



(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) 
1-0019586

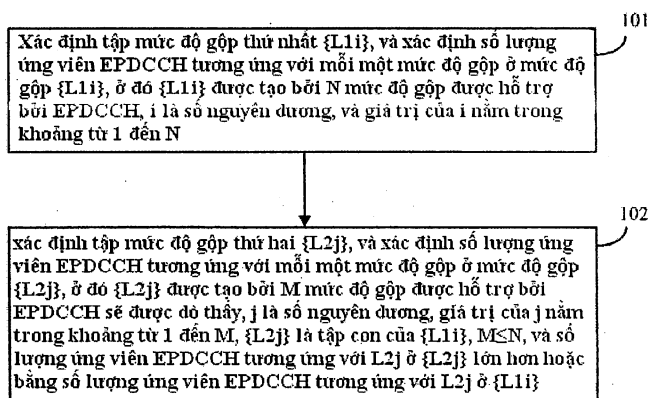
(51)⁷ **H04W 72/04**

(13) **B**

- (21) 1-2015-01646 (22) 02.11.2012
(86) PCT/CN2012/084025 02.11.2012 (87) WO2014/067141 08.05.2014
(45) 27.08.2018 365 (43) 25.09.2015 330
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China
(72) LIU, Jianqin (CN), LIU, Kunpeng (CN), WU, Qiang (CN), ZHOU, Yongxing (CN), LIU, Jianghua (CN)
(74) Văn phòng luật sư Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) **PHƯƠNG PHÁP GÁN SỐ LƯỢNG ỨNG VIÊN KÊNH ĐIỀU KHIỂN VÀ TRẠM CƠ SỞ**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển và số lần dò mò mã, trạm cơ sở, và thiết bị người dùng. Phương pháp gồm các bước: xác định tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$, ở đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N ; và xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$, và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{2j}\}$, ở đó $\{L_{2j}\}$ được tạo bởi M mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, j là số nguyên dương, giá trị của j nằm trong khoảng từ 1 đến M , $\{L_{2j}\}$ là tập con của $\{L_{1i}\}$, $M \leq N$, và số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{2j}\}$ lớn hơn hoặc bằng số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{1i}\}$. Theo các phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở gán lại số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng các ứng viên EPDCCH.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án thực hiện sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể là, đến phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển và số lần dò mò mã, trạm cơ sở, và thiết bị người dùng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông Rel-8/9/10 LTE (Long Term Evolution - tiến hóa dài hạn) sử dụng công nghệ lập lịch động để cải thiện hiệu năng hệ thống, tức là, nút B tiến hóa (evolved NodeB - eNB) lập lịch và phân phối tài nguyên theo trạng thái kênh của mỗi một thiết bị người dùng (user equipment - UE), sao cho mỗi một người dùng được lập lịch thực hiện truyền thông trên kênh tối ưu của người dùng. Khi truyền liên kết xuống, eNB gửi kênh chia sẻ vật lý liên kết xuống (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH) và lệnh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH) tương ứng với PDSCH cho mỗi một UE được lập lịch theo kết quả lập lịch động, ở đó PDSCH mang dữ liệu mà eNB gửi đến UE, và tương ứng, PDCCH chủ yếu được sử dụng để biểu thị định dạng truyền hoặc thông tin lập lịch của PDSCH, chẳng hạn, phân phối tài nguyên, kích thước khối vận chuyển, mô hình mã hóa và điều biến, xếp hạng truyền, thông tin ma trận tiền mã hóa, v.v..

Ở một khung con, tất cả PDCCH được sử dụng để lập lịch liên kết lên và liên kết xuống được ghép kênh trên N chi tiết kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE) ở vùng PDCCH, ở đó N lớn hơn 1, và các chi tiết kênh điều khiển được đánh số từ 0. Mỗi PDCCH là phép gộp của L CCE liên tiếp, trong đó L là một trong các giá trị 1, 2, 4, hoặc 8, tức là,

PDCCH có tổng cộng bốn mức độ gộp. Số lượng CCE được gộp trong mỗi PDCCH được xác định bởi kích thước của kích thước khối thông tin trong PDCCH và trạng thái kênh của UE tương ứng với PDCCH. Trước khi PDCCH được gửi đi, N CCE được ghép kênh trong vùng PDCCH được xen kẽ, và sau đó các CCE xen kẽ được ánh xạ lần lượt đến RE dành riêng trong vùng PDCCH và được gửi đi.

Ở đầu tiếp nhận, UE cần thực hiện dò mò mẫm trên N CCE để thu được PDCCH tương ứng với UE. Ở mỗi một mức độ gộp CCE, các ứng viên PDCCH bị giới hạn. Ứng viên PDCCH càng ít, số lần dò mò mẫm UE càng ít. Chẳng hạn, theo giải pháp kỹ thuật đã biết, khi mức độ gộp CCE L bằng 8, số lượng ứng viên PDCCH bằng 2, tức là, chỉ từ CCE 0 đến CCE 7 và từ CCE 8 đến CCE 15 cần được dò thấy. Mặc dù nguyên tắc gán CCE này có thể giảm số lần dò mò mẫm, song số lần dò mò mẫm tương ứng với mỗi một mức độ gộp vẫn là tương quan dương với số N CCE trong vùng PDCCH, tức là, số lần dò mò mẫm tăng khi N tăng. Để giảm thêm độ phức tạp của việc dò mò mẫm, ở mỗi một mức độ gộp CCE, số lần dò mò mẫm tối đa mà UE cần thực hiện được xác định, được gọi là không gian tìm kiếm. Các không gian tìm kiếm được phân loại thành không gian tìm kiếm chung và không gian tìm kiếm dành riêng UE, và khác biệt giữa hai không gian này chính là vị trí của CCE khởi động ở không gian tìm kiếm thông thường được cố định trong khi CCE khởi động ở không gian tìm kiếm dành riêng UE được xác định bởi định danh của UE và số khung con của khung con ở đó đặt PDCCH. Không gian tìm kiếm thông thường và không gian tìm kiếm dành riêng UE có thể chồng lên nhau.

PDCCH hiện tại được tăng cường ở LTE Rel-11, tức là, một phần tài nguyên trong vùng PDSCH được phân chia để truyền kênh điều khiển vật lý liên kết xuống tăng cường (Enhanced Physical Downlink Control Channel - EPDCCH), sao cho các tài nguyên được gán cho kênh điều

khíên linh hoạt hơn, và không còn bị giới hạn bởi ba ký hiệu ghép kênh phân chia thời gian trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM). EPDCCH có thể sử dụng cách thức truyền dựa trên tín hiệu tham khảo hoàn điệu (Demodulation Reference Signal - DMRS) để thực hiện tái sử dụng không gian, để cải thiện hiệu suất truyền của kênh điều khiển. Chẳng hạn, các kênh điều khiển của UE phục vụ các khối vô tuyến từ xa khác nhau (Radio Remote Unit - RRU) có thể chiếm dụng tài nguyên tần số thời gian giống nhau miễn là mong muốn được cô lập về không gian, và theo cách này, dung lượng của PDCCH hoặc số lượng UE được lập lịch cùng lúc được cải thiện.

Nhiều kết luận rút ra trong hội thảo chuẩn 1 70bis thứ 3 (the 3rd generation partnership) mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network - RAN) như sau: UE thực hiện dò mò mã trong K tập EPDCCH, mỗi một tập EPDCCH trong K tập EPDCCH được tạo bởi M cặp khối tài nguyên vật lý, và giá trị của M là 2, 4, hoặc 8. Trong trường hợp của tỷ số khung con thường (tiền tố tuần hoàn thông thường) hoặc khung con đặc biệt (tiền tố tuần hoàn thông thường) 3, 4, hoặc 8, khi số lượng khối tài nguyên hợp lệ được bao gồm trong mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý nhỏ hơn ngưỡng định trước, các mức độ gộp có thể được hỗ trợ bởi EPDCCH là 2, 4, 8 hoặc 16; và trong các trường hợp khác, các mức độ gộp có thể được hỗ trợ bởi EPDCCH là 1, 2, 4, 8, hoặc 16.

Tổng số lần dò mò mã của UE là 32 (trong trường hợp đặc biệt như nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple-Input Multiple-Output - MIMO), tổng số lần dò mò mã của UE là 48). Trước hết, số lần dò mò mã được gán cho các mức độ gộp có thể được hỗ trợ bởi EPDCCH, và sau đó được gán trong số các tập EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp.

Các định dạng truyền mà có thể được hỗ trợ bởi EPDCCH chủ yếu gồm chuỗi định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information - DCI) 1X, gồm 1, 1A, 1B, 1C, và tương tự; chuỗi

định dạng DCI 2X, gồm 2, 2A, 2B, 2C, và tương tự; và các định dạng DCI 0, 4, và tương tự được sử dụng để biểu thị định dạng truyền dữ liệu của kênh lưu lượng liên kết lên. Tải hữu ích của chuỗi định dạng DCI 2X thường lớn hơn nhiều tải hữu ích của chuỗi định dạng DCI 1X.

Ở chuẩn hiện tại, các mức độ gộp có thể được hỗ trợ bởi EPDCCH được xác định bởi phép so sánh giữa số lượng khối tài nguyên hợp lệ được bao gồm trong mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý trong không gian tìm kiếm nơi đặt EPDCCH và ngưỡng định trước. Khi số lượng khối tài nguyên hợp lệ được bao gồm trong mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý lớn hơn ngưỡng định trước, tốc độ mã truyền của EPDCCH được truyền trong định dạng DCI 1A không lớn hơn 0,8, nhưng kết luận này không thể áp dụng cho EPDCCH được truyền trong chuỗi định dạng DCI 2X. Chẳng hạn, nếu nó được xác định theo ngưỡng định trước các mức độ gộp có thể được hỗ trợ bởi EPDCCH là 1, 2, 4, 8, và 16, khi EPDCCH được truyền trong định dạng DCI 1A và ở mức độ gộp thấp nhất 1, tốc độ mã truyền của EPDCCH không lớn hơn 0,8. Tuy nhiên, khi EPDCCH được truyền trong chuỗi định dạng DCI 2X và ở mức độ gộp thấp nhất 1, không thể đảm bảo được rằng tốc độ mã truyền của nó trong ngưỡng cụ thể, và tốc độ mã truyền của nó thậm chí có thể lớn hơn 1.

Trong một khung con, khi các mức độ gộp có thể được hỗ trợ bởi EPDCCH được xác định theo ngưỡng định trước nêu trên, mức độ gộp thấp nhất được xác định có thể không hỗ trợ truyền dữ liệu ở chuỗi định dạng DCI 2X. Trong trường hợp này, UE bỏ qua việc dò mò mã chuỗi định dạng DCI 2X ở mức độ gộp thấp nhất, và chỉ dò các ứng viên EPDCCH được truyền trong chuỗi định dạng DCI 2X ở các mức độ gộp khác. Khi xem xét thêm, ở một số cách kết hợp bổ sung, các kích thước của các chi tiết kênh điều khiển không được cân bằng, và các kích thước của các ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp cụ thể cũng không được cân bằng, có thể dẫn đến hiện tượng ở cùng mức độ gộp, một số

ứng viên EPDCCH hỗ trợ truyền trong chuỗi định dạng DCI 2X, trong khi một số ứng viên EPDCCH không hỗ trợ truyền trong chuỗi định dạng DCI 2X. Trong trường hợp này, theo giải pháp kỹ thuật đã biết, UE cũng bỏ qua các ứng viên EPDCCH không hỗ trợ truyền trong chuỗi định dạng DCI 2X, giảm việc tận dụng số lượng ứng viên EPDCCH và số lần dò mò mẫm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển và số lần dò mò mẫm, trạm cơ sở, và thiết bị người dùng, cải thiện việc tận dụng các ứng viên EPDCCH và số lần dò mò mẫm.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển được đề xuất, gồm: xác định tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$, ở đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N; và xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$, và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{2j}\}$, ở đó $\{L_{2j}\}$ được tạo bởi M mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, j là số nguyên dương, giá trị của j nằm trong khoảng từ 1 đến M, $\{L_{2j}\}$ là tập con của $\{L_{1i}\}$, $M \leq N$, và số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{2j}\}$ lớn hơn hoặc bằng số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{1i}\}$.

Theo khía cạnh thứ nhất, ở cách triển khai khả thi thứ nhất, xác định số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$ gồm: xác định (N-M) mức độ gộp còn lại sau khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_{1i}\}$; xác định tổng số P ứng viên

EPDCCH tương ứng với $(N-M)$ mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$; và gán P ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, ở cách thức triển khai khả thi thứ hai, gán P ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ gồm: gán $P1$ ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất; và gán $P2$ ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, ở đó $P1+P2 \leq P$.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, ở cách thức triển khai khả thi thứ ba, gán $P1$ ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất gồm: gán đều $P1$ ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, ở cách thức triển khai khả thi thứ tư, gán $P1$ ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất gồm: gán $P1$ ứng viên EPDCCH theo tỷ lệ của số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$ đến tổng số các ứng viên EPDCCH tương ứng với tất cả mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, ở cách thức triển khai khả thi thứ năm, gán $P1$ ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất gồm: gán $P1$ ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ theo mối quan hệ tỷ lệ thuận giữa N và M .

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, ở cách thức triển khai khả thi thứ sáu, gán $P2$ ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai gồm: tuần hoàn gán một ứng viên EPDCCH vào mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự tăng của các mức độ gộp; hoặc tuần hoàn gán một ứng viên EPDCCH vào mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, ở

cách thức triển khai khả thi thứ bảy, gán P1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất gồm: gán P1 ứng viên EPDCCH cho một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo khía cạnh thứ nhất và cách thức bất kỳ trong số các cách thức triển khai từ thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, ở cách thức triển khai khả thi thứ tám, xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$ gồm: xác định $\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy và/hoặc số lượng khối tài nguyên khả dụng của mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý tương ứng với EPDCCH sẽ được dò thấy.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ nhất, ở cách thức triển khai khả thi thứ chín, xác định $\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy gồm: xác định ít nhất một ngưỡng theo định dạng DCI của EPDCCH; và xác định $\{L_{2j}\}$ theo ít nhất một ngưỡng.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp gán số lần dò mò mẫm được đề xuất, gồm: xác định tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và xác định số lần dò mò mẫm tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$, ở đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N; xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$, và xác định số lần dò mò mẫm tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{2j}\}$, ở đó $\{L_{2j}\}$ được tạo bởi M mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, j là số nguyên dương, giá trị của j nằm trong khoảng từ 1 đến M, $\{L_{2j}\}$ là tập con của $\{L_{1i}\}$, $M \leq N$, và số lần dò mò mẫm tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{2j}\}$ lớn hơn hoặc bằng số lần dò mò mẫm tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{1i}\}$.

Theo khía cạnh thứ hai, ở cách triển khai khả thi thứ nhất, xác định số lần dò mò mẫm tương ứng với mỗi một mức độ gộp trong mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ gồm: xác định (N-M) mức độ gộp còn lại sau khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_{1i}\}$; xác định số P lần dò mò mẫm tương ứng với (N-M) mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$; và gán P lần dò mò mẫm cho các mức độ

gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo cách triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, ở cách thức triển khai khả thi thứ hai, gán P lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ gồm: gán P1 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất; và gán P2 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, ở đó $P1+P2 \leq P$.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, ở cách thức triển khai khả thi thứ ba, gán P1 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất gồm: gán đều P1 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, ở cách thức triển khai khả thi thứ tư, gán P1 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất gồm: gán P1 lần dò mò mẫm theo tỷ lệ của số lần dò mò mẫm tương ứng với mỗi một mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$ vào tổng số lần dò mò mẫm tương ứng với tất cả mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, ở cách thức triển khai khả thi thứ năm, gán P1 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất gồm: gán P1 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ theo mỗi quan hệ tỷ lệ thuận giữa N và M.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, ở cách thức triển khai khả thi thứ sáu, gán P2 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai gồm: tuần hoàn gán một lần dò mò mẫm vào mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự tăng của các mức độ gộp; hoặc tuần hoàn gán một lần dò mò mẫm vào mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, ở cách thức triển khai khả thi thứ bảy, gán P1 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất gồm: gán P1 lần dò mò mẫm cho một

mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo khía cạnh thứ hai và cách thức bất kỳ trong số các cách thức triển khai từ thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ hai, ở cách thức triển khai khả thi thứ tám, xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$ gồm: xác định $\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy và/hoặc số lượng khối tài nguyên khả dụng của mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý tương ứng với EPDCCH sẽ được dò thấy.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ hai, ở cách thức triển khai khả thi thứ chín, xác định $\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy gồm: xác định ít nhất một ngưỡng theo định dạng DCI của EPDCCH; và xác định $\{L_{2j}\}$ theo ít nhất một ngưỡng.

