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

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

(11) **1-0034355**

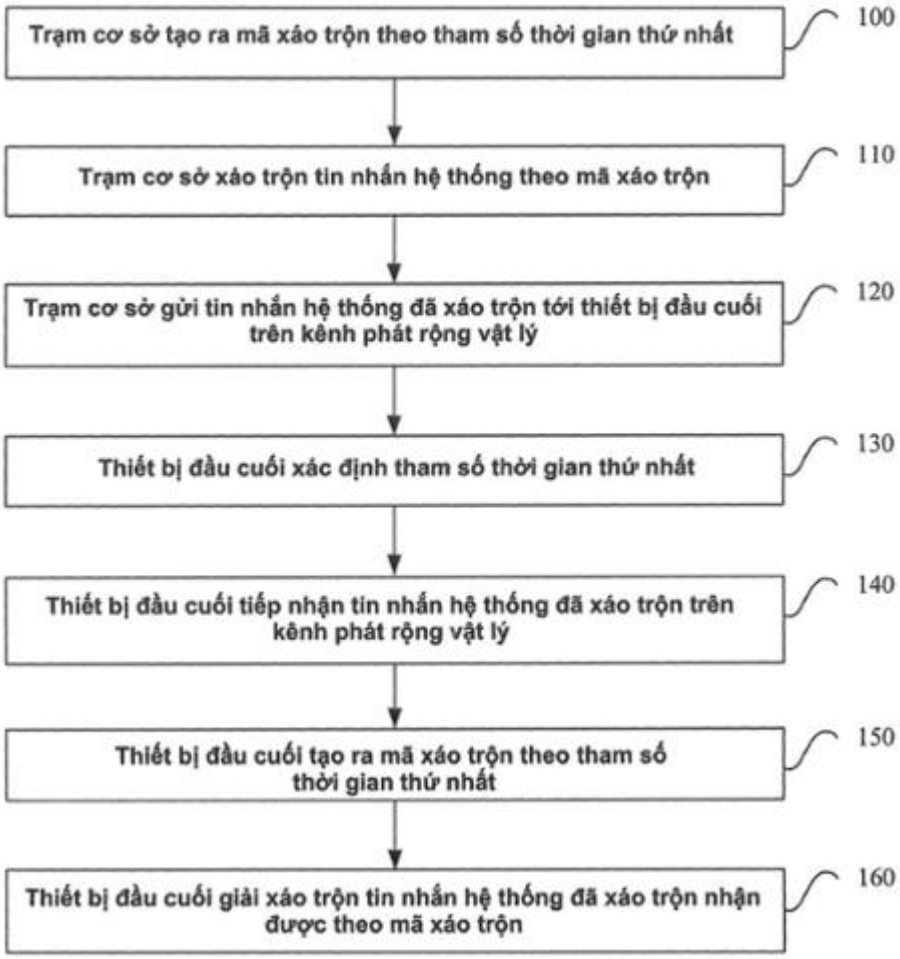
(51)[2019.01] **H04W 72/14**

(13) **B**

(21) 1-2019-04305
(22) 01/04/2017
(86) PCT/CN2017/079375 01/04/2017
(87) WO2018/129816 19/07/2018
(30) PCT/CN2017/070927 11/01/2017 CN; PCT/CN2017/073680 15/02/2017 CN
(45) 26/12/2022 417
(43) 25/10/2019 379A
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, P. R. China
(72) JI, Tong (CN); JIN, Zhe (CN); LUO, Zhihu (CN); ZHANG, Weiliang (CN).
(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP GỬI TIN NHẮN, PHƯƠNG PHÁP NHẬN TIN NHẮN, THIẾT BỊ PHÍA MẠNG, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp gửi tin nhắn, phương pháp nhận tin nhắn, thiết bị phía mạng, thiết bị truyền thông và vật ghi đọc được bằng máy tính để cải thiện khả năng chống nhiễu khi truyền tin nhắn. Phương pháp theo sáng chế bao gồm các bước: tạo ra, bởi trạm cơ sở, mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất; tiếp đó xáo trộn tin nhắn hệ thống theo mã xáo trộn; và sau cùng gửi tin nhắn hệ thống đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối trên kênh phát rộng vật lý. Theo giải pháp kỹ thuật này, vì tham số thời gian thứ nhất có các giá trị khác nhau ở ít nhất hai thời điểm khác nhau, các mã xáo trộn được xác định ở ít nhất hai thời điểm khác nhau tương ứng là khác nhau. Do đó, xác suất trong đó trạm cơ sở sử dụng cùng mã xáo trộn để xáo trộn cùng tin nhắn hệ thống theo cách lặp lại trong một khoảng thời gian được giảm bớt, vì thế khả năng chống nhiễu khi truyền tin nhắn hệ thống được cải thiện.


Trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất
100
Trạm cơ sở xáo trộn tin nhắn hệ thống theo mã xáo trộn
110
Trạm cơ sở gửi tin nhắn hệ thống đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối trên kênh phát rộng vật lý
120
Thiết bị đầu cuối xác định tham số thời gian thứ nhất
130
Thiết bị đầu cuối tiếp nhận tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên kênh phát rộng vật lý
140
Thiết bị đầu cuối tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất
150
Thiết bị đầu cuối giải xáo trộn tin nhắn hệ thống đã xáo trộn nhận được theo mã xáo trộn
160

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực của công nghệ truyền thông, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới phương pháp gửi tin nhắn, phương pháp nhận tin nhắn, thiết bị phía mạng, thiết bị truyền thông và vật ghi đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, thông thường, trạm cơ sở thực hiện xử lý mã hóa và xáo trộn đối với tin nhắn hệ thống tương đối quan trọng như khối thông tin chính (MIB: Master Information Block), tiếp đó truyền tin nhắn hệ thống trên kênh phát rộng vật lý (PBCH: Physical Broadcast Channel), và truyền tin nhắn hệ thống theo cách phát rộng.

Nhằm mục đích chống nhiễu, các mã xáo trộn khác nhau cần phải được sử dụng cho các ô mạng khác nhau, các thiết bị đầu cuối khác nhau trong một ô mạng, hoặc yêu cầu tương tự. Mã xáo trộn được xác định bởi trạm cơ sở theo mầm khởi tạo mã xáo trộn, và mầm khởi tạo mã xáo trộn được xác định theo nhận dạng ô mạng. MIB được sử dụng làm ví dụ. Mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} được xác định theo nhận dạng ô mạng N_{ID}^{cell}; và cụ thể là, $c_{init}=N_{ID}^{cell}$. Mặc dù các mã xáo trộn đã tạo ra là khác nhau vì các ô mạng khác nhau của các trạm cơ sở, MIB được truyền theo cách lặp lại trong khoảng thời gian 80 ms theo kỹ thuật đã biết (ví dụ, theo công nghệ thiết bị mạng lưới vạn vật kết nối Internet băng thông hẹp (NB-IoT: Narrowband Internet of Things)) để gia tăng tỷ lệ thu thành công MIB bởi thiết bị đầu cuối. Cụ thể là, MIB được gửi tám lần trong khoảng thời gian 80 ms, và được gửi một lần mỗi khoảng thời gian 10 ms. Từ công thức tạo ra mầm mã xáo trộn $c_{init}=N_{ID}^{cell}$, có thể hiểu rằng

