



(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)



1-0038254

(51)^{2019.01} H04B 7/024

(13) B

(21) 1-2020-01051

(22) 31/05/2018

(86) PCT/CN2018/089375 31/05/2018

(87) WO/2019/029240 14/02/2019

(30) 201710687393.1 11/08/2017 CN

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/05/2020 386

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

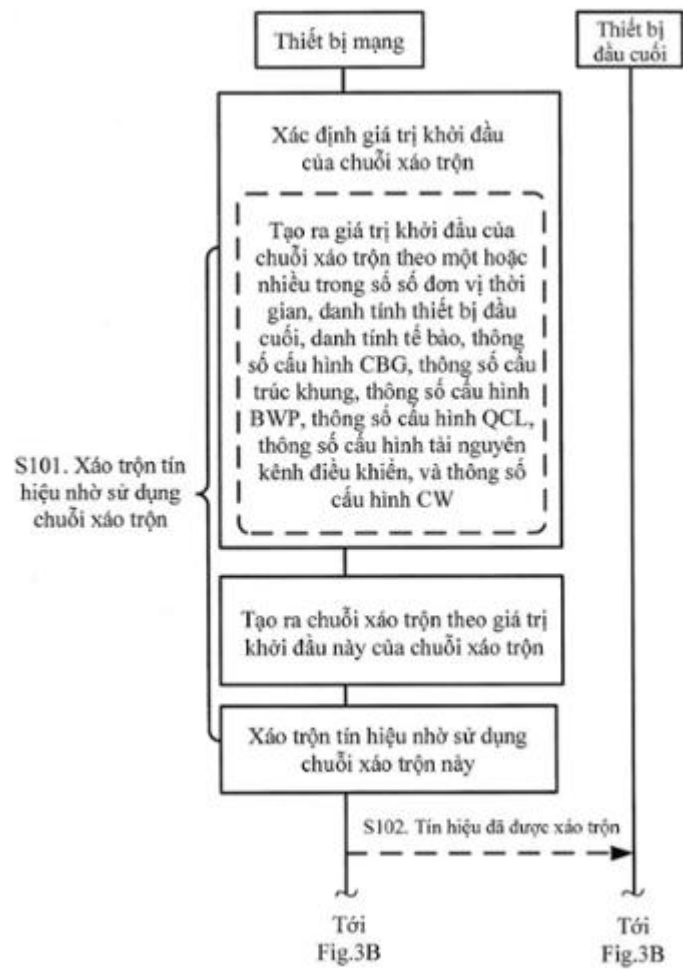
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) WANG, Ting (CN); LI, Yuanjie (CN); TANG, Hao (CN); TANG, Zhenfei (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

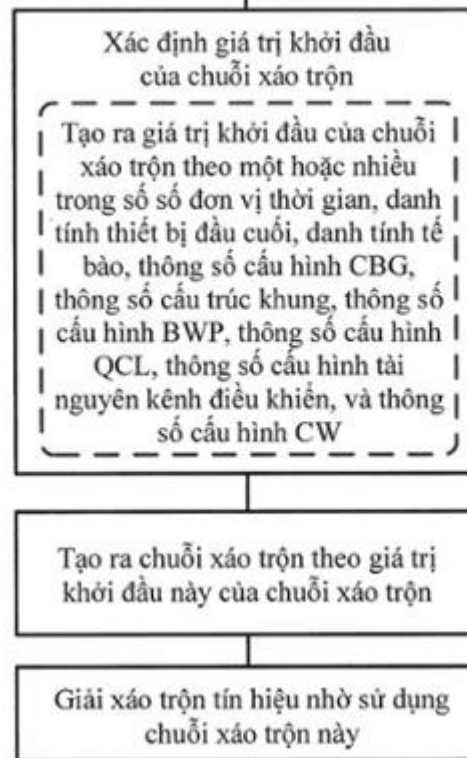
(54) PHƯƠNG PHÁP XÁO TRỘN TÍN HIỆU, THIẾT BỊ XÁO TRỘN TÍN HIỆU,
PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị tạo chuỗi xáo trộn, cụ thể hơn, là phương pháp và thiết bị xáo trộn tín hiệu, và phương pháp và thiết bị giải xáo trộn tín hiệu, phương tiện lưu trữ của máy tính, và chip. Theo phương pháp xáo trộn tín hiệu này, thì thiết bị truyền thông xáo trộn tín hiệu nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn, và gửi tín hiệu đã được xáo trộn. Theo phương pháp giải xáo trộn tín hiệu này, thì thiết bị truyền thông nhận tín hiệu, và giải xáo trộn tín hiệu này nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn. Giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn này được xác định dựa trên số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung mà được dùng để truyền tín hiệu, để các chuỗi xáo trộn khác nhau có thể được dùng để xáo trộn các tín hiệu mà được truyền nhờ sử dụng các thông số cấu trúc khung khác nhau. Do đó, việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu có thể được thực hiện cho việc xáo trộn tín hiệu, và điều này có thể áp dụng được cho các tình huống ứng dụng khác nhau trong hệ thống 5G NR (5th Generation New Radio - hệ thống vô tuyến mới thế hệ thứ 5) để cải thiện hiệu suất.



Tiếp tục từ
Fig.3A

Tiếp tục từ
Fig.3A



S103. Giải xáo trộn tín hiệu nhận được nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn này

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các công nghệ truyền thông, cụ thể là đề cập đến phương pháp và thiết bị xáo trộn tín hiệu, và phương pháp và thiết bị giải xáo trộn tín hiệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để đảm bảo sự tin cậy truyền thông, thì việc xáo trộn các tín hiệu được truyền trong quá trình truyền thông là một bước quan trọng.

Trong hệ thống truyền thông LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài), thì việc xáo trộn tín hiệu thường được thực hiện theo các thông số như loại tín hiệu, danh tính (IDentity - ID) tế bào, danh tính thiết bị đầu cuối, và số khe (slot). Hệ thống truyền thông LTE có thông số cấu trúc khung cố định. Khoảng cách sóng mang con, chiều dài tiền tố vòng (Cyclic Prefix - CP), số lượng ký hiệu, và số lượng khe tương ứng với thông số cấu trúc khung này đều là cố định. Tuy nhiên, trong hệ thống truyền thông vô tuyến mới (New Radio - NR) thế hệ thứ 5 (5th Generation - 5G), với các khoảng cách sóng mang con khác nhau, thì băng thông hệ thống có thể được chia thành một hoặc nhiều phần băng thông (BandWidth Part - BWP). Ngoài ra, để hỗ trợ các dịch vụ khác nhau, thì các BWP khác nhau có thể sử dụng các thông số cấu trúc khung khác nhau. Do đó, chế độ xáo trộn tín hiệu nêu trên trong hệ thống truyền thông LTE không còn áp dụng được cho hệ thống 5G NR nữa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xáo trộn tín hiệu, và phương pháp và thiết bị giải xáo trộn tín hiệu để thực hiện việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu cho việc xáo trộn tín hiệu và cải thiện hiệu suất cho các tình huống dịch vụ khác nhau trong 5G NR.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp xáo trộn tín hiệu,

trong đó phương pháp xáo trộn này có thể được áp dụng cho thiết bị truyền thông. Theo phương pháp này, thì thiết bị truyền thông xáo trộn tín hiệu nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn, và gửi tín hiệu đã được xáo trộn, trong đó

thiết bị truyền thông này tạo ra chuỗi xáo trộn theo cách như sau: tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu, và tạo ra chuỗi xáo trộn dựa trên giá trị khởi đầu này của chuỗi xáo trộn.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị xáo trộn tín hiệu, được áp dụng cho thiết bị truyền thông, và bao gồm các đơn vị hoặc phương tiện (means) để thực hiện các bước theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị xáo trộn tín hiệu, được áp dụng cho thiết bị truyền thông, và bao gồm ít nhất một phần tử xử lý và ít nhất một phần tử lưu trữ, trong đó ít nhất một phần tử lưu trữ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình và dữ liệu, và ít nhất một phần tử xử lý này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị xáo trộn tín hiệu, được áp dụng cho thiết bị truyền thông, và bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hay chip) được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất chương trình xáo trộn tín hiệu, trong đó chương trình này, khi được thực thi bởi bộ xử lý, thì được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình, ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, bao gồm chương trình theo khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất phương pháp giải xáo trộn tín hiệu, trong đó phương pháp giải xáo trộn này có thể được áp dụng cho thiết bị truyền thông, và thiết bị truyền thông này nhận tín hiệu, và giải xáo trộn tín hiệu nhận được nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn, trong đó

thiết bị truyền thông này tạo ra chuỗi xáo trộn theo cách như sau: tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu, và tạo ra chuỗi xáo trộn dựa trên

giá trị khởi đầu này của chuỗi xáo trộn.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất thiết bị giải xáo trộn tín hiệu, được áp dụng cho thiết bị truyền thông, và bao gồm các đơn vị hoặc phương tiện (means) để thực hiện các bước theo khía cạnh thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất thiết bị giải xáo trộn tín hiệu, được áp dụng cho thiết bị truyền thông, và bao gồm ít nhất một phần tử xử lý và ít nhất một phần tử lưu trữ, trong đó ít nhất một phần tử lưu trữ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình và dữ liệu, và ít nhất một phần tử xử lý này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất thiết bị giải xáo trộn tín hiệu, được áp dụng cho thiết bị truyền thông, và bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hay chip) được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất chương trình giải xáo trộn tín hiệu, trong đó chương trình này, khi được thực thi bởi bộ xử lý, thì được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình, ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, bao gồm chương trình theo khía cạnh thứ mười một.

Theo các khía cạnh nêu trên, thì thiết bị truyền thông xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu, và tạo ra chuỗi xáo trộn dựa trên giá trị khởi đầu này của chuỗi xáo trộn. Vì các số đơn vị thời gian tương ứng với các thông số cấu trúc khung khác nhau trong hệ thống 5G NR có thể khác nhau, nên các chuỗi xáo trộn khác nhau có thể được dùng để xáo trộn các tín hiệu mà được truyền nhờ sử dụng các thông số cấu trúc khung khác nhau. Do đó, việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu có thể được thực hiện cho việc xáo trộn tín hiệu, và điều này có thể áp dụng được cho các tình huống ứng dụng khác nhau trong hệ thống 5G NR để cải thiện hiệu suất.

Theo các khía cạnh nêu trên, thì thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, trong đó nếu thiết bị truyền thông được áp dụng phương pháp xáo trộn này là thiết bị mạng, thì thiết bị truyền thông được áp dụng phương

pháp giải xáo trộn này có thể là thiết bị đầu cuối; hoặc nếu thiết bị truyền thông được áp dụng phương pháp xáo trộn này là thiết bị đầu cuối, thì thiết bị truyền thông được áp dụng phương pháp giải xáo trộn này có thể là thiết bị mạng.

Theo các khía cạnh nêu trên, thì thông số cấu trúc khung là bao gồm ít nhất một trong số thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông số cấu hình khe, và thông số cấu trúc CP. Số đơn vị thời gian bao gồm ít nhất một trong số số khe trong khung vô tuyến, số khung con trong khung vô tuyến, số khe trong khung con, và số ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - ghép kênh phân chia theo tần số trực giao) trong khe.

Theo một ví dụ khả thi, thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khe trong khung vô tuyến. Vì các số khe trong khung vô tuyến không chồng nhau, nên sự xuất hiện của các chuỗi xáo trộn giống nhau là được tránh đến mức độ nhất định bằng cách xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khe trong khung vô tuyến, ngoài ra, sự xuất hiện của vấn đề chồng nhiễu cũng có thể được tránh đến mức độ nhất định. Sự can nhiễu giữa các thông số cấu trúc khung truyền khác nhau có thể được ngẫu nhiên hoá, sự can nhiễu giữa các khe khác nhau trong khung con cũng có thể được ngẫu nhiên hoá, do đó, việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu được thực hiện.

Theo ví dụ khả thi khác, thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khe trong khung con hoặc số khung con trong khung vô tuyến, để phản ánh sự ngẫu nhiên hoá xáo trộn của các khung con khác nhau và các khe khác nhau trong khung con, và cải thiện hiệu suất của việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu.

Theo ví dụ khả thi khác nữa, thiết bị truyền thông có thể còn xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khung con trong khung vô tuyến.

Theo một thiết kế khả thi, thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính xáo trộn.

Danh tính xáo trộn này có thể bao gồm ít nhất một trong số danh tính thiết bị đầu cuối, danh tính tế bào, thông số cấu hình nhóm khối mã, thông số cấu trúc khung, thông số cấu hình phần băng thông, thông số cấu hình QCL (Quasi-Co-Location - tựa cùng vị trí), thông số cấu hình tài nguyên kênh điều

khuyến, và thông số cấu hình từ mã.

Thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính xáo trộn và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu.

Cụ thể là, thiết bị truyền thông có thể xác định, theo loại kênh mà tín hiệu được truyền trên đó hoặc loại tín hiệu, danh tính xáo trộn được dùng để tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn.

Theo một ví dụ khả thi, thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính thiết bị đầu cuối và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu. Ít nhất hai danh tính thiết bị đầu cuối có thể được tạo cấu hình cho thiết bị truyền thông nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, và danh tính thiết bị đầu cuối mà được dùng để xáo trộn là được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu lớp vật lý.

Theo ví dụ khả thi khác, thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình nhóm khối mã và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu.

Theo ví dụ khả thi khác nữa, thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình QCL và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu.

Theo ví dụ khả thi khác nữa, thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình phân băng thông và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu.

Theo ví dụ khả thi khác nữa, thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu.

Theo ví dụ khả thi khác nữa, thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình từ mã và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu.

Theo ví dụ khả thi khác nữa, thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu trúc khung hoặc khoảng cách sóng

mang con, để cải thiện việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu trong các cấu hình thông số cấu trúc khung hoặc các cấu hình khoảng cách sóng mang con khác nhau.

Theo thiết kế khả thi khác nữa, thông số hệ số của số hạng đứng trước trong công thức khởi tạo, mà được thiết bị truyền thông dùng để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, là có thể được xác định theo các khoảng giá trị của các biến và các giá trị của các thông số hệ số của một vài số hạng đứng sau.

Thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị của thông số hệ số trong công thức khởi tạo được dùng để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, theo một trong số hoặc tổ hợp của những cách sau đây: xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe; xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ ; và xác định theo số lượng khe tối đa.

Các định dạng khe khác nhau của mỗi thông số khoảng cách sóng mang con μ là tương ứng với các thông số hệ số khác nhau, và thông số hệ số là được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe. Do đó, các chuỗi xáo trộn khác nhau có thể được tạo ra theo các định dạng khe khác nhau, và việc ngẫu nhiên hoá xáo trộn được thực hiện tối đa.

Thông số hệ số là được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ , để mỗi thông số khoảng cách sóng mang con μ là tương ứng với một thông số hệ số khác.

Thông số hệ số là được xác định theo số lượng khe tối đa, để các thông số hệ số mà tương ứng với tất cả các cấu trúc khung là giống nhau.

Theo thiết kế khả thi khác nữa, trong tiến trình thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khe trong khung vô tuyến, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe. Ví dụ, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo giá trị số tương ứng với số khe trong khung vô tuyến, hoặc giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được xác định theo giá trị số mà thu được bằng cách làm tròn xuống đối với một nửa giá trị số tương ứng với số khe trong khung vô tuyến, để các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn tương ứng với các thông số cấu trúc khung khác nhau là giống nhau, và sự phức tạp tính toán được giảm xuống mức độ nhất định.

Ví dụ, khi định dạng khe được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo giá trị số thu được bằng cách làm tròn xuống đối với một nửa của giá trị số tương ứng với số khe trong khung vô tuyến; hoặc khi định dạng khe được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo giá trị số tương ứng với số khe trong khung vô tuyến.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của các BWP thu được bằng cách chia băng thông hệ thống;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của tình huống truyền có phối hợp của trạm đa ăng ten hoặc truyền đơn tế bào;

Fig.3A và Fig.3B là các hình vẽ thể hiện lưu đồ thực hiện của phương pháp xáo trộn và giải xáo trộn tín hiệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của các số đơn vị thời gian theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khác của các số đơn vị thời gian theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị xáo trộn tín hiệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị giải xáo trộn tín hiệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị xáo trộn tín hiệu khác theo một phương án của sáng chế; và

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị giải xáo trộn tín hiệu khác theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

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

Trước hết, một số thuật ngữ theo sáng chế sẽ được giải thích và được mô tả để cho người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này dễ hiểu.

(1) Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối còn được gọi là thiết bị người dùng (User Equipment - UE), trạm di động (Mobile Station - MS), thiết bị đầu cuối di động (Mobile Terminal - MT), v.v., và là thiết bị cung cấp kết nối thoại và/hoặc kết nối dữ liệu cho người dùng, ví dụ, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, thiết bị trên xe có chức năng kết nối không dây, v.v.. Hiện nay, một số ví dụ về các thiết bị đầu cuối là: điện thoại di động (mobile phone), máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính cầm tay, thiết bị Internet di động (Mobile Internet Device - MID), thiết bị đeo, thiết bị thực tế ảo (Virtual Reality - VR), thiết bị thực tế tăng cường (Augmented Reality - AR), thiết bị đầu cuối không dây cho điều khiển công nghiệp (industrial control), thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực tự hành (self driving), thiết bị đầu cuối không dây trong phẫu thuật y tế từ xa (remote medical surgery), thiết bị đầu cuối không dây cho lưới điện thông minh (smart grid), thiết bị đầu cuối không dây cho an toàn vận tải (transportation safety), thiết bị đầu cuối không dây cho thành phố thông minh (smart city), thiết bị đầu cuối không dây cho nhà thông minh (smart home), v.v.. Thiết bị mạng là thiết bị trong mạng không dây, ví dụ, nút (hoặc thiết bị) mạng truy cập vô tuyến (Radio Access Network - RAN) để cho phép thiết bị đầu cuối truy cập mạng không dây, và cũng có thể được gọi là trạm gốc. Hiện nay, một số ví dụ về các nút RAN là: NodeB cải tiến thêm (gNB), điểm truyền nhận (Transmission Reception Point - TRP), NodeB cải tiến (evolved NodeB - eNB), bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller - RNC), NodeB (NodeB, NB), bộ điều khiển trạm gốc (Base Station Controller - BSC), trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station - BTS), trạm gốc thường trú (ví dụ, NodeB cải tiến thường trú, hoặc NodeB thường trú (Home NodeB - HNB)), đơn vị băng gốc (Base Band Unit - BBU), điểm truy cập (Access Point - AP) Wi-Fi, v.v.. Ngoài ra, trong cấu trúc mạng, thì RAN có thể bao gồm nút đơn vị tập trung (Centralized Unit - CU) và nút đơn vị phân tán (Distributed Unit - DU). Trong cấu trúc này, thì các lớp giao thức của eNB trong hệ thống LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài) là được chia ra, trong đó các chức năng của một số lớp giao thức là được điều khiển

bởi CU theo cách tập trung, các chức năng của một phần hoặc tất cả trong số các lớp giao thức còn lại là được phân tán trong DU, và CU điều khiển các DU theo cách tập trung.

(2) "Nhiều" thể hiện hai hoặc nhiều, và các từ ngữ đo đếm khác cũng tương tự như vậy. Từ ngữ "và/hoặc" mô tả mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên quan và thể hiện rằng có thể tồn tại ba mối quan hệ. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau đây: Chỉ có A tồn tại, cả A và B đều tồn tại, và chỉ có B tồn tại. Ký tự "/" nói chung là thể hiện mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên quan.

(3) Tương tác là tiến trình truyền thông tin cho nhau của hai bên tương tác, trong đó thông tin được truyền có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Ví dụ, khi hai bên tương tác là trạm gốc 1 và trạm gốc 2, thì trạm gốc 1 có thể yêu cầu thông tin từ trạm gốc 2, và trạm gốc 2 cung cấp cho trạm gốc 1 thông tin mà trạm gốc 1 đã yêu cầu. Tất nhiên là trạm gốc 1 và trạm gốc 2 có thể yêu cầu thông tin từ nhau, và thông tin được yêu cầu có thể là giống nhau hoặc khác nhau.

(4) Các thuật ngữ "mạng" và "hệ thống" luôn được sử dụng thay nhau, nhưng người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu ý nghĩa của chúng. Các thuật ngữ thông tin (information), tín hiệu (signal), thông điệp (message), và kênh (channel) đôi khi có thể được sử dụng lẫn. Cần lưu ý rằng ý nghĩa của các thuật ngữ này là nhất quán với nhau khi sự khác biệt giữa các thuật ngữ này không được nhấn mạnh. "Của (of)", "tương ứng (corresponding hoặc relevant)", và "tương ứng (corresponding)" đôi khi có thể được sử dụng lẫn. Cần lưu ý rằng ý nghĩa của các thuật ngữ này là nhất quán với nhau khi sự khác biệt giữa các thuật ngữ này không được nhấn mạnh.

(5) Thông số cấu trúc khung (tổ hợp số học - numerology), còn được gọi là thông số cấu trúc khung truyền, là bao gồm ít nhất một trong số thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông số cấu trúc tiền tố vòng (Cyclic Prefix - CP), và thông số cấu hình khe (slot configuration). Khi thông số cấu trúc khung bao gồm thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con và thông số cấu trúc CP, thì thông số cấu trúc khung có thể được biểu diễn ở Bảng 1.

Bảng 1

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15 [\text{kHz}]$	CP
0	15	Bình thường
1	30	Bình thường
2	60	Bình thường, Được mở rộng
3	120	Bình thường
4	240	Bình thường
5	480	Bình thường

Ở Bảng 1, thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con nói chung là được chỉ thị bởi μ . Trong hệ thống 5G NR, thì giá trị của μ có thể là 0, 1, 2, 3, 4, và 5. Các giá trị khác nhau của μ tương ứng với các khoảng cách sóng mang con khác nhau. Khoảng cách sóng mang con được chỉ thị bởi Δf . Sự tương ứng giữa khoảng cách sóng mang con Δf và thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ có thể thỏa mãn công thức: $\Delta f = 2^\mu \cdot 15 [\text{kHz}]$. Cấu trúc CP có thể bao gồm CP được mở rộng (Extended) và CP bình thường (Normal), và thông số cấu trúc CP chỉ thị xem chiều dài CP là được mở rộng hay bình thường. Theo cách khác, các chiều dài hoặc các loại CP khác là có thể được áp dụng, chứ không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Khi thông số cấu trúc khung bao gồm thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con và thông số cấu hình khe, thì đối với các thông số cấu trúc CP khác nhau, tồn tại những sự tương ứng khác nhau giữa thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con và thông số cấu hình khe. Ví dụ, đối với CP bình thường, thì thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con và thông số cấu hình khe có thể được biểu diễn ở Bảng 2; hoặc đối với CP được mở rộng, thì thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con và thông số cấu hình khe có thể được biểu diễn ở Bảng 3.

Bảng 2

μ	Cấu hình khe	
	0	1

	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$
0	14	10	1	7	20	2
1	14	20	2	7	40	4
2	14	40	4	7	80	8
3	14	80	8	-	-	-
4	14	160	16	-	-	-
5	14	320	32	-	-	-

Bảng 3

μ	Cấu hình khe					
	0			1		
	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$
0	12	10	1	6	20	2
1	12	20	2	6	40	4
2	12	40	4	6	80	8
3	12	80	8	-	-	-
4	12	160	16	-	-	-
5	12	320	32	-	-	-

Ở Bảng 2 và Bảng 3, thì thông số cấu hình khe (slot configuration) là được dùng để chỉ thị định dạng khe. Định dạng khe có thể được dùng để phân biệt các khe khác nhau. Ví dụ, các khe khác nhau có thể được phân biệt theo số lượng ký hiệu được bao gồm trong các khe. Ví dụ, định dạng khe có thể là: khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM), hoặc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM. Ký hiệu OFDM đôi khi còn có thể được gọi là ký hiệu (symbol) cho ngắn gọn. N_{symb}^{μ} chỉ thị số lượng ký hiệu OFDM trong mỗi khe (slot) tương ứng với thông số cấu

hình khoảng cách sóng mang con mà có giá trị là μ , $N_{frame}^{slots,\mu}$ chỉ thị số lượng khe trong mỗi khung vô tuyến tương ứng với thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con mà có giá trị là μ , và $N_{subframe}^{slots,\mu}$ chỉ thị số lượng khe trong mỗi khung con tương ứng với thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con mà có giá trị là μ . Ví dụ, ở Bảng 2, khi $\mu=0$, tức là, khi khoảng cách sóng mang con là 15 KHz, khi định dạng khe là việc khe bao gồm bảy ký hiệu OFDM, thì $N_{symb}^{\mu}=7$ chỉ thị rằng số lượng ký hiệu OFDM được bao gồm trong mỗi khe là 7, $N_{frame}^{slots,\mu}=20$ chỉ thị rằng số lượng khe trong mỗi khung vô tuyến là 20, và $N_{subframe}^{slots,\mu}=2$ chỉ thị rằng số lượng khe trong mỗi khung con là 2.

(6) Số đơn vị thời gian là số của đơn vị thời gian để truyền tín hiệu trong khung vô tuyến, và cũng có thể được gọi là chỉ số đơn vị thời gian. Đơn vị thời gian để truyền tín hiệu trong khung vô tuyến có thể là khe, hoặc có thể là khung con, hoặc có thể là ký hiệu OFDM. Số đơn vị thời gian có thể là số khe trong khung vô tuyến, số khung con trong khung vô tuyến, số khe trong khung con, hoặc số ký hiệu OFDM trong khe, hoặc có thể là số ký hiệu OFDM trong khung vô tuyến hoặc số ký hiệu OFDM trong khung con. Tồn tại sự tương ứng giữa số đơn vị thời gian và thông số cấu trúc khung. Số đơn vị thời gian có thể được xác định theo thông số cấu trúc khung. Ví dụ, khi thông số cấu trúc khung bao gồm thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thì việc thông số cấu trúc CP mà tương ứng với thông số khoảng cách sóng mang con là CP được mở rộng hay CP bình thường là có thể được xác định dựa vào Bảng 1, ngoài ra, việc số đơn vị thời gian được xác định dựa vào Bảng 2 hay Bảng 3 là có thể được xác định. Giả sử rằng số đơn vị thời gian là được xác định dựa vào Bảng 2, thì số lượng đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con đó là có thể được xác định, ngoài ra, số đơn vị thời gian cũng được xác định. Ví dụ, khi thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con là $\mu=0$, tức là, khi khoảng cách sóng mang con là 15 KHz, thì đơn vị thời gian là khe trong khung vô tuyến. Trong trường hợp này, số lượng và số khe trong khung vô tuyến tương ứng với thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con $\mu=0$ là có thể được xác định như sau: Khi định dạng khe là việc khe bao gồm bảy ký hiệu OFDM, thì số lượng khe trong khung vô tuyến là 20, và các số

khe trong khung vô tuyến đó là từ 0 đến 19. Khi định dạng khe là việc khe bao gồm 14 ký hiệu OFDM, thì số lượng khe trong khung vô tuyến là 10, và các số khe trong khung vô tuyến đó là từ 0 đến 9. Do đó, sự tương ứng giữa số đơn vị thời gian và thông số cấu trúc khung là như sau: Đối với thông số cấu trúc khung mà trong đó thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con là $\mu=0$, thì khoảng cách sóng mang con là 15 KHz, CP là CP bình thường, và định dạng khe là việc khe bao gồm bảy ký hiệu OFDM, các số khe trong khung vô tuyến tương ứng là từ 0 đến 19. Đối với thông số cấu trúc khung mà trong đó thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con là $\mu=0$, thì khoảng cách sóng mang con là 15 KHz, CP là CP bình thường, và định dạng khe là việc khe bao gồm 14 ký hiệu OFDM, các số khe trong khung vô tuyến tương ứng là từ 0 đến 9.

Các số lượng khe tương ứng với các thông số cấu trúc CP khác nhau là giống nhau. Do đó, khi cần xác định số đơn vị thời gian, thì số đơn vị thời gian tương ứng có thể được xác định nhờ sử dụng thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con và thông số cấu hình khe. Trong trường hợp này, thông số cấu trúc khung có thể bao gồm thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con và thông số cấu hình khe để xác định số đơn vị thời gian tương ứng. Nếu định dạng khe là định dạng cố định, thì thông số cấu trúc khung có thể bao gồm thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con để xác định số đơn vị thời gian tương ứng.

Số khe trong khung vô tuyến có thể được chỉ thị bởi $n_{s,f}^{\mu}$, trong đó $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, N_{frame}^{slots,\mu} - 1\}$. Ví dụ, ở Bảng 2, khi $\mu=0$, khi định dạng khe là việc khe bao gồm bảy ký hiệu OFDM, thì $N_{frame}^{slots,\mu} = 20$, và $n_{s,f}^{\mu}$ có tổng số 20 giá trị, trong đó các giá trị này có thể được thiết kế như sau: $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, 19\}$. Các phương pháp khác để thiết đặt các giá trị là không bị giới hạn.

Số khung con trong khung vô tuyến có thể được chỉ thị bởi n_{sf} , trong đó $n_{sf} = \left\lfloor \frac{n_{s,f}^{\mu}}{N_{subframe}^{slots,\mu}} \right\rfloor$. Ví dụ, ở Bảng 2, khi $\mu=0$, khi định dạng khe là việc khe bao gồm bảy ký hiệu OFDM, thì $n_{s,f}^{\mu}$ có tổng số 20 giá trị, trong đó các giá trị này có thể được thiết kế như sau: $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, 19\}$. Các phương pháp khác để thiết đặt các giá

trị là không bị giới hạn. Nếu giá trị của $n_{s,f}^\mu$ là 19, $N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu} = 2$, thì $19/2 = 9,5$, giá trị sau khi làm tròn xuống là 9, và n_{sf} là 9.

Số khe trong khung con có thể được chỉ thị bởi n_s^μ , trong đó $n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu} - 1\}$. Ví dụ, ở Bảng 2, khi $\mu = 0$, khi định dạng khe là việc khe bao gồm bảy ký hiệu OFDM, thì $N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu} = 2$, và n_s^μ có tổng số hai giá trị, trong đó các giá trị này có thể được thiết kế như sau: $n_s^\mu \in \{0, 1\}$. Các phương pháp khác để thiết đặt các giá trị là không bị giới hạn.

Số ký hiệu OFDM trong khe có thể được chỉ thị bởi n_{symbol} , trong đó $n_{\text{symbol}} \in \{0, \dots, N_{\text{symb}}^\mu - 1\}$. Ví dụ, ở Bảng 2, khi $\mu = 0$, khi định dạng khe là việc khe bao gồm bảy ký hiệu OFDM, thì $N_{\text{symb}}^\mu = 7$, và N_{symb}^μ có tổng số bảy giá trị, trong đó các giá trị này là được thiết kế như sau: $n_{\text{symbol}} \in \{0, \dots, 6\}$.

(7) Thông số cấu hình phân băng thông (Bandwidth Part - BP hoặc BWP) là được dùng để chỉ thị thông số của BP, và BP là một phần của băng thông hệ thống. Băng thông hệ thống được chia thành một hoặc nhiều bộ phận. Mỗi phần thu được nhờ phép chia này có thể được gọi là một BP. Như được thể hiện trên Fig.1, băng thông hệ thống 60M được chia thành bốn phần: 10M, 10M, 20M, và 20M, và có thể thu được bốn BP bao gồm BP 1, BP 2, BP 3, và BP 4. Tập hợp con của một BP là phần thu được bằng cách chia tiếp BP đó. Ví dụ, BP 1 trên Fig.1 được chia tiếp thành nhiều phần, trong đó mỗi phần có thể được gọi là một tập hợp con của BP 1. BP cũng có thể chỉ thị phân đoạn của các tài nguyên miền tần số liên tục.