Theo khía cạnh thứ ba, trạm cơ sở được đề xuất, gồm khối xác định thứ nhất, được cấu hình để xác định tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$, ở đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N; và khối xác định thứ hai, được cấu hình để xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$, và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{2j}\}$, ở đó $\{L_{2j}\}$ được tạo bởi M mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, j là số nguyên dương, giá trị của j nằm trong khoảng từ 1 đến M, $\{L_{2j}\}$ là tập con của $\{L_{1i}\}$, $M \leq N$, và số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{2j}\}$ lớn hơn hoặc bằng số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{1i}\}$.

Theo khía cạnh thứ ba, ở cách triển khai khả thi thứ nhất, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để xác định (N-M) mức độ gộp còn lại sau khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_{1i}\}$; xác định tổng số P ứng viên EPDCCH tương ứng với (N-M) mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$; và gán P ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo cách triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, ở cách thức triển khai khả thi thứ hai, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để gán P1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất; và gán P2 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, ở đó $P1+P2 \leq P$.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba, ở cách thức triển khai khả thi thứ ba, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để gán đều P1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba, ở cách thức triển khai khả thi thứ tư, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để gán P1 ứng viên EPDCCH theo tỷ lệ của số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$ vào tổng số ứng viên EPDCCH tương ứng với tất cả mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba, ở cách thức triển khai khả thi thứ năm, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để gán P1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ theo mối quan hệ tỷ lệ thuận giữa N và M.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba, ở cách thức triển khai khả thi thứ sáu, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để gán tuần hoàn một ứng viên EPDCCH cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự tăng của các mức độ gộp; hoặc gán tuần hoàn một ứng viên EPDCCH cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba, ở cách thức triển khai khả thi thứ bảy, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để gán P1 ứng viên EPDCCH cho một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo khía cạnh thứ ba và cách thức bất kỳ trong số các cách thức triển khai từ thứ ba đến thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, ở cách thức triển khai khả thi thứ tám, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để xác định

$\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy và/hoặc số lượng khối tài nguyên khả dụng của mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý tương ứng với EPDCCH sẽ được dò thấy.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ ba, ở cách thức triển khai khả thi thứ chín, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để xác định ít nhất một ngưỡng theo định dạng DCI của EPDCCH; và xác định $\{L_{2j}\}$ theo ít nhất một ngưỡng.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị người dùng được đề xuất, gồm: khối xác định thứ nhất, được cấu hình để xác định tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và xác định số lần dò mò mẫu tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$, ở đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N; và khối xác định thứ hai, được cấu hình để xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$, và xác định số lần dò mò mẫu tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{2j}\}$, ở đó $\{L_{2j}\}$ được tạo bởi M mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, j là số nguyên dương, giá trị của j nằm trong khoảng từ 1 đến M, $\{L_{2j}\}$ là tập con của $\{L_{1i}\}$, $M \leq N$, và số lần dò mò mẫu tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{2j}\}$ lớn hơn hoặc bằng số lần dò mò mẫu tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{1i}\}$.

Theo khía cạnh thứ tư, ở cách triển khai khả thi thứ nhất, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để xác định (N-M) mức độ gộp còn lại sau khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_{1i}\}$; xác định số P lần dò mò mẫu tương ứng với (N-M) mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$; và gán P lần dò mò mẫu cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo cách triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, ở cách thức triển khai khả thi thứ hai, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để gán P1 lần dò mò mẫu cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất; và gán P2 lần dò mò mẫu cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, ở đó $P1+P2 \leq P$.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, ở cách thức triển khai khả thi thứ ba, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để gán đều P1 lần dò mò mẫn cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, ở cách thức triển khai khả thi thứ tư, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để gán P1 lần dò mò mẫn theo tỷ lệ của số lần dò mò mẫn tương ứng với mỗi một mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$ vào tổng số lần dò mò mẫn tương ứng với tất cả mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, ở cách thức triển khai khả thi thứ năm, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để gán P1 lần dò mò mẫn cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ theo mối quan hệ tỷ lệ thuận giữa N và M.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, ở cách thức triển khai khả thi thứ sáu, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để gán tuần hoàn một lần dò mò mẫn cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự tăng của các mức độ gộp; hoặc gán tuần hoàn một lần dò mò mẫn cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, ở cách thức triển khai khả thi thứ bảy, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để gán P1 lần dò mò mẫn cho một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo khía cạnh thứ tư và cách thức bắt kỳ trong số các cách thức triển khai từ thứ tư đến thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, ở cách thức triển khai khả thi thứ tám, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để xác định $\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy và/hoặc số lượng khối tài nguyên khả dụng của mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý tương ứng với EPDCCH sẽ được dò thấy.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ tư, ở cách thức triển khai khả thi thứ chín, khối xác định thứ hai được cấu hình cụ

thể để xác định ít nhất một ngưỡng theo định dạng DCI của EPDCCH; và xác định $\{L_{2j}\}$ theo ít nhất một ngưỡng.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở gán lại số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng các ứng viên EPDCCH. Ngoài ra, UE gán lại số lần dò mò mẫm tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng số lần dò mò mẫm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp gán số lần dò mò mẫm theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp gán số lần dò mò mẫm theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo

phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp gán số lần dò mò mẫm theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ của phương pháp gán số lần dò mò mẫm theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp gán số lần dò mò mẫm theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.12 là lưu đồ của phương pháp gán số lần dò mò mẫm theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ khối của trạm cơ sở theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ khối của thiết bị người dùng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ khối của trạm cơ sở theo phương án thực hiện khác của sáng chế; và

Fig.16 là sơ đồ khối của thiết bị người dùng theo phương án thực hiện khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần dưới đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một phần thay vì tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa trên các phương án thực hiện sáng chế mà

không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Nên hiểu rằng các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, chẳng hạn, hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System of Mobile communication - GSM), hệ thống đa truy nhập phân chia mã (Code Division Multiple Access - CDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia mã băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA), dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service - GPRS), hệ thống LTE, hệ thống tiến hóa dài hạn cao cấp (Advanced Long Term Evolution - LTE-A), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System - UMTS), v.v..

Cũng nên hiểu rằng, theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị người dùng (User Equipment - UE) gồm nhưng không bị giới hạn ở trạm di động (Mobile Station - MS), thiết bị đầu cuối di động (Mobile Terminal), điện thoại di động (Mobile Telephone), máy điện thoại cỡ nhỏ (handset), thiết bị mang chuyên được, và thiết bị tương tự, và thiết bị người dùng có thể giao tiếp với một hoặc nhiều mạng lõi thông qua mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network - RAN). Chẳng hạn, thiết bị người dùng có thể là điện thoại di động (hoặc được gọi là điện thoại “tế bào”), máy tính với chức năng truyền thông không dây, và thiết bị người dùng cũng có thể là thiết bị di động mang chuyên được, thiết bị di động bỏ túi, thiết bị di động cầm tay, thiết bị di động gắn vào máy tính, hoặc thiết bị di động lắp vào xe.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp trên Fig.1 được thực thi bởi trạm cơ sở, chẳng hạn, vốn có thể là eNB trong công nghệ LTE, và cũng có thể là bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller - RNC) trong công nghệ WCDMA.

101: Xác định tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và xác định số lượng

ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$, ở đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N.

102: Xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$, và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{2j}\}$, ở đó $\{L_{2j}\}$ được tạo bởi M mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, j là số nguyên dương, giá trị của j nằm trong khoảng từ 1 đến M, $\{L_{2j}\}$ là tập con của $\{L_{1i}\}$, $M \leq N$, và số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{2j}\}$ là lớn hơn hoặc bằng số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{1i}\}$.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở gán lại số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng các ứng viên EPDCCH.

Nên lưu ý rằng, theo phương án thực hiện sáng chế, số lượng ứng viên EPDCCH mà trạm cơ sở cần gán có thể tương tự như số lần dò mò mẫm của UE. Chẳng hạn, khi UE hỗ trợ 32 lần dò mò mẫm, trạm cơ sở có thể gán 32 ứng viên EPDCCH vào UE; khi UE sử dụng công nghệ MIMO liên kết lên, số lần dò mò mẫm mà có thể được hỗ trợ bởi UE là 48, và trạm cơ sở có thể gán 48 ứng viên EPDCCH đến UE. Nên hiểu rằng, số lượng ứng viên EPDCCH được gán bởi trạm cơ sở cũng có thể khác với số lần dò mò mẫm được hỗ trợ bởi UE, vốn không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Nên lưu ý rằng, “EPDCCH” trong biểu thức nêu trên “N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH” là khái niệm tổng quát, và không thể viện dẫn cụ thể đến EPDCCH cụ thể; ngoài ra, trạm cơ sở có thể xác định N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH trước khi thực sự gửi EPDCCH; EPDCCH sẽ được dò thấy có thể là EPDCCH cụ thể ở khung con cụ thể, và có thể là khái niệm vật lý thực mà sẽ được gửi và gồm thông tin điều

hiện.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, bước 102 có thể gồm: xác định $(N-M)$ mức độ gộp còn lại sau khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_{1i}\}$; xác định tổng số P ứng viên EPDCCH tương ứng với $(N-M)$ mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$; và gán P ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$. Chẳng hạn, $\{L_{1i}\}$ là $\{1, 2, 4, 8, 16\}$, tương ứng với $\{10, 10, 5, 5, 2\}$ ứng viên EPDCCH, một cách tương ứng, và $N=5$. $\{L_{2j}\}$ bằng $\{2, 4, 8, 16\}$, $M=4$. $(N-M)$ mức độ gộp đề cập đến mức độ gộp 1. Sau đó, được xác định rằng số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp 1 ở tập thứ nhất là 10, tức là, $P=10$, và 10 ứng viên EPDCCH được gán cho $\{2, 4, 8, 16\}$ dựa trên luật cụ thể.

Nên lưu ý rằng, sáng chế không giới hạn cách gán cụ thể để gán P ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$; các ứng viên EPDCCH có thể được gán đều, hoặc được gán tỷ lệ thuận, hoặc được gán ngẫu nhiên. Ngoài ra, sáng chế không giới hạn chuỗi gán; các ứng viên EPDCCH có thể được gán theo thứ tự giảm của các mức độ gộp, hoặc được gán theo thứ tự tăng của các mức độ gộp; các ứng viên EPDCCH có thể được gán hoàn chỉnh trong một lần, hoặc được gán thành vài lần.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, gán P ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ có thể gồm: gán P_1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất; và gán P_2 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, ở đó $P_1+P_2 \leq P$. Nên hiểu rằng, sáng chế không giới hạn việc lựa chọn P_1 và P_2 ; P_1 và P_2 có thể được xác định trước; hoặc luật gán có thể được xác định trước, và P_2 ứng viên EPDCCH vẫn còn sau khi việc gán dựa trên luật này, trong khi P_1 không được xác định trước nhưng được thu thập sau khi việc gán dựa trên luật này.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, gán P_1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất có thể

gồm: gán đều P1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Chẳng hạn, nếu $\{L_{2j}\}$ là $\{2, 4, 8, 16\}$, và $P=10$, 10 ứng viên EPDCCH được gán đều cho các mức độ gộp 2, 4, 8, 16 ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất, và sau đó mỗi một mức độ gộp được gán với 2,5 ứng viên EPDCCH. Tuy nhiên, số lượng ứng viên EPDCCH sẽ là số nguyên, và do vậy, mỗi một mức độ gộp được gán với 2 ứng viên EPDCCH, tức là, $P_1=8$, và 2 EPDCCH vẫn còn, tức là, $P_2=2$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, gán P1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất có thể gồm: gán P1 ứng viên EPDCCH theo tỷ lệ của số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$ vào tổng số các ứng viên EPDCCH tương ứng với tất cả mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, gán P1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất có thể gồm: gán P1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ theo mối quan hệ tỷ lệ thuận giữa N và M.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, gán P1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất có thể gồm: gán P1 ứng viên EPDCCH cho một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Nên lưu ý rằng, phương án thực hiện sáng chế không giới hạn cách thức gán P2; P2 ứng viên EPDCCH có thể được gán dựa trên luật cụ thể, hoặc được gán ngẫu nhiên; một phần P2 ứng viên EPDCCH có thể được gán trước, và sau đó phần còn lại được gán; P2 ứng viên EPDCCH có thể được gán hoàn chỉnh, và một số P2 ứng viên EPDCCH có thể vẫn còn.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, gán P2 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai có thể gồm: tuần hoàn gán một ứng viên EPDCCH vào mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự tăng của các mức độ gộp; hoặc tuần hoàn gán một ứng viên EPDCCH vào mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự

giảm của các mức độ gộp.

Nên hiểu rằng, khi P2 lớn hơn số lượng mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$, sau khi một ứng viên EPDCCH được gán cho mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ dựa trên luật nêu trên, các ứng viên EPDCCH còn lại trong số P2 ứng viên EPDCCH có thể được gán dựa trên luật tương tự, tức là, việc gán được thực hiện tuần hoàn lần lượt.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$ có thể gồm: xác định $\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy và/hoặc số lượng khối tài nguyên khả dụng của mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý tương ứng với EPDCCH sẽ được dò thấy.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, xác định $\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy có thể gồm: xác định ít nhất một ngưỡng theo định dạng DCI của EPDCCH; và xác định $\{L_{2j}\}$ theo ít nhất một ngưỡng.

Chẳng hạn, trạm cơ sở có thể xác định ngưỡng thứ nhất cho EPDCCH được truyền trong định dạng DCI 1A, và ngưỡng thứ nhất cũng có thể được sử dụng cho EPDCCH được truyền trong chuỗi định dạng DCI 2X.

Một cách tùy chọn, trạm cơ sở cũng có thể xác định ngưỡng thứ hai cho EPDCCH được truyền trong chuỗi định dạng DCI 2X, và ngưỡng thứ hai cũng có thể được sử dụng để EPDCCH được truyền trong định dạng DCI 1A; hoặc, trạm cơ sở xác định lại ngưỡng thứ ba được thỏa mãn nhờ cả EPDCCH được truyền trong định dạng DCI 1A lẫn EPDCCH được truyền trong chuỗi định dạng DCI 2X. Nên hiểu rằng, khi ngưỡng thứ hai hoặc ngưỡng thứ ba được sử dụng, cả hai ngưỡng có thể đảm bảo rằng EPDCCH được truyền trong chuỗi định dạng DCI 2X thỏa mãn yêu cầu tốc độ mã truyền, và do vậy, EPDCCH được truyền trong định dạng DCI 1A thỏa mãn tốt hơn yêu cầu tốc độ mã truyền. Trong trường hợp này, số lần dò mò mã có thể được gán, dựa trên luật định trước, cho các mức độ

gộp được xác định theo các ngưỡng nêu trên.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, trạm cơ sở có thể xác định ngưỡng thứ nhất cho EPDCCH được truyền trong định dạng DCI 1A, và xác định ngưỡng thứ hai cho EPDCCH được truyền trong chuỗi định dạng DCI 2X. Thông qua việc xác định các ngưỡng khác nhau cho các định dạng truyền khác nhau, các mức độ gộp được xác định có thể được hỗ trợ bởi các EPDCCH sẽ được dò thấy có thể khác nhau.

Nên lưu ý rằng, theo phương án thực hiện sáng chế, cũng có thể một phần các ứng viên EPDCCH tương ứng với một hoặc một số mức độ gộp trong số các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy không hỗ trợ truyền EPDCCH cụ thể mà sẽ được dò thấy và với định dạng truyền DCI, và phần còn lại hỗ trợ truyền EPDCCH với định dạng truyền DCI. Trong trường hợp này, số lượng ứng viên tương ứng với một phần các ứng viên EPDCCH này cũng có thể được gán lại. Phương án thực hiện sáng chế không giới hạn nguyên tắc gán lại, vốn có thể một nguyên tắc bất kỳ hoặc kết hợp nhiều nguyên tắc được đề cập theo các phương án thực hiện sáng chế, và cũng có thể là nguyên tắc mới. Sáng chế không giới hạn đối tượng gán lại hoặc; đối tượng có thể hoặc không thể gồm một đối tượng nêu trên hoặc một số mức độ gộp.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, $N=5$, và N mức độ gộp là $\{1, 2, 4, 8, 16\}$. Giả sử rằng mức độ gộp 1 được gán với 10 ứng viên EPDCCH. Để không thỏa mãn yêu cầu tốc độ mã, mức độ gộp 1 không thể được sử dụng để truyền các EPDCCH với chuỗi định dạng DCI 2X, và tất cả các mức độ gộp khác thỏa mãn yêu cầu tốc độ mã. Trong trường hợp này, $N-M=1$, $(N-M)$ mức độ gộp là $\{1\}$, $P=10$, $M=4$, và M mức độ gộp là $\{2, 4, 8, 16\}$. Trạm cơ sở có thể gán 10 ứng viên EPDCCH vào 4 mức độ gộp còn lại $\{2, 4, 8, 16\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, $N=4$, N mức độ gộp là $\{2, 4, 8, 16\}$, và tất cả mức độ gộp thỏa mãn yêu cầu tốc độ mã.