MIB được truyền trong khoảng thời gian 80 ms bằng cách sử dụng cùng mã xáo trộn. Vì các cơ chế xáo trộn của các trạm cơ sở là giống nhau, có khả năng là trong cùng khoảng thời gian 80 ms, trạm cơ sở 1 xáo trộn MIB của nó bằng cách sử dụng mã xáo trộn 1, và tiếp đó phát rộng MIB; và trạm cơ sở 2 xáo trộn MIB của nó bằng cách sử dụng mã xáo trộn 2, và tiếp đó phát rộng MIB. Có nhiễu đáng kể giữa MIB đã xáo trộn được gửi bởi trạm cơ sở 1 và MIB đã xáo trộn được gửi bởi trạm cơ sở 2, và chênh lệch giữa MIB đã xáo trộn của trạm cơ sở 1 và MIB đã xáo trộn của trạm cơ sở trong từng lần lặp là giống như chênh lệch trong lần lặp tiếp theo. Do đó, trong khoảng thời gian 80 ms, khi tiếp nhận MIB đã xáo trộn của trạm cơ sở 1 mỗi thời khoảng 10 ms, và tiếp đó thực hiện giải xáo trộn và kết hợp đồng pha đối với từng lần lặp của MIB đã xáo trộn của trạm cơ sở 1, thiết bị đầu cuối của trạm cơ sở 1 còn thực hiện kết hợp đồng pha đối với MIB đã xáo trộn (có thể được xem là nhiễu) của trạm cơ sở 2. Như vậy, công suất nhiễu tăng, vì thế ảnh hưởng đến đặc tính thu MIB của thiết bị đầu cuối. Trạm cơ sở 1 và trạm cơ sở 2 được sử dụng làm ví dụ trong phần mô tả trên đây. Cũng tồn tại vấn đề giống hệt giữa các ô mạng khác nhau của cùng trạm cơ sở.

Ngoài ra, hệ thống NB-IoT được sử dụng làm ví dụ. Trạm cơ sở truyền khối thông tin hệ thống (SIB: System Information Block) 1 trên kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý. Thông thường, trạm cơ sở cần phải thực hiện xử lý mã hóa và xáo trộn đối với SIB 1 trước khi gửi SIB 1. Tuy nhiên, theo kỹ thuật đã biết, khi xáo trộn SIB 1, trạm cơ sở thứ nhất tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init}, và tiếp đó tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init}. Cụ thể là, đối với SIB 1, mầm khởi tạo mã xáo trộn là $c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{14} + (n_f \bmod 2) \cdot 2^{13} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, trong đó $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ là nhận dạng ô mạng, và nhận dạng ô mạng này không thay đổi trong khi truyền SIB 1; n_f là số khung vô tuyến; mặc dù số khung vô tuyến thay đổi theo thời gian,

$(n_f \bmod 2)$ duy trì không đổi vì các khung vô tuyến mang SIB 1 được tách bởi số lượng chẵn của các số khung vô tuyến; n_{RNTI} là ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến thông tin hệ thống (SI-RNTI: System Information Radio Network Temporary Identifier), và là một giá trị không đổi; và n_s là số khe thời gian, và số khe thời gian cũng cố định vì SIB 1 luôn được gửi trong một khung con cố định. Do đó, tương tự với MIB, khi các trạm cơ sở xáo trộn SIB 1 bằng cách sử dụng cùng cơ chế xáo trộn, nhiễu trong khi truyền SIB 1 tăng, vì thế ảnh hưởng đến đặc tính thu SIB 1 của thiết bị đầu cuối.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền tin nhắn và thiết bị để cải thiện khả năng chống nhiễu khi truyền tin nhắn.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp gửi tin nhắn bao gồm các bước:

tạo ra, bởi trạm cơ sở, mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất; tiếp đó xáo trộn tin nhắn hệ thống theo mã xáo trộn; và sau cùng gửi tin nhắn hệ thống đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối trên kênh phát rộng vật lý.

Cần lưu ý rằng tham số thời gian thứ nhất có các giá trị khác nhau ở ít nhất hai thời điểm khác nhau theo phương án này của sáng chế.

Vì tham số thời gian thứ nhất có các giá trị khác nhau ở ít nhất hai thời điểm khác nhau, các mã xáo trộn được xác định ở ít nhất hai thời điểm khác nhau tương ứng là khác nhau. Do đó, xác suất trong đó trạm cơ sở sử dụng cùng mã xáo trộn để xáo trộn cùng tin nhắn hệ thống theo cách lặp lại trong một khoảng thời gian được giảm bớt, vì thế khả năng chống nhiễu khi truyền tin nhắn hệ thống được cải thiện.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả dụng, tham số thời gian thứ nhất là một hàm của ít nhất một trong số: số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu.

Ví dụ, tham số thời gian thứ nhất là một hàm của số khung vô tuyến. Số khung vô tuyến là số khung vô tuyến trong đó vị trí bắt đầu để gửi tin nhắn hệ thống được định vị. Các trường hợp liên quan tới số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu là tương tự với trường hợp này.

Vì số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, hoặc số ký hiệu của tin nhắn hệ thống thay đổi theo thời gian, và tham số thời gian thứ nhất là một hàm của ít nhất một trong số: số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu, tham số thời gian thứ nhất cũng là đại lượng vật lý thay đổi theo thời gian. Do đó, mã xáo trộn được xác định theo tham số thời gian thứ nhất cũng thay đổi theo thời gian.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả dụng, tham số thời gian thứ nhất là tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, trong đó hệ số thứ nhất là một số nguyên dương.

Lợi ích của khía cạnh này là sự phức tạp trong hoạt động phát hiện tin nhắn hệ thống bởi thiết bị đầu cuối được giảm bớt. Vì thiết bị đầu cuối không biết tất cả thông tin về số khung vô tuyến khi phát hiện tin nhắn hệ thống đã xáo trộn, thiết bị đầu cuối cần phải thực hiện phát hiện mò.

Ví dụ, khi tin nhắn hệ thống là MIB, trong hệ thống NB-IoT, thiết bị đầu cuối có thể biết, bằng cách sử dụng tin nhắn đồng bộ hóa, giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo 8, và chu kỳ lặp tối thiểu của MIB là tám khung vô tuyến. Do đó, khi hệ số thứ nhất là 8, thiết bị đầu cuối có thể được ngăn không cho thực hiện thêm các hoạt động phát hiện mò về số khung vô tuyến, và có thể đạt được các hệ số chống nhiễu tốt. Do đó, trong hệ thống NB-IoT, hệ số thứ nhất có thể được thiết lập bằng 8 khi tin

nhắn hệ thống là MIB.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả dụng, hệ số thứ nhất là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương không bằng 3; hoặc hệ số thứ nhất là 8; hoặc hệ số thứ nhất là một số nguyên tố.

Khi hệ số thứ nhất là một số nguyên tố, có thể đạt được khả năng chống nhiễu tốt hơn khi gửi tin nhắn hệ thống bằng cách sử dụng tính chất của số nguyên tố.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, phương án khả dụng trong đó trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất là:

trạm cơ sở tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất và nhóm biến thứ nhất, trong đó nhóm biến thứ nhất có ít nhất một trong số: nhận dạng ô mạng, RNTI, và ký hiệu nhận dạng sóng mang; và tiếp đó tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, một phương án khả dụng khác trong đó trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất là:

trạm cơ sở tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất, và tiếp đó tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, một phương án của sáng chế còn đề xuất một số phương án khả dụng trong đó trạm cơ sở tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất.

Tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f$; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f \bmod k$, trong đó $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = (n_f \cdot 2^{a_1}) + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$, hoặc $c_{\mathrm{init}} = (N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}} \cdot 2^{b_1}) + n_f$, trong đó a_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$ trong c_{init}, và b_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi n_f trong c_{init}; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{a_2} + \mathrm{N}_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Cell}}$, hoặc $c_{\mathrm{init}} = \mathrm{N}_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Cell}} \cdot 2^{b_2} + (n_f \bmod k)$, trong đó $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; a_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$ trong c_{init}; và b_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ trong c_{init}; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f (hoặc số khung vô tuyến cộng một số nguyên) thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P \cdot 2^{a_3} + Q$, hoặc $c_{init} = \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P + Q \cdot 2^{b_3}$, trong đó h là một số nguyên, ví dụ, h bằng 0 hoặc 1; $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; w là một số nguyên, ví dụ, w bằng 0 hoặc 1; u là một số nguyên không âm, ví dụ, u có thể là 0, 1, 2, hoặc 3; P là một hàm của nhận dạng ô mạng và/hoặc số khung vô tuyến, ví dụ, P bằng nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$, hoặc P bằng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$ +1, hoặc P bằng $N_{ID}^{cell} \cdot (n_f \bmod k)^v$, trong đó v là một số nguyên dương; Q là một hàm của nhận dạng ô mạng, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có

tham số Q trong công thức); a_3 là một số nguyên không âm, ví dụ, a_3 bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi Q trong c_{init}; và b_3 là một số nguyên không âm, ví dụ, b_3 bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^{\mu} \cdot P$ trong c_{init}.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả dụng, kỹ thuật xáo trộn có thể là xáo trộn cấp độ bit. Ví dụ, thực hiện cộng phép toán Modulo 2 có thể được thực hiện trên mã xáo trộn và thông tin cần được xáo trộn. Thông tin cần được xáo trộn có thể là tin nhắn hệ thống hoặc một phần của tin nhắn hệ thống, hoặc có thể là tin nhắn hệ thống đã mã hóa hoặc một phần của tin nhắn hệ thống đã mã hóa.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả dụng khác, kỹ thuật xáo trộn có thể là xáo trộn cấp độ ký hiệu. Ví dụ, trạm cơ sở trước tiên có thể thiết lập ánh xạ mã xáo trộn từ dạng bit thành dạng ký hiệu. Phương pháp thiết lập ánh xạ không bị giới hạn. Ví dụ, phương pháp điều biến BPSK hoặc QPSK hoặc một phương pháp thiết lập ánh xạ tương tự khác có thể được thực hiện. Tiếp đó, trạm cơ sở thực hiện hoạt động nhân theo từng điểm, hoạt động nhân liên hợp theo từng điểm, hoặc hoạt động tương tự đối với mã xáo trộn ở dạng ký hiệu và thông tin cần được xáo trộn. Thông tin cần được xáo trộn có thể là tin nhắn hệ thống thu được sau khi điều biến mã hoặc một phần của tin nhắn hệ thống thu được sau khi điều biến mã.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp nhận tin nhắn bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tham số thời gian thứ nhất; tiếp nhận tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên kênh phát rộng vật lý; tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất; và sau cùng giải xáo trộn, bởi thiết bị đầu cuối, tin nhắn hệ thống đã xáo trộn nhận được theo mã xáo trộn.

Vì tham số thời gian thứ nhất có các giá trị khác nhau ở ít nhất hai thời điểm khác nhau theo phương án này của sáng chế, các mã xáo trộn được sử

dụng cho các tin nhắn hệ thống được xáo trộn ở ít nhất hai thời điểm khác nhau tương ứng và được tiếp nhận bởi thiết bị đầu cuối có thể là khác nhau, vì thế tính năng tiếp nhận tin nhắn hệ thống bởi thiết bị đầu cuối được cải thiện.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, theo một phương án khả dụng, tham số thời gian thứ nhất là một hàm của ít nhất một trong số: số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu.

Ví dụ, tham số thời gian thứ nhất là một hàm của số khung vô tuyến. Số khung vô tuyến là số khung vô tuyến trong đó vị trí bắt đầu để gửi tin nhắn hệ thống được định vị. Các trường hợp liên quan tới số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu là tương tự với trường hợp này.

Vì số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, hoặc số ký hiệu thay đổi theo thời gian, và tham số thời gian thứ nhất là một hàm của ít nhất một trong số: số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu, tham số thời gian thứ nhất cũng là đại lượng vật lý thay đổi theo thời gian. Do đó, mã xáo trộn được xác định theo tham số thời gian thứ nhất cũng thay đổi theo thời gian.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, theo một phương án khả dụng, tham số thời gian thứ nhất là tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, trong đó hệ số thứ nhất là một số nguyên dương.

Lợi ích của khía cạnh này là sự phức tạp trong hoạt động phát hiện tin nhắn hệ thống bởi thiết bị đầu cuối được giảm bớt. Vì thiết bị đầu cuối không biết tất cả thông tin về số khung vô tuyến khi phát hiện tin nhắn hệ thống đã xáo trộn, thiết bị đầu cuối cần phải thực hiện phát hiện mò.

Ví dụ, khi tin nhắn hệ thống là MIB, trong hệ thống NB-IoT, thiết bị

đầu cuối có thể biết, bằng cách sử dụng tin nhắn đồng bộ hóa, giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo 8, và chu kỳ lặp tối thiểu của MIB là tám khung vô tuyến. Do đó, khi hệ số thứ nhất là 8, thiết bị đầu cuối có thể được ngăn không cho thực hiện thêm các hoạt động phát hiện mò về số khung vô tuyến, và có thể đạt được các hệ số chống nhiễu tốt. Do đó, trong hệ thống NB-IoT, hệ số thứ nhất có thể được thiết lập bằng 8 khi tin nhắn hệ thống là MIB.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, theo một phương án khả dụng, hệ số thứ nhất là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương không bằng 3; hoặc hệ số thứ nhất là 8; hoặc hệ số thứ nhất là một số nguyên tố.

Khi hệ số thứ nhất là một số nguyên tố, có thể đạt được khả năng chống nhiễu tốt hơn khi gửi tin nhắn hệ thống bằng cách sử dụng tính chất của số nguyên tố.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, phương án khả dụng trong đó thiết bị đầu cuối tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất là:

thiết bị đầu cuối tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất và nhóm biến thứ nhất, trong đó nhóm biến thứ nhất có ít nhất một trong số: nhận dạng ô mạng, RNTI, và ký hiệu nhận dạng sóng mang; và tiếp đó tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, một phương án khả dụng khác trong đó thiết bị đầu cuối tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất là:

thiết bị đầu cuối tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất, và tiếp đó tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, một phương án của sáng chế còn đề xuất một số phương án khả dụng trong đó thiết bị đầu cuối tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất.

Tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, và mầm khởi tạo

mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f$; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f \bmod k$, trong đó $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \cdot 2^{a_1}) + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, hoặc $c_{\text{init}} = (N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \cdot 2^{b_1}) + n_f$, trong đó a_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ trong c_{init}, và b_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi n_f trong c_{init}; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{a_2} + N_{\text{ID}}^{\text{Cell}}$, hoặc $c_{\text{init}} = N_{\text{ID}}^{\text{Cell}} \cdot 2^{b_2} + (n_f \bmod k)$, trong đó $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; a_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ trong c_{init}; và b_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ trong c_{init}; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f (hoặc số khung vô tuyến cộng một số nguyên) thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P \cdot 2^{a_3} + Q$, hoặc $c_{init} = \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P + Q \cdot 2^{b_3}$, trong đó h là một số nguyên, ví dụ, h bằng 0 hoặc 1; $k = 8$, k là một số nguyên

tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; w là một số nguyên, ví dụ, w bằng 0 hoặc 1; u là một số nguyên không âm, ví dụ, 0, 1, 2, hoặc 3; P là một hàm của nhận dạng ô mạng và/hoặc số khung vô tuyến, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$, hoặc bằng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}+1$, hoặc bằng $N_{ID}^{cell}\cdot(n_f \bmod k)^v$, trong đó v là một số nguyên dương; Q là một hàm của nhận dạng ô mạng, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số Q trong công thức); a_3 là một số nguyên không âm, ví dụ, a_3 bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi Q trong c_{init}; và b_3 là một số nguyên không âm, ví dụ, b_3 bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\left[(n_f+h)\bmod k)+w\right]^u\cdot P$ trong c_{init}.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, theo một phương án khả dụng, kỹ thuật giải xáo trộn có thể là giải xáo trộn cấp độ bit hoặc giải xáo trộn cấp độ ký hiệu. Một phương pháp thực hiện cụ thể tương ứng với bước xáo trộn được thực hiện bởi trạm cơ sở theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp gửi tin nhắn bao gồm các bước:

tạo ra, bởi trạm cơ sở, mã xáo trộn theo tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất có số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, và hệ số thứ nhất là một số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 3; xáo trộn tin nhắn thứ nhất theo mã xáo trộn; và sau cùng gửi tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối trên kênh thứ nhất; hoặc

tạo ra, bởi thiết bị đầu cuối, mã xáo trộn theo tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất có số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, và hệ số thứ nhất là một số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 3; xáo trộn tin nhắn thứ nhất theo mã xáo trộn; và sau cùng gửi tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn tới trạm cơ sở trên kênh thứ nhất.

