ở đây có thể là đơn vị thời gian.

Phải lưu ý rằng đơn vị thời gian tham chiếu được đề cập theo phương án này của sáng chế thể hiện thời gian đơn vị được đề cập theo sáng chế. Để dễ dàng hiểu, phương án này của sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng đơn vị thời gian tham chiếu làm ví dụ.

Tùy chọn là, đơn vị thời gian tham chiếu bao gồm khoảng thời gian thứ nhất hoặc khoảng thời gian định trước, và khoảng thời gian thứ nhất là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ.

Cụ thể là, theo một dạng thực hiện có thể, đơn vị thời gian tham chiếu là đơn vị thời gian tương ứng với sóng mang bất kỳ trong các sóng mang được cộng gộp. Ví dụ, nếu sóng mang #1 và sóng mang #2 được cộng gộp, thì đơn vị thời gian tham chiếu có thể là kích thước của đơn vị thời gian tương ứng với sóng mang #1, hoặc kích thước của đơn vị thời gian tương ứng với sóng mang #2. Cụ thể là, đơn vị thời gian tham chiếu có thể là chiều dài khe của khe 1 tương ứng với khoảng cách sóng mang con của sóng mang #1, hoặc chiều dài khe của khe 2 tương ứng với khoảng cách sóng mang con của sóng mang #2. Thiết bị đầu cuối cũng có thể nhận, bằng cách truy vấn bảng 3, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, và giám sát PDCCH dựa trên số lượng tối đa được tìm thấy của các CCE không chồng lấn.

Theo một dạng thực hiện có thể, đơn vị thời gian tham chiếu là đơn vị thời gian định trước. Ví dụ, đơn vị thời gian định trước là 1 mili giây (ms) hoặc 0,5 ms, hoặc đơn vị thời gian định trước là đơn vị thời gian được tạo cấu hình theo giao thức.

Giả định rằng X sóng mang được cộng gộp, thì có hai giải pháp để xác định số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn. Một giải pháp là số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được xác định cho mỗi sóng mang. Giải pháp còn lại là số lượng tối đa hợp nhất của các CCE không chồng lấn được xác định cho tất cả các sóng mang. Sau khi số lượng tối đa hợp nhất của các CCE không chồng lấn được xác định, thì số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ trên mỗi sóng mang được nhận thông qua sự biến đổi dựa trên số lượng của các tế bào phục vụ và cấu hình lập lịch sóng mang bằng cách sử dụng giá trị hợp nhất được xác định. Các chi tiết được mô tả bên dưới.

Giải pháp 1: Khi X sóng mang được cộng gộp, thì số lượng tối đa của các CCE

không chồng lấn được xác định cho mỗi sóng mang.

Theo phương án này của sáng chế, để dễ dàng hiểu, một số thông số được định nghĩa có dựa vào bảng 1 và bảng 2:

T thể hiện đơn vị thời gian tham chiếu;

khe i thể hiện khe tương ứng với μ_i ;

B_i thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe i trên sóng mang tương ứng với μ_i ; và

t_i thể hiện giá trị biến đổi của sóng mang tương ứng với μ_i , trong đó

$i=\{1, 2, 3, 4\}$, $\mu_1=0$, $\mu_2=1$, $\mu_3=2$, và $\mu_4=3$.

Giả định rằng sóng mang $\#i$ tương ứng với μ_i . Trên sóng mang $\#1$, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe 1 là 56. Trên sóng mang $\#2$, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe 2 là 56. Trên sóng mang $\#3$, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe 3 là 48. Trên sóng mang $\#4$, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe 4 là 32.

Trường hợp 1: Khi mỗi sóng mang được sử dụng để tự lập lịch, thì số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn có thể được xác định theo hai dạng thực hiện sau đây.

Dạng thực hiện $\#1$

Khi đơn vị thời gian tham chiếu trên mỗi sóng mang là khe tương ứng với sóng mang, thì số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe trên mỗi sóng mang giống như trong trường hợp đơn sóng mang. Trên sóng mang tương ứng với μ_i , khi $\mu_i=\{0, 1, 2, 3\}$, thì số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn tương ứng là $B_i=\{56, 56, 48, 32\}$.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.8, giả định rằng sóng mang $\#1$ và sóng mang $\#2$ được cộng gộp. Như được mô tả ở trên, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ trên sóng mang $\#1$ trong khe (khe 1) tương ứng với sóng mang $\#1$ là 56, và số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ trên sóng mang $\#2$ trong khe (khe 2) tương ứng với sóng mang $\#2$ là 56. Do đó, trong khi cộng gộp sóng mang $\#1$ và sóng mang $\#2$, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu (khe 1) trên sóng mang $\#1$ là 56, và số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết

bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu (khe 2) trên sóng mang #2 là 56. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.9, giả định rằng sóng mang #1, sóng mang #2, và sóng mang #3 được cộng gộp. Như được mô tả ở trên, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ trên sóng mang #1 trong khe (khe 1) tương ứng với sóng mang #1 là 56, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ trên sóng mang #2 trong khe (khe 2) tương ứng với sóng mang #2 là 56, và số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ trên sóng mang #3 trong khe (khe 3) tương ứng với sóng mang #3 là 48. Do đó, trong khi cộng gộp sóng mang #1, sóng mang #2, và sóng mang #3, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu (khe 1) trên sóng mang #1 là 56, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu (khe 2) trên sóng mang #2 là 56, và số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu (khe 3) trên sóng mang #3 là 48.

Dạng thực hiện #2

Khi đơn vị thời gian tham chiếu trên mỗi sóng mang là thời gian tham chiếu hợp nhất, số lượng tối đa được xác định cuối cùng của các CCE không chồng lấn trên mỗi sóng mang là tích của số lượng tối đa ban đầu của các CCE không chồng lấn trên mỗi sóng mang và giá trị biến đổi, và giá trị biến đổi là giá trị biến đổi của khe trên mỗi sóng mang và thời gian tham chiếu.

Cụ thể là, giả định rằng T gấp đôi khe 1, và giá trị biến đổi cho sóng mang #1 là $t_1 = T/\text{khe}1 = 2$, thì số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang #1 là $56 * t_1 = 112$. Tương tự, nếu giá trị biến đổi cho sóng mang #2 là $t_2 = T/\text{khe}2 = T/(\text{khe}1/2) = T/\text{khe}1 * 2 = 4$, thì số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang #2 là $56 * t_2 = 56 * 4 = 224$. Bằng cách tương tự, các số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang #3 và sóng mang #4 có thể được nhận.

Do đó, khi đơn vị thời gian tham chiếu trên mỗi sóng mang là thời gian tham chiếu hợp nhất, thì số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn có thể được biểu diễn bằng công thức sau đây:

$N_i = B_i \cdot (T/t_i)$, trong đó

N_i là số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang $\#i$;

B_i thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe i trên sóng mang $\#i$; và

t_i thể hiện giá trị biến đổi cho sóng mang $\#i$.

Trường hợp 2: Một số sóng mang được tạo cấu hình với lập lịch sóng mang chéo, một số sóng mang được sử dụng để tự lập lịch, và một số sóng mang được lập lịch bằng cách sử dụng các sóng mang khác.

(1) Sóng mang dành cho lập lịch sóng mang chéo được tạo cấu hình

Giả định rằng khoảng cách sóng mang con của sóng mang lập lịch nhỏ hơn hoặc bằng khoảng cách sóng mang con của sóng mang được lập lịch.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi số lượng của các sóng mang được lập lịch được tạo cấu hình cho sóng mang lập lịch là K , thì số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang lập lịch là $B(\text{sóng mang lập lịch}) + K \cdot B(\text{sóng mang lập lịch}) = (K+1) \cdot B(\text{sóng mang lập lịch})$. Phần được thêm là bội của $K \cdot B(\text{sóng mang lập lịch})$ thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trong đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang lập lịch.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.10, trong (1) trên Fig.10, $K=1$. Trong trường hợp này, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang lập lịch có thể bằng $B(\text{sóng mang lập lịch}) + B(\text{sóng mang lập lịch}) = B(\text{sóng mang lập lịch}) \cdot 2$. B thứ nhất(sóng mang lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được yêu cầu khi sóng mang được sử dụng để tự lập lịch, và B thứ hai(sóng mang lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được yêu cầu khi sóng mang được sử dụng để lập lịch sóng mang khác. Phép tính cụ thể được thể hiện trong (1) trên Fig.10 là $B(\text{sóng mang lập lịch}) + B(\text{sóng mang lập lịch}) = 56 + 56 = 56 \cdot 2 = 112$. Trong (2) trên Fig.10, $K=2$. Trong trường hợp này, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang lập lịch có thể bằng $B(\text{sóng mang lập lịch}) + B(\text{sóng mang lập lịch}) \cdot 2$. Phép tính cụ thể là $56 + 2 \cdot 56 = 168$.

Ngoài ra, theo một dạng thực hiện có thể khác, như được thể hiện trên Fig.10, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang có thể bằng $B(\text{sóng mang lập lịch}) + B(\text{sóng mang được lập lịch}) \cdot 2^{\mu(\text{sóng mang được lập lịch}) - \mu(\text{sóng mang lập lịch})}$. B thứ nhất(sóng

mang lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được yêu cầu khi sóng mang được sử dụng để tự lập lịch, và B thứ hai(sóng mang được lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được yêu cầu bởi sóng mang được lập lịch. Khi số lượng được tạo cấu hình của các sóng mang lập lịch là K, thì công thức chung là:

$$N=B(\text{sóng mang lập lịch})+\sum\{B(\text{sóng mang được lập lịch})\cdot 2^{\mu(\text{sóng mang được lập lịch})-\mu(\text{sóng mang lập lịch})}\},$$
 trong đó

N thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn;

B(sóng mang lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trong đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang lập lịch; và

$\sum\{B(\text{sóng mang được lập lịch})\cdot 2^{\mu(\text{sóng mang được lập lịch})-\mu(\text{sóng mang lập lịch})}\}$ thể hiện rằng mỗi sóng mang được lập lịch được nhân với $2^{\mu(\text{sóng mang được lập lịch})-\mu(\text{sóng mang lập lịch})}$, và các kết quả nhân được lấy tổng.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.10, trong (1) trên Fig.10, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang #1 (sóng mang lập lịch) là $56+56\cdot 2=168$. Trong (2) trên Fig.10, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang #1 là $56+56\cdot 2+56\cdot 2=280$.

Giả định rằng khoảng cách sóng mang con của sóng mang lập lịch lớn hơn so với khoảng cách sóng mang con của sóng mang được lập lịch.

Theo một dạng thực hiện có thể, trong (2) trên Fig.10, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang có thể bằng $B(\text{sóng mang lập lịch})+B(\text{sóng mang lập lịch})=B(\text{sóng mang lập lịch})\cdot 2$, trong đó B thứ nhất(sóng mang lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được yêu cầu khi sóng mang được sử dụng để tự lập lịch, B thứ hai(sóng mang lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được yêu cầu khi sóng mang được sử dụng để lập lịch sóng mang khác. Khi số lượng được tạo cấu hình của các sóng mang lập lịch là K, thì công thức chung là: $B(\text{sóng mang lập lịch})+K\cdot B(\text{sóng mang lập lịch})=(K+1)\cdot B(\text{sóng mang lập lịch})$. Phần được thêm vào là bội của K.

Cụ thể là, phép tính cụ thể được thể hiện trong (3) trên Fig.10 là $56+56\cdot 2=56\cdot 3=168$.

Ngoài ra, theo một dạng thực hiện có thể khác, trong (2) trên Fig.10, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang có thể bằng $B(\text{sóng mang lập lịch})+B(\text{sóng mang được lập lịch})/2^{\mu(\text{sóng mang lập lịch})-\mu(\text{sóng mang được lập lịch})}$. B thứ nhất(sóng mang lập lịch)

thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được yêu cầu khi sóng mang được sử dụng để tự lập lịch, và B thứ hai(sóng mang được lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được yêu cầu bởi sóng mang được lập lịch. Khi số lượng được tạo cấu hình của các sóng mang lập lịch là K, thì công thức chung là:

$$N=B(\text{sóng mang lập lịch})+\sum\{B(\text{sóng mang được lập lịch})/2^{\mu(\text{sóng mang lập lịch})-\mu(\text{sóng mang được lập lịch})}\},$$
 trong đó

N thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn;

B(sóng mang lập lịch) thể hiện số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trong đơn vị thời gian tham chiếu trên sóng mang lập lịch; và

$\sum\{B(\text{sóng mang được lập lịch})/2^{\mu(\text{sóng mang lập lịch})-\mu(\text{sóng mang được lập lịch})}\}$ thể hiện rằng mỗi sóng mang được lập lịch được chia cho $2^{\mu(\text{sóng mang lập lịch})-\mu(\text{sóng mang được lập lịch})}$, và các kết quả của phép chia được lấy tổng.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.10, trong (3) trên Fig.10, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang #1 (sóng mang lập lịch) là $56+56/2=84$. Trong (4) trên Fig.10, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang #1 là $56+56/2+56=140$.

(2) Sóng mang tự lập lịch

Bước xác định số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang tự lập lịch tương tự với trường hợp 1 mà trong đó mỗi sóng mang được sử dụng để tự lập lịch. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Ví dụ, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang tự lập lịch có thể được xác định theo dạng thực hiện #1. Cụ thể là, khi đơn vị thời gian tham chiếu trên mỗi sóng mang là khe tương ứng với sóng mang, thì số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi khe trên mỗi sóng mang giống như trong trường hợp đơn sóng mang.

Ngoài ra, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang tự lập lịch có thể được xác định theo dạng thực hiện #2. Cụ thể là, khi đơn vị thời gian tham chiếu trên mỗi sóng mang là thời gian tham chiếu hợp nhất, số lượng tối đa được xác định cuối cùng của các CCE không chồng lấn trên mỗi sóng mang là tích của số lượng tối đa ban đầu của các CCE không chồng lấn trên mỗi sóng mang và giá trị biến đổi, và giá trị biến đổi là giá trị biến đổi của khe trên mỗi sóng mang và thời gian tham chiếu.

(3) Sóng mang được lập lịch bằng cách sử dụng sóng mang khác: phát hiện mò

PDCCH không được yêu cầu. Tức là, số lượng của các CCE không chồng lấn là 0.

Giải pháp 2: Khi X sóng mang được cộng gộp, thì số lượng tối đa hợp nhất của các CCE không chồng lấn được xác định cho tất cả các sóng mang.

Trường hợp A: Một khoảng cách sóng mang con tham chiếu được sử dụng để tính toán. Ví dụ, bất kể khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ, thì phép tính được thực hiện dựa trên khoảng cách sóng mang con 15 kHz, và giá trị hợp nhất là $N=X*56$.

N là số lượng tối đa hợp nhất của các ứng cử PDCCH, và X là số lượng của các sóng mang cộng gộp.

Khi $X > 4$, như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị mạng thu thông số y mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối và có liên quan đến số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, trong đó y là số nguyên trong $\{4, \dots, 16\}$. Trong trường hợp này, $N=y*56$.

Trường hợp B:

Theo một dạng thực hiện, N bằng số lượng của các CCE không chồng lấn mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con nhỏ nhất của các tế bào phục vụ được nhân với số lượng của các sóng mang.

Phần mô tả cụ thể được cung cấp dựa vào Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.8, khoảng cách sóng mang con của sóng mang #1 là 15 kHz, và khoảng cách sóng mang con của sóng mang #2 là 30 kHz. Trong trường hợp này, N bằng số lượng của các CCE không chồng lấn mà tương ứng với sóng mang #1 được nhân với số lượng của các sóng mang, tức là, bằng $56*2=112$.

Theo một dạng thực hiện, N bằng số lượng của các CCE không chồng lấn mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con lớn nhất của các tế bào phục vụ được nhân với số lượng của các sóng mang.