Giả sử rằng mức độ gộp 2 được gán với 4 ứng viên EPDCCH, nhưng 2 ứng viên EPDCCH ở mức độ gộp 2 không thỏa mãn yêu cầu tốc độ mã. Trong trường hợp này, $(N-M)$ có thể bằng 1, $(N-M)$ mức độ gộp là $\{2\}$, $P=2$, $M=3$, và M mức độ gộp là $\{4, 8, 16\}$. Trạm cơ sở có thể gán 2 ứng viên EPDCCH vào 3 mức độ gộp còn lại $\{4, 8, 16\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, $N=5$, và N mức độ gộp là $\{1, 2, 4, 8, 16\}$. Giả sử rằng mức độ gộp 1 và mức độ gộp 2, mỗi một mức độ tương ứng với 10 ứng viên EPDCCH. Mức độ gộp 1 không thỏa mãn yêu cầu tốc độ mã, và 5 ứng viên EPDCCH ở mức độ gộp 2 không thỏa mãn yêu cầu tốc độ mã. Trong trường hợp này, $N-M=1$, $(N-M)$ mức độ gộp là $\{1\}$, $P=15$, $M=4$, và M mức độ gộp là $\{2, 4, 8, 16\}$. Trạm cơ sở có thể gán 15 ứng viên EPDCCH cho 4 mức độ gộp còn lại $\{2, 4, 8, 16\}$.

Một cách tùy chọn, ở bước tùy chọn 104, mức độ gộp tương ứng với $P1$ ứng viên EPDCCH được sử dụng như là $(N-M)$ mức độ gộp. Chẳng hạn, $N=5$, và N mức độ gộp là $\{1, 2, 4, 8, 16\}$. Trong trường hợp này, mức độ gộp 1 không thỏa mãn yêu cầu tốc độ mã, và 2 ứng viên EPDCCH ở mức độ gộp 2 không thỏa mãn yêu cầu tốc độ mã; sau đó, được xác định rằng $N-M=2$, và $(N-M)$ mức độ gộp là $\{1, 2\}$.

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Phương pháp trên Fig.2 được thực thi bởi trạm cơ sở. Phương án thực hiện trên Fig.2 là cách thức triển khai cụ thể hơn của phương án thực hiện trên Fig.1, và do vậy, các phần mô tả chi tiết được loại bỏ thích hợp ở đây.

201: Xác định tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$, ở đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N .

202: Xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$.

203: Xác định $(N-M)$ mức độ gộp còn lại sau khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_1\}$.

204: Xác định tổng số P ứng viên EPDCCH tương ứng với $(N-M)$ mức độ gộp ở $\{L_1\}$.

205: Gán P_1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất.

206: Gán P_2 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, ở đó $P_1+P_2 \leq P$.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở gán lại số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng các ứng viên EPDCCH.

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp gán số lần dò mò mẫm theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp trên Fig.3 được thực thi bởi UE. Phương án thực hiện trên Fig.3 tương ứng với phương án thực hiện trên Fig.1. Khác biệt giữa bộ thực thi, trạm cơ sở, trên Fig.1 và bộ thực thi, UE, trên Fig.3 chính là các đối tượng gán là khác nhau. Trạm cơ sở gán các ứng viên EPDCCH, và UE gán số lần dò mò mẫm; các cách thức gán có thể là tương tự hoặc tương ứng với nhau, và do vậy, các phần mô tả chi tiết được bỏ qua ở đây.

301: Xác định tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và xác định số lần dò mò mẫm tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$, ở đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N .

302: Xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$, và xác định số lần dò mò mẫm tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{2j}\}$, ở đó $\{L_{2j}\}$ được tạo bởi M mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, j là số nguyên dương, giá trị của j nằm trong khoảng từ 1 đến M , $\{L_{2j}\}$ là tập con của $\{L_{1i}\}$, $M \leq N$, và số lần dò mò mẫm tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{2j}\}$

lớn hơn hoặc bằng số lần dò mò mẫu tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{1i}\}$.

Theo phương án thực hiện sáng chế, UE gán lại số lần dò mò mẫu tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng số lần dò mò mẫu.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, xác định số lần dò mò mẫu tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ có thể gồm: xác định $(N-M)$ mức độ gộp còn lại sau khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_{1i}\}$; xác định số P lần dò mò mẫu tương ứng với $(N-M)$ mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$; và gán P lần dò mò mẫu cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, gán P lần dò mò mẫu cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ có thể gồm: gán $P1$ lần dò mò mẫu cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất; và gán $P2$ lần dò mò mẫu cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, ở đó $P1+P2 \leq P$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, gán $P1$ lần dò mò mẫu cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất có thể gồm: gán đều $P1$ lần dò mò mẫu cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, gán $P1$ lần dò mò mẫu cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất có thể gồm: gán $P1$ lần dò mò mẫu theo tỷ lệ của số lần dò mò mẫu tương ứng với mỗi một mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$ vào tổng số lần dò mò mẫu tương ứng với tất cả mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, gán $P1$ lần dò mò mẫu cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất có thể gồm: gán $P1$ lần dò mò mẫu cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ theo mối quan hệ tỷ lệ thuận giữa N và M .

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, gán $P2$ lần dò mò mẫu cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai có thể gồm: tuần hoàn gán một lần dò mò mẫu to mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt

theo thứ tự tăng của các mức độ gộp; hoặc tuần hoàn gán một lần dò mò mẫm vào mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, gán P1 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất có thể gồm: gán P1 lần dò mò mẫm cho một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$ có thể gồm: xác định $\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy và/hoặc số lượng khối tài nguyên khả dụng của mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý tương ứng với EPDCCH sẽ được dò thấy.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, xác định $\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy có thể gồm: xác định ít nhất một ngưỡng theo định dạng DCI của EPDCCH; và xác định $\{L_{2j}\}$ theo ít nhất một ngưỡng.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, giả sử rằng tổng số các mức độ gộp có thể được hỗ trợ bởi UE là K, và tổng số lần dò mò mẫm là 32 (tổng số lần dò mò mẫm có thể là 48 trong trường hợp của UL MIMO). Tổng số lần dò mò mẫm được gán cho K mức độ gộp dựa trên luật định trước cụ thể, thu được kết quả gán 1 trong K mức độ gộp. Khi số lượng các mức độ gộp mà thực sự có thể được hỗ trợ bởi UE từ chối từ K đến T, ở đó $T \leq K$, số lần dò mò mẫm tương ứng với (K-T) mức độ gộp không được hỗ trợ được gán cho T mức độ gộp, thu được kết quả gán 2 trong T mức độ gộp.

Chẳng hạn, đối với khung con thường và tiền tố tuần hoàn thông thường, hoặc kết cấu khung con đặc biệt 3, 4, hoặc 8, khi số lượng khối tài nguyên hợp lệ ở mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý nhỏ hơn 104, tập các mức độ gộp có thể được hỗ trợ bởi UE là $S1=\{2, 4, 8, 16\}$; theo cách khác, tập các mức độ gộp mà có thể được hỗ trợ là $S2=\{1, 2, 4, 8, 16\}$.

Trong trường hợp này, việc gán số lần dò mò mẫm các mức độ gộp ở S1 được dựa trên việc gán số lần dò mò mẫm các mức độ gộp ở S2. Tức là, số lần dò mò mẫm tương ứng với mức độ gộp 1 ở S2 được gán cho mỗi một mức độ gộp ở tập S1 dựa trên luật định trước cụ thể. Luật này có thể là một hoặc nhiều luật theo phương án thực hiện sáng chế. Dựa trên phương pháp này, việc gán số lần dò mò mẫm tương ứng với tất cả các trường hợp khác ở khu vực bên phải của bảng 1 có thể được sử dụng làm phép gán dò mò mẫm 1, và phép gán số lần dò mò mẫm tương ứng với các mức độ gộp {2, 4, 8, 16} ở khu vực bên trái của bảng 1 thu được từ phép gán dò mò mẫm 1 của các mức độ gộp {1, 2, 4, 8, 16} ở khu vực bên phải.

Bảng 1

ND	NL	N1	N2	Các khung con thường hoặc các khung con đặc biệt 3, 4, 8 (CP thường)				Tất cả các trường hợp khác				
				AL=2	AL=4	AL=8	AL=16	AL=1	AL=2	AL=4	AL=8	AL=16
		8	0	7	3	3	3	4	6	2	2	2
1	0	4	0	7	4	3	2	4	6	3	2	1
		2	0	6	4	3	2	8	4	2	1	0

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp gán số lần dò mò mẫm theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Phương pháp trên Fig.4 được thực thi bởi UE.

401: Xác định tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và xác định số lần dò mò mẫm tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$, ở đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N.

402: Xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$.

403: Xác định (N-M) mức độ gộp còn lại sau khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_{1i}\}$.

404: Xác định tổng số P lần dò mò mẫm tương ứng với (N-M) mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$.

405: Gán P1 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất.

406: Gán P2 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, ở đó $P1+P2 \leq P$.

Theo phương án thực hiện sáng chế, UE gán lại số lần dò mò mẫm tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng số lần dò mò mẫm.

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo phương án thực hiện khác của sáng chế.

501: Trạm cơ sở xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH là $\{1, 2, 4, 8, 16\}$.

$\{1, 2, 4, 8, 16\}$ tương ứng với các mức độ gộp thứ nhất theo phương pháp trên Fig.1, và số lượng mức độ gộp thứ nhất là $N=5$.

502: Trạm cơ sở xác định rằng số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với năm mức độ gộp là $\{a, b, c, d, e\}$.

Tức là, mức độ gộp 1 được gán với a ứng viên EPDCCH, mức độ gộp 2 được gán với b ứng viên EPDCCH, mức độ gộp 4 được gán với c ứng viên EPDCCH, mức độ gộp 8 được gán với d ứng viên EPDCCH, và mức độ gộp 16 được gán với e ứng viên EPDCCH.

503: Trạm cơ sở xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy là $\{2, 4, 8, 16\}$.

$\{2, 4, 8, 16\}$ tương ứng với các mức độ gộp thứ hai theo phương pháp trên Fig.1, và số mức độ gộp thứ hai là $M=4$.

504: Trạm cơ sở gán a ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp 1 cho các mức độ gộp 2, 4, 8, và 16 theo các tỷ lệ $b/(b+c+d+e)$, $c/(b+c+d+e)$, $d/(b+c+d+e)$, và $e/(b+c+d+e)$:

$$\text{tức là, mức độ gộp 2 được gán với: } b' = \left\lfloor a \times \frac{b}{b+c+d+e} \right\rfloor; (1)$$

mức độ gộp 4 được gán với:
$$c' = \left\lfloor a \times \frac{c}{b+c+d+e} \right\rfloor; \quad (2)$$

mức độ gộp 8 được gán với:
$$d' = \left\lfloor a \times \frac{d}{b+c+d+e} \right\rfloor; \quad (3)$$

mức độ gộp 16 được gán với:
$$e' = \left\lfloor a \times \frac{e}{b+c+d+e} \right\rfloor; \quad (4)$$

Nên lưu ý rằng, nếu xuất hiện phần thập phân trong khi gán dựa trên phương pháp nêu trên, thì phần nguyên được sử dụng làm số lần được gán. Chẳng hạn, nếu $e'=2.5$, 2 được sử dụng làm số lần được gán.

505: Trạm cơ sở gán một ứng viên trong $(a-b/(b+c+d+e)-c/(b+c+d+e)-d/(b+c+d+e)-e/(b+c+d+e))$ ứng viên EPDCCH còn lại vào các mức độ gộp $\{2, 4, 8, 16\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Trước hết, số lần dò mò mẫn còn lại được tính toán:
$$R = (a - b' - c' - d' - e') \quad (5)$$

Giả sử rằng $R=3$, một ứng viên EPDCCH được gán lần lượt cho các mức độ gộp 16, 8, và 4, và kết quả gán cuối cùng của a ứng viên EPDCCH như sau:

Tiêu chí gán tổng quát hơn có thể được biểu diễn như sau: giả sử rằng các mức độ gộp có thể được hỗ trợ bởi kênh điều khiển tăng cường được xác định theo ngưỡng cụ thể là $L1, L2, \dots, Lk$, ở đó số lượng ứng viên tương ứng với các mức độ gộp là $M_{L1}, M_{L2}, \dots, M_{Lk}$, một cách tương ứng. Giả sử rằng mức độ gộp Li không thể thỏa mãn yêu cầu tốc độ mã của kênh điều khiển tăng cường với định dạng DCI cụ thể; trạm cuối người dùng bỏ qua việc dò mức độ gộp này, và cùng lúc gán số M_{Li} lần dò mò mẫn tương ứng với mức độ gộp này cho các mức độ gộp khác thỏa mãn điều kiện. Số lần dò mò mẫn của mức độ gộp thứ j^{th} sau lần gán thứ nhất là:

$$M'_{Lj} = M_{Lj} + \left[M_{Li} \times \frac{M_{Lj}}{\sum_{t \neq i} M_{Lt}} \right] \quad (6)$$

Số lần dò mò mẫn còn lại sau lần gán thứ nhất là:

$$R = (M_{Li} - \sum_{t \neq i} (M'_{Lt} - M_{Lt})) \quad (7)$$

R được gán đều cho các mức độ gộp còn lại thỏa mãn điều kiện từ mức độ gộp cao đến mức độ gộp thấp.

Khi số các mức độ gộp không thỏa mãn điều kiện lớn hơn 1, M_{Li} theo công thức (6) nêu trên tương ứng với tổng số ứng viên của tất cả mức độ gộp không thỏa mãn điều kiện này.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở gán lại số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng các ứng viên EPDCCH.

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo phương án thực hiện khác của sáng chế.

601: Trạm cơ sở xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH là $\{1, 2, 4, 8, 16\}$.

$\{1, 2, 4, 8, 16\}$ tương ứng với các mức độ gộp thứ nhất theo phương pháp trên Fig.1, và số lượng mức độ gộp thứ nhất là $N=5$.

602: Trạm cơ sở xác định rằng số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với năm mức độ gộp là $\{a, b, c, d, e\}$.

Tức là, mức độ gộp 1 được gán với a ứng viên EPDCCH, mức độ gộp 2 được gán với b ứng viên EPDCCH, mức độ gộp 4 được gán với c ứng viên EPDCCH, mức độ gộp 8 được gán với d ứng viên EPDCCH, và mức độ gộp 16 được gán với e ứng viên EPDCCH.

603: Trạm cơ sở xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy là $\{2, 4, 8, 16\}$.

$\{2, 4, 8, 16\}$ tương ứng với các mức độ gộp thứ hai theo phương pháp trên Fig.1, và số mức độ gộp thứ hai là $M=4$.

604: Trạm cơ sở gán a ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp 1 đến mức độ gộp 2.

Nên hiểu rằng, mức độ gộp 2 mà a ứng viên EPDCCH được gán chỉ là mức độ gộp được chọn từ tập thứ hai, và cũng có thể là mức độ gộp bất kỳ ở tập thứ hai.

Tiêu chí gán tổng quát hơn có thể được biểu diễn như sau: Giả sử rằng các mức độ gộp có thể được hỗ trợ bởi kênh điều khiển tăng cường được xác định theo ngưỡng cụ thể là $L_1, L_2, \dots, L_k$, ở đó số lượng ứng viên tương ứng với các mức độ gộp là $M_{L_1}, M_{L_2}, \dots, M_{L_k}$, một cách tương ứng. Giả sử rằng mức độ gộp L_i không thể thỏa mãn yêu cầu tốc độ mã của kênh điều khiển tăng cường với định dạng DCI cụ thể; trạm cuối người dùng bỏ qua việc dò mức độ gộp này, và cùng lúc gán số lần dò mò mẫu M_{L_i} tương ứng với mức độ gộp này vào mức độ gộp cụ thể trong số các mức độ gộp khác thỏa mãn điều kiện.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở gán lại số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng các ứng viên EPDCCH.

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo phương án thực hiện khác của sáng chế.

701: Trạm cơ sở xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH là $\{1, 2, 4, 8, 16\}$.

$\{1, 2, 4, 8, 16\}$ tương ứng với các mức độ gộp thứ nhất theo phương pháp trên Fig.1, và số lượng mức độ gộp thứ nhất là $N=5$.

702: Trạm cơ sở xác định rằng số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với năm mức độ gộp là $\{a, b, c, d, e\}$.

Tức là, mức độ gộp 1 được gán với a ứng viên EPDCCH, mức độ gộp

2 được gán với b ứng viên EPDCCH, mức độ gộp 4 được gán với c ứng viên EPDCCH, mức độ gộp 8 được gán với d ứng viên EPDCCH, và mức độ gộp 16 được gán với e ứng viên EPDCCH.

