



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0021105

(51)⁷ H04W 72/00, 72/04

(13) B

- (21) 1-2015-02995 (22) 18.01.2013
(86) PCT/CN2013/070731 18.01.2013 (87) WO2014/110817A1 24.07.2014
(45) 25.06.2019 375 (43) 26.10.2015 331
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China
(72) WU, Qiang (CN), LIU, Jianqin (CN), LIU, Jianghua (CN)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XÁC ĐỊNH ỨNG VIÊN KÊNH ĐIỀU KHIỂN
ĐƯỜNG XUỐNG VẬT LÝ NÂNG CAO (EPDCCH)

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xác định ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (Enhanced Physical Downlink Control Channel, EPDCCH), và đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, để ngăn ngừa việc chặn EPDCCH và cải thiện độ tin cậy trong việc truyền thông tin điều khiển. Phương pháp theo sáng chế bao gồm: xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ phần tử kênh điều khiển nâng cao (Enhanced Control Channel Element, ECCE), ứng viên EPDCCH của EPDCCH có mức kết hợp là L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH

101

Xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L được liên quan đến chỉ số Cellindex

102

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể là, đề cập đến phương pháp và thiết bị xác định ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (Enhanced Physical Downlink Control Channel, EPDCCH).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông không dây, trạm gốc có thể mang EPDCCH trong tài nguyên truyền cụ thể, và truyền thông tin điều khiển liên quan đến sóng mang tới thiết bị người dùng (User Equipment, UE) bằng cách gửi EPDCCH; do đó, UE cũng có thể tìm được EPDCCH trong tài nguyên truyền cụ thể, để thu được thông tin cấu hình liên quan của sóng mang từ EPDCCH được tìm thấy bằng cách phân tích.

Cụ thể là, trạm gốc xác định tập tài nguyên EPDCCH khả dụng trong khung con, xác định, theo mức kết hợp của EPDCCH cần được truyền và từ tập tài nguyên EPDCCH, số lượng và cách thức cấp phát của các ứng viên tương ứng với việc truyền mức kết hợp, đặt EPDCCH cần được truyền trong ứng viên bất kỳ và gửi EPDCCH cần được truyền tới UE. Do đó, sau khi thu được thông tin của tập tài nguyên EPDCCH, UE cũng có thể xác định, theo cách tương tự, số lượng và cách thức cấp phát của các ứng viên tương ứng với mỗi mức kết hợp, và UE có thể cố gắng phát hiện các ứng viên có các mức kết hợp khác nhau riêng biệt, để thu được thông tin điều khiển liên quan của sóng mang từ EPDCCH chính xác được phát hiện.

Giải pháp kỹ thuật đã biết, ít nhất, có các vấn đề sau: khi các EPDCCH của nhiều sóng mang được gửi trong tập tài nguyên EPDCCH tại cùng thời điểm, cách thức cấp phát các ứng viên để mang các EPDCCH được xác định đối với

mỗi sóng mang bằng cách sử dụng cùng thuật toán, và do đó, việc phân phối các vị trí của các ứng viên EPDCCH của hai sóng mang bất kỳ tại cùng mức kết hợp là hoàn toàn như nhau, nhưng ứng viên EPDCCH có thể chỉ mang một EPDCCH; kết quả là, một vài EPDCCH tại cùng mức kết hợp bị loại bỏ, gây ra các vấn đề về việc chặn EPDCCH và việc truyền không tin cậy của thông tin điều khiển.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị truyền EPDCCH, để ngăn ngừa việc chặn EPDCCH và cải thiện độ tin cậy trong việc truyền thông tin điều khiển.

Để đạt được các mục đích nêu trên, các phương án của sáng chế áp dụng các giải pháp kỹ thuật sau đây:

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất phương pháp xác định ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao EPDCCH, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L , và $L \geq 1$. Phương pháp này bao gồm:

xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phân tử kênh điều khiển nâng cao (Enhanced Control Channel Element, ECCE), $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, \dots, N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và

xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, việc xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH bao gồm thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{Cellindex} \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và tập tài nguyên EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, và $n_{Cellindex}$ là độ dịch ứng viên định trước của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, việc xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH bao gồm thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{Cellindex} \left\lfloor \frac{N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và chỉ số tập EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên

EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, và n là số lượng sóng mang.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, việc xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH bao gồm thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m' \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và chỉ số tập EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, $m' = m \cdot n + n_{\text{Cellindex}}$, và n là số lượng sóng mang.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, cách thức thực hiện khả thi thứ hai, hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư,

n là số lượng Q của các sóng mang của thiết bị người dùng, hoặc

n là số lượng các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH p, bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, cách thức thực hiện khả thi thứ hai, cách thức thực hiện khả thi thứ ba, hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm,

$n_{\text{Cellindex}}$ là độ dịch tương đối, mà liên quan đến chỉ số Cellindex, của các ứng viên có cùng số thứ tự giữa các sóng mang; và

dải giá trị của $n_{\text{Cellindex}}$ là từ 0 đến số lượng D1 của các sóng mang trong kết hợp sóng mang của thiết bị người dùng trừ 1 hoặc đến số lượng D2 của các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH trừ 1, và D2 sóng mang có thể lập lịch bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, cách thức thực hiện khả thi thứ hai, cách thức thực hiện khả thi thứ ba, cách thức thực hiện khả thi thứ tư, hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu,

theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần của các chỉ số Cellindex của các sóng mang, chuỗi số tuần tự thứ nhất, mà được đánh số tuần tự, thu được bắt đầu từ 0, và $n_{\text{Cellindex}}$ là giá trị số thứ tự của chỉ số sóng mang Cellindex trong chuỗi số tuần tự thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, cách thức thực hiện khả thi thứ hai, cách thức thực hiện khả thi thứ ba, hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ bảy,

$n_{\text{Cellindex}}$ là giá trị của chỉ số Cellindex.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất thiết bị xác định ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao EPDCCH, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L, và $L \geq 1$. Thiết bị này bao gồm:

bộ xác định thứ nhất, được tạo cấu hình để xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k, trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q

cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và

bộ xác định thứ hai, được tạo cấu hình để xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH trong tập tài nguyên EPDCCH p được xác định bởi bộ xác định thứ nhất, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, bộ xác định thứ hai còn được tạo cấu hình để thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{\text{Cellindex}} \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và tập tài nguyên EPDCCH p , p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p , $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, và $n_{\text{Cellindex}}$ là độ dịch ứng viên định trước của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, bộ xác định thứ hai còn được tạo cấu hình để thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{\text{Cellindex}} \left\lfloor \frac{N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và chỉ số tập EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, và n là số lượng sóng mang.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, bộ xác định thứ hai còn được tạo cấu hình để thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m' \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và chỉ số tập EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, $m' = m \cdot n + n_{\text{Cellindex}}$, và n là số lượng sóng mang.

Theo các cách thức thực hiện khả thi thứ hai và thứ ba của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư,

n là số lượng Q của các sóng mang của thiết bị người dùng, hoặc

n là số lượng các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH p, bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, cách thức thực hiện khả thi thứ hai, cách thức thực hiện khả thi thứ ba, hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm,

$n_{\text{Cellindex}}$ là độ dịch tương đối, mà liên quan đến chỉ số Cellindex, của các ứng viên có cùng số thứ tự giữa các sóng mang; và

dải giá trị của $n_{\text{Cellindex}}$ là từ 0 đến số lượng D1 của các sóng mang trong kết hợp sóng mang của thiết bị người dùng trừ 1 hoặc đến số lượng D2 của các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH trừ 1, và D2 sóng mang có thể lập lịch bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, cách thức thực hiện khả thi thứ hai, cách thức thực hiện khả thi thứ ba, cách thức thực hiện khả thi thứ tư, hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu,

theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần của các chỉ số Cellindex của các sóng mang, chuỗi số tuần tự thứ nhất, mà được đánh số tuần tự, thu được bắt đầu từ 0, và $n_{\text{Cellindex}}$ là giá trị số thứ tự của chỉ số sóng mang Cellindex trong chuỗi số tuần tự thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, cách thức thực hiện khả thi thứ hai, cách thức thực hiện khả thi thứ ba, hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ bảy,

$n_{\text{Cellindex}}$ là giá trị của chỉ số Cellindex.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất thiết bị xác định ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao EPDCCH, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L, và $L \geq 1$. Thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình được sử dụng để xác định ứng viên EPDCCH; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để đọc và chạy mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, trong đó mã chương trình được sử dụng để thực hiện các thao tác sau: xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và

xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, việc xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH bao gồm thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{\text{Cellindex}} \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và tập tài nguyên EPDCCH p , p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p , $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, và $n_{\text{Cellindex}}$ là độ dịch ứng viên định trước của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, việc xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH bao gồm thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{\text{Cellindex}} \left\lfloor \frac{N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và chỉ số tập EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, và n là số lượng sóng mang.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, việc xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH bao gồm thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m' \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và chỉ số tập EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, $m' = m \cdot n + n_{\text{Cellindex}}$, và n là số lượng sóng mang.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư,

n là số lượng Q của các sóng mang của thiết bị người dùng, hoặc

n là số lượng các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH p , bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k .

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, cách thức thực hiện khả thi thứ ba, hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm,

$n_{\text{Cellindex}}$ là độ dịch tương đối, mà liên quan đến chỉ số Cellindex, của các ứng viên có cùng số thứ tự giữa các sóng mang; và

dải giá trị của $n_{\text{Cellindex}}$ là từ 0 đến số lượng D1 của các sóng mang trong kết hợp sóng mang của thiết bị người dùng trừ 1 hoặc đến số lượng D2 của các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH trừ 1, và D2 sóng mang có thể lập lịch bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k .

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, cách thức thực hiện khả thi thứ ba, cách thức thực hiện khả thi thứ tư, hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu,

theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần của các chỉ số Cellindex của các sóng mang, chuỗi số tuần tự thứ nhất, mà được đánh số tuần tự, thu được bắt đầu từ 0, và $n_{\text{Cellindex}}$ là giá trị số thứ tự của chỉ số sóng mang Cellindex trong chuỗi số tuần tự thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, cách thức thực hiện khả thi thứ ba, hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ bảy,

$n_{\text{Cellindex}}$ là giá trị của chỉ số Cellindex.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất trạm gốc, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L , và $L \geq 1$. Trạm gốc bao gồm: thiết bị xác định ứng viên EPDCCH và thiết bị gửi.

Thiết bị xác định ứng viên EPDCCH được tạo cấu hình để xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{\text{ECCE},p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{\text{ECCE},p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{\text{ECCE},p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Thiết bị gửi được tạo cấu hình để đặt EPDCCH của sóng mang, mà chỉ số Cellindex của nó là chỉ số Cellindex trường chỉ báo sóng mang, trong một ứng viên EPDCCH trong số các ứng viên EPDCCH được xác định bởi thiết bị xác định ứng viên EPDCCH, và gửi EPDCCH.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng UE, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng

mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L , và $L \geq 1$. UE bao gồm thiết bị xác định ứng viên EPDCCH và thiết bị thu.