Phần mô tả cụ thể được cung cấp dựa vào Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.8, khoảng cách sóng mang con của sóng mang #1 là 15 kHz, và khoảng cách sóng mang con của sóng mang #2 là 30 kHz. Trong trường hợp này, N bằng số lượng của các CCE không chồng lấn mà tương ứng với sóng mang #2 được nhân với số lượng của các sóng mang, tức là, bằng $56*2=112$.

Theo một dạng thực hiện, N bằng tổng của số lượng của các CCE không chồng lấn mà tương ứng với mỗi khoảng cách sóng mang con của các tế bào phục vụ.

Phần mô tả cụ thể được cung cấp dựa vào Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.8,

khoảng cách sóng mang con của sóng mang #1 là 15 kHz, và khoảng cách sóng mang con của sóng mang #2 là 30 kHz. Trong trường hợp này, N bằng số lượng của các CCE không chồng lấn mà tương ứng với sóng mang #1 cộng số lượng của các CCE không chồng lấn mà tương ứng với sóng mang #2, tức là, bằng $56+56=112$.

Ngoài ra, khi $X > 4$, như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị mạng thu thông số y mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối và có liên quan đến số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, trong đó y là số nguyên trong $\{4, \dots, 16\}$.

Theo một dạng thực hiện, N bằng số lượng của các CCE không chồng lấn mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con nhỏ nhất của các tế bào phục vụ được nhân với y.

Cụ thể là, Fig.11 thể hiện trường hợp mà trong đó số lượng X của các sóng mang lớn hơn 4. Như được thể hiện trên Fig.11, sóng mang #1, sóng mang #2, sóng mang #3, sóng mang #4, và sóng mang #5 được cộng gộp. Trong trường hợp này, số lượng tối đa N của các CCE không chồng lấn có thể là số lượng của các CCE không chồng lấn mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con nhỏ nhất của các tế bào phục vụ được nhân với y, tức là, bằng $B1*y=56*y$.

Theo một dạng thực hiện, N bằng số lượng của các CCE không chồng lấn mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con lớn nhất của các tế bào phục vụ được nhân với y.

Cụ thể là, Fig.11 thể hiện trường hợp mà trong đó số lượng X của các sóng mang lớn hơn 4. Như được thể hiện trên Fig.11, sóng mang #1, sóng mang #2, sóng mang #3, sóng mang #4, và sóng mang #5 được cộng gộp. Trong trường hợp này, số lượng tối đa N của các CCE không chồng lấn có thể là số lượng của các CCE không chồng lấn mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con lớn nhất của các tế bào phục vụ được nhân với y, tức là, bằng $B2*y=56*y$.

Trường hợp C:

Khi đơn vị thời gian tham chiếu trên mỗi sóng mang là thời gian tham chiếu hợp nhất, thì khe với khoảng cách sóng mang con nhỏ nhất có thể được sử dụng làm đơn vị thời gian tham chiếu, hoặc khe với khoảng cách sóng mang con lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị thời gian tham chiếu. Phần mô tả được cung cấp riêng biệt bên dưới.

Theo một dạng thực hiện có thể, khe với khoảng cách sóng mang con nhỏ nhất được sử dụng làm đơn vị thời gian tham chiếu để biến đổi, và giá trị hợp nhất được tính.

Cụ thể là, dựa vào Fig.8, sóng mang #1 có khoảng cách sóng mang con 15 kHz và

tương ứng với khe 1, và số lượng tối đa B_1 của các CCE không chồng lấn trên sóng mang #1 là 56; sóng mang #2 có khoảng cách sóng mang con 30 kHz và tương ứng với khe 2. Giả định rằng đơn vị thời gian tham chiếu T là khe 1, và số lượng tối đa B_2 của các CCE không chồng lấn trên sóng mang #2 là 56. Khoảng thời gian của khe 2 bằng một nửa khe 1. Do đó, giá trị biến đổi cho sóng mang #2 là $t_2 = T/khe_2 = 2$. Trong trường hợp này, trong đơn vị thời gian tham chiếu, số lượng tối đa N của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là $N = B_1 + t_2 * B_2 = 56 + 2 * 56 = 168$.

Theo một dạng thực hiện có thể, khe với khoảng cách sóng mang con lớn nhất được sử dụng làm đơn vị thời gian tham chiếu để biến đổi, và giá trị hợp nhất được tính.

Cụ thể là, dựa vào Fig.8, sóng mang #1 có khoảng cách sóng mang con 15 kHz và tương ứng với khe 1; sóng mang #2 có khoảng cách sóng mang con 30 kHz và tương ứng với khe 2. Giả định rằng đơn vị thời gian tham chiếu T là khe 2. Khoảng thời gian của khe 2 bằng một nửa khe 1. Do đó, giá trị biến đổi cho sóng mang #1 là $t_1 = T/khe_1 = 0,5$. Trong trường hợp này, trong đơn vị thời gian tham chiếu, số lượng tối đa N của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là $N = t_1 * B_1 + B_2 = 0,5 * 56 + 56 = 84$.

Tùy chọn là, khi $X > 4$, thì thông số được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối có thể được định rõ lại.

Theo một dạng thực hiện tùy chọn, khi số lượng X sóng mang mà có thể được cộng gộp và được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối lớn hơn 4, thì thiết bị đầu cuối có thể báo cáo thông tin cấu hình dạng số học tương ứng với khả năng y , ví dụ, thông tin được báo cáo tương ứng với $SCS = 15$ kHz, hoặc báo cáo $\mu = 0$. Trong trường hợp này, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu bằng $y * B$ (μ được báo cáo). Cụ thể là, khi $y = 5$, thì số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu bằng $5 * 56 = 280$.

Phải lưu ý rằng sau khi số lượng tối đa N của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối được tính, khi thực hiện cấu hình trên mỗi sóng mang, thì phía mạng cần phải thực hiện biến đổi bằng cách xem xét số lượng của các sóng mang được lập lịch trên sóng mang lập lịch. Như được thể hiện trên Fig.12, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được tạo cấu hình trên sóng mang #1 bằng giá trị hợp nhất N được nhân với $2/5$. Điều này là vì không chỉ sóng mang #1 được sử dụng để tự lập lịch, mà còn có sóng mang được lập lịch trên sóng mang #1. $N * 2/5$ tương đương với phần chia

sẽ bị chiếm bởi hai sóng mang. Số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được tạo cấu hình trên mỗi sóng mang trong số các sóng mang còn lại bằng giá trị hợp nhất N chia cho 5.

Cụ thể là, khi số lượng X sóng mang mà có thể được cộng gộp và được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối lớn hơn 4, thì thiết bị đầu cuối có thể báo cáo thông số liên quan đến số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu. Thông số có liên quan có thể là thông số khả năng của các cấu hình dạng số học khác nhau. Như được thể hiện trên Fig.11, ở đây hai cấu hình dạng số học được sử dụng: $SCS=15$ kHz và $SCS=30$ kHz. $X1$ thể hiện số lượng của các sóng mang có SCS là 15 kHz, trong đó $X1=2$. $X2$ thể hiện số lượng của các sóng mang có SCS là 30 kHz, trong đó $X2=3$.

Theo một dạng thực hiện có thể, đơn vị thời gian tham chiếu được định rõ bằng cách sử dụng cấu hình dạng số học với SCS nhỏ hơn. Trong trường hợp này, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian tham chiếu là:

$$N=y*(X1/X)*B0+y*(X2/X)*B1*2^{\mu1-\mu0}.$$

Theo một dạng thực hiện có thể khác, thời gian đơn vị được định rõ bằng cách sử dụng cấu hình dạng số học với SCS lớn hơn.

Trong trường hợp này, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian tham chiếu là:

$$N=y*(X1/X)*B0+y*(X2/X)*B1 \quad \text{hoặc} \quad N=y*(X1/X)*(B0/2^{\mu1-\mu0})+y*(X2/X)*B1,$$

trong đó

$\mu1$ tương ứng với giá trị μ của SCS lớn hơn, và $\mu2$ tương ứng với giá trị μ của SCS nhỏ hơn.

Khả năng khác là định rõ lại thông số được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, nếu y được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối được chia thành $y1$ và $y2$ (tương ứng với các thông số khả năng của các cấu hình dạng số học khác nhau, trong đó các giá trị μ lần lượt tương ứng với $y1$ và $y2$ cần phải được định rõ), $y1$ và $y2$ được sử dụng để thay thế cho $y*(X1/X)$ và $y*(X2/X)$ trong công thức được đề cập ở trên.

Tức là, $y1=y*(X1/X)$, và $y2=y*(X2/X)$.

Trong trường hợp này, số lượng tối đa N của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối có thể là:

$$N=y1*B1+y2*B2*2^{\mu1-\mu0};$$

$$N=y1*B1+y2*B2; \text{ hoặc}$$

$$N=y1*(B1/2^{\mu1-\mu0})+y2*B2.$$

Trường hợp D:

Khi số lượng X của các sóng mang được cộng gộp lớn hơn 4, ví dụ, sóng mang #1, sóng mang #2, sóng mang #3, sóng mang #4, và sóng mang #5 được thể hiện trên Fig.12 được cộng gộp, thì lập lịch sóng mang chéo được tạo cấu hình cho các sóng mang được cộng gộp. Như được thể hiện trên Fig.12, sóng mang #1 là sóng mang lập lịch, và sóng mang #2 là sóng mang được lập lịch. Trong trường hợp này, số lượng tối đa N của các CCE không chồng lấn và có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi đơn vị thời gian tham chiếu có thể được xác định theo cách thức tương tự trên Fig.10. Ví dụ, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên sóng mang lập lịch được sử dụng để tính số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên tất cả các sóng mang, tức là, $N=2*B1+B2+B1+B2=2*56+56+56+56=280$.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xác định số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn dựa trên một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các sóng mang cộng gộp. Ngoài ra, thiết bị mạng còn có thể xác định số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn bằng cách xem xét toàn diện số lượng của các CCE không chồng lấn mà tương ứng với mỗi sóng mang dành cho việc cộng gộp sóng mang trong thời gian đơn vị. Ngoài ra, thiết bị mạng còn có thể xác định số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn mà tương ứng với nhiều tế bào phục vụ, dựa trên tế bào phục vụ tham chiếu (ví dụ, khi thời gian đơn vị là khoảng thời gian định trước).

Phần được đề cập ở trên mô tả, dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12, cách để xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH và số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trong khi cộng gộp nhiều sóng mang. Phần sau đây phân tích số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH dựa vào kích thước của DCI.

Tùy chọn là, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH bao gồm số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với các định dạng của thông tin điều khiển đường xuống DCI theo các kích thước khác nhau; và: tổng số lượng của các định dạng của DCI có các kích thước khác nhau nhỏ hơn hoặc bằng M lần số lượng của các định dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ, trong đó M là số lượng của nhiều tế bào phục vụ; và/hoặc số lượng của các định

dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với tế bào phục vụ thứ tư nhỏ hơn hoặc bằng K lần số lượng của các định dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với một tế bào phục vụ, trong đó tế bào phục vụ thứ tư là tế bào mà thực hiện lập lịch sóng mang chéo và ở trong nhiều tế bào phục vụ, và K là số lượng của các tế bào phục vụ mà tế bào phục vụ thứ tư thực hiện lập lịch sóng mang chéo.

Định dạng DCI được sử dụng để định rõ vị trí của trường (Field) thông tin điều khiển trong DCI. Để dễ dàng hiểu, định dạng DCI trước hết được mô tả ngắn gọn dựa vào 4.

Bảng 4

Định dạng DCI	Cách sử dụng (Usage)
0_0	Lập lịch kênh chia sẻ đường lên trong tế bào hoặc trên sóng mang
0_1	Lập lịch kênh chia sẻ đường lên trong tế bào hoặc trên sóng mang
1_0	Lập lịch kênh chia sẻ đường xuống trong tế bào hoặc trên sóng mang
1_1	Lập lịch kênh chia sẻ đường xuống trong tế bào hoặc trên sóng mang
2_0	Chỉ báo định dạng khe cho nhóm các thiết bị đầu cuối
2_1	Chỉ báo khối tài nguyên vật lý hoặc ký hiệu OFDM cho nhóm các thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối giả định rằng không có truyền dẫn dành cho thiết bị đầu cuối được thực hiện trên khối tài nguyên vật lý hoặc ký hiệu OFDM
2_2	Gửi lệnh điều khiển công suất truyền dành cho kênh điều khiển đường lên và kênh chia sẻ đường lên
2_3	Gửi lệnh điều khiển công suất truyền dành cho nhóm các tín hiệu tham chiếu thăm dò kênh tới một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối

Kích thước thông tin điều khiển đường xuống (kích thước DCI) có thể được hiểu là số lượng của các bit thông tin được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống. Nếu DCI bao gồm W bit thông tin, thì kích thước thông tin điều khiển đường xuống là W. Ngoài ra, kích thước thông tin điều khiển đường xuống có thể được hiểu là tổng của số lượng của các bit thông tin được chứa trong DCI và chiều dài của mã kiểm dư vòng. Ví dụ, nếu DCI bao gồm W bit thông tin, và chiều dài của mã kiểm dư vòng là L, thì kích thước

DCI bằng W+L. Số lượng của các kích thước DCI ảnh hưởng trực tiếp đến số lượng của các ứng cử PDCCH. Các PDCCH có cùng kích thước DCI trong cùng một không gian tìm kiếm được coi là một ứng cử PDCCH. Hiện nay, chỉ trường hợp đơn sóng mang bị giới hạn trong hội nghị thảo luận về NR. Ví dụ, trong trường hợp đơn sóng mang, trong mỗi khe, thiết bị đầu cuối hỗ trợ giám sát các PDCCH với tối đa bốn kích thước DCI khác nhau, tức là, tổng số lượng của các kích thước DCI được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối không thể vượt quá bốn. Ngoài ra, số lượng của các kích thước của DCI, được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối, với mã kiểm dư vòng được xáo trộn bằng cách sử dụng C-RNTI không thể vượt quá ba.

Khi điều khiển số lượng của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối, thì thiết bị mạng cần phải xem xét các cấu hình giám sát, của thiết bị đầu cuối, đối với các kích thước DCI khác nhau. Dựa vào bảng 5, phần sau đây mô tả hai trường hợp mà trong đó lập lịch sóng mang chéo không được tạo cấu hình cho các sóng mang được cộng gộp và lập lịch sóng mang chéo được tạo cấu hình cho các sóng mang được cộng gộp.

Trường hợp 1:

Lập lịch sóng mang chéo không được tạo cấu hình cho các sóng mang được cộng gộp.