703: Trạm cơ sở xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy là $\{2, 4, 8, 16\}$.

$\{2, 4, 8, 16\}$ tương ứng với các mức độ gộp thứ hai theo phương pháp trên Fig.1, và số mức độ gộp thứ hai là $M=4$.

704: Trạm cơ sở gán $(5b/4-b)$, $(5c/4-c)$, $(5d/4-d)$, và $(5e/4-e)$ cho các mức độ gộp $\{2, 4, 8, 16\}$ lần lượt theo tỷ lệ $5/4$ của số lượng của các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH cho số của các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy:

$$\text{tức là, mức độ gộp 2 được gán với: } b' = \lfloor b \times 5/4 - b \rfloor \quad (8)$$

$$\text{mức độ gộp 4 được gán với: } c' = \lfloor c \times 5/4 - c \rfloor \quad (9)$$

$$\text{mức độ gộp 8 được gán với: } d' = \lfloor d \times 5/4 - d \rfloor \quad (10)$$

$$\text{mức độ gộp 16 được gán với: } e' = \lfloor e \times 5/4 - e \rfloor \quad (11)$$

Nên lưu ý rằng, trong số quá trình gán thực sự, các ứng viên EPDCCH có thể được gán theo thứ tự giảm hoặc thứ tự tăng của các mức độ gộp. Khi ứng viên EPDCCH được gán hoàn toàn ở mức độ gộp cụ thể, phép gán dừng.

705: Trạm cơ sở gán một ứng viên trong số $(a - b' - c' - d' - e')$ ứng viên EPDCCH còn lại vào các mức độ gộp $\{2, 4, 8, 16\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

$$\text{Số lượng các ứng viên EPDCCH còn lại } R = (a - b' - c' - d' - e') \quad (12)$$

Tiêu chí gán tổng quát hơn có thể được biểu diễn như sau: Giả sử rằng các mức độ gộp có thể được hỗ trợ bởi kênh điều khiển tăng cường được xác định theo ngưỡng cụ thể là $L1, L2, \dots, Lk$ (tổng số của các mức độ gộp là k), ở đó số lượng ứng viên tương ứng với các mức độ gộp là M_{L1} ,

$M_{L2}, \dots, M_{Lk}$, một cách tương ứng. Giả sử rằng mức độ gộp Li không thể thỏa mãn yêu cầu tốc độ mã của kênh điều khiển tăng cường với định dạng DCI cụ thể; trạm cuối người dùng bỏ qua việc dò mức độ gộp này, và cùng lúc gán số M_{Li} lần dò mò mã tương ứng với mức độ gộp này vào các mức độ gộp khác (tổng số của các mức độ gộp là m) thỏa mãn điều kiện. Số lần dò mò mã của mức độ gộp thứ j^{th} sau lần gán thứ nhất là:

$$M'_{Lj} = \left\lfloor M_{Lj} \times \frac{m}{k} \right\rfloor \quad (13)$$

Số lần dò mò mã còn lại sau lần gán thứ nhất là:

$$R = (M_{Li} - \sum_{t \neq i} (M'_{Lt} - M_{Lt})) \quad (14)$$

R được gán đều cho các mức độ gộp khác thỏa mãn điều kiện bắt đầu từ mức độ gộp thấp hoặc mức độ gộp cao.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở gán lại số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng các ứng viên EPDCCH.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo phương án thực hiện khác của sáng chế.

801: Trạm cơ sở xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH là $\{1, 2, 4, 8, 16\}$.

$\{1, 2, 4, 8, 16\}$ tương ứng với các mức độ gộp thứ nhất ở phương pháp trên Fig.1, và số lượng mức độ gộp thứ nhất là $N=5$.

802: Trạm cơ sở xác định rằng số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với năm mức độ gộp là $\{a, b, c, d, e\}$.

Tức là, mức độ gộp 1 được gán với a ứng viên EPDCCH, mức độ gộp 2 được gán với b ứng viên EPDCCH, mức độ gộp 4 được gán với c ứng viên EPDCCH, mức độ gộp 8 được gán với d ứng viên EPDCCH, và mức

độ gộp 16 được gán với e ứng viên EPDCCH.

803: Trạm cơ sở xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy là $\{2, 4, 8, 16\}$.

$\{2, 4, 8, 16\}$ tương ứng với các mức độ gộp thứ hai ở phương pháp trên Fig.1, và số mức độ gộp thứ hai là $M=4$.

804: Trạm cơ sở gán đều a cho tập $\{2, 4, 8, 16\}$, ở đó mỗi một mức độ gộp thu thập a/m ứng viên EPDCCH, và ở đây $m=4$.

Nên lưu ý rằng, khi a/m có phần thập phân, chỉ phần nguyên được sử dụng; chẳng hạn, nếu $a/m=4,3$, 4 được sử dụng.

805: Trạm cơ sở gán một ứng viên trong số $(a - \lfloor a/m \rfloor - \lfloor a/m \rfloor - \lfloor a/m \rfloor - \lfloor a/m \rfloor)$ ứng viên EPDCCH còn lại vào các mức độ gộp $\{2, 4, 8, 16\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Nên lưu ý rằng, phương án thực hiện sáng chế không giới hạn phương pháp gán các ứng viên EPDCCH còn lại, và các ứng viên EPDCCH còn lại có thể được gán theo thứ tự giảm hoặc thứ tự tăng, hoặc dựa trên chuỗi định trước cụ thể.

Tiêu chí gán tổng quát hơn có thể được biểu diễn như sau: Giả sử rằng các mức độ gộp có thể được hỗ trợ bởi kênh điều khiển tăng cường được xác định theo ngưỡng cụ thể là $L_1, L_2, \dots, L_k$ (tổng số của các mức độ gộp là k), ở đó số lượng ứng viên tương ứng với các mức độ gộp là $M_{L_1}, M_{L_2}, \dots, M_{L_k}$, một cách tương ứng. Giả sử rằng mức độ gộp L_i không thể thỏa mãn yêu cầu tốc độ mã của kênh điều khiển tăng cường với định dạng DCI cụ thể; sau đó trạm cuối người dùng bỏ qua việc dò mức độ gộp này, và cùng lúc gán số lần dò mò mẫu M_{L_i} tương ứng với mức độ gộp này vào các mức độ gộp khác (tổng số của các mức độ gộp là m) thỏa mãn điều kiện. Số lần dò mò mẫu của mức độ gộp thứ j^{th} sau lần gán thứ nhất là:

$$M'_{L_j} = M_{L_j} + \lfloor M_{L_i} / m \rfloor \quad (15)$$

Số lần dò mò mẫu còn lại sau lần gán thứ nhất là:

$$R = (M_{Li} - \sum_{i \neq 1} (M'_{Li} - M_{Li})) \quad (16)$$

R được gán đều cho các mức độ gộp khác thỏa mãn điều kiện bắt đầu từ mức độ gộp thấp hoặc mức độ gộp cao.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở gán lại số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng các ứng viên EPDCCH.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp gán số lần dò mò mẫu theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Phương án thực hiện trên Fig.9 tương ứng với phương án thực hiện trên Fig.5; cách thức gán số lượng ứng viên EPDCCH theo phương án thực hiện trên Fig.5 và cách thức gán số lần dò mò mẫu theo phương án thực hiện trên Fig.9 là tương tự hoặc tương ứng với nhau. Để tránh lặp lại, cách thức gán không được mô tả chi tiết lại nữa.

901: UE xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH là {1, 2, 4, 8, 16}.

902: UE xác định rằng số lần dò mò mẫu tương ứng với năm mức độ gộp là {a, b, c, d, e}.

903: UE xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy là {2, 4, 8, 16}.

904: UE gán a lần dò mò mẫu tương ứng với mức độ gộp 1 cho các mức độ gộp 2, 4, 8, và 16 theo các tỷ lệ $b/(b+c+d+e)$, $c/(b+c+d+e)$, $d/(b+c+d+e)$, và $e/(b+c+d+e)$.

905: UE gán một trong $(a-b/(b+c+d+e)-c/(b+c+d+e)-d/(b+c+d+e)-e/(b+c+d+e))$ lần dò mò mẫu còn lại cho các mức độ gộp {2, 4, 8, 16} lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Theo phương án thực hiện sáng chế, UE gán lại số lần dò mò mẫn tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng số lần dò mò mẫn.

Fig.10 là lưu đồ của phương pháp gán số lần dò mò mẫn theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Phương án thực hiện trên Fig.10 tương ứng với phương án thực hiện trên Fig.6; cách thức gán số lượng ứng viên EPDCCH theo phương án thực hiện trên Fig.6 và cách thức gán số lần dò mò mẫn theo phương án thực hiện trên Fig.10 là tương tự hoặc tương ứng với nhau. Để tránh lặp lại, cách thức gán không được mô tả chi tiết lại nữa.

1001: UE xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH là {1, 2, 4, 8, 16}.

1002: UE xác định rằng số lần dò mò mẫn tương ứng với năm mức độ gộp là {a, b, c, d, e}.

1003: UE xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy là {2, 4, 8, 16}.

1004: UE gán số a lần dò mò mẫn tương ứng với mức độ gộp 1 đến mức độ gộp 8.

Theo phương án thực hiện sáng chế, UE gán lại số lần dò mò mẫn tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng số lần dò mò mẫn.

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp gán số lần dò mò mẫn theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Phương án thực hiện trên Fig.11 tương ứng với phương án thực hiện trên Fig.7; cách thức gán số lượng ứng viên EPDCCH theo phương án thực hiện trên Fig.7 và cách thức gán số lần dò mò mẫn theo phương án thực hiện trên Fig.11 là tương tự hoặc tương ứng với nhau. Để tránh lặp lại, cách thức gán không được mô tả chi tiết lại nữa.

1101: UE xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH là $\{1, 2, 4, 8, 16\}$.

1102: UE xác định rằng số lần dò mò mẫm tương ứng với năm mức độ gộp là $\{a, b, c, d, e\}$.

1103: UE xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy là $\{2, 4, 8, 16\}$.

1104: UE gán $5b/4$, $5c/4$, $5d/4$, và $5e/4$ lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp $\{2, 4, 8, 16\}$ lần lượt theo tỷ lệ $5/4$ của số mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH cho số mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy.

1105: UE gán một trong $(a-5b/4-5c/4-5d/4-5e/4)$ lần dò mò mẫm còn lại cho các mức độ gộp $\{2, 4, 8, 16\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Theo phương án thực hiện sáng chế, UE gán lại số lần dò mò mẫm tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng số lần dò mò mẫm.

Fig.12 là lưu đồ của phương pháp gán số lần dò mò mẫm theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Phương án thực hiện trên Fig.12 tương ứng với phương án thực hiện trên Fig.8; cách thức gán số lượng ứng viên EPDCCH theo phương án thực hiện trên Fig.8 và cách thức gán số lần dò mò mẫm theo phương án thực hiện trên Fig.12 là tương tự hoặc tương ứng với nhau. Để tránh lặp lại, cách thức gán không được mô tả chi tiết lại nữa.

1201: UE xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH là $\{1, 2, 4, 8, 16\}$.

1202: UE xác định rằng số lần dò mò mẫm tương ứng với năm mức độ gộp là $\{a, b, c, d, e\}$.

1203: UE xác định rằng các mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy là $\{2, 4, 8, 16\}$.

1204: UE gán đều a cho tập $\{2, 4, 8, 16\}$, ở đó mỗi một mức độ gộp thu được $a/4$ lần dò mò mắt.

1205: UE gán một trong $(a-5b/4-5c/4-5d/4-5e/4)$ lần dò mò mắt còn lại cho các mức độ gộp $\{2, 4, 8, 16\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Theo phương án thực hiện sáng chế, UE gán lại số lần dò mò mắt tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng số lần dò mò mắt.

Fig.13 là sơ đồ khối của trạm cơ sở theo phương án thực hiện sáng chế. Trạm cơ sở 1300 trên Fig.13 gồm khối xác định thứ nhất 1301 và khối xác định thứ hai 1302. Trạm cơ sở trên Fig.13 có thể thực thi các bước được thực hiện bởi trạm cơ sở trên Fig.1, Fig.2, và Fig.5 đến Fig.8. Để tránh lặp lại, các bước không được mô tả chi tiết lại nữa.

Khối xác định thứ nhất 1301 được cấu hình để xác định tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$, ở đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N .

Khối xác định thứ hai 1302 được cấu hình để xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$, và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{2j}\}$, ở đó $\{L_{2j}\}$ được tạo bởi M mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, j là số nguyên dương, giá trị của j nằm trong khoảng từ 1 đến M , $\{L_{2j}\}$ là tập con của $\{L_{1i}\}$, $M \leq N$, và số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{2j}\}$ lớn hơn hoặc bằng số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{1i}\}$.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở gán lại số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng các ứng viên EPDCCH.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1302 được cấu hình cụ thể để xác định $(N-M)$ mức độ gộp còn lại sau khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_{1i}\}$; xác định tổng số P ứng viên EPDCCH tương ứng với $(N-M)$ mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$; và gán P ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1302 được cấu hình cụ thể để gán P1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất; và gán P2 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, ở đó $P1+P2 \leq P$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1302 được cấu hình cụ thể để gán đều P1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1302 được cấu hình cụ thể để gán P1 ứng viên EPDCCH theo tỷ lệ của số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$ vào tổng số các ứng viên EPDCCH tương ứng với tất cả mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1302 được cấu hình cụ thể để gán P1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ theo mối quan hệ tỷ lệ thuận giữa N và M.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1302 được cấu hình cụ thể để gán tuần hoàn một ứng viên EPDCCH cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự tăng của các mức độ gộp; hoặc gán tuần hoàn một ứng viên EPDCCH cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1302 được cấu hình cụ thể để gán P1 ứng viên EPDCCH cho một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ

hai 1302 được cấu hình cụ thể để xác định $\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy và/hoặc số lượng khối tài nguyên khả dụng của mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý tương ứng với EPDCCH sẽ được dò thấy.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1302 được cấu hình cụ thể để xác định ít nhất một ngưỡng theo định dạng DCI của EPDCCH; và xác định $\{L_{2j}\}$ theo ít nhất một ngưỡng.

Fig.14 là sơ đồ khối của thiết bị người dùng theo phương án thực hiện sáng chế. 1400 trên Fig.14 gồm khối xác định thứ nhất 1401 và khối xác định thứ hai 1402. UE trên Fig.14 có thể thực thi các bước được thực hiện bởi các trạm cơ sở trên Fig.3, Fig.4, và Fig.9 đến Fig.12. Để tránh lặp lại, các bước không được mô tả chi tiết lại nữa.

Khối xác định thứ nhất 1401 được cấu hình để xác định tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và xác định số lần dò mò mẫu tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$, ở đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N.

Khối xác định thứ hai 1402 được cấu hình để xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$, và xác định số lần dò mò mẫu tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{2j}\}$, ở đó $\{L_{2j}\}$ được tạo bởi M mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, j là số nguyên dương, giá trị của j nằm trong khoảng từ 1 đến M, $\{L_{2j}\}$ là tập con của $\{L_{1i}\}$, $M \leq N$, và số lần dò mò mẫu tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{2j}\}$ lớn hơn hoặc bằng số lần dò mò mẫu tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{1i}\}$.

Theo phương án thực hiện sáng chế, UE gán lại số lần dò mò mẫu tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng số lần dò mò mẫu.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1402 được cấu hình cụ thể để xác định (N-M) mức độ gộp còn lại sau

khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_{1i}\}$; xác định số P lần dò mò mẫm tương ứng với $(N-M)$ mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$; và gán P lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1402 được cấu hình cụ thể để gán $P1$ lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất; và gán $P2$ lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, ở đó $P1+P2 \leq P$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1402 được cấu hình cụ thể để gán đều $P1$ lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1402 được cấu hình cụ thể để gán $P1$ lần dò mò mẫm theo tỷ lệ của số lần dò mò mẫm tương ứng với mỗi một mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$ vào tổng số lần dò mò mẫm tương ứng với tất cả mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1402 được cấu hình cụ thể để gán $P1$ lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ theo mối quan hệ tỷ lệ thuận giữa N và M .

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1402 được cấu hình cụ thể để gán tuần hoàn một lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự tăng của các mức độ gộp; hoặc gán tuần hoàn một lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1402 được cấu hình cụ thể để gán $P1$ lần dò mò mẫm cho một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1402 được cấu hình cụ thể để xác định $\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy và/hoặc số lượng khối tài nguyên khả dụng của mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý tương ứng với EPDCCH sẽ được

dò thấy.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối xác định thứ hai 1402 được cấu hình cụ thể để xác định ít nhất một ngưỡng theo định dạng DCI của EPDCCH; và xác định $\{L_{2j}\}$ theo ít nhất một ngưỡng.