Số khung vô tuyến theo phương án này của sáng chế là số khung vô tuyến trong đó vị trí bắt đầu để gửi tin nhắn thứ nhất được định vị.

Theo phương án này của sáng chế, số khung vô tuyến thay đổi theo thời gian, và mã xáo trộn được tạo ra bởi trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối được xác định theo tham số thứ nhất. Tham số thứ nhất có số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, và hệ số thứ nhất là một số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 3. Do đó, có ít nhất ba thời điểm khác nhau đối với mã xáo trộn đã xác định, và các mã xáo trộn được xác định bởi trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối ở ít nhất ba thời điểm khác nhau là khác nhau. Tin nhắn thứ nhất được xáo trộn theo mã xáo trộn. Do đó, khả năng chống nhiễu khi truyền tin nhắn thứ nhất được cải thiện theo giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế.

Dựa trên khía cạnh thứ ba, theo một phương án khả dụng, tin nhắn thứ nhất có thể là tin nhắn hệ thống, hoặc có thể là một phần của tin nhắn hệ thống. Tin nhắn thứ nhất có thể là tin nhắn hệ thống đã mã hóa, hoặc tin nhắn thứ nhất là một phần của tin nhắn hệ thống đã mã hóa. Kênh thứ nhất là kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý hoặc kênh phát rộng vật lý. Theo một phương án khả dụng khác, tin nhắn thứ nhất có thể là thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển, hoặc có thể là một phần của thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển. Tin nhắn thứ nhất có thể là thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển đã mã hóa, hoặc tin nhắn thứ nhất là một phần của thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển đã mã hóa. Kênh thứ nhất là kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý, kênh điều khiển liên kết xuống vật lý, kênh chia sẻ liên kết lên vật lý, hoặc kênh điều khiển liên kết lên vật lý.

Dựa trên khía cạnh thứ ba, theo một phương án khả dụng, bổ sung vào một trong số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, tham số thứ nhất có ít nhất một trong số: RNTI, số khe thời gian, số ký hiệu, nhận dạng ô mạng, và ký hiệu

nhận dạng sóng mang.

Dựa trên khía cạnh thứ ba, theo một phương án khả dụng, hệ số thứ nhất là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương lớn hơn 1; hoặc hệ số thứ nhất là một số nguyên tố lớn hơn hoặc bằng 3.

Khi hệ số thứ nhất là một số nguyên tố, có thể đạt được khả năng chống nhiễu tốt hơn khi gửi tin nhắn thứ nhất bằng cách sử dụng tính chất của số nguyên tố.

Dựa trên khía cạnh thứ ba, phương án khả dụng trong đó trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất là:

trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thứ nhất; và tiếp đó tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Dựa trên khía cạnh thứ ba, một phương án của sáng chế còn đề xuất một số phương án khả dụng trong đó trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thứ nhất.

Tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_{\mathrm{RNTI}} \cdot 2^{a_1} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_1} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_1} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó a_1 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$, $\lfloor n_s/2 \rfloor$, và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, b_1 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau:

$c_{init} = n_f \cdot 2^{b_2} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_2} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó b_2 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}, và c_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng N_{ID}^{Ncell}, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_3} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_3} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó b_3 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}, và c_3 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và nhận dạng ô mạng N_{ID}^{Ncell}, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^{a_4} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_4} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó a_4 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ và N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}, và b_4 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có nhận dạng ô mạng N_{ID}^{Ncell} và giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_5} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó b_5 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f và nhận dạng ô mạng N_{ID}^{Ncell}, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = n_f \cdot 2^{b_6} + N_{ID}^{Ncell}$,

trong đó b_6 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng N_{ID}^{Ncell}, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = R \cdot 2^{a_7} + \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P \cdot 2^{b_7} + H \cdot 2^{c_7} + Q$, trong đó R là một hàm của ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến, ví dụ, bằng ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số R trong công thức); h là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; w là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; u là một số nguyên không âm, ví dụ, 0, 1, 2, hoặc 3; P là một hàm của nhận dạng ô mạng và/hoặc số khung vô tuyến, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng N_{ID}^{cell}, hoặc bằng N_{ID}^{cell} +1, hoặc bằng $N_{ID}^{cell} \cdot (n_f \bmod k)^v$, trong đó v là một số nguyên dương; H là một hàm của số khe thời gian, ví dụ, bằng số khe thời gian n_s, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số H trong công thức); Q là một hàm của nhận dạng ô mạng, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số Q trong công thức); a_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, a_7 bằng tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P$, H, và Q trong c_{init}; b_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, b_3 bằng tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi H và Q trong c_{init}; và c_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi Q trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, số khung vô tuyến n_f, số khe thời gian n_s, và nhận dạng

ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init} = (k_0 N_{ID}^{Ncell} + k_1)(k_2 n_f + k_3 \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_4)^{u_1} \cdot 2^{a_8} + k_5 N_{ID}^{Ncell} + k_6 ; \text{ hoặc}$$

$$c_{init} = k_{18} n_{RNTI} \cdot 2^{b_8} + (k_7 N_{ID}^{Ncell} + k_8)(k_9 n_{RNTI} + k_{10})\left[(k_{11} n_f + k_{12} \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_{13}) \bmod k_{14} + k_{15}\right]^{u_2} \cdot 2^{c_8} + k_{16} N_{ID}^{Ncell} + k_{17} ; \text{ hoặc}$$

$$c_{init} = (k_{19} N_{ID}^{Ncell} + k_{20})(k_{21} n_f + k_{22})^{u_3} (k_{23} \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_{24})^{u_4} \cdot 2^{d_8} + k_{25} N_{ID}^{Ncell} + k_{26} ; \text{ hoặc}$$

$$c_{init} = k_{27} n_{RNTI} \cdot 2^{e_8} + (k_{28} N_{ID}^{Ncell} + k_{29})(k_{30} n_{RNTI} + k_{31})\left[(k_{32} n_f + k_{33}) \bmod k_{34} + k_{35}\right]^{u_5} (k_{36} \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_{37})^{u_6} \cdot 2^{f_8} + k_{38} N_{ID}^{Ncell} + k_{39} ;$$

trong đó k_0, k_1, ..., và k_{39} là các số nguyên không âm; a_8, b_8, c_8, d_8, e_8, và f_8 là các số nguyên không âm; và u_1, u_2, ..., và u_6 là các số nguyên không âm. Ví dụ, theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_0 bằng 1, k_1 bằng 0 hoặc 1, k_2 bằng 10, k_3 bằng 1, k_4 bằng 0 hoặc 1, u_1 bằng 1 hoặc 2, a_8 bằng 0 hoặc 9, k_5 bằng 0 hoặc 1, và k_6 bằng 0 hoặc 1. Theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_{18} bằng 0 hoặc 1, b_8 là một số nguyên không âm, k_7 bằng 1, k_8 bằng 0 hoặc 1, k_9 bằng 0 hoặc 1, k_{10} bằng 0 hoặc 1, k_{11} bằng 10, k_{12} bằng 1, k_{13} bằng 0 hoặc 1, k_{14} là một số nguyên tố hoặc lũy thừa số mũ là số nguyên của 2, k_{15} bằng 0 hoặc 1, u_2 bằng 1 hoặc 2, c_8 bằng 0 hoặc 9, k_{16} bằng 0 hoặc 1, và k_{17} bằng 0 hoặc 1. Theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_{19} bằng 1, k_{20} bằng 0 hoặc 1, k_{21} bằng 1, k_{22} bằng 0 hoặc 1, u_3 bằng 1 hoặc 2, k_{23} bằng 1, k_{24} bằng 0 hoặc 1, u_4 bằng 1 hoặc 2, d_8 bằng 0 hoặc 9, k_{25} bằng 0 hoặc 1, và k_{26} bằng 0 hoặc 1. Theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_{27} bằng 0 hoặc 1, e_8 là một số nguyên không âm, k_{28} bằng 1, k_{29} bằng 0 hoặc 1, k_{30} bằng 0 hoặc 1, k_{31} bằng 0 hoặc 1, k_{32} bằng 1, k_{33} bằng 0 hoặc 1, k_{34} là một số nguyên tố hoặc lũy thừa số mũ là số nguyên

của 2, k_{35} bằng 0 hoặc 1, u_5 bằng 1 hoặc 2, k_{36} bằng 1, k_{37} bằng 0 hoặc 1, u_6 bằng 1 hoặc 2, f_8 bằng 0 hoặc 9, k_{38} bằng 0 hoặc 1, và k_{39} bằng 0 hoặc 1.