Thiết bị xác định ứng viên EPDCCH được tạo cấu hình để xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Thiết bị thu được tạo cấu hình để phát hiện ứng viên EPDCCH được xác định bởi thiết bị xác định ứng viên EPDCCH; khi EPDCCH chính xác được phát hiện, thu được thông tin điều khiển của sóng mang, mà chỉ số Cellindex của nó là chỉ số Cellindex trường chỉ báo sóng mang, từ EPDCCH chính xác bằng cách phân tích; và khi không có EPDCCH chính xác được phát hiện, chỉ dẫn thiết bị xác định ứng viên EPDCCH để tiếp tục xác định, bằng cách sử dụng mức kết hợp khác, số lượng các ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp khác của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH cho đến khi EPDCCH chính xác được phát hiện hoặc $q \times r$ ECCE được trải qua.

Khía cạnh thứ sáu của sáng chế đề xuất phương pháp xác định tài nguyên không gian tìm kiếm chung nâng cao ECSS, bao gồm:

tạo cấu hình, bằng cách sử dụng tín hiệu lớp cao hơn, hoặc xác định, theo quy tắc định trước, số lượng N tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS; và

xác định các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, trong đó các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị

trí định trước liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống, hoặc các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, việc xác định, theo quy tắc định trước, số lượng N tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS bao gồm:

số lượng N tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS liên quan đến băng thông hệ thống.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí định trước liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý, ID tế bào ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

độ lệch cố định tồn tại giữa các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS của mỗi tế bào, và theo số khe thời gian khung con khác nhau hoặc các ID tế bào vật lý hoặc ảo khác nhau, các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là khác nhau.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = (Y_{k-1,0} + X) \bmod N_{RB} + (\lfloor N_{RB} / N \rfloor) * i$$

trong đó $Y_{k-1,0}$ là số thứ tự của cặp khối tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS của khung con thứ (k-1), $Y_{-1,0}$ là giá trị định trước mà là giống nhau đối với tất cả các tế bào, X là ID tế bào ảo, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = (Y_{k-1,i} + offset) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{k-1,i}$ là số thứ tự của cặp khối tài nguyên vật lý thứ i được chiếm giữ bởi ECSS của khung con thứ $(k-1)$, $offset$ có thể là ID tế bào ảo hoặc số khe thời gian khung con, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm, các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

mỗi tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS được tạo ra ngẫu nhiên;

ngoài ra, tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS được tạo ra ngẫu nhiên.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = ((A_i \cdot Y_{k-1,i}) \bmod D_i) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{-1,i} = X$, $A_i = A + i * offset$, $A=39827$, $D_i = D + i * offset$, $D=65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s là số khe thời gian trong khung con, X là ID tế bào ảo, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ bảy, tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_k = ((A \cdot Y_{k-1}) \bmod D) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{-1} = X$, X là ID tế bào ảo, $A=39827$, $D=65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s là số khe thời gian trong khung con, các tài nguyên vật lý khác được chiếm giữ bởi ECSS là: $(Y_k + \lfloor N_{RB} / N \rfloor \cdot i) \bmod N_{RB}$, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tám, các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

toàn bộ băng thông hệ thống được chia thành N nhóm tài nguyên định trước không xếp chồng nhau, và các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS của các tế bào khác nhau trong các khung con khác nhau là nhóm ngẫu nhiên, được xác định bởi hàm ngẫu nhiên và liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào ảo hoặc vật lý, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống, trong số các nhóm tài nguyên.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ tám của khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ chín, hàm ngẫu nhiên là hàm băm Hash.

Khía cạnh thứ bảy của sáng chế đề xuất thiết bị xác định tài nguyên ECSS, bao gồm:

bộ xác định thứ ba, được áp dụng để tạo cấu hình, bằng cách sử dụng tín hiệu lớp cao hơn, hoặc xác định, theo quy tắc định trước, số lượng N tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS; và

bộ xác định thứ tư, được tạo cấu hình để xác định, theo số lượng N , được xác định bởi bộ xác định thứ ba, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, trong đó các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí định

trước liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống, hoặc các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất,

số lượng N tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS liên quan đến băng thông hệ thống.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí định trước liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý, ID tế bào ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

độ lệch cố định tồn tại giữa các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS của mỗi tế bào, và theo số khe thời gian khung con khác nhau hoặc các ID tế bào vật lý hoặc ảo khác nhau, các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là khác nhau.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, các vị trí, được xác định bởi bộ xác định thứ tư, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = (Y_{k-1,0} + X) \bmod N_{RB} + (\lfloor N_{RB} / N \rfloor) * i$$

trong đó $Y_{k-1,0}$ là số thứ tự của cặp khối tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS của khung con thứ (k-1), $Y_{-1,0}$ là giá trị định trước mà là giống nhau đối với tất cả các tế bào, X là ID tế bào ảo, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư, các vị trí, được xác định bởi bộ xác định thứ tư, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = (Y_{k-1,i} + offset) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{k-1,i}$ là số thứ tự của cặp khối tài nguyên vật lý thứ i được chiếm giữ bởi ECSS của khung con thứ $(k-1)$, $offset$ có thể là ID tế bào ảo hoặc số khe thời gian khung con, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm, các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

mỗi tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS được tạo ra ngẫu nhiên;

ngoài ra, tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS được tạo ra ngẫu nhiên.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu, các vị trí, được xác định bởi bộ xác định thứ tư, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = ((A_i \cdot Y_{k-1,i}) \bmod D_i) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{-1,i} = X$, $A_i = A + i * offset$, $A=39827$, $D_i = D + i * offset$, $D=65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s là số khe thời gian trong khung con, X là ID tế bào ảo, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ bảy, tài nguyên vật lý thứ nhất, được xác định bởi bộ xác định thứ tư, được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_k = ((A \cdot Y_{k-1}) \bmod D) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{-1} = X$, X là ID tế bào ảo, $A=39827$, $D=65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s là số khe thời gian trong khung con, các tài nguyên vật lý khác được chiếm giữ bởi ECSS là: $(Y_k + \lfloor N_{RB} / N \rfloor \cdot i) \bmod N_{RB}$, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tám, các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

toàn bộ băng thông hệ thống được chia thành N nhóm tài nguyên định trước không xếp chồng nhau, và các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS của các tế bào khác nhau trong các khung con khác nhau là nhóm ngẫu nhiên, được xác định bởi hàm ngẫu nhiên và liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào ảo hoặc vật lý, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống, trong số các nhóm tài nguyên.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ tám của khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ chín, hàm ngẫu nhiên là hàm băm Hash.

Khía cạnh thứ tám sáng chế đề xuất thiết bị xác định tài nguyên không gian tìm kiếm chung nâng cao ECSS, bao gồm:

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình được sử dụng để xác định tài nguyên ECSS; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để đọc và chạy mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, trong đó mã chương trình được sử dụng để thực hiện các thao tác sau: tạo cấu hình, bằng cách sử dụng tín hiệu lớp cao hơn, hoặc xác định, theo quy tắc định trước, số lượng N tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS; và

xác định các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, trong đó các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí định trước liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống, hoặc các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống.

Theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất,

số lượng N tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS liên quan đến băng thông hệ thống.

Theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí định trước liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý, ID tế bào ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

độ lệch cố định tồn tại giữa các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS của mỗi tế bào, và theo số khe thời gian khung con khác nhau hoặc các ID tế bào vật lý hoặc ảo khác nhau, các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là khác nhau.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, các vị trí, được xác định bởi bộ xử lý, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = (Y_{k-1,0} + X) \bmod N_{RB} + (\lfloor N_{RB} / N \rfloor) * i$$

trong đó $Y_{k-1,0}$ là số thứ tự của cặp khối tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS của khung con thứ (k-1), $Y_{-1,0}$ là giá trị định trước mà là giống nhau đối với tất cả các tế bào, X là ID tế bào ảo, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư, các vị trí, được xác định bởi bộ xử lý, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = (Y_{k-1,i} + offset) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{k-1,i}$ là số thứ tự của cặp khối tài nguyên vật lý thứ i được chiếm giữ bởi ECSS của khung con thứ $(k-1)$, $offset$ có thể là ID tế bào ảo hoặc số khe thời gian khung con, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm, các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

mỗi tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS được tạo ra ngẫu nhiên;

ngoài ra, tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS được tạo ra ngẫu nhiên.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu, các vị trí, được xác định bởi bộ xử lý, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = ((A_i \cdot Y_{k-1,i}) \bmod D_i) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{-1,i} = X$, $A_i = A + i * offset$, $A=39827$, $D_i = D + i * offset$, $D=65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s là số khe thời gian trong khung con, X là ID tế bào ảo, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ bảy, tài nguyên vật lý thứ nhất, được xác định bởi bộ xử lý, được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_k = ((A \cdot Y_{k-1}) \bmod D) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{-1} = X$, X là ID tế bào ảo, $A=39827$, $D=65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s là số khe thời gian trong khung con, các tài nguyên vật lý khác được chiếm giữ bởi ECSS là: $(Y_k + \lfloor N_{RB} / N \rfloor \cdot i) \bmod N_{RB}$, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tám, các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

toàn bộ băng thông hệ thống được chia thành N nhóm tài nguyên định trước không xếp chồng nhau, và các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS của các tế bào khác nhau trong các khung con khác nhau là nhóm ngẫu nhiên, được xác định bởi hàm ngẫu nhiên và liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào ảo hoặc vật lý, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống, trong số các nhóm tài nguyên.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ tám của khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức thực hiện khả thi thứ chín, hàm ngẫu nhiên là hàm băm Hash.

Khía cạnh của sáng chế đề xuất trạm gốc, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L, và $L \geq 1$. Trạm gốc bao gồm: thiết bị xác định tài nguyên ECSS và thiết bị gửi.

Thiết bị xác định ứng viên EPDCCH được tạo cấu hình để xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k, trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng

ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k}-1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Thiết bị gửi được tạo cấu hình để đặt ECSS trong tài nguyên vật lý, được xác định bởi thiết bị xác định tài nguyên ECSS, được chiếm giữ bởi ECSS, và gửi sóng mang trong đó ECSS được đặt.

Khía cạnh thứ mười của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng UE, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L , và $L \geq 1$. UE bao gồm thiết bị xác định tài nguyên ECSS và thiết bị thu.

Thiết bị xác định ứng viên EPDCCH được tạo cấu hình để xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k}-1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Thiết bị thu được tạo cấu hình để phát hiện ECSS trong tài nguyên vật lý, được xác định bởi thiết bị xác định tài nguyên ECSS, được chiếm giữ bởi ECSS, và thu được thông tin điều khiển chung của tế bào bằng cách phân tích.