Fig.15 là sơ đồ khối của trạm cơ sở theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Trạm cơ sở 1500 gồm bộ xử lý 1501 và bộ nhớ 1502. Trạm cơ sở trên Fig.15 có thể thực thi các bước được thực hiện bởi trạm cơ sở trên Fig.1, Fig.2, và Fig.5 đến Fig.8. Để tránh lặp lại, các bước không được mô tả chi tiết lại nữa.

Bộ xử lý 1501 được cấu hình để xác định tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$, ở đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N. Bộ nhớ 1502 được cấu hình để lưu trữ $\{L_{1i}\}$ và số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với các mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$.

Bộ xử lý 1501 được cấu hình để xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$, và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{2j}\}$, ở đó $\{L_{2j}\}$ được tạo bởi M mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, j là số nguyên dương, giá trị của j nằm trong khoảng từ 1 đến M, $\{L_{2j}\}$ là tập con của $\{L_{1i}\}$, $M \leq N$, và số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{2j}\}$ lớn hơn hoặc bằng số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{1i}\}$. Bộ nhớ 1502 được cấu hình để lưu trữ $\{L_{2j}\}$ và số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở gán lại số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng các ứng viên EPDCCH.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1501

được cấu hình cụ thể để lấy $\{L_{1i}\}$ từ bộ xử lý 1502, xác định $(N-M)$ mức độ gộp còn lại sau khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_{1i}\}$; xác định tổng số P ứng viên EPDCCH tương ứng với $(N-M)$ mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$; và gán P ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1501 được cấu hình cụ thể để lấy $\{L_{2j}\}$ từ bộ xử lý 1502, gán P_1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất; và gán P_2 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, ở đó $P_1+P_2 \leq P$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1501 được cấu hình cụ thể để gán đều P_1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1501 được cấu hình cụ thể để gán P_1 ứng viên EPDCCH theo tỷ lệ của số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$ vào tổng số các ứng viên EPDCCH tương ứng với tất cả mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1501 được cấu hình cụ thể để gán P_1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ theo mối quan hệ tỷ lệ thuận giữa N và M .

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1501 được cấu hình cụ thể để gán tuần hoàn một ứng viên EPDCCH cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự tăng của các mức độ gộp; hoặc gán tuần hoàn một ứng viên EPDCCH cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1501 được cấu hình cụ thể để gán P_1 ứng viên EPDCCH cho một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1501

được cấu hình cụ thể để xác định $\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy và/hoặc số lượng khối tài nguyên khả dụng của mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý tương ứng với EPDCCH sẽ được dò thấy.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1501 được cấu hình cụ thể để xác định ít nhất một ngưỡng theo định dạng DCI của EPDCCH; và xác định $\{L_{2j}\}$ theo ít nhất một ngưỡng.

Fig.16 là sơ đồ khối của thiết bị người dùng theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Fig.16 gồm bộ xử lý 1601 và bộ nhớ 1602 UE trên Fig.16 có thể thực thi các bước được thực hiện bởi các trạm cơ sở trên Fig.3, Fig.4, và Fig.9 đến Fig.12. Để tránh lặp lại, các bước không được mô tả chi tiết lại nữa.

Bộ xử lý 1601 được cấu hình để xác định tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và xác định số lần dò mò mẫm tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{1i}\}$, ở đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N. Bộ nhớ 1602 được cấu hình để lưu trữ $\{L_{1i}\}$ và số lần dò mò mẫm tương ứng với các mức độ gộp in $\{L_{1i}\}$.

Bộ xử lý 1601 được cấu hình để xác định tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$, và xác định số lần dò mò mẫm tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở mức độ gộp $\{L_{2j}\}$, ở đó $\{L_{2j}\}$ được tạo bởi M mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, j là số nguyên dương, giá trị của j nằm trong khoảng từ 1 đến M, $\{L_{2j}\}$ là tập con của $\{L_{1i}\}$, $M \leq N$, và số lần dò mò mẫm tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{2j}\}$ lớn hơn hoặc bằng số lần dò mò mẫm tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{1i}\}$. Bộ nhớ 1602 được cấu hình để lưu trữ $\{L_{2j}\}$ và số lần dò mò mẫm tương ứng với các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Theo phương án thực hiện sáng chế, UE gán lại số lần dò mò mẫm tương ứng với mức độ gộp không được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, nhờ đó cải thiện việc sử dụng số lần dò mò mẫm.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1601

được cấu hình cụ thể để lấy $\{L_{1i}\}$ từ bộ xử lý, xác định $(N-M)$ mức độ gộp còn lại sau khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_{1i}\}$; xác định số P lần dò mò mẫm tương ứng với $(N-M)$ mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$; và gán P lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1601 được cấu hình cụ thể để lấy $\{L_{2j}\}$ từ bộ xử lý, gán P_1 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất; và gán P_2 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, ở đó $P_1+P_2 \leq P$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1601 được cấu hình cụ thể để gán đều P_1 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1601 được cấu hình cụ thể để gán P_1 lần dò mò mẫm theo tỷ lệ của số lần dò mò mẫm tương ứng với mỗi một mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$ vào tổng số lần dò mò mẫm tương ứng với tất cả mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1601 được cấu hình cụ thể để gán P_1 lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ theo mối quan hệ tỷ lệ thuận giữa N và M .

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1601 được cấu hình cụ thể để gán tuần hoàn một lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự tăng của các mức độ gộp; hoặc gán tuần hoàn một lần dò mò mẫm cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1601 được cấu hình cụ thể để gán P_1 lần dò mò mẫm cho một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1601 được cấu hình cụ thể để xác định $\{L_{2j}\}$ theo định dạng DCI của EPDCCH sẽ được dò thấy và/hoặc số lượng khối tài nguyên khả dụng của mỗi một

cặp khối tài nguyên vật lý tương ứng với EPDCCH sẽ được dò thấy.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1601 được cấu hình cụ thể để xác định ít nhất một ngưỡng theo định dạng DCI của EPDCCH; và xác định $\{L_{2j}\}$ theo ít nhất một ngưỡng.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác:

(Cách xác định việc gán ứng viên mỗi một mức độ gộp)

Dưới các kích thước tập khác nhau $\{2, 4, 8\}$, tổng số ứng viên được gán trong số các mức độ gộp. Dưới các kích thước tập khác nhau, tức là, các số khác nhau cặp khối tài nguyên vật lý, số chi tiết kênh điều khiển tăng cường ECCE khác nhau. Chẳng hạn, khi mỗi một cặp khối tài nguyên vật lý tương ứng với các khối tài nguyên vật lý của 4 ECCE, số chi tiết kênh điều khiển tăng cường ECCE ở hai cặp khối tài nguyên vật lý là 8, và do vậy, tổng số ứng viên của các mức độ gộp khác nhau $\{1, 2, 4, 8, 16\}$ mà có thể được hỗ trợ bởi hai cặp khối tài nguyên vật lý là $\{8, 4, 2, 1, 0\}$, một cách tương ứng; tổng số chi tiết kênh điều khiển tăng cường trong bốn cặp khối tài nguyên vật lý là 16, và do vậy, tổng số ứng viên của các mức độ gộp khác nhau $\{1, 2, 4, 8, 16\}$ mà có thể được hỗ trợ bởi bốn cặp khối tài nguyên vật lý là $\{16, 8, 4, 2, 1\}$, một cách tương ứng. Do đó, tổng số chi tiết kênh điều khiển tăng cường trong tám cặp khối tài nguyên vật lý là 32, và do vậy, tổng số ứng viên của các mức độ gộp khác nhau $\{1, 2, 4, 8, 16\}$ mà có thể được hỗ trợ bởi tám cặp khối tài nguyên vật lý là $\{32, 16, 8, 4, 2\}$, một cách tương ứng.

Có hai tùy chọn gán tổng số ứng viên trong số các mức độ gộp khác nhau:

(1). Đối với tổng số M ứng viên, phép gán ứng viên 1 của mỗi một mức độ gộp được xác định theo tổng số ứng viên của các mức độ gộp khác nhau có thể được hỗ trợ bởi kích thước tập lớn nhất, tức là, số lượng tối đa cặp khối tài nguyên vật lý; chẳng hạn, M ứng viên được gán cho các mức độ gộp khác nhau theo tổng số ứng viên mà có thể được hỗ trợ

bởi tám cặp khối tài nguyên vật lý. Giả sử rằng sau khi gán, tổng số ứng viên mà có thể được hỗ trợ bởi các mức độ gộp $\{1, 2, 4, 8, 16\}$ là $\{4, 6, 2, 2, 2\}$, một cách tương ứng. Ở thời điểm này, trong trường hợp bốn cặp khối tài nguyên vật lý, tổng số ứng viên của mức độ gộp 16 là 2, nhưng tổng số ứng viên mà thực sự có thể được hỗ trợ bởi mức độ gộp 16 chỉ là 1; tuy nhiên, bất kể số cặp khối tài nguyên vật lý trong mỗi một tập là 2, 4, hoặc 8, tổng số ứng viên của mức độ gộp 16 mặc định là 2 trong trường hợp này. Trong khi gán ứng viên giữa hai tập cho mỗi một mức độ gộp, việc gán thêm giữa nhiều tập dựa trên luật định trước cụ thể được thực hiện theo tổng số ứng viên của mỗi một mức độ gộp được xác định khi gán ứng viên 1, như $\{4, 6, 2, 2, 2\}$ trong ví dụ trước đó.

(2). Đối với tổng số M ứng viên, phép gán ứng viên 2 cho mỗi một mức độ gộp dưới các kích thước tập khác nhau được xác định theo kích thước thực của mỗi một tập, tức là, tổng số ứng viên của các mức độ gộp khác nhau có thể được hỗ trợ bởi cặp khối tài nguyên vật lý trong tập, ở đó tổng số ứng viên mà có thể được hỗ trợ bởi mỗi một mức độ gộp không vượt quá tổng số ứng viên mà thực sự có thể được hỗ trợ bởi tập. Chẳng hạn, M ứng viên được gán cho các mức độ gộp khác nhau theo tổng số ứng viên mà có thể được hỗ trợ bởi tám cặp khối tài nguyên vật lý, và giả sử rằng sau khi việc gán, tổng số ứng viên mà có thể được hỗ trợ bởi các mức độ gộp $\{1, 2, 4, 8, 16\}$ là $\{4, 6, 2, 2, 2\}$, một cách tương ứng. Sau khi M ứng viên được gán cho các mức độ gộp khác nhau $\{1, 2, 4, 8, 16\}$ theo tổng số ứng viên mà có thể được hỗ trợ bởi bốn cặp khối tài nguyên vật lý, tổng số ứng viên của các mức độ gộp là $\{4, 6, 2, 2, 1\}$, hoặc $\{4, 6, 3, 2, 1\}$, hoặc $\{4, 7, 2, 2, 1\}$, hoặc $\{5, 6, 2, 2, 1\}$, hoặc tương tự, một cách tương ứng. Sau khi M ứng viên được gán cho các mức độ gộp khác nhau $\{1, 2, 4, 8, 16\}$ theo tổng số ứng viên mà có thể được hỗ trợ bởi hai cặp khối tài nguyên vật lý, tổng số ứng viên của các mức độ gộp là $\{4, 4, 2, 1, 0\}$ hoặc $\{8, 4, 2, 1, 0\}$, và tương tự, một cách tương

ứng. Tương tự, trong trường hợp ở đó các mức độ gộp mà có thể được hỗ trợ là $\{2, 4, 8, 16\}$, M ứng viên được gán cho các mức độ gộp khác nhau theo tổng số ứng viên mà có thể được hỗ trợ bởi tám cặp khối tài nguyên vật lý theo cách tương tự, và giả sử rằng, sau khi gán, tổng số ứng viên mà có thể được hỗ trợ bởi các mức độ gộp $\{2, 4, 8, 16\}$ là $\{6, 6, 2, 2\}$, một cách tương ứng. Sau khi M ứng viên được gán cho các mức độ gộp khác nhau $\{2, 4, 8, 16\}$ theo tổng số ứng viên mà có thể được hỗ trợ bởi bốn cặp khối tài nguyên vật lý, tổng số ứng viên của các mức độ gộp là $\{6, 6, 2, 1\}$, hoặc $\{6, 7, 2, 1\}$, hoặc $\{7, 6, 2, 1\}$, và tương tự, một cách tương ứng. Sau khi M ứng viên được gán cho các mức độ gộp khác nhau $\{2, 4, 8, 16\}$ theo tổng số ứng viên mà có thể được hỗ trợ bởi hai cặp khối tài nguyên vật lý, tổng số ứng viên của các mức độ gộp là $\{4, 2, 1, 0\}$, và tương tự, một cách tương ứng.

Trong khi gán ứng viên giữa hai tập cho mỗi một mức độ gộp, việc gán ứng viên giữa hai tập được thực hiện theo tổng số ứng viên của mỗi một mức độ gộp theo các kích thước tập khác nhau được xác định khi gán ứng viên 2. Một cách tùy chọn, số lượng ứng viên tương ứng mỗi một mức độ gộp có thể được xác định theo kích thước tập lớn hơn giữa hai tập. Chẳng hạn, đối với hai tập có các kích thước tập 4 và 8 một cách tương ứng, các ứng viên của mỗi một mức độ gộp được gán giữa hai tập dựa trên tổng số ứng viên của mỗi một mức độ gộp tương ứng với kích thước tập 8, như $\{4, 6, 2, 2, 2\}$ tương ứng với $\{1, 2, 4, 8, 16\}$ trong ví dụ trước đó.

Như đối với tùy chọn 2, nguyên lý cơ bản của nó có thể được kết luận như sau: tổng số ứng viên của mỗi một mức độ gộp gán với tổng số lần dò mò mẫu tương ứng với mỗi một định dạng DCI và tổng số ứng viên tương ứng với mức độ gộp này mà thực sự có thể được hỗ trợ bởi mỗi một tập.

(3). Tương tự như tùy chọn (2) nêu trên, phép gán ứng viên 2 cho mỗi

một mức độ gộp dưới các kích thước tập khác nhau được xác định theo kích thước thực của mỗi một tập, tức là, tổng số ứng viên của các mức độ gộp khác nhau có thể được hỗ trợ bởi cặp khối tài nguyên vật lý trong tập, ở đó tổng số ứng viên mà có thể được hỗ trợ bởi mỗi một mức độ gộp không vượt quá tổng số ứng viên mà thực sự có thể được hỗ trợ bởi tập. Trong khi gán ứng viên giữa hai tập cho mỗi một mức độ gộp, việc gán ứng viên giữa hai tập được thực hiện theo tổng số ứng viên của mỗi một mức độ gộp dưới kích thước tập lớn nhất được xác định khi gán ứng viên 2.

Ở các tùy chọn (2) và (3) nêu trên, phép gán ứng viên của mỗi một mức độ gộp dưới các kích thước tập khác nhau có thể được thể hiện cụ thể như sau:

Số lần gán ứng viên trong ngữ cảnh tập ở chế độ truyền tập chung:

	Các khung con thường và các khung con đặc biệt, cấu hình 3, 4, 8, với các RE $X_{\text{thresh}} < 104$ khả dụng và sử dụng CP thường				Tất cả các trường hợp khác			
Kích thước tập (cặp PRB #)	A L 2	A L 4	A L 8	A L 16	A L 1	A L 2	A L 4	A L 8
8	6	6	2	2	6	6	2	2
4	6	4	2	1	6	6	2	2
2	4	2	1	0	6	4	2	1

Số lần gán ứng viên trong ngữ cảnh tập ở chế độ truyền rời rạc:

	Các khung con thường và các khung con đặc biệt, cấu hình 3, 4, 8, với các RE. $X_{\text{thresh}} < 104$ khả dụng và sử dụng CP thường.				Tất cả các trường hợp khác				
Kích thước tập N (cặp PRB #)	2	4	8	1 6	1	2	4	8	1 6
8	6	6	2	2	4	6	2	2	2
4	6	6	2	1	4	6	2	2	1
2	4	2	1	0	4	4	2	1	0

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể nhận thức rằng, theo các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện được bộc lộ trong bản mô tả này, các khối và các bước thuật toán có thể được triển khai nhờ phần cứng điện tử, hoặc kết hợp phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Liệu các chức năng có được thực hiện nhờ phần cứng hoặc phần mềm phụ thuộc và các ứng dụng cụ thể và các điều kiện tuân theo thiết kế của giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi một ứng dụng cụ thể, nhưng không nên hiểu rằng việc triển khai này vượt quá phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trong lĩnh vực hiểu rõ rằng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, cho quy trình làm việc chi tiết của hệ thống nêu trên, thiết bị, và khối, có thể viện dẫn đến quy trình tương ứng ở các phương pháp nêu trên của các phương án thực hiện, và các chi tiết không được mô tả lại ở

đây.