Cần lưu ý rằng tham số thứ nhất có thể còn có ít nhất một trong số: số ký hiệu, số siêu khung, và ký hiệu nhận dạng sóng mang. Theo phương án này của sáng chế, RNTI, số khe thời gian, số ký hiệu, số siêu khung, nhận dạng ô mạng, ký hiệu nhận dạng sóng mang, và thông tin tương tự đều có thể tham gia việc xác định mầm khởi tạo mã xáo trộn bằng cách sử dụng các giá trị thu được từ việc thực hiện phép toán Modulo theo hệ số các thông tin này. Ngoài ra, theo phương án này của sáng chế, các bit cao và các bit thấp trong các bit bị chiếm giữ trong c_{init} bởi các giá trị: số khung vô tuyến n_f, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ có thể được hoán đổi. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Dựa trên khía cạnh thứ ba, trạm cơ sở gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo cách thức xáo trộn kênh thứ nhất/thông tin thứ nhất.

Cụ thể là, phương án khả dụng của thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo cách thức xáo trộn kênh thứ nhất/thông tin thứ nhất là: thông tin chỉ báo có thể được sử dụng để chỉ báo cách thức xác định mầm khởi tạo mã xáo trộn của kênh thứ nhất/thông tin thứ nhất và/hoặc phương pháp khởi tạo mã xáo trộn.

Cụ thể là, phương pháp khởi tạo mã xáo trộn có ít nhất một trong số độ dài mã xáo trộn và tần số/chu kỳ khởi tạo mã xáo trộn.

Thông tin chỉ báo có thể được định vị trong tin nhắn hệ thống (MIB hoặc SIB), và được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng PBCH hoặc PDSCH.

Dựa trên khía cạnh thứ ba, thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chỉ báo đầu cuối tới trạm cơ sở, trong đó thông tin chỉ báo đầu cuối được sử dụng để chỉ báo cách thức xáo trộn hỗ trợ khả năng của thiết bị đầu cuối.

Trong một hệ thống truyền thông, cách thức xáo trộn thường được đặc trưng bởi sự thiếu khả năng tương thích ngược hoàn toàn. Do đó, thiết bị đầu cuối báo cáo cách thức xáo trộn hỗ trợ khả năng của thiết bị đầu cuối, vì thế trạm cơ sở có thể sử dụng cách thức xáo trộn thích hợp đối với dữ liệu được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị đầu cuối, và trạm cơ sở còn có thể tiếp nhận, theo cách thức xáo trộn chính xác, dữ liệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối tới trạm cơ sở.

Theo một phương án khả dụng của phương pháp này, cách thức xáo trộn hỗ trợ khả năng của thiết bị đầu cuối có ít nhất một trong số số lượng của các cách thức xáo trộn được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối và việc thiết bị đầu cuối có hỗ trợ hoặc sử dụng cách thức xáo trộn hay không. Ví dụ, hệ thống truyền thông hỗ trợ hai cách thức xáo trộn. Cách thức xáo trộn 1 là xáo trộn cấp độ bit, trong đó mã xáo trộn được tạo ra bằng cách sử dụng công thức tạo ra mầm mã xáo trộn 1. Cách thức xáo trộn 2 là xáo trộn cấp độ ký hiệu, trong đó mã xáo trộn được tạo ra bằng cách sử dụng công thức tạo ra mầm mã xáo trộn 2. Thông tin chỉ báo đầu cuối có thể được sử dụng để chỉ báo xem thiết bị đầu cuối hỗ trợ một cách thức xáo trộn hay hỗ trợ cả hai cách thức xáo trộn, và/hoặc thông tin chỉ báo đầu cuối có thể được sử dụng để chỉ báo xem thiết bị đầu cuối hỗ trợ cách thức xáo trộn 1 hay 2.

Theo một phương án khả dụng của phương pháp này, thiết bị đầu cuối có thể báo cáo thông tin chỉ báo đầu cuối tới trạm cơ sở bằng cách sử dụng báo hiệu RRC hoặc báo hiệu tầng cao hơn khác.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp nhận tin nhắn bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ

nhất có số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, và hệ số thứ nhất là một số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 3; tiếp nhận tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn trên kênh thứ nhất; tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất; và sau cùng giải xáo trộn tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn nhận được theo mã xáo trộn; hoặc

xác định, bởi trạm cơ sở, tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất có số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, và hệ số thứ nhất là một số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 3; tiếp nhận tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn trên kênh thứ nhất; tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất; và sau cùng giải xáo trộn tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn nhận được theo mã xáo trộn.

Vì số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất có các giá trị khác nhau ở ít nhất hai thời điểm khác nhau theo phương án này của sáng chế, trong đó số khung vô tuyến và giá trị có mặt trong tham số thứ nhất, các mã xáo trộn được sử dụng cho các tin nhắn thứ nhất được xáo trộn ở ít nhất hai thời điểm khác nhau tương ứng và được tiếp nhận bởi thiết bị đầu cuối hoặc trạm cơ sở có thể là khác nhau, vì thế tính năng tiếp nhận tin nhắn hệ thống bởi thiết bị đầu cuối được cải thiện.

Dựa trên khía cạnh thứ tư, theo một phương án khả dụng, tin nhắn thứ nhất có thể là tin nhắn hệ thống, hoặc có thể là một phần của tin nhắn hệ thống. Tin nhắn thứ nhất có thể là tin nhắn hệ thống đã mã hóa, hoặc tin nhắn thứ nhất là một phần của tin nhắn hệ thống đã mã hóa. Kênh thứ nhất là kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý hoặc kênh phát rộng vật lý. Theo một phương án khả dụng khác, tin nhắn thứ nhất có thể là thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển, hoặc có thể là một phần của thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển. Tin nhắn thứ nhất có thể là thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển đã mã hóa, hoặc tin nhắn thứ nhất là một phần của thông tin dữ liệu hoặc

thông tin điều khiển đã mã hóa. Kênh thứ nhất là kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý, kênh điều khiển liên kết xuống vật lý, kênh chia sẻ liên kết lên vật lý, hoặc kênh điều khiển liên kết lên vật lý.

Dựa trên khía cạnh thứ tư, theo một phương án khả dụng, bổ sung vào một trong số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, tham số thứ nhất có ít nhất một trong số: RNTI, số khe thời gian, số ký hiệu, nhận dạng ô mạng, và ký hiệu nhận dạng sóng mang.

Dựa trên khía cạnh thứ tư, theo một phương án khả dụng, hệ số thứ nhất là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương lớn hơn 1; hoặc hệ số thứ nhất là một số nguyên tố lớn hơn hoặc bằng 3.

Khi hệ số thứ nhất là một số nguyên tố, có thể đạt được khả năng chống nhiễu tốt hơn khi gửi tin nhắn thứ nhất bằng cách sử dụng tính chất của số nguyên tố.