(8) Thông số cấu hình tựa cùng vị trí (Quasi-Co-Location - QCL) được dùng để chỉ thị mối quan hệ QCL giữa các cổng ăng ten. Nếu các cổng ăng ten thoả mãn mối quan hệ QCL này, thì điều đó thể hiện rằng các tín hiệu mà các cổng ăng ten này gửi là có fading diện rộng giống nhau và có cùng thông số đặc trưng diện rộng. Ví dụ, khi cổng ăng ten A và cổng ăng ten B thoả mãn mối quan hệ QCL, thì thông số đặc trưng diện rộng của kênh mà thu được thông qua việc ước lượng từ tín hiệu trên cổng ăng ten A là cũng áp dụng được cho tín hiệu trên cổng ăng ten B. Thông số đặc trưng diện rộng này bao gồm một hoặc nhiều trong số sự lan truyền trễ, sự lan truyền Doppler, sự dịch tần Doppler, độ lợi kênh trung bình và độ trễ trung

bình, góc tới (Angle Of Arrival - AOA), sự lan truyền góc tới (Angle of Arrival Spread - AAS), góc đi (Angle Of Departure - AOD), sự lan truyền góc đi (Angle of Departure Spread - ADS), và sự tương quan không gian (spatial correlation).

(9) Thông số cấu hình từ mã (CodeWord - CW) được dùng để chỉ thị thông số cấu hình của từ mã. Từ mã có thể được hiểu là đơn vị hợp phần của khối vận chuyển. Mỗi khối vận chuyển đều bao gồm một số lượng từ mã được quy định. Ví dụ, một khối vận chuyển tương ứng với một từ mã. Nói chung, bộ chỉ thị CW được dùng để chỉ thị thông tin về danh tính của CW được truyền trong khối vận chuyển hiện tại.

(10) Thông số cấu hình nhóm khối mã (Code Block Group - CBG) được dùng để chỉ thị thông số cấu hình của CBG. CBG có thể là đơn vị cơ sở của hoạt động truyền dữ liệu. Một khối vận chuyển có thể bao gồm một hoặc nhiều CBG. Một từ mã có thể bao gồm một hoặc nhiều CBG.

(11) Thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển được dùng để chỉ thị thông số cấu hình của tài nguyên kênh điều khiển, và có thể bao gồm ít nhất một trong số vị trí miền tần số, vị trí miền thời gian, và danh tính tập hợp tài nguyên kênh điều khiển (COnTrol REsource SET - CORESET). Danh tính CORESET được dùng để chỉ thị vị trí tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi kênh điều khiển.

(12) Các danh tính tế bào được dùng để biểu thị các tế bào khác nhau hoặc các điểm truyền khác nhau.

(13) Danh tính thiết bị đầu cuối là danh tính được thiết bị mạng cấp phát và được dùng để biểu thị danh tính của người dùng sau khi người dùng truy cập tế bào.

(14) Danh tính xáo trộn là thông số được dùng để tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn. Danh tính xáo trộn có thể là ít nhất một trong số danh tính thiết bị đầu cuối, danh tính tế bào, thông số cấu hình CBG, thông số cấu trúc khung, thông số cấu hình BWP, thông số cấu hình QCL, thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển, thông số cấu hình CW, v.v..

Với sự phát triển của các công nghệ truyền thông, thì hệ thống truyền thông đã phát triển đến hệ thống 5G NR. Trong hệ thống 5G NR, thì chế độ xáo trộn tín hiệu cần được cung cấp để tăng cường sự linh hoạt của việc lập lịch và giảm các phụ tải báo hiệu được lập lịch.

Việc thiết bị truyền thông (thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối) xáo trộn các tín hiệu của dữ liệu và mỗi kênh tương quan nói chung là việc xáo trộn tín hiệu của thiết bị truyền thông (thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối) đó bằng cách nhân tín hiệu với chuỗi giả ngẫu nhiên. Khi thiết bị truyền thông (thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối) này thực hiện việc xáo trộn tín hiệu, thì việc khởi tạo xáo trộn cần được thực hiện trước hết. Tiến trình khởi tạo xáo trộn có thể được hiểu là tiến trình tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, và sau đó là xáo trộn các tín hiệu của dữ liệu và mỗi kênh tương quan nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn được tạo ra dựa trên giá trị khởi đầu này của chuỗi xáo trộn.

Theo phương pháp xáo trộn tín hiệu theo một phương án của sáng chế, thì thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung mà được dùng để truyền tín hiệu, hoặc thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính xáo trộn, hoặc thiết bị truyền thông có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính xáo trộn và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung mà được dùng để truyền tín hiệu. Danh tính xáo trộn bao gồm ít nhất một trong số danh tính thiết bị đầu cuối, danh tính tế bào, thông số cấu hình CBG, thông số cấu trúc khung, thông số cấu hình BWP, thông số cấu hình QCL, thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển, thông số cấu hình CW, v.v.. Sau khi xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, thì thiết bị truyền thông có thể thu được chuỗi xáo trộn dựa trên giá trị khởi đầu này của chuỗi xáo trộn, và xáo trộn tín hiệu nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn thu được. Do đó, đối với các tình huống khác nhau trong hệ thống 5G NR, ví dụ, các cấu trúc khe khác nhau, các CBG khác nhau, không có ID tế bào, và các cấu trúc khung khác nhau, thì việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu là được thực hiện cho việc xáo trộn tín hiệu, và hiệu suất được cải thiện.

Phương pháp và thiết bị xáo trộn tín hiệu, và phương pháp và thiết bị giải xáo trộn tín hiệu theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho mạng truyền thông không dây, và chủ yếu được mô tả bằng cách lấy tình huống trong mạng 5G NR trong mạng truyền thông không dây làm ví dụ. Cần lưu ý rằng các giải pháp theo các phương án của sáng chế là có thể còn được áp dụng cho các

mạng truyền thông không dây khác, và các tên gọi tương ứng cũng có thể được thay bằng các tên gọi của các chức năng tương ứng trong các mạng truyền thông không dây khác.

Trong tình huống ứng dụng chính, lấy hoạt động truyền đa điểm có phối hợp (Coordinated Multiple Points transmission - CoMP) thông thường làm nền tảng, thì công nghệ đa đầu vào đa đầu ra (Multiple Input Multiple Output - MIMO), mà bao gồm các công nghệ chẳng hạn như công nghệ phân tập để cải thiện độ tin cậy truyền và công nghệ đa luồng để cải thiện tốc độ dữ liệu truyền, là được kết hợp với CoMP để tạo thành hệ thống đa ăng ten phân tán để phục vụ người dùng tốt hơn. Theo các phương án của sáng chế, thì hoạt động truyền đơn tế bào được lấy chủ yếu làm ví dụ để mô tả. Trong hoạt động truyền đơn tế bào, tại cùng một thời điểm lập lịch, thì chỉ một tế bào hoặc một điểm truyền là truyền dữ liệu cho thiết bị đầu cuối. Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của tình huống truyền có phối hợp của trạm đa ăng ten hoặc truyền đơn tế bào.

Cần lưu ý rằng, phương pháp và thiết bị xáo trộn tín hiệu theo các phương án của sáng chế là áp dụng được cho cả tình huống mạng đồng nhất và tình huống mạng không đồng nhất, và áp dụng được cho cả hệ thống song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex - FDD) và hệ thống song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex - TDD) hoặc hệ thống song công linh hoạt, và không chỉ áp dụng được cho tình huống tần số thấp (ví dụ, dưới 6G) mà còn áp dụng được cho tình huống tần số cao (ví dụ, 6G hoặc cao hơn). Theo các phương án của sáng chế, thì các điểm truyền cũng không bị giới hạn, và hoạt động truyền có thể là truyền đa điểm có phối hợp giữa các trạm gốc macro, hoặc là truyền đa điểm có phối hợp giữa các trạm gốc micro, hoặc là truyền đa điểm có phối hợp giữa các trạm gốc macro và trạm gốc micro, hoặc là truyền đa điểm có phối hợp giữa các điểm truyền khác nhau, hoặc là truyền đa điểm có phối hợp giữa các panen khác nhau của cùng một điểm truyền, hoặc có thể là truyền đa điểm có phối hợp giữa các thiết bị đầu cuối. Sáng chế cũng áp dụng được cho hoạt động truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối. Theo các phương án sau đây của sáng chế, thì hoạt động truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối được lấy làm ví dụ để mô tả.

Theo các phương án của sáng chế, thì thiết bị truyền thông xáo trộn tín hiệu

có thể là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, và thiết bị truyền thông giải xáo trộn tín hiệu có thể là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối. Nếu thiết bị truyền thông được áp dụng phương pháp xáo trộn này là thiết bị mạng, thì thiết bị truyền thông được áp dụng phương pháp giải xáo trộn này có thể là thiết bị đầu cuối; hoặc nếu thiết bị truyền thông được áp dụng phương pháp xáo trộn này là thiết bị đầu cuối, thì thiết bị truyền thông được áp dụng phương pháp giải xáo trộn này có thể là thiết bị mạng.

Phương án sau đây của sáng chế được mô tả bằng ví dụ mà trong đó thiết bị truyền thông xáo trộn tín hiệu là thiết bị mạng và thiết bị truyền thông giải xáo trộn tín hiệu là thiết bị đầu cuối.

Fig.3A và Fig.3B là các hình vẽ thể hiện lưu đồ thực hiện của phương pháp xáo trộn và giải xáo trộn tín hiệu theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B, phương pháp này bao gồm các bước như sau.

S101. Thiết bị mạng xáo trộn tín hiệu nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên một hoặc nhiều trong số số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung mà được dùng để truyền tín hiệu, danh tính thiết bị đầu cuối, danh tính tế bào, thông số cấu hình CBG, thông số cấu trúc khung, thông số cấu hình BWP, thông số cấu hình QCL, thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển, và thông số cấu hình CW, tạo ra chuỗi xáo trộn dựa trên giá trị khởi đầu này của chuỗi xáo trộn, và sau đó xáo trộn tín hiệu nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn thu được.

S102. Thiết bị mạng gửi tín hiệu đã được xáo trộn, và thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu mà thiết bị mạng gửi.

S103. Thiết bị đầu cuối giải xáo trộn tín hiệu nhận được nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn.

Theo phương án này của sáng chế, sau khi nhận được tín hiệu mà thiết bị mạng gửi, thì thiết bị đầu cuối có thể giải xáo trộn tín hiệu nhận được dựa trên chuỗi xáo trộn giống như chuỗi xáo trộn mà thiết bị mạng đã dùng để xáo trộn tín hiệu, trong đó cách thức tạo ra chuỗi xáo trộn mà được thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng sử dụng là có thể được xác định theo cách được định trước.

Phương án này của sáng chế được mô tả trên đây bằng ví dụ mà trong đó thiết bị truyền thông xáo trộn tín hiệu là thiết bị mạng và thiết bị truyền thông giải xáo trộn tín hiệu là thiết bị đầu cuối. Tiến trình thực hiện mà trong đó thiết bị truyền thông xáo trộn tín hiệu là thiết bị đầu cuối và thiết bị truyền thông giải xáo trộn tín hiệu là thiết bị mạng là cũng tương tự như vậy, và sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ, thiết bị đầu cuối xáo trộn tín hiệu nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn và thiết bị mạng giải xáo trộn tín hiệu nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn này. Những phân tương tự khác không được mô tả thêm ở đây.

Dựa vào các phương án cụ thể của sáng chế, phần sau đây sẽ mô tả tiến trình thực hiện để tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn theo phương án nêu trên. Chi tiết về các bước khác mà được thực hiện trong tiến trình thực hiện để xáo trộn tín hiệu theo phương án nêu trên là có thể được tìm thấy ở các giải pháp hiện có.

Phương án 1: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian để truyền tín hiệu

Trong hệ thống 5G NR, có nhiều thông số cấu trúc khung được hỗ trợ, và nếu các tín hiệu, mà được truyền bởi các thiết bị mạng khác nhau, sử dụng các thông số cấu trúc khung khác nhau, thì các số đơn vị thời gian (ví dụ, các số khe) tương ứng với các thông số cấu trúc khung mà được dùng để truyền các tín hiệu này có thể là khác nhau. Ví dụ, giả sử rằng các số đơn vị thời gian là các số khe trong khung con, trên Fig.4, trong thông số cấu trúc khung mà trong đó thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ là 0, thì số khe trong khung con là 0; trong thông số cấu trúc khung mà trong đó thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ là 1, thì các số khe trong khung con là 0 và 1; hoặc trong thông số cấu trúc khung mà trong đó thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ là 2, thì các số khe trong khung con là từ 0 đến 3. Như có thể thấy từ ví dụ được thể hiện trên Fig.4, đối với số khe trong khung con, thì các số khe trong các khung con là được lặp lại trong khung vô tuyến, và đối với các thông số cấu trúc khung khác nhau, thì các khe đầu tiên trong các khung con là có cùng số khe trong các khung con. Vẫn lấy các số khe trong khung vô tuyến làm ví dụ để mô tả, trên Fig.5, trong thông số cấu trúc khung mà trong đó thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ là 0, thì các số khe trong khung vô tuyến là từ 0 đến 9; trong thông số cấu trúc khung mà

trong đó thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ là 1, thì các số khe trong khung vô tuyến là từ 0 đến 19; hoặc trong thông số cấu trúc khung mà trong đó thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ là 2, thì các số khe trong khung vô tuyến là từ 0 đến 39. Như có thể thấy từ ví dụ được thể hiện trên Fig.5, đối với các số khe trong khung vô tuyến, và đối với các thông số cấu trúc khung khác nhau, thì các khe đầu tiên trong các khung vô tuyến là có cùng số khe. Bên cạnh đó, các khe trong mỗi khung vô tuyến là có các số khe khác nhau trong khung.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian để truyền tín hiệu, sau đó tạo ra chuỗi xáo trộn nhờ sử dụng giá trị khởi đầu này của chuỗi xáo trộn, và xáo trộn tín hiệu nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn này, để thực hiện việc ngẫu nhiên hoá để xáo trộn tín hiệu.

Cụ thể là, tùy ý, khi thiết bị mạng xác định số đơn vị thời gian để truyền tín hiệu, thì thiết bị mạng có thể trước hết là xác định thông số cấu trúc khung mà được dùng để truyền tín hiệu, tức là, xác định ít nhất một trong số thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông số cấu hình khe, và thông số cấu trúc CP mà được dùng để truyền tín hiệu, và sau đó xác định số đơn vị thời gian để truyền tín hiệu, nhờ sử dụng sự tương ứng được thể hiện trên Bảng 2 và Bảng 3. Ví dụ, bằng cách xác định thông số cấu trúc CP mà được dùng để truyền tín hiệu, thì thiết bị mạng có thể xác định số đơn vị thời gian để truyền tín hiệu, nhờ sử dụng Bảng 2 hoặc Bảng 3. Ví dụ, khi xác định được rằng thông số cấu trúc CP mà được dùng để truyền tín hiệu là CP bình thường, thì thiết bị mạng có thể xác định số đơn vị thời gian để truyền tín hiệu nhờ sử dụng Bảng 2. Sau đó, thiết bị mạng xác định thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con và định dạng khe tương ứng với thông số cấu hình khe mà được dùng để truyền tín hiệu, và có thể xác định số lượng đơn vị thời gian theo sự tương ứng giữa thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con và định dạng khe tương ứng với thông số cấu hình khe ở Bảng 2, và có thể còn xác định rằng các số của các đơn vị thời gian là từ 0 đến (số lượng đơn vị thời gian trừ đi 1). Ví dụ, định dạng khe tương ứng với thông số cấu hình khe mà được dùng để truyền tín hiệu là 0, thì thông số khoảng cách sóng mang con μ là 2, và đơn vị thời gian là khe trong khung vô tuyến. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể xác

định rằng định dạng khe là 0 và rằng số lượng khe trong khung vô tuyến tương ứng với thông số khoảng cách sóng mang con $\mu = 2$ là 40, ($N_{frame}^{slots,\mu} = 40$), và có thể còn xác định rằng thông số cấu trúc khung là CP bình thường, và rằng định dạng khe là 0, và rằng số đơn vị thời gian (số khe trong khung vô tuyến) tương ứng với thông số khoảng cách sóng mang con $\mu = 2$ là một hoặc nhiều trong số từ 0 đến 39.

Đơn vị thời gian để truyền tín hiệu trong khung vô tuyến có thể là khe, hoặc có thể là khung con, hoặc có thể là ký hiệu OFDM. Số đơn vị thời gian có thể là số khe trong khung vô tuyến, số khung con trong khung vô tuyến, số khe trong khung con, hoặc số ký hiệu OFDM trong khe. Số đơn vị thời gian là liên quan đến thông số cấu trúc khung. Sự tương ứng giữa số đơn vị thời gian và thông số cấu trúc khung có thể được xác định dựa vào Bảng 2 và Bảng 3 và bằng cách dựa vào sự giải thích và phân mô tả nêu trên về số đơn vị thời gian. Chi tiết về tiến trình cụ thể để xác định số đơn vị thời gian có thể được tìm thấy ở phần mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả thêm một cách tường tận ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, tiến trình nêu trên để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và danh tính xáo trộn sẽ được mô tả sau đây dựa vào các ví dụ cụ thể.

Ví dụ 1: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khe ($n_{s,f}^{\mu}$) trong khung vô tuyến.

Chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn tín hiệu nói chung là liên quan đến loại kênh mà tín hiệu được truyền trên đó hoặc loại tín hiệu. Ví dụ, kênh dữ liệu đường xuống vật lý (kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared CHannel - PDSCH)) là liên quan đến danh tính thiết bị đầu cuối, số khe, danh tính tế bào, và số lượng từ mã được truyền trong một khung con đơn. Việc xáo trộn kênh đa điểm vật lý (Physical Multicast CHannel - PMCH) và tín hiệu tham chiếu (Reference Signal - RS) của mạng đơn tần dịch vụ quảng bá đa điểm (mạng đơn tần dịch vụ quảng bá đa điểm đa phương tiện (Multimedia Broadcast multicast Service single Frequency Network - MBSFN)) là liên quan đến số khe và danh tính MBSFN (N_{ID}^{MBSFN}). Việc xáo trộn kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH), kênh chỉ thị định dạng điều khiển

vật lý (Physical Control Format Indicator CHannel - PCFICH), và kênh chỉ thị yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ) (Physical HARQ Indicator CHannel - PHICH) là liên quan đến số khe và danh tính tế bào. Việc xáo trộn kênh quảng bá vật lý (Physical Broadcast CHannel - PBCH), sự dịch vòng (cyclic shift) của kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control CHannel - PUCCH), hàm đối xứng gương, và việc nhảy nhóm là liên quan đến danh tính tế bào. Việc xáo trộn định dạng (format) PUCCH 2/2a/2b, kênh dữ liệu đường lên vật lý (kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Share CHannel - PUSCH)), tín hiệu tham chiếu riêng của thiết bị đầu cuối (UE Specific RS), v.v., là liên quan đến danh tính thiết bị đầu cuối, số khe, danh tính tế bào, v.v.. Việc xáo trộn tín hiệu tham chiếu riêng của tế bào (Cell Specific RS) là liên quan đến danh tính thiết bị đầu cuối, số khe, danh tính tế bào, và chiều dài tiền tố vòng (N_{CP}). Việc xáo trộn số tuần tự (sequence number) là liên quan đến danh tính tế bào. Việc xáo trộn tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal - SRS) là liên quan đến danh tính tín hiệu tham chiếu và sự dịch chuỗi $\Delta_{ss} \in \{0, 1, \dots, 29\}$ mà được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn. Việc xáo trộn tín hiệu tham chiếu về thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal - CSI-RS) là liên quan đến danh tính CSI và chiều dài tiền tố vòng.

Ví dụ nêu trên chỉ là chế độ xáo trộn tín hiệu. Các tín hiệu thuộc các loại nêu trên có thể được xáo trộn nhờ sử dụng các thông số khác; hoặc tùy ý, các tín hiệu thuộc các loại khác có thể được xáo trộn nhờ sử dụng các thông số nêu trên hoặc các thông số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây. Các loại tín hiệu hoặc kênh khác nêu trên có thể là, ví dụ, tín hiệu tham chiếu theo dõi (Tracking Reference Signal - TRS) mà được dùng để thực hiện việc theo dõi hoặc đồng bộ hoá trong miền thời gian hoặc miền tần số, và để thực hiện việc hiệu chỉnh thời gian - tần số. Theo ví dụ khác, các loại tín hiệu hoặc kênh khác nêu trên có thể là tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (Phase Tracking Reference Signal - PTRS) mà được dùng để thực hiện việc theo dõi hoặc đồng bộ pha, và để thực hiện việc hiệu chỉnh pha.

Do đó, theo phương án này của sáng chế, để thực hiện việc ngẫu nhiên hoá xáo trộn đối với các tín hiệu khác nhau, thì danh tính xáo trộn mà được dùng để tạo

ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo loại kênh mà tín hiệu được truyền trên đó hoặc loại tín hiệu.

Theo một phương án của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo số khe trong khung vô tuyến.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Cụ thể là, ví dụ, theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu để tạo ra chuỗi xáo trộn có thể còn được xác định theo danh tính xáo trộn, ngoài số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung mà được dùng để truyền tín hiệu. Danh tính xáo trộn được xác định theo kênh mà tín hiệu được truyền trên đó hoặc loại tín hiệu. Ví dụ, nếu kênh mà tín hiệu được truyền trên đó là PUSCH, thì danh tính xáo trộn có thể là danh tính thiết bị đầu cuối, danh tính tế bào, v.v.. Nếu tín hiệu được truyền là CSI-RS, thì danh tính xáo trộn có thể là danh tính CSI và chiều dài tiền tố vòng.

Theo phương án này của sáng chế, tiến trình tạo ra giá trị khởi đầu, mà được dùng để tạo ra chuỗi xáo trộn dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH, được lấy để mô tả.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào. Giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^y + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$$

trong đó n_{RNTI} có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, $n_{\text{s,f}}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến và có thể được hiểu là số tuần tự của khe để truyền tín hiệu trong khung vô tuyến đó, $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ biểu thị danh tính tế bào, c_{init} biểu thị giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, t , x , và y là các thông số hệ số trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, và t , x , và y là các số nguyên dương.

Tùy ý, thông số hệ số của số hạng đằng trước trong công thức khởi tạo có

thể được xác định theo các khoảng giá trị của các biến và các giá trị của các thông số hệ số của một vài số hạng đằng sau. Ví dụ, giá trị của y có thể được xác định theo N_{ID}^{cell} . Vì số lượng danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR là 1008, nên nếu việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu được thực hiện để phân biệt các tế bào khác nhau, thì cần 10 bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Do đó, giá trị của y có thể là 10. Giá trị của x có thể được xác định theo đồng thời $n_{s,f}^{\mu}, 2^y$, và N_{ID}^{cell} . Ví dụ, khi $n_{s,f}^{\mu}$ có 20 giá trị, $y=10$, và N_{ID}^{cell} có 1008 giá trị, thì cần năm bit nhị phân để chỉ thị 20 giá trị này của $n_{s,f}^{\mu}$, và cần 10 bit nhị phân để chỉ thị 1008 giá trị này của N_{ID}^{cell} . Do đó, $x=5+10=15$, điều này biểu thị rằng việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu là được thực hiện nhờ sử dụng 15 bit nhị phân, và giá trị của x có thể là 15. Giá trị của t có thể được xác định theo $n_{s,f}^{\mu}, 2^y, N_{ID}^{cell}$, và q . q biểu thị số lượng từ mã được truyền trong khung con đơn. Khi số lượng từ mã được truyền trong khung con là 0 hoặc 1, tức là, q có hai giá trị, thì cần một bit nhị phân để chỉ thị hai giá trị này của q . Ví dụ, khi q có hai giá trị, $n_{s,f}^{\mu}$ có 20 giá trị, và N_{ID}^{cell} có 1008 giá trị, thì cần một bit nhị phân để chỉ thị hai giá trị này của q , cần năm bit nhị phân để chỉ thị 20 giá trị này của $n_{s,f}^{\mu}$, và cần 10 bit nhị phân để chỉ thị 1008 giá trị này của N_{ID}^{cell} . Do đó, $t=1+5+10=16$, và giá trị của t có thể được thiết đặt bằng 16.

Theo một ví dụ khả thi theo phương án này của sáng chế, thì giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe, và các định dạng khe khác nhau của mỗi thông số khoảng cách sóng mang con μ là tương ứng với các thông số hệ số khác nhau. Do đó, các chuỗi xáo trộn khác nhau là được tạo ra theo các định dạng khe khác nhau, và việc ngẫu nhiên hoá xáo trộn được thực hiện tối đa. Ví dụ, giá trị của thông số hệ số có thể được xác định theo số lượng khe tối đa tương ứng trong mỗi định dạng khe của mỗi thông số khoảng cách sóng mang con μ . Ví dụ, việc xác định giá trị của thông số hệ số x được lấy làm ví dụ để mô tả:

Như được thể hiện trên Bảng 2 và Bảng 3, khi thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con là $\mu=0$, và định dạng khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu

ký hiệu OFDM, $N_{frame}^{slots,\mu} = 20$, thì khung vô tuyến bao gồm 20 khe, $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, 19\}$, $n_{s,f}^{\mu}$ có tổng số 20 giá trị, cần được chỉ thị bằng năm bit nhị phân, và cần 10 bit nhị phân để chỉ thị 1008 danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR. Do đó, giá trị của x là $10 + 5 = 15$. Khi $\mu = 0$, và định dạng khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, $N_{frame}^{slots,\mu} = 10$, thì khung vô tuyến bao gồm 10 khe, $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, 9\}$, $n_{s,f}^{\mu}$ có tổng số 10 giá trị, cần được chỉ thị bằng bốn bit nhị phân, và cần 10 bit nhị phân để chỉ thị 1008 danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR. Do đó, giá trị của x là $10 + 4 = 14$.

Như được thể hiện trên Bảng 2 và Bảng 3, khi thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con là $\mu = 1$, và định dạng khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, $N_{frame}^{slots,\mu} = 40$, thì khung vô tuyến bao gồm 40 khe, $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, 39\}$, $n_{s,f}^{\mu}$ có tổng số 40 giá trị, cần được chỉ thị bằng sáu bit nhị phân, và cần 10 bit nhị phân để chỉ thị 1008 danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR. Do đó, giá trị của x là $10 + 6 = 16$. Khi $\mu = 1$, và định dạng khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, $N_{frame}^{slots,\mu} = 20$, thì khung vô tuyến bao gồm 20 khe, $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, 19\}$, $n_{s,f}^{\mu}$ có tổng số 20 giá trị, cần được chỉ thị bằng năm bit nhị phân, và cần 10 bit nhị phân để chỉ thị 1008 danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR. Do đó, giá trị của x là $10 + 5 = 15$.

Các giá trị của x tương ứng với các thông số khoảng cách sóng mang con μ còn lại và các định dạng khe được thể hiện trên Bảng 2 và Bảng 3 là có thể thu được theo cách tương tự. Do đó, đối với CP bình thường và CP được mở rộng, thì sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x là có thể được thể hiện lần lượt trên Bảng 4 và Bảng 5 sau đây.

Bảng 4 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x đối với CP bình thường

μ	Cấu hình khe	
0		1

	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x
0	14	10	1	14	7	20	2	15
1	14	20	2	15	7	40	4	16
2	14	40	4	16	7	80	8	17
3	14	80	8	17	-	-	-	
4	14	160	16	18	-	-	-	
5	14	320	32	19	-	-	-	

Bảng 5 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x đối với CP được mở rộng

μ	Cấu hình khe							
	0				1			
	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x
0	12	10	1	14	6	20	2	15
1	12	20	2	15	6	40	4	16
2	12	40	4	16	6	80	8	17
3	12	80	8	17	-	-	-	
4	12	160	16	18	-	-	-	
5	12	320	32	19	-	-	-	

Theo phương án này của sáng chế, sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x có thể còn được thể hiện trên Bảng 6.

Bảng 6 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x

μ	Cấu hình khe
-------	--------------

	0	1
	x	x
0	14	15
1	15	16
2	16	17
3	17	
4	18	
5	19	

Theo ví dụ khả thi khác theo phương án này của sáng chế, thì giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ , và mỗi thông số khoảng cách sóng mang con μ là tương ứng với một thông số hệ số khác. Ví dụ, số lượng khe tối đa trong thông số khoảng cách sóng mang con μ có thể được tính đến. Ví dụ, việc xác định giá trị của thông số hệ số x được lấy làm ví dụ để mô tả:

Như được thể hiện trên Bảng 2 và Bảng 3, khi thông số khoảng cách sóng mang con là $\mu = 0$, và định dạng khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, $N_{frame}^{slots,\mu} = 20$, thì khung vô tuyến bao gồm 20 khe, $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, 19\}$, và $n_{s,f}^{\mu}$ có tổng số 20 giá trị. Tuy nhiên, khi $\mu = 0$, và định dạng khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, $N_{frame}^{slots,\mu} = 10$, thì khung vô tuyến bao gồm 10 khe, $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, 9\}$, và $n_{s,f}^{\mu}$ có tổng số 10 giá trị. Tính đến việc cần năm bit nhị phân để chỉ thị số lượng khe tối đa, tức là 20 giá trị, và việc cần 10 bit nhị phân để chỉ thị 1008 danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, thì giá trị của x là $10 + 5 = 15$.

Như được thể hiện trên Bảng 2 và Bảng 3, khi thông số khoảng cách sóng mang con là $\mu = 1$, và định dạng khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, $N_{frame}^{slots,\mu} = 40$, thì khung vô tuyến bao gồm 40 khe, $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, 39\}$, và $n_{s,f}^{\mu}$ có tổng số 40 giá trị. Tuy nhiên, khi $\mu = 1$, và định dạng khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, $N_{frame}^{slots,\mu} = 20$, thì khung vô tuyến bao gồm 20 khe,

$n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, 19\}$, và $n_{s,f}^{\mu}$ có tổng số 20 giá trị. Tính đến việc cần sáu bit nhị phân để chỉ thị số lượng khe tối đa, tức là 40 giá trị, và việc cần 10 bit nhị phân để chỉ thị 1008 danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, thì giá trị của x là $10 + 6 = 16$.

Các giá trị của x tương ứng với các thông số khoảng cách sóng mang con μ còn lại được thể hiện trên Bảng 2 và Bảng 3 là có thể thu được theo cách tương tự. Do đó, sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x có thể được thể hiện trên Bảng 7.

Bảng 7

μ	x
0	15
1	16
2	17
3	17
4	18
5	19

Theo ví dụ khả thi khác nữa theo phương án này của sáng chế, thì các thông số hệ số tương ứng với tất cả các cấu trúc khung có thể là giống nhau. Ví dụ, giá trị của x có thể được xác định theo số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung vô tuyến. Ví dụ, số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung vô tuyến là 320, tức là, cần chín bit cho việc lượng tử hoá, và giá trị của x có thể được thiết đặt bằng 19.

Theo phương án này của sáng chế, các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn dành cho các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được xác định theo cách tương tự, và sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ các danh tính xáo trộn được sử dụng là cần phải được xác định theo các loại kênh hoặc các loại tín hiệu. Bảng 8 sau đây liệt kê một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung vô tuyến, và các danh tính

xáo trộn.