Theo một số phương án thực hiện được đề cập trong sáng chế, nên hiểu rằng hệ thống được bộc lộ, thiết bị, và phương pháp có thể được triển khai theo các cách khác nhau. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả của các phương án thực hiện chỉ lấy làm ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực tế. Chẳng hạn, các khối hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được đề cập hoặc hiển thị hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai thông qua một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được triển khai dưới dạng điện tử, cơ khí, hoặc các dạng khác.

Các khối được mô tả như là các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể tách rời về mặt vật lý, và các phần được hiển thị như là các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một phần hoặc tất cả các khối có thể được lựa chọn theo nhu cầu thực tế để đạt được mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

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

Khi các chức năng được triển khai dưới dạng môđun chức năng phần mềm và bán hoặc sử dụng như là sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật sáng chế chủ yếu, hoặc một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một phần các giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm

máy tính được lưu trữ trong vật lưu trữ và gồm vài lệnh để chỉ thị thiết bị máy tính (vốn có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng hoặc tương tự) để thực hiện tất cả hoặc một phần của các bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Vật lưu trữ nêu trên gồm: vật bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, như bộ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (ROM, Read-Only Memory), bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (RAM, Random Access Memory), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện sáng chế cụ thể, nhưng không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ được suy ra dễ dàng bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định (101), bởi trạm cơ sở, dựa trên tổng số ứng viên của các mức gộp khác nhau được hỗ trợ bởi số cặp khối tài nguyên vật lý lớn nhất, tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$, và số lượng kênh ứng viên kênh điều khiển vật lý liên kết xuống tăng cường (Enhanced Physical Downlink Control Channel - EPDCCH), kênh điều khiển vật lý liên kết xuống tăng cường tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$, trong đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N;

xác định (102), bởi trạm cơ sở, dựa trên tổng số ứng viên của các mức gộp khác nhau được hỗ trợ bởi số cặp khối tài nguyên vật lý thực và số lượng ứng viên EPDCCH xác định tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$, tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$ và số lượng ứng viên EPDCCH xác định tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$, trong đó $\{L_{2j}\}$ được tạo bởi M mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, j là số nguyên dương, giá trị của j nằm trong khoảng từ 1 đến M, $\{L_{2j}\}$ là tập con của $\{L_{1i}\}$, $M \leq N$, và số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{2j}\}$ lớn hơn hoặc bằng số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{1i}\}$.

2. Phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo điểm 1, trong đó bước xác định, bởi trạm cơ sở, số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$ bao gồm các bước:

xác định, bởi trạm cơ sở, (N-M) mức độ gộp còn lại sau khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_{1i}\}$;

xác định, bởi trạm cơ sở, tổng số P ứng viên EPDCCH tương ứng với (N-M) mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$; và

gán, bởi trạm cơ sở, nhiều nhất P ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

3. Phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo điểm 2, trong đó bước gán, bởi trạm cơ sở, P ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ bao gồm các bước:

gán, bởi trạm cơ sở, P_1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất; và

gán, bởi trạm cơ sở, P_2 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, trong đó $P_1 + P_2 \leq P$.

4. Phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo điểm 3, trong đó bước gán, bởi trạm cơ sở, P_1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất bao gồm các bước:

gán đều, bởi trạm cơ sở, P_1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$; hoặc

gán, bởi trạm cơ sở, P_1 ứng viên EPDCCH theo tỷ lệ của số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$ vào tổng số các ứng viên EPDCCH tương ứng với tất cả mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$; hoặc

gán, bởi trạm cơ sở, P_1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ theo mỗi quan hệ tỷ lệ thuận giữa N và M ; hoặc

gán, bởi trạm cơ sở, P_1 ứng viên EPDCCH vào một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

5. Phương pháp gán số ứng viên kênh điều khiển theo điểm 3, trong đó bước gán, bởi trạm cơ sở, P_2 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai bao gồm các bước:

tuần hoàn gán, bởi trạm cơ sở, một ứng viên EPDCCH vào mỗi một

mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự tăng của các mức độ gộp; hoặc tuần hoàn gán, bởi trạm cơ sở, một ứng viên EPDCCH vào mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

6. Trạm cơ sở bao gồm:

khối xác định thứ nhất (1301), được cấu hình để xác định, dựa trên tổng số ứng viên của các mức gộp khác nhau được hỗ trợ bởi số cặp khối tài nguyên vật lý lớn nhất, tập mức độ gộp thứ nhất $\{L_{1i}\}$ và số lượng ứng viên kênh điều khiển liên kết xuống vật lý tăng cường, EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$, trong đó $\{L_{1i}\}$ được tạo bởi N mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH, i là số nguyên dương, và giá trị của i nằm trong khoảng từ 1 đến N; và

khối xác định thứ hai (1302), được cấu hình để xác định, dựa trên tổng số ứng viên của các mức gộp khác nhau được hỗ trợ bởi số cặp khối tài nguyên vật lý thực và số lượng ứng viên EPDCCH xác định tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$, tập mức độ gộp thứ hai $\{L_{2j}\}$ và số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$, trong đó $\{L_{2j}\}$ được tạo bởi M mức độ gộp được hỗ trợ bởi EPDCCH sẽ được dò thấy, j là số nguyên dương, giá trị của j nằm trong khoảng từ 1 đến M, $\{L_{2j}\}$ là tập con của $\{L_{1i}\}$, $M \leq N$, và số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{2j}\}$ lớn hơn hoặc bằng số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với L_{2j} ở $\{L_{1i}\}$.

7. Trạm cơ sở theo điểm 6, trong đó khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để:

xác định (N-M) mức độ gộp còn lại sau khi các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ được loại bỏ khỏi $\{L_{1i}\}$;

xác định tổng số P ứng viên EPDCCH tương ứng với (N-M) mức độ gộp ở $\{L_{1i}\}$; và

gán nhiều nhất P ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

8. Trạm cơ sở theo điểm 7, trong đó khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để:

gán P_1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ nhất; và

gán P_2 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ trong thời gian thứ hai, trong đó $P_1 + P_2 \leq P$.

9. Trạm cơ sở theo điểm 8, trong đó khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để:

gán đều P_1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$; hoặc

gán P_1 ứng viên EPDCCH theo tỷ lệ của số lượng ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi một mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$ vào tổng số các ứng viên EPDCCH tương ứng với tất cả mức độ gộp $\{L_{2j}\}$ ở $\{L_{1i}\}$; hoặc

gán P_1 ứng viên EPDCCH vào các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ theo mối quan hệ tỷ lệ thuận giữa N và M ; hoặc

gán P_1 ứng viên EPDCCH cho một mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$.

10. Trạm cơ sở theo điểm 8, trong đó khối xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để gán P_2 ứng viên EPDCCH cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ ở lần thứ hai bằng cách:

gán tuần hoàn một ứng viên EPDCCH cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự tăng của các mức độ gộp; hoặc

gán tuần hoàn một ứng viên EPDCCH cho các mức độ gộp ở $\{L_{2j}\}$ lần lượt theo thứ tự giảm của các mức độ gộp.