Trong phương pháp xác định ứng viên EPDCCH được đề xuất bởi phương án của sáng chế, trong việc xác định ứng viên EPDCCH được sử dụng để mang EPDCCH, các ứng viên EPDCCH của hai sóng mang tại cùng mức kết hợp được cách nhau bởi độ dịch ứng viên; so với giải pháp kỹ thuật đã biết trong đó các ứng viên EPDCCH tương ứng với các sóng mang tại cùng mức kết hợp xếp chồng nhau hoàn toàn, các ứng viên EPDCCH của các sóng mang khác nhau có thể được đặt so le, sao cho EPDCCH của mỗi sóng mang có thể được đặt thành công trong ứng viên EPDCCH tương ứng, để ngăn một vài EPDCCH bị loại bỏ do việc xếp chồng của các ứng viên EPDCCH, nhờ đó ngăn ngừa việc chặn EPDCCH, và cải thiện độ tin cậy trong việc truyền thông tin điều khiển.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế hoặc theo giải pháp kỹ thuật đã biết một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án hoặc giải pháp kỹ thuật đã biết. Rõ ràng rằng, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một vài phương án của sáng chế, và chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần cố gắng sáng tạo.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp xác định ứng viên EPDCCH theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp xác định ứng viên EPDCCH theo phương án khác của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị xác định ứng viên EPDCCH theo phương án khác của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị xác định ứng viên EPDCCH theo phương án khác của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp xác định tài nguyên ECSS theo phương án khác của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị xác định tài nguyên ECSS theo phương án khác của sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị xác định tài nguyên ECSS theo phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả một cách rõ ràng và tổng thể các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế cùng với các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Rõ ràng, các phương án được mô tả chỉ là một phần ngoài tất cả các phương án sáng chế. Tất cả các phương án khác đạt được bởi chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên các phương án của sáng chế mà không cần cố gắng sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xác định ứng viên EPDCCH, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L , và $L \geq 1$. Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp này bao gồm:

101: Xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH.

Một vài tập tài nguyên trong số các tài nguyên truyền không dây có thể được sử dụng để truyền EPDCCH, và phương pháp xác định tập tài nguyên EPDCCH p mà có thể được sử dụng để truyền EPDCCH thuộc về giải pháp kỹ thuật đã biết, và không được mô tả chi tiết trong phương án của sáng chế. Tập tài nguyên EPDCCH p có thể được tạo thành bằng nhiều cặp khối tài nguyên. Cụ thể là, trong khung con k , cặp của khối tài nguyên (Resource Block, RB) của hai khe thời gian được gọi là cặp khối tài nguyên (RB pair, RB pair). Trong việc gửi thực tế, cặp khối tài nguyên được sử dụng bởi tài nguyên vật lý cũng được gọi là cặp khối tài nguyên vật lý (Physical RB pair, PRB pair). Theo các loại khung con khác nhau, trong cặp PRB, 2 hoặc 4 phần tử kênh điều khiển nâng cao (Enhanced Control Channel Element, ECCE) có thể tồn tại. Cụ thể là, cặp PRB có 16 nhóm phần tử tài nguyên nâng cao (Enhanced Resource Element Group, EREG), và các số của 16 EREG là 0, 1, 2 ... 15. Đối với khung con có tiền tố vòng thường, 4 EREG tạo thành ECCE, theo cách này, cặp PRB bao gồm 4 ECCE. Đối với khung con có tiền tố vòng mở rộng, 8 EREG tạo thành ECCE, và do đó cặp PRB bao gồm 2 ECCE.

Ví dụ, như được thể hiện trong bảng 1, nhờ sử dụng mức kết hợp 1 làm ví dụ, EPDCCH của sóng mang có 4 ứng viên EPDCCH, tập tài nguyên EPDCCH có 16 ứng viên EPDCCH tiềm năng, mà là ECCE0, ECCE1, ECCE2 ... ECCE15 một cách tương ứng, và 4 ứng viên EPDCCH để truyền EPDCCH có thể được xác định trong số 16 ứng viên EPDCCH tiềm năng. Số lượng các ứng viên EPDCCH phụ thuộc vào mức kết hợp L_t của EPDCCH cần được truyền, và các số của các ứng viên EPDCCH tương ứng với các mức kết hợp khác nhau là khác nhau, ví dụ, các số của các ứng viên tương ứng với các mức kết hợp 1, 2, 4, và 8 là 4, 6, 2, và 2.

	ECCE0	ECCE1	ECCE2	ECCE3	ECCE4	ECCE5	ECCE6	ECCE7	ECCE8	ECCE9	ECCE10	ECCE11	ECCE12	ECCE13	ECCE14	ECCE15
Sóng mang 1	Ứng viên 1				Ứng viên 2				Ứng viên 3				Ứng viên 4			
Sóng mang 2	Ứng viên 1				Ứng viên 2				Ứng viên 3				Ứng viên 4			

Bảng 1

Bảng 1 là sơ đồ của phân phối ứng viên EPDCCH của hai sóng mang — sóng mang 1 (CA1) và sóng mang 2 (CA2) trong tập tài nguyên EPDCCH là trong Bảng 1. Các mức kết hợp của các EPDCCH cần được truyền của hai sóng mang đều là L_t , và do đó được xác định trong giải pháp kỹ thuật đã biết rằng các ứng viên EPDCCH của CA1 và các ứng viên EPDCCH của CA2 được phân phối trên cùng các ECCE, trong khi ECCE có thể chỉ mang một PDCCH.

102: Xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex chỉ báo rằng ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH có thể được tính toán theo chỉ số Cellindex và các tham số liên quan khác, và phương pháp tính toán có thể được điều chỉnh theo sự cần thiết thực tế.

Theo cách thức thực hiện thứ nhất của phương án này, việc xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH bao gồm thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{Cellindex} \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

Công thức 1

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và tập tài nguyên EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của UE, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, và $n_{Cellindex}$ là độ dịch ứng viên định trước của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex.

Chẳng hạn, ví dụ về $Y_{p,k}$ là:

$$Y_{1,k} = Y_{0,k} + offset, Y_{0,k} = (A \cdot Y_{0,k}) \bmod D, Y_{0,-1} = n_{RNTI},$$

trong đó $p=0$ hoặc 1 ; n_{RNTI} là số nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI, Radio Network Temporary Identifier) của UE; độ dịch là số nguyên, ví dụ là 3, và là giá trị độ dịch của $Y_{p,k}$ của hai tập EPDCCH; $A=39827$, $D=65537$, và k là số khung con.

Chẳng hạn, ví dụ khác về $Y_{p,k}$ là:

$$Y_{p,k} = (A_p \cdot Y_{p,k-1}) \bmod D, A_0 = 39827, A_1 = 39829, Y_{p,-1} = n_{RNTI}, p = 0 \text{ hoặc } 1$$

trong đó các tham số có cùng ý nghĩa như các tham số nêu trên. Các phương pháp nêu trên để tạo ra $Y_{p,k}$ có thể áp dụng được tới tất cả các phương án trong bản mô tả này.

Theo phương án này, $n_{Cellindex}$ có thể là độ dịch tương đối của các ứng viên có cùng số thứ tự giữa các sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex. Dải giá trị của $n_{Cellindex}$ có thể là từ 0 đến số lượng D1 của các sóng mang trong kết hợp sóng mang của thiết bị người dùng trừ 1 hoặc đến số lượng D2 của các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH trừ 1, trong đó các sóng mang có thể lập lịch được bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k .

Theo cách thức thực hiện thứ nhất, một cách tùy chọn, theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần của các chỉ số Cellindex của các sóng mang, chuỗi số tuần tự thứ nhất, mà được đánh số tuần tự, thu được bắt đầu từ 0, và $n_{Cellindex}$ là giá trị số thứ tự của chỉ số sóng mang Cellindex trong chuỗi số tuần tự thứ nhất.

Ví dụ, như được thể hiện trong bảng 2, chỉ số Cellindex có thể là giá trị của trường chỉ báo sóng mang (Carrier Indicator Field, CIF), và CIF được tạo

cấu hình bằng cách sử dụng tín hiệu lớp cao hơn, và được sử dụng để nhận dạng sóng mang khác. Có thể được tạo cấu hình trước trên trạm gốc hoặc UE rằng các độ dịch tương đối $n_{\text{Cellindex}}$ của các ứng viên có cùng số thứ tự giữa các sóng mang là các số thứ tự của các chỉ số Cellindex có trình tự theo thứ tự tăng dần. Chuỗi số tuần tự thứ nhất có dạng 0, 1, 2 ..., và khoảng cách số thứ tự là 1; do đó, các vị trí của các ứng viên EPDCCH của hai sóng mang tại cùng mức kết hợp được cách nhau là 1.

	ECCE0	ECCE1	ECCE2	ECCE3	ECCE4	ECCE5	ECCE6	ECCE7	ECCE8	ECCE9	ECCE10	ECCE11	ECCE12	ECCE13	ECCE14	ECCE15
Sóng mang 1	Ứng viên 1				Ứng viên 2				Ứng viên 3				Ứng viên 4			
Sóng mang 2		Ứng viên 1				Ứng viên 2				Ứng viên 3				Ứng viên 4		

Bảng 2

Trong bảng 2, $C=2$, tức là, số lượng sóng mang được yêu cầu để được lập lịch trong lập lịch sóng mang chéo là hai, hai sóng mang được lập lịch là sóng mang 1 và sóng mang 2 một cách tương ứng, giá trị CIF của sóng mang 1 là 1, và giá trị CIF của sóng mang 2 là 6. Theo thứ tự tăng dần của CIF, $n_{\text{Cellindex}}$ của sóng mang với CIF=1 là 0, và $n_{\text{Cellindex}}$ của sóng mang với CIF=6 là 1. Ví dụ, tập EPDCCH trung tâm có cặp 4 PRB, mỗi cặp PRB có 4 ECCE, mức kết hợp L của EPDCCH của sóng mang 1 và mức kết hợp L của EPDCCH của sóng mang 2 đều là 1, và các số ứng viên EPDCCH của hai sóng mang đều là 4. $Y_{p,k}$ được giả thiết là 0; các ứng viên EPDCCH thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư của sóng mang 1 là ECCE0, ECCE4, ECCE8, và ECCE12 một cách tương ứng; và các ứng viên EPDCCH thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư của sóng mang 2 là ECCE1, ECCE5, ECCE9, và ECCE13 một cách tương ứng. Theo cách này, mặc dù các số ứng viên EPDCCH của hai sóng mang tại mức kết hợp là như nhau, các vị trí của các ứng viên EPDCCH được phân phối trong tập tài nguyên EPDCCH không xếp chồng với nhau, và các ứng viên EPDCCH của sóng mang 1 được so le so với của sóng mang 2; do đó, có thể đảm bảo rằng khi các EPDCCH của các sóng mang được đặt trong các ứng viên EPDCCH, việc chặn EPDCCH không xảy ra, và thông tin điều khiển của sóng mang 1 và sóng mang 2 được ngăn không bị mất.

Theo cách thức thực hiện thứ nhất, một cách tùy chọn, $n_{\text{Cellindex}}$ có thể là giá trị của chỉ số Cellindex.

Ví dụ, chỉ số Cellindex của sóng mang còn là giá trị CIF tương ứng với sóng mang, giá trị CIF của sóng mang 1 là 1, và giá trị CIF của sóng mang 2 là 6. Do đó, $n_{\text{Cellindex}}$ của sóng mang 1 có thể là 1, $n_{\text{Cellindex}}$ của sóng mang 2 có thể là 6, và theo cách này, độ dịch tương đối giữa các ứng viên EPDCCH của hai sóng mang cũng có thể được áp dụng, nhờ đó ngăn chặn vấn đề rằng các ứng viên EPDCCH của các sóng mang tại cùng mức kết hợp xếp chồng lên nhau.