Ngân sách (budget) DCI trong PCell cần phải đáp ứng yêu cầu ngân sách DCI trong trường hợp đơn sóng mang. Ví dụ:

Cột 1, cột 3, cột 4, cột 5/cột 6

Cột 1, cột 3/cột 4, cột 5, cột 6

SCell không cần phải giám sát định dạng DCI mà chỉ xuất hiện trong PCell, ví dụ, 1_0 (định dạng của DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng SI-RNTI/RA-RNTI/T-CRNTI/P-RNTI) và 0_0 (định dạng của DCI được nhận bằng cách xáo trộn PDCCH-kiểu 1 bằng cách sử dụng T-CRNTI/C-RNTI). Do đó, khi ngân sách DCI được xem xét, thì các kích thước DCI tương ứng với hàng thứ tư, thứ sáu, thứ mười, và thứ mười một trong cột thứ hai trong bảng 5 có thể được loại trừ khỏi ngân sách DCI trong SCell, và các kích thước DCI tương ứng với 2-2 và 2-3 có thể được ánh xạ (mapping) tới cột khác. Trong trường hợp này, một ví dụ về ngân sách DCI trong SCell có thể như sau:

Cột 2, cột 3, cột 4, cột 5/cột 6

Cột 2, cột 3/cột 4, cột 5, cột 6

Bảng 5

Định dạng DCI	Kích thước (Size) (được cung cấp bởi BWP trong bảng sau đây)					
	1 (BWP đường xuống khởi tạo)	2 (BWP đường xuống hoặc đường lên hoạt động)	3 (BWP đường lên hoạt động)	4 (BWP đường xuống hoạt động)	5 (Có thể tạo cấu hình được)	6 (Có thể tạo cấu hình được)
	C-RANI và non-C-RANI	C-RANI	C-RANI	C-RANI	C-RANI	C-RANI
0_0	CSS trong BWP bất kỳ	USS trong BWP bất kỳ				
0_1			USS trong BWP bất kỳ			
1_0	CSS trong BWP bất kỳ	USS trong BWP bất kỳ				
1_1				USS trong BWP bất kỳ		
2_0					CSS bất kỳ với CORESET ID được tạo cấu hình trong BWP có thể tạo cấu hình được bất kỳ	
2_1						CSS bất kỳ

						với CORESET ID được tạo cấu hình trong BWP có thể tạo cấu hình được bất kỳ
2_2	CSS bất kỳ với CORESET ID được tạo cấu hình trong BWP có thể tạo cấu hình được bất kỳ					
2_3	CSS bất kỳ với CORESET ID được tạo cấu hình trong BWP có thể tạo cấu hình được bất kỳ					

Trường hợp 2:

- Lập lịch sóng mang chéo được tạo cấu hình cho các sóng mang được cộng gộp.
- Đối với tế bào lập lịch (scheduling cell), tức là, tế bào được tạo cấu hình với lập lịch sóng mang chéo, thì kích thước DCI để tự lập lịch có thể giống hoặc khác với kích thước DCI để lập lịch sóng mang khác. Ví dụ, nếu tự lập lịch hoặc lập lịch sóng mang khác được ánh xạ tới cùng một kích thước, thì việc phát hiện mờ được làm giảm xuống. Ví dụ khác, mỗi lập lịch có thể tương ứng với kích thước khác nhau. Tức là, định dạng DCI có kích thước khác có thể được tạo cấu hình trong tế bào lập lịch. Do đó, số lần phát hiện mờ lớn hơn so với trường hợp đơn sóng mang.

Tế bào được lập lịch (Scheduled cell) không cần phải giám sát PDCCH trên sóng mang của tế bào được lập lịch.

Do đó, khi ngân sách DCI được xem xét trong trường hợp cộng gộp sóng mang, giả định rằng số lượng của các sóng mang cộng gộp là X .

Đối với lập lịch không sóng mang chéo (cụ thể là, sóng mang tự lập lịch), thì ngân sách DCI trên mỗi sóng mang giống như trong trường hợp đơn sóng mang, và số lượng tối đa của các kích thước DCI khác nhau được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối trên tất cả các sóng mang được cộng gộp có thể nhỏ hơn hoặc bằng X lần trong trường hợp đơn sóng mang (khi $X=2$, thì có $2*4=8$ kích thước DCI khác nhau, và số lượng của các kích thước DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng C-RNTI không thể vượt quá $3*2=6$). Kích thước DCI được chọn lựa dành cho SCell khác với PCell.

Đối với lập lịch sóng mang chéo, số lượng tối đa của các kích thước DCI khác nhau được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối trên sóng mang trong cộng gộp nhiều sóng mang có thể bằng tổng số lượng trong trường hợp đơn sóng mang. Ngoài ra, số lượng tối đa của các kích thước DCI khác nhau được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối trên sóng mang trong cộng gộp nhiều sóng mang có thể nhỏ hơn hoặc bằng X lần trong trường hợp đơn sóng mang. Số lượng tối đa của các kích thước DCI khác nhau được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối trên sóng mang lập lịch có thể nhỏ hơn hoặc bằng M lần trong trường hợp đơn sóng mang, trong đó M là số lượng được tạo cấu hình của các sóng mang được lập lịch. Thiết bị đầu cuối có thể không phát hiện DCI trên sóng mang được lập lịch (Scheduled cell).

Phần được đề cập ở trên mô tả, dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12, cách để xác định số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH và số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trong khi cộng gộp nhiều sóng mang, và phân tích số lượng của các ứng cử PDCCH theo định dạng DCI dựa vào bảng 4 và bảng 5.

Phần mô tả sau đây có liên quan đến cách thức để tạo ra bảng mã động của dữ liệu đường xuống, và có thể áp dụng được cho phương pháp xác định thông số theo một phương án khác của sáng chế. Trước khi phương án này của sáng chế được mô tả, thì cách thức để tạo ra bảng mã động của dữ liệu đường xuống được mô tả trước.

Trong NR Rel-15, thông tin phản hồi yêu cầu lặp tự động cơ chế lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ) của PDSCH và bản tin giải phóng lập lịch bán ổn định (Semi-persistent scheduling, SPS) đường xuống được tạo ra theo hai cách thức: cách thức tĩnh và cách thức động. Ở đây, báo nhận (Acknowledgement, ACK) HARQ được sử dụng để thể hiện thông tin phản hồi HARQ. Cách thức tạo ra bảng mã động được thực hiện bằng cách sử dụng số tích lũy (counter DAI, C-DAI) và/hoặc tổng số (total DAI,

T-DAI) được chứa trong DCI. C-DAI được chứa trong định dạng DCI 1_0 hoặc định dạng DCI 1_1, và chỉ báo số tích lũy của các cặp (pair) {tế bào phục vụ, cơ hội giám sát PDCCH} mà trong đó PDSCH được lập lịch bằng cách sử dụng định dạng DCI 1_0 hoặc định dạng DCI 1_1 hoặc sự giải phóng SPS PDSCH đường xuống được chỉ báo bởi định dạng DCI 1_0 có trong tế bào phục vụ hiện thời và cơ hội giám sát PDCCH hiện thời. Sự tích lũy được thực hiện trước theo thứ bậc của chỉ số tế bào phục vụ và sau đó theo thứ bậc của chỉ số cơ hội giám sát PDCCH. T-DAI được chứa trong định dạng DCI 1_1, và chỉ báo số tích lũy của các cặp (pair) {tế bào phục vụ, cơ hội giám sát PDCCH} mà trong đó PDSCH được lập lịch bằng cách sử dụng định dạng DCI 1_0 hoặc định dạng DCI 1_1 hoặc sự giải phóng SPS PDSCH đường xuống được chỉ báo bởi định dạng DCI 1_0 có trong cơ hội giám sát PDCCH hiện thời. Tổng số có thể được cập nhật trên mỗi cơ hội giám sát PDCCH.

Cụ thể là, Fig.14 thể hiện cách thức để tính bảng mã động. Như được thể hiện trên Fig.14, bảng mã HARQ động được tạo ra dựa trên số tích lũy và tổng số của các cặp {tế bào phục vụ, cơ hội giám sát PDCCH}. Việc đếm được thực hiện bằng cách sử dụng thời gian bắt đầu của cơ hội giám sát PDCCH làm tham chiếu, và được thực hiện trước theo thứ bậc của số thứ tự tế bào phục vụ và sau đó theo thứ bậc của cơ hội giám sát PDCCH.

Cơ hội giám sát PDCCH (cơ hội giám sát PDCCH) là đơn vị thời gian được sử dụng để giám sát PDCCH, và các thông số có liên quan được cung cấp trong các cấu hình của không gian tìm kiếm và tập tài nguyên điều khiển (control-resource set, CORESET). Cơ hội giám sát PDCCH được xác định dựa trên ba thông số được tạo cấu hình thông qua RRC: chu kỳ giám sát PDCCH, độ lệch giám sát PDCCH, và chế độ giám sát PDCCH. Như được thể hiện trên Fig.15, chu kỳ giám sát PDCCH là hai khe, giá trị độ lệch là 1, và các khe mà trong đó việc giám sát cần phải được thực hiện tương ứng với các vị trí khe trong phần màu đen trên hình vẽ. Hơn nữa, chế độ giám sát PDCCH được sử dụng để chỉ báo vị trí của cơ hội giám sát PDCCH trong khe. Trong chế độ giám sát PDCCH, ánh xạ bit (bitmap) 14-bit được sử dụng để chỉ báo vị trí của ký hiệu mà cần phải được giám sát. Trên hình vẽ, chỉ báo 14-bit là số nhị phân (00001100001100), và mỗi bit thể hiện vị trí của một ký hiệu, trong đó 1 chỉ báo rằng việc giám sát được yêu cầu, và 0 chỉ báo rằng việc giám sát không được yêu cầu. Bằng cách này, các ký hiệu thứ bốn, năm, mười, và mười một trong các khe tương ứng với các phần màu đen trên hình vẽ cần phải được giám sát. Ngoài ra, ánh xạ bit (bitmap) 14-bit có thể được sử dụng để chỉ báo vị trí của ký hiệu

thứ nhất của CORESET tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH trong khe. Tương tự, Fig.15 được sử dụng làm ví dụ. Chỉ báo 14-bit trên hình vẽ là số nhị phân (00001100001100), chỉ báo rằng có bốn vị trí có thể có của ký hiệu thứ nhất của CORESET trong một khe. Chiều dài thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH được xác định bằng khoảng thời gian của CORESET được liên kết với không gian tìm kiếm tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH.

Cách thức được đề cập ở trên để tính bảng mã động có thể áp dụng được cho trường hợp mà trong đó chỉ có một PDCCH trên một cơ hội giám sát PDCCH. Nói cách khác, bảng mã động có thể được tính bình thường khi chỉ một mảnh thông tin của DCI được chứa. Trong nhiều trường hợp, một cơ hội giám sát PDCCH có thể bao gồm nhiều mảnh thông tin của DCI. Như được thể hiện trên Fig.16, trong khi lập lịch sóng mang chéo, thì một cơ hội PDCCH bao gồm nhiều mảnh thông tin của DCI. Ngoài ra, trong khi lập lịch sóng mang chéo, thì một cơ hội giám sát PDCCH có thể bao gồm nhiều mảnh thông tin của DCI.

Như được thể hiện trên Fig.16, khi một cơ hội giám sát PDCCH bao gồm nhiều mảnh thông tin của DCI, nếu việc đếm vẫn được thực hiện dựa trên cơ hội giám sát PDCCH, thì thông tin mà cần phải được phản hồi, chẳng hạn như thông tin yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ), chẳng hạn như thông tin HARQ-ACK, bị bỏ lỡ. Trên hình vẽ, tổng cộng sáu mảnh thông tin của dữ liệu PDSCH được lập lịch. Tuy nhiên, vì chỉ ba cơ hội giám sát PDCCH khả dụng, nên thông tin HARQ-ACK của chỉ ba PDSCH có thể được phản hồi. Do đó, thông tin HARQ-ACK của ba PDSCH còn lại bị bỏ lỡ. Trên hình vẽ, hai số trong ngoặc lần lượt thể hiện các giá trị của C-DAI và T-DAI, tức là, (C-DAI, T-DAI).

Dựa trên việc này, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xác định thông số, để tránh bỏ lỡ thông tin HARQ-ACK mà cần phải được phản hồi. Phương pháp bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị mạng, chỉ báo gán đường xuống bộ đếm C-DAI và/hoặc chỉ báo gán đường xuống tổng T-DAI dựa trên tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối, cơ hội giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH, và thông số được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH; và gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin điều khiển đường xuống DCI bao gồm C-DAI và/hoặc T-DAI tới thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn là, thông số được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH bao gồm một hoặc nhiều thông số sau đây:

chỉ số phần tử kênh điều khiển CCE bắt đầu tương ứng với PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH;

thông tin vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH; và

số thứ tự (giá trị ID) của tập tài nguyên điều khiển CORESET được liên kết với không gian tìm kiếm được liên kết với PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH.

Tùy chọn là, thông tin vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH bao gồm chỉ số của vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH, và thứ bậc của vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH trước hết theo thứ bậc của vị trí miền tần số và sau đó theo thứ bậc của vị trí miền thời gian. Ngoài ra, thứ bậc của vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH trước hết theo thứ bậc của vị trí miền thời gian và sau đó theo thứ bậc của vị trí miền tần số.

Cụ thể là, theo một dạng thực hiện có thể, như được thể hiện trên Fig.17, C-DAI và T-DAI có thể được đếm theo thứ bậc của chỉ số (index) CCE tương ứng với PDCCH của mỗi mảnh thông tin của DCI. Trên hình vẽ, hai số trong ngoặc lần lượt thể hiện các giá trị của C-DAI và T-DAI, tức là, (C-DAI, T-DAI). Như được thể hiện trên Fig.17, trên cơ hội giám sát PDCCH thứ nhất, ba giá trị của (C-DAI, T-DAI), là (1,3), (2,3), và (3,3) theo trình tự, có thể được nhận theo thứ bậc của các địa chỉ bắt đầu CCE của ba PDCCH. Nguyên lý đếm giá trị của (C-DAI, T-DAI) trên cơ hội giám sát PDCCH tiếp theo giống như trên cơ hội giám sát PDCCH thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một dạng thực hiện có thể, như được thể hiện trên Fig.18, vị trí của dữ liệu PDSCH được lập lịch bằng cách sử dụng mỗi mảnh thông tin của DCI có thể được sử dụng để xác định C-DAI và T-DAI. C-DAI và T-DAI có thể được đếm trước dựa trên miền tần số và sau đó dựa trên miền thời gian. Như được thể hiện trên Fig.18, trong cơ hội giám sát PDCCH thứ nhất, thì C-DAI và T-DAI được đếm trước trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian dựa trên các vị trí của các PDSCH lần lượt được lập lịch bằng cách sử dụng ba mảnh thông tin của DCI, để nhận được các giá trị của ba cặp (C-DAI, T-DAI), là (1, 3), (3,3), và (2,3) theo trình tự. Nguyên lý đếm giá trị của (C-DAI, T-DAI) trên cơ hội giám sát PDCCH tiếp theo giống như trên cơ hội giám sát PDCCH thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, đối với vị trí của dữ liệu, C-DAI và T-DAI còn có thể được đếm trước trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số.

Theo một dạng thực hiện có thể, C-DAI và T-DAI có thể được đếm bằng cách sử dụng CORESET ID được liên kết với không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH. Ví dụ, việc sắp xếp được thực hiện theo thứ bậc tăng dần của các CORESET ID. Trong cùng một cơ hội giám sát PDCCH, số thứ tự (giá trị ID) của CORESET được liên kết với không gian tìm kiếm tương ứng với PDCCH thứ nhất là 2, và số thứ tự (giá trị ID) của CORESET được liên kết với không gian tìm kiếm tương ứng với PDCCH thứ hai là 1. Trong trường hợp này, khi C-DAI tương ứng với PDCCH thứ nhất là 2, và C-DAI tương ứng với PDCCH thứ hai là 1, thì các giá trị của hai T-DAI đều là 2.

CORESET là tài nguyên tần số-thời gian trong vùng điều khiển. Cấu hình của mỗi không gian tìm kiếm hoặc tập không gian tìm kiếm được liên kết với cấu hình của một CORESET, và cấu hình của CORESET bao gồm CORESET ID và khoảng thời gian. Trừ khi được quy định khác, không gian tìm kiếm được mô tả theo các phương án của sáng chế còn có thể chỉ báo tập không gian tìm kiếm (search space set), và không gian tìm kiếm và tập không gian tìm kiếm không được phân biệt ở đây.

Quy trình mà trong đó thiết bị đầu cuối thu thông tin điều khiển đường xuống như sau:

Thiết bị mạng tạo cấu hình một CORESET hoặc nhiều CORESET dành cho thiết bị đầu cuối, và mỗi CORESET có ID của nó, được ký hiệu là CORESET_ID.