Bảng 8

PDSCH	$c_{init} = n_{RNTI} 2^t + q 2^x + n_{s,f}^\mu 2^y + N_{ID}^{cell}$
PMCH	$c_{init} = n_{s,f}^\mu 2^y + N_{ID}^{MBSFN}$
PDCCH	$c_{init} = n_{s,f}^\mu 2^y + N_{ID}^{cell}$
PCFICH	$c_{init} = (n_{s,f}^\mu + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + N_{ID}^{cell}$
PHICH	$c_{init} = (n_{s,f}^\mu + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + N_{ID}^{cell}$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{init} = (n_{s,f}^\mu + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + n_{RNTI}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_{s,f}^\mu \cdot 2^y + N_{ID}^{cell}$
RS riêng của tế bào	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{s,f}^\mu + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{cell} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{cell} + N_{CP}$
MBSFN RS	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{s,f}^\mu + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{MBSFN} + 1) + N_{ID}^{MBSFN}$
RS riêng của UE	$c_{init} = (n_{s,f}^\mu + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + n_{RNTI}$
CSI-RS	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{s,f}^\mu + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{cell} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{cell} + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{s,f}^\mu + 1) + l + 1) \cdot (N_{ID}^{cell} + 1) + N_{ID}^{cell}$

Những phần giải thích về các thông số được sử dụng trong mỗi công thức trên bảng mà giống như được sử dụng theo phương án nêu trên là có thể được tìm thấy ở những phần giải thích về các thông số được sử dụng theo phương án nêu trên. Phần sau đây chỉ giải thích các thông số không được sử dụng trong những phần mô tả ở phương án nêu trên. l biểu thị số ký hiệu OFDM trong khe.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là được xác định theo cách nêu trên, và tín hiệu được xáo trộn nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn được tạo ra nhờ sử dụng giá trị khởi đầu này của chuỗi xáo trộn. Việc xáo trộn

các tín hiệu trong các định dạng khe khác nhau trong các thông số cấu trúc khung khác nhau là được hỗ trợ, và các số khe trong khung vô tuyến không chồng nhau. Điều này tránh được, đến mức độ nhất định, sự xuất hiện của các chuỗi xáo trộn giống nhau, và có thể còn tránh được, đến mức độ nhất định, sự xuất hiện của vấn đề chồng nhiễu. Sự can nhiễu giữa các thông số cấu trúc khung truyền khác nhau có thể được ngẫu nhiên hoá, sự can nhiễu giữa các khe khác nhau trong khung con cũng có thể được ngẫu nhiên hoá, do đó, việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu được thực hiện.

Ngoài ra, theo phương án nêu trên, thì thông số hệ số trong công thức khởi tạo mà được dùng trong tiến trình xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là được xác định theo số lượng danh tính tế bào. Do đó, các danh tính tế bào của các tế bào khác nhau trong hệ thống 5G NR là có thể được phân biệt. Điều này tránh được, đến mức độ nhất định, sự xuất hiện của các chuỗi xáo trộn giống nhau, và có thể còn tránh được, đến mức độ nhất định, sự xuất hiện của vấn đề chồng nhiễu. Do đó, việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu là được thực hiện đến mức độ nhất định.

Theo phương án này của sáng chế, đối với tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, thì thiết bị mạng có thể xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, và số khe trong khung vô tuyến. Giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH có thể thoả mãn công thức sau đây:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_{\text{s,f}}^{\mu},$$

trong đó n_{RNTI} có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, $n_{\text{s,f}}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến và có thể được hiểu là số tuần tự của khe để truyền tín hiệu trong khung vô tuyến, c_{init} biểu thị giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, t và x là các thông số hệ số trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, và t và x là các số nguyên dương.

Tương tự, thông số hệ số của số hạng đằng trước trong công thức khởi tạo có thể được xác định theo các khoảng giá trị của các biến và các giá trị của các thông số hệ số của một vài số hạng đằng sau. Cách xác định cụ thể là tương tự như tiến

trình nêu trên để xác định thông số hệ số khi có danh tính tế bào, và sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ số lượng danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR có thể không được tính đến khi không có danh tính tế bào. Những phần tương tự không được mô tả thêm ở đây.

$t=1+5=6$ có thể được thu thập theo cách giống như cách nêu trên để xác định thông số hệ số. Khoảng giá trị của x là $x \in \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe, ví dụ, có thể được xác định theo số lượng khe tối đa tương ứng trong mỗi định dạng khe của mỗi thông số khoảng cách sóng mang con μ . Đối với CP bình thường và CP được mở rộng, thì sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x là có thể được thể hiện lần lượt trên Bảng 9 và Bảng 10 sau đây.

Bảng 9 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x đối với CP bình thường

μ	Cấu hình khe							
	0				1			
	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x
0	14	10	1	4	7	20	2	5
1	14	20	2	5	7	40	4	6
2	14	40	4	6	7	80	8	7
3	14	80	8	7	-	-	-	
4	14	160	16	8	-	-	-	
5	14	320	32	9	-	-	-	

Bảng 10 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x đối với CP được mở rộng

μ	Cấu hình khe							
	0				1			
	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x
0	12	10	1	4	6	20	2	5
1	12	20	2	5	6	40	4	6
2	12	40	4	6	6	80	8	7
3	12	80	8	7	-	-	-	
4	12	160	16	8	-	-	-	
5	12	320	32	9	-	-	-	

Theo phương án này của sáng chế, sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x có thể còn được thể hiện trên Bảng 11.

Bảng 11 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x

μ	Cấu hình khe	
	0	1
	x	x
0	4	5
1	5	6
2	6	7
3	7	
4	8	

5	9	
---	---	--

Theo phương án này của sáng chế, khi giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ , ví dụ, có thể được xác định theo số lượng khe tối đa tương ứng trong mỗi thông số khoảng cách sóng mang con μ , thì sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x có thể được thể hiện trên Bảng 12.

Bảng 12

μ	x
0	5
1	6
2	7
3	7
4	8
5	9

Theo ví dụ khả thi khác theo phương án này của sáng chế, thì các thông số hệ số tương ứng với tất cả các cấu trúc khung có thể là giống nhau. Ví dụ, giá trị của x có thể được xác định theo số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung vô tuyến. Ví dụ, số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung vô tuyến là 320, tức là, cần chín bit cho việc lượng tử hoá, và giá trị của x có thể được thiết đặt bằng 9.

Theo phương án này của sáng chế, đối với tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào, thì các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn dành cho các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được xác định theo cách tương tự, và sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ các danh tính xáo trộn được sử dụng là cần phải được xác định theo các loại kênh hoặc các loại tín hiệu. Bảng 13 sau đây liệt kê một vài sự

tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn.

Bảng 13

PDSCH	$c_{init} = n_{RNTI} 2' + q 2^x + n_{s,f}^{\mu}$
PMCH	$c_{init} = n_{s,f}^{\mu}$
PDCCH	$c_{init} = n_{s,f}^{\mu}$
PCFICH	$c_{init} = n_{s,f}^{\mu} + 1$
PHICH	$c_{init} = n_{s,f}^{\mu} + 1$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{init} = (n_{s,f}^{\mu} + 1) 2^y + n_{RNTI}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2' + q \cdot 2^x + n_{s,f}^{\mu}$
RS riêng của tế bào	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{s,f}^{\mu} + 1) + l + 1) + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 7 \cdot (n_{s,f}^{\mu} + 1) + l + 1$
MBSFN RS	$c_{init} = 7 \cdot (n_{s,f}^{\mu} + 1) + l + 1$
RS riêng của UE	$c_{init} = (n_{s,f}^{\mu} + 1) 2^y + n_{RNTI}$
CSI-RS	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{s,f}^{\mu} + 1) + l + 1) + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 7 \cdot (n_{s,f}^{\mu} + 1) + l + 1$

Theo một cách thức thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn theo phương án này của sáng chế, thì các chuỗi xáo trộn khác nhau có thể được tạo ra đối với các định dạng khe khác nhau, nhưng sự phức tạp tính toán là tương đối cao. Theo ví dụ khả thi khác theo phương án này của sáng chế, thì thông số hệ số tương ứng có thể được xác định cho mỗi thông số cấu trúc khung, và điều này bảo đảm sự ngẫu nhiên hoá xáo trộn đến mức độ nhất định và cũng có thể giảm sự phức tạp tính toán.

Theo một ví dụ khả thi theo sáng chế, trong tiến trình xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khe ($n_{s,f}^{\mu}$) trong khung vô tuyến, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe. Ví dụ, các công thức để khởi tạo xáo trộn có thể là khác nhau. Cụ thể là, ví dụ, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo giá trị số tương ứng với số khe trong khung vô tuyến, hoặc giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được xác định theo giá trị số mà thu được bằng cách làm tròn xuống đối với một nửa giá trị số tương ứng với số khe trong khung vô tuyến. Nói chung, khi định dạng khe được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo giá trị số thu được bằng cách làm tròn xuống đối với một nửa của giá trị số tương ứng với số khe trong khung vô tuyến; hoặc khi định dạng khe được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo giá trị số tương ứng với số khe trong khung vô tuyến.

Ví dụ, khi định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, và thiết bị mạng xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào, thì danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$C_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + \left\lfloor n_{s,f}^{\mu} / 2 \right\rfloor \cdot 2^y + N_{ID}^{cell}$$

Khi định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, và thiết bị mạng xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào, thì danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$C_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^y + N_{ID}^{cell},$$

trong đó n_{RNTI} có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, $n_{s,f}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến và có thể được hiểu là số tuần tự của khe để truyền tín

hiệu trong khung vô tuyến đó, N_{ID}^{cell} biểu thị danh tính tế bào, C_{init} biểu thị giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, t , x , và y là các thông số hệ số trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, và t , x , và y là các số nguyên dương.

Cách thức cụ thể để xác định các giá trị của các thông số hệ số t , x , và y theo phương án này của sáng chế là tương tự như tiến trình để xác định thông số hệ số theo phương án nêu trên, và có thể áp dụng được cho tiến trình nêu trên để xác định thông số hệ số. Có thể bao gồm ba phương pháp sau đây: Giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe; giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ ; và giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo số lượng đơn vị thời gian tối đa.

Sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ, khi định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, khi giá trị của x cần được xác định, thì giá trị này cần được xác định theo giá trị của $\lfloor n_{s,f}^{\mu} / 2 \rfloor$. Ví dụ, khi $n_{s,f}^{\mu}$ có 20 giá trị, $y=10$, và N_{ID}^{cell} có 1008 giá trị, thì giá trị số tương ứng với $\lfloor n_{s,f}^{\mu} / 2 \rfloor$ là 10, và cần bốn bit nhị phân để chỉ thị 10 giá trị của $\lfloor n_{s,f}^{\mu} / 2 \rfloor$. Do đó, $x=4+10=14$, điều này biểu thị rằng 14 bit nhị phân được dùng để thực hiện việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu. Tương tự, $t=1+4+10=15$ được xác định.

Cách tương tự như cách xác định thông số hệ số x theo phương án nêu trên là được sử dụng theo phương án này của sáng chế. Đối với CP bình thường và CP được mở rộng, thì khoảng giá trị xác định được của thông số hệ số x là $x \in \{14, 15, 16, 17, 18, 19\}$. Sự tương ứng giữa giá trị xác định được của thông số hệ số x , thông số khoảng cách sóng mang con μ , và định dạng khe có thể được thể hiện trên Bảng 14 và Bảng 15.

Bảng 14 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x đối với CP bình thường

μ	Cấu hình khe						
	x	0			1		
		N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$
0	14	14	10	1	7	20	2
1	15	14	20	2	7	40	4
2	16	14	40	4	7	80	8
3	17	14	80	8	-	-	-
4	18	14	160	16	-	-	-
5	19	14	320	32	-	-	-

Bảng 15 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x đối với CP được mở rộng

μ	Cấu hình khe						
	x	0			1		
		N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$
0	14	12	10	1	6	20	2
1	15	12	20	2	6	40	4
2	16	12	40	4	6	80	8
3	17	12	80	8	-	-	-
4	18	12	160	16	-	-	-
5	19	12	320	32	-	-	-

Theo phương án này của sáng chế, sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x có thể còn được thể hiện trên Bảng 16.

Bảng 16

μ	x
0	14
1	15
2	16
3	17
4	18
5	19

Theo ví dụ khả thi khác theo phương án này của sáng chế, thì các thông số hệ số tương ứng với tất cả các cấu trúc khung có thể là giống nhau. Ví dụ, giá trị của x có thể được xác định theo số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung vô tuyến. Ví dụ, số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung vô tuyến này là 320, và cần chín bit cho việc lượng tử hoá. Ví dụ, giá trị của x có thể được thiết đặt bằng 19.

Tương tự, đối với tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, thì cách giống như cách nêu trên để xác định thông số hệ số là có thể được dùng để thu được khoảng giá trị của x , và khoảng giá trị này là $x \in \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. Đối với CP bình thường và CP được mở rộng, thì sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x là có thể được thể hiện lần lượt trên Bảng 17 và Bảng 18 sau đây.

Bảng 17 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x đối với CP bình thường

μ	Cấu hình khe						
	x	0			1		
		N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$

0	4	14	10	1	7	20	2
1	5	14	20	2	7	40	4
2	6	14	40	4	7	80	8
3	7	14	80	8	-	-	-
4	8	14	160	16	-	-	-
5	9	14	320	32	-	-	-

Bảng 18 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x đối với CP được mở rộng

μ	Cấu hình khe						
	x	0			1		
		N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$
0	4	12	10	1	6	20	2
1	5	12	20	2	6	40	4
2	6	12	40	4	6	80	8
3	7	12	80	8	-	-	-
4	8	12	160	16	-	-	-
5	9	12	320	32	-	-	-

Theo phương án này của sáng chế, sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x có thể còn được thể hiện trên Bảng 19.

Bảng 19

μ	x
0	4
1	5
2	6

3	7
4	8
5	9

Theo ví dụ khả thi khác theo phương án này của sáng chế, thì các thông số hệ số tương ứng với tất cả các cấu trúc khung có thể là giống nhau. Ví dụ, giá trị của x có thể được xác định theo số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung vô tuyến. Ví dụ, số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung vô tuyến này là 320, và cần chín bit cho việc lượng tử hoá. Ví dụ, giá trị của x có thể được thiết đặt bằng 9.

Theo phương án này của sáng chế, khi có danh tính tế bào, thì các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn dành cho các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được xác định theo cách tương tự, và sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ các danh tính xáo trộn được sử dụng là cần phải được xác định theo các loại kênh hoặc các loại tín hiệu. Bảng 20 sau đây liệt kê một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn khi định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM.

Bảng 20

PDSCH	$n_{RNTI} 2^t + q 2^x + \lfloor n_{s,f}^\mu / 2 \rfloor 2^y + N_{ID}^{cell}$
PMCH	$\lfloor n_{s,f}^\mu / 2 \rfloor 2^y + N_{ID}^{MBSFN}$
PDCCH	$\lfloor n_{s,f}^\mu / 2 \rfloor 2^y + N_{ID}^{cell}$
PCFICH	$c_{init} = (\lfloor n_{s,f}^\mu / 2 \rfloor + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + N_{ID}^{cell}$
PHICH	$c_{init} = (\lfloor n_{s,f}^\mu / 2 \rfloor + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + N_{ID}^{cell}$
Định dạng PUCCH	$c_{init} = (\lfloor n_{s,f}^\mu / 2 \rfloor + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + n_{RNTI}$

2/2a/2b	
PUSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + q \cdot 2^x + \lfloor n_{s,f}^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$
RS riêng của tế bào	$c_{\text{init}} = 2^y \cdot (7 \cdot (\lfloor n_{s,f}^\mu / 2 \rfloor + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) + 2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + N_{\text{CP}}$
MBSFN RS	$c_{\text{init}} = 2^y \cdot (7 \cdot (\lfloor n_{s,f}^\mu / 2 \rfloor + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{MBSFN}} + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{MBSFN}}$
RS riêng của UE	$c_{\text{init}} = (\lfloor n_{s,f}^\mu / 2 \rfloor + 1)(2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1)2^y + n_{\text{RNTI}}$
CSI-RS	$c_{\text{init}} = 2^y \cdot (7 \cdot (\lfloor n_{s,f}^\mu / 2 \rfloor + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) + 2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + N_{\text{CP}}$ hoặc $c_{\text{init}} = 2^y \cdot (7 \cdot (\lfloor n_{s,f}^\mu / 2 \rfloor + 1) + l + 1) \cdot (N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$

Khi có danh tính tế bào, và định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, thì một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn là giống như một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn như được thể hiện trên Bảng 8. Các chi tiết không được mô tả thêm ở đây.

Bảng 21 sau đây liệt kê một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn khi có danh tính tế bào và định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM.

Bảng 21

PDSCH	$n_{\text{RNTI}} 2^l + q 2^x + n_{s,f}^\mu 2^y + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$
PMCH	$n_{s,f}^\mu 2^y + N_{\text{ID}}^{\text{MBSFN}}$

PDCCH	$n_{s,f}^{\mu} 2^y + N_{ID}^{cell}$
PCFICH	$c_{init} = (n_{s,f}^{\mu} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + N_{ID}^{cell}$
PHICH	$c_{init} = (n_{s,f}^{\mu} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + N_{ID}^{cell}$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{init} = (n_{s,f}^{\mu} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + n_{RNTI}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^y + N_{ID}^{cell}$
RS riêng của tế bào	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{s,f}^{\mu} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{cell} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{cell} + N_{CP}$
MBSFN RS	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{s,f}^{\mu} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{MBSFN} + 1) + N_{ID}^{MBSFN}$
RS riêng của UE	$c_{init} = (n_{s,f}^{\mu} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + n_{RNTI}$
CSI-RS	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{s,f}^{\mu} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{cell} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{cell} + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{s,f}^{\mu} + 1) + l + 1) \cdot (N_{ID}^{cell} + 1) + N_{ID}^{cell}$

Khi không có danh tính tế bào, và định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, thì một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn là giống như một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn như được thể hiện trên Bảng 13. Các chi tiết không được mô tả thêm ở đây.

Theo cách thức thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khe ($n_{s,f}^{\mu}$) trong khung vô tuyến theo ví dụ 1 theo sáng chế, thì tín hiệu có thể được xáo trộn theo các định dạng khe khác nhau. Điều này cải thiện hiệu suất

của việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu. Ngoài ra, chế độ xáo trộn không liên quan đến danh tính tế bào cũng được cung cấp, và có thể áp dụng được cho tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR.

Ví dụ 2: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khung con (n_{sf}) trong khung vô tuyến và số khe (n_s^μ) trong khung con.

Theo phương án này của sáng chế, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn đối với tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo số khung con (n_{sf}) trong khung vô tuyến và số khe (n_s^μ) trong khung con.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo ví dụ 2 theo sáng chế, tiến trình tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH là vẫn được lấy để mô tả.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe trong khung con, số khung con trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào. Giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH có thể thoả mãn công thức sau đây:

$$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + N_{ID}^{cell},$$

trong đó n_{RNTI} có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, n_s^μ biểu thị số khe trong khung con và có thể được hiểu là số tuần tự của khe để truyền tín hiệu trong khung con mà khe này được đặt trong đó, n_{sf} biểu thị số khung con trong

khung vô tuyến, n_{sf} có thể được xác định bằng công thức $n_{sf} = \left\lfloor \frac{n_{s,f}^\mu}{N_{subframe}^{slots,\mu}} \right\rfloor$, N_{ID}^{cell}

biểu thị danh tính tế bào, C_{init} biểu thị giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, t, x, y , và z là các thông số hệ số trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, và t, x, y , và z là các số nguyên dương.

Tương tự, thông số hệ số của số hạng đằng trước trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo các khoảng giá trị của các biến và các giá trị của các thông số hệ số của một vài số hạng

đăng sau. Ví dụ, giá trị của z có thể được xác định theo giá trị của N_{ID}^{cell} . Vì số lượng danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR là 1008, nên cần 10 bit cho việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu. Do đó, giá trị của z có thể được thiết đặt bằng 10. Giá trị của y có thể được xác định theo đồng thời n_{sf} , z , và N_{ID}^{cell} . Ví dụ, khi khung vô tuyến bao gồm 10 khung con, và số khung con n_{sf} trong khung vô tuyến có 10 giá trị, thì cần bốn bit nhị phân để chỉ thị 10 giá trị này của n_{sf} ; khi N_{ID}^{cell} có 1008 giá trị, thì cần 10 bit nhị phân để chỉ thị 1008 giá trị này của N_{ID}^{cell} , và $z=10$. Do đó, $y=4+10=14$, điều này biểu thị rằng 14 bit nhị phân được dùng để thực hiện việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu. Giá trị của x có thể được xác định theo đồng thời y , n_{sf} , z , và N_{ID}^{cell} . Ví dụ, khi n_s^μ có hai giá trị, thì cần một bit nhị phân để chỉ thị hai giá trị này của n_s^μ ; khi n_{sf} có 10 giá trị, thì cần bốn bit nhị phân để chỉ thị 10 giá trị này của n_{sf} ; khi N_{ID}^{cell} có 1008 giá trị, thì cần 10 bit nhị phân để chỉ thị 1008 giá trị này của N_{ID}^{cell} , và $z=10$. Do đó, $x=1+4+10=15$, điều này biểu thị rằng 15 bit nhị phân được dùng để thực hiện việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu. Giá trị của t có thể được xác định theo đồng thời q , y , n_{sf} , z , và N_{ID}^{cell} . Ví dụ, khi q có hai giá trị, thì cần một bit nhị phân để chỉ thị hai giá trị này của q ; khi n_s^μ có hai giá trị, thì cần một bit nhị phân để chỉ thị hai giá trị này của n_s^μ ; khi n_{sf} có 10 giá trị, thì cần bốn bit nhị phân để chỉ thị 10 giá trị này của n_{sf} ; khi N_{ID}^{cell} có 1008 giá trị, thì cần 10 bit nhị phân để chỉ thị 1008 giá trị này của N_{ID}^{cell} . Do đó, $t=1+1+4+10=16$.

Tương tự, giá trị của thông số hệ số trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể áp dụng được cho tiến trình nêu trên để xác định thông số hệ số. Có thể bao gồm ba phương pháp sau đây: Giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe; giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ ; và giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo số lượng đơn vị thời gian tối đa.

Ví dụ, việc xác định giá trị của thông số hệ số x được lấy làm ví dụ để mô

tả:

Cách tương tự như cách để xác định thông số hệ số x theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe theo phương án nêu trên là được dùng theo phương án này của sáng chế. Ví dụ, đối với CP bình thường và CP được mở rộng, thì khoảng giá trị xác định được của thông số hệ số x có thể là $x \in \{15, 16, 17, 18, 19\}$. Đối với CP bình thường và CP được mở rộng, thì sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x là có thể được thể hiện lần lượt trên Bảng 22 và Bảng 23 sau đây.

Bảng 22 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x đối với CP bình thường

μ	Cấu hình khe							
	0				1			
	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x
0	14	10	1	15	7	20	2	15
1	14	20	2	15	7	40	4	16
2	14	40	4	16	7	80	8	17
3	14	80	8	17	-	-	-	
4	14	160	16	18	-	-	-	
5	14	320	32	19	-	-	-	

Bảng 23 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x đối với CP được mở rộng

μ	Cấu hình khe							
	0				1			
	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x
0	12	10	1	15	6	20	2	15
1	12	20	2	15	6	40	4	16

2	12	40	4	16	6	80	8	17
3	12	80	8	17	-	-	-	
4	12	160	16	18	-	-	-	
5	12	320	32	19	-	-	-	

Theo phương án này của sáng chế, sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x có thể còn được thể hiện trên Bảng 24.

Bảng 24 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x

μ	Cấu hình khe	
	0	1
	x	x
0	15	15
1	15	16
2	16	17
3	17	
4	18	
5	19	

Theo phương án này của sáng chế, sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x là có thể thu được theo cách tương tự như cách để xác định thông số hệ số x theo thông số khoảng cách sóng mang con μ theo phương án nêu trên, như được thể hiện ở Bảng 25.

Bảng 25 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của

x

μ	x
0	15
1	16
2	17
3	17
4	18
5	19

Theo phương án này của sáng chế, thì giá trị của x là có thể thu được theo cách tương tự như cách để xác định thông số hệ số x theo số lượng đơn vị thời gian tối đa theo phương án nêu trên, và giá trị này có thể là 19.

Theo phương án này của sáng chế, tiến trình thực hiện để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn dành cho các kênh hoặc các tín hiệu khác theo các số khe trong khung con và các số khung con trong khung vô tuyến là có thể được xác định theo cách tương tự, và sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ các danh tính xáo trộn được sử dụng là cần phải được xác định theo các loại kênh hoặc các loại tín hiệu. Bảng 26 sau đây liệt kê một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung con, các số khung con trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn.

Bảng 26

PDSCH	$n_{RNTI} 2^t + q2^x + n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + N_{ID}^{cell}$
PMCH	$n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + N_{ID}^{MBSFN}$
PDCCH	$n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + N_{ID}^{cell}$
PCFICH	$c_{init} = (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^x + N_{ID}^{cell}$

PHICH	$c_{init} = (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^x + N_{ID}^{cell}$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{init} = (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^x + n_{RNTI}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + N_{ID}^{cell}$
RS riêng của tế bào	$c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{cell} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{cell} + N_{CP}$
MBSFN RS	$c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{MBSFN} + 1) + N_{ID}^{MBSFN}$
RS riêng của UE	$c_{init} = (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^x + n_{RNTI}$
CSI-RS	$c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{cell} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{cell} + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1) \cdot (N_{ID}^{cell} + 1) + N_{ID}^{cell}$

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là được xác định theo số khe trong khung con và số khung con trong khung vô tuyến, và tín hiệu được xáo trộn bằng chuỗi xáo trộn được tạo ra nhờ sử dụng giá trị khởi đầu này của chuỗi xáo trộn. Điều này có thể phản ánh sự ngẫu nhiên hoá xáo trộn đối với các khung con khác nhau và các khe khác nhau trong khung con, và cải thiện hiệu suất của việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu.

Ngoài ra, theo phương án nêu trên, thì thông số hệ số trong công thức khởi tạo mà được dùng trong tiến trình xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là được xác định theo số lượng danh tính tế bào. Do đó, các danh tính tế bào của các tế bào khác nhau trong hệ thống 5G NR là có thể được phân biệt. Điều này tránh được, đến mức độ nhất định, sự xuất hiện của các chuỗi xáo trộn giống nhau, và có thể còn tránh được, đến mức độ nhất định, sự xuất hiện của vấn đề chồng nhiễu. Do đó, việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu là được thực hiện đến mức độ nhất định.

Theo phương án này của sáng chế, đối với tình huống ứng dụng mà trong đó

không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, thì thiết bị mạng có thể xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe trong khung con, và số khung con trong khung vô tuyến. Giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf},$$

trong đó n_{RNTI} có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, n_s^μ biểu thị số khe trong khung con và có thể được hiểu là số tuần tự của khe để truyền tín hiệu trong khung con mà khe này được đặt trong đó, n_{sf} biểu thị số khung con trong khung vô tuyến, n_{sf} có thể được xác định bằng công thức $n_{sf} = \left\lfloor \frac{n_{s,f}^\mu}{N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}} \right\rfloor$, C_{init} biểu thị giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, t , x , và y là các thông số hệ số trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, và t , x , và y là các số nguyên dương.

Tương tự, thông số hệ số của số hạng đứng trước trong công thức khởi tạo có thể được xác định theo các khoảng giá trị của các biến và các giá trị của các thông số hệ số của một vài số hạng đứng sau. Cách xác định cụ thể là tương tự như tiến trình nêu trên để xác định thông số hệ số khi có danh tính tế bào, và có thể bao gồm ba phương pháp sau đây: Giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe; giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ ; và giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo số lượng đơn vị thời gian tối đa. Sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ, số lượng danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR có thể không được tính đến khi không có danh tính tế bào. Những phần tương tự không được mô tả thêm ở đây.

Cách giống như cách để xác định thông số hệ số đứng trước theo các khoảng giá trị của các biến và các giá trị của các thông số hệ số của một vài số hạng đứng sau là được sử dụng. Ví dụ, khi n_{sf} có 10 giá trị, $y = 4$; khi $\mu = 5$, và định dạng

khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, $N_{subframe}^{slots,\mu} = 32$, thì khung con bao gồm 32 khe, $n_s^\mu \in \{0, \dots, 31\}$, n_s^μ có tổng số 32 giá trị, và cần năm bit nhị phân để chỉ thị 32 giá trị này của n_s^μ . Do đó, $x = 4 + 5 = 9$, điều này biểu thị rằng chín bit nhị phân được dùng để thực hiện việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu. Tương tự, $t = 1 + 4 + 5 = 10$ được xác định. Có thể thu được như sau: Khi $\mu = 5$, $y = 4$, $x = 4 + 5 = 9$, và $t = 1 + 5 + 4 = 10$.

Theo cách nêu trên để xác định thông số hệ số theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe, thì các khoảng giá trị của x là có thể thu được và là $x \in \{5, 6, 7, 8, 9\}$.

Đối với CP bình thường và CP được mở rộng, thì sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x là có thể được thể hiện lần lượt trên Bảng 27 và Bảng 28 sau đây.

Bảng 27 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x đối với CP bình thường

μ	Cấu hình khe							
	0				1			
	N_{symb}^μ	$N_{frame}^{slots,\mu}$	$N_{subframe}^{slots,\mu}$	x	N_{symb}^μ	$N_{frame}^{slots,\mu}$	$N_{subframe}^{slots,\mu}$	x
0	14	10	1	5	7	20	2	5
1	14	20	2	5	7	40	4	6
2	14	40	4	6	7	80	8	7
3	14	80	8	7	-	-	-	
4	14	160	16	8	-	-	-	
5	14	320	32	9	-	-	-	

Bảng 28 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x đối với CP được mở rộng

μ	Cấu hình khe
-------	--------------

	0				1			
	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	x
0	12	10	1	5	6	20	2	5
1	12	20	2	5	6	40	4	6
2	12	40	4	6	6	80	8	7
3	12	80	8	7	-	-	-	
4	12	160	16	8	-	-	-	
5	12	320	32	9	-	-	-	

Theo phương án này của sáng chế, sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x có thể còn được thể hiện trên Bảng 29.

Bảng 29 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ , định dạng khe, và giá trị của x

μ	Cấu hình khe	
	0	1
	x	x
0	5	5
1	5	6
2	6	7
3	7	
4	8	
5	9	

Theo phương án này của sáng chế, khi giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ , ví dụ, có thể được xác định theo số lượng

khe tối đa tương ứng trong mỗi thông số khoảng cách sóng mang con μ , thì sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x có thể được thể hiện trên Bảng 30.

Bảng 30

μ	x
0	5
1	6
2	7
3	7
4	8
5	9

Theo ví dụ khả thi khác theo phương án này của sáng chế, thì các thông số hệ số tương ứng với tất cả các cấu trúc khung có thể là giống nhau. Ví dụ, giá trị của x có thể được xác định theo số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung con. Ví dụ, số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung con là 32, tức là, cần chín bit cho việc lượng tử hoá, và giá trị của x có thể được thiết đặt bằng 9.

Theo phương án này của sáng chế, đối với tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào, thì các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn dành cho các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được xác định theo cách tương tự, và sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ các danh tính xáo trộn được sử dụng là cần phải được xác định theo các loại kênh hoặc các loại tín hiệu. Bảng 31 sau đây liệt kê một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung con, các số khung con trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn.

Bảng 31

PDSCH	$n_{RNTI} 2^t + q 2^x + n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf}$
-------	---

PMCH	$n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf}$
PDCCH	$n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf}$
PCFICH	$c_{init} = n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1$
PHICH	$c_{init} = n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{init} = (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1)2^x + n_{RNTI}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf}$
RS riêng của tế bào	$c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1) + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 7 \cdot (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1$
MBSFN RS	$c_{init} = 7 \cdot (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1$
RS riêng của UE	$c_{init} = (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1)2^x + n_{RNTI}$
CSI-RS	$c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1) + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 7 \cdot (n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1$

Theo phương án này của sáng chế, thì thông số hệ số trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là được sử dụng, và đối với các thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ khác nhau và các định dạng khe khác nhau, thì có các thông số hệ số khác nhau; tuy nhiên, sự phức tạp tính toán là tương đối cao. Theo ví dụ khả thi khác theo phương án này của sáng chế, thì thông số hệ số tương ứng có thể được xác định cho mỗi thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con, để cùng một thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ và các định dạng khe khác nhau tương ứng với cùng một thông số hệ số. Theo ví dụ khả thi khác theo phương án này của sáng chế, thì thông số hệ số tương ứng có thể được xác định cho tất cả các thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ , và điều này bảo đảm sự ngẫu nhiên hoá xáo trộn đến mức độ nhất định và cũng có thể giảm sự phức tạp tính toán.