Theo cách thức thực hiện thứ hai của phương án này, việc xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH bao gồm thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{\text{Cellindex}} \left\lfloor \frac{N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor \right) \bmod \left\lfloor \frac{N_{ECCE,p,k}}{L} \right\rfloor \right\} + i$$

Công thức 2

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và chỉ số tập EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của UE, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)}-1$, n là số lượng sóng mang, $\lfloor \cdot \rfloor$ là ký hiệu làm tròn xuống, và $\left\lfloor \frac{N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor$ có cùng ý nghĩa như sàn $\left(\frac{N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right)$ và chỉ báo

việc làm tròn xuống của $\frac{N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n}$.

Tương tự như trong cách thức thực hiện thứ nhất của phương án này, $n_{\text{Cellindex}}$ có thể là các số thứ tự có trình tự theo các giá trị của các chỉ số Cellindex theo thứ tự tăng dần hoặc theo thứ tự giảm dần, hoặc $n_{\text{Cellindex}}$ có thể là giá trị của chỉ số Cellindex, hoặc $n_{\text{Cellindex}}$ cũng có thể là giá trị cố định định trước. Khác với cách thức thực hiện thứ nhất của phương án này, $n_{\text{Cellindex}}$ được

nhân với hệ số $\left\lfloor \frac{N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor$, sao cho các ứng viên EPDCCH của các sóng mang có thể được phân phối trên toàn bộ băng thông tần số của tập tài nguyên EPDCCH.

$n_{\text{Cellindex}}$ là độ dịch tương đối, mà liên quan đến chỉ số Cellindex, của các ứng viên có cùng số thứ tự giữa các sóng mang. Dải giá trị của $n_{\text{Cellindex}}$ là từ 0

đến số lượng D1 của các sóng mang trong kết hợp sóng mang của thiết bị người dùng trừ 1 hoặc đến số lượng D2 của các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH trừ 1, và các sóng mang có thể lập lịch được bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k.

Ở đây, n có thể thu được bằng cách sử dụng các phương pháp sau đây: n là số lượng Q của các sóng mang của thiết bị người dùng, hoặc n là số lượng các sóng mang có thể lập lịch được, của thiết bị người dùng, trong tập EPDCCH p, trong đó các sóng mang có thể lập lịch được bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k. Cụ thể là, theo số lượng Q của các sóng mang của thiết bị người dùng và giá trị chỉ báo lập lịch sóng mang, được tạo cấu hình bởi hệ thống, của mỗi sóng mang, số lượng n sóng mang, trong số các sóng mang được lập lịch tương ứng với tập EPDCCH, được lập lịch bởi thiết bị người dùng thu được; hoặc, n là số lượng Q của các sóng mang trong kết hợp sóng mang của thiết bị người dùng. Giả thiết rằng số lượng sóng mang trong kết hợp sóng mang của thiết bị người dùng là Q, trên sóng mang bất kỳ trong số Q sóng mang, thông tin điều khiển của sóng mang này và các sóng mang khác được lập lịch; và hệ thống kích hoạt hoặc giải kích hoạt Q sóng mang bằng cách sử dụng tín hiệu MAC. Đối với sóng mang được giải kích hoạt, UE không thu hoặc gửi dữ liệu trên sóng mang, và trạm gốc không thu hoặc gửi dữ liệu của UE trên sóng mang. Trong khi đó, UE không thu EPDCCH đối với sóng mang, và trạm gốc không gửi EPDCCH đối với sóng mang tới UE. Đối với sóng mang được kích hoạt, UE thu và gửi dữ liệu trên sóng mang, và trạm gốc thu và gửi dữ liệu của UE trên sóng mang. Trong khi đó, UE thu EPDCCH đối với sóng mang, và trạm gốc cũng gửi EPDCCH đối với sóng mang tới UE.

	ECCE0	ECCE1	ECCE2	ECCE3	ECCE4	ECCE5	ECCE6	ECCE7	ECCE8	ECCE9	ECCE10	ECCE11	ECCE12	ECCE13	ECCE14	ECCE15
Sóng mang 1	Ứng viên 1				Ứng viên 2				Ứng viên 3				Ứng viên 4			
Sóng mang 2			Ứng viên 1			Ứng viên 2					Ứng viên 3				Ứng viên 4	

Bảng 3

Ví dụ, như được thể hiện trong bảng 3, tập tài nguyên EPDCCH có 4 cặp PRB, các EPDCCH của 2 sóng mang được mang trong tập tài nguyên EPDCCH, và việc lập lịch sóng mang chéo được thực hiện trên sóng mang 1 và sóng mang 2. Các mức kết hợp của các EPDCCH của sóng mang 1 và sóng mang 2 đều là 1; các EPDCCH của hai sóng mang có 4 tài nguyên ứng viên; $Y_{p,k}$ được giả thiết là 0; các ứng viên tài nguyên thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư của sóng mang 1 là ECCE0, ECCE4, ECCE8, và ECCE12 một cách tương ứng; và các ứng viên tài nguyên thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư của sóng mang 2 là ECCE2, ECCE6, ECCE10, và ECCE14 một cách tương ứng. Theo cách này, mặc dù các số tài nguyên ứng viên của các EPDCCH của hai sóng mang tại cùng mức kết hợp là như nhau, các vị trí của các tài nguyên ứng viên được phân phối trong tập tài nguyên EPDCCH không xếp chồng với nhau, các tài nguyên ứng viên lân cận trong tổng 8 tài nguyên ứng viên của hai sóng mang có thể cách nhau các khoảng bằng nhau, và các tài nguyên ứng viên của hai sóng mang được phân phối trong tập tài nguyên EPDCCH theo kiểu phân tán; do đó, việc chặn EPDCCH có thể được ngăn ngừa, và ngoài ra, các tài nguyên ứng viên được phân phối trên toàn bộ băng thông tần số đồng đều nhất có thể, sao cho tăng ích của lập lịch lựa chọn theo tần số thu được, và độ tin cậy trong việc truyền EPDCCH được nâng cao.

Theo cách thức thực hiện thứ ba của phương án này, việc xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH bao gồm thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left\lfloor Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor \right\rfloor \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

Công thức 3

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và chỉ số tập EPDCCH p , p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của UE, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p , $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$ $m' = m \cdot n + n_{\text{Cellindex}}$, n là số lượng sóng mang, và " $\cdot$ " có cùng ý nghĩa như " $\times$ " và chỉ báo việc nhân.

$n_{\text{Cellindex}}$ là độ dịch tương đối, mà liên quan đến chỉ số Cellindex, của các ứng viên có cùng số thứ tự giữa các sóng mang. Dải giá trị của $n_{\text{Cellindex}}$ là từ 0 đến số lượng D1 của các sóng mang trong kết hợp sóng mang của thiết bị người dùng trừ 1 hoặc đến số lượng D2 của các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH trừ 1, và các sóng mang có thể lập lịch được bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k .

n là số lượng Q của các sóng mang của thiết bị người dùng, hoặc n là số lượng các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH p , trong đó các sóng mang có thể lập lịch được bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k .

Ngoài ra, các vị trí của các ứng viên EPDCCH có cùng số thứ tự trong các sóng mang khác nhau có thể được cấp phát trong cặp khối tài nguyên xa nhau nhất có thể. Cụ thể là, các sóng mang có thể có trình tự và được đánh số theo các giá trị CIF, để thu được chỉ số Cellindex của mỗi sóng mang, và nếu ứng viên EPDCCH, mà số thứ tự của nó là k , tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex là tại vị trí phía sau tương đối trong cặp khối tài nguyên, các độ dịch ứng viên của các ứng viên EPDCCH, mà các số thứ tự của nó là k , của các sóng mang khác tại cùng mức kết hợp L với sóng mang có các dấu âm.

Cụ thể là, tập tài nguyên EPDCCH có q cặp PRB, số lượng ECCE trong cặp PRB là r , và các mức kết hợp L của sóng mang 1 có thể là 1, 2, 4, 8, 16, hoặc 32 và v.v. Khi $r > L$, tại mức kết hợp L , cặp PRB có thể có $q \times r/L$ ứng viên EPDCCH tiềm năng. Ứng viên EPDCCH tiềm năng chỉ báo rằng ứng viên EPDCCH tiềm năng có thể được lựa chọn là ứng viên EPDCCH, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH tại mức kết hợp L .

	ECCE0	ECCE1	ECCE2	ECCE3	ECCE4	ECCE5	ECCE6	ECCE7	ECCE8	ECCE9	ECCE10	ECCE11	ECCE12	ECCE13	ECCE14	ECCE15
Sóng mang 1				Ứng viên 1				Ứng viên 2				Ứng viên 3				Ứng viên 4
Sóng mang 2			Ứng viên 1				Ứng viên 2				Ứng viên 3				Ứng viên 4	

Bảng 4

Ví dụ, như được thể hiện trong bảng 4, ECCE0-ECCE3 thuộc về cặp PRB thứ nhất, ECCE4-ECCE7 thuộc về cặp PRB thứ hai, ECCE8-ECCE11 thuộc về cặp PRB thứ ba, và ECCE12-ECCE15 thuộc về cặp PRB thứ tư. Sóng mang 1 và sóng mang 2 có cùng mức kết hợp; nếu ứng viên EPDCCH, mà số thứ tự của nó là i , tương ứng với EPDCCH của sóng mang 1 nằm trên $q \times r/L/2$ ứng viên EPDCCH tiềm năng thứ nhất của cặp PRB, vị trí của ứng viên EPDCCH thứ i của sóng mang 2 và vị trí của ứng viên EPDCCH thứ i của sóng mang 1 cách nhau bởi độ dịch ứng viên là $+1$; nếu ứng viên EPDCCH, mà số thứ tự của nó là i , tương ứng với EPDCCH của sóng mang 1 nằm trên $q \times r/L/2$ ứng viên EPDCCH tiềm năng cuối cùng của cặp PRB, vị trí của ứng viên EPDCCH thứ i của sóng mang 2 và vị trí của ứng viên EPDCCH thứ i của sóng mang 1 cách nhau bởi độ dịch ứng viên là -1 .

Trong phương pháp xác định ứng viên EPDCCH được đề xuất bởi phương án của sáng chế, trong việc xác định ứng viên EPDCCH được sử dụng để mang EPDCCH, các ứng viên EPDCCH của hai sóng mang tại cùng mức kết hợp được cách nhau bởi độ dịch ứng viên; so với giải pháp kỹ thuật đã biết trong đó các ứng viên EPDCCH tương ứng với các sóng mang tại cùng mức kết hợp xếp chồng nhau hoàn toàn, các ứng viên EPDCCH của các sóng mang khác nhau có thể được đặt so le, sao cho EPDCCH của mỗi sóng mang có thể được đặt thành công trong ứng viên EPDCCH tương ứng, để ngăn một vài EPDCCH bị loại bỏ do việc xếp chồng của các ứng viên EPDCCH, nhờ đó ngăn ngừa việc chặn EPDCCH, và cải thiện độ tin cậy trong việc truyền thông tin điều khiển.