Dựa trên khía cạnh thứ tư, phương án khả dụng trong đó thiết bị đầu cuối hoặc trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất là:

thiết bị đầu cuối hoặc trạm cơ sở tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thứ nhất; và tiếp đó tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Dựa trên khía cạnh thứ tư, một phương án của sáng chế còn đề xuất một số phương án khả dụng trong đó thiết bị đầu cuối hoặc trạm cơ sở tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thứ nhất.

Tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_{\mathrm{RNTI}} \cdot 2^{a_1} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_1} + \lfloor n_s / 2 \rfloor \cdot 2^{c_1} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó a_1 là tổng của các số

lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$, $\lfloor n_s/2 \rfloor$, và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, b_1 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_f \cdot 2^{b_2} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_2} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó b_2 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_3} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_3} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó b_3 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_3 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_{\mathrm{RNTI}} \cdot 2^{a_4} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_4} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó a_4 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và b_4 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ và giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và

mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_5} + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, trong đó b_5 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f và nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f \cdot 2^{b_6} + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, trong đó b_6 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = R \cdot 2^{a_7} + \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P \cdot 2^{b_7} + H \cdot 2^{c_7} + Q$, trong đó R là một hàm của ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến, ví dụ, bằng ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số R trong công thức); h là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; w là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; u là một số nguyên không âm, ví dụ, 0, 1, 2, hoặc 3; P là một hàm của nhận dạng ô mạng và/hoặc số khung vô tuyến, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, hoặc bằng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$+1, hoặc bằng $N_{ID}^{cell} \cdot (n_f \bmod k)^v$, trong đó v là một số nguyên dương; H là một hàm của số khe thời gian, ví dụ, bằng số khe thời gian n_s, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số H trong công thức); Q là một hàm của nhận dạng ô mạng, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số Q trong công thức); a_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P$, H, và Q trong c_{init}; b_7 là một số nguyên

không âm, ví dụ, bằng tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi H và Q trong c_{init}; và c_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi Q trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, số khung vô tuyến n_f, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init} = (k_0 N_{ID}^{Ncell} + k_1)(k_2 n_f + k_3 \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_4)^{u_1} \cdot 2^{a_8} + k_5 N_{ID}^{Ncell} + k_6 \text{; hoặc}$$

$$c_{init} = k_{18} n_{RNTI} \cdot 2^{b_8} + (k_7 N_{ID}^{Ncell} + k_8)(k_9 n_{RNTI} + k_{10})\Big[(k_{11} n_f +$$

$$k_{12} \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_{13}) \bmod k_{14} + k_{15}\Big]^{u_2} \cdot 2^{c_8} + k_{16} N_{ID}^{Ncell} + k_{17} \text{; hoặc}$$

$$c_{init} = (k_{19} N_{ID}^{Ncell} + k_{20})(k_{21} n_f + k_{22})^{u_3} (k_{23} \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_{24})^{u_4} \cdot 2^{d_8} + k_{25} N_{ID}^{Ncell} + k_{26} \text{; hoặc}$$

$$c_{init} = k_{27} n_{RNTI} \cdot 2^{e_8} + (k_{28} N_{ID}^{Ncell} + k_{29})(k_{30} n_{RNTI} + k_{31})\Big[(k_{32} n_f +$$

$$k_{33}) \bmod k_{34} + k_{35}\Big]^{u_5} (k_{36} \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_{37})^{u_6} \cdot 2^{f_8} + k_{38} N_{ID}^{Ncell} + k_{39} \text{;}$$

trong đó k_0, k_1, …, và k_{39} là các số nguyên không âm; a_8, b_8, c_8, d_8, e_8, và f_8 là các số nguyên không âm; và u_1, u_2, …, và u_6 là các số nguyên không âm. Ví dụ, theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_0 bằng 1, k_1 bằng 0 hoặc 1, k_2 bằng 10, k_3 bằng 1, k_4 bằng 0 hoặc 1, u_1 bằng 1 hoặc 2, a_8 bằng 0 hoặc 9, k_5 bằng 0 hoặc 1, và k_6 bằng 0 hoặc 1. Theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_{18} bằng 0 hoặc 1, b_8 là một số nguyên không âm, k_7 bằng 1, k_8 bằng 0 hoặc 1, k_9 bằng 0 hoặc 1, k_{10} bằng 0 hoặc 1, k_{11} bằng 10, k_{12} bằng 1, k_{13} bằng 0 hoặc 1, k_{14} là một số nguyên tố hoặc lũy thừa số mũ là số nguyên của 2, k_{15} bằng 0 hoặc 1, u_2 bằng 1 hoặc 2, c_8 bằng 0 hoặc 9, k_{16} bằng 0 hoặc 1, và k_{17} bằng 0 hoặc 1. Theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_{19} bằng 1, k_{20} bằng 0 hoặc 1, k_{21} bằng 1, k_{22} bằng 0 hoặc 1,

u_3 bằng 1 hoặc 2, k_{23} bằng 1, k_{24} bằng 0 hoặc 1, u_4 bằng 1 hoặc 2, d_8 bằng 0 hoặc 9, k_{25} bằng 0 hoặc 1, và k_{26} bằng 0 hoặc 1. Theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_{27} bằng 0 hoặc 1, e_8 là một số nguyên không âm, k_{28} bằng 1, k_{29} bằng 0 hoặc 1, k_{30} bằng 0 hoặc 1, k_{31} bằng 0 hoặc 1, k_{32} bằng 1, k_{33} bằng 0 hoặc 1, k_{34} là một số nguyên tố hoặc lũy thừa số mũ là số nguyên của 2, k_{35} bằng 0 hoặc 1, u_5 bằng 1 hoặc 2, k_{36} bằng 1, k_{37} bằng 0 hoặc 1, u_6 bằng 1 hoặc 2, f_8 bằng 0 hoặc 9, k_{38} bằng 0 hoặc 1, và k_{39} bằng 0 hoặc 1.

Cần lưu ý rằng tham số thứ nhất có thể còn có ít nhất một trong số: số ký hiệu, số siêu khung, và ký hiệu nhận dạng sóng mang. Theo phương án này của sáng chế, RNTI, số khe thời gian, số ký hiệu, số siêu khung, nhận dạng ô mạng, ký hiệu nhận dạng sóng mang, và tham số tương tự đều có thể tham gia việc xác định mầm khởi tạo mã xáo trộn bằng cách sử dụng các giá trị thu được từ việc thực hiện phép toán Modulo theo hệ số các thông tin này. Ngoài ra, theo phương án này của sáng chế, các bit cao và các bit thấp trong các bit bị chiếm giữ trong c_{init} bởi các giá trị: số khung vô tuyến n_f, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ có thể được hoán đổi. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất trạm cơ sở bao gồm môđun xử lý và môđun gửi, trong đó môđun xử lý được làm thích ứng để: tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất, và xáo trộn tin nhắn hệ thống theo mã xáo trộn; và môđun gửi được làm thích ứng để gửi, tới thiết bị đầu cuối trên kênh phát rộng vật lý, tin nhắn hệ thống được xáo trộn bởi môđun xử lý.

Dựa trên khía cạnh thứ năm, theo một phương án khả dụng, tham số thời gian thứ nhất là một hàm của ít nhất một trong số: số khung vô tuyến, số

khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu.

Dựa trên khía cạnh thứ năm, theo một phương án khả dụng, tham số thời gian thứ nhất là tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, trong đó hệ số thứ nhất là một số nguyên dương.

Dựa trên khía cạnh thứ năm, theo một phương án khả dụng, hệ số thứ nhất là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương không bằng 3; hoặc hệ số thứ nhất là 8; hoặc hệ số thứ nhất là một số nguyên tố.

Dựa trên khía cạnh thứ năm, phương án khả dụng trong đó môđun xử lý tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất là:

tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất và nhóm biến thứ nhất, và tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn, trong đó nhóm biến thứ nhất có ít nhất một trong số: nhận dạng ô mạng, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến RNTI, và ký hiệu nhận dạng sóng mang.