Theo một ví dụ khả thi theo sáng chế, trong tiến trình thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khe trong khung con và số khung con trong khung vô tuyến, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe. Ví dụ, các công thức để khởi tạo xáo trộn có thể là khác nhau. Cụ thể là, ví dụ, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là được xác định theo giá trị số tương ứng với số khe trong khung con, hoặc theo giá trị số mà thu được bằng cách làm tròn xuống đối với một nửa của giá trị số tương ứng với số khe trong khung con. Nói chung, khi định dạng khe được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo giá trị số thu được bằng cách làm tròn xuống đối với một nửa của giá trị số tương ứng với số khe trong khung con; hoặc khi định dạng khe được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo giá trị số tương ứng với số khe trong khung con.

Ví dụ, khi định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, và thiết bị mạng xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe trong khung con, số khung con trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào, thì danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe trong khung con, số khung con trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào có thể thoả mãn công thức sau đây:

$$C_{init} = n_{RNTI} \cdot 2' + q \cdot 2^x + \left\lfloor n_s^\mu / 2 \right\rfloor \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + N_{ID}^{cell}$$

Khi định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, và thiết bị mạng xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe trong khung con, số khung con trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào, thì danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào có thể thoả mãn công thức sau đây:

$$C_{init} = n_{RNTI} \cdot 2' + q \cdot 2^x + n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + N_{ID}^{cell},$$

trong đó n_{RNTI} có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, n_s^μ biểu thị

số khe trong khung con và có thể được hiểu là số tuần tự của khe để truyền tín hiệu trong khung con mà khe này được đặt trong đó, $\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor$ biểu thị việc làm tròn xuống đối với một nửa của giá trị số tương ứng với số khe trong khung con, n_{sf} biểu thị số khung con trong khung vô tuyến, n_{sf} có thể được xác định bằng công thức $n_{sf} = \left\lfloor \frac{n_{s,f}^\mu}{N_{subframe}^{slots,\mu}} \right\rfloor$, N_{ID}^{cell} biểu thị danh tính tế bào, C_{init} biểu thị giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, t, x, y , và z là các thông số hệ số trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, và t, x, y , và z là các số nguyên dương.

Cách thức cụ thể để xác định các giá trị của các thông số hệ số t, x, y , và z theo phương án này của sáng chế là tương tự như tiến trình xác định thông số hệ số theo phương án nêu trên, và có thể bao gồm ba phương pháp sau đây: Giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe; giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ ; và giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo số lượng đơn vị thời gian tối đa.

Sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ, khi định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, khi các giá trị của x và t cần được xác định, thì các giá trị này cần được xác định theo giá trị của $\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor$. Ví dụ, khi n_s^μ có hai giá trị, và $\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor = 1$, thì cần một bit nhị phân để chỉ thị một giá trị của $\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor$; khi khung vô tuyến bao gồm 10 khung con, và n_{sf} có 10 giá trị, thì cần bốn bit nhị phân để chỉ thị 10 giá trị này của n_{sf} ; khi N_{ID}^{cell} có 1008 giá trị, thì cần 10 bit nhị phân để chỉ thị 1008 giá trị này của N_{ID}^{cell} . Do đó, $x = 1 + 4 + 10 = 15$.

Tương tự, khi thông số hệ số trong công thức khởi tạo là được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe, có tính đến giá trị của $\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor$, thì khoảng giá trị của thông số hệ số x là có thể thu được và là: $x \in \{15, 16, 17, 18, 19\}$. Ngoài ra, cùng một thông số cấu hình khoảng cách sóng mang

con μ và các định dạng khe khác nhau là tương ứng với cùng một giá trị của x . Đối với CP bình thường và CP được mở rộng, thì sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x có thể lần lượt được thể hiện ở Bảng 32 và Bảng 33.

Bảng 32 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x đối với CP bình thường

μ	Cấu hình khe						
	x	0			1		
		N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$
0	15	14	10	1	7	20	2
1	15	14	20	2	7	40	4
2	16	14	40	4	7	80	8
3	17	14	80	8	-	-	-
4	18	14	160	16	-	-	-
5	19	14	320	32	-	-	-

Bảng 33 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x đối với CP được mở rộng

μ	Cấu hình khe						
	x	0			1		
		N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$
0	15	12	10	1	6	20	2
1	15	12	20	2	6	40	4
2	16	12	40	4	6	80	8
3	17	12	80	8	-	-	-
4	18	12	160	16	-	-	-

5	19	12	320	32	-	-	-
---	----	----	-----	----	---	---	---

Theo phương án này của sáng chế, sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x có thể còn được thể hiện ở Bảng 34 sau đây.

Bảng 34

μ	x
0	15
1	15
2	16
3	17
4	18
5	19

Theo phương án này của sáng chế, khi có danh tính tế bào, và định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, thì các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được xác định theo cách tương tự, và sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ các danh tính xáo trộn được sử dụng là cần được xác định theo các loại kênh hoặc các loại tín hiệu đó. Bảng 35 sau đây liệt kê một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung con, các số khung con trong khung vô tuyến, các danh tính tế bào, và các danh tính xáo trộn.

Bảng 35

PDSCH	$C_{init} = n_{RNTI} \cdot 2' + q \cdot 2^x + \lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} 2^z + N_{ID}^{Cell}$
PMCH	$\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} 2^z + N_{ID}^{MBSFN}$
PDCCH	$\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} 2^z + N_{ID}^{cell}$

PCFICH	$c_{init} = (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^x + N_{ID}^{cell}$
PHICH	$c_{init} = (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^x + N_{ID}^{cell}$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{init} = (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^x + n_{RNTI}$
PUSCH	$C_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + \lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + N_{ID}^{Cell}$
RS riêng của tế bào	$c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{cell} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{cell} + N_{CP}$
MBSFN RS	$c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{MBSFN} + 1) + N_{ID}^{MBSFN}$
RS riêng của UE	$c_{init} = (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^x + n_{RNTI}$
CSI-RS	$c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{cell} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{cell} + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1) \cdot (N_{ID}^{cell} + 1) + N_{ID}^{cell}$

Khi có danh tính tế bào, và định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, thì một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn là giống như một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung con, các số khung con trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn như được thể hiện ở Bảng 26. Các chi tiết không được mô tả thêm ở đây.

Đối với tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, khi định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là

việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, khi kênh dữ liệu PUSCH được xáo trộn, thì danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe trong khung con, và số khung con trong khung vô tuyến có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$C_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + \lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf}$$

Đối với tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, khi định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, thì danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, và số khe trong khung vô tuyến có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$C_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_s^\mu 2^y + n_{sf}$$

trong đó n_{RNTI} có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, n_s^μ biểu thị số khe trong khung con và có thể được hiểu là số tuần tự của khe để truyền tín hiệu trong khung con mà khe này được đặt trong đó, $\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor$ biểu thị việc làm tròn xuống đối với một nửa của giá trị số tương ứng với số khe trong khung con, n_{sf} biểu thị số khung con trong khung vô tuyến, n_{sf} có thể được xác định bằng công thức $n_{sf} = \left\lfloor \frac{n_{s,f}^\mu}{N_{subframe}^{slots,\mu}} \right\rfloor$, C_{init} biểu thị giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, t , x , và y là các thông số hệ số trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, và t , x , và y là các số nguyên dương.

Cách thức cụ thể để xác định các giá trị của các thông số hệ số t , x , và y theo phương án này của sáng chế là tương tự như tiến trình để xác định thông số hệ số theo phương án nêu trên, và có thể áp dụng được cho tiến trình nêu trên để xác định thông số hệ số. Có thể bao gồm ba phương pháp sau đây: Giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe; giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ ; và giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo số lượng đơn vị thời gian tối đa.

Tương tự, đối với tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, thì cách giống như cách nêu trên để xác định thông số hệ số là được sử dụng. Ví dụ, khi n_{sf} có 10 giá trị, $y=4$; khi $\mu=5$, và định dạng khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, $N_{subframe}^{slots,\mu}=32$, thì khung con bao gồm 32 khe, $n_s^\mu \in \{0, \dots, 31\}$, n_s^μ có tổng số 32 giá trị, và cần năm bit nhị phân để chỉ thị 32 giá trị này của n_s^μ . Do đó, $x=4+5=9$, điều này biểu thị rằng chín bit nhị phân được dùng để thực hiện việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu. Tương tự, $t=1+4+5=10$ được xác định. Có thể thu được như sau: Khi $\mu=5$, $y=4$, $x=4+5=9$, và $t=1+5+4=10$. Giá trị của y là có thể thu được và là 4, và khoảng giá trị của x là $x \in \{5, 6, 7, 8, 9\}$. Đối với CP bình thường và CP được mở rộng, thì sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x có thể lần lượt được thể hiện ở Bảng 36 và Bảng 37 sau đây.

Bảng 36 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x đối với CP bình thường

μ	Cấu hình khe						
	y	0			1		
		N_{symb}^μ	$N_{frame}^{slots,\mu}$	$N_{subframe}^{slots,\mu}$	N_{symb}^μ	$N_{frame}^{slots,\mu}$	$N_{subframe}^{slots,\mu}$
0	5	14	10	1	7	20	2
1	5	14	20	2	7	40	4
2	6	14	40	4	7	80	8
3	7	14	80	8	-	-	-
4	8	14	160	16	-	-	-
5	9	14	320	32	-	-	-

Bảng 37 Sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x đối với CP được mở rộng

μ	Cấu hình khe
-------	--------------

	y	0			1		
		N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$
0	5	12	10	1	6	20	2
1	5	12	20	2	6	40	4
2	6	12	40	4	6	80	8
3	7	12	80	8	-	-	-
4	8	12	160	16	-	-	-
5	9	12	320	32	-	-	-

Theo phương án này của sáng chế, sự tương ứng giữa thông số khoảng cách sóng mang con μ và giá trị của x có thể còn được thể hiện ở Bảng 38 sau đây.

Bảng 38

μ	x
0	5
1	5
2	6
3	7
4	8
5	9

Theo ví dụ khả thi khác theo phương án này của sáng chế, thì các thông số hệ số tương ứng với tất cả các cấu trúc khung có thể là giống nhau. Ví dụ, giá trị của x có thể được xác định theo số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung con. Ví dụ, số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung con là 32, tức là, cần chín bit cho việc lượng tử hoá, và giá trị của x có thể được thiết đặt bằng 9.

Theo phương án này của sáng chế, đối với tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào, khi định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình

khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, thì các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được xác định theo cách tương tự, và sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ các danh tính xáo trộn được sử dụng là cần được xác định theo các loại kênh hoặc các loại tín hiệu đó. Bảng 39 sau đây liệt kê một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung con, các số khung con trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn.

Bảng 39

PDSCH	$n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + \lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf}$
PMCH	$\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf}$
PDCCH	$\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf}$
PCFICH	$c_{init} = \lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + 1$
PHICH	$c_{init} = \lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + 1$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{init} = (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + 1) 2^x + n_{RNTI}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + \lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf}$
RS riêng của tế bào	$c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1) + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 7 \cdot (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1$
MBSFN RS	$c_{init} = 7 \cdot (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1$
RS riêng của UE	$c_{init} = (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1) 2^x + n_{RNTI}$
CSI-RS	$c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1) + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 7 \cdot (\lfloor n_s^\mu / 2 \rfloor \cdot 2^y + n_{sf} + 1) + l + 1$

Theo phương án này của sáng chế, đối với tình huống ứng dụng mà trong đó

không có danh tính tế bào, khi định dạng khe mà được chỉ thị bởi thông số cấu hình khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, thì các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được xác định theo cách tương tự, và sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ các danh tính xáo trộn được sử dụng là cần được xác định theo các loại kênh hoặc các loại tín hiệu đó. Một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung con, các số khung con trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn, là giống như một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung con, các số khung con trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn như được thể hiện ở Bảng 26. Các chi tiết không được mô tả thêm ở đây.

Theo phương án nêu trên của sáng chế, thì thông số hệ số tương ứng là được xác định cho mỗi thông số cấu trúc khung. Điều này bảo đảm sự ngẫu nhiên hoá xáo trộn đến mức độ nhất định và cũng có thể giảm sự phức tạp tính toán.

Theo ví dụ khả thi khác theo phương án này của sáng chế, thì các thông số hệ số tương ứng với tất cả các thông số cấu trúc khung có thể là giống nhau. Ví dụ, giá trị của x có thể được xác định theo số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung con. Ví dụ, số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung con là 32, và giá trị của x có thể được thiết đặt bằng 9.

Theo ví dụ 2 theo sáng chế, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là được xác định theo số khe trong khung con và số khung con trong khung vô tuyến. Điều này có thể phản ánh sự ngẫu nhiên hoá xáo trộn của các khung con khác nhau và các khe khác nhau trong khung con, và cải thiện hiệu suất của việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu, và có thể áp dụng được cho việc xáo trộn các tín hiệu trong các cấu hình khe khác nhau, và giải quyết vấn đề rằng việc xáo trộn tín hiệu trong hệ thống 5G NR có thể không liên quan đến danh tính tế bào.

Ví dụ 3: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khung con (n_{sf}) trong khung vô tuyến.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo số khung con trong khung vô tuyến.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo ví dụ 3 theo sáng chế, tiến trình tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH là vẫn được lấy để mô tả.

Theo phương án này của sáng chế, đối với tình huống ứng dụng mà trong đó có danh tính tế bào, thì thiết bị mạng có thể xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khung con trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào. Giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_{sf} \cdot 2^y + N_{ID}^{cell}$$

Đối với tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, thì thiết bị mạng có thể xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, và số khung con trong khung vô tuyến. Giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_{sf}$$

trong đó n_{RNTI} có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, n_{sf} biểu thị số khung con trong khung vô tuyến, n_{sf} có thể được xác định bằng công thức

$$n_{sf} = \left\lfloor \frac{n_{s,f}^{\mu}}{N_{subframe}^{slots,\mu}} \right\rfloor, \quad N_{ID}^{cell} \text{ biểu thị danh tính tế bào, } c_{init} \text{ biểu thị giá trị khởi đầu của}$$

chuỗi xáo trộn, t , x , và y là các thông số hệ số trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, và t , x , và y là các số nguyên dương.

Tương tự, thông số hệ số của số hạng đứng trước trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo các khoảng giá trị của các biến và các giá trị của các thông số hệ số của một vài số hạng đứng sau.

Tương tự, cách thức cụ thể để xác định các giá trị của các thông số hệ số t , x , và y theo phương án này của sáng chế là tương tự như tiến trình để xác định thông số hệ số theo phương án nêu trên, và có thể áp dụng được cho tiến trình nêu trên để

xác định thông số hệ số. Có thể bao gồm ba phương pháp sau đây: Giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe; giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ ; và giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo số lượng đơn vị thời gian tối đa.

Theo ví dụ 3 theo sáng chế, thì tiến trình để xác định thông số hệ số và sự tương ứng giữa thông số hệ số, thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ , và định dạng khe, là tương tự như các tiến trình xác định và những sự tương ứng ở các ví dụ 1 và 2 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả thêm ở đây. Các chi tiết có thể được tìm thấy ở các tiến trình xác định và các bảng tương ứng ở các ví dụ 1 và 2 nêu trên.

Theo ví dụ 3 theo sáng chế, đối với tình huống ứng dụng mà trong đó có danh tính tế bào, thì các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được thể hiện ở Bảng 40.

Bảng 40

PDSCH	$n_{RNTI} 2^t + q 2^x + n_{sf} 2^y + N_{ID}^{cell}$
PMCH	$n_{sf} 2^y + N_{ID}^{MBSFN}$
PDCCH	$n_{sf} 2^y + N_{ID}^{cell}$
PCFICH	$c_{init} = (n_{sf} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + N_{ID}^{cell}$
PHICH	$c_{init} = (n_{sf} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + N_{ID}^{cell}$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{init} = (n_{sf} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + n_{RNTI}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_{sf} \cdot 2^y + N_{ID}^{cell}$

RS riêng của tế bào	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{sf} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{cell} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{cell} + N_{CP}$
MBSFN RS	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{sf} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{MBSFN} + 1) + N_{ID}^{MBSFN}$
RS riêng của UE	$c_{init} = (n_{sf} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + n_{RNTI}$
CSI-RS	$c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (n_{sf} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{cell} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{cell} + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 2^x \cdot (7 \cdot (n_{sf} + 1) + l + 1) \cdot (N_{ID}^{cell} + 1) + N_{ID}^{cell}$

Theo ví dụ 3 theo sáng chế, đối với tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào, thì danh tính tế bào N_{ID}^{cell} có thể được loại bỏ trong các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu khác. Các công thức khởi tạo cụ thể là có thể thu được từ các công thức được thể hiện trên Bảng 35 sau khi N_{ID}^{cell} được loại bỏ, và không được liệt kê thêm một cách tường tận ở đây.

Ví dụ 4: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số ký hiệu OFDM (n_{symbol}) trong khe.

Theo phương án này của sáng chế, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn đối với tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định dựa trên số ký hiệu (n_{symbol}) trong khe.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo ví dụ 4 theo sáng chế, trong tình huống ứng dụng mà trong đó có danh tính tế bào, thì thiết bị mạng có thể xáo trộn kênh hoặc tín hiệu dựa trên danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, số ký hiệu OFDM trong khe, và danh tính tế bào. Các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn để xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác nhau là có thể được tìm thấy ở các công thức được thể hiện trên Bảng 41.

Bảng 41

PDSCH	$c_{init} = n_{RNTI} 2^t + q 2^x + n_{symbol} + N_{ID}^{cell}$
PMCH	$c_{init} = n_{symbol} + N_{ID}^{MBSFN}$
PDCCH	$c_{init} = n_{symbol} + N_{ID}^{cell}$
PCFICH	$c_{init} = (n_{symbol} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + N_{ID}^{cell}$
PHICH	$c_{init} = (n_{symbol} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + N_{ID}^{cell}$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{init} = (n_{symbol} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + n_{RNTI}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_{symbol} + N_{ID}^{cell}$
RS riêng của tế bào	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{symbol} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{cell} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{cell} + N_{CP}$
MBSFN RS	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{symbol} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{MBSFN} + 1) + N_{ID}^{MBSFN}$
RS riêng của UE	$c_{init} = (n_{symbol} + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1)2^y + n_{RNTI}$
CSI-RS	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{symbol} + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{cell} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{cell} + N_{CP}$

Theo ví dụ 4 theo sáng chế, trong tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, thì thiết bị mạng có thể xáo trộn kênh hoặc tín hiệu dựa trên danh tính thiết bị đầu cuối, số từ mã, và số ký hiệu OFDM trong khe. Các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn để xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác nhau là có thể thu được từ các công thức được thể hiện trên Bảng 41 sau khi danh tính tế bào N_{ID}^{cell} được loại bỏ. Ví dụ, trong tình huống mà trong đó không có danh tính tế bào, thì công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH là có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$C_{init} = n_{RNTI} \cdot 2' + q \cdot 2^x + n_{symbol}$$

Cách thức cụ thể để xác định các giá trị của các thông số hệ số t và x theo ví dụ 4 theo sáng chế là tương tự như tiến trình để xác định thông số hệ số theo phương án nêu trên, và có thể áp dụng được cho tiến trình nêu trên để xác định thông số hệ số. Có thể bao gồm ba phương pháp sau đây: Giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe; giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ ; và giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo số lượng đơn vị thời gian tối đa.

Theo ví dụ 4 theo sáng chế, thì tiến trình để xác định thông số hệ số và sự tương ứng giữa thông số hệ số, thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ , và định dạng khe, là tương tự như các tiến trình xác định và những sự tương ứng ở các ví dụ 1 và 2 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả thêm ở đây. Các chi tiết có thể được tìm thấy ở các tiến trình xác định và các bảng tương ứng ở các ví dụ 1 và 2 nêu trên.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên ít nhất một trong số số khe trong khung vô tuyến, số khung con trong khung vô tuyến, số khe trong khung con, và số ký hiệu OFDM trong khe. Ví dụ, ngoài một vài ví dụ nêu trên, thì thiết bị mạng có thể còn xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khe (n_s^{μ}) trong khung con, hoặc có thể còn xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên ít nhất một trong số số khe trong khung vô tuyến, số khung con trong khung vô tuyến, và số khe trong khung con, và dựa vào ký hiệu OFDM trong khe.

Phương án 2: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình CBG.

Tuỳ ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định dựa trên số đơn vị thời gian để truyền tín hiệu, và thông số cấu hình CBG.

Trong hệ thống 5G NR thì CBG là đơn vị truyền, và hoạt động truyền/truyền

lại và HARQ đều là hoạt động truyền dựa trên CBG. Đối với một TB (Transport Block - khối vận chuyển), có thể có nhiều CBG. Tính đến sự linh hoạt của hoạt động truyền/truyền lại dựa trên CBG và HARQ, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo số đơn vị thời gian để truyền tín hiệu, và thông số cấu hình CBG, để việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu được thực hiện đối với các CBG khác nhau.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo thông số cấu hình CBG.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, tiến trình tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH vẫn được lấy làm ví dụ để mô tả.

Ví dụ 1: Số đơn vị thời gian bao gồm số khe (n_s^μ) trong khung con và số khung con (n_{sf}) trong khung vô tuyến, và thông số cấu hình CBG có thể là ít nhất một trong số số lượng CBG tối đa được hỗ trợ và số CBG.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn đối với tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo số khe (n_s^μ) trong khung con, số khung con (n_{sf}) trong khung vô tuyến, và thông số cấu hình CBG.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, đối với tình huống ứng dụng mà trong đó có danh tính tế bào, thì thiết bị mạng có thể xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số lượng CBG tối đa được hỗ trợ, số CBG, số khe (n_s^μ) trong khung con, số khung con (n_{sf}) trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào. Giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, danh tính thiết bị đầu cuối, số lượng CBG tối đa được hỗ trợ, số CBG (cq), số khe (n_s^μ) trong khung con, số khung con (n_{sf}) trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + cq \cdot 2^x + n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + N_{ID}^{cell}$$

Tương tự, thông số hệ số của số hạng đứng trước trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo các khoảng giá trị của các biến và các giá trị của các thông số hệ số của các số hạng đứng sau. Tiến trình xác định cụ thể có thể được tìm thấy ở tiến trình xác định giá trị của thông số hệ số theo Phương án 1 nêu trên. Những phần tương tự không được mô tả thêm ở đây theo phương án này của sáng chế. Cần lưu ý rằng số CBG có thể có hai giá trị.

Đối với tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, thì thiết bị mạng có thể xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số lượng CBG tối đa được hỗ trợ, số CBG, số khe (n_s^μ) trong khung con, và số khung con (n_{sf}) trong khung vô tuyến. Giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, danh tính thiết bị đầu cuối, số lượng CBG tối đa được hỗ trợ, số CBG (cq), số khe (n_s^μ) trong khung con, và số khung con (n_{sf}) trong khung vô tuyến có thể thoả mãn công thức sau đây:

$$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + cq \cdot 2^x + n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf}$$

Trong mỗi công thức ở ví dụ 1 theo Phương án 2 của sáng chế, thì n_{RNTI} có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, giá trị của t là liên quan đến số lượng CBG tối đa được hỗ trợ, cq là số CBG, n_s^μ biểu thị số khe trong khung con và có thể được hiểu là số tuần tự của khe để truyền tín hiệu trong khung con mà khe này được đặt trong đó, n_{sf} biểu thị số khung con trong khung vô tuyến, n_{sf} có thể được xác định bằng công thức: $n_{sf} = \left\lfloor \frac{n_{s,f}^\mu}{N_{subframe}^{slots,\mu}} \right\rfloor$, N_{ID}^{cell} biểu thị danh tính tế bào, C_{init} biểu thị giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, t , x và y là các thông số hệ số trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, và t , x và y là các số nguyên dương.

Tương tự, thông số hệ số của số hạng đứng trước trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo các khoảng giá trị của các biến và các giá trị của các thông số hệ số của một vài số hạng đứng sau.

Cụ thể là, ví dụ, khi không có ID tế bào, ví dụ, khi khung vô tuyến bao gồm 10 khung con, và số khung con n_{sf} trong khung vô tuyến có 10 giá trị, thì cần bốn bit nhị phân để chỉ thị 10 giá trị này của n_{sf} . Do đó, $y=4$, điều này biểu thị rằng bốn bit nhị phân được dùng để thực hiện việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu. Giá trị của x có thể được xác định theo đồng thời y, n_{sf} , và n_s^μ . Ví dụ, khi n_s^μ có hai giá trị, thì cần một bit nhị phân để chỉ thị hai giá trị này của n_s^μ ; khi n_{sf} có 10 giá trị, thì cần bốn bit nhị phân để chỉ thị 10 giá trị này của n_{sf} . Do đó, $x=1+4=5$, điều này biểu thị rằng năm bit nhị phân được dùng để thực hiện việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu. Giá trị của t có thể được xác định theo đồng thời cq, x, y, n_{sf} , và n_s^μ . Ví dụ, khi cq có hai giá trị, thì cần một bit nhị phân để chỉ thị hai giá trị này của cq ; khi n_s^μ có hai giá trị, thì cần một bit nhị phân để chỉ thị hai giá trị này của n_s^μ ; khi n_{sf} có 10 giá trị, thì cần bốn bit nhị phân để chỉ thị 10 giá trị này của n_{sf} . Do đó, $t=1+1+4=6$. Ví dụ, khi cq có bốn giá trị, thì cần hai bit nhị phân để chỉ thị bốn giá trị này của cq ; khi n_s^μ có hai giá trị, thì cần một bit nhị phân để chỉ thị hai giá trị này của n_s^μ ; khi n_{sf} có 10 giá trị, thì cần bốn bit nhị phân để chỉ thị 10 giá trị này của n_{sf} . Do đó, $t=2+1+4=7$.

Tương tự, khi thông số hệ số trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được xác định, thì các thông số hệ số khác nhau có thể được xác định cho các thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ khác nhau và các định dạng khe khác nhau theo các thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ và các định dạng khe này, hoặc cùng một thông số hệ số có thể được xác định cho cùng một thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ và các định dạng khe khác nhau, tức là, thông số hệ số tương ứng là được xác định cho mỗi thông số cấu trúc khung, hoặc các thông số hệ số tương ứng với tất cả các thông số cấu trúc khung có thể là giống nhau. Ví dụ, giá trị của x là được xác định theo số lượng đơn vị thời gian tối đa.

Ở ví dụ 1 theo Phương án 2 của sáng chế, thì tiến trình để xác định thông số hệ số và sự tương ứng giữa thông số hệ số, thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ , và định dạng khe, là tương tự như tiến trình xác định và sự tương ứng

theo Phương án 1 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả thêm ở đây. Các chi tiết có thể được tìm thấy ở tiến trình xác định thông số hệ số và bảng tương ứng theo Phương án 1 nêu trên.

Ở ví dụ 1 theo Phương án 2 của sáng chế, trong tình huống ứng dụng mà trong đó có danh tính tế bào, thì các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn để xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác nhau là có thể được tìm thấy ở các công thức được thể hiện trên Bảng 42.

Bảng 42

PDSCH	$c_{init} = n_{RNTI} 2^t + cq 2^x + n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + N_{ID}^{cell}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} 2^t + cq 2^x + n_s^\mu \cdot 2^y + n_{sf} \cdot 2^z + N_{ID}^{cell}$

Ở ví dụ 1 theo Phương án 2 của sáng chế, trong tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào, thì các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn để xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác nhau là có thể được tìm thấy ở các công thức được thể hiện trên Bảng 43.

Bảng 43

PDSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + cq \cdot 2^x + n_s^\mu \cdot 2^t + n_{sf}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + cq \cdot 2^x + n_s^\mu \cdot 2^t + n_{sf}$

Ví dụ 2: Số đơn vị thời gian bao gồm số khe ($n_{s,f}^\mu$) trong khung vô tuyến, và thông số cấu hình CBG bao gồm ít nhất một trong số số lượng CBG tối đa được hỗ trợ và số CBG.

Theo phương án này của sáng chế, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn đối với tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo số khe ($n_{s,f}^\mu$) trong khung vô tuyến và thông số cấu hình CBG.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, trong tình huống ứng dụng mà trong đó có danh tính tế bào, thì thiết bị mạng có thể xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số lượng CBG tối đa được hỗ trợ, số CBG, số khe ($n_{s,f}^{\mu}$) trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào. Giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, danh tính thiết bị đầu cuối, số lượng CBG tối đa được hỗ trợ, số CBG, số khe ($n_{s,f}^{\mu}$) trong khung vô tuyến, và danh tính tế bào có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + cq \cdot 2^x + n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^y + N_{ID}^{cell}$$

Đối với tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, thì thiết bị mạng có thể xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH theo danh tính thiết bị đầu cuối, số lượng CBG tối đa được hỗ trợ, số CBG, và số khe ($n_{s,f}^{\mu}$) trong khung vô tuyến. Giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, danh tính thiết bị đầu cuối, số lượng CBG tối đa được hỗ trợ, số CBG, và số khe ($n_{s,f}^{\mu}$) trong khung vô tuyến có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + cq \cdot 2^x + n_{s,f}^{\mu}$$

Trong mỗi công thức ở ví dụ 2 theo Phương án 2 của sáng chế, thì n_{RNTI} có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, giá trị của t là liên quan đến số lượng CBG tối đa được hỗ trợ, cq là số CBG, $n_{s,f}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến, N_{ID}^{cell} biểu thị danh tính tế bào, c_{init} biểu thị giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, t, x, y , và z là các thông số hệ số trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, và t, x, y , và z là các số nguyên dương.

Tương tự, thông số hệ số của số hạng đứng trước trong công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo các khoảng giá trị của các biến và các giá trị của các thông số hệ số của một vài số hạng đứng sau.

Tương tự, cách thức cụ thể để xác định các giá trị của các thông số hệ số t và x theo ví dụ 2 theo sáng chế là có thể bao gồm ba phương pháp sau đây: Giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe;

giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ ; và giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo số lượng đơn vị thời gian tối đa.

Cụ thể là, giá trị của t có thể là giá trị của x cộng với bit nhị phân cần thiết để lượng tử hoá số CBG (cq).

Cụ thể là, ví dụ, khi thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con là $\mu = 1$, và định dạng khe là việc khe bao gồm bảy hoặc sáu ký hiệu OFDM, $N_{frame}^{slots,\mu} = 40$, thì khung vô tuyến bao gồm 40 khe, $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, 39\}$, $n_{s,f}^{\mu}$ có tổng số 40 giá trị, và cần sáu bit nhị phân để chỉ thị các giá trị này. Do đó, giá trị của x là 6. Khi số lượng tối đa của các số CBG là 2, thì cần một bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Do đó, giá trị của t là giá trị của x cộng với 1, tức là $t = 1 + 6 = 7$. Khi số lượng tối đa của các số CBG là 4, thì cần hai bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Do đó, giá trị của t là giá trị của x cộng với 2, tức là $t = 2 + 6 = 8$. Khi $\mu = 1$, và định dạng khe là việc khe bao gồm 14 hoặc 12 ký hiệu OFDM, $N_{frame}^{slots,\mu} = 20$, thì khung vô tuyến bao gồm 20 khe, $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, 19\}$, $n_{s,f}^{\mu}$ có tổng số 20 giá trị, và cần năm bit nhị phân để chỉ thị các giá trị này. Do đó, giá trị của x là 5. Khi số lượng tối đa của các số CBG là 2, thì cần một bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Do đó, giá trị của t là giá trị của x cộng với 1, tức là $t = 1 + 5 = 6$. Khi số lượng tối đa của các số CBG là 4, thì cần hai bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Do đó, giá trị của t là giá trị của x cộng với 2, tức là $t = 2 + 5 = 7$. Cụ thể là, ví dụ, các thông số hệ số tương ứng với tất cả các cấu trúc khung có thể là giống nhau. Ví dụ, giá trị của x có thể được xác định theo số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung vô tuyến. Ví dụ, số lượng khe tối đa được bao gồm trong khung vô tuyến là 320, tức là, cần chín bit cho việc lượng tử hoá, và giá trị của x có thể được thiết đặt bằng 9. Khi số lượng tối đa của các số CBG là 2, thì cần một bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Do đó, giá trị của t là giá trị của x cộng với 1, tức là $t = 1 + 9 = 10$. Khi số lượng tối đa của các số CBG là 4, thì cần hai bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Do đó, giá trị của t là giá trị của x cộng với 2, tức là $t = 2 + 9 = 11$.