Để làm cho chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu và áp dụng phương pháp theo sáng chế, phương án khác của sáng chế đề xuất phương án áp dụng, ở phía trạm gốc, của phương pháp xác định ứng viên EPDCCH. Phương án này được sử dụng để gửi EPDCCH của nhiều sóng mang tới thiết bị người dùng UE trên tập tài nguyên EPDCCH của sóng mang, và UE có thể thu EPDCCH của nhiều sóng mang trên tập tài nguyên EPDCCH. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp theo phương án này bao gồm:

201: Trạm gốc xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH.

202: Trạm gốc xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

203: Trạm gốc đặt EPDCCH cần được truyền của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex trong ứng viên EPDCCH trong số nhiều ứng viên EPDCCH được xác định, và gửi EPDCCH.

EPDCCH cần được truyền được đặt trong ứng viên EPDCCH trong số nhiều ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex, và được gửi tới UE. Theo cách này, UE có thể xác định, bằng cách sử dụng các mức kết hợp khác nhau, ứng viên EPDCCH tương ứng với mỗi mức kết hợp, và phát hiện EPDCCH cần được truyền trong các ứng viên EPDCCH được xác định. Khi UE phát hiện EPDCCH chính xác, UE thu được thông tin điều khiển của sóng mang thứ t từ EPDCCH chính xác bằng cách phân tích; khi UE không phát hiện được EPDCCH chính xác, UE tiếp tục xác định, bằng cách sử dụng mức kết hợp khác, ứng viên EPDCCH tương ứng, và thực hiện việc phát hiện cho đến khi EPDCCH chính xác được phát hiện hoặc $q \times r$ ECCE được trải qua.

204: UE xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong sóng mang con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp

khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH.

205: UE xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

206: UE phát hiện ứng viên EPDCCH được xác định tương ứng với mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex; khi EPDCCH chính xác được phát hiện, UE thu được thông tin điều khiển của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex từ EPDCCH chính xác bằng cách phân tích; khi không có EPDCCH chính xác được phát hiện, bằng cách sử dụng mức kết hợp khác, và UE tiếp tục xác định ứng viên EPDCCH tương ứng với mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và thực hiện việc phát hiện cho đến khi EPDCCH chính xác được phát hiện hoặc $q \times r$ ECCE được trải qua.

Lưu ý rằng, đối với phần mô tả chi tiết của một vài bước trong phương án của sáng chế, có thể thực hiện việc viện dẫn tới nội dung trong phương án tương ứng với Fig.1, mà không được mô tả lặp lại một cách chi tiết trong phương án của sáng chế.

Trong phương pháp xác định ứng viên EPDCCH được đề xuất bởi phương án của sáng chế, trong việc xác định tài nguyên ứng viên được sử dụng để mang EPDCCH, các tài nguyên ứng viên của hai sóng mang tại cùng mức kết hợp được cách nhau bởi độ dịch ứng viên; so với giải pháp kỹ thuật đã biết mà các tài nguyên ứng viên tương ứng với các sóng mang tại cùng mức kết hợp xếp chồng nhau hoàn toàn, các tài nguyên ứng viên của các sóng mang khác nhau có

thể được đặt so le, sao cho EPDCCH của mỗi sóng mang có thể được đặt thành công trong tài nguyên ứng viên tương ứng, để ngăn một vài EPDCCH bị loại bỏ do việc xếp chồng của các tài nguyên ứng viên, nhờ đó ngăn ngừa việc chặn EPDCCH, và cải thiện độ tin cậy trong việc truyền thông tin điều khiển.

Phương án khác của sáng chế đề xuất thiết bị xác định ứng viên EPDCCH, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L, và $L \geq 1$. Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị này bao gồm:

bộ xác định thứ nhất 31, được tạo cấu hình để xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k, trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1, r \geq 1, N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p, các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là 0, 1, 2, ..., $N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và

bộ xác định thứ hai 32, được tạo cấu hình để xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH trong tập tài nguyên EPDCCH p được xác định bởi bộ xác định thứ nhất 31, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Theo tùy chọn khác, bộ xác định thứ hai 32 còn được tạo cấu hình để thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{\text{Cellindex}} \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và tập tài nguyên EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, và $n_{\text{Cellindex}}$ là độ dịch ứng viên định trước của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex.

Theo tùy chọn khác, bộ xác định thứ hai 32 còn được tạo cấu hình để thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{\text{ECCE},p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{\text{Cellindex}} \left\lfloor \frac{N_{\text{ECCE},p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor \right) \bmod \left\lfloor N_{\text{ECCE},p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và chỉ số tập EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, và n là số lượng sóng mang.

Theo tùy chọn khác, bộ xác định thứ hai 32 còn được tạo cấu hình để thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m' \cdot N_{\text{ECCE},p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor \right) \bmod \left\lfloor N_{\text{ECCE},p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và chỉ số tập EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, $m' = m \cdot n + n_{\text{Cellindex}}$, và n là số lượng sóng mang.

Ngoài ra, n là số lượng Q của các sóng mang của thiết bị người dùng, hoặc

n là số lượng các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH p , bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k .

Theo tùy chọn khác, $n_{\text{Cellindex}}$ là độ dịch tương đối, mà liên quan đến chỉ số Cellindex, của các ứng viên có cùng số thứ tự giữa các sóng mang.

Dải giá trị của $n_{\text{Cellindex}}$ là từ 0 đến số lượng D1 của các sóng mang trong kết hợp sóng mang của thiết bị người dùng trừ 1 hoặc đến số lượng D2 của các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH trừ 1, và D2 sóng mang có thể lập lịch được bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k .

Theo tùy chọn khác, theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần của các chỉ số Cellindex của các sóng mang, chuỗi số tuần tự thứ nhất, mà được đánh số tuần tự, thu được bắt đầu từ 0, và $n_{\text{Cellindex}}$ là giá trị số thứ tự của chỉ số sóng mang Cellindex trong chuỗi số tuần tự thứ nhất.

Theo tùy chọn khác, $n_{\text{Cellindex}}$ là giá trị của chỉ số Cellindex.

Trong thiết bị xác định ứng viên EPDCCH được đề xuất bởi phương án của sáng chế, trong việc xác định tài nguyên ứng viên được sử dụng để mang EPDCCH, các tài nguyên ứng viên của hai sóng mang tại cùng mức kết hợp được cách nhau bởi độ dịch ứng viên; so với giải pháp kỹ thuật đã biết mà các tài nguyên ứng viên tương ứng với các sóng mang tại cùng mức kết hợp xếp chồng nhau hoàn toàn, các tài nguyên ứng viên của các sóng mang khác nhau có thể được đặt so le, sao cho EPDCCH của mỗi sóng mang có thể được đặt thành công trong tài nguyên ứng viên tương ứng, để ngăn một vài EPDCCH bị loại bỏ do việc xếp chồng của các tài nguyên ứng viên, nhờ đó ngăn ngừa việc chặn EPDCCH, và cải thiện độ tin cậy trong việc truyền thông tin điều khiển.

Phương án khác của sáng chế đề xuất thiết bị xác định ứng viên EPDCCH, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L , và $L \geq 1$. Như được thể hiện trên Fig.4, thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ 41, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình được sử dụng để xác định ứng viên EPDCCH; và

bộ xử lý 42, được tạo cấu hình để đọc và chạy mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 41, trong đó mã chương trình được sử dụng để thực hiện các thao tác sau: xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và

xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Theo tùy chọn khác, việc xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH bao gồm thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{\text{Cellindex}} \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và tập tài nguyên EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, và $n_{\text{Cellindex}}$ là độ dịch ứng viên định trước của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex.

Theo tùy chọn khác, việc xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH bao gồm thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{\text{ECCE},p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{\text{Cellindex}} \left\lfloor \frac{N_{\text{ECCE},p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor \right) \bmod \left\lfloor N_{\text{ECCE},p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và chỉ số tập EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p, $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, và n là số lượng sóng mang.

Theo tùy chọn khác, việc xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH bao gồm thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{\text{ECCE},p,k}}{L \cdot M_p^{(L)} \cdot n} \right\rfloor \right) \bmod \left\lfloor N_{\text{ECCE},p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và chỉ số tập EPDCCH p, p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương

ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p , $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, $m' = m \cdot n + n_{\text{Cellindex}}$, và n là số lượng sóng mang.

Theo tùy chọn khác, n là số lượng Q của các sóng mang của thiết bị người dùng, hoặc

n là số lượng các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH p , bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k .

Theo tùy chọn khác, $n_{\text{Cellindex}}$ là độ dịch tương đối, mà liên quan đến chỉ số Cellindex, của các ứng viên có cùng số thứ tự giữa các sóng mang.

Dải giá trị của $n_{\text{Cellindex}}$ là từ 0 đến số lượng D1 của các sóng mang trong kết hợp sóng mang của thiết bị người dùng trừ 1 hoặc đến số lượng D2 của các sóng mang có thể lập lịch được của thiết bị người dùng trong tập EPDCCH trừ 1, và D2 các sóng mang có thể lập lịch được bao gồm các sóng mang được kích hoạt và được giải kích hoạt trong tập EPDCCH p bởi thiết bị người dùng trong sóng mang con k .

Theo tùy chọn khác, theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần của các chỉ số Cellindex của các sóng mang, chuỗi số tuần tự thứ nhất, mà được đánh số tuần tự, thu được bắt đầu từ 0, và $n_{\text{Cellindex}}$ là giá trị số thứ tự của chỉ số sóng mang Cellindex trong chuỗi số tuần tự thứ nhất.

Theo tùy chọn khác, $n_{\text{Cellindex}}$ là giá trị của chỉ số Cellindex.

Trong thiết bị xác định ứng viên EPDCCH được đề xuất bởi phương án của sáng chế, trong việc xác định tài nguyên ứng viên được sử dụng để mang EPDCCH, các tài nguyên ứng viên của hai sóng mang tại cùng mức kết hợp được cách nhau bởi độ dịch ứng viên; so với giải pháp kỹ thuật đã biết mà các tài nguyên ứng viên tương ứng với các sóng mang tại cùng mức kết hợp xếp chồng nhau hoàn toàn, các tài nguyên ứng viên của các sóng mang khác nhau có thể được đặt so le, sao cho EPDCCH của mỗi sóng mang có thể được đặt thành

công trong tài nguyên ứng viên tương ứng, để ngăn một vài EPDCCH bị loại bỏ do việc xếp chồng của các tài nguyên ứng viên, nhờ đó ngăn ngừa việc chặn EPDCCH, và cải thiện độ tin cậy trong việc truyền thông tin điều khiển.

Phương án khác của sáng chế đề xuất trạm gốc, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L , và $L \geq 1$. Trạm gốc bao gồm thiết bị xác định ứng viên EPDCCH được thể hiện trên Fig.3 hoặc Fig.4, và thiết bị gửi.

Thiết bị xác định ứng viên EPDCCH được tạo cấu hình để xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phân tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Thiết bị gửi được tạo cấu hình để đặt EPDCCH của sóng mang, mà chỉ số Cellindex của nó là chỉ số Cellindex trường chỉ báo sóng mang, trong một ứng viên EPDCCH trong số các ứng viên EPDCCH được xác định bởi thiết bị xác định ứng viên EPDCCH, và gửi EPDCCH.

Phương án của sáng chế còn đề xuất UE, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng

mang, mức kết hợp của EPDCCH là L , và $L \geq 1$. UE bao gồm thiết bị xác định ứng viên EPDCCH và thiết bị thu.