1/14

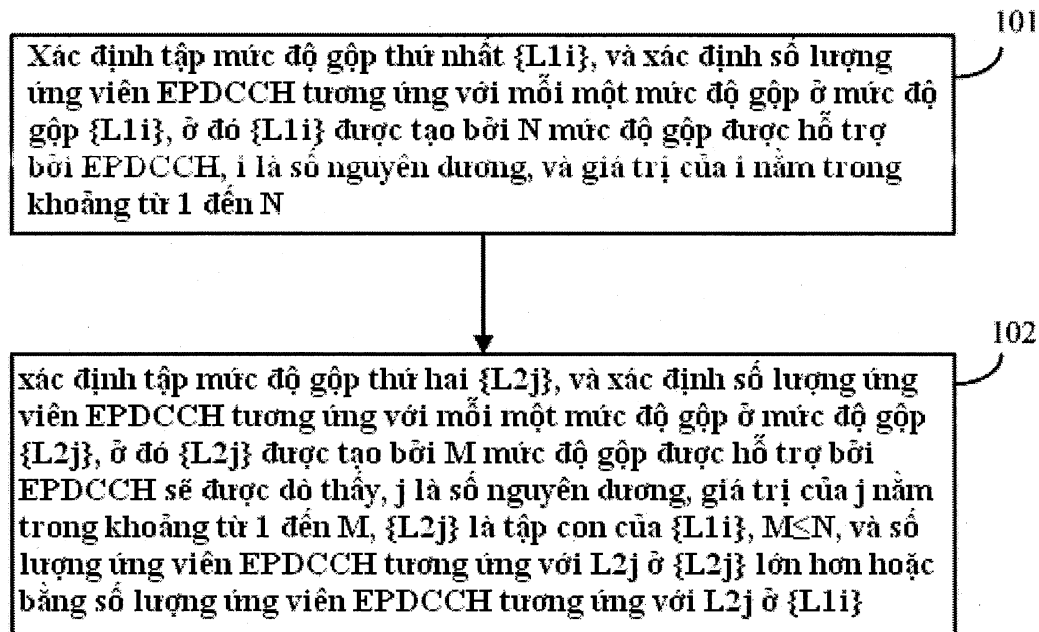


Fig.1

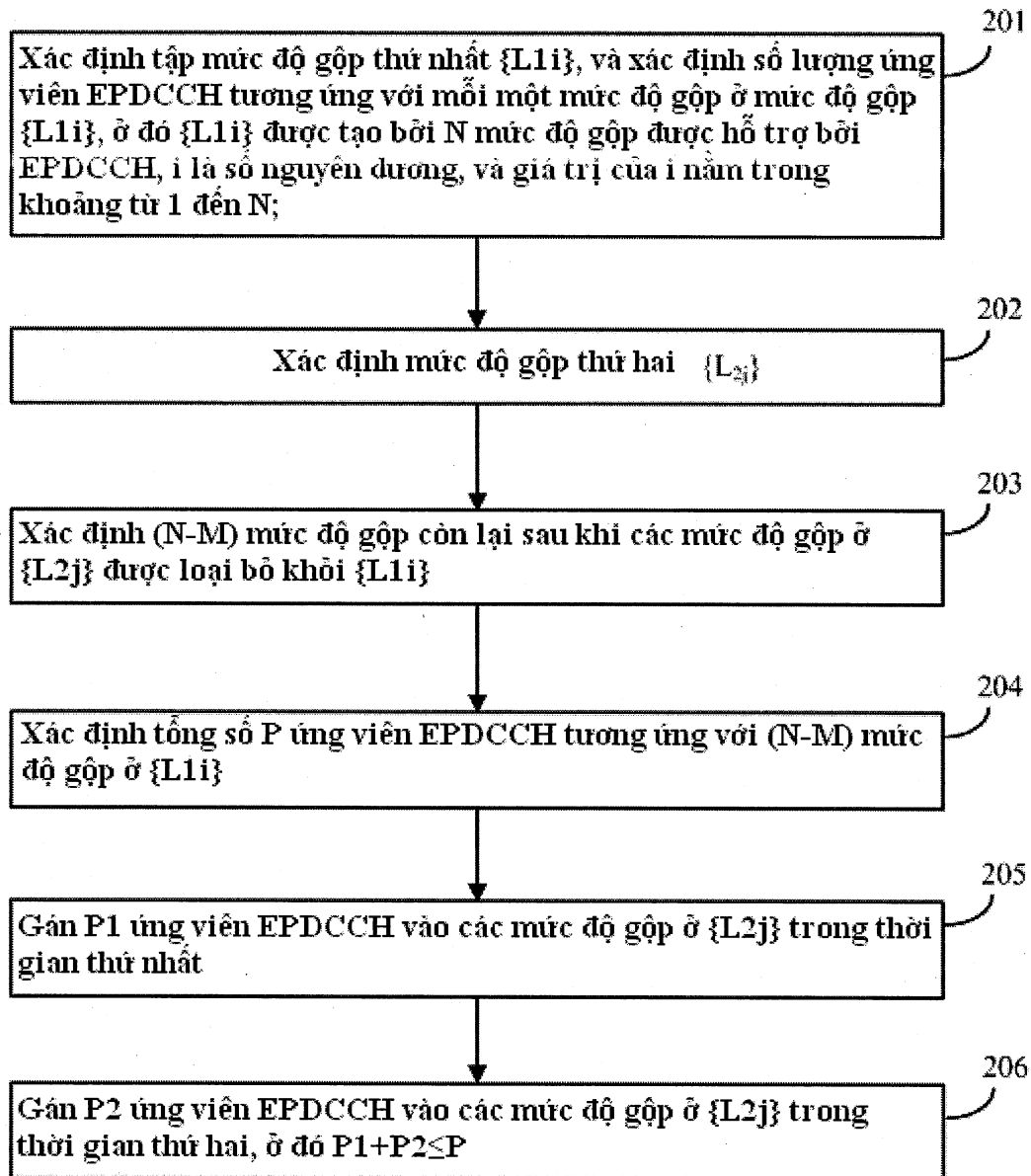


Fig.2

3/14

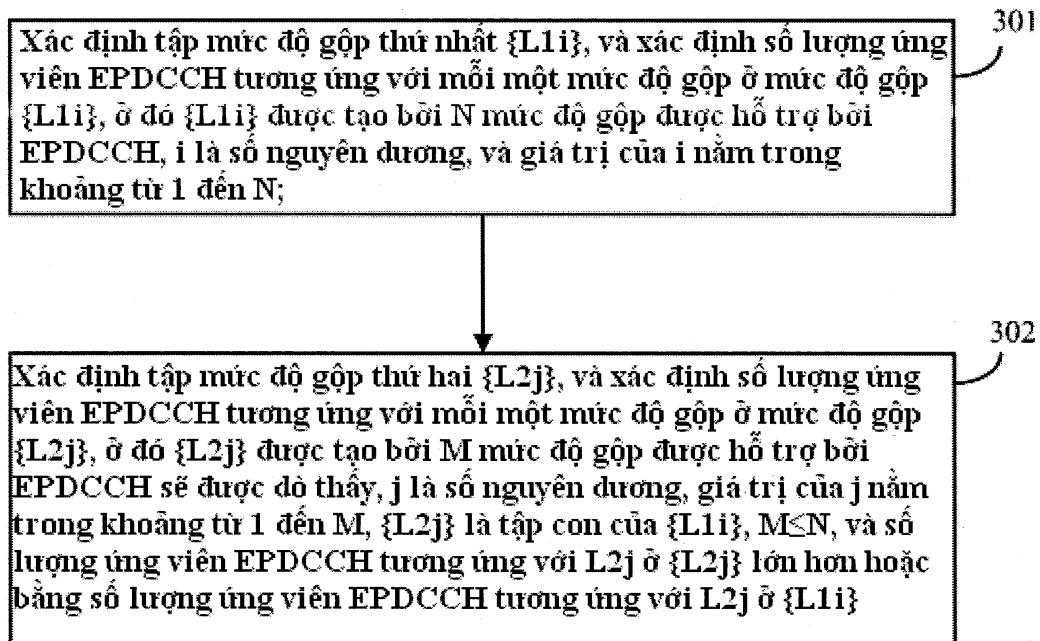


Fig.3

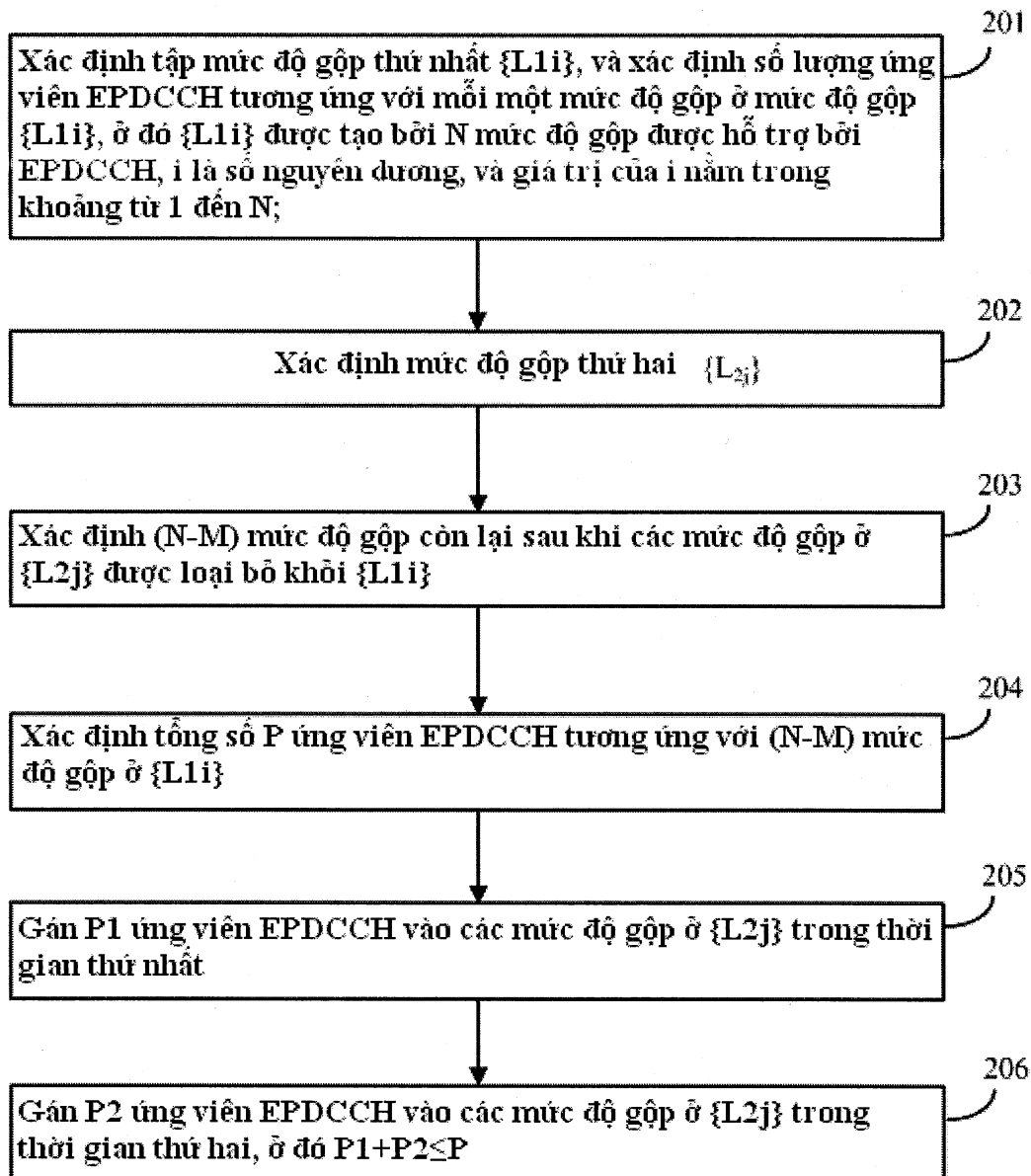


Fig.4

5/14

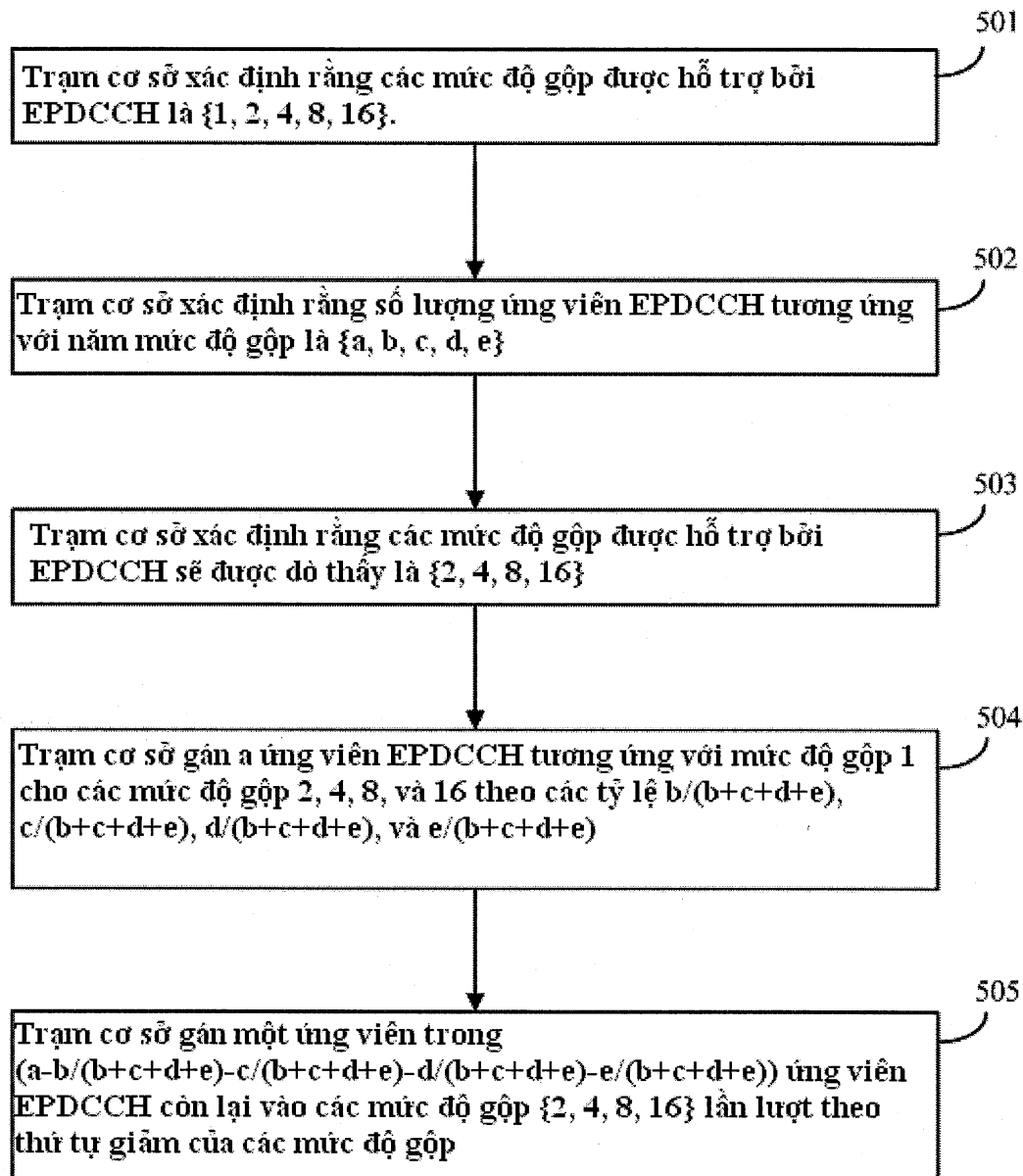


Fig.5

6/14

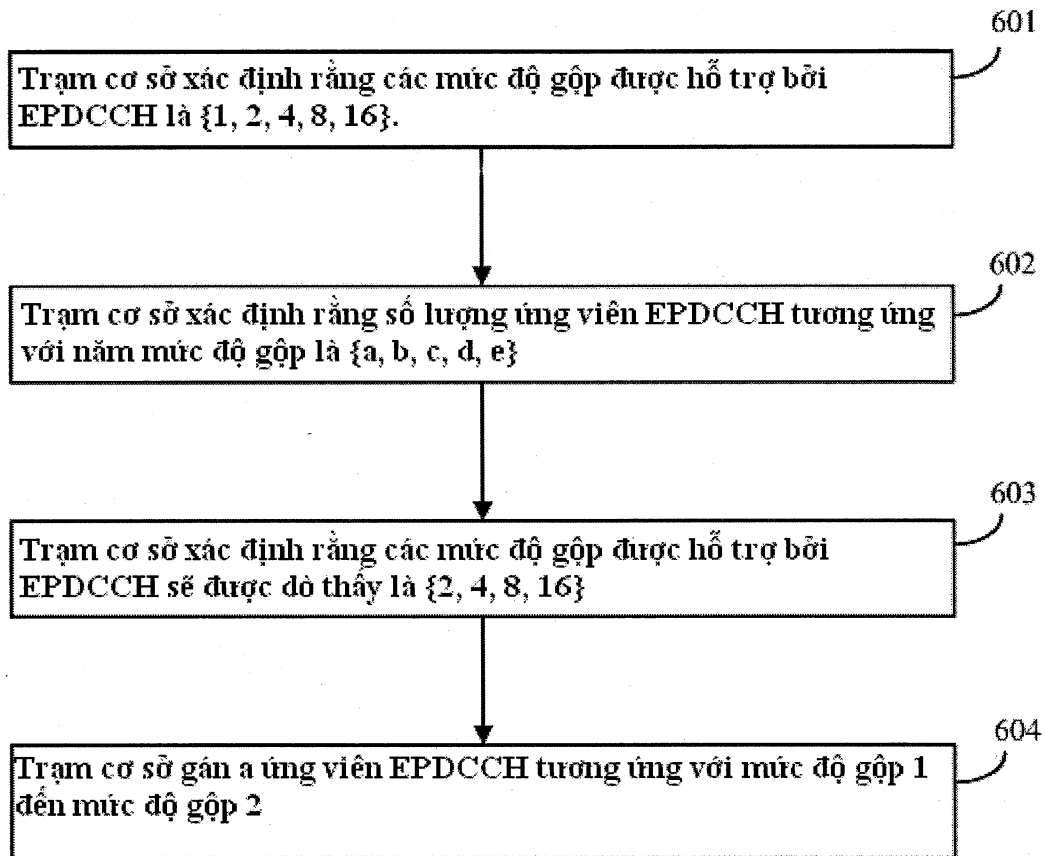


Fig.6

7/14

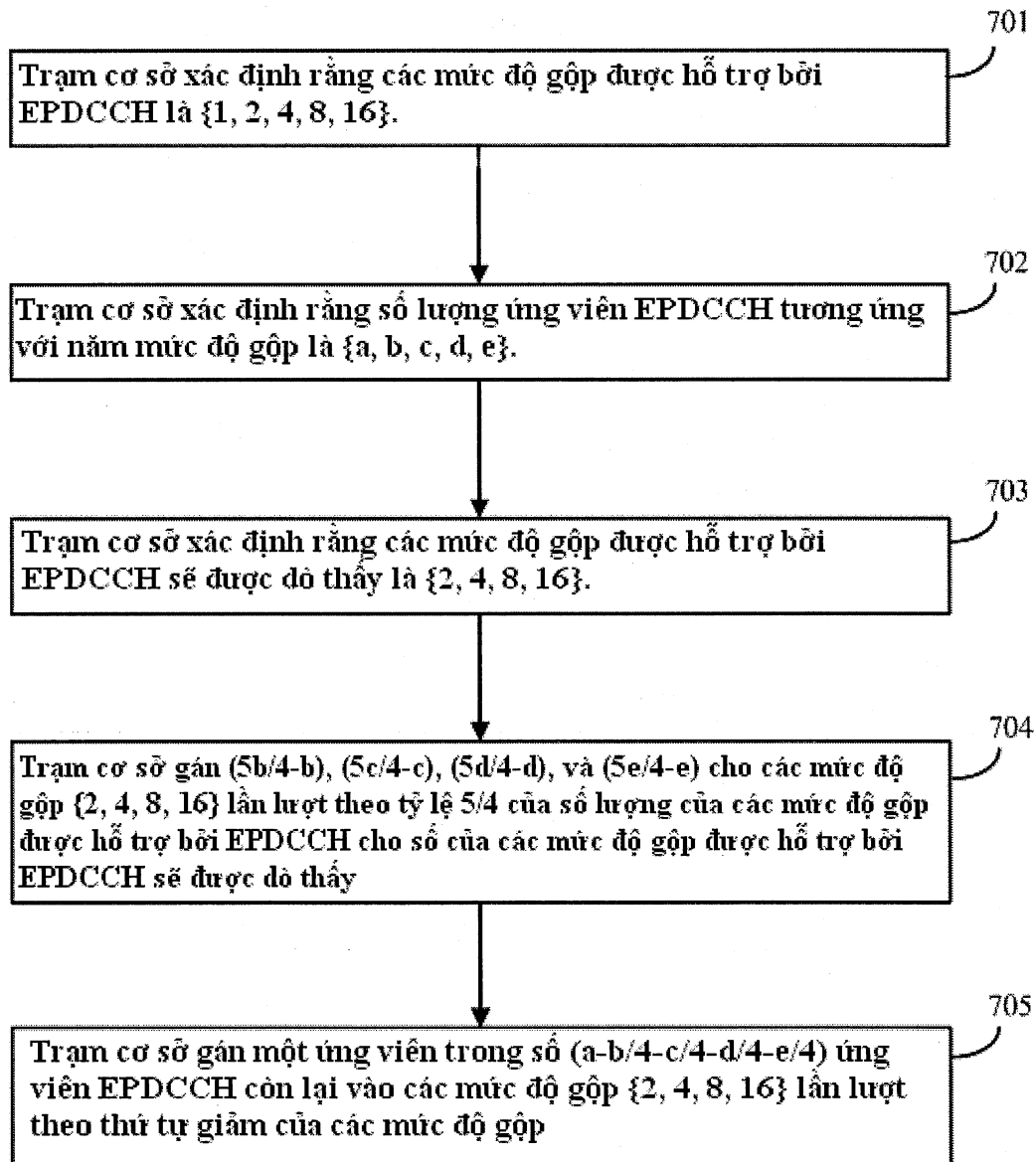


Fig.7

8/14

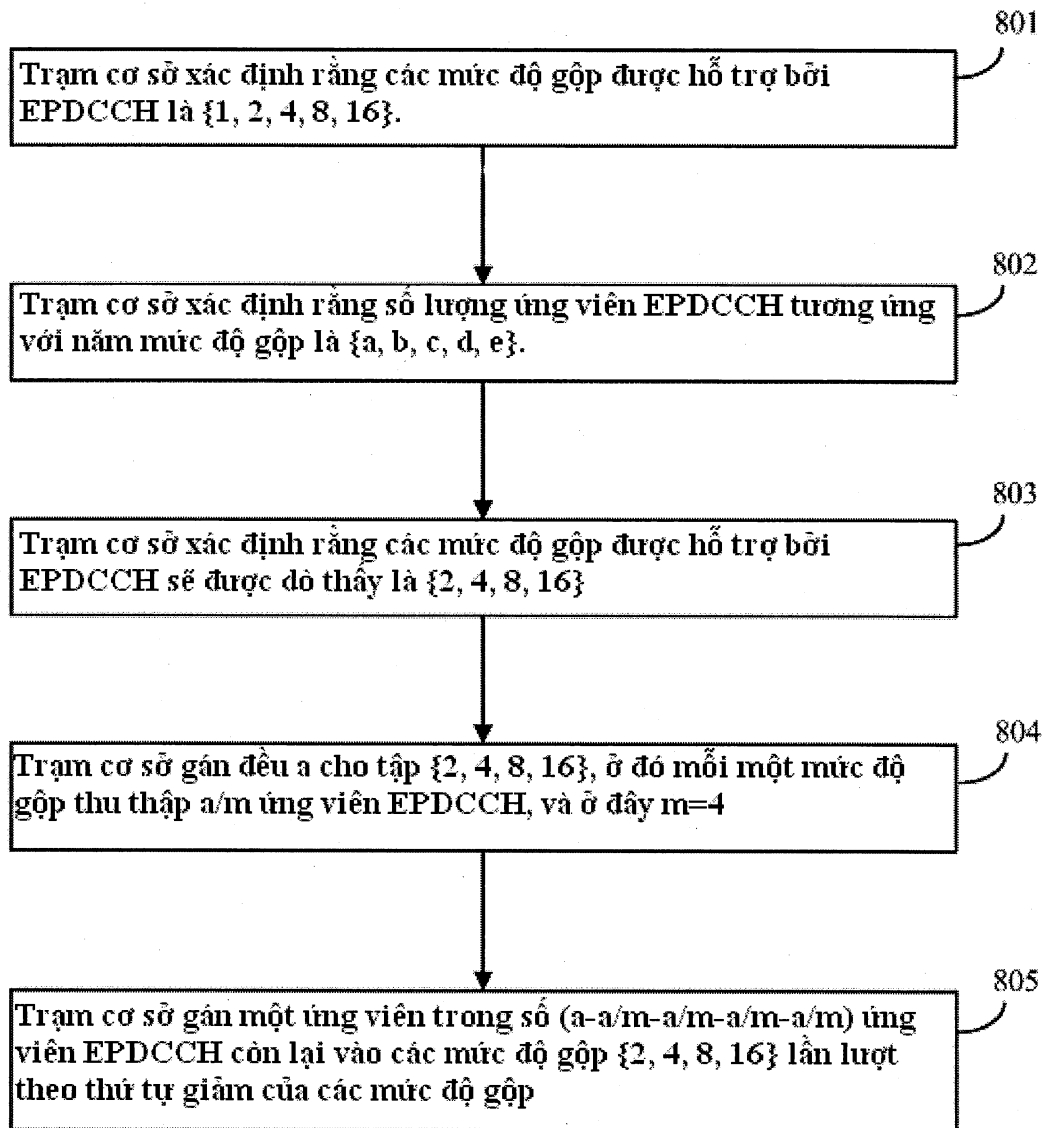


Fig.8

9/14