Ở ví dụ 2 theo Phương án 2 của sáng chế, thì tiến trình để xác định thông số

hệ số và sự tương ứng giữa thông số hệ số, thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con μ , và định dạng khe, là tương tự như tiến trình xác định và sự tương ứng theo Phương án 1 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả thêm ở đây. Các chi tiết có thể được tìm thấy ở tiến trình xác định thông số hệ số và bảng tương ứng theo Phương án 1 nêu trên.

Ở ví dụ 2 theo Phương án 2 của sáng chế, trong tình huống ứng dụng mà trong đó có danh tính tế bào, thì các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn để xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác nhau là có thể được tìm thấy ở các công thức được thể hiện trên Bảng 44.

Bảng 44

PDSCH	$c_{init} = n_{RNTI} 2^t + cq 2^x + n_{s,f}^\mu \cdot 2^y + N_{ID}^{cell}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} 2^t + cq 2^x + n_{s,f}^\mu \cdot 2^y + N_{ID}^{cell}$

Ở ví dụ 2 theo Phương án 2 của sáng chế, trong tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào, thì các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn để xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác nhau là có thể được tìm thấy ở các công thức được thể hiện trên Bảng 45.

Bảng 45

PDSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + cq \cdot 2^x + n_{s,f}^\mu$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + cq \cdot 2^x + n_{s,f}^\mu$

Ở ví dụ 1 và ví dụ 2 theo Phương án 2 của sáng chế, trong tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, thì danh tính tế bào N_{ID}^{cell} có thể được loại bỏ khỏi các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn để xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác nhau. Các công thức khởi tạo cụ thể không được liệt kê thêm một cách tường tận ở đây.

Phương án 2 của sáng chế được mô tả chỉ bằng ví dụ mà trong đó số đơn vị

thời gian bao gồm số khung con trong khung vô tuyến và số khe trong khung con, và ví dụ mà trong đó số đơn vị thời gian bao gồm số khe trong khung vô tuyến; tuy nhiên, phương án này không chỉ giới hạn ở trường hợp đó. Số đơn vị thời gian cũng có thể là các số đơn vị thời gian khác theo tổ hợp bất kỳ của số khe trong khung vô tuyến, số khung con trong khung vô tuyến, số khe trong khung con, và số ký hiệu OFDM trong khe. Các tiến trình thực hiện của các số đơn vị thời gian khác là tương tự, và không được mô tả thêm ở đây.

Theo Phương án 2 của sáng chế, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là được xác định dựa trên các thông số cấu hình CBG khác nhau và các số đơn vị thời gian khác nhau, và tín hiệu là được xáo trộn nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn mà được tạo ra dựa trên giá trị khởi đầu này của chuỗi xáo trộn. Phương án này có thể thực hiện việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu đối với các CBG khác nhau, và có thể áp dụng được cho việc xáo trộn các tín hiệu được truyền nhờ sử dụng các đơn vị thời gian của các cấu trúc khung khác nhau. Ngoài ra, việc xáo trộn tín hiệu có thể được thực hiện trong tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR.

Phương án 3: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình QCL.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo thông số cấu hình QCL.

Tuỳ ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định dựa trên số đơn vị thời gian và thông số cấu hình QCL.

Ngoài ra, tuỳ ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Trong hệ thống 5G NR, đối với hoạt động truyền liên hợp không nhất quán trong hệ thống 5G NR, thì các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các công nghệ khác nhau của cùng một TRP hoặc các TRP khác nhau có thể sử dụng các thông số cấu hình QCL khác nhau. Nếu giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được xác định dựa trên số đơn vị thời gian và thông số cấu hình QCL, và tín hiệu được xáo trộn nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn thu được theo giá trị khởi đầu này, thì các chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn các tín hiệu được truyền bởi các chùm/hoạt động tiền mã

hoá/các công ăng ten khác nhau của cùng một TRP hoặc các TRP khác nhau đến cùng một thiết bị đầu cuối có thể là khác nhau.

Thông số cấu hình QCL bao gồm ít nhất một trong số nhóm công ăng ten tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DeModulation Reference Signal - DMRS), công ăng ten DMRS, và chỉ thị QCL.

Cấu hình bán tĩnh có thể được thực hiện trên thông số cấu hình QCL, chẳng hạn nhóm công ăng ten tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DeModulation Reference Signal - DMRS) và chỉ thị QCL nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, chẳng hạn báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) hoặc báo hiệu điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC). Ngoài ra, cấu hình thông số QCL của mỗi TRP là được thiết kế trước, và việc xáo trộn dữ liệu có thể được thực hiện trước để giảm độ trễ truyền.

Thông số cấu hình QCL, chẳng hạn công ăng ten DMRS và chỉ thị QCL, có thể còn được chỉ thị nhờ sử dụng báo hiệu lớp vật lý, chẳng hạn thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI). TRP hoặc thiết bị đầu cuối có thể xác định công ăng ten DMRS theo thông số cấu hình QCL được chỉ thị bởi báo hiệu lớp vật lý, và có thể nhóm các công ăng ten DMRS, trong đó mỗi nhóm công ăng ten DMRS có thể được một TRP dùng để truyền. Theo chỉ thị QCL trong báo hiệu lớp vật lý (chẳng hạn DCI), thì có thể xác định được rằng các TRP khác nhau sử dụng các cấu hình thông số khác nhau. Nhờ sử dụng thông số cấu hình QCL để xáo trộn tín hiệu mà có thể thực hiện việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu.

Tuỳ ý, chỉ thị QCL có thể là danh tính cấu hình QCL hoặc tập hợp thông số cấu hình QCL.

Ví dụ, có bốn nhóm thông số cấu hình QCL được tạo cấu hình bởi RRC, và lần lượt là "tập hợp thông số 1", "tập hợp thông số 2", "tập hợp thông số 3", và "tập hợp thông số 4". TRP hoặc thiết bị đầu cuối xác định rằng thông số cấu hình QCL, mà được sử dụng bởi ăng ten phát mà TRP hiện đang sử dụng, là "tập hợp thông số 1". Trong trường hợp này, TRP hoặc thiết bị đầu cuối có thể xáo trộn tín hiệu dựa trên thông số cấu hình QCL hiện tại là "tập hợp thông số 1".

Tuỳ ý, thông số cấu hình QCL có thể được thông báo nhờ sử dụng báo hiệu

lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC hoặc báo hiệu MAC) hoặc tín hiệu lớp vật lý (ví dụ, DCI), hoặc có thể được xác định theo cách không tường minh. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Cụ thể là, ví dụ, thông số cấu hình QCL có thể được xác định theo cấu hình hoặc các ứng viên CORESET hoặc các CCE (Control Channel Element - phần tử kênh điều khiển) bị chiếm bởi DCI.

Ví dụ, theo mặc định, thì thông số cấu hình QCL của trạm gốc 1 có thể là 0, và thông số cấu hình QCL của trạm gốc 2 có thể là 1. Trạm gốc 1 có thể truyền DCI nhờ sử dụng tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 1, và trạm gốc 2 có thể truyền DCI nhờ sử dụng tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 2. Khi UE dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 1, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng thông số cấu hình QCL 0; nếu UE dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 2, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng thông số cấu hình QCL 1.

Ví dụ, nếu trạm gốc 1 truyền DCI nhờ sử dụng các ứng viên từ 1 đến 4, và trạm gốc 2 truyền DCI nhờ sử dụng các ứng viên từ 5 đến 8, khi UE dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số của các ứng viên từ 1 đến 4, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng thông số cấu hình QCL 0; nếu UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các ứng viên từ 5 đến 8, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng thông số cấu hình QCL 1.

Ví dụ, nếu trạm gốc 1 truyền DCI nhờ sử dụng các CCE 1 đến 10, và trạm gốc 2 truyền DCI nhờ sử dụng các CCE từ 11 đến 20, khi UE dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số của các CCE từ 1 đến 10, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng thông số cấu hình QCL 0; nếu UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các CCE từ 11 đến 20, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng thông số cấu hình QCL 1.

Theo phương án này của sáng chế, tiến trình tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH vẫn được lấy làm ví dụ để

mô tả.

Thiết bị mạng có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH, dựa trên số bộ nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier - RNTI) hiện tại của thiết bị đầu cuối hoặc danh tính khác của thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe ($n_{s,f}^{\mu}$) trong khung vô tuyến, và thông số cấu hình QCL. Ví dụ, công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể là công thức sau đây:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + q \cdot 2^y + n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^x + N_{ID}^{QCL} \quad \text{hoặc}$$

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + cq \cdot 2^y + n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^x + N_{ID}^{QCL},$$

trong đó n_{RNTI} chỉ thị số RNTI, và có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, $n_{s,f}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến, N_{ID}^{cell} chỉ thị thông số cấu hình QCL, và các thông số t, y , và x là các số nguyên dương; cụ thể là, giá trị của x là liên quan đến số lượng thông số cấu hình QCL tối đa mà có thể được tạo cấu hình.

Cách thức thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và thông số cấu hình QCL theo phương án này của sáng chế là không chỉ được áp dụng cho việc xáo trộn kênh dữ liệu, mà còn được áp dụng cho việc xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác, ví dụ, có thể còn được áp dụng cho việc xáo trộn các tín hiệu khác như tín hiệu tham chiếu, kênh điều khiển, tín hiệu quảng bá, và tín hiệu riêng của thiết bị đầu cuối.

Dựa trên cách tương tự như công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH, thì các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được thể hiện trên Bảng 46.

Bảng 46

PDSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + q \cdot 2^y + n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^x + N_{ID}^{QCL}$ hoặc
-------	--

	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + cq \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^\mu \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}$	
PMCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{s,f}}^\mu \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}$	
PDCCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{s,f}}^\mu \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}$	
PCFICH	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^\mu + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}$	
PHICH	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^\mu + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}$	
Dịch vòng PUCCH $n_{\text{CS}}^{\text{cell}}(n_s, l)$	$c_{\text{init}} = N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}$	
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^\mu + 1)(N_{\text{ID}}^{\text{QCL}} + 1) \cdot 2^y + n_{\text{RNTI}}$	
PUSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^\mu \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}$	
RS riêng của tế bào	$c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^\mu + 1) + l + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{QCL}} + N_{\text{CP}}$ $c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^\mu + 1) + l + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}$	hoặc
MBSFN RS	$c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^\mu + 1) + l + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}$	
RS riêng của UE	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^\mu + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{QCL}} + n_{\text{RNTI}}$	
Hàm đối xứng gương	$c_{\text{init}} = N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}$	
Nhảy nhóm	$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}}{30} \right\rfloor$	
Số tuần tự	$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}}$	
CSI-RS	$c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^\mu + 1) + l + 1)(N_{\text{ID}}^{\text{QCL}} + 1) \cdot 2^y + N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}$ hoặc $c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^\mu + 1) + l + 1)(2N_{\text{ID}}^{\text{QCL}} + 1) \cdot 2^y + 2N_{\text{ID}}^{\text{QCL}}$ hoặc	

	$c_{init} = 2^x \cdot (7(n_{s,f}^\mu + 1) + l + 1)(2N_{ID}^{QCL} + 1) \cdot 2^y + 2N_{ID}^{QCL} + N_{CP} \quad \text{hoặc}$ $c_{init} = 2^x \cdot (7(n_{s,f}^\mu + 1) + l + 1) + N_{ID}^{QCL}$
--	--

Theo Phương án 3 của sáng chế, trong tình huống ứng dụng mà trong đó không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, thì danh tính tế bào N_{ID}^{cell} có thể được loại bỏ khỏi các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn để xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác nhau. Các công thức khởi tạo cụ thể không được liệt kê thêm một cách tường tận ở đây.

Phương án 3 của sáng chế được mô tả chỉ bằng ví dụ mà trong đó số đơn vị thời gian bao gồm số khe trong khung vô tuyến; tuy nhiên, phương án này không chỉ giới hạn ở trường hợp đó. Số đơn vị thời gian cũng có thể là các số đơn vị thời gian khác theo tổ hợp bất kỳ của số khe trong khung vô tuyến, số khung con trong khung vô tuyến, số khe trong khung con, và số ký hiệu OFDM trong khe. Các tiến trình thực hiện của các số đơn vị thời gian khác là tương tự, và không được mô tả thêm ở đây.

Theo cách thức thực hiện để xáo trộn tín hiệu theo Phương án 3 của sáng chế, dựa trên các thông số cấu hình QCL khác nhau và các số đơn vị thời gian khác nhau, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được xác định, và tín hiệu được xáo trộn nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn được tạo ra dựa trên giá trị khởi đầu này của chuỗi xáo trộn. Nếu thông số cấu hình QCL được tạo cấu hình theo cách bán tĩnh nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, thì thông số mà mỗi TRP sử dụng được quy định, và TRP thực hiện việc xáo trộn nhờ sử dụng thông số cấu hình QCL này. Do đó, có thể thực hiện trước tiến trình xử lý để xáo trộn tín hiệu, và độ trễ truyền được giảm. Các chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn các tín hiệu được truyền bởi các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các cổng ăng ten khác nhau của cùng một TRP hoặc các TRP khác nhau đến cùng một thiết bị đầu cuối là khác nhau. Do đó, việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu được thực hiện, và hiệu suất được cải thiện.

Phương án 4: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình BWP.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành

cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo thông số cấu hình BWP.

Tuỳ ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định dựa trên số đơn vị thời gian và thông số cấu hình BWP.

Đối với việc cấp phát tài nguyên miền tần số, thì cấu hình BWP có thể riêng của thiết bị đầu cuối. Nhiều BWP được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, và các BWP khác nhau có thể sử dụng các thông số cấu trúc khung khác nhau. Tính đến việc các BWP khác nhau có thể được tạo cấu hình nhờ sử dụng các thông số cấu hình BWP khác nhau, thì số đơn vị thời gian để truyền tín hiệu và thông số cấu hình BWP có thể được dùng để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, để việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu được thực hiện đối với các BWP khác nhau.

Ngoài ra, tuỳ ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Thông số cấu hình BWP có thể bao gồm ít nhất một trong số thông số cấu hình BWP của BWP đã được tạo cấu hình, thông số cấu hình BWP của BWP đã được kích hoạt, thông số cấu hình BWP của BWP của tín hiệu, thông số cấu hình BWP của BWP của kênh dữ liệu, và thông số cấu hình BWP của BWP của kênh điều khiển.

Thông số cấu hình BWP có thể là ít nhất một trong số danh tính cấu hình BWP, tập hợp cấu hình BWP, và thông số cấu hình BWP, để xáo trộn.

Danh tính cấu hình BWP có thể là danh tính hoặc chỉ số của BWP.

Tập hợp cấu hình BWP có thể là số tập hợp thông số cấu hình BWP.

Thông số cấu hình BWP có thể là thông số cụ thể trong cấu hình BWP, ví dụ, tài nguyên thời gian - tần số hoặc thông tin về cấu trúc khung trong cấu hình BWP, ví dụ, có thể bao gồm chỉ thị tài nguyên miền tần số, ví dụ, số khối tài nguyên (resource block) miền tần số, hoặc chỉ thị tài nguyên miền thời gian, ví dụ, số ký hiệu.

Ví dụ, nhiều BWP được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu lớp vật lý, sau đó, một hoặc nhiều trong số các BWP này được kích hoạt nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu lớp vật lý. Thông số cấu hình BWP để xáo trộn có thể là thông số cấu hình BWP của BWP đã được kích hoạt.

Ví dụ, vị trí của dữ liệu được lập lịch được chỉ thị nhờ sử dụng kênh điều

khuyến, BWP của kênh điều khiển này được thiết đặt là BWP 1, và BWP của dữ liệu mà được chỉ thị/được lập lịch bởi kênh điều khiển này được thiết đặt là BWP 2. Thông số cấu hình BWP để xáo trộn có thể là thông số cấu hình BWP của BWP 2 đã được tạo cấu hình.

Ví dụ, nhiều BWP được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu lớp vật lý, sau đó, một hoặc nhiều trong số các BWP này được kích hoạt nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu lớp vật lý. Thông số cấu hình BWP để xáo trộn có thể là thông số cấu hình BWP của BWP của kênh dữ liệu.

Ví dụ, vị trí của dữ liệu được lập lịch được chỉ thị nhờ sử dụng kênh điều khiển, BWP của kênh điều khiển này được thiết đặt là BWP 1, và BWP của dữ liệu mà được chỉ thị/được lập lịch bởi kênh điều khiển này được thiết đặt là BWP 2. Thông số cấu hình BWP để xáo trộn có thể là thông số cấu hình BWP của BWP của kênh điều khiển.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo thông số cấu hình BWP.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, tiến trình tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH vẫn được lấy làm ví dụ để mô tả.

Ví dụ 1: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và thông số cấu hình BWP của kênh dữ liệu.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo thông số cấu hình BWP của kênh dữ liệu.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH, dựa trên số RNTI hiện tại của thiết bị đầu cuối, số từ mã, số khe ($n_{s,f}^{\mu}$) trong khung vô tuyến, và thông số cấu hình BWP. Ví dụ, công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu

của chuỗi xáo trộn có thể là công thức sau đây:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2' + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{BWP}} \quad \text{hoặc}$$

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2' + cq \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{BWP}},$$

trong đó n_{RNTI} chỉ thị số RNTI, và có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, $n_{\text{s,f}}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến, $N_{\text{ID}}^{\text{BWP}}$ biểu thị thông số cấu hình BWP của kênh dữ liệu, và các thông số hệ số t, y và x là các số nguyên dương.

Giá trị của x có thể được xác định theo số lượng thông số cấu hình BWP tối đa. Ví dụ, nếu số lượng thông số cấu hình BWP tối đa là 2, thì cần một bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được đặt bằng 1. Ví dụ, nếu số lượng thông số cấu hình BWP tối đa là 4, thì cần hai bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được đặt bằng 2.

Theo phương án này của sáng chế, thông số cấu hình BWP của kênh dữ liệu có thể là ít nhất một trong số danh tính cấu hình BWP, tập hợp cấu hình BWP, và thông số cấu hình BWP của kênh dữ liệu, để xáo trộn.

Danh tính cấu hình BWP có thể là danh tính hoặc chỉ số của BWP.

Tập hợp cấu hình BWP có thể là số tập hợp thông số cấu hình BWP.

Thông số cấu hình BWP có thể là thông số cụ thể trong cấu hình BWP, ví dụ, tài nguyên thời gian - tần số hoặc thông tin về cấu trúc khung trong cấu hình BWP.

Ví dụ, nhiều BWP được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu lớp vật lý, sau đó, một hoặc nhiều trong số các BWP này được kích hoạt nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu lớp vật lý. Thông số cấu hình BWP để xáo trộn có thể là thông số cấu hình BWP của BWP đã được kích hoạt.

Ví dụ, vị trí của dữ liệu được lập lịch được chỉ thị nhờ sử dụng kênh điều khiển, BWP của kênh điều khiển này được thiết đặt là BWP 1, và BWP của dữ liệu mà được chỉ thị/được lập lịch bởi kênh điều khiển này được thiết đặt là BWP 2. Thông số cấu hình BWP để xáo trộn có thể là thông số cấu hình BWP của BWP 2 đã được tạo cấu hình.

Ví dụ, nhiều BWP được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu lớp vật lý, sau đó, một hoặc nhiều trong số các BWP này được kích hoạt

nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu lớp vật lý. Thông số cấu hình BWP để xáo trộn có thể là thông số cấu hình BWP của BWP của kênh dữ liệu.

Ví dụ, vị trí của dữ liệu được lập lịch được chỉ thị nhờ sử dụng kênh điều khiển, BWP của kênh điều khiển này được thiết đặt là BWP 1, và BWP của dữ liệu mà được chỉ thị/được lập lịch bởi kênh điều khiển này được thiết đặt là BWP 2. Thông số cấu hình BWP để xáo trộn có thể là thông số cấu hình BWP của BWP của kênh điều khiển.

Cách thức thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và thông số cấu hình BWP của kênh dữ liệu theo phương án này của sáng chế là không chỉ được áp dụng cho việc xáo trộn kênh dữ liệu, mà còn được áp dụng cho việc xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác, ví dụ, có thể còn được áp dụng cho việc xáo trộn các tín hiệu khác như tín hiệu tham chiếu, kênh điều khiển, tín hiệu quảng bá, và tín hiệu riêng của thiết bị đầu cuối.

Dựa trên cách tương tự như công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH, thì các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được thể hiện trên Bảng 47.

Bảng 47

PDSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{BWP}}$ hoặc $c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + cq \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{BWP}}$
PMCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{BWP}}$
PDCCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{BWP}}$
PCFICH	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{BWP}}$
PHICH	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{BWP}}$
Dịch vòng PUCCH $n_{\text{cs}}^{\text{cell}}(n_s, l)$	$c_{\text{init}} = N_{\text{ID}}^{\text{BWP}}$

Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{init} = (n_{s,f}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + N_{ID}^{BWP} + n_{RNTI}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^l + q \cdot 2^y + n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^x + N_{ID}^{BWP}$
RS riêng của tế bào	$c_{init} = 2^x \cdot (7(n_{s,f}^{\mu} + 1) + l + 1) + N_{ID}^{BWP} + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 2^x \cdot (7(n_{s,f}^{\mu} + 1) + l + 1) + N_{ID}^{BWP}$
MBSFN RS	$c_{init} = 2^x \cdot (7(n_{s,f}^{\mu} + 1) + l + 1) + N_{ID}^{BWP}$
RS riêng của UE	$c_{init} = (n_{s,f}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + N_{ID}^{BWP} + n_{RNTI}$
Hàm đối xứng gương	$c_{init} = N_{ID}^{BWP}$
Nhảy nhóm	$c_{init} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{BWP}}{30} \right\rfloor$
Số tuần tự	$c_{init} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{BWP}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{ss}^{PUSCH}$

Ví dụ 2: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và thông số cấu hình BWP của kênh điều khiển.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo thông số cấu hình BWP của kênh điều khiển.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và thông số cấu hình BWP của BWP của DCI mà thiết bị đầu cuối dò thấy.

Cụ thể là, tiến trình thực hiện mà trong đó thiết bị mạng xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và thông số cấu hình BWP của BWP của kênh điều khiển mà thiết bị đầu cuối dò thấy có thể bao gồm ít nhất một trong số những cách thức thực hiện sau đây:

Cách thức thực hiện thứ nhất: Thiết bị mạng xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và danh tính cấu hình BWP hoặc tập hợp cấu hình BWP của BWP của DCI mà thiết bị đầu cuối dò thấy.

Ví dụ, công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể là công thức sau đây:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{id}}^{\text{BWP}} \quad \text{hoặc}$$

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + cq \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{id}}^{\text{BWP}},$$

trong đó n_{RNTI} chỉ thị số RNTI, và có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, $n_{\text{s,f}}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến, $N_{\text{id}}^{\text{BWP}}$ biểu thị danh tính cấu hình BWP hoặc tập hợp cấu hình BWP của BWP của DCI mà thiết bị đầu cuối dò thấy, và các thông số t, y , và x là các số nguyên dương.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với danh tính cấu hình BWP 1. Trong trường hợp này, $N_{\text{id}}^{\text{BWP}}$ có thể được hiểu là danh tính cấu hình BWP 1, tức là, $N_{\text{id}}^{\text{BWP}} = 1$.

Tuỳ ý, giá trị của x có thể được xác định theo số lượng thông số cấu hình BWP tối đa. Ví dụ, nếu số lượng thông số cấu hình BWP tối đa là 2, thì cần một bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được đặt bằng 1. Ví dụ, nếu số lượng thông số cấu hình BWP tối đa là 4, thì cần hai bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được đặt bằng 2.

Công thức khởi tạo để thiết bị mạng xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn đối với mỗi kênh hoặc tín hiệu dựa trên số đơn vị thời gian và danh tính cấu hình BWP/tập hợp cấu hình BWP của BWP của DCI mà thiết bị đầu cuối dò thấy có thể là giống như được thể hiện ở Bảng 47, và sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ ý nghĩa của $N_{\text{id}}^{\text{BWP}}$ là khác nhau. Do đó, những phần tương tự không được mô tả thêm ở đây.

Cách thức thực hiện thứ hai: Thiết bị mạng xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và số RB (Resource Block - khối tài

nguyên) trong thông số cấu hình BWP.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo số RB trong thông số cấu hình BWP.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Ví dụ, công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể là công thức sau đây:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}} \quad \text{hoặc}$$

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + cq \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}},$$

trong đó n_{RNTI} chỉ thị số RNTI, và có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, $n_{\text{s,f}}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến, $N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$ biểu thị số RB trong thông số cấu hình BWP, và các thông số t, y , và x là các số nguyên dương.

Số RB có thể là giá trị chỉ số RB nhỏ nhất hoặc giá trị chỉ số RB lớn nhất, v.v., tương ứng với BWP.

Tùy ý, giá trị của x có thể được xác định theo số RB lớn nhất trong thông số cấu hình BWP. Ví dụ, nếu số RB lớn nhất trong thông số cấu hình BWP là 100, thì cần bảy bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được đặt bằng 7. Ví dụ, nếu số RB lớn nhất trong thông số cấu hình BWP là 275, thì cần chín bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được đặt bằng 9.

Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với danh tính cấu hình BWP 1, thì $N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$ là số RB trong danh tính cấu hình BWP 1.

Theo phương án này của sáng chế, công thức khởi tạo tương ứng để thiết bị mạng xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn đối với mỗi kênh hoặc tín hiệu dựa trên số đơn vị thời gian và số RB trong thông số cấu hình BWP là có thể được tìm thấy trên Bảng 48.

Bảng 48

PDSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^i + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$ hoặc $c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^i + cq \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
PMCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
PDCCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
PCFICH	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
PHICH	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
Dịch vòng PUCCH $n_{\text{cs}}^{\text{cell}}(n_s, l)$	$c_{\text{init}} = N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}} + n_{\text{RNTI}}$
PUSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^i + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
RS riêng của tế bào	$c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) + l + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{RB}} + N_{\text{CP}}$ hoặc $c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) + l + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
MBSFN RS	$c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) + l + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
RS riêng của UE	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}} + n_{\text{RNTI}}$
Hàm đối xứng gương	$c_{\text{init}} = N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
Nhảy nhóm	$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{RB}}}{30} \right\rfloor$
Số tuần tự	$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{RB}}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}}$

Cách thức thực hiện thứ ba: Thiết bị mạng xác định giá trị khởi đầu của

chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và số ký hiệu trong thông số cấu hình BWP.

Theo phương án này của sáng chế, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn đối với tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định dựa trên số ký hiệu trong thông số cấu hình BWP.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Ví dụ, công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể là công thức sau đây:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l \quad \text{hoặc}$$

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + cq \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l,$$

trong đó n_{RNTI} chỉ thị số RNTI, và có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, $n_{\text{s,f}}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến, l biểu thị số ký hiệu tương ứng với BWP của DCI mà thiết bị đầu cuối dò thấy, và các thông số t, y , và x là các số nguyên dương.

Số ký hiệu có thể là giá trị chỉ số ký hiệu nhỏ nhất hoặc giá trị chỉ số ký hiệu lớn nhất, v.v., tương ứng với BWP.

Tùy ý, giá trị của x có thể được xác định theo số ký hiệu lớn nhất trong thông số cấu hình BWP. Ví dụ, nếu số ký hiệu lớn nhất trong thông số cấu hình BWP là 14, thì cần bốn bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được đặt bằng 4. Ví dụ, nếu số ký hiệu lớn nhất trong thông số cấu hình BWP là 7, thì cần ba bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được đặt bằng 3.

Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với danh tính cấu hình BWP/tập hợp cấu hình BWP 1, thì l có thể là số ký hiệu trong danh tính cấu hình BWP/tập hợp cấu hình BWP.

Theo phương án này của sáng chế, công thức khởi tạo tương ứng để thiết bị mạng xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn đối với mỗi kênh hoặc tín hiệu dựa trên số đơn vị thời gian và số ký hiệu trong thông số cấu hình BWP là có thể

được tìm thấy trên Bảng 49.

Bảng 49

PDSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l$ hoặc $c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + cq \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l$
PMCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l$
PDCCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l$
PCFICH	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + l$
PHICH	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + l$
Dịch vòng PUCCH $n_{\text{cs}}^{\text{cell}}(n_s, l)$	$c_{\text{init}} = l$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + l + n_{\text{RNTI}}$
PUSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l$
RS riêng của tế bào	$c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) + l + 1) + N_{\text{CP}}$ hoặc $c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) + l + 1)$
MBSFN RS	$c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) + l + 1)$
RS riêng của UE	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + l + n_{\text{RNTI}}$
Hàm đối xứng gương	$c_{\text{init}} = l$
Nhảy nhóm	$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{l}{30} \right\rfloor$
Số tuần tự	$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{l}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}}$

Theo Phương án 4 của sáng chế, trong tình huống ứng dụng mà trong đó

không có danh tính tế bào trong hệ thống 5G NR, thì danh tính tế bào N_{ID}^{cell} có thể được loại bỏ khỏi công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn để xáo trộn mỗi kênh hoặc tín hiệu. Các công thức khởi tạo cụ thể không được liệt kê thêm một cách tường tận ở đây.

Phương án 4 của sáng chế được mô tả chỉ bằng ví dụ mà trong đó số đơn vị thời gian bao gồm số khe trong khung vô tuyến; tuy nhiên, phương án này không chỉ giới hạn ở trường hợp đó. Số đơn vị thời gian cũng có thể là các số đơn vị thời gian khác theo tổ hợp bất kỳ của số khe trong khung vô tuyến, số khung con trong khung vô tuyến, số khe trong khung con, và số ký hiệu OFDM trong khe. Các tiến trình thực hiện của các số đơn vị thời gian khác là tương tự, và không được mô tả thêm ở đây.

Theo cách thức thực hiện để xáo trộn tín hiệu theo Phương án 4 của sáng chế, dựa trên các thông số cấu hình BWP khác nhau và các số đơn vị thời gian khác nhau, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được xác định, và tín hiệu được xáo trộn nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn được tạo ra dựa trên giá trị khởi đầu này của chuỗi xáo trộn. Nếu thông số cấu hình BWP được tạo cấu hình theo cách bán tĩnh nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, thì thông số BWP mà mỗi thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối sử dụng là được chỉ định, và thiết bị mạng thực hiện việc xáo trộn nhờ sử dụng thông số cấu hình BWP mà được tạo cấu hình theo cách bán tĩnh này. Do đó, có thể thực hiện trước tiến trình xử lý để xáo trộn tín hiệu, và độ trễ truyền được giảm. Ngoài ra, các chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn các tín hiệu mà được truyền bởi các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các cổng ăng ten khác nhau của cùng một thiết bị mạng, hoặc bởi các thiết bị mạng khác nhau, đến cùng một thiết bị đầu cuối, là khác nhau. Do đó, việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu được thực hiện, và hiệu suất được cải thiện.

Phương án 5: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển.

Tuỳ ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định dựa trên số

đơn vị thời gian và thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển.

Các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các cổng ăng ten khác nhau của cùng một thiết bị mạng, hoặc các thiết bị mạng khác nhau, có thể sử dụng các thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển khác nhau. Do đó, theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo số đơn vị thời gian để truyền tín hiệu và thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển, để việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu được thực hiện cho các tài nguyên kênh điều khiển khác nhau.

Thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển có thể bao gồm ít nhất một trong số vị trí miền tần số, vị trí miền thời gian, chỉ thị QCL, và danh tính CORESET. Thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển có thể được chỉ thị nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (RRC hoặc MAC) hoặc báo hiệu lớp vật lý (chẳng hạn DCI).

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, tiến trình tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH vẫn được lấy làm ví dụ để mô tả.

Ví dụ 1: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và thông số cấu hình/danh tính CORESET tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển mà DCI, mà thiết bị đầu cuối dò thấy, được đặt trong đó.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH, dựa trên số RNTI hiện tại của UE, số từ mã, số khe ($n_{s,f}^{\mu}$) trong khung vô tuyến, và thông số cấu hình/danh tính CORESET. Ví dụ, công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể là công thức sau đây:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + q \cdot 2^y + n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{CORESET}} \quad \text{hoặc}$$

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + cq \cdot 2^y + n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{CORESET}},$$

trong đó n_{RNTI} chỉ thị số RNTI, và có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ

mã, $n_{s,f}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến, $N_{ID}^{CORESET}$ biểu thị thông số cấu hình/danh tính CORESET, và các thông số hệ số t, y , và x là các số nguyên dương; cụ thể là, giá trị của x là liên quan đến số lượng thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển tối đa mà có thể được tạo cấu hình.

Ví dụ, bốn nhóm thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi RRC. Nếu thiết bị đầu cuối dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với danh tính CORESET 1, thì $N_{ID}^{CORESET}$ là danh tính CORESET 1.

Cách thức thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và thông số cấu hình/danh tính CORESET theo phương án này của sáng chế là không chỉ được áp dụng cho việc xáo trộn kênh dữ liệu, mà còn được áp dụng cho việc xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác, ví dụ, có thể còn được áp dụng cho việc xáo trộn các tín hiệu khác như tín hiệu tham chiếu, kênh điều khiển, tín hiệu quảng bá, và tín hiệu riêng của thiết bị đầu cuối.

Dựa trên cách tương tự như công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH, thì các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được thể hiện trên Bảng 50.

Bảng 50

PDSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^y + n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^x + N_{ID}^{CORESET}$ hoặc $c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + cq \cdot 2^y + n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^x + N_{ID}^{CORESET}$
PMCH	$c_{init} = n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^x + N_{ID}^{CORESET}$
PDCCH	$c_{init} = n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^x + N_{ID}^{CORESET}$
PCFICH	$c_{init} = (n_{s,f}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + N_{ID}^{CORESET}$
PHICH	$c_{init} = (n_{s,f}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + N_{ID}^{CORESET}$
Dịch vòng PUCCH $n_{cs}^{cell}(n_s, l)$	$c_{init} = N_{ID}^{CORESET}$

Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{CORESET}} + n_{\text{RNTI}}$
PUSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{CORESET}}$
RS riêng của tế bào	$c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) + l + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{CORESET}} + N_{\text{CP}}$ hoặc $c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) + l + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{CORESET}}$
MBSFN RS	$c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) + l + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{CORESET}}$
RS riêng của UE	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{CORESET}} + n_{\text{RNTI}}$
Hàm đối xứng gương	$c_{\text{init}} = N_{\text{ID}}^{\text{CORESET}}$
Nhảy nhóm	$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{CORESET}}}{30} \right\rfloor$
Số tuần tự	$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{CORESET}}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}}$

Ví dụ 2: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và số RB tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo số RB tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Ví dụ, việc xáo trộn có thể được thực hiện theo số RB tương ứng với CORESET trong quá trình xáo trộn.

Ví dụ, công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể là công thức sau đây:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}} \quad \text{hoặc}$$

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + cq \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}},$$

trong đó n_{RNTI} chỉ thị số RNTI, và có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, $n_{\text{s,f}}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến, $N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$ biểu thị số RB tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển, và các thông số hệ số t, y , và x là các số nguyên dương.

Số RB tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển có thể là giá trị chỉ số RB nhỏ nhất hoặc giá trị chỉ số RB lớn nhất, v.v., tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển.

Tuỳ ý, giá trị của x có thể được xác định theo số RB lớn nhất tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển. Ví dụ, nếu số RB lớn nhất tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển là 100, thì cần bảy bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được đặt bằng 7. Ví dụ, nếu số RB lớn nhất tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển là 275, thì cần chín bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được đặt bằng 9.

Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với tập hợp thông số CORESET 1, thì $N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$ là số RB trong tập hợp thông số CORESET 1.

Cách thức thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và số RB tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển theo phương án này của sáng chế là không chỉ được áp dụng cho việc xáo trộn kênh dữ liệu, mà còn được áp dụng cho việc xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác, ví dụ, có thể còn được áp dụng cho việc xáo trộn các tín hiệu khác như tín hiệu tham chiếu, kênh điều khiển, tín hiệu quảng bá, và tín hiệu riêng của thiết bị đầu cuối.

Dựa trên cách tương tự như công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH, thì các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được thể hiện trên Bảng 51.

Bảng 51

PDSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$ hoặc
-------	---

	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + cq \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^\mu \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
PMCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{s,f}}^\mu \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
PDCCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{s,f}}^\mu \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
PCFICH	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^\mu + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
PHICH	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^\mu + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
Dịch vòng PUCCH $n_{\text{cs}}^{\text{cell}}(n_s, l)$	$c_{\text{init}} = N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^\mu + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}} + n_{\text{RNTI}}$
PUSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^\mu \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
RS riêng của tế bào	$c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^\mu + 1) + l + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{RB}} + N_{\text{CP}}$ hoặc $c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^\mu + 1) + l + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
MBSFN RS	$c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^\mu + 1) + l + 1) + N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
RS riêng của UE	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^\mu + 1) \cdot 2^x + N_{\text{ID}}^{\text{RB}} + n_{\text{RNTI}}$
Hàm đối xứng gương	$c_{\text{init}} = N_{\text{ID}}^{\text{RB}}$
Nhảy nhóm	$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{RB}}}{30} \right\rfloor$
Số tuần tự	$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{RB}}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}}$

Ví dụ 3: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và số ký hiệu tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển.

Theo phương án này của sáng chế, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn đối với tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định dựa trên số ký hiệu tương ứng với tài

nguyên kênh điều khiển.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Ví dụ, công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể là công thức sau đây:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l \quad \text{hoặc}$$

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^t + cq \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l,$$

trong đó n_{RNTI} chỉ thị số RNTI, và có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, cq biểu thị số CBG, $n_{\text{s,f}}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến, l biểu thị số ký hiệu tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển, và các thông số t, y , và x là các số nguyên dương.

Số ký hiệu tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển có thể là giá trị chỉ số ký hiệu nhỏ nhất hoặc giá trị chỉ số ký hiệu lớn nhất tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển.

Tùy ý, giá trị của x có thể được xác định theo số ký hiệu lớn nhất tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển. Ví dụ, nếu số ký hiệu lớn nhất tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển là 14, thì cần bốn bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được đặt bằng 4. Ví dụ, nếu số ký hiệu lớn nhất tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển là 7, thì cần ba bit nhị phân cho việc lượng tử hoá. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được đặt bằng 3.

Cách thức thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và số ký hiệu tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển theo phương án này của sáng chế là không chỉ được áp dụng cho việc xáo trộn kênh dữ liệu, mà còn được áp dụng cho việc xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác, ví dụ, có thể còn được áp dụng cho việc xáo trộn các tín hiệu khác như tín hiệu tham chiếu, kênh điều khiển, tín hiệu quảng bá, và tín hiệu riêng của thiết bị đầu cuối.

Dựa trên cách tương tự như công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH, thì các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh

hoặc các tín hiệu khác là có thể được thể hiện trên Bảng 52.

Bảng 52

PDSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l$ hoặc $c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + cq \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l$
PMCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l$
PDCCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l$
PCFICH	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + l$
PHICH	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + l$
Dịch vòng PUCCH $n_{\text{cs}}^{\text{cell}}(n_s, l)$	$c_{\text{init}} = l$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + l + n_{\text{RNTI}}$
PUSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^l + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^{\mu} \cdot 2^x + l$
RS riêng của tế bào	$c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) + l + 1) + N_{\text{CP}}$ hoặc $c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) + l + 1)$
MBSFN RS	$c_{\text{init}} = 2^x \cdot (7(n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) + l + 1)$
RS riêng của UE	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1) \cdot 2^x + l + n_{\text{RNTI}}$
Hàm đối xứng gương	$c_{\text{init}} = l$
Nhảy nhóm	$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{l}{30} \right\rfloor$
Số tuần tự	$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{l}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}}$

Phương án 5 của sáng chế được mô tả chỉ bằng ví dụ mà trong đó số đơn vị

thời gian bao gồm số khe trong khung vô tuyến; tuy nhiên, phương án này không chỉ giới hạn ở trường hợp đó. Số đơn vị thời gian có thể là các số đơn vị thời gian khác theo tổ hợp bất kỳ của số khe trong khung vô tuyến, số khung con trong khung vô tuyến, số khe trong khung con, và số ký hiệu OFDM trong khe. Các tiến trình thực hiện của các số đơn vị thời gian khác là tương tự, và không được mô tả thêm ở đây.

Theo cách thức thực hiện để xáo trộn tín hiệu theo Phương án 5 của sáng chế, thì thiết bị mạng xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn nhờ sử dụng thông số tài nguyên kênh điều khiển/số ký hiệu tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển/số RB tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển. Vì thông số tài nguyên kênh điều khiển/số ký hiệu tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển/số RB tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển có thể được tạo cấu hình theo cách bán tĩnh nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, nên tiến trình xử lý trước để xáo trộn tín hiệu có thể được thực hiện, và độ trễ truyền được giảm. Ngoài ra, các chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn các tín hiệu mà được truyền bởi các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các công nghệ khác nhau của cùng một thiết bị mạng, hoặc bởi các thiết bị mạng khác nhau, đến cùng một thiết bị đầu cuối, có thể là khác nhau. Do đó, việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu được thực hiện, và hiệu suất được cải thiện.

Phương án 6: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính thiết bị đầu cuối.

Theo phương án này của sáng chế, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo RNTI tương ứng với danh tính cấu hình RNTI được chỉ thị mà được dùng để xáo trộn tín hiệu.

Tuỳ ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định dựa trên số đơn vị thời gian và danh tính thiết bị đầu cuối.

Sau khi thiết bị đầu cuối truy cập tế bào, thì các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các công nghệ khác nhau của cùng một thiết bị mạng sẽ cấp phát các danh tính thiết bị đầu cuối (ví dụ, các RNTI) cho thiết bị đầu cuối đó, hoặc các thiết bị mạng khác nhau cấp phát các danh tính thiết bị đầu cuối (ví dụ, các RNTI) cho thiết bị đầu cuối đó thông qua thiết bị mạng, hoặc các thiết bị mạng khác nhau có thể cấp phát các danh tính thiết bị đầu cuối cho thiết bị đầu cuối đó một cách riêng biệt.

Các danh tính thiết bị đầu cuối này được dùng để xáo trộn dữ liệu từ các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các cổng ăng ten khác nhau của cùng một thiết bị mạng, hoặc dữ liệu từ các thiết bị mạng khác nhau, để việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu có thể được thực hiện.

Thiết bị mạng tạo cấu hình ít nhất hai danh tính thiết bị đầu cuối cho thiết bị đầu cuối đó nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (RRC hoặc MAC), và chỉ thị, nhờ sử dụng báo hiệu lớp vật lý (chẳng hạn DCI), danh tính thiết bị đầu cuối hiện đang được thiết bị đầu cuối đó sử dụng. Ví dụ, hai nhóm thông số RNTI được tạo cấu hình bởi RRC, và một bit trong DCI được dùng để chỉ thị thông số RNTI hiện đang được sử dụng. Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối có thể xáo trộn tín hiệu dựa trên danh tính cấu hình RNTI hiện tại.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, giả sử rằng danh tính thiết bị đầu cuối là RNTI tương ứng với danh tính cấu hình RNTI, thì tiến trình để tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, mà được dùng để xáo trộn PUSCH, là được lấy làm ví dụ để mô tả.

Thiết bị mạng có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên RNTI tương ứng với danh tính cấu hình RNTI hiện đang được thiết bị đầu cuối sử dụng, số từ mã, và số khe ($n_{s,f}^{\mu}$) trong khung vô tuyến. Ví dụ, công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể là công thức sau đây:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}}^i \cdot 2^t + q \cdot 2^y + n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^x \quad \text{hoặc}$$

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}}^i \cdot 2^t + cq \cdot 2^y + n_{s,f}^{\mu} \cdot 2^x,$$

trong đó n_{RNTI}^i chỉ thị RNTI tương ứng với danh tính cấu hình RNTI i hiện đang được thiết bị đầu cuối sử dụng, q biểu thị số từ mã, $n_{s,f}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến, các thông số t, y, x , và i là các số nguyên dương, và khoảng giá trị của i có thể là $i \in \{0, 1\}$. Cụ thể là, giá trị cụ thể của i có thể được xác định thông qua sự thương lượng giữa các thiết bị mạng. Tùy ý, ví dụ, danh tính cấu hình n_{RNTI} của trạm gốc phục vụ là 0, tức là, $i = 0$; và danh tính cấu hình n_{RNTI}

của trạm gốc được phối hợp là 1, tức là, $i = 1$.

Tuỳ ý, cụ thể là, khoảng giá trị của i là liên quan đến số lượng danh tính cấu hình RNTI tối đa mà có thể được tạo cấu hình.

Tuỳ ý, danh tính cấu hình RNTI có thể được thông báo nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC hoặc báo hiệu MAC) hoặc tín hiệu lớp vật lý (ví dụ, DCI), hoặc có thể được xác định theo cách không tường minh. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Cụ thể là, ví dụ, danh tính cấu hình RNTI có thể được xác định theo cấu hình CORESET hoặc các ứng viên hoặc các CCE bị chiếm bởi DCI hoặc chỉ thị QCL trong DCI.

Ví dụ, theo mặc định, thì danh tính cấu hình RNTI của UE tương ứng với trạm gốc 1 có thể là 0, và danh tính cấu hình RNTI của UE tương ứng với trạm gốc 2 có thể là 1. Trạm gốc 1 có thể truyền DCI nhờ sử dụng tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 1, và trạm gốc 2 có thể truyền DCI nhờ sử dụng tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 2. Khi UE dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 1, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính cấu hình RNTI 0; nếu UE dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 2, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính cấu hình RNTI 1.

Ví dụ, nếu trạm gốc 1 truyền DCI nhờ sử dụng các ứng viên từ 1 đến 4, và trạm gốc 2 truyền DCI nhờ sử dụng các ứng viên từ 5 đến 8, khi UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các ứng viên từ 1 đến 4, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính cấu hình RNTI 0; nếu UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các ứng viên từ 5 đến 8, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính cấu hình RNTI 1.

Ví dụ, nếu trạm gốc 1 truyền DCI nhờ sử dụng các CCE 1 đến 10, và trạm gốc 2 truyền DCI nhờ sử dụng các CCE từ 11 đến 20, khi UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các CCE từ 1 đến 10, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính cấu hình RNTI 0; nếu

UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các CCE từ 11 đến 20, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính cấu hình RNTI 1.

Ví dụ, nếu trạm gốc 1 truyền DCI nhờ sử dụng cấu hình QCL 1, và trạm gốc 2 truyền DCI nhờ sử dụng cấu hình QCL 2, khi cấu hình QCL trong DCI mà UE nhận được là cấu hình QCL 1, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này là có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính cấu hình RNTI 0; nếu cấu hình QCL trong DCI mà UE nhận được là cấu hình QCL 2, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này là có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính cấu hình RNTI 1.

Cách thức thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và RNTI tương ứng với danh tính cấu hình RNTI theo phương án này của sáng chế là không chỉ được áp dụng cho việc xáo trộn kênh dữ liệu, mà còn được áp dụng cho việc xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác, ví dụ, có thể còn được áp dụng cho việc xáo trộn các tín hiệu khác như tín hiệu tham chiếu, kênh điều khiển, tín hiệu quảng bá, và tín hiệu riêng của thiết bị đầu cuối.

Dựa trên cách tương tự như công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH, thì các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được thể hiện trên Bảng 53.

Bảng 53

PDSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}}^i \cdot 2^l + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^\mu \cdot 2^x \quad \text{hoặc}$ $c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}}^i \cdot 2^l + cq \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^\mu \cdot 2^x$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^\mu + 1) \cdot 2^x + n_{\text{RNTI}}^i$
PUSCH	$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}}^i \cdot 2^l + q \cdot 2^y + n_{\text{s,f}}^\mu \cdot 2^x$
RS riêng của UE	$c_{\text{init}} = (n_{\text{s,f}}^\mu + 1) \cdot 2^x + n_{\text{RNTI}}^i$

Phương án 6 của sáng chế được mô tả chỉ bằng ví dụ mà trong đó danh tính

thiết bị đầu cuối là danh tính cấu hình RNTI hiện đang được thiết bị đầu cuối sử dụng; tuy nhiên, phương án này không chỉ giới hạn ở trường hợp đó. Danh tính thiết bị đầu cuối cũng có thể là các danh tính khác mà có thể được dùng để phân biệt các thiết bị đầu cuối, ví dụ, danh tính thuê bao tạm thời, hoặc danh tính thẻ điện thoại di động của người dùng.

Phương án 6 của sáng chế được mô tả chỉ bằng ví dụ mà trong đó số đơn vị thời gian bao gồm số khe trong khung vô tuyến; tuy nhiên, phương án này không chỉ giới hạn ở trường hợp đó. Số đơn vị thời gian cũng có thể là các số đơn vị thời gian khác theo tổ hợp bất kỳ của số khe trong khung vô tuyến, số khung con trong khung vô tuyến, số khe trong khung con, và số ký hiệu OFDM trong khe. Các tiến trình thực hiện của các số đơn vị thời gian khác là tương tự, và không được mô tả thêm ở đây.

Theo cách thức thực hiện để xáo trộn tín hiệu theo Phương án 6 của sáng chế, thì thiết bị mạng xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn nhờ sử dụng số đơn vị thời gian và danh tính thiết bị đầu cuối. Vì danh tính thiết bị đầu cuối có thể được tạo cấu hình theo cách bán tĩnh nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, nên tiến trình xử lý trước để xáo trộn tín hiệu có thể được thực hiện, và độ trễ truyền được giảm. Ngoài ra, vì các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các công nghệ khác nhau của cùng một thiết bị mạng, hoặc các thiết bị mạng khác nhau, là sử dụng các danh tính thiết bị đầu cuối khác nhau, nên các chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn các tín hiệu mà được truyền bởi các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các công nghệ khác nhau của cùng một thiết bị mạng, hoặc các thiết bị mạng khác nhau, đến cùng một thiết bị đầu cuối, có thể là khác nhau. Do đó, việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu được thực hiện, và hiệu suất được cải thiện.

Ngoài ra, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là được xác định dựa trên danh tính thiết bị đầu cuối theo Phương án 6 của sáng chế, nên việc khởi tạo xáo trộn có thể không liên quan đến danh tính mạng (ví dụ, danh tính mạng như danh tính tế bào và danh tính tế bào ảo), và thiết bị đầu cuối di động có độ trễ ngắn hơn trong vùng lớn hơn.

Phương án 7: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình từ mã.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo thông số cấu hình từ mã.

Tuỳ ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định dựa trên số đơn vị thời gian và thông số cấu hình từ mã.

Các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các cổng ăng ten khác nhau của cùng một thiết bị mạng có thể cấp phát các thông số cấu hình từ mã cho thiết bị đầu cuối, hoặc các thiết bị mạng khác nhau có thể cấp phát các thông số cấu hình từ mã cho thiết bị đầu cuối thông qua thiết bị mạng. Các thông số cấu hình từ mã này được dùng để xáo trộn dữ liệu từ các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các cổng ăng ten khác nhau của cùng một thiết bị mạng, hoặc dữ liệu từ các thiết bị mạng khác nhau, để việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu có thể được thực hiện.

Ngoài ra, tuỳ ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Thông số cấu hình từ mã có thể là các danh tính được tạo cấu hình khác mà được dùng để xáo trộn, và không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Tuỳ ý, thông số cấu hình từ mã có thể được thông báo nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC hoặc báo hiệu MAC) hoặc tín hiệu lớp vật lý (ví dụ, DCI), hoặc có thể được xác định theo cách không tường minh. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Thông số cấu hình từ mã có thể bao gồm ít nhất một trong số danh tính từ mã và danh tính nhóm từ mã. Theo phương án này của sáng chế, tiến trình thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính từ mã và tiến trình thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính nhóm từ mã sẽ được mô tả riêng biệt.

Theo phương án này của sáng chế, tiến trình tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH vẫn được lấy làm ví dụ để mô tả.

Ví dụ 1: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và danh tính từ mã.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo danh tính từ mã.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính cấu hình RNTI hiện đang được thiết bị đầu cuối sử dụng, danh tính từ mã, và số khe ($n_{s,f}^{\mu}$) trong khung vô tuyến.

Ví dụ, trong quá trình phối hợp, thì danh tính từ mã hiện đang được sử dụng có thể được chỉ thị trong DCI khi việc lập lịch được thực hiện nhờ sử dụng các PDCCH. Ví dụ, nếu số lượng danh tính từ mã tối đa là 2, thì một bit có thể được dùng để chỉ thị; hoặc nếu số lượng danh tính từ mã tối đa là 4, thì hai bit có thể được dùng để chỉ thị.

Ví dụ, trong quá trình phối hợp, thì danh tính từ mã có thể được xác định theo tài nguyên thời gian - tần số dành riêng dành cho DCI, và chuỗi xáo trộn dành cho dữ liệu được lập lịch bởi DCI này được xác định.

Cụ thể là, ví dụ, danh tính từ mã có thể được xác định theo cấu hình CORESET hoặc các ứng viên hoặc các CCE bị chiếm bởi DCI hoặc chỉ thị QCL trong DCI.

Ví dụ, theo mặc định, thì danh tính từ mã của trạm gốc 1 có thể là 0, và danh tính từ mã của trạm gốc 2 có thể là 1. Trạm gốc 1 có thể truyền DCI nhờ sử dụng tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 1, và trạm gốc 2 có thể truyền DCI nhờ sử dụng tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 2. Khi UE dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 1, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính từ mã 0; nếu UE dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 2, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính từ mã 1.

Ví dụ, nếu trạm gốc 1 truyền DCI nhờ sử dụng các ứng viên từ 1 đến 4, và trạm gốc 2 truyền DCI nhờ sử dụng các ứng viên từ 5 đến 8, khi UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các ứng viên từ 1 đến 4, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính từ mã 0; nếu UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các ứng viên từ 5 đến 8, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh

tính từ mã 1.

Ví dụ, nếu trạm gốc 1 truyền DCI nhờ sử dụng các CCE 1 đến 10, và trạm gốc 2 truyền DCI nhờ sử dụng các CCE từ 11 đến 20, khi UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các CCE từ 1 đến 10, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính từ mã 0; nếu UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các CCE từ 11 đến 20, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính từ mã 1.

Ví dụ, nếu trạm gốc 1 truyền DCI nhờ sử dụng cấu hình QCL 1, và trạm gốc 2 truyền DCI nhờ sử dụng cấu hình QCL 2, khi cấu hình QCL trong DCI mà UE nhận được là cấu hình QCL 1, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này là có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính từ mã 0; nếu cấu hình QCL trong DCI mà UE nhận được là cấu hình QCL 2, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này là có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính từ mã 1.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính từ mã hiện tại. Ví dụ, công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể là công thức sau đây:

$$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + N_{cw}^{ID} \cdot 2^x + n_{s,f}^{\mu},$$

trong đó n_{RNTI} chỉ thị số RNTI, và có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, N_{cw}^{ID} biểu thị danh tính từ mã, $n_{s,f}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến, và các thông số t, y , và x là các số nguyên dương.

Cách thức cụ thể để xác định các giá trị của các thông số hệ số t và x theo phương án này của sáng chế là tương tự như tiến trình để xác định thông số hệ số theo phương án nêu trên, và có thể áp dụng được cho tiến trình nêu trên để xác định thông số hệ số.

Có thể bao gồm ba phương pháp sau đây: Giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe; giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác

định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ ; và giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo số lượng đơn vị thời gian tối đa.

Tuỳ ý, giá trị của t có thể được xác định theo số lượng danh tính từ mã tối đa.

Ví dụ, khi $n_{s,f}^{\mu}$ có 20 giá trị, thì năm bit nhị phân có thể được dùng để chỉ thị 20 giá trị này của $n_{s,f}^{\mu}$. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được thiết đặt bằng 5, điều này biểu thị rằng việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu là được thực hiện nhờ sử dụng năm bit nhị phân. Ví dụ, khi số lượng danh tính từ mã tối đa là 2, thì việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu có thể được thực hiện nhờ sử dụng một bit nhị phân. Trong trường hợp này, $t = x + 1 = 5 + 1 = 6$. Ví dụ, khi số lượng danh tính từ mã tối đa là 4, thì việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu có thể được thực hiện nhờ sử dụng hai bit nhị phân. Trong trường hợp này, $t = x + 2 = 5 + 2 = 7$.

Cụ thể là, khoảng giá trị của N_{cw}^{ID} có thể được xác định theo số lượng từ mã tối đa mà một hoặc nhiều thiết bị mạng có thể truyền hoặc số lượng từ mã tối đa mà thiết bị đầu cuối có thể nhận.

Tuỳ ý, nếu thiết bị mạng có thể truyền tối đa là một từ mã, tính đến sự phối hợp của hai trạm gốc, thì khoảng giá trị của N_{cw}^{ID} là $N_{cw}^{ID} \in \{0,1\}$; hoặc nếu thiết bị mạng có thể truyền tối đa là hai từ mã, tính đến sự phối hợp của hai trạm gốc, thì khoảng giá trị của N_{cw}^{ID} là $N_{cw}^{ID} \in \{0,1,2,3\}$. Cụ thể là, giá trị cụ thể của N_{cw}^{ID} có thể được xác định thông qua sự thương lượng giữa các thiết bị mạng. Ví dụ, nếu mỗi thiết bị mạng có thể truyền tối đa là một từ mã, thì N_{cw}^{ID} của trạm gốc phục vụ có thể được thiết đặt bằng 0, và N_{cw}^{ID} của trạm gốc được phối hợp có thể được thiết đặt bằng 1.

Cách thức thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và danh tính từ mã theo phương án này của sáng chế là không chỉ được áp dụng cho việc xáo trộn kênh dữ liệu, mà còn được áp dụng cho việc xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác, ví dụ, có thể còn được áp dụng cho việc xáo trộn các tín hiệu khác như tín hiệu tham chiếu, kênh điều khiển, tín hiệu quảng bá, và tín hiệu riêng của thiết bị đầu cuối.

Dựa trên cách tương tự như công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH, thì các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu khác nhau là có thể được thể hiện trên Bảng 54.

Bảng 54

PDSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2' + N_{cw}^{ID} \cdot 2^x + n_{s,f}^{\mu}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2' + N_{cw}^{ID} \cdot 2^x + n_{s,f}^{\mu}$

Ví dụ 2: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và danh tính nhóm từ mã.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo danh tính nhóm từ mã.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các cổng ăng ten khác nhau của cùng một thiết bị mạng có thể cấp phát các nhóm từ mã và các thông số danh tính nhóm từ mã khác nhau cho thiết bị đầu cuối, hoặc các thiết bị mạng khác nhau có thể cấp phát các nhóm từ mã và các thông số danh tính nhóm từ mã khác nhau cho thiết bị đầu cuối thông qua thiết bị mạng. Các thông số danh tính nhóm từ mã khác nhau được dùng để xáo trộn dữ liệu từ các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các cổng ăng ten khác nhau của cùng một thiết bị mạng, hoặc dữ liệu từ các thiết bị mạng khác nhau, để việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu có thể được thực hiện.

Ví dụ, trong quá trình phối hợp, thì danh tính nhóm từ mã hiện đang được sử dụng có thể được chỉ thị trong DCI khi việc lập lịch được thực hiện nhờ sử dụng các PDCCH. Ví dụ, nếu số lượng danh tính nhóm từ mã tối đa là 2, thì một bit có thể được dùng để chỉ thị; hoặc nếu số lượng danh tính nhóm từ mã tối đa là 4, thì hai bit có thể được dùng để chỉ thị.

Ví dụ, trong quá trình phối hợp, thì danh tính nhóm từ mã có thể được xác định theo tài nguyên thời gian - tần số dành riêng dành cho DCI, và chuỗi xáo trộn

dành cho dữ liệu được lập lịch bởi DCI này được xác định.

Cụ thể là, ví dụ, danh tính nhóm từ mã có thể được xác định theo cấu hình CORESET hoặc các ứng viên hoặc các CCE bị chiếm bởi DCI hoặc chỉ thị QCL trong DCI.

Ví dụ, theo mặc định, thì danh tính nhóm từ mã của trạm gốc 1 có thể là 0, và danh tính nhóm từ mã của trạm gốc 2 có thể là 1. Trạm gốc 1 có thể truyền DCI nhờ sử dụng tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 1, và trạm gốc 2 có thể truyền DCI nhờ sử dụng tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 2. Khi UE dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 1, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính nhóm từ mã 0; nếu UE dò thấy DCI trong tài nguyên thời gian - tần số của danh tính CORESET 2, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính nhóm từ mã 1.

Ví dụ, nếu trạm gốc 1 truyền DCI nhờ sử dụng các ứng viên từ 1 đến 4, và trạm gốc 2 truyền DCI nhờ sử dụng các ứng viên từ 5 đến 8, khi UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các ứng viên từ 1 đến 4, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính nhóm từ mã 0; nếu UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các ứng viên từ 5 đến 8, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính nhóm từ mã 1.

Ví dụ, nếu trạm gốc 1 truyền DCI nhờ sử dụng các CCE 1 đến 10, và trạm gốc 2 truyền DCI nhờ sử dụng các CCE từ 11 đến 20, khi UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các CCE từ 1 đến 10, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính nhóm từ mã 0; nếu UE dò thấy DCI trong các tài nguyên thời gian - tần số của các CCE từ 11 đến 20, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính nhóm từ mã 1.

Ví dụ, nếu trạm gốc 1 truyền DCI nhờ sử dụng cấu hình QCL 1, và trạm gốc 2 truyền DCI nhờ sử dụng cấu hình QCL 2, khi cấu hình QCL trong DCI mà UE nhận được là cấu hình QCL 1, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này là có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính nhóm từ mã 0; nếu cấu hình QCL trong DCI

mà UE nhận được là cấu hình QCL 2, thì dữ liệu mà được lập lịch bởi DCI này là có thể được xáo trộn nhờ sử dụng danh tính nhóm từ mã 1.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính cấu hình RNTI hiện đang được thiết bị đầu cuối sử dụng, danh tính nhóm từ mã, và số khe ($n_{s,f}^{\mu}$) trong khung vô tuyến. Ví dụ, công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể là công thức sau đây:

$$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + N_{cw-group}^{ID} \cdot 2^x + n_{s,f}^{\mu},$$

trong đó n_{RNTI} chỉ thị số RNTI, và có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, $N_{cw-group}^{ID}$ biểu thị danh tính nhóm từ mã, $n_{s,f}^{\mu}$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến, và các thông số t và x là các số nguyên dương.

Cách thức cụ thể để xác định các giá trị của các thông số hệ số t và x theo phương án này của sáng chế là tương tự như tiến trình để xác định thông số hệ số theo phương án nêu trên, và có thể áp dụng được cho tiến trình nêu trên để xác định thông số hệ số. Có thể bao gồm ba phương pháp sau đây: Giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe; giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ ; và giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo số lượng đơn vị thời gian tối đa.

Tuỳ ý, giá trị của t có thể được xác định theo số lượng danh tính nhóm từ mã tối đa.