Tối đa ba CORESET được tạo cấu hình cho mỗi BWP, và tối đa 12 CORESET có thể được tạo cấu hình cho bốn BWP.

Thiết bị mạng tạo cấu hình, cho mỗi BWP đường xuống, không gian tìm kiếm được sử dụng để giám sát PDCCH, và tạo cấu hình một tập không gian tìm kiếm (search space set) tại một thời điểm. Mỗi tập không gian tìm kiếm có ID của nó, được ký hiệu là chỉ số tập không gian tìm kiếm. Tối đa 10 tập không gian tìm kiếm có thể được tạo cấu hình cho mỗi BWP. Mỗi tập không gian tìm kiếm tương ứng với một CORESET, và nhiều tập không gian tìm kiếm có thể tương ứng với cùng một CORESET.

Thiết bị đầu cuối giám sát nhóm của các ứng cử PDCCH trên một hoặc nhiều CORESET trong BWP hoạt động của mỗi tế bào phục vụ dựa trên các cấu hình của các không gian tìm kiếm.

Ngoài ra, trong các phần mô tả của giao thức hiện có, việc sắp xếp các cơ hội giám sát PDCCH chỉ chỉ báo rằng việc sắp xếp được thực hiện theo các thời gian bắt đầu của các không gian tìm kiếm được liên kết với các cơ hội giám sát PDCCH. Khi các cơ hội

giám sát PDCCH khác nhau có cùng một thời gian bắt đầu, thì việc sắp xếp không thể được thực hiện chỉ dựa trên thời gian bắt đầu. Như được thể hiện trên Fig.19, cơ hội giám sát PDCCH 1 và cơ hội giám sát PDCCH 2 có cùng một thời gian bắt đầu, và cơ hội giám sát PDCCH 3 và cơ hội giám sát PDCCH 4 có cùng một thời gian bắt đầu. Do đó, vấn đề để sắp xếp các cơ hội giám sát PDCCH khác nhau được liên kết với các không gian tìm kiếm có cùng một thời gian bắt đầu cần phải được giải quyết.

Phải lưu ý rằng để đơn giản, thì thời gian bắt đầu của cơ hội giám sát PDCCH và thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát cơ hội giám sát PDCCH trong phần mô tả kỹ thuật này có ý nghĩa giống nhau, và có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau. Khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH và khoảng thời gian của CORESET được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH có ý nghĩa giống nhau, và có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau.

Như được thể hiện trên Fig.19, có hai nhóm của các cơ hội giám sát PDCCH, trong đó mỗi nhóm của các cơ hội giám sát PDCCH có cùng một thời gian bắt đầu. Để phân biệt giữa hai nhóm của các cơ hội giám sát PDCCH, thì yếu tố khác cần phải được xem xét ngoài thời gian bắt đầu. Dựa trên việc này, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xác định thông số, sao cho các cơ hội giám sát PDCCH có cùng một thời gian bắt đầu có thể được phân biệt, do đó sắp xếp rõ ràng các cơ hội giám sát PDCCH có cùng một thời gian bắt đầu, và đếm bình thường C-DAI và T-DAI. Phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị mạng, thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH; và sắp xếp, bởi thiết bị mạng, cơ hội giám sát PDCCH dựa trên thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH.

Tùy chọn là, thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH bao gồm một hoặc nhiều thông tin sau đây:

khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH;

thời gian kết thúc của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH;

giá trị chỉ số của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH; và

giá trị chỉ số của tập tài nguyên điều khiển CORSET được liên kết với không gian

tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH.

Theo phương án này của sáng chế, khoảng thời gian có thể là khoảng thời gian của CORESET được liên kết với không gian tìm kiếm tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH. Thời gian kết thúc, trong đơn vị thời gian, tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH có thể là vị trí của ký hiệu kết thúc, hoặc có thể là thời gian bắt đầu cộng khoảng thời gian này. Như được thể hiện trên Fig.19, thời gian kết thúc của cơ hội giám sát PDCCH 1 là khe 1, và thời gian kết thúc của cơ hội giám sát PDCCH 2 là khe 2. Trong trường hợp này, cơ hội giám sát PDCCH 1 được sắp xếp trước cơ hội giám sát PDCCH 2 theo thứ bậc tăng dần của thời gian kết thúc.

Tùy chọn là, khi thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH là khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH, thì bước sắp xếp, bởi thiết bị mạng, cơ hội giám sát PDCCH dựa trên thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH bao gồm bước: đánh số, bởi thiết bị mạng, cơ hội giám sát PDCCH theo công thức sau đây:

$$T=A*(L-1)+S$$

trong đó T thể hiện số thứ tự của cơ hội giám sát PDCCH;

A thể hiện số lượng của các ký hiệu được chứa trong mỗi khe;

L thể hiện khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH; và

S thể hiện thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH.

Cụ thể là, theo một dạng thực hiện có thể, chiều dài của các ký hiệu liên tiếp cũng được xem xét, và cũng có thể được gọi là khoảng thời gian (duration). Các cơ hội giám sát PDCCH có các thời gian bắt đầu khác nhau và các chiều dài khác nhau có thể được đánh số. Nguyên lý đánh số là: Nếu S thể hiện vị trí của ký hiệu bắt đầu và có phạm vi giá trị (0 đến 13), và L thể hiện chiều dài của các ký hiệu liên tiếp và có phạm vi giá trị (1 đến 3), thì số cơ hội giám sát PDCCH là $N=14*(L-1)+S$. Trong trường hợp này, bốn cơ hội giám sát PDCCH trên Fig.19 lần lượt được đánh số $N1=0$, $N2=14$, $N3=7$, và $N4=35$. Dựa trên bước đánh số, các cơ hội giám sát PDCCH có cùng một thời gian bắt đầu có thể được phân biệt và sắp xếp.

Việc sắp xếp có thể được thực hiện theo thứ bậc tăng dần hoặc giảm dần của các số thứ tự.

Khi thời gian bắt đầu của cơ hội giám sát PDCCH và giá trị chỉ số của không gian

tìm kiếm tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH được sử dụng để sắp xếp, khi các thời gian bắt đầu của các cơ hội giám sát PDCCH là khác nhau, thì việc sắp xếp được thực hiện trực tiếp dựa trên các thời gian bắt đầu của các cơ hội giám sát PDCCH. Cơ hội giám sát PDCCH có thời gian bắt đầu sớm hơn thì xếp trước. Tất nhiên, cũng có thể có khả năng cơ hội giám sát PDCCH có thời gian bắt đầu muộn hơn thì xếp trước. Khi các thời gian bắt đầu của các cơ hội giám sát PDCCH giống nhau, thì các cơ hội giám sát PDCCH được sắp xếp dựa trên các giá trị chỉ số của các không gian tìm kiếm tương ứng với các cơ hội giám sát PDCCH, và không gian tìm kiếm có chỉ số nhỏ hơn xếp trước không gian tìm kiếm có chỉ số lớn hơn. Tất nhiên, cũng có thể có khả năng không gian tìm kiếm có chỉ số lớn hơn xếp trước không gian tìm kiếm có chỉ số nhỏ hơn.

Tương tự, khi thời gian bắt đầu của cơ hội giám sát PDCCH và giá trị chỉ số của CORESET tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH được sử dụng để sắp xếp, khi các thời gian bắt đầu của các cơ hội giám sát PDCCH khác nhau, thì việc sắp xếp được thực hiện trực tiếp dựa trên các thời gian bắt đầu của các cơ hội giám sát PDCCH. Cơ hội giám sát PDCCH có thời gian bắt đầu sớm hơn thì xếp trước. Tất nhiên, cũng có thể có khả năng cơ hội giám sát PDCCH có thời gian bắt đầu muộn hơn thì xếp trước. Khi các thời gian bắt đầu của các cơ hội giám sát PDCCH giống nhau, thì các cơ hội giám sát PDCCH được sắp xếp dựa trên các giá trị chỉ số của các CORESET tương ứng với các cơ hội giám sát PDCCH, và CORESET có chỉ số nhỏ hơn xếp trước không gian tìm kiếm có chỉ số lớn hơn. Tất nhiên, cũng có thể có khả năng CORESET có chỉ số lớn hơn xếp trước không gian tìm kiếm có chỉ số nhỏ hơn.

Phải được hiểu là các số thứ tự của các quy trình được đề cập ở trên không có nghĩa là thứ tự thực thi theo các phương án khác nhau của sáng chế. Thứ tự thực thi của các quy trình này phải được xác định dựa trên các chức năng và tính logic nội bộ của các quy trình này, và không nên hiểu là sự hạn chế bất kỳ đối với quy trình thực hiện của các phương án của sáng chế.

Phần được đề cập ở trên mô tả chi tiết các phương pháp xác định thông số theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.19. Dựa vào các hình vẽ từ Fig.20 đến Fig.23, phần sau đây mô tả chi tiết thiết bị truyền thông theo các phương án của sáng chế.

Fig.20 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị truyền thông 20 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.20, thiết bị 20 có thể bao gồm bộ phận xử lý 21 và bộ

phần thu phát 22.

Theo một phương án có thể, thiết bị 20 có thể là thiết bị mạng hoặc chip được bố trí trong thiết bị mạng.

Theo một phương án có thể, bộ phận xử lý 21 tạo cấu hình nhiều tế bào phục vụ dành cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các khoảng cách sóng mang con khác nhau; và xác định, dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị.

Tùy chọn là, thời gian đơn vị bao gồm khoảng thời gian thứ nhất hoặc khoảng thời gian định trước, và khoảng thời gian thứ nhất là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ.

Tùy chọn là, bộ phận xử lý 21 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định, dựa trên số lượng của nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ nhất trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị, trong đó tế bào phục vụ thứ nhất là một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ; hoặc xác định, dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị, trong đó tế bào phục vụ thứ hai và tế bào phục vụ thứ ba là hai tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ, và khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai khác với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba; hoặc xác định, dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số các tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ; hoặc xác định, dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ tư trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị, trong đó tế bào phục vụ thứ tư là tế bào tham chiếu định trước.

Tùy chọn là, thời gian đơn vị là khoảng thời gian thứ nhất. Khi số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị được xác định dựa trên số lượng của nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ nhất trong thời gian đơn vị, thì số lượng tối đa được xác định của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tích của số lượng của nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ nhất trong thời gian đơn vị. Ngoài ra, khi số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị được xác định dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị, thì số lượng tối đa được xác định của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị. Ngoài ra, khi số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ được xác định dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số các tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị, thì số lượng tối đa được xác định của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị.

Tùy chọn là, thời gian đơn vị là khoảng thời gian thứ nhất, và khoảng thời gian thứ nhất là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai.

Khi số lượng tối đa, được xác định bởi trạm gốc, của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị, thì số lượng tối đa, được xác

định bởi trạm gốc, của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong khoảng thời gian thứ nhất và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong khoảng thời gian thứ nhất. Số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong khoảng thời gian thứ nhất được xác định dựa trên khoảng thời gian thứ nhất, khoảng thời gian thứ hai, và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với tế bào phục vụ thứ năm trong khoảng thời gian thứ hai, và khoảng thời gian thứ hai là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba.

Tùy chọn là, thời gian đơn vị là khoảng thời gian định trước. Việc số lượng tối đa, được xác định bởi thiết bị mạng, của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị bao gồm: số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong khoảng thời gian tương ứng với mỗi tế bào phục vụ; hoặc số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong khoảng thời gian định trước, trong đó số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong khoảng thời gian định trước được xác định dựa trên khoảng thời gian tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ, khoảng thời gian định trước, và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong khoảng thời gian tương ứng với mỗi tế bào phục vụ.

Tùy chọn là, bộ phận thu phát 22 được tạo cấu hình để thu thông tin thứ nhất được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông số thứ nhất liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối. Bộ phận xử lý 21 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông số thứ nhất và ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian

đơn vị.

Tùy chọn là, bộ phận thu phát 22 được tạo cấu hình để thu thông tin thứ hai được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ báo N thông số, N thông số là các thông số liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, và N nhỏ hơn hoặc bằng số lượng của nhiều tế bào phục vụ. Bộ phận xử lý 21 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên N thông số và ít nhất một trong số nhiều khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị.

Tùy chọn là, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH bao gồm số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với các định dạng của thông tin điều khiển đường xuống DCI theo các kích thước khác nhau; và: tổng số lượng của các định dạng của DCI có các kích thước khác nhau nhỏ hơn hoặc bằng M lần số lượng của các định dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ, trong đó M là số lượng của nhiều tế bào phục vụ; và/hoặc số lượng của các định dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với tế bào phục vụ thứ tư nhỏ hơn hoặc bằng K lần số lượng của các định dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với một tế bào phục vụ, trong đó tế bào phục vụ thứ tư là tế bào mà thực hiện lập lịch sóng mang chéo và ở trong nhiều tế bào phục vụ, và K là số lượng của các tế bào phục vụ mà tế bào phục vụ thứ tư thực hiện lập lịch sóng mang chéo.

Các chức năng và hoạt động của các môđun hoặc đơn vị trong thiết bị 20 được liệt kê ở trên chỉ đơn thuần là ví dụ để mô tả. Các môđun hoặc đơn vị trong thiết bị 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động hoặc xử lý các quy trình được thực hiện bởi thiết bị mạng theo các phương pháp được đề cập ở trên. Để tránh lặp lại, thì các phần mô tả chi tiết của nó được bỏ qua ở đây.

Theo một phương án có thể, bộ phận xử lý 21 có thể được tạo cấu hình để: xác định chỉ báo gán đường xuống bộ đếm C-DAI và/hoặc chỉ báo gán đường xuống tổng T-DAI dựa trên tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối, cơ hội giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH, và thông số được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH; và gửi thông tin điều khiển đường xuống DCI mà bao gồm C-DAI và/hoặc T-DAI tới thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn là, thông số được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH bao gồm một hoặc nhiều thông số sau đây:

chỉ số phần tử kênh điều khiển CCE bắt đầu tương ứng với PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH;

thông tin vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH; và

số thứ tự (giá trị ID) của tập tài nguyên điều khiển CORESET được liên kết với không gian tìm kiếm được liên kết với PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH.

Tùy chọn là, thông tin vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH bao gồm chỉ số của vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH, và thứ bậc của vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH trước hết theo thứ bậc của vị trí miền tần số và sau đó theo thứ bậc của vị trí miền thời gian.

Các chức năng và hoạt động của các môđun hoặc đơn vị trong thiết bị 20 được liệt kê ở trên chỉ đơn thuần là ví dụ để mô tả. Các môđun hoặc đơn vị trong thiết bị 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động hoặc xử lý các quy trình được thực hiện bởi thiết bị mạng trên các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.18. Để tránh lặp lại, thì các phần mô tả chi tiết của nó được bỏ qua ở đây.

Theo một phương án có thể, bộ phận xử lý 21 có thể được tạo cấu hình để: xác định thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH; và sắp xếp cơ hội giám sát PDCCH dựa trên thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH.

Tùy chọn là, thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH bao gồm một hoặc nhiều thông tin sau đây:

khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH;

thời gian kết thúc của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH;

giá trị chỉ số của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH; và

giá trị chỉ số của tập tài nguyên điều khiển CORESET được liên kết với không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH.

Tùy chọn là, khi thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH là khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH, thì việc sắp xếp cơ hội giám sát PDCCH dựa trên thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH bao gồm:

Bộ phận xử lý 21 được tạo cấu hình để đánh số cơ hội giám sát PDCCH theo công thức sau đây:

$$T=A*(L-1)+S$$

trong đó T thể hiện số thứ tự của cơ hội giám sát PDCCH;

A thể hiện số lượng của các ký hiệu được chứa trong mỗi khe;

L thể hiện khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH; và

S thể hiện thời gian bắt đầu của khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH.