Dựa trên khía cạnh thứ năm, một phương án khả dụng khác trong đó môđun xử lý tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất là:

tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất, và tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Dựa trên khía cạnh thứ năm, một phương án của sáng chế còn đề xuất một số phương án khả dụng trong đó trạm cơ sở tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất.

Tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f$; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f \bmod k$, trong đó $k=8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \cdot 2^{a_1}) + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, hoặc $c_{\text{init}} = (N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \cdot 2^{b_1}) + n_f$, trong đó a_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ trong c_{init}, và b_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi n_f trong c_{init}; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{a_2} + N_{\text{ID}}^{\text{Cell}}$, hoặc $c_{\text{init}} = N_{\text{ID}}^{\text{Cell}} \cdot 2^{b_2} + (n_f \bmod k)$, trong đó $k=8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; a_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ trong c_{init}; và b_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ trong c_{init}; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f (hoặc số khung vô tuyến cộng một số nguyên) thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^{\mu} \cdot P \cdot 2^{a_3} + Q$, hoặc $c_{init} = \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^{\mu} \cdot P + Q \cdot 2^{b_3}$, trong đó h là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; $k=8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; w là một số

nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; u là một số nguyên không âm, ví dụ, 0, 1, 2, hoặc 3; P là một hàm của nhận dạng ô mạng và/hoặc số khung vô tuyến, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$, hoặc bằng $N_{ID}^{cell} \cdot (n_f \bmod k)^v$, trong đó v là một số nguyên dương; Q là một hàm của nhận dạng ô mạng, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số Q trong công thức); a_3 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi Q trong c_{init}; và b_3 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P$ trong c_{init}.

Dựa trên khía cạnh thứ năm, theo một phương án khả dụng, kỹ thuật xáo trộn có thể là xáo trộn cấp độ bit. Ví dụ, thực hiện cộng phép toán Modulo 2 có thể được thực hiện trên mã xáo trộn và thông tin cần được xáo trộn. Thông tin cần được xáo trộn có thể là tin nhắn hệ thống hoặc một phần của tin nhắn hệ thống, hoặc có thể là tin nhắn hệ thống đã mã hóa hoặc một phần của tin nhắn hệ thống đã mã hóa.

Dựa trên khía cạnh thứ năm, theo một phương án khả dụng khác, kỹ thuật xáo trộn có thể là xáo trộn cấp độ ký hiệu. Ví dụ, trạm cơ sở trước tiên có thể thiết lập ánh xạ mã xáo trộn từ dạng bit thành dạng ký hiệu. Phương pháp thiết lập ánh xạ không bị giới hạn. Ví dụ, phương pháp điều biến BPSK hoặc QPSK hoặc một phương pháp thiết lập ánh xạ tương tự khác có thể được thực hiện. Tiếp đó, trạm cơ sở thực hiện hoạt động nhân theo từng điểm, hoạt động nhân liên hợp theo từng điểm, hoặc hoạt động tương tự đối với mã xáo trộn ở dạng ký hiệu và thông tin cần được xáo trộn. Thông tin cần được xáo trộn có thể là tin nhắn hệ thống thu được sau khi điều biến mã hoặc một phần của tin nhắn hệ thống thu được sau khi điều biến mã.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối bao gồm: môđun xử lý và môđun tiếp nhận, trong đó môđun xử lý được làm thích ứng để xác định tham số thời gian thứ nhất; môđun tiếp nhận được làm thích ứng

để tiếp nhận tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên kênh phát rộng vật lý; và môđun xử lý còn được làm thích ứng để: tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất; và giải xáo trộn, theo mã xáo trộn, tin nhắn hệ thống nhận được được xáo trộn bởi môđun xử lý.

Dựa trên khía cạnh thứ sáu, theo một phương án khả dụng, tham số thời gian thứ nhất là một hàm của ít nhất một trong số: số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu.

Dựa trên khía cạnh thứ sáu, theo một phương án khả dụng, tham số thời gian thứ nhất là tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, trong đó hệ số thứ nhất là một số nguyên dương.

Dựa trên khía cạnh thứ sáu, theo một phương án khả dụng, hệ số thứ nhất là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương không bằng 3; hoặc hệ số thứ nhất là 8; hoặc hệ số thứ nhất là một số nguyên tố.

Dựa trên khía cạnh thứ sáu, phương án khả dụng trong đó môđun xử lý tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất là:

tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất và nhóm biến thứ nhất, và tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn, trong đó nhóm biến thứ nhất có ít nhất một trong số: nhận dạng ô mạng, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến RNTI, và ký hiệu nhận dạng sóng mang.

Dựa trên khía cạnh thứ sáu, một phương án khả dụng khác trong đó môđun xử lý tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất là:

tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất, và tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Dựa trên khía cạnh thứ sáu, một phương án của sáng chế còn đề xuất một số phương án khả dụng trong đó môđun xử lý tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất.

Tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f$; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f \bmod k$, trong đó $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \cdot 2^{a_1}) + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, hoặc $c_{\text{init}} = (N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \cdot 2^{b_1}) + n_f$, trong đó a_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ trong c_{init}, và b_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi n_f trong c_{init}; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{a_2} + N_{\text{ID}}^{\text{Cell}}$, hoặc $c_{\text{init}} = N_{\text{ID}}^{\text{Cell}} \cdot 2^{b_2} + (n_f \bmod k)$, trong đó $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; a_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ trong c_{init}; và b_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ trong c_{init}; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f (hoặc số khung vô tuyến cộng một số nguyên) thực hiện phép toán Modulo

theo hệ số thứ nhất k, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P \cdot 2^{a_3} + Q$, hoặc $c_{init} = \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P + Q \cdot 2^{b_3}$, trong đó h là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; w là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; u là một số nguyên không âm, ví dụ, 0, 1, 2, hoặc 3; P là một hàm của nhận dạng ô mạng và/hoặc số khung vô tuyến, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$, hoặc bằng $N_{ID}^{cell} \cdot (n_f \bmod k)^v$, trong đó v là một số nguyên dương; Q là một hàm của nhận dạng ô mạng, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số Q trong công thức); a_3 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi Q trong c_{init}; và b_3 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P$ trong c_{init}.

Dựa trên khía cạnh thứ sáu, theo một phương án khả dụng, kỹ thuật giải xáo trộn có thể là giải xáo trộn cấp độ bit hoặc giải xáo trộn cấp độ ký hiệu. Một phương pháp thực hiện cụ thể tương ứng với bước xáo trộn được thực hiện bởi trạm cơ sở theo khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông bao gồm: trạm cơ sở bất kỳ được đề xuất theo khía cạnh thứ năm và thiết bị đầu cuối được đề xuất theo khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ tám, trạm cơ sở hoặc sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối bao gồm: môđun xử lý và môđun gửi, trong đó môđun xử lý được làm thích ứng để: tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất, và xáo trộn tin nhắn thứ nhất theo mã xáo trộn, trong đó tham số thứ nhất có số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, và hệ số thứ nhất là một số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng

3; và môđun gửi được làm thích ứng để gửi, tới thiết bị đầu cuối hoặc trạm cơ sở trên kênh thứ nhất, tin nhắn thứ nhất được xáo trộn bởi môđun xử lý.

Dựa trên khía cạnh thứ tám, theo một phương án khả dụng, tin nhắn thứ nhất là tin nhắn hệ thống, hoặc tin nhắn thứ nhất là một phần của tin nhắn hệ thống; hoặc tin nhắn thứ nhất là tin nhắn hệ thống đã mã hóa, hoặc tin nhắn thứ nhất là một phần của tin nhắn hệ thống đã mã hóa. Kênh thứ nhất là kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý hoặc kênh phát rộng vật lý. Theo một phương án khả dụng khác, tin nhắn thứ nhất có thể là thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển, hoặc có thể là một phần của thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển. Tin nhắn thứ nhất có thể là thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển đã mã hóa, hoặc tin nhắn thứ nhất là một phần của thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển đã mã hóa. Kênh thứ nhất là kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý, kênh điều khiển liên kết xuống vật lý, kênh chia sẻ liên kết lên vật lý, hoặc kênh điều khiển liên kết lên vật lý.