Thiết bị xác định ứng viên EPDCCH được tạo cấu hình để xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Thiết bị thu được tạo cấu hình để phát hiện ứng viên EPDCCH được xác định bởi thiết bị xác định ứng viên EPDCCH; khi EPDCCH chính xác được phát hiện, thu được thông tin điều khiển của sóng mang, mà chỉ số Cellindex của nó là chỉ số Cellindex trường chỉ báo sóng mang, từ EPDCCH chính xác bằng cách phân tích; và khi không có EPDCCH chính xác được phát hiện, chỉ dẫn thiết bị xác định ứng viên EPDCCH để tiếp tục xác định, bằng cách sử dụng mức kết hợp khác, số lượng các ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp khác của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH cho đến khi EPDCCH chính xác được phát hiện hoặc $q \times r$ ECCE được trải qua.

Phương án của sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền EPDCCH, mà bao gồm trạm gốc và UE nêu trên theo phương án này.

Trong UE, trạm gốc, và hệ thống truyền EPDCCH được đề xuất bởi các phương án của sáng chế, trong việc xác định tài nguyên ứng viên được sử dụng để mang EPDCCH, các tài nguyên ứng viên của hai sóng mang tại cùng mức kết hợp được cách nhau bởi độ dịch ứng viên; so với giải pháp kỹ thuật đã biết mà

các tài nguyên ứng viên tương ứng với các sóng mang tại cùng mức kết hợp xếp chồng nhau hoàn toàn, các tài nguyên ứng viên của các sóng mang khác nhau có thể được đặt so le, sao cho EPDCCH của mỗi sóng mang có thể được đặt thành công trong tài nguyên ứng viên tương ứng, để ngăn một vài EPDCCH bị loại bỏ do việc xếp chồng của các tài nguyên ứng viên, nhờ đó ngăn ngừa việc chặn EPDCCH, và cải thiện độ tin cậy trong việc truyền thông tin điều khiển.

Phương án khác của sáng chế đề xuất phương pháp xác định tài nguyên ECSS, mà, như được thể hiện trên Fig.5, bao gồm:

501: Tạo cấu hình, bằng cách sử dụng tín hiệu lớp cao hơn, hoặc xác định, theo quy tắc định trước, số lượng N tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS.

Việc xác định, theo quy tắc định trước, số lượng các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS bao gồm: số lượng N tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS liên quan đến băng thông hệ thống. Ví dụ, toàn bộ băng thông hệ thống N_{RB} được chia thành $\lfloor N_{RB}/N \rfloor$ nhóm theo số lượng N cặp khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS. Số lượng N cặp khối tài nguyên vật lý được chứa trong mỗi nhóm phụ thuộc vào băng thông hệ thống trong việc truyền hiện tại, ví dụ, khi băng thông hệ thống N_{RB} bằng 6, N=2; khi băng thông hệ thống N_{RB} lớn hơn 6 và nhỏ hơn hoặc bằng 25, N=4; trong các trường hợp khác, N=8.

ECSS có thể được sử dụng cho EPDCCH của thông tin điều khiển chung, phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (RAR), hoặc lệnh TPC đa hướng, và v.v.

502: Xác định các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, trong đó các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí định trước liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý, ID tế bào ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống, hoặc các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống.

Theo cách thức thực hiện thứ nhất của phương án này, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí định trước liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý, ID tế bào ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống.

Các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí định trước liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý, ID tế bào ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm: độ lệch cố định tồn tại giữa các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS của mỗi tế bào, và theo số khe thời gian khung con khác nhau hoặc các ID tế bào vật lý hoặc ảo khác nhau, các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là khác nhau.

Theo tùy chọn khác, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = (Y_{k-1,0} + X) \bmod N_{RB} + (\lfloor N_{RB} / N \rfloor) * i$$

trong đó $Y_{k-1,0}$ là số thứ tự của cặp khối tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS của khung con thứ (k-1), $Y_{-1,0}$ là giá trị định trước mà là giống nhau đối với tất cả các tế bào, X là ID tế bào ảo, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo tùy chọn khác, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = (Y_{k-1,i} + offset) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{k-1,i}$ là số thứ tự của cặp khối tài nguyên vật lý thứ i được chiếm giữ bởi ECSS của khung con thứ (k-1), $offset$ có thể là ID tế bào ảo hoặc số khe thời gian khung con, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một

trong số ID tế bào ảo hoặc vật lý, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống.

Mỗi tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS được tạo ra ngẫu nhiên. Ngoài ra, tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS được tạo ra ngẫu nhiên.

Theo tùy chọn khác, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = ((A_i \cdot Y_{k-1,i}) \bmod D_i) \bmod N_{RB}$$

trong đó $i = 0, 1, \dots, N-1$, $Y_{-1,i} = X$, $A_i = A + i \cdot \text{offset}$, $A=39827$, $D_i = D + i \cdot \text{offset}$, $D=65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s là số khe thời gian trong khung con, X là ID tế bào ảo, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống. Việc lựa chọn của vị trí của mỗi cặp khối tài nguyên vật lý của ECSS được xác định bởi hàm ngẫu nhiên cụ thể tế bào có thể được thay đổi động đối với mỗi khung con, như hàm băm, tức là, mỗi cặp khối tài nguyên vật lý của ECSS được xác định bởi hàm ngẫu nhiên, và mỗi khung con có thể được thay đổi động.

Theo tùy chọn khác, hàm ngẫu nhiên cụ thể tế bào, như hàm băm, một cách ngẫu nhiên xác định vị trí bắt đầu của các cặp khối tài nguyên vật lý của ECSS, và việc lựa chọn được thực hiện tại các khoảng cách bằng nhau theo phương pháp 1. Tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_k = ((A \cdot Y_{k-1}) \bmod D) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{-1} = X$, X là ID tế bào ảo, $A=39827$, $D=65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s là số khe thời gian trong khung con, các tài nguyên vật lý khác được chiếm giữ bởi ECSS là: $(Y_k + \lfloor N_{RB} / N \rfloor \cdot i) \bmod N_{RB}$, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo cách thức thực hiện thứ ba của phương án này, các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm: toàn bộ băng thông hệ thống được chia thành N nhóm tài nguyên định trước không xếp chồng nhau, nhóm tài nguyên có thể được tạo thành bởi một hoặc nhiều cặp khối tài nguyên vật lý, và các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS của các tế bào khác nhau trong các khung con khác nhau là nhóm ngẫu nhiên, được xác định bởi hàm ngẫu nhiên và liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào ảo hoặc vật lý, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống, trong số các nhóm tài nguyên.

N cặp khối tài nguyên vật lý của mỗi nhóm thỏa mãn quan hệ sau đây: toàn bộ băng thông hệ thống được trải qua; khi việc lựa chọn được thực hiện theo khoảng cách lớn nhất, và khi băng thông hệ thống N_{RB} không thể được chia chính xác bởi số lượng N cặp khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, giá trị được làm tròn lên hoặc được làm tròn xuống của N_{RB}/N được lựa chọn như là khoảng cách tối đa. Ngoài ra, hàm ngẫu nhiên có thể là hàm băm (Hash).

Trong phương pháp xác định tài nguyên ECSS được đề xuất bởi phương án của sáng chế, để cho ECCS truyền thông tin điều khiển chung, các tài nguyên vật lý của ECCS được cấp phát một cách hợp lý, nhưng không có phương pháp liên quan đến việc cấp phát hợp lý của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECCS là khả dụng theo giải pháp kỹ thuật đã biết; do đó, phương án của sáng chế loại bỏ vùng mù trong thiết kế, đạt được phối hợp nhiều liên tế bào và tăng ích phân tập miền tần số, và cải thiện độ tin cậy truyền của thông tin điều khiển chung của EPDCCH.

Phương án khác của sáng chế còn đề xuất thiết bị xác định tài nguyên ECSS, mà, như được thể hiện trên Fig.6, bao gồm:

bộ xác định thứ ba 61, được áp dụng để tạo cấu hình, bằng cách sử dụng tín hiệu lớp cao hơn, hoặc xác định, theo quy tắc định trước, số lượng N tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS; và

bộ xác định thứ tư 62, được tạo cấu hình để xác định, theo số lượng N, được xác định bởi bộ xác định thứ ba 61, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, trong đó các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí định trước liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống, hoặc các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống.

Theo tùy chọn khác, số lượng N tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS liên quan đến băng thông hệ thống.

Theo tùy chọn khác, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí định trước liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý, ID tế bào ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

độ lệch cố định tồn tại giữa các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS của mỗi tế bào, và theo số khe thời gian khung con khác nhau hoặc các ID tế bào vật lý hoặc ảo khác nhau, các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là khác nhau.

Theo tùy chọn khác, các vị trí, được xác định bởi bộ xác định thứ tư 62, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = (Y_{k-1,0} + X) \bmod N_{RB} + (\lfloor N_{RB} / N \rfloor) * i$$

trong đó $Y_{k-1,0}$ là số thứ tự của cặp khối tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS của khung con thứ (k-1), $Y_{-1,0}$ là giá trị định trước mà là giống nhau đối với tất cả các tế bào, X là ID tế bào ảo, N là số lượng khối tài

nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo tùy chọn khác, các vị trí, được xác định bởi bộ xác định thứ tư 62, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = (Y_{k-1,i} + offset) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{k-1,i}$ là số thứ tự của cặp khối tài nguyên vật lý thứ i được chiếm giữ bởi ECSS của khung con thứ $(k-1)$, $offset$ có thể là ID tế bào ảo hoặc số khe thời gian khung con, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo tùy chọn khác, các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

mỗi tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS được tạo ra ngẫu nhiên;

ngoài ra, tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS được tạo ra ngẫu nhiên.

Theo tùy chọn khác, các vị trí, được xác định bởi bộ xác định thứ tư 62, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = ((A_i \cdot Y_{k-1,i}) \bmod D_i) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{-1,i} = X$, $A_i = A + i * offset$, $A=39827$, $D_i = D + i * offset$, $D=65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s là số khe thời gian trong khung con, X là ID tế bào ảo, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo tùy chọn khác, tài nguyên vật lý thứ nhất, được xác định bởi bộ xác định thứ tư 62, được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_k = ((A \cdot Y_{k-1}) \bmod D) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{-1} = X$, X là ID tế bào ảo, $A=39827$, $D=65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s là số khe thời gian trong khung con, các tài nguyên vật lý khác được chiếm giữ bởi ECSS là: $(Y_k + \lfloor N_{RB} / N \rfloor \cdot i) \bmod N_{RB}$, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo tùy chọn khác, các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

toàn bộ băng thông hệ thống được chia thành N nhóm tài nguyên định trước không xếp chồng nhau, và các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS của các tế bào khác nhau trong các khung con khác nhau là nhóm ngẫu nhiên, được xác định bởi hàm ngẫu nhiên và liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào ảo hoặc vật lý, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống, trong số các nhóm tài nguyên.

Theo tùy chọn khác, hàm ngẫu nhiên là hàm băm Hash.