Ví dụ, khi $n_{s,f}^{\mu}$ có 20 giá trị, thì năm bit nhị phân có thể được dùng để chỉ thị 20 giá trị này của $n_{s,f}^{\mu}$. Trong trường hợp này, giá trị của x có thể được thiết đặt bằng $x=5$, điều này biểu thị rằng việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu là được thực hiện nhờ sử dụng năm bit nhị phân. Ví dụ, khi số lượng danh tính nhóm từ mã tối đa là 2, thì việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu có thể được thực hiện nhờ sử dụng

một bit nhị phân. Trong trường hợp này, $t = x + 1 = 5 + 1 = 6$. Ví dụ, khi số lượng danh tính nhóm từ mã tối đa là 4, thì việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu có thể được thực hiện nhờ sử dụng hai bit nhị phân. Trong trường hợp này, $t = x + 2 = 5 + 2 = 7$.

Cụ thể là, khoảng giá trị của $N_{cw-group}^{ID}$ có thể được xác định theo số lượng danh tính tối đa của các nhóm từ mã mà một hoặc nhiều thiết bị mạng có thể truyền hoặc số lượng danh tính tối đa của các nhóm từ mã mà thiết bị đầu cuối có thể nhận. Tuy ý, nếu thiết bị mạng có thể truyền từ mã hoặc các từ mã tương ứng với tối đa là một danh tính nhóm từ mã, tính đến sự phối hợp của hai trạm gốc, thì khoảng giá trị của $N_{cw-group}^{ID}$ là $N_{cw-group}^{ID} \in \{0, 1\}$; hoặc nếu thiết bị mạng có thể truyền các từ mã tương ứng với tối đa là hai danh tính nhóm từ mã, tính đến sự phối hợp của hai trạm gốc, thì khoảng giá trị của $N_{cw-group}^{ID}$ là $N_{cw-group}^{ID} \in \{0, 1, 3, 4\}$. Cụ thể là, giá trị cụ thể của $N_{cw-group}^{ID}$ có thể được xác định thông qua sự thương lượng giữa các thiết bị mạng. Ví dụ, nếu mỗi thiết bị mạng có thể truyền từ mã hoặc các từ mã tương ứng với tối đa là một danh tính nhóm từ mã, thì $N_{cw-group}^{ID}$ của trạm gốc phục vụ có thể được thiết đặt bằng 0, và $N_{cw-group}^{ID}$ của trạm gốc được phối hợp có thể được thiết đặt bằng 1.

Các thiết bị mạng khác nhau có thể cấp phát các danh tính nhóm từ mã khác nhau cho thiết bị đầu cuối, và đối với dữ liệu từ các thiết bị mạng khác nhau, thì các danh tính nhóm từ mã khác nhau có thể được dùng để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn. Các thiết bị mạng khác nhau có thể dùng các thông số danh tính từ mã khác nhau để phân biệt các nhóm từ mã khác nhau. Nhóm từ mã có thể được xác định theo thông số danh tính từ mã được chỉ thị trong DCI, và thông số danh tính từ mã là được dùng để chỉ thị danh tính từ mã. Ví dụ, nếu có bốn từ mã, thì các từ mã có thể được xếp nhóm. Tuy ý, nhóm 1 bao gồm từ mã 0 và từ mã 1, và nhóm 2 bao gồm từ mã 2 và từ mã 3. Trong trường hợp này, tín hiệu là được xáo trộn dựa vào thông tin về nhóm từ mã và thông số danh tính từ mã, để việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu có thể được thực hiện.

Theo ví dụ khác, thông tin về danh tính nhóm từ mã có thể được chỉ thị trong DCI. Ví dụ, một bit trong DCI có thể được dùng để nhận dạng thông tin về nhóm từ mã hiện đang được thiết bị đầu cuối sử dụng. Trong trường hợp này, tín

hiệu là được xáo trộn nhờ sử dụng thông tin về nhóm từ mã, để việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu có thể được thực hiện.

Cách thức thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số đơn vị thời gian và danh tính từ mã theo phương án này của sáng chế là không chỉ được áp dụng cho việc xáo trộn kênh dữ liệu, mà còn được áp dụng cho việc xáo trộn các kênh hoặc các tín hiệu khác, ví dụ, có thể còn được áp dụng cho việc xáo trộn các tín hiệu khác như tín hiệu tham chiếu, kênh điều khiển, tín hiệu quảng bá, và tín hiệu riêng của thiết bị đầu cuối.

Dựa trên cách tương tự như công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH, thì các công thức khởi tạo để xác định các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu khác nhau là có thể được thể hiện trên Bảng 55.

Bảng 55

PDSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + N_{cw-group}^{ID} \cdot 2^x + n_{s,f}^{\mu}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + N_{cw-group}^{ID} \cdot 2^x + n_{s,f}^{\mu}$

Theo Phương án 7 của sáng chế, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là được xác định theo ít nhất một trong số danh tính từ mã và danh tính nhóm từ mã. Vì các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các cổng ăng ten khác nhau của cùng một thiết bị mạng có thể cấp phát các danh tính từ mã cho thiết bị đầu cuối, hoặc các thiết bị mạng khác nhau có thể cấp phát các danh tính từ mã cho thiết bị đầu cuối thông qua thiết bị mạng, và các danh tính từ mã này được dùng để thực hiện việc xáo trộn dữ liệu từ các chùm/hoạt động tiền mã hoá/các cổng ăng ten khác nhau của cùng một thiết bị mạng hoặc dữ liệu từ các thiết bị mạng khác nhau, nên việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu có thể được thực hiện.

Phương án 8: Xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu trúc khung hoặc cấu hình khoảng cách sóng mang con.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dành cho tín hiệu hoặc kênh là có thể được xác định theo thông số cấu trúc khung hoặc

cấu hình khoảng cách sóng mang con.

Ngoài ra, tùy ý, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn cũng có thể được xác định dựa vào biến số khác. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Thông số cấu trúc khung hoặc cấu hình khoảng cách sóng mang con này có thể là các danh tính được tạo cấu hình khác mà được dùng để xáo trộn, và không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Tùy ý, thông số cấu trúc khung hoặc cấu hình khoảng cách sóng mang con này có thể được thông báo nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC hoặc báo hiệu MAC) hoặc tín hiệu lớp vật lý (ví dụ, DCI), hoặc có thể được xác định theo cách không tường minh. Việc này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, tiến trình tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn mà được dùng để xáo trộn kênh dữ liệu PUSCH vẫn được lấy làm ví dụ để mô tả.

Ví dụ, công thức khởi tạo để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể là công thức sau đây:

$$C_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + q \cdot 2^x + n_{s,f}^\mu \cdot 2^y + \mu \quad \text{hoặc}$$

$$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^t + cq \cdot 2^y + n_{s,f}^\mu \cdot 2^x + \mu,$$

trong đó n_{RNTI} chỉ thị số RNTI, và có thể được dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối, tức là, có thể được hiểu là danh tính thiết bị đầu cuối, q biểu thị số từ mã, $n_{s,f}^\mu$ biểu thị số khe trong khung vô tuyến, μ chỉ thị cấu hình khoảng cách sóng mang con, và các thông số t , x , và y là các số nguyên dương.

Cách thức cụ thể để xác định các giá trị của các thông số hệ số t , x , và y theo phương án này của sáng chế là tương tự như tiến trình để xác định thông số hệ số theo phương án nêu trên, và có thể áp dụng được cho tiến trình nêu trên để xác định thông số hệ số. Có thể bao gồm ba phương pháp sau đây: Giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe; giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ ; và giá trị của thông số hệ số trong công thức để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn có thể được

xác định theo số lượng đơn vị thời gian tối đa.

Tuỳ ý, thông số hệ số của số hạng đứng trước trong công thức khởi tạo có thể được xác định theo các khoảng giá trị của các biến và các giá trị của các thông số hệ số của một vài số hạng đứng sau.

Cụ thể là, ví dụ, giá trị của y là được xác định theo số lượng giá trị tối đa của thông số khoảng cách sóng mang con μ . Ví dụ, nếu $\mu \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, thì số lượng giá trị tối đa của μ là 6, và cần ba bit nhị phân để chỉ thị, tức là, $y = 3$. Khi $n_{s,f}^{\mu}$ có 20 giá trị, thì cần năm bit nhị phân để chỉ thị 20 giá trị này của $n_{s,f}^{\mu}$, do đó $x = 5 + 3 = 8$.

Đối với RMSI (Remaining Minimum System Information - thông tin hệ thống tối thiểu còn lại), thì trước hết, việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu có thể được thực hiện theo SI-RNTI (System Information RNTI - RNTI thông tin hệ thống). Ngoài ra, theo giao thức được thoả thuận trong hệ thống NR, thì các thông số cấu trúc khung khác nhau có thể được sử dụng cho RMSI. Tính đến việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu đối với các thông số cấu trúc khung khác nhau, thì việc xáo trộn có thể được thực hiện theo thông số cấu trúc khung hoặc cấu hình khoảng cách sóng mang con. Việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu trong các cấu hình thông số cấu trúc khung hoặc các cấu hình khoảng cách sóng mang con khác nhau có thể được cải thiện. Ngoài RMSI thì phương án này cũng áp dụng được cho các tín hiệu hoặc các kênh khác nhau mà được đề cập theo giải pháp này, và cũng áp dụng được cho các tín hiệu hoặc các kênh khác mà không được đề cập. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn dành cho các kênh hoặc các tín hiệu khác là có thể được xác định theo cách tương tự, và sự khác biệt chỉ nằm ở chỗ các danh tính xáo trộn được sử dụng là cần phải được xác định theo các loại kênh hoặc các loại tín hiệu. Bảng 56 sau đây liệt kê một vài sự tương ứng khả thi giữa các giá trị khởi đầu của các chuỗi xáo trộn đối với các kênh hoặc các tín hiệu, các số khe trong khung vô tuyến, và các danh tính xáo trộn.

Bảng 56

PDSCH	$C_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^l + q \cdot 2^x + n_{s,f}^\mu \cdot 2^y + \mu$ hoặc $c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^l + cq \cdot 2^y + n_{s,f}^\mu \cdot 2^x + \mu$
PMCH	$c_{init} = n_{s,f}^\mu \cdot 2^y + \mu$
PDCCH	$c_{init} = n_{s,f}^\mu \cdot 2^y + \mu$
PCFICH	$c_{init} = n_{s,f}^\mu \cdot 2^y + \mu + 1$
PHICH	$c_{init} = n_{s,f}^\mu \cdot 2^y + \mu + 1$
Định dạng PUCCH 2/2a/2b	$c_{init} = (n_{s,f}^\mu + 1) \cdot 2^y + \mu \cdot 2^k + n_{RNTI}$
PUSCH	$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^l + q \cdot 2^x + n_{s,f}^\mu \cdot 2^y + \mu$
RS riêng của tế bào	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{s,f}^\mu + 1) + l + 1) + \mu \cdot 2^k + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 7 \cdot (n_{s,f}^\mu + 1) + l + \mu + 1$
MBSFN RS	$c_{init} = 7 \cdot (n_{s,f}^\mu + 1) + l + \mu + 1$
RS riêng của UE	$c_{init} = (n_{s,f}^\mu + 1)2^y + \mu \cdot 2^k + n_{RNTI}$
CSI-RS	$c_{init} = 2^y \cdot (7 \cdot (n_{s,f}^\mu + 1) + l + 1) + \mu \cdot 2^k + N_{CP}$ hoặc $c_{init} = 7 \cdot (n_{s,f}^\mu + 1) + l + \mu + 1$

Cần lưu ý rằng, đối với các mục dữ liệu hoặc các thông số hệ số mà không được giải thích hoặc không được mô tả ý nghĩa trong các công thức ở mỗi trong số các phương án nêu trên, thì ý nghĩa của chúng là có thể được tìm thấy ở những phần giải thích về ý nghĩa của các mục dữ liệu hoặc các thông số hệ số mà có cùng ý nghĩa trong các công thức này. Ví dụ, đối với thông số hệ số cq mà không được giải thích ý nghĩa trong công thức ở phương án nêu trên, thì có thể xem sự giải thích về ý nghĩa của nó trong công thức khác, và xác định rằng cq chỉ thị số CBG.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng thông số hệ số q mà biểu diễn số từ mã trong công thức theo phương án nêu trên của sáng chế là có thể được thay bằng thông số hệ số cq mà biểu diễn số CBG.

Có thể thấy rằng, theo mỗi trong số các phương án nêu trên của sáng chế, thì những cách thức thực hiện khác nhau để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là được mô tả riêng biệt. Có thể thấy rằng, khi thực hiện thực tế, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được xác định theo một trong số hoặc tổ hợp của những cách theo mỗi phương án, sau đó, tín hiệu được xáo trộn nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn mà được tạo ra theo giá trị khởi đầu này, để các phương án này áp dụng được cho các tình huống dịch vụ khác nhau trong hệ thống 5G NR, và thực hiện việc ngẫu nhiên hoá để xáo trộn tín hiệu và cải thiện hiệu suất.

Ngoài ra, có thể thấy rằng, giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn theo mỗi trong số các phương án nêu trên của sáng chế là có thể được dùng để tạo ra chuỗi xáo trộn mà được thiết bị xáo trộn tín hiệu dùng để xáo trộn tín hiệu, hoặc có thể được dùng để tạo ra chuỗi xáo trộn mà được thiết bị giải xáo trộn tín hiệu dùng để giải xáo trộn tín hiệu. Cũng có thể thấy rằng, phương pháp để tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn là có thể được thực hiện bởi thiết bị xáo trộn tín hiệu hoặc thiết bị giải xáo trộn tín hiệu. Thiết bị xáo trộn tín hiệu có thể là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng. Thiết bị giải xáo trộn tín hiệu có thể là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối.

Các giải pháp theo các phương án của sáng chế được mô tả chủ yếu trên đây từ góc độ sự tương tác giữa thiết bị xáo trộn tín hiệu và thiết bị giải xáo trộn tín hiệu. Có thể thấy rằng, để thực hiện các chức năng nêu trên, thì thiết bị xáo trộn tín hiệu và thiết bị giải xáo trộn tín hiệu này bao gồm các cấu trúc phần cứng và/hoặc các môđun phần mềm tương ứng để thực hiện các chức năng đó. Các đơn vị và các bước thuật toán ở các ví dụ mà đã được mô tả dựa vào các phương án được bộc lộ theo sáng chế là có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm máy tính theo các phương án của sáng chế. Việc một chức năng được thực hiện bằng phần cứng hay phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính là phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương

pháp khác để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không được coi là cách thức thực hiện đó nằm ngoài phạm vi của các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, thì các đơn vị chức năng ở thiết bị xáo trộn tín hiệu và thiết bị giải xáo trộn tín hiệu là có thể được xác định theo các ví dụ về phương pháp nêu trên. Ví dụ, mỗi đơn vị chức năng tương ứng với một chức năng có thể được xác định, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được hợp nhất trong một khối xử lý. Đơn vị hợp nhất được có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm.

Khi đơn vị hợp nhất được sử dụng, thì Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị xáo trộn tín hiệu theo một phương án của sáng chế. Thiết bị xáo trộn tín hiệu 100 trên Fig.6 có thể được áp dụng cho thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông này có thể là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị xáo trộn tín hiệu 100 có thể bao gồm khối xử lý 101 và khối gửi 102, trong đó khối xử lý 101 được tạo cấu hình để xáo trộn tín hiệu nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn, và khối gửi 102 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu đã được xáo trộn.

Khi đơn vị hợp nhất được sử dụng, thì Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị giải xáo trộn tín hiệu theo một phương án của sáng chế. Thiết bị giải xáo trộn tín hiệu 200 trên Fig.7 có thể được áp dụng cho thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông này có thể là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng. Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị giải xáo trộn tín hiệu 200 có thể bao gồm khối nhận 201 và khối xử lý 202, trong đó khối nhận 201 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu, và khối xử lý 202 được tạo cấu hình để giải xáo trộn tín hiệu nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn.

Chuỗi xáo trộn mà khối xử lý 101 dùng để xáo trộn tín hiệu và chuỗi xáo trộn mà khối xử lý 202 dùng để giải xáo trộn tín hiệu có thể được hiểu là cùng một chuỗi xáo trộn.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn mà khối xử lý 101 và khối xử lý 202 dùng để tạo ra chuỗi xáo trộn là có thể được tạo ra theo số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để

truyền tín hiệu.

Thông số cấu trúc khung này bao gồm ít nhất một trong số thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông số cấu hình khe, và thông số cấu trúc CP. Số đơn vị thời gian bao gồm ít nhất một trong số số khe trong khung vô tuyến, số khung con trong khung vô tuyến, số khe trong khung con, và số ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - ghép kênh phân chia theo tần số trực giao) trong khe.

Theo một ví dụ khả thi, khối xử lý 101 và khối xử lý 202 có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khe trong khung vô tuyến. Vì các số khe trong khung vô tuyến không chồng nhau, nên sự xuất hiện của các chuỗi xáo trộn giống nhau là được tránh đến mức độ nhất định bằng cách xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khe trong khung vô tuyến, và có thể còn tránh được, đến mức độ nhất định, sự xuất hiện của vấn đề chồng nhiễu. Sự can nhiễu giữa các thông số cấu trúc khung truyền khác nhau có thể được ngẫu nhiên hoá, sự can nhiễu giữa các khe khác nhau trong khung con cũng có thể được ngẫu nhiên hoá, do đó, việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu được thực hiện.

Theo ví dụ khả thi khác, khối xử lý 101 và khối xử lý 202 cũng có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khe trong khung con và số khung con trong khung vô tuyến, để phản ánh sự ngẫu nhiên hoá xáo trộn của các khung con khác nhau và các khe khác nhau trong khung con, và cải thiện hiệu suất của việc ngẫu nhiên hoá sự can nhiễu.

Theo ví dụ khả thi khác nữa, khối xử lý 101 và khối xử lý 202 có thể còn xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên số khung con trong khung vô tuyến.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, khối xử lý 101 và khối xử lý 202 có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính xáo trộn.

Tuỳ ý, khối xử lý 101 và khối xử lý 202 có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính xáo trộn và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu.

Danh tính xáo trộn này có thể bao gồm ít nhất một trong số danh tính thiết bị đầu cuối, danh tính tế bào, thông số cấu hình nhóm khối mã, thông số cấu trúc

khung, thông số cấu hình phần băng thông, thông số cấu hình QCL (Quasi-Co-Location - tựa cùng vị trí), thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển, và thông số cấu hình từ mã.

Cụ thể là, khối xử lý 101 và khối xử lý 202 có thể xác định, theo loại kênh mà tín hiệu được truyền trên đó hoặc loại tín hiệu, danh tính xáo trộn được dùng để tạo ra giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn.

Theo một ví dụ khả thi, khối xử lý 101 và khối xử lý 202 có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên danh tính thiết bị đầu cuối và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu.

Theo ví dụ khả thi khác, khối xử lý 101 và khối xử lý 202 có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình nhóm khối mã và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu.

Theo ví dụ khả thi khác nữa, khối xử lý 101 và khối xử lý 202 có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình QCL và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu.

Theo ví dụ khả thi khác nữa, khối xử lý 101 và khối xử lý 202 có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình phần băng thông và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu.

Theo ví dụ khả thi khác nữa, khối xử lý 101 và khối xử lý 202 có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình tài nguyên kênh điều khiển và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu.

Theo ví dụ khả thi khác nữa, khối xử lý 101 và khối xử lý 202 có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu hình từ mã và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu.

Theo ví dụ khả thi khác nữa, khối xử lý 101 và khối xử lý 202 có thể xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn dựa trên thông số cấu trúc khung hoặc khoảng cách sóng mang con.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác nữa, thông số hệ số của số hạng đẳng

trước trong công thức khởi tạo, mà được khối xử lý 101 và khối xử lý 202 dùng để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, là có thể được xác định theo các khoảng giá trị của các biến và các giá trị của các thông số hệ số của một vài số hạng đằng sau.

Khối xử lý 101 và khối xử lý 202 có thể xác định giá trị của thông số hệ số trong công thức khởi tạo được dùng để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, theo một trong số hoặc tổ hợp của những cách sau đây: xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ và định dạng khe; xác định theo thông số khoảng cách sóng mang con μ ; và xác định theo số lượng khe tối đa.

Có thể thấy rằng, theo các phương án của sáng chế, trong tiến trình mà thiết bị xáo trộn tín hiệu 100 và thiết bị giải xáo trộn tín hiệu 200 xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn, thì cách bất kỳ trong số những cách xác định theo các phương án về phương pháp nêu trên đều có thể được dùng để xác định. Chi tiết có thể được tìm thấy ở tiến trình thực hiện để xác định giá trị khởi đầu của chuỗi xáo trộn theo các phương án về phương pháp nêu trên. Ngoài ra, các khái niệm liên quan đến các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, những sự giải thích, sự mô tả chi tiết, và các bước khác, là có thể được tìm thấy ở những phần mô tả về các nội dung này ở phương pháp nêu trên hoặc các phương án khác. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Có thể thấy rằng cách chia đối với mỗi đơn vị trong thiết bị xáo trộn tín hiệu 100 và thiết bị giải xáo trộn tín hiệu 200 nêu trên chỉ là cách chia theo chức năng logic. Khi thực hiện thực tế, thì các đơn vị có thể được hợp nhất toàn bộ hoặc một phần vào thực thể vật lý, hoặc có thể được phân cách về mặt vật lý. Ngoài ra, tất cả các đơn vị có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm mà được gọi ra bởi phần tử xử lý, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng; hoặc một số đơn vị được thực hiện dưới dạng phần mềm mà được gọi ra bởi phần tử xử lý, và một số đơn vị được thực hiện dưới dạng phần cứng. Ví dụ, khối xử lý có thể là phần tử xử lý được bố trí riêng biệt, hoặc có thể được thực hiện trong con chip của thiết bị truyền thông. Ngoài ra, khối xử lý có thể được lưu giữ dưới dạng chương trình trong bộ nhớ của thiết bị truyền thông, và được gọi ra bởi phần tử xử lý của thiết bị truyền thông để thực hiện chức năng của đơn vị này. Những cách thức thực hiện đối với các đơn vị

khác cũng tương tự như vậy. Ngoài ra, các đơn vị này được hợp nhất toàn bộ hoặc một phần, hoặc có thể được thực hiện riêng biệt. Ở đây, phần tử xử lý có thể là mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong tiến trình thực hiện, thì các bước của các phương pháp nêu trên và các đơn vị nêu trên là có thể được thực hiện bằng mạch logic tích hợp phần cứng ở phần tử bộ xử lý, hoặc bằng các chỉ dẫn dưới dạng phần mềm. Ngoài ra, khối nhận là đơn vị điều khiển việc nhận, và có thể nhận thông tin mà thiết bị truyền thông khác gửi qua thiết bị nhận của thiết bị truyền thông này, ví dụ, ăng ten và thiết bị tần số vô tuyến. Khối gửi là đơn vị điều khiển việc gửi, và có thể gửi thông tin đến thiết bị truyền thông khác qua thiết bị gửi của thiết bị truyền thông này, ví dụ, ăng ten và thiết bị tần số vô tuyến.

Ví dụ, các đơn vị này có thể là một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên, ví dụ, một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), hoặc một hoặc nhiều bộ vi xử lý (bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP)), hoặc một hoặc nhiều mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA). Theo ví dụ khác, khi một trong số các đơn vị này được thực hiện dưới dạng chương trình mà được gọi ra bởi phần tử xử lý, thì phần tử xử lý có thể là bộ xử lý thông dụng, ví dụ, đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU) hoặc bộ xử lý khác mà có thể gọi ra chương trình. Theo ví dụ khác, các đơn vị này có thể được hợp nhất và được thực hiện dưới dạng hệ thống trên con chip (System-on-a-Chip - SoC).

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông này có thể là thiết bị mạng theo phương án nêu trên, và được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động của thiết bị xáo trộn tín hiệu 100 hoặc thiết bị giải xáo trộn tín hiệu 200 theo phương án nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị truyền thông này bao gồm ăng ten 110, thiết bị tần số vô tuyến 120, và thiết bị băng gốc 130. Ăng ten 110 được nối với thiết bị tần số vô tuyến 120. Theo chiều đường lên, thì thiết bị tần số vô tuyến 120 nhận, qua ăng ten 110, thông tin được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và gửi thông tin mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối này, đến thiết bị băng gốc 130 để xử lý. Theo chiều đường xuống, thì thiết bị băng gốc 130 xử lý thông tin của thiết bị đầu cuối này và gửi

thông tin này đến thiết bị tần số vô tuyến 120, và thiết bị tần số vô tuyến 120 xử lý thông tin này của thiết bị đầu cuối và sau đó gửi thông tin này đến thiết bị đầu cuối này qua ăng ten 110.

Thiết bị băng gốc 130 có thể là thiết bị vật lý, hoặc có thể bao gồm ít nhất hai thiết bị được phân cách về mặt vật lý, ví dụ, bao gồm CU (Central Unit - đơn vị trung tâm) và ít nhất một DU (Distributed Unit - đơn vị phân tán). DU và thiết bị tần số vô tuyến 120 có thể được tích hợp trong một thiết bị, hoặc có thể được phân cách về mặt vật lý. Cách chia các lớp giao thức đối với ít nhất hai thiết bị mà được phân cách về mặt vật lý trong thiết bị băng gốc 130 là không bị giới hạn. Ví dụ, thiết bị băng gốc 130 được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý các lớp giao thức như lớp RRC, lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC), lớp điều khiển truy cập môi trường (Media Access Control - MAC), và lớp vật lý. Việc chia này có thể được thực hiện giữa hai lớp giao thức bất kỳ, để thiết bị băng gốc bao gồm hai thiết bị mà được phân cách về mặt vật lý và được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý của các lớp giao thức chịu trách nhiệm tương ứng. Ví dụ, việc chia này được thực hiện giữa RRC và PDCP. Theo ví dụ khác, việc chia này được thực hiện giữa PDCP và RLC. Ngoài ra, việc chia này có thể được thực hiện ở lớp giao thức. Ví dụ, một phần của một lớp giao thức và các lớp giao thức bên trên lớp giao thức đó được ấn định cho một thiết bị, và các phần còn lại của lớp giao thức đó và các lớp giao thức bên dưới lớp giao thức đó được ấn định cho thiết bị khác. Thiết bị xáo trộn tín hiệu 100 hoặc thiết bị giải xáo trộn tín hiệu 200 có thể được đặt ở một trong số ít nhất hai thiết bị mà được phân cách về mặt vật lý trong thiết bị băng gốc 130.

Thiết bị truyền thông theo phương án này của sáng chế có thể bao gồm nhiều bảng băng gốc. Các phần tử xử lý có thể được tích hợp lên bảng băng gốc này để thực hiện các chức năng được yêu cầu. Thiết bị băng gốc 130 có thể bao gồm ít nhất một bảng băng gốc, và thiết bị xáo trộn tín hiệu 100 hoặc thiết bị giải xáo trộn tín hiệu 200 có thể được đặt ở thiết bị băng gốc 130. Theo một cách thức thực hiện, thì mỗi đơn vị được thể hiện trên Fig.6 hoặc Fig.7 là được thực hiện dưới dạng chương trình mà được gọi ra bởi phần tử xử lý. Ví dụ, thiết bị băng gốc 130 bao gồm phần tử xử lý 131 và phần tử lưu trữ 132. Phần tử xử lý 131 gọi ra chương

trình được lưu giữ trong phần tử lưu trữ 132 để thực hiện phương pháp mà được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương án về phương pháp nêu trên. Ngoài ra, thiết bị băng gốc 130 có thể còn bao gồm giao diện 133, được tạo cấu hình để trao đổi thông tin với thiết bị tần số vô tuyến 120. Giao diện này là, ví dụ, giao diện vô tuyến công cộng chung (Common Public Radio Interface - CPRI). Khi thiết bị băng gốc 130 và thiết bị tần số vô tuyến 120 được triển khai cùng nhau về mặt vật lý, thì giao diện này có thể là giao diện nội bảng hoặc giao diện liên bảng, và bảng ở đây là bảng mạch.

Theo cách thức thực hiện khác, các đơn vị được thể hiện trên Fig.6 hoặc Fig.7 có thể là một hoặc nhiều phần tử xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp mà được thực hiện bởi thiết bị mạng. Một hoặc nhiều phần tử xử lý này được bố trí trong thiết bị băng gốc 130. Một hoặc nhiều phần tử xử lý này có thể là mạch tích hợp/các mạch tích hợp, ví dụ, một hoặc nhiều ASIC, hoặc một hoặc nhiều DSP, hoặc một hoặc nhiều FPGA. Các mạch tích hợp này có thể được tích hợp để tạo thành chip.

Ví dụ, các đơn vị được thể hiện trên Fig.6 hoặc Fig.7 có thể được tích hợp, và được thực hiện dưới dạng hệ thống trên con chip (System-on-a-Chip - SoC). Ví dụ, thiết bị băng gốc 130 bao gồm chip SoC được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên. Phần tử xử lý 131 và phần tử lưu trữ 132 có thể được tích hợp trong con chip này, và phần tử xử lý 131 gọi ra chương trình được lưu giữ trong phần tử lưu trữ 132 để thực hiện phương pháp nêu trên mà được thực hiện bởi thiết bị mạng. Theo cách khác, ít nhất một mạch tích hợp có thể được tích hợp trong con chip này và được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên mà được thực hiện bởi thiết bị mạng. Theo cách khác, dựa vào cách thức thực hiện nêu trên, thì các chức năng của một số đơn vị là được thực hiện dưới dạng chương trình mà được gọi ra bởi phần tử xử lý, và các chức năng của một số đơn vị là được thực hiện dưới dạng mạch tích hợp.

Tóm lại, dù cách nào được sử dụng, thì thiết bị xáo trộn tín hiệu 100 hoặc thiết bị giải xáo trộn tín hiệu 200, mà được sử dụng cho thiết bị truyền thông như thiết bị mạng, cũng đều bao gồm ít nhất một phần tử xử lý và phần tử lưu trữ, trong đó ít nhất một phần tử xử lý này là được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp

xáo trộn tín hiệu hoặc phương pháp giải xáo trộn tín hiệu theo phương án về phương pháp nêu trên. Phần tử xử lý này có thể thực hiện, theo cách thứ nhất, tức là theo cách thực thi chương trình được lưu giữ trong phần tử lưu trữ, một số hoặc tất cả các bước mà được thực hiện bởi thiết bị xáo trộn tín hiệu 100 hoặc thiết bị giải xáo trộn tín hiệu 200 theo phương án về phương pháp nêu trên; hoặc có thể thực hiện, theo cách thứ hai, tức là theo cách kết hợp mạch logic tích hợp phân cứng trong phần tử bộ xử lý với các chỉ dẫn, một số hoặc tất cả các bước mà được thực hiện bởi thiết bị xáo trộn tín hiệu 100 hoặc thiết bị giải xáo trộn tín hiệu 200 theo phương án về phương pháp nêu trên; và cách thứ nhất và cách thứ hai này có thể được kết hợp để thực hiện một số hoặc tất cả các bước mà được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương án về phương pháp nêu trên.

Như đã mô tả trên đây, phần tử xử lý ở đây có thể là bộ xử lý thông dụng, ví dụ, đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), hoặc có thể là một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên, ví dụ, một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), hoặc một hoặc nhiều bộ vi xử lý (bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP)), hoặc một hoặc nhiều mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA).

Phần tử lưu trữ có thể là bộ nhớ, hoặc có thể là thuật ngữ chung dành cho nhiều phần tử lưu trữ.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông này có thể là thiết bị đầu cuối theo phương án nêu trên, và được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động của thiết bị xáo trộn tín hiệu 100 hoặc thiết bị giải xáo trộn tín hiệu 200 theo phương án nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị truyền thông này bao gồm ăng ten 210, thiết bị tần số vô tuyến 220, và thiết bị băng gốc 230. Ăng ten 210 được nối với thiết bị tần số vô tuyến 220. Theo chiều đường xuống, thì thiết bị tần số vô tuyến 220 nhận, qua ăng ten 210, thông tin mà được gửi bởi thiết bị mạng, và gửi thông tin, mà được gửi bởi thiết bị mạng này, đến thiết bị băng gốc 230 để xử lý. Theo chiều đường lên, thì thiết bị băng gốc 230 xử lý thông tin của thiết bị đầu cuối này và gửi thông tin này đến thiết bị tần số vô tuyến 220, và thiết bị tần số vô tuyến 220 xử lý

thông tin này của thiết bị đầu cuối và sau đó gửi thông tin này đến thiết bị mạng qua ăng ten 210.