Các chức năng và hoạt động của các môđun hoặc đơn vị trong thiết bị 20 được liệt kê ở trên chỉ đơn thuần là ví dụ để mô tả. Các môđun hoặc đơn vị trong thiết bị 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động hoặc xử lý các quy trình được thực hiện bởi thiết bị mạng trên Fig.19. Để tránh lặp lại, thì các phần mô tả chi tiết của nó được bỏ qua ở đây.

Để biết thêm khái niệm, phân giải thích, mô tả chi tiết, và các bước khác liên quan đến thiết bị 20 liên quan đến các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế, thì có thể tham khảo các phần mô tả về nội dung theo phương pháp được đề cập ở trên hoặc theo các phương án khác. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Fig.21 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị truyền thông 30 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.21, thiết bị 30 có thể là thiết bị mạng (ví dụ, thiết bị mạng được đề cập ở trên), hoặc có thể là chip hoặc mạch, ví dụ, chip hoặc mạch mà có thể được bố trí trong thiết bị mạng. Thiết bị mạng tương ứng với thiết bị mạng (ví dụ, thiết bị mạng được đề cập ở trên) theo các phương pháp được đề cập ở trên.

Thiết bị 30 có thể bao gồm bộ xử lý 31 (cụ thể là, một ví dụ của bộ phận xử lý) và bộ nhớ 32. Bộ nhớ 32 được tạo cấu hình để lưu lệnh, và bộ xử lý 31 được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trong bộ nhớ 32, sao cho thiết bị 30 thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị mạng (ví dụ, thiết bị mạng) theo các phương pháp được đề cập ở trên.

Ngoài ra, thiết bị 30 còn có thể bao gồm cổng nhập 33 (cụ thể là, một ví dụ về bộ phận truyền thông) và cổng xuất 34 (cụ thể là, một ví dụ khác về bộ phận xử lý).

Ngoài ra, bộ xử lý 31, bộ nhớ 32, cổng nhập 33, và cổng xuất 34 có thể truyền thông với nhau thông qua tuyến kết nối bên trong, để truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu.

Theo một dạng thực hiện khác, thiết bị mạng được đề xuất theo phương án này của sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng máy tính đa năng. Cụ thể là, mã chương trình mà được sử dụng để thực hiện các chức năng của bộ xử lý 31, cổng nhập 33, và cổng xuất 34 được lưu trong bộ nhớ. Máy tính đa năng thực hiện các chức năng của bộ xử lý 31, cổng nhập 33, và cổng xuất 34 bằng cách thực thi mã trong bộ nhớ.

Bộ nhớ 32 được tạo cấu hình để lưu chương trình máy tính.

Theo một phương án có thể, theo phương án này của sáng chế, bộ xử lý 31 có thể được tạo cấu hình để gọi ra chương trình máy tính từ bộ nhớ 32 và chạy chương trình máy tính để: tạo cấu hình nhiều tế bào phục vụ dành cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các khoảng cách sóng mang con khác nhau; và xác định, dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị.

Tùy chọn là, thời gian đơn vị bao gồm khoảng thời gian thứ nhất hoặc khoảng thời gian định trước, và khoảng thời gian thứ nhất là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ.

Tùy chọn là, bộ xử lý 31 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định, dựa trên số lượng của nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ nhất trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị, trong đó tế bào phục vụ thứ nhất là một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ; hoặc xác định, dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị, trong đó tế bào phục vụ thứ hai và tế bào phục vụ thứ ba là hai tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ, và khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai khác với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba; hoặc xác định, dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số các tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ; hoặc xác định, dựa trên số lượng

của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ tư trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị, trong đó tế bào phục vụ thứ tư là tế bào tham chiếu định trước.

Tùy chọn là, thời gian đơn vị là khoảng thời gian thứ nhất. Khi số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị được xác định dựa trên số lượng của nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ nhất trong thời gian đơn vị, thì số lượng tối đa được xác định của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tích của số lượng của nhiều tế bào phục vụ và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ nhất trong thời gian đơn vị. Ngoài ra, khi số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị được xác định dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị, thì số lượng tối đa được xác định của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ hai trong thời gian đơn vị và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ thứ ba trong thời gian đơn vị. Ngoài ra, khi số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ được xác định dựa trên số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số các tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị, thì số lượng tối đa được xác định của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị.

Tùy chọn là, thời gian đơn vị là khoảng thời gian định trước. Việc số lượng tối đa, được xác định bởi thiết bị mạng, của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ

trong thời gian đơn vị bao gồm: số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong khoảng thời gian tương ứng với mỗi tế bào phục vụ; hoặc số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong khoảng thời gian định trước, trong đó số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong khoảng thời gian định trước được xác định dựa trên khoảng thời gian tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ, khoảng thời gian định trước, và số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong khoảng thời gian tương ứng với mỗi tế bào phục vụ.

Tùy chọn là, cổng nhập 33 được tạo cấu hình để thu thông tin thứ nhất được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông số thứ nhất liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối. Bộ xử lý 31 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông số thứ nhất và ít nhất một trong số nhiều khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị.

Tùy chọn là, cổng nhập 30 được tạo cấu hình để thu thông tin thứ hai được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ báo N thông số, N thông số là các thông số liên quan đến số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, và N nhỏ hơn hoặc bằng số lượng của nhiều tế bào phục vụ. Bộ xử lý 31 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên N thông số và ít nhất một trong số nhiều khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị.

Tùy chọn là, số lượng tối đa của các ứng cử PDCCH bao gồm số lượng của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với các định dạng của thông tin điều khiển đường xuống DCI theo các kích thước khác nhau; và: tổng số lượng của các định dạng của DCI có các kích thước khác nhau nhỏ hơn hoặc bằng M lần số lượng của các định dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với một tế bào phục vụ bất kỳ trong số nhiều tế bào phục vụ, trong đó M là số lượng của nhiều tế bào phục vụ; và/hoặc số lượng của các định dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với tế bào phục vụ thứ tư nhỏ

hơn hoặc bằng K lần số lượng của các định dạng của DCI theo các kích thước khác nhau và tương ứng với một tế bào phục vụ, trong đó tế bào phục vụ thứ tư là tế bào mà thực hiện lập lịch sóng mang chéo và ở trong nhiều tế bào phục vụ, và K là số lượng của các tế bào phục vụ mà tế bào phục vụ thứ tư thực hiện lập lịch sóng mang chéo.

Các chức năng và hoạt động của các môđun hoặc đơn vị trong thiết bị 30 được liệt kê ở trên chỉ đơn thuần là ví dụ để mô tả. Các môđun hoặc đơn vị trong thiết bị 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động hoặc xử lý các quy trình được thực hiện bởi thiết bị mạng theo các phương pháp được đề cập ở trên. Để tránh lặp lại, thì các phần mô tả chi tiết của nó được bỏ qua ở đây.

Theo một phương án có thể, bộ xử lý 31 có thể được tạo cấu hình để: xác định chỉ báo gán đường xuống bộ đếm C-DAI và/hoặc chỉ báo gán đường xuống tổng T-DAI dựa trên tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối, cơ hội giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH, và thông số được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH; và gửi thông tin điều khiển đường xuống DCI mà bao gồm C-DAI và/hoặc T-DAI tới thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn là, thông số được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH bao gồm một hoặc nhiều thông số sau đây:

chỉ số phân tử kênh điều khiển CCE bắt đầu tương ứng với PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH;

thông tin vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH; và

số thứ tự (giá trị ID) của tập tài nguyên điều khiển CORESET được liên kết với không gian tìm kiếm được liên kết với PDCCH trong cơ hội giám sát PDCCH.

Tùy chọn là, thông tin vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH bao gồm chỉ số của vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH, và thứ bậc của vị trí của dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng PDCCH trước hết theo thứ bậc của vị trí miền tần số và sau đó theo thứ bậc của vị trí miền thời gian.

Các chức năng và hoạt động của các môđun hoặc đơn vị trong thiết bị 30 được liệt kê ở trên chỉ đơn thuần là ví dụ để mô tả. Các môđun hoặc đơn vị trong thiết bị 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động hoặc xử lý các quy trình được thực hiện bởi thiết bị mạng trên các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.18. Để tránh lặp lại, thì các phần mô tả chi tiết của nó được bỏ qua ở đây.

Theo một phương án có thể, bộ xử lý 31 có thể được tạo cấu hình để: xác định thời

gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH; và sắp xếp cơ hội giám sát PDCCH dựa trên thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH.

Tùy chọn là, thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH bao gồm một hoặc nhiều thông tin sau đây:

khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH;

thời gian kết thúc của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH;

giá trị chỉ số của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH; và

giá trị chỉ số của tập tài nguyên điều khiển CORSET được liên kết với không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH.

Tùy chọn là, khi thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH là khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH, thì việc sắp xếp cơ hội giám sát PDCCH dựa trên thời gian bắt đầu của không gian tìm kiếm được liên kết với cơ hội giám sát PDCCH và thông tin liên quan đến cơ hội giám sát PDCCH bao gồm:

Bộ xử lý 31 được tạo cấu hình để đánh số cơ hội giám sát PDCCH theo công thức sau đây:

$$T=A*(L-1)+S$$

trong đó T thể hiện số thứ tự của cơ hội giám sát PDCCH;

A thể hiện số lượng của các ký hiệu được chứa trong mỗi khe;

L thể hiện khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH; và

S thể hiện thời gian bắt đầu của khoảng thời gian tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH.

Các chức năng và hoạt động của các môđun hoặc đơn vị trong thiết bị 30 được liệt kê ở trên chỉ đơn thuần là ví dụ để mô tả. Các môđun hoặc đơn vị trong thiết bị 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động hoặc xử lý các quy trình được thực hiện bởi thiết bị mạng trên Fig.19. Để tránh lặp lại, thì các phần mô tả chi tiết của nó được bỏ qua ở đây.

Để biết thêm khái niệm, phần giải thích, mô tả chi tiết, và các bước khác liên quan đến thiết bị 30 liên quan đến các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế, thì có thể tham khảo các phần mô tả về nội dung theo phương pháp được đề cập

ở trên hoặc theo các phương án khác. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Fig.22 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị mạng 40 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị mạng có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị mạng (ví dụ, thiết bị mạng) theo các phương pháp được đề cập ở trên. Thiết bị mạng 40 bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tần số vô tuyến, chẳng hạn như bộ phận vô tuyến từ xa (remote radio unit, RRU) 401 và một hoặc nhiều bộ phận băng gốc (baseband unit, BBU) (mà còn có thể được gọi là bộ phận kỹ thuật số (digital unit, DU)) 402. RRU 401 có thể được gọi là bộ phận thu phát, máy thu phát, mạch thu phát, bộ thu phát, hoặc thiết bị tương tự, và có thể bao gồm ít nhất một anten 4011 và bộ phận tần số vô tuyến 4012. RRU 401 chủ yếu được tạo cấu hình để: gửi và thu tín hiệu tần số vô tuyến và thực hiện biến đổi giữa tín hiệu tần số vô tuyến và tín hiệu băng gốc, ví dụ, được tạo cấu hình để gửi bản tin báo hiệu theo các phương pháp được đề cập ở trên tới thiết bị đầu cuối. BBU 402 chủ yếu được tạo cấu hình để: thực hiện xử lý băng gốc, điều khiển thiết bị mạng, và hoạt động tương tự. RRU 401 và BBU 402 có thể được bố trí vật lý cùng nhau, hoặc có thể được bố trí tách biệt về mặt vật lý, nói cách khác, trong thiết bị mạng phân tán.

BBU 402 là trung tâm điều khiển của thiết bị mạng, hoặc có thể được gọi là bộ phận xử lý, và chủ yếu được tạo cấu hình để hoàn thành các chức năng xử lý băng gốc chẳng hạn như mã kênh, dồn kênh, điều biến, và trải phổ. Ví dụ, BBU (bộ phận xử lý) 402 có thể được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị mạng 40 để thực thi thủ tục hoạt động liên quan đến thiết bị mạng theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên.

Theo một ví dụ, BBU 402 có thể bao gồm một hoặc nhiều bo mạch, và các bo mạch này có thể cùng hỗ trợ mạng truy nhập vô tuyến (chẳng hạn như hệ thống LTE hoặc hệ thống 5G) của một chuẩn truy nhập, hoặc có thể hỗ trợ riêng các mạng truy nhập vô tuyến của các chuẩn truy nhập khác nhau. BBU 402 còn bao gồm bộ nhớ 4021 và bộ xử lý 4022. Bộ nhớ 4021 được tạo cấu hình để lưu lệnh cần thiết và dữ liệu cần thiết. Ví dụ, bộ nhớ 4021 lưu băng mã và thông tin tương tự theo các phương án được đề cập ở trên. Bộ xử lý 4022 được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị mạng để thực hiện hoạt động cần thiết, ví dụ, được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị mạng để thực hiện thủ tục hoạt động liên quan đến thiết bị mạng theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên. Bộ nhớ 4021 và bộ xử lý 4022 có thể phục vụ một hoặc nhiều bo mạch. Nói cách khác, bộ nhớ và bộ xử lý có thể được bố trí trên mỗi bo mạch. Ngoài ra, nhiều bo mạch có thể chia sẻ cùng một bộ

nhớ và cùng một bộ xử lý. Ngoài ra, mạch cần thiết còn có thể được bố trí trên mỗi bo mạch.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi kỹ thuật hệ thống trên chip (System-on-chip, SoC) phát triển, thì một số hoặc toàn bộ các chức năng của phần 402 và phần 401 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kỹ thuật SoC, ví dụ bằng cách sử dụng chip thiết bị mạng. Chip thiết bị mạng được tích hợp với các thiết bị chẳng hạn như bộ xử lý, bộ nhớ, và giao diện anten, và chương trình của chức năng liên quan của thiết bị mạng được lưu trong bộ nhớ, và được thực thi bởi bộ xử lý để thực hiện chức năng liên quan của thiết bị mạng. Tùy chọn là, chip thiết bị mạng cũng có thể đọc bộ nhớ bên ngoài chip để thực hiện chức năng liên quan của thiết bị mạng.

Phải hiểu rằng kết cấu của thiết bị mạng được thể hiện trên Fig.22 chỉ đơn thuần là dạng thực hiện có thể, và không nhằm cấu thành hạn chế bất kỳ đối với phương án này của sáng chế. Sáng chế không nhằm loại trừ các khả năng có thể mà thiết bị mạng có dạng thực hiện khác trong tương lai.

Theo các phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế, một phương án của sáng chế còn đề xuất hệ thống xác định thông số, trong đó hệ thống xác định thông số này bao gồm thiết bị mạng được đề cập ở trên và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối.

Fig.23 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị đầu cuối 50 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.23, thiết bị đầu cuối 50 bao gồm bộ xử lý 51 và bộ thu phát 52. Tùy chọn là, thiết bị đầu cuối 50 còn bao gồm bộ nhớ 53. Thông qua đường kết nối bên trong, bộ xử lý 51, bộ thu phát 52, và bộ nhớ 53 truyền thông với nhau, và truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu. Bộ nhớ 53 được tạo cấu hình để lưu chương trình máy tính. Bộ xử lý 51 được tạo cấu hình để gọi ra chương trình máy tính từ bộ nhớ 53 và chạy chương trình máy tính, để điều khiển bộ thu phát 52 gửi và thu tín hiệu.

Bộ xử lý 51 và bộ nhớ 53 có thể được tích hợp vào trong một thiết bị xử lý. Bộ xử lý 51 được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình được lưu trong bộ nhớ 53 để thực hiện các chức năng được đề cập ở trên. Trong dạng thực hiện cụ thể, bộ nhớ 53 cũng có thể được tích hợp vào trong bộ xử lý 51, hoặc có thể độc lập với bộ xử lý 51.