Trong thiết bị xác định tài nguyên ECSS được đề xuất bởi phương án của sáng chế, để cho ECCS truyền thông tin điều khiển chung, các tài nguyên vật lý của ECCS được cấp phát một cách hợp lý, nhưng không có phương pháp liên quan đến việc cấp phát hợp lý của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECCS là khả dụng theo giải pháp kỹ thuật đã biết; do đó, phương án của sáng chế loại bỏ vùng mù trong thiết kế, đạt được phối hợp nhiều liên tế bào và tăng ích phân tập miền tần số, và cải thiện độ tin cậy truyền của thông tin điều khiển chung của EPDCCH.

Phương án khác của sáng chế còn đề xuất thiết bị xác định tài nguyên ECSS, mà, như được thể hiện trên Fig.7, bao gồm:

bộ nhớ 71, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình được sử dụng để xác định tài nguyên ECSS; và

bộ xử lý 72, được tạo cấu hình để đọc và chạy mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 71, trong đó mã chương trình được sử dụng để thực hiện các thao tác sau: tạo cấu hình, bằng cách sử dụng tín hiệu lớp cao hơn, hoặc xác định, theo quy tắc định trước, số lượng N tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS; và

xác định các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, trong đó các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí định trước liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống, hoặc các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống.

Theo tùy chọn khác, số lượng N tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS liên quan đến băng thông hệ thống.

Theo tùy chọn khác, các vị trí của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí định trước liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý, ID tế bào ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

độ lệch cố định tồn tại giữa các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS của mỗi tế bào, và theo số khe thời gian khung con khác nhau hoặc các ID tế bào vật lý hoặc ảo khác nhau, các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là khác nhau.

Theo tùy chọn khác, các vị trí, được xác định bởi bộ xử lý, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = (Y_{k-1,0} + X) \bmod N_{RB} + (\lfloor N_{RB} / N \rfloor) * i$$

trong đó $Y_{k-1,0}$ là số thứ tự của cặp khối tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS của khung con thứ (k-1), $Y_{-1,0}$ là giá trị định trước mà là giống nhau đối với tất cả các tế bào, X là ID tế bào ảo, N là số lượng khối tài

nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo tùy chọn khác, các vị trí, được xác định bởi bộ xử lý, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = (Y_{k-1,i} + offset) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{k-1,i}$ là số thứ tự của cặp khối tài nguyên vật lý thứ i được chiếm giữ bởi ECSS của khung con thứ $(k-1)$, $offset$ có thể là ID tế bào ảo hoặc số khe thời gian khung con, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo tùy chọn khác, các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, băng thông hệ thống bao gồm:

mỗi tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS được tạo ra ngẫu nhiên;

ngoài ra, tài nguyên vật lý thứ nhất được chiếm giữ bởi ECSS được tạo ra ngẫu nhiên.

Theo tùy chọn khác, các vị trí, được xác định bởi bộ xử lý, của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_{k,i} = ((A_i \cdot Y_{k-1,i}) \bmod D_i) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{-1,i} = X$, $A_i = A + i * offset$, $A=39827$, $D_i = D + i * offset$, $D=65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s là số khe thời gian trong khung con, X là ID tế bào ảo, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo tùy chọn khác, tài nguyên vật lý thứ nhất, được xác định bởi bộ xử lý, được chiếm giữ bởi ECSS là:

$$Y_k = ((A \cdot Y_{k-1}) \bmod D) \bmod N_{RB}$$

trong đó $Y_{-1} = X$, X là ID tế bào ảo, $A=39827$, $D=65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s là số khe thời gian trong khung con, các tài nguyên vật lý khác được chiếm giữ bởi ECSS là: $(Y_k + \lfloor N_{RB} / N \rfloor \cdot i) \bmod N_{RB}$, N là số lượng khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS, $i=0, 1, \dots, N-1$, và N_{RB} là băng thông hệ thống.

Theo tùy chọn khác, các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS là các vị trí ngẫu nhiên liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào vật lý hoặc ảo, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống bao gồm:

toàn bộ băng thông hệ thống được chia thành N nhóm tài nguyên định trước không xếp chồng nhau, và các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECSS của các tế bào khác nhau trong các khung con khác nhau là nhóm ngẫu nhiên, được xác định bởi hàm ngẫu nhiên và liên quan đến ít nhất một trong số ID tế bào ảo hoặc vật lý, số khe thời gian khung con, và băng thông hệ thống, trong số các nhóm tài nguyên.

Theo tùy chọn khác, hàm ngẫu nhiên là hàm băm Hash.

Trong thiết bị xác định tài nguyên ECSS được đề xuất bởi phương án của sáng chế, để cho ECCS truyền thông tin điều khiển chung, các tài nguyên vật lý của ECCS được cấp phát một cách hợp lý, nhưng không có phương pháp liên quan đến việc cấp phát hợp lý của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECCS là khả dụng theo giải pháp kỹ thuật đã biết; do đó, phương án của sáng chế loại bỏ vùng mù trong thiết kế, đạt được phối hợp nhiều liên tế bào và tăng ích phân tập miền tần số, và cải thiện độ tin cậy truyền của thông tin điều khiển chung của EPDCCH.

Phương án khác của sáng chế còn đề xuất trạm gốc, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L, và $L \geq 1$. Trạm gốc bao gồm: thiết bị xác định tài nguyên ECSS và thiết bị gửi.

Thiết bị xác định ứng viên EPDCCH được tạo cấu hình để xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Thiết bị gửi được tạo cấu hình để đặt ECSS trong tài nguyên vật lý, được xác định bởi thiết bị xác định tài nguyên ECSS, được chiếm giữ bởi ECSS, và gửi sóng mang trong đó ECSS được đặt.

Phương án của sáng chế còn đề xuất UE, mà được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang nằm trong tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L , và $L \geq 1$. UE bao gồm: thiết bị xác định tài nguyên ECSS và thiết bị thu.

Thiết bị xác định ứng viên EPDCCH được tạo cấu hình để xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao ECCE, $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE là $0, 1, 2, \dots, N_{ECCE,p,k} - 1$ một cách tương ứng, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE

tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex.

Thiết bị thu được tạo cấu hình để phát hiện ECSS trong tài nguyên vật lý, được xác định bởi thiết bị xác định tài nguyên ECSS, được chiếm giữ bởi ECSS, và thu được thông tin điều khiển chung của tế bào bằng cách phân tích.

Phương án khác của sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền ECSS, mà bao gồm trạm gốc và UE nêu trên theo phương án này.

Trong trạm gốc, UE, và hệ thống truyền ECSS được đề xuất bởi phương án của sáng chế, để cho ECCS truyền thông tin điều khiển chung, các tài nguyên vật lý của ECCS được cấp phát một cách hợp lý, nhưng không có phương pháp liên quan đến việc cấp phát hợp lý của các tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi ECCS là khả dụng theo giải pháp kỹ thuật đã biết; do đó, phương án của sáng chế loại bỏ vùng mù trong thiết kế, đạt được phối hợp nhiều liên tế bào và tăng ích phân tập miền tần số, và cải thiện độ tin cậy truyền của thông tin điều khiển chung của EPDCCH.

Thông qua phần mô tả của các phương án nêu trên, chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ ràng rằng sáng chế có thể được áp dụng bởi phần mềm ngoài phần cứng chung cần thiết, và hoàn toàn cũng có thể được áp dụng bởi phần cứng. Tuy nhiên, trong hầu hết các trường hợp, việc áp dụng bởi phần mềm được ưu tiên. Dựa trên cách hiểu này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc một phần tuân theo giải pháp kỹ thuật đã biết có thể được áp dụng dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được, ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc đĩa quang của máy tính, và bao gồm một vài chỉ lệnh để chỉ dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) để thực hiện các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế.

Phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ thay đổi

hoặc thay thế được thực hiện bởi chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ là phạm vi bảo hộ của bộ yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xác định ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (Enhanced Physical Downlink Control Channel, EPDCCH), được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang được nằm trên tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L , và $L \geq 1$, phương pháp này bao gồm:

xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao (Enhanced Control Channel Element, ECCE), $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{ECCE,p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{ECCE,p,k}$ ECCE lần lượt là 0, 1, 2, ..., $N_{ECCE,p,k} - 1$, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH (101); và

xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex (102);

trong đó việc xác định số lượng ứng viên EPDCCH bao gồm thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{Cellindex} \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và tập tài nguyên EPDCCH p , p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng (User Equipment, UE) tương ứng với ứng

viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p , $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, và $n_{\text{Cellindex}}$ là độ dịch ứng viên định trước của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex.

2. Phương pháp xác định ứng viên EPDCCH theo điểm 1, trong đó

$n_{\text{Cellindex}}$ là giá trị của chỉ số Cellindex.

3. Thiết bị xác định ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (EPDCCH), được sử dụng trong xử lý lập lịch sóng mang chéo, trong đó ứng viên EPDCCH trên ít nhất hai sóng mang được nằm trên tập tài nguyên EPDCCH trên một sóng mang trong số ít nhất hai sóng mang, mức kết hợp của EPDCCH là L , và $L \geq 1$, thiết bị này bao gồm:

bộ xác định thứ nhất (31), được tạo cấu hình để xác định tập tài nguyên EPDCCH p trong khung con k , trong đó tập tài nguyên EPDCCH p bao gồm q cặp khối tài nguyên, mỗi cặp khối tài nguyên tương ứng với r phần tử kênh điều khiển nâng cao (ECCE), $q \geq 1$, $r \geq 1$, $N_{\text{ECCE},p,k} = q \times r$ chỉ báo số lượng ECCE trong tập tài nguyên EPDCCH p , các số tham chiếu của $N_{\text{ECCE},p,k}$ ECCE lần lượt là $0, 1, 2, \dots, N_{\text{ECCE},p,k} - 1$, ứng viên EPDCCH của EPDCCH tại mức kết hợp L tương ứng với L ECCE có các số tham chiếu liên tục, và ứng viên EPDCCH có thể mang EPDCCH; và

bộ xác định thứ hai (32), được tạo cấu hình để xác định số lượng ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH trong tập tài nguyên EPDCCH p được xác định bởi bộ xác định thứ nhất, trong đó ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp L liên quan đến chỉ số Cellindex;

trong đó bộ xác định thứ hai còn được tạo cấu hình để thu được ECCE tương ứng với ứng viên EPDCCH thứ m theo công thức sau đây:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + n_{\text{Cellindex}} \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

trong đó $Y_{p,k}$ là giá trị ngẫu nhiên liên quan đến số khung con k và tập tài nguyên EPDCCH p , p và k đều là các số nguyên, $M_p^{(L)}$ là số lượng ứng viên EPDCCH, của thiết bị người dùng UE tương ứng với ứng viên EPDCCH, tương ứng với mức kết hợp L của tập tài nguyên EPDCCH p , $0 \leq i \leq L-1$, $0 \leq m \leq M_p^{(L)} - 1$, và $n_{\text{Cellindex}}$ là độ dịch ứng viên định trước của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex.

4. Thiết bị xác định ứng viên EPDCCH theo điểm 3, trong đó

$n_{\text{Cellindex}}$ là giá trị của chỉ số Cellindex.