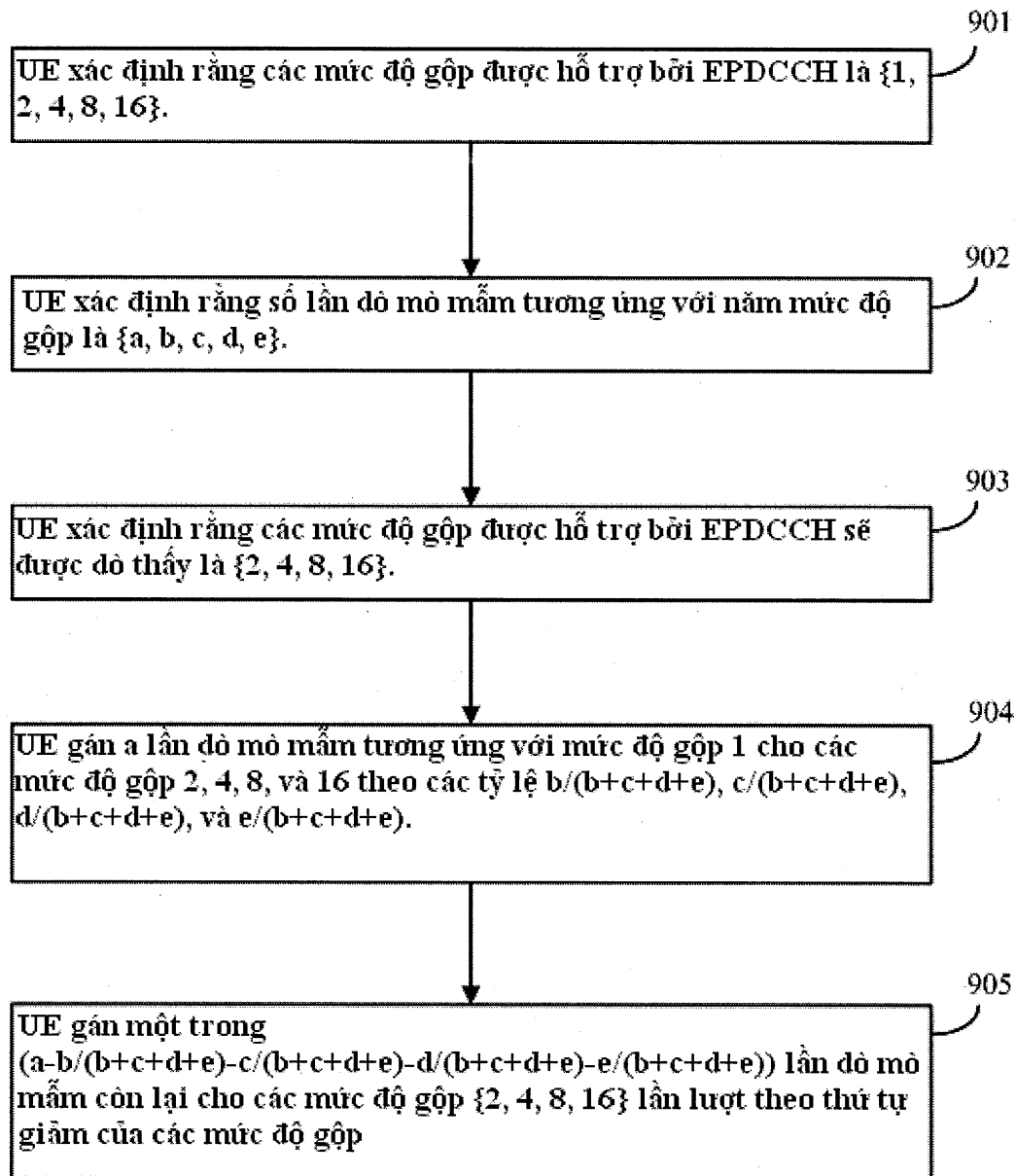


Fig.9

10/14

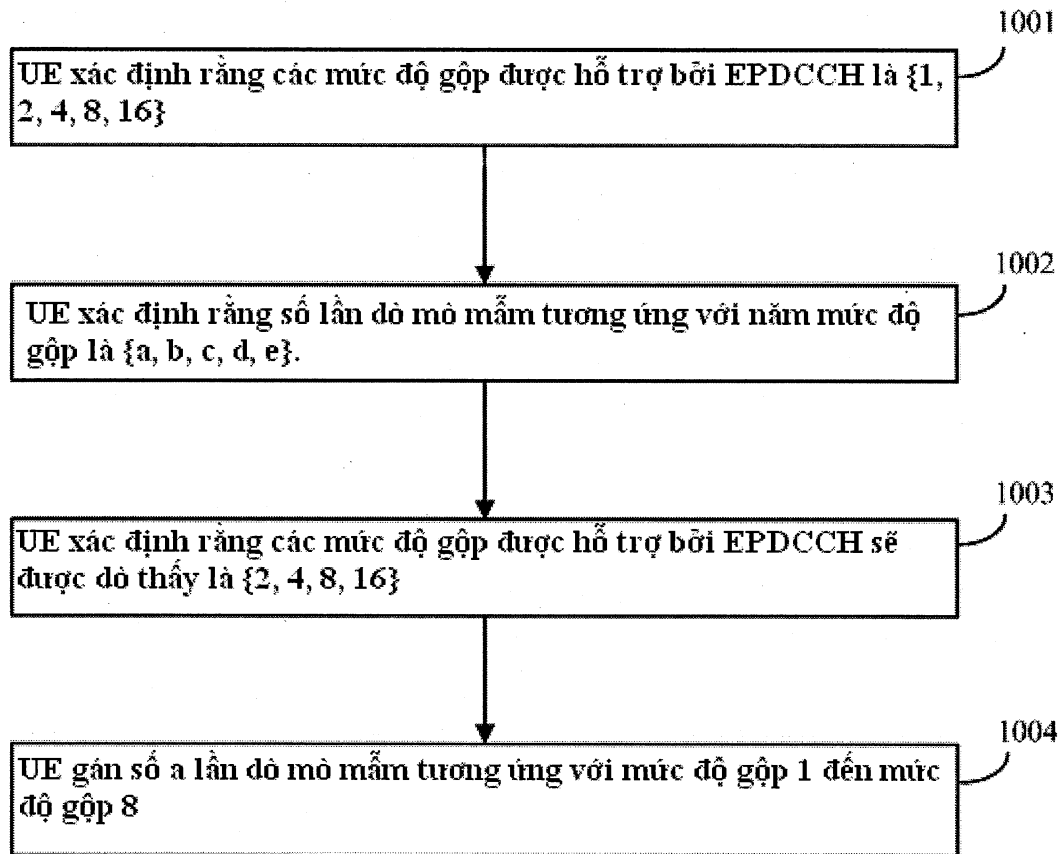


Fig.10

11/14

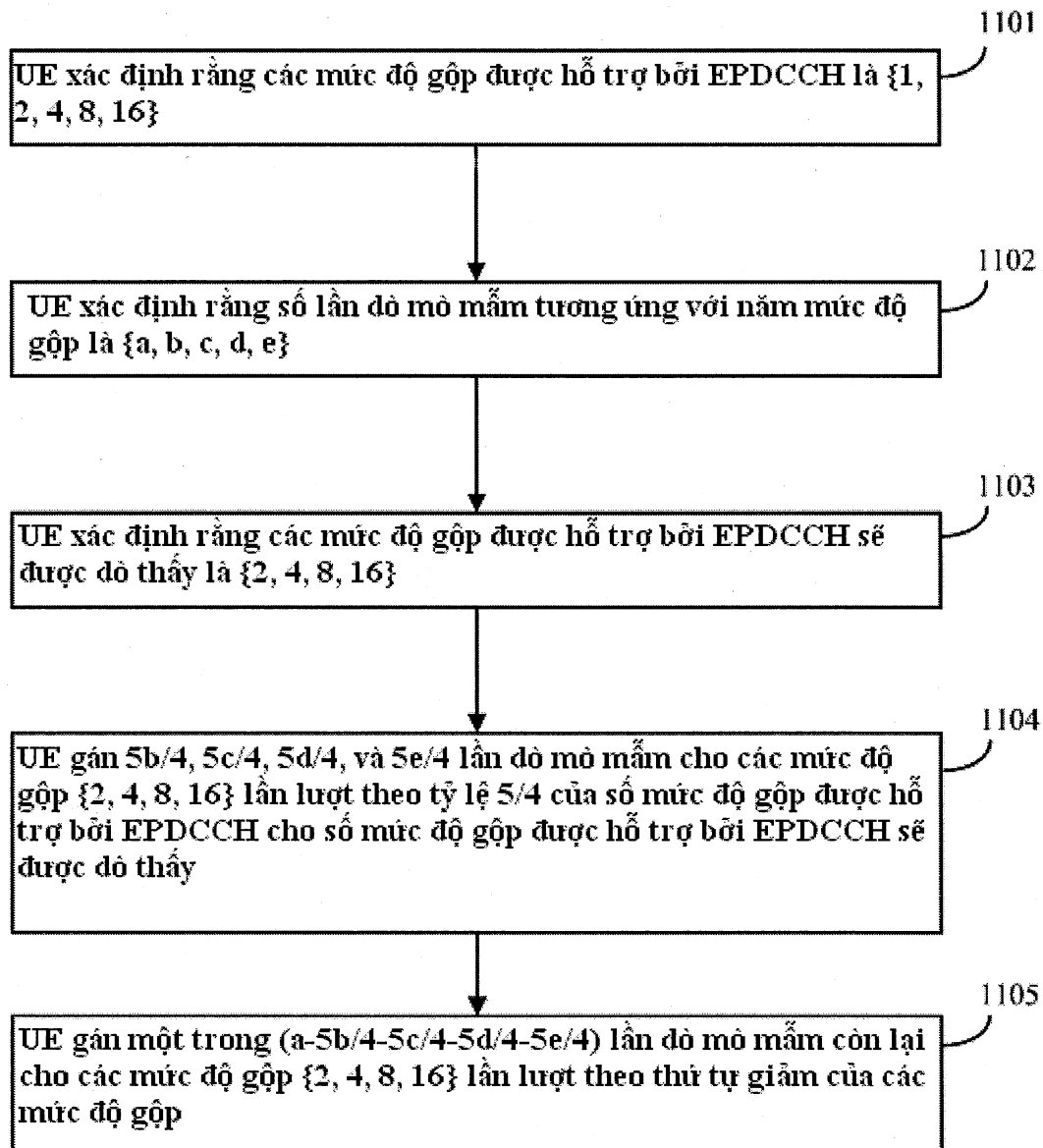


Fig.11

12/14

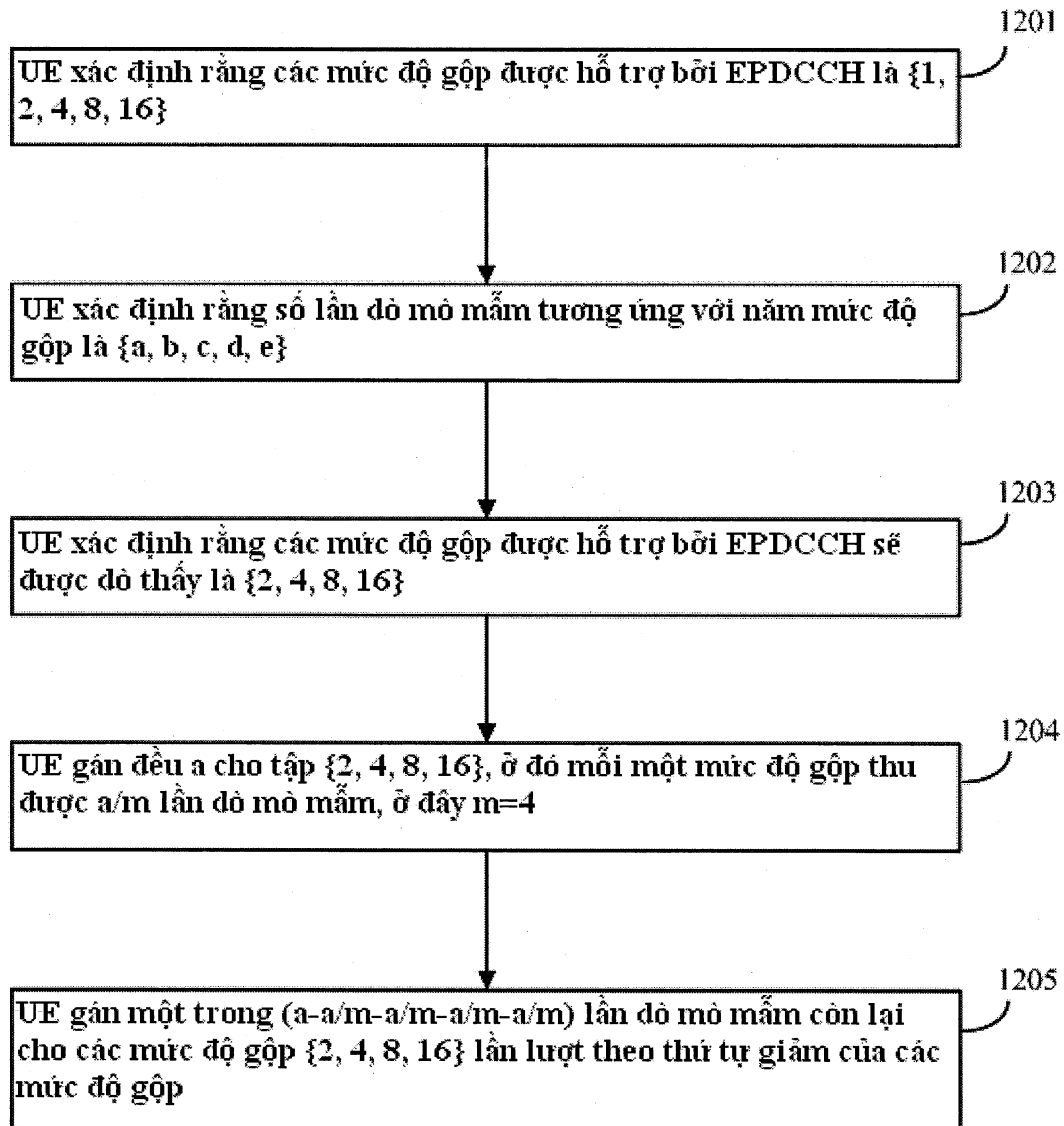


Fig.12

13/14

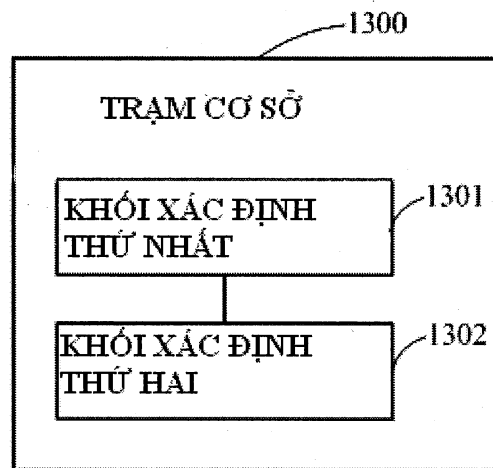


Fig.13

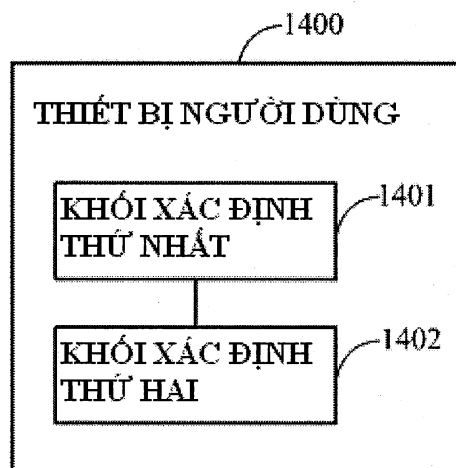


Fig.14

14/14

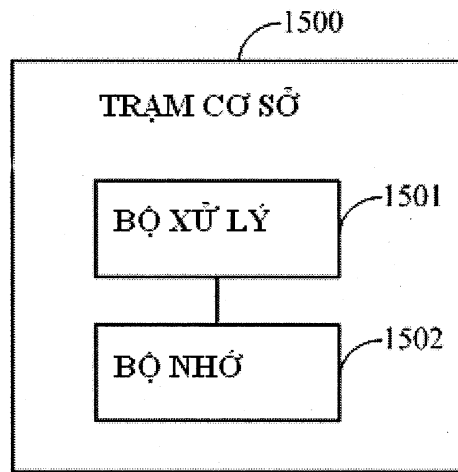


Fig.15

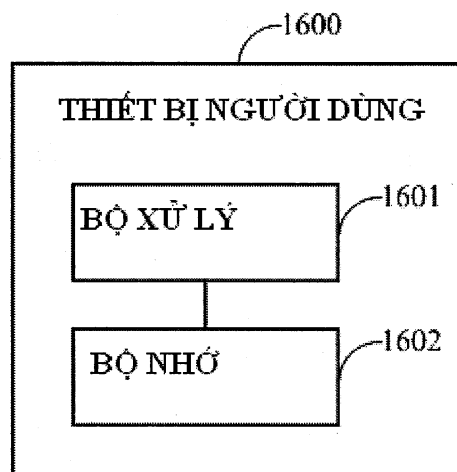


Fig.16