Thiết bị đầu cuối còn có thể bao gồm anten 54, được tạo cấu hình để gửi, bằng cách sử dụng tín hiệu vô tuyến, dữ liệu đường xuống hoặc báo hiệu điều khiển đường xuống được xuất ra bởi bộ thu phát 52.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối 50 có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối theo các

phương pháp xác định thông số theo các phương án của sáng chế, và thiết bị đầu cuối 50 có thể bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên. Cụ thể là, bộ nhớ 53 được tạo cấu hình để lưu mã chương trình, sao cho khi thực thi mã chương trình này, thì bộ xử lý 51 thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên. Quy trình cụ thể mà trong đó mỗi môđun thực hiện bước tương ứng được đề cập ở trên được mô tả chi tiết. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Phải hiểu rằng bộ xử lý theo các phương án của sáng chế có thể là bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), hoặc có thể là bộ xử lý đa năng khác, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng khả lập trình bằng trường (field programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic khả lập trình khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc bộ xử lý tương tự. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc bộ xử lý tương tự.

Có thể hiểu thêm rằng bộ nhớ theo các phương án của sáng chế có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất khả biến, hoặc có thể bao gồm bộ nhớ khả biến và bất khả biến. Bộ nhớ bất khả biến có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình (programmable ROM, PROM), bộ nhớ khả lập trình xóa được (erasable PROM, EPROM), bộ nhớ khả lập trình xóa được bằng tín hiệu điện (electrically EPROM, EEPROM), hoặc bộ nhớ dạng flash. Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), và được sử dụng như bộ nhớ ngoài. Thông qua ví dụ nhưng không hạn chế phần mô tả, nhiều dạng của các bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM) có thể được sử dụng, ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh (static RAM, SRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động (DRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động đồng bộ (synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động đồng bộ tốc độ dữ liệu gấp đôi (double data rate SDRAM, DDR SDRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động đồng bộ tăng cường (enhanced SDRAM, ESDRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động liên kết đồng bộ (synchlink DRAM, SLDRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động rambus trực tiếp (direct rambus RAM, DR RAM).

Toàn bộ hoặc một số phương án được đề cập ở trên có thể được thực hiện bằng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc bất kỳ dạng kết hợp nào của chúng. Khi phần mềm được

sử dụng để thực hiện các phương án, thì toàn bộ hoặc một số phương án được đề cập ở trên có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính hoặc chương trình máy tính. Khi các lệnh chương trình hoặc chương trình máy tính được nạp và thực thi trên máy tính, thì các thủ tục hoặc chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra toàn bộ hoặc một phần. Máy tính này có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc thiết bị khả lập trình khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính này tới vật ghi có thể đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu tới trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách thức không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc sóng vi ba). Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính có thể là vật bất kỳ có thể sử dụng có thể truy nhập bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu dữ liệu, chẳng hạn như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều vật có thể sử dụng. Vật có thể sử dụng có thể là vật từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), vật quang tính (ví dụ DVD), hoặc vật bán dẫn. Vật bán dẫn có thể là bộ nhớ ở trạng thái rắn.

Phải hiểu rằng thuật ngữ "và/hoặc" trong phần mô tả kỹ thuật này chỉ mô tả mối quan hệ liên quan để mô tả các đối tượng có liên quan và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" trong phần mô tả kỹ thuật thường thể hiện mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên quan.

Phải được hiểu là các số thứ tự của các quy trình được đề cập ở trên không có nghĩa là thứ tự thực thi theo các phương án khác nhau của sáng chế. Thứ tự thực thi của các quy trình này phải được xác định dựa trên các chức năng và tính logic nội bộ của các quy trình này, và không nên hiểu là sự hạn chế bất kỳ đối với quy trình thực hiện của các phương án của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận thấy rằng các đơn vị và các bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả có dựa vào các phương án được bộc lộ theo sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử hoặc dạng kết hợp phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng có được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần mềm hay không tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và điều kiện ràng buộc thiết kế của giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có

thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên coi rằng việc thực hiện này nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rõ rằng, với mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với một quy trình làm việc cụ thể của hệ thống, thiết bị và đơn vị được mô tả, có thể tham khảo quy trình tương ứng theo phương án phương pháp được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong một số phương án được đề xuất theo sáng chế, phải hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo cách thức khác. Ví dụ, các phương án thiết bị được mô tả chỉ đơn giản là các ví dụ. Ví dụ, dạng phân chia đơn vị chỉ đơn giản là dạng phân chia chức năng logic và có thể là dạng phân chia khác theo dạng thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào trong hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể được bỏ qua hoặc có thể không được thực hiện. Ngoài ra, các liên kết tương hỗ hoặc liên kết trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông được đề cập hoặc được thể hiện có thể được thực hiện thông qua một số giao diện. Các liên kết hoặc kết nối truyền thông gián tiếp giữa các thiết bị hoặc đơn vị có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ khí, hoặc dạng khác.

Các đơn vị được mô tả như các phần riêng biệt có thể hoặc không thể tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện như các đơn vị có thể hoặc không thể là các đơn vị vật lý, có thể được đặt trong một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả các đơn vị này có thể được chọn lựa dựa vào các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp của các phương án của sáng chế.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào trong một đơn vị xử lý, hoặc mỗi đơn vị có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị có thể được tích hợp thành một đơn vị.

Khi các chức năng được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, thì các chức năng này có thể được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, về cơ bản các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, hoặc phần đóng góp cho lĩnh vực kỹ thuật đã biết, hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trong vật ghi và bao gồm một số lệnh để lệnh thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện toàn bộ

hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Vật ghi được đề cập ở trên bao gồm vật bất kỳ mà có thể lưu mã chương trình, chẳng hạn như ổ USB, đĩa cứng có thể tháo lắp được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu ở trên chỉ đơn giản là các dạng thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm hạn chế phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ dạng biến thể hoặc thay thế nào dễ dàng được tìm ra bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tuân theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

tạo cấu hình, bởi thiết bị mạng, nhiều tế bào phục vụ dành cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các khoảng cách sóng mang con khác nhau; và

xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị dành cho truyền thông của thiết bị đầu cuối với một hoặc nhiều tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ; và

trong đó bước xác định số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị bao gồm bước xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng thứ hai của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH mà sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thời gian đơn vị bao gồm khoảng thời gian thứ nhất hoặc khoảng thời gian định trước, và khoảng thời gian thứ nhất là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ trong nhiều tế bào phục vụ.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của các số lượng tối đa thứ hai của các ứng cử PDCCH tương ứng với các khoảng cách sóng mang con tương ứng của nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiều tế bào phục vụ bao gồm tế bào lập lịch và tế bào được lập lịch, số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH mà sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị và tương ứng với tế bào được lập lịch được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con của tế bào lập lịch.

5. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị dành cho truyền thông của thiết bị đầu cuối với một hoặc nhiều tế bào phục vụ trong số

nhiều tế bào phục vụ được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối; và

giám sát, bởi thiết bị đầu cuối, PDCCH dựa trên số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH, trong đó ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các khoảng cách sóng mang con khác nhau, và số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH được xác định dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ; và

trong đó số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị được xác định dựa trên số lượng tối đa thứ hai của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó thời gian đơn vị bao gồm khoảng thời gian thứ nhất hoặc khoảng thời gian định trước, và khoảng thời gian thứ nhất là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ trong nhiều tế bào phục vụ.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của các số lượng tối đa thứ hai của các ứng cử PDCCH tương ứng với các khoảng cách sóng mang con tương ứng của nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị.

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó nhiều tế bào phục vụ bao gồm tế bào lập lịch và tế bào được lập lịch, số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH mà sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị và tương ứng với tế bào được lập lịch được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con của tế bào lập lịch.

9. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ nhớ bất khả biến lưu các lệnh; và

bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ để thực thi các lệnh này để:

tạo cấu hình nhiều tế bào phục vụ dành cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các khoảng cách sóng mang con khác nhau; và

xác định, dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị dành cho truyền thông của thiết bị đầu cuối với một hoặc nhiều tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ; và

trong đó bước xác định, dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con

của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị bao gồm:

xác định, dựa trên số lượng tối đa thứ hai của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị, số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH mà sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị.

10. Thiết bị truyền thông theo điểm 9, trong đó thời gian đơn vị bao gồm khoảng thời gian thứ nhất hoặc khoảng thời gian định trước, và khoảng thời gian thứ nhất là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ trong nhiều tế bào phục vụ.

11. Thiết bị truyền thông theo điểm 9, trong đó số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị là tổng của các số lượng tối đa thứ hai của các ứng cử PDCCH tương ứng với các khoảng cách sóng mang con tương ứng của nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị.

12. Thiết bị truyền thông theo điểm 9, trong đó nhiều tế bào phục vụ bao gồm tế bào lập lịch và tế bào được lập lịch, số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH mà sẽ được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị và tương ứng với tế bào được lập lịch được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con của tế bào lập lịch.

13. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ nhớ bất khả biến lưu các lệnh; và

bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ để thực thi các lệnh này để:

nhận số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) sẽ được giám sát bởi thiết bị truyền thông trong thời gian đơn vị dành cho truyền thông của thiết bị truyền thông với một hoặc nhiều tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ được tạo cấu hình dành cho thiết bị truyền thông; và

giám sát PDCCH dựa trên số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH, trong đó ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các khoảng cách sóng mang con khác nhau, và số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH được xác định dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, và số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH được xác định dựa trên số lượng tối đa thứ hai của các ứng cử PDCCH mà tương ứng với khoảng cách sóng mang con của mỗi tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị.

14. Thiết bị truyền thông theo điểm 13, trong đó thời gian đơn vị bao gồm khoảng thời gian

thứ nhất hoặc khoảng thời gian định trước, và khoảng thời gian thứ nhất là chiều dài khe tương ứng với khoảng cách sóng mang con của tế bào phục vụ trong nhiều tế bào phục vụ.

15. Thiết bị truyền thông theo điểm 13, trong đó số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH sẽ được giám sát bởi thiết bị truyền thông trong thời gian đơn vị là tổng của các số lượng tối đa thứ hai của các ứng cử PDCCH tương ứng với các khoảng cách sóng mang con tương ứng của nhiều tế bào phục vụ trong thời gian đơn vị.

16. Thiết bị truyền thông theo điểm 13, trong đó nhiều tế bào phục vụ bao gồm tế bào lập lịch và tế bào được lập lịch, số lượng tối đa thứ nhất của các ứng cử PDCCH mà sẽ được giám sát bởi thiết bị truyền thông trong thời gian đơn vị và tương ứng với tế bào được lập lịch được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con của tế bào lập lịch.

1/10

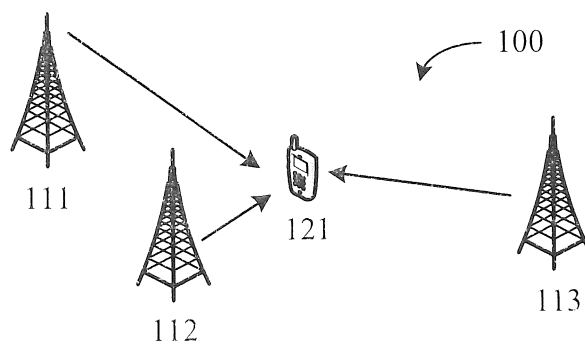


Fig.1

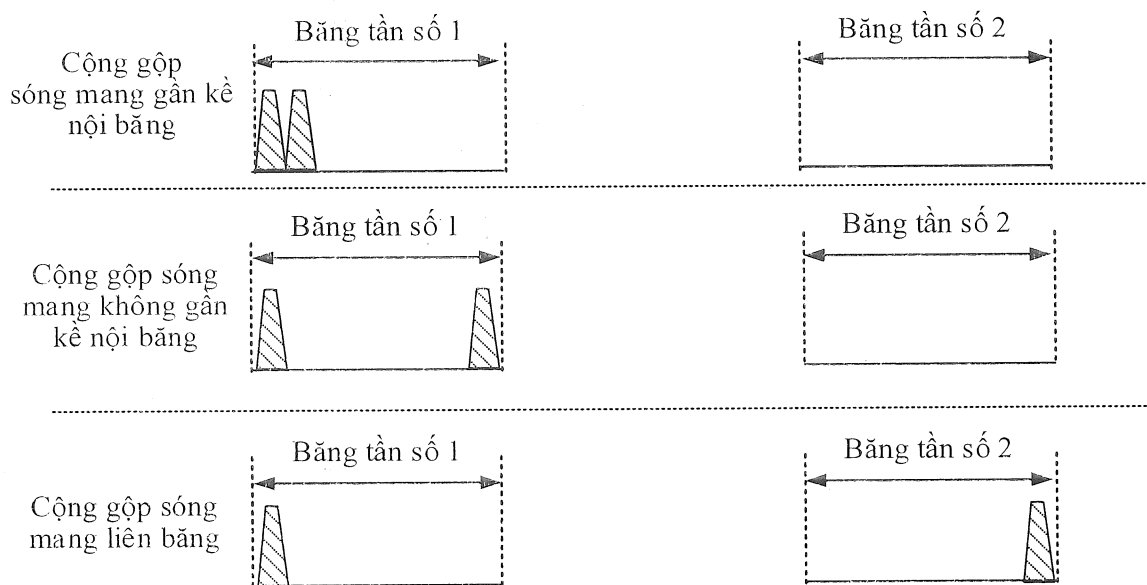


Fig.2

Tế bào sơ cấp (PCell)	Kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH	Kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH
Tế bào thứ cấp 1 (SCell 1)	Kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH	Kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH
Tế bào thứ cấp 2 (SCell 2)	Kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH	Kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH

Fig.3

2/10

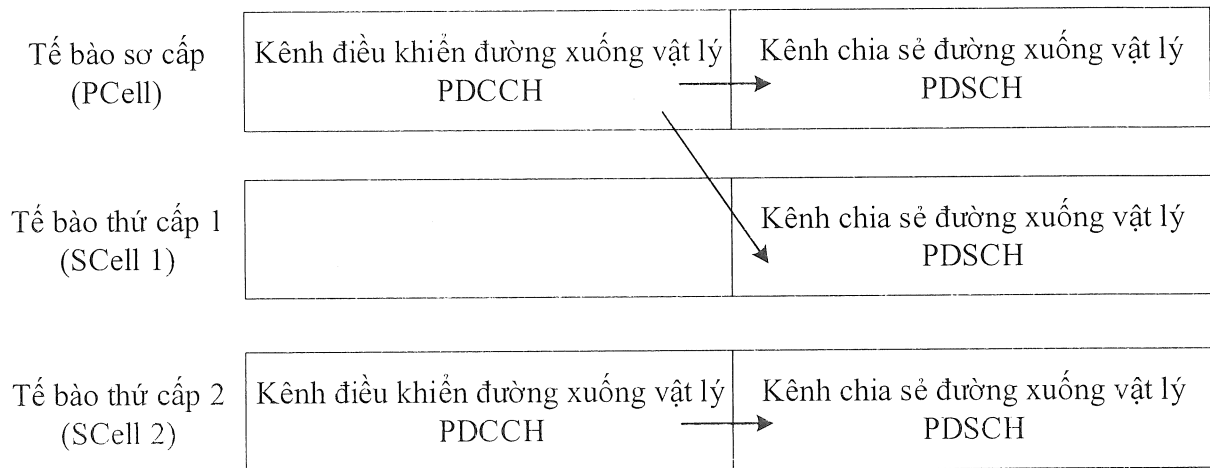


Fig.4

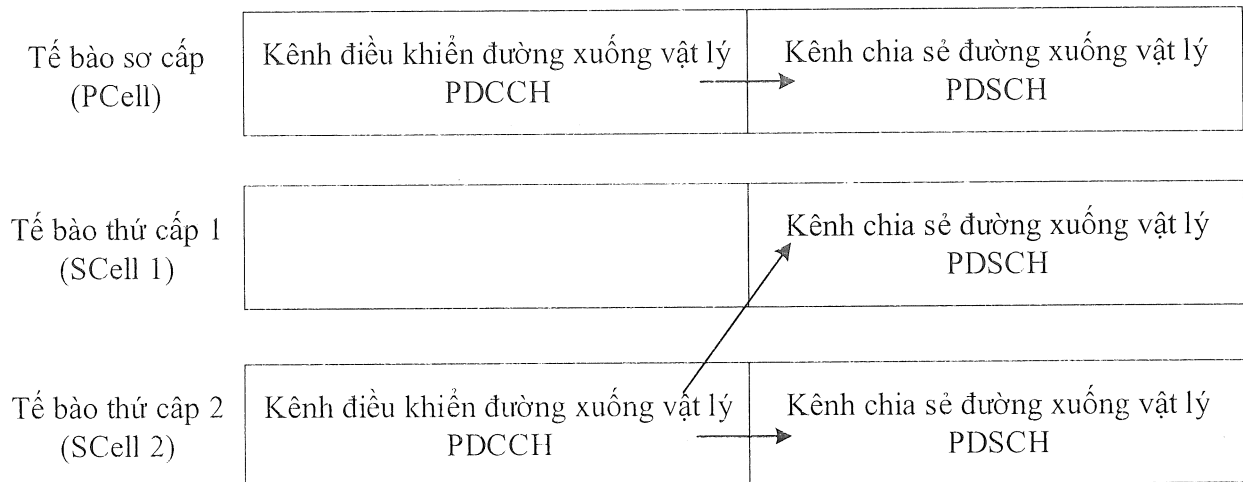


Fig.5

Phương pháp 100

Thiết bị mạng tạo cấu hình nhiều tế bào phục vụ dành cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các khoảng cách sóng mang con khác nhau