5. Trạm gốc bao gồm:

thiết bị xác định ứng viên EPDCCH theo điểm bất kỳ trong số các điểm 3 hoặc 4; và

thiết bị gửi; trong đó

thiết bị gửi được tạo cấu hình để đặt EPDCCH của sóng mang, mà chỉ số Cellindex của nó là chỉ số Cellindex trường chỉ báo sóng mang, trong một ứng viên EPDCCH trong số các ứng viên EPDCCH được xác định bởi thiết bị xác định ứng viên EPDCCH, và gửi EPDCCH.

6. Thiết bị người dùng UE bao gồm:

thiết bị xác định ứng viên EPDCCH theo điểm bất kỳ trong số các điểm 3 hoặc 4; và

thiết bị thu; trong đó

thiết bị thu được tạo cấu hình để phát hiện ứng viên EPDCCH được xác định bởi thiết bị xác định ứng viên EPDCCH; khi EPDCCH chính xác được phát hiện, thu được thông tin điều khiển của sóng mang, mà chỉ số Cellindex của nó

là chỉ số Cellindex trường chỉ báo sóng mang, từ EPDCCH chính xác bằng cách phân tích; và khi không có EPDCCH chính xác nào được phát hiện, thì chỉ dẫn thiết bị xác định ứng viên EPDCCH để tiếp tục xác định, bằng cách sử dụng mức kết hợp khác, số lượng các ứng viên EPDCCH tại mức kết hợp khác của sóng mang tương ứng với chỉ số Cellindex và ECCE tương ứng với mỗi ứng viên EPDCCH cho đến khi EPDCCH chính xác được phát hiện hoặc $q \times r$ ECCE được trải qua.

1/4

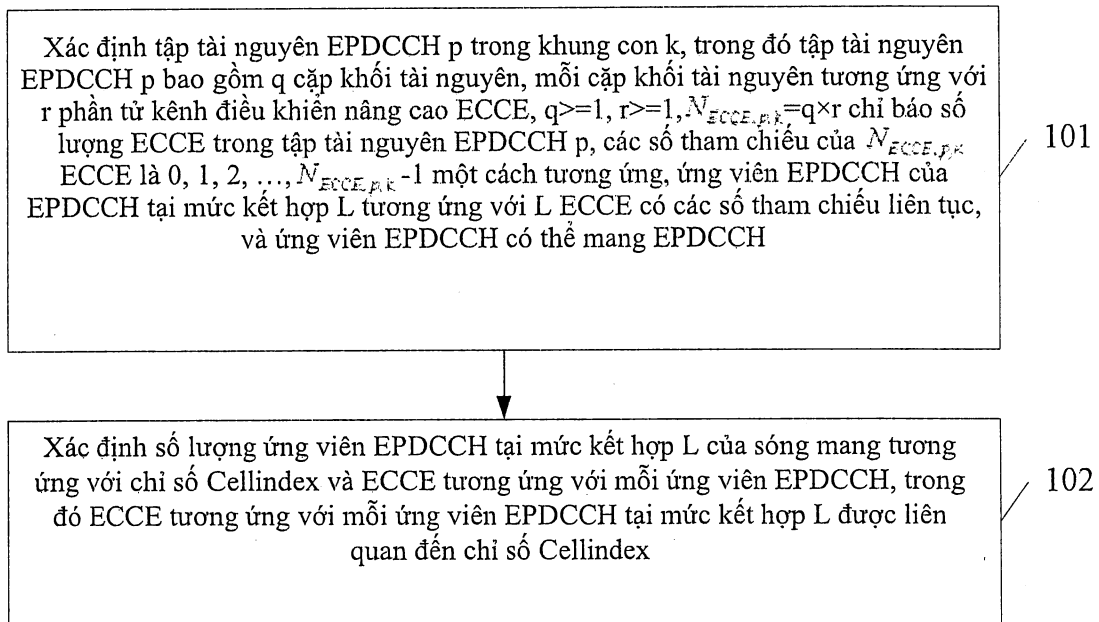


FIG. 1

2/4

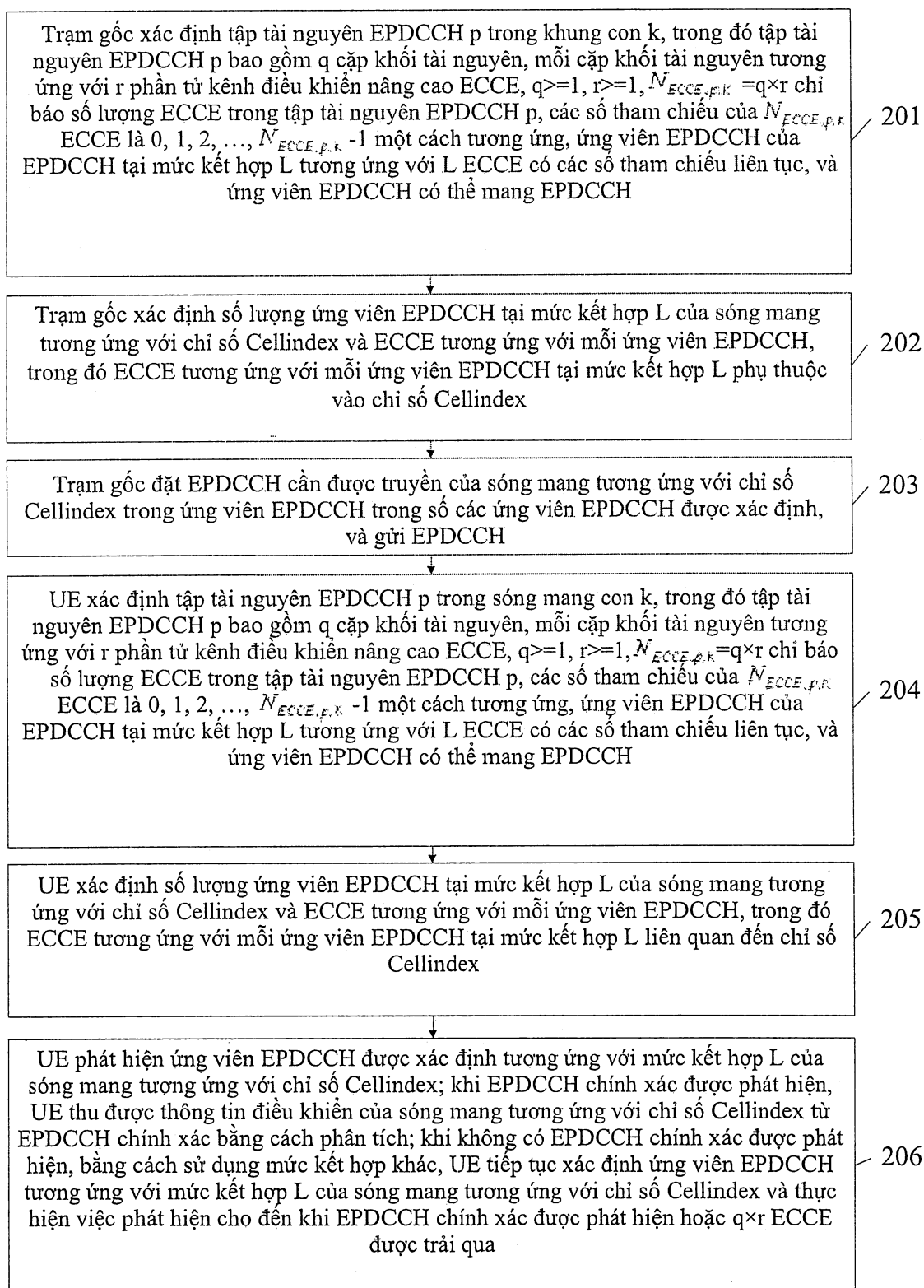


FIG. 2

3/4

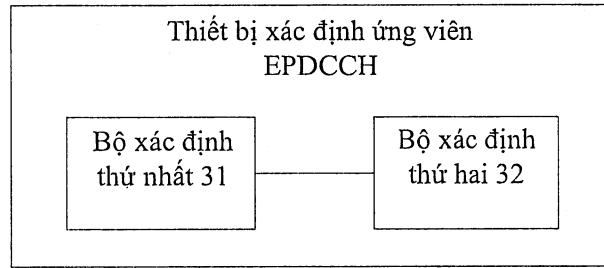


FIG. 3

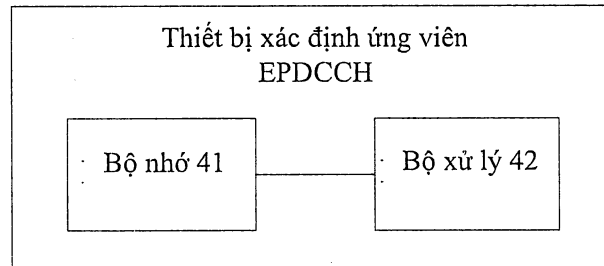


FIG. 4

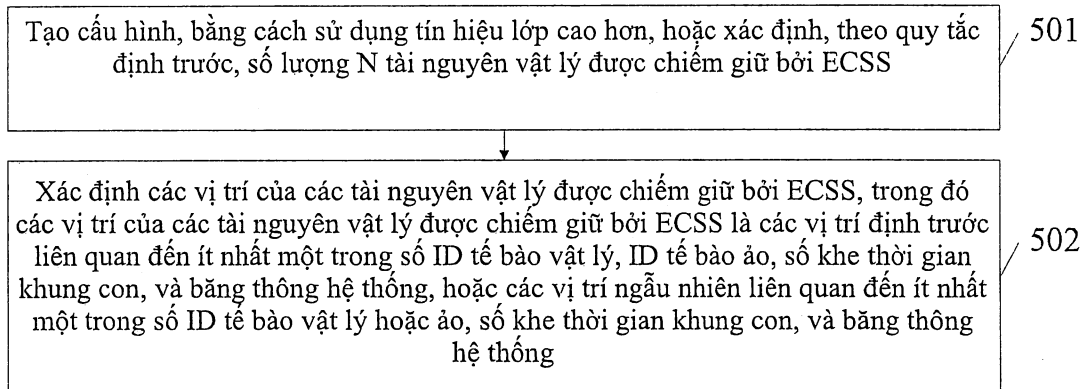


FIG. 5

4/4

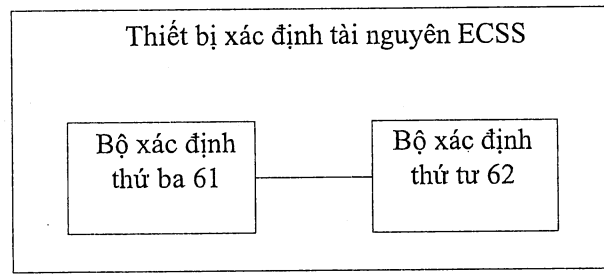


FIG. 6

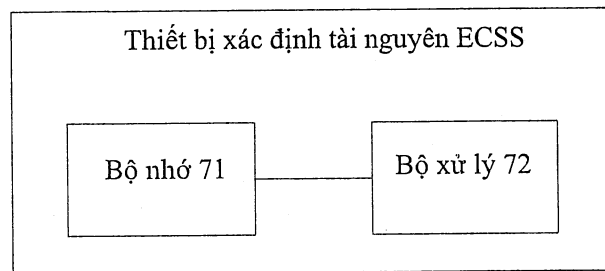


FIG. 7