Thiết bị băng gốc 230 có thể bao gồm hệ thống điều chế/giải điều chế con, được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý dữ liệu ở từng lớp giao thức truyền thông. Thiết bị băng gốc 230 có thể còn bao gồm hệ thống xử lý trung tâm con, được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý của hệ điều hành và lớp ứng dụng của thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, thiết bị băng gốc 230 có thể còn bao gồm các hệ thống con khác, ví dụ, hệ thống đa phương tiện con và hệ thống ngoại vi con, trong đó hệ thống đa phương tiện con được tạo cấu hình để thực hiện việc điều khiển camera của thiết bị đầu cuối, màn hình hiển thị, v.v., và hệ thống ngoại vi con được tạo cấu hình để thực hiện các kết nối đến các thiết bị khác. Hệ thống điều chế/giải điều chế con có thể là con chip được bố trí riêng biệt. Tuy ý, thiết bị xáo trộn tín hiệu 100 hoặc thiết bị giải xáo trộn tín hiệu 200 có thể được thực hiện trong hệ thống điều chế/giải điều chế con.

Theo một cách thức thực hiện, thì mỗi đơn vị được thể hiện trên Fig.6 hoặc Fig.7 là được thực hiện dưới dạng chương trình mà được gọi ra bởi phần tử xử lý. Ví dụ, hệ thống con của thiết bị băng gốc 230, chẳng hạn hệ thống điều chế/giải điều chế con, là bao gồm phần tử xử lý 231 và phần tử lưu trữ 232, và phần tử xử lý 231 này gọi ra chương trình được lưu giữ trong phần tử lưu trữ 232 để thực hiện phương pháp mà được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo phương án về phương pháp nêu trên. Ngoài ra, thiết bị băng gốc 230 có thể còn bao gồm giao diện 233, được tạo cấu hình để trao đổi thông tin với thiết bị tần số vô tuyến 220.

Theo cách thức thực hiện khác, các đơn vị được thể hiện trên Fig.6 hoặc Fig.7 có thể là một hoặc nhiều phần tử xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp mà được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Một hoặc nhiều phần tử xử lý này được bố trí trong hệ thống con của thiết bị băng gốc 230, chẳng hạn hệ thống điều chế/giải điều chế con. Ở đây, một hoặc nhiều phần tử xử lý này có thể là mạch tích hợp/các mạch tích hợp, ví dụ, một hoặc nhiều ASIC, hoặc một hoặc nhiều DSP, hoặc một hoặc nhiều FPGA. Các mạch tích hợp này có thể được tích hợp để tạo thành chip.

Ví dụ, các đơn vị được thể hiện trên Fig.6 hoặc Fig.7 có thể được tích hợp,

và được thực hiện dưới dạng hệ thống trên con chip (System-on-a-Chip - SoC). Ví dụ, thiết bị băng gốc 230 bao gồm chip SoC được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên. Phần tử xử lý 231 và phần tử lưu trữ 232 có thể được tích hợp trong con chip này, và phần tử xử lý 231 gọi ra chương trình được lưu giữ trong phần tử lưu trữ 232 để thực hiện phương pháp nêu trên mà được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, ít nhất một mạch tích hợp có thể được tích hợp trong con chip này và được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên mà được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, dựa vào cách thức thực hiện nêu trên, thì các chức năng của một số đơn vị là được thực hiện dưới dạng chương trình mà được gọi ra bởi phần tử xử lý, và các chức năng của một số đơn vị là được thực hiện dưới dạng mạch tích hợp.

Tóm lại, dù cách nào được sử dụng, thì thiết bị xáo trộn tín hiệu 100 hoặc thiết bị giải xáo trộn tín hiệu 200, mà được sử dụng cho thiết bị truyền thông chẳng hạn như thiết bị đầu cuối, cũng đều bao gồm ít nhất một phần tử xử lý và phần tử lưu trữ, trong đó ít nhất một phần tử xử lý này là được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp mà được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo phương án về phương pháp nêu trên. Phần tử xử lý này có thể thực hiện, theo cách thứ nhất, tức là theo cách thực thi chương trình được lưu giữ trong phần tử lưu trữ, một số hoặc tất cả các bước mà được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo phương án về phương pháp nêu trên; hoặc có thể thực hiện, theo cách thứ hai, tức là theo cách kết hợp mạch logic tích hợp phần cứng trong phần tử bộ xử lý với các chỉ dẫn, một số hoặc tất cả các bước mà được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo phương án về phương pháp nêu trên; và cách thứ nhất và cách thứ hai này có thể được kết hợp để thực hiện một số hoặc tất cả các bước mà được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo phương án về phương pháp nêu trên.

Như đã mô tả trên đây, phần tử xử lý ở đây có thể là bộ xử lý thông dụng, ví dụ, đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), hoặc có thể là một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên, ví dụ, một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), hoặc một hoặc nhiều bộ vi xử lý (bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP)), hoặc một hoặc nhiều mảng cổng lập trình được dạng

trường (Field Programmable Gate Array - FPGA).

Phần tử lưu trữ có thể là bộ nhớ, hoặc có thể là thuật ngữ chung dành cho nhiều phần tử lưu trữ.

Dựa vào phương pháp theo phương án này của sáng chế, theo một phương án, sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống truyền thông này bao gồm thiết bị xáo trộn tín hiệu và thiết bị giải xáo trộn tín hiệu nêu trên.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất thiết bị xáo trộn tín hiệu, được áp dụng cho thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông này là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, và bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc ít nhất một con chip) được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo phương án nêu trên.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất thiết bị giải xáo trộn tín hiệu, được áp dụng cho thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông này là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, và bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc ít nhất một con chip) được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo phương án nêu trên.

Sáng chế đề xuất chương trình xáo trộn tín hiệu, trong đó chương trình này, khi được thực thi bởi bộ xử lý, thì được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo phương án nêu trên.

Sáng chế đề xuất chương trình giải xáo trộn tín hiệu, trong đó chương trình này, khi được thực thi bởi bộ xử lý, thì được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo phương án nêu trên.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình, ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, bao gồm chương trình xáo trộn tín hiệu hoặc chương trình giải xáo trộn tín hiệu nêu trên.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng các phương án của sáng chế là có thể được thực hiện dưới dạng phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện chỉ bằng phần cứng, chỉ bằng phần mềm, hoặc kết hợp phần mềm và phần cứng. Ngoài ra, các phương án của sáng chế có thể có dạng sản phẩm chương trình máy tính được thực hiện trên một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ dùng được bằng máy tính (bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, đĩa nhớ, đĩa CD-ROM, bộ nhớ quang, v.v.) mà bao gồm mã chương trình dùng được bằng máy tính.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án thực hiện sáng chế. Cần hiểu rằng các chỉ dẫn chương trình máy tính có thể được dùng để thực hiện mỗi tiến trình và/hoặc mỗi khối của các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và tổ hợp của tiến trình và/hoặc khối của các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối này. Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính thông dụng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý kiểu nhúng, hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được bất kỳ khác để tạo ra một bộ máy, để các chỉ dẫn mà được thực thi bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được bất kỳ khác này tạo ra thiết bị để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều tiến trình của các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối của các sơ đồ khối này.

Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được lưu giữ trên bộ nhớ đọc được bằng máy tính mà có thể chỉ dẫn cho máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được bất kỳ khác hoạt động theo cách thức cụ thể, để các chỉ dẫn mà được lưu giữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính này tạo ra thành phần giả mà bao gồm thiết bị chỉ dẫn. Thiết bị chỉ dẫn này thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều tiến trình trên các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối này.

Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được nạp vào máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác, để một chuỗi các hoạt động và các bước được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác đó, nhờ đó tạo ra tiến trình xử lý được thực hiện bằng máy tính. Do đó, các chỉ dẫn mà được thực thi trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác đó sẽ cung cấp các bước để thực hiện chức năng cụ thể ở một hoặc nhiều tiến trình trên các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xáo trộn tín hiệu, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xáo trộn (S101), bởi thiết bị truyền thông, tín hiệu nhờ sử dụng chuỗi xáo trộn, trong đó phương pháp này khác biệt ở chỗ giá trị khởi đầu mà được dùng để tạo ra chuỗi xáo trộn là được xác định dựa trên danh tính thiết bị đầu cuối thứ nhất và số đơn vị thời gian tương ứng với thông số cấu trúc khung được dùng để truyền tín hiệu này, trong đó danh tính thiết bị đầu cuối thứ nhất là một danh tính thiết bị đầu cuối, mà được chỉ thị bởi thiết bị mạng, trong số ít nhất hai danh tính thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, và trong đó thông số cấu trúc khung bao gồm thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con, các giá trị khác nhau của thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con là tương ứng với các khoảng cách sóng mang con khác nhau, số đơn vị thời gian bao gồm số khe trong khung vô tuyến, số lượng khe trong khung vô tuyến là được xác định dựa trên thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con mà được dùng để truyền tín hiệu, và các giá trị khác nhau của thông số cấu hình khoảng cách sóng mang con là tương ứng với các số lượng khe khác nhau trong khung vô tuyến; và

gửi (S102), bởi thiết bị truyền thông này, tín hiệu đã được xáo trộn.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị khởi đầu mà được dùng để tạo ra chuỗi xáo trộn là còn được xác định dựa trên số ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - ghép kênh phân chia theo tần số trực giao) trong khe.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi thiết bị truyền thông là thiết bị mạng, thì phương pháp này còn bao gồm các bước:

tạo cấu hình ít nhất hai danh tính thiết bị đầu cuối đó cho thiết bị đầu cuối đó; và

chỉ thị, cho thiết bị đầu cuối đó, danh tính thiết bị đầu cuối thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối,

thì phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận ít nhất hai danh tính thiết bị đầu cuối mà được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng; và

nhận chỉ thị từ thiết bị mạng để xác định danh tính thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ thị này được dùng để chỉ thị danh tính thiết bị đầu cuối thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó ít nhất hai danh tính thiết bị đầu cuối nêu trên là được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn, và chỉ thị nêu trên là được mang bởi báo hiệu lớp vật lý.

6. Thiết bị xáo trộn tín hiệu, được áp dụng cho thiết bị truyền thông và bao gồm các đơn vị được tạo cấu hình để thực hiện các bước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

7. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ của máy tính này lưu giữ chương trình máy tính, và khi được thực thi bởi bộ xử lý, thì chương trình này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

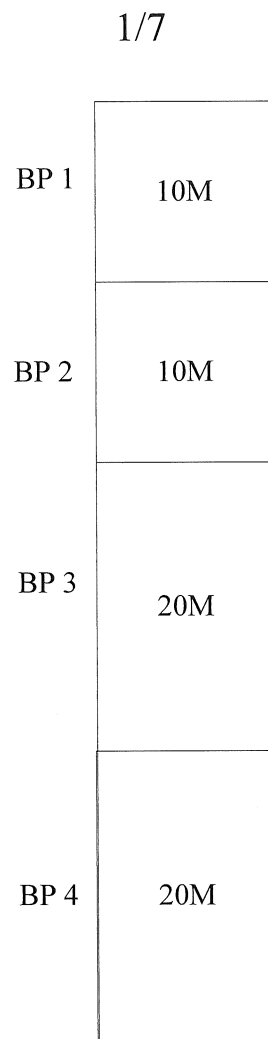


Fig.1

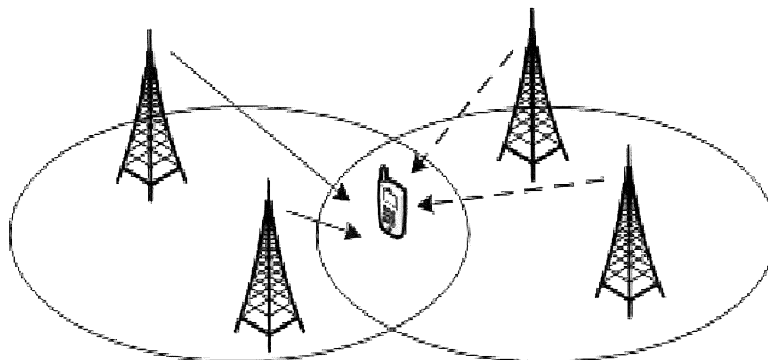


Fig.2

2/7

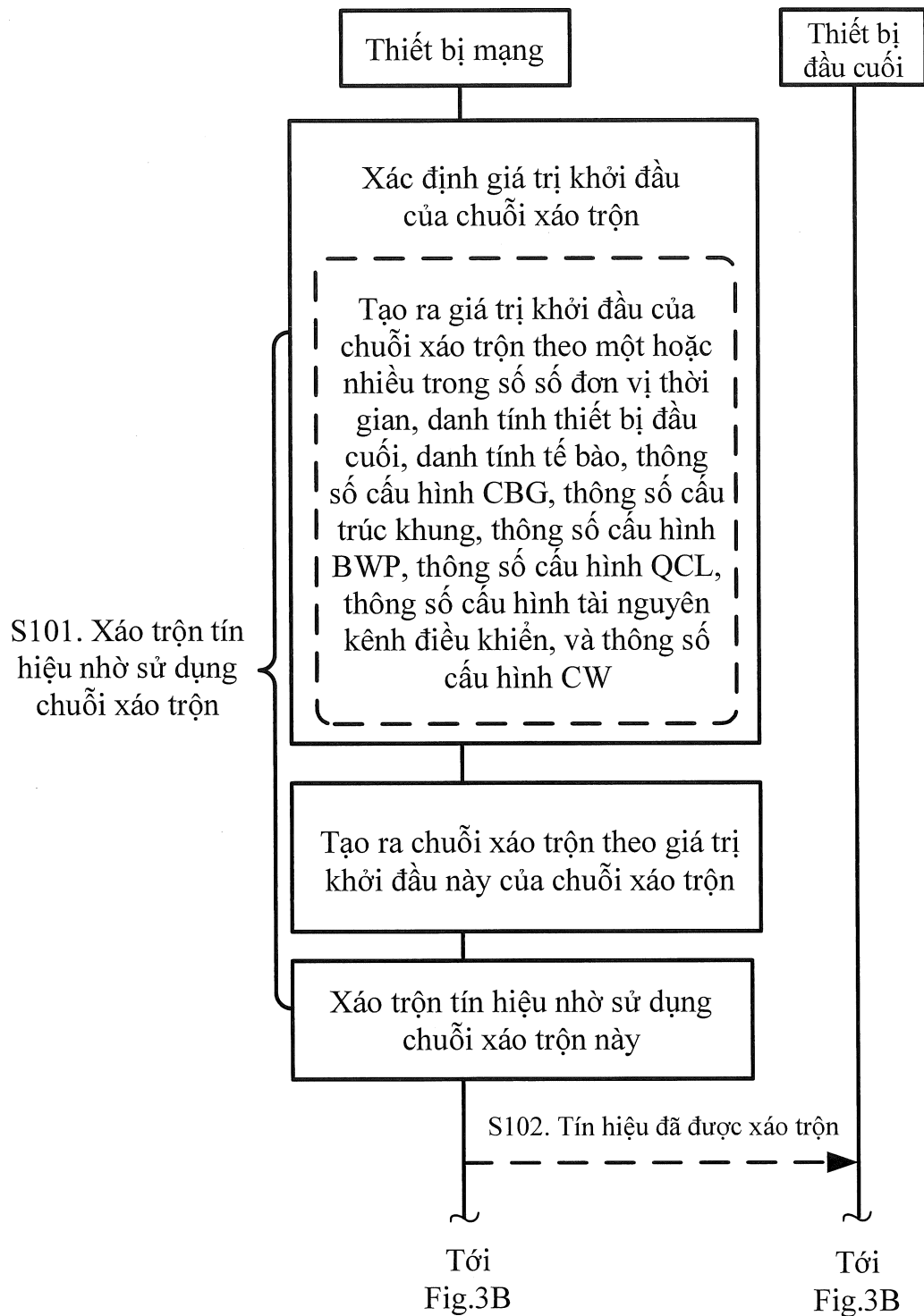


Fig.3A

Tiếp tục từ
Fig.3A

Tiếp tục từ
Fig.3A

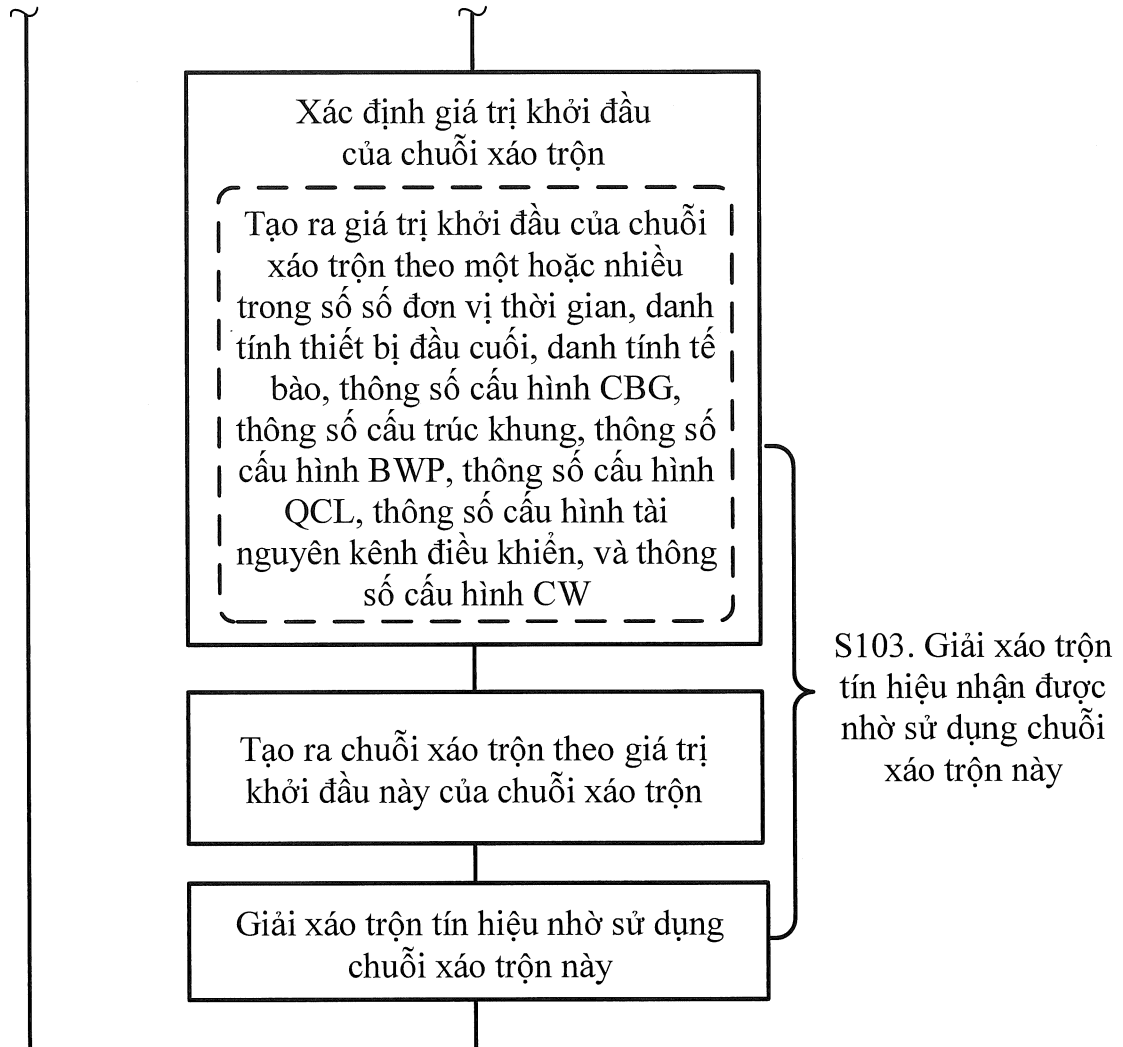


Fig.3B

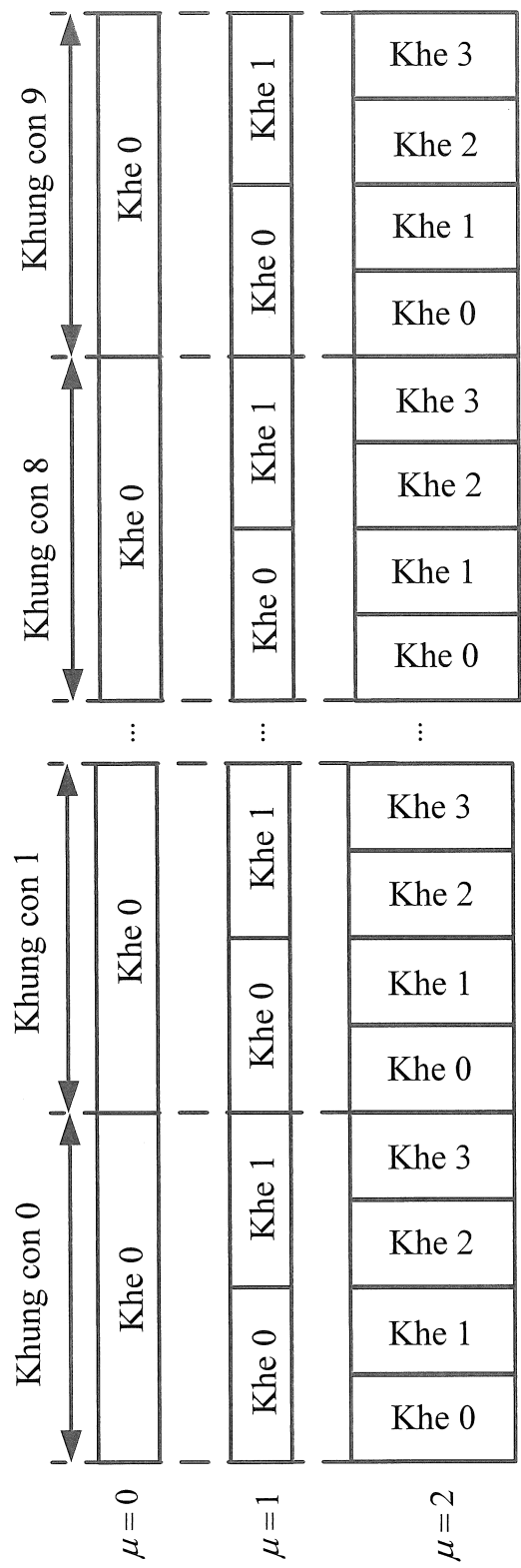


Fig.4

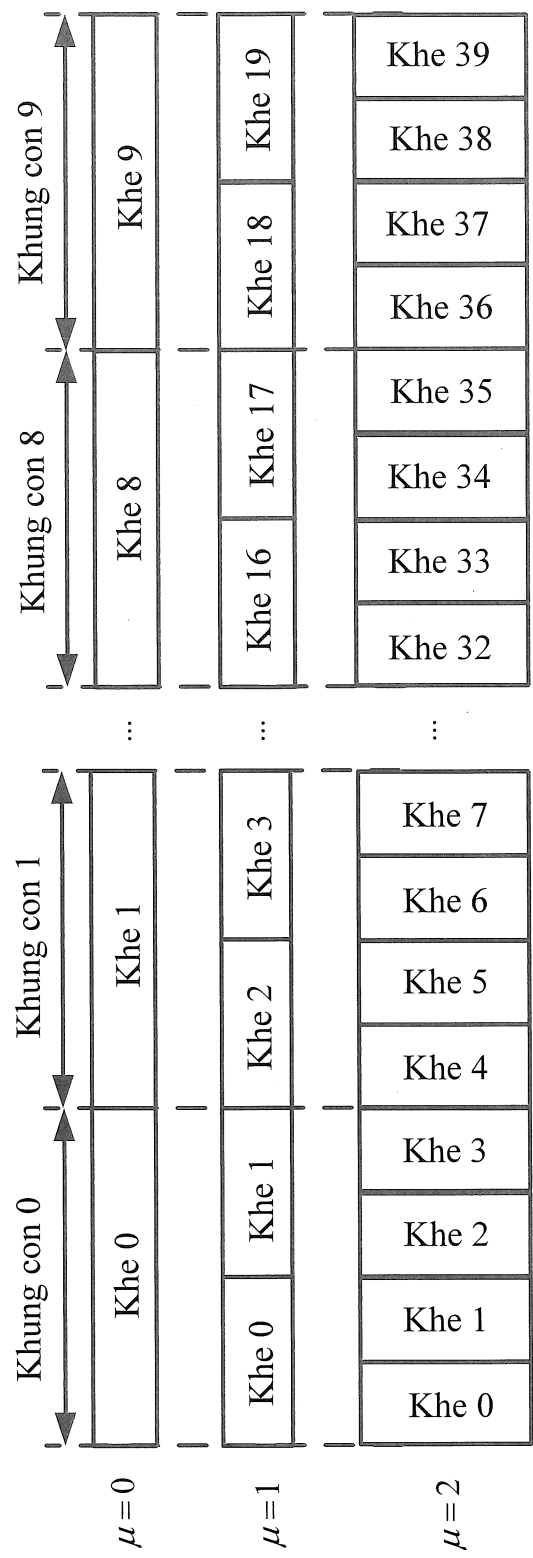


Fig.5

6/7

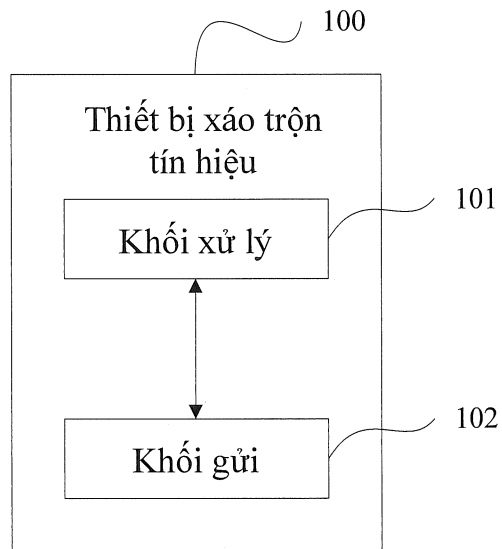


Fig.6

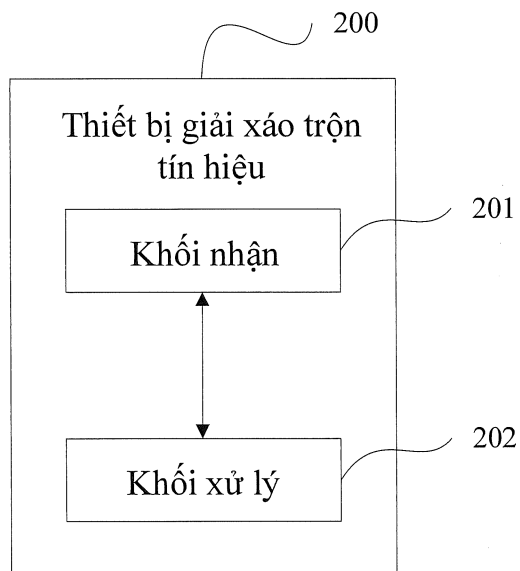


Fig.7

7/7

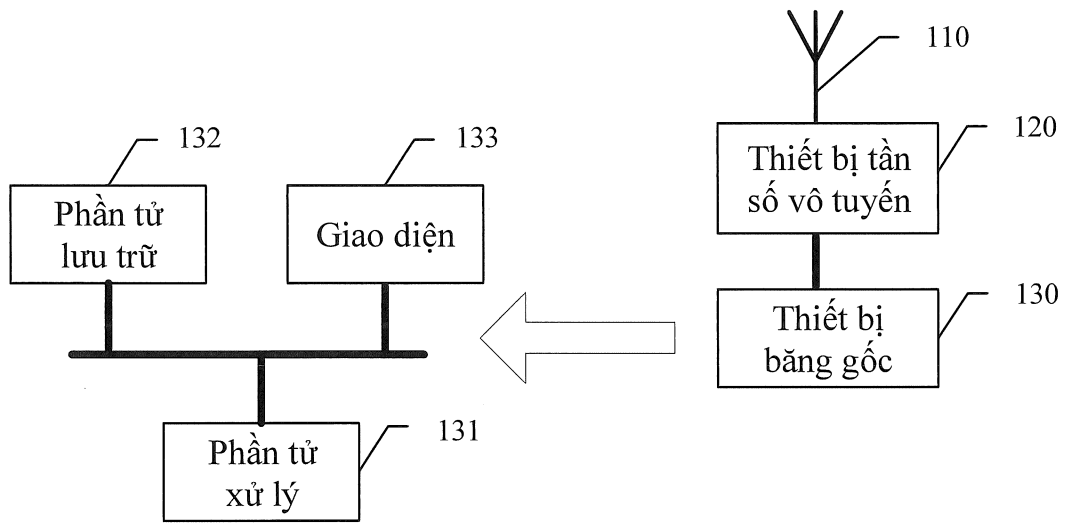


Fig. 8

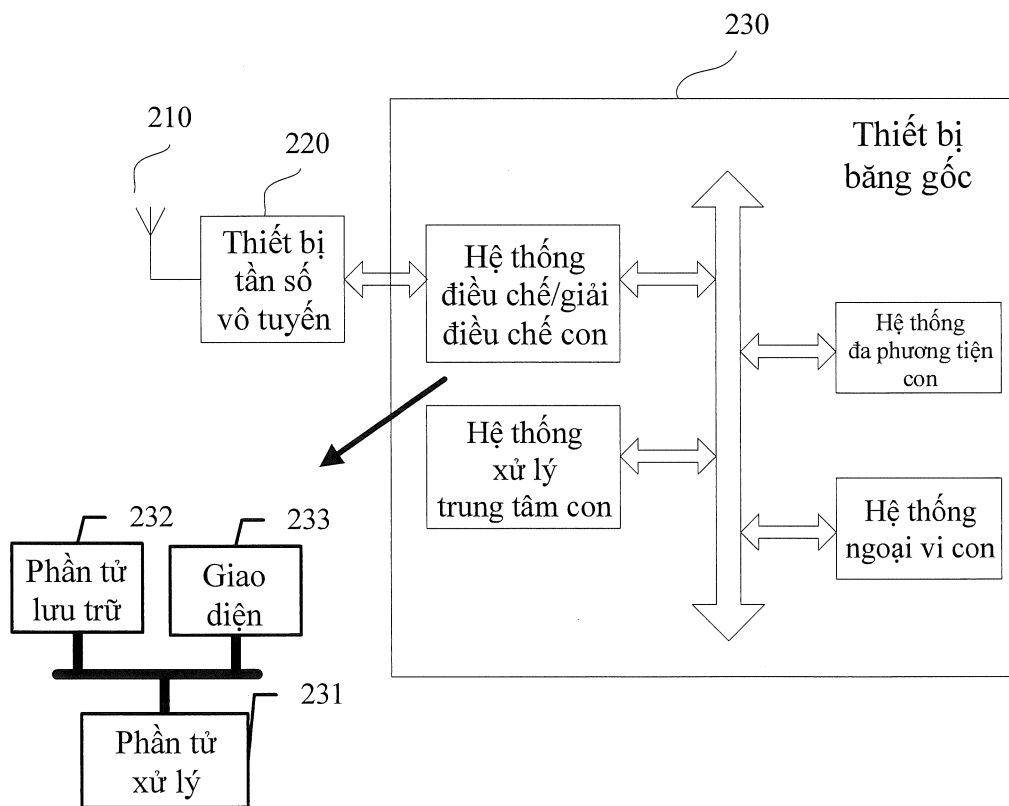


Fig. 9