110

Thiết bị mạng xác định, dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các ứng cử kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị

120

Fig.6

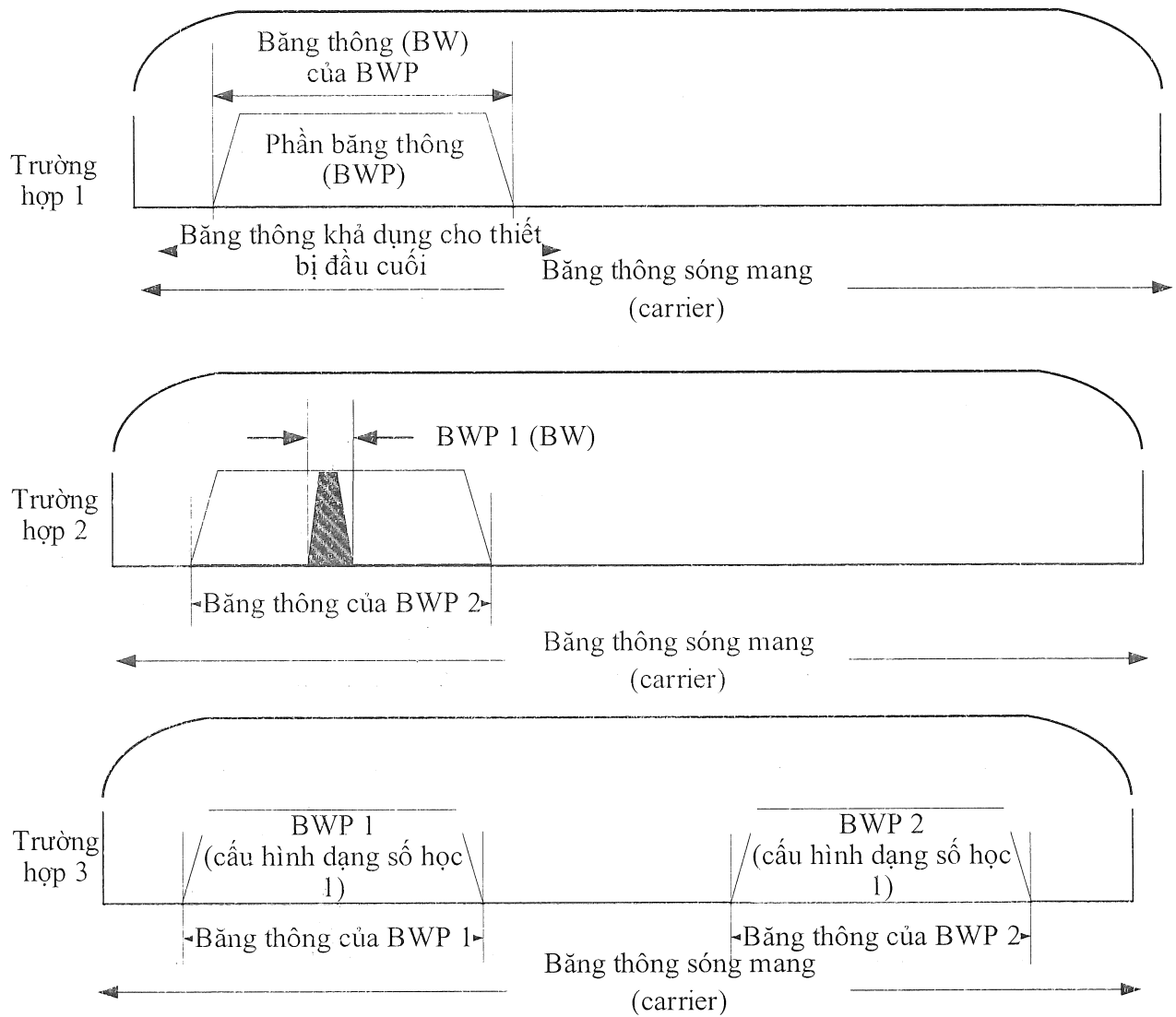


Fig.7

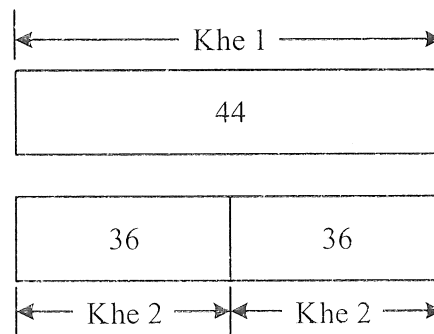


Fig.8

4/10

Sóng mang tham chiếu SCS=15 kHz	44			
Sóng mang #1 SCS=30 kHz	36		36	
Sóng mang #2 SCS=60 kHz	22	22	22	22

Fig.9

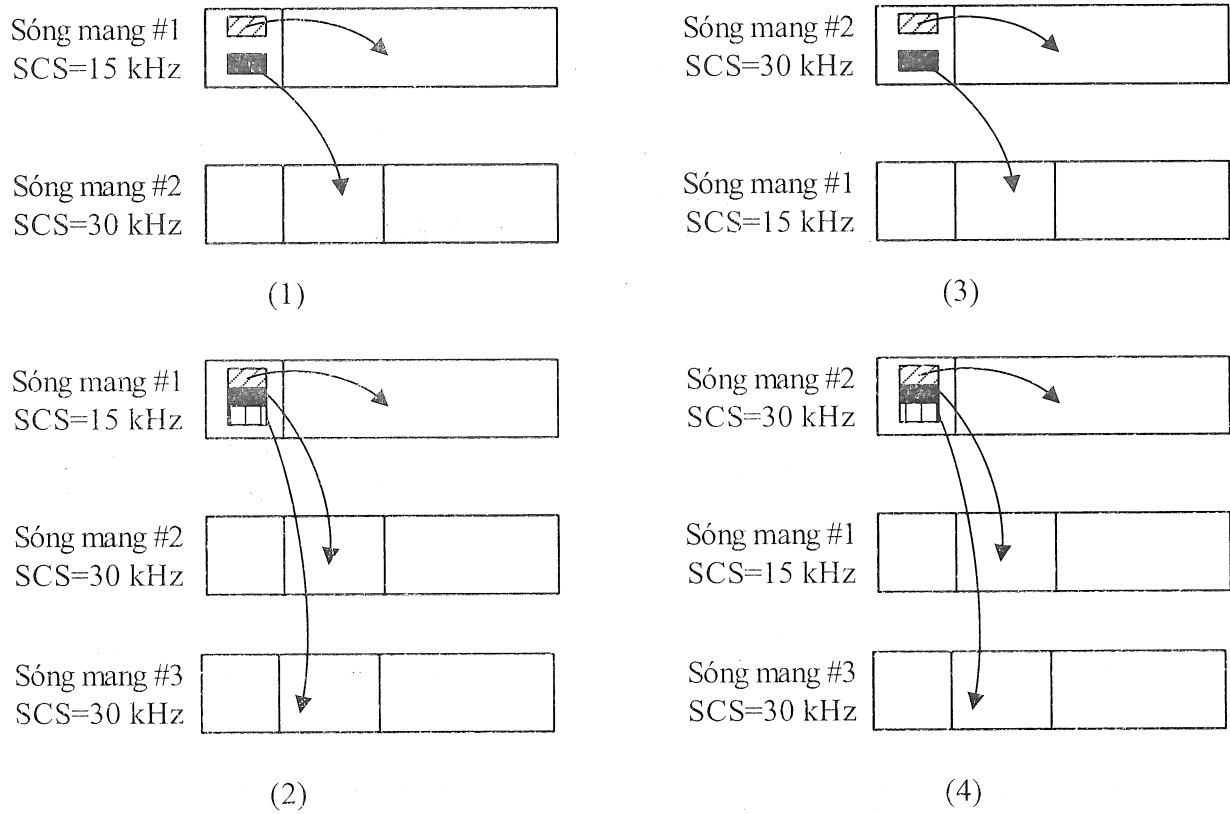


Fig.10

5/10

Sóng mang #1
SCS=15 kHz



Sóng mang #2
SCS=30 kHz



Sóng mang #3
SCS=30 kHz



Sóng mang #4
SCS=15 kHz

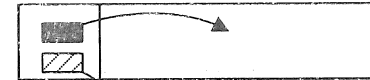


Sóng mang #5
SCS=30 kHz



Fig.11

Sóng mang #1
SCS=15 kHz



Sóng mang #2
SCS=30 kHz



Sóng mang #3
SCS=30 kHz



Sóng mang #4
SCS=15 kHz



Sóng mang #5
SCS=30 kHz



Fig.12

Phương pháp 200

Thiết bị mạng tạo cấu hình nhiều tế bào phục vụ dành cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai tế bào phục vụ trong số nhiều tế bào phục vụ có các khoảng cách sóng mang con khác nhau

210

Thiết bị mạng xác định, dựa trên ít nhất một trong số các khoảng cách sóng mang con của nhiều tế bào phục vụ, số lượng tối đa của các phần tử kênh điều khiển CCE không chồng lấn được giám sát bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian đơn vị

220

Fig.13

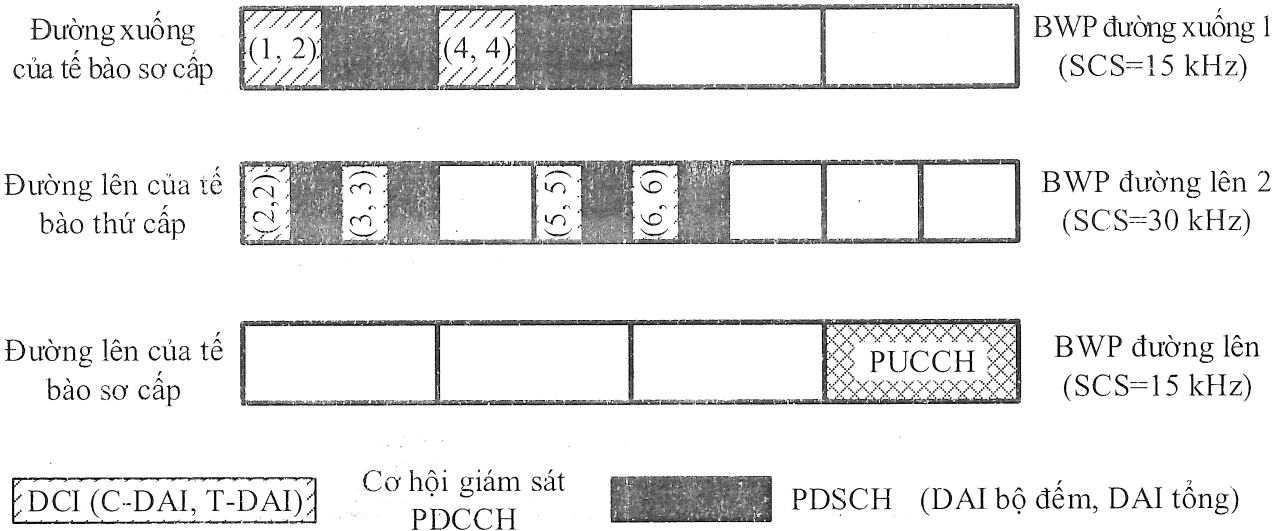


Fig.14

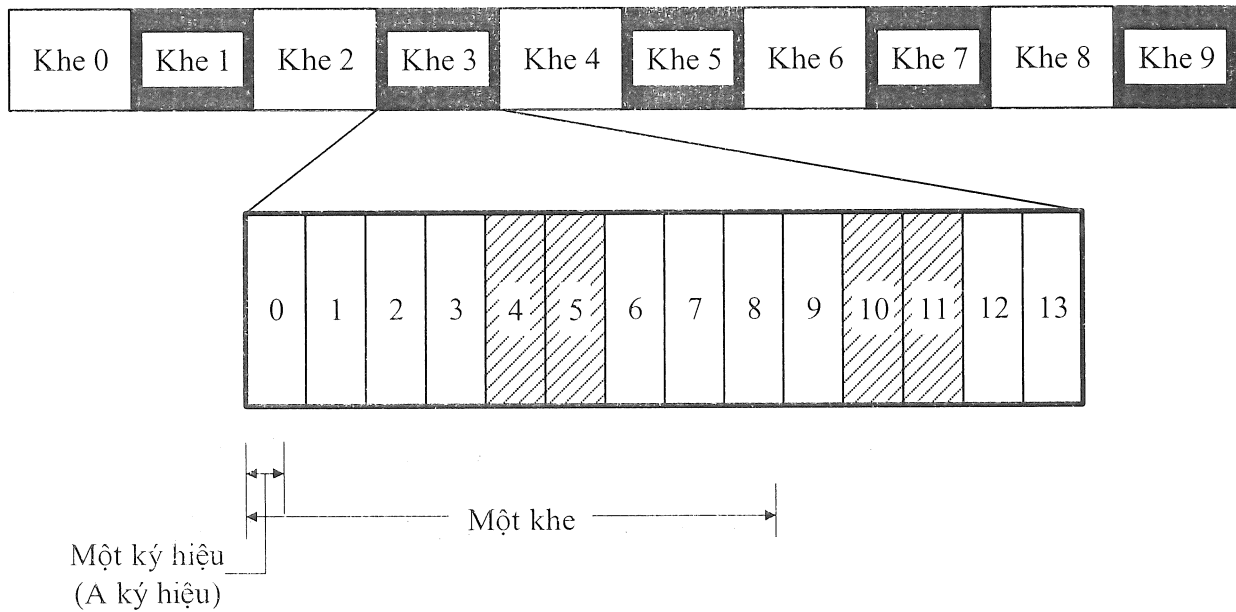


Fig.15

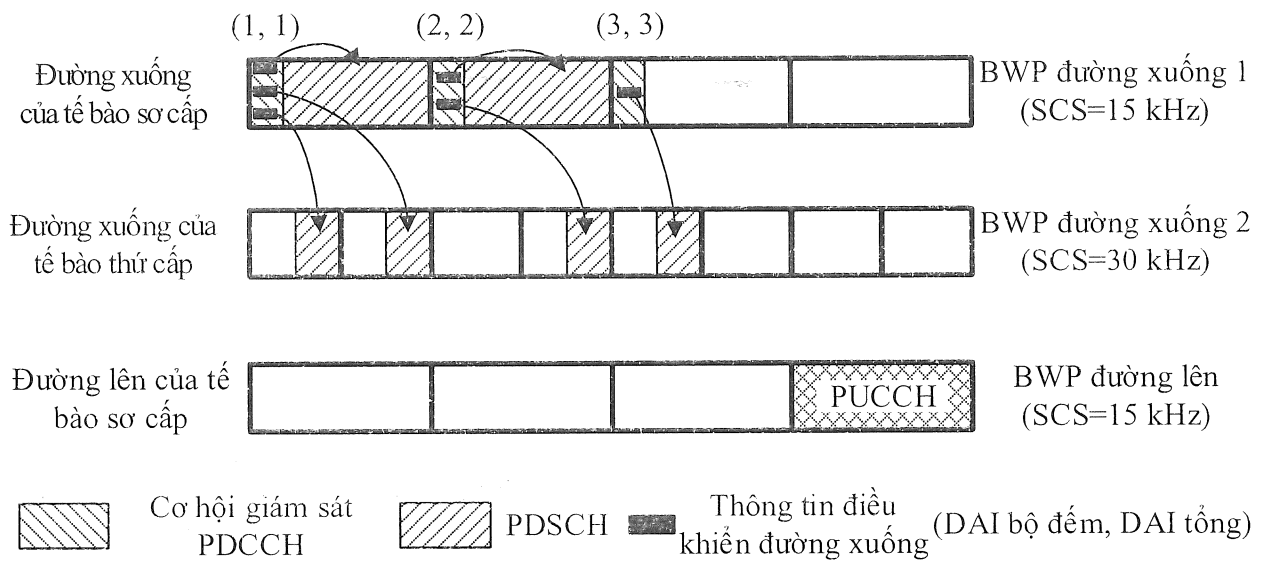


Fig.16

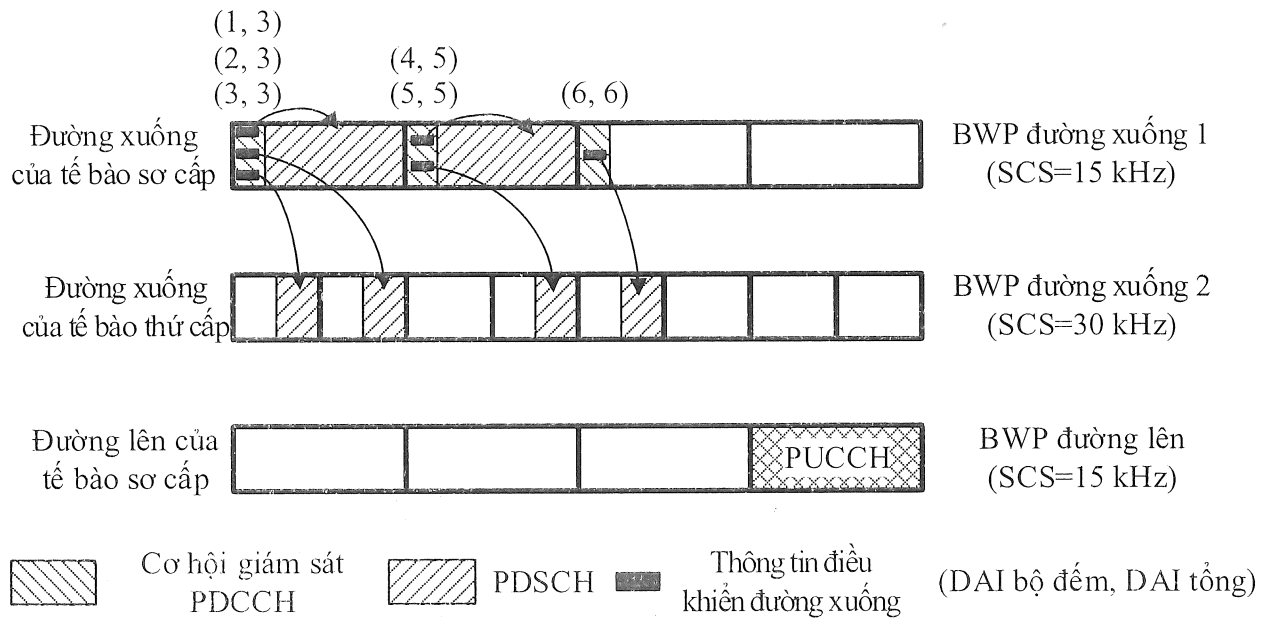


Fig.17

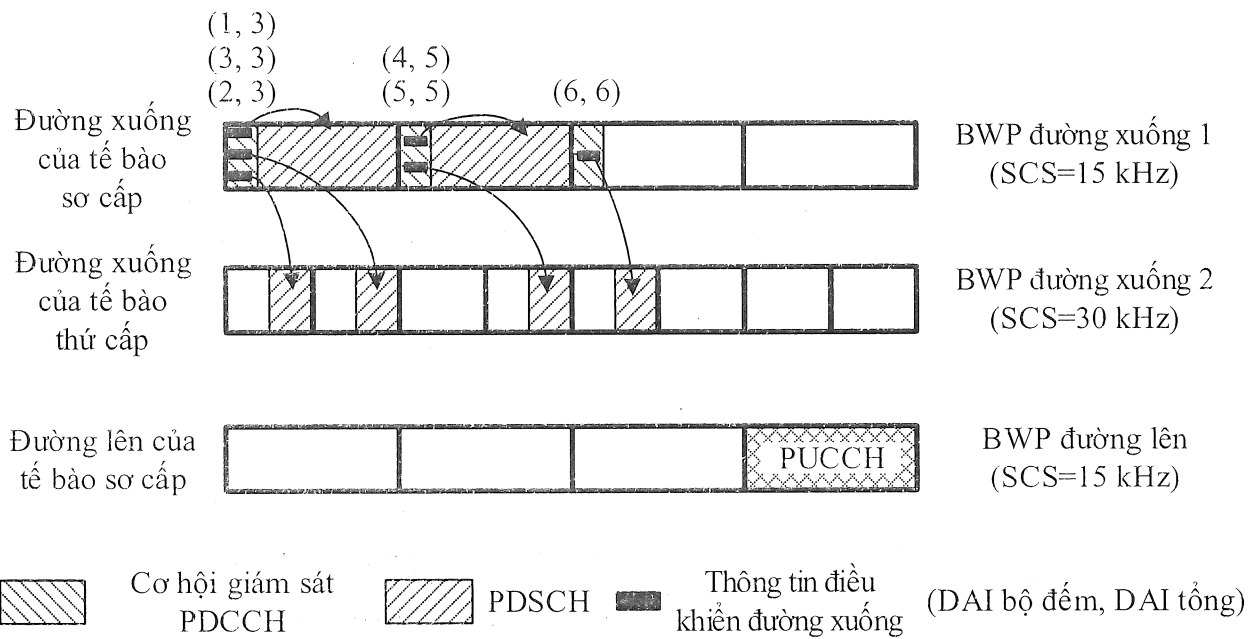


Fig.18

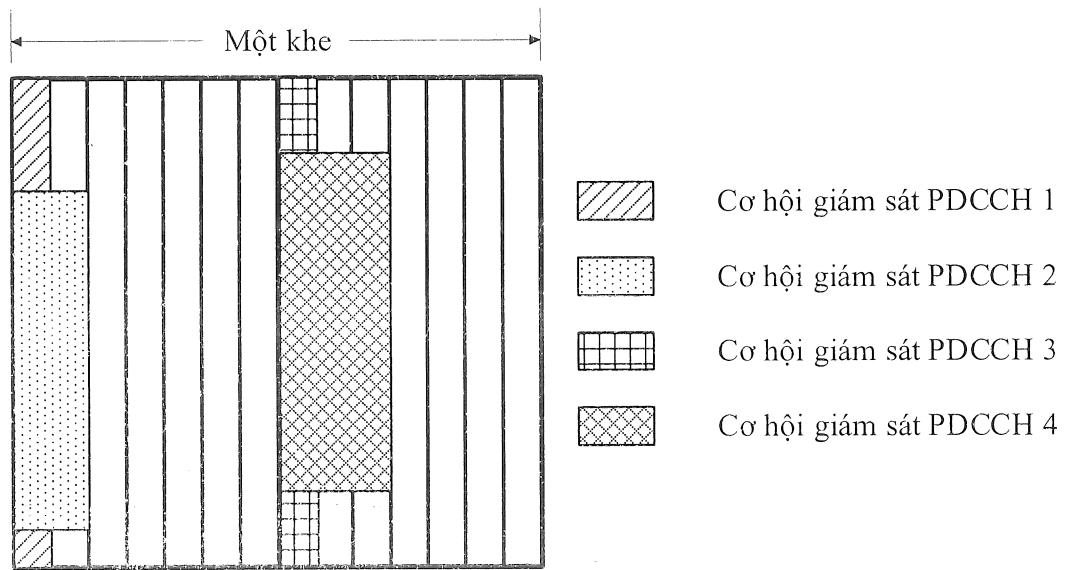


Fig.19

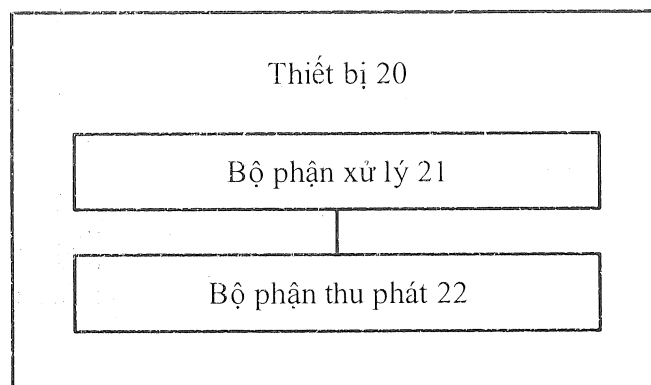


Fig.20

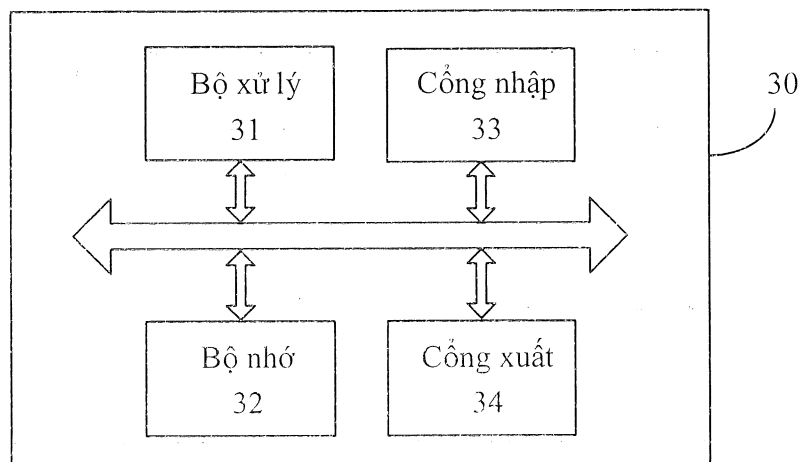


Fig.21

10/10

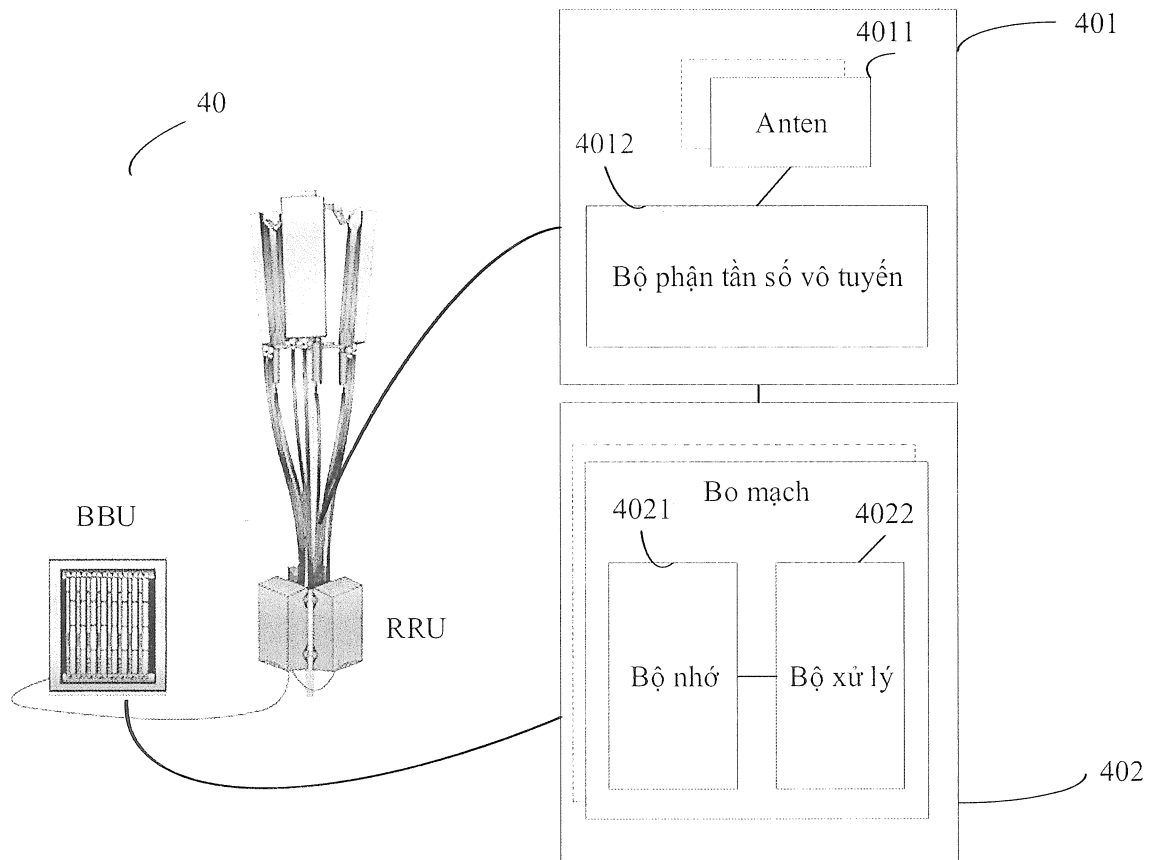


Fig.22

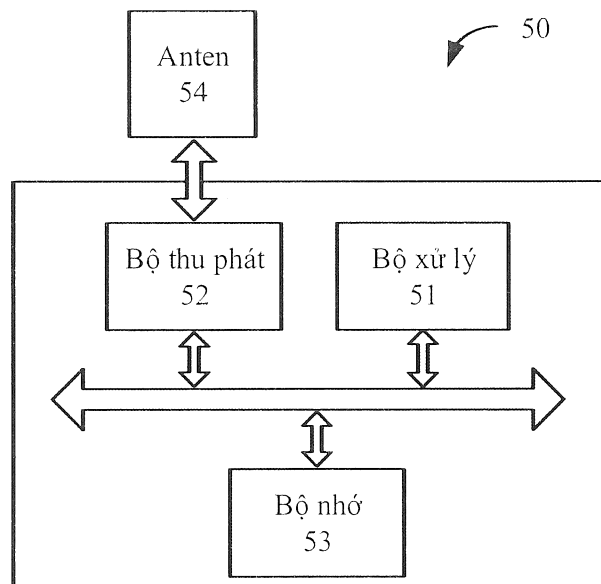


Fig.23