Dựa trên khía cạnh thứ tám, theo một phương án khả dụng, bổ sung vào số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, tham số thứ nhất có ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến RNTI, số khe thời gian, số ký hiệu, nhận dạng ô mạng, và ký hiệu nhận dạng sóng mang.

Dựa trên khía cạnh thứ tám, theo một phương án khả dụng, hệ số thứ nhất là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương lớn hơn 1; hoặc hệ số thứ nhất là một số nguyên tố lớn hơn hoặc bằng 3.

Dựa trên khía cạnh thứ tám, phương án khả dụng trong đó môđun xử lý tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất là:

tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thứ nhất, và tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Dựa trên khía cạnh thứ tám, một phương án của sáng chế còn đề xuất một số phương án khả dụng trong đó môđun xử lý tạo ra mầm khởi tạo mã xáo

trộn theo tham số thời gian thứ nhất.

Tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_{\mathrm{RNTI}} \cdot 2^{a_1} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_1} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_1} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó a_1 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$, $\lfloor n_s/2 \rfloor$, và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, b_1 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_f \cdot 2^{b_2} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_2} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó b_2 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_3} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_3} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó b_3 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_3 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa

mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{a_4} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_4} + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, trong đó a_4 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ và $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}, và b_4 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ và giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_5} + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, trong đó b_5 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f và nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f \cdot 2^{b_6} + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, trong đó b_6 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = R \cdot 2^{a_7} + \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P \cdot 2^{b_7} + H \cdot 2^{c_7} + Q$, trong đó R là một hàm của ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến, ví dụ, bằng ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số R trong công thức); h là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; w là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; u là một số nguyên không âm, ví dụ, 0, 1, 2, hoặc 3; P là một hàm của nhận dạng ô mạng và/hoặc số khung vô tuyến, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, hoặc bằng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1$, hoặc bằng

$N_{ID}^{cell} \cdot (n_f \bmod k)^v$, trong đó v là một số nguyên dương; H là một hàm của số khe thời gian, ví dụ, bằng số khe thời gian n_s, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số H trong công thức); Q là một hàm của nhận dạng ô mạng, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số Q trong công thức); a_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P$, H, và Q trong c_{init}; b_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi H và Q trong c_{init}; và c_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi Q trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, số khung vô tuyến n_f, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init} = (k_0 N_{ID}^{Ncell} + k_1)(k_2 n_f + k_3 \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_4)^{u_1} \cdot 2^{a_8} + k_5 N_{ID}^{Ncell} + k_6$$; hoặc

$$c_{init} = k_{18} n_{RNTI} \cdot 2^{b_8} + (k_7 N_{ID}^{Ncell} + k_8)(k_9 n_{RNTI} + k_{10})\left[(k_{11} n_f + k_{12} \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_{13}) \bmod k_{14} + k_{15}\right]^{u_2} \cdot 2^{c_8} + k_{16} N_{ID}^{Ncell} + k_{17}$$; hoặc

$$c_{init} = (k_{19} N_{ID}^{Ncell} + k_{20})(k_{21} n_f + k_{22})^{u_3} (k_{23} \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_{24})^{u_4} \cdot 2^{d_8} + k_{25} N_{ID}^{Ncell} + k_{26}$$; hoặc

$$c_{init} = k_{27} n_{RNTI} \cdot 2^{e_8} + (k_{28} N_{ID}^{Ncell} + k_{29})(k_{30} n_{RNTI} + k_{31})\left[(k_{32} n_f + k_{33}) \bmod k_{34} + k_{35}\right]^{u_5} (k_{36} \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_{37})^{u_6} \cdot 2^{f_8} + k_{38} N_{ID}^{Ncell} + k_{39}$$;

trong đó k_0, k_1, ..., và k_{39} là các số nguyên không âm; a_8, b_8, c_8, d_8, e_8, và f_8 là các số nguyên không âm; và u_1, u_2, ..., và u_6 là các số nguyên không âm. Ví dụ, theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_0 bằng 1, k_1 bằng 0 hoặc 1, k_2 bằng 10, k_3 bằng 1, k_4 bằng 0 hoặc 1, u_1 bằng 1 hoặc 2, a_8 bằng 0 hoặc 9, k_5 bằng 0 hoặc 1, và k_6 bằng 0 hoặc 1. Theo một phương án

khả dụng của phương pháp này, k_{18} bằng 0 hoặc 1, b_8 là một số nguyên không âm, k_7 bằng 1, k_8 bằng 0 hoặc 1, k_9 bằng 0 hoặc 1, k_{10} bằng 0 hoặc 1, k_{11} bằng 10, k_{12} bằng 1, k_{13} bằng 0 hoặc 1, k_{14} là một số nguyên tố hoặc lũy thừa số mũ là số nguyên của 2, k_{15} bằng 0 hoặc 1, u_2 bằng 1 hoặc 2, c_8 bằng 0 hoặc 9, k_{16} bằng 0 hoặc 1, và k_{17} bằng 0 hoặc 1. Theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_{19} bằng 1, k_{20} bằng 0 hoặc 1, k_{21} bằng 1, k_{22} bằng 0 hoặc 1, u_3 bằng 1 hoặc 2, k_{23} bằng 1, k_{24} bằng 0 hoặc 1, u_4 bằng 1 hoặc 2, d_8 bằng 0 hoặc 9, k_{25} bằng 0 hoặc 1, và k_{26} bằng 0 hoặc 1. Theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_{27} bằng 0 hoặc 1, e_8 là một số nguyên không âm, k_{28} bằng 1, k_{29} bằng 0 hoặc 1, k_{30} bằng 0 hoặc 1, k_{31} bằng 0 hoặc 1, k_{32} bằng 1, k_{33} bằng 0 hoặc 1, k_{34} là một số nguyên tố hoặc lũy thừa số mũ là số nguyên của 2, k_{35} bằng 0 hoặc 1, u_5 bằng 1 hoặc 2, k_{36} bằng 1, k_{37} bằng 0 hoặc 1, u_6 bằng 1 hoặc 2, f_8 bằng 0 hoặc 9, k_{38} bằng 0 hoặc 1, và k_{39} bằng 0 hoặc 1.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối hoặc trạm cơ sở bao gồm: môđun xử lý và môđun tiếp nhận, trong đó môđun xử lý được làm thích ứng để xác định tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất có số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, và hệ số thứ nhất là một số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 3; môđun tiếp nhận được làm thích ứng để tiếp nhận tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn trên kênh thứ nhất; và môđun xử lý còn được làm thích ứng để: tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất; và giải xáo trộn, theo mã xáo trộn, tin nhắn thứ nhất nhận được được xáo trộn bởi môđun xử lý.

Dựa trên khía cạnh thứ chín, theo một phương án khả dụng, tin nhắn thứ nhất là tin nhắn hệ thống, hoặc tin nhắn thứ nhất là một phần của tin nhắn hệ thống; hoặc tin nhắn thứ nhất là tin nhắn hệ thống đã mã hóa, hoặc tin nhắn

thứ nhất là một phần của tin nhắn hệ thống đã mã hóa. Kênh thứ nhất là kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý hoặc kênh phát rộng vật lý. Theo một phương án khả dụng khác, tin nhắn thứ nhất có thể là thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển, hoặc có thể là một phần của thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển. Tin nhắn thứ nhất có thể là thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển đã mã hóa, hoặc tin nhắn thứ nhất là một phần của thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển đã mã hóa. Kênh thứ nhất là kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý, kênh điều khiển liên kết xuống vật lý, kênh chia sẻ liên kết lên vật lý, hoặc kênh điều khiển liên kết lên vật lý.

Dựa trên khía cạnh thứ chín, theo một phương án khả dụng, bổ sung vào số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, tham số thứ nhất có ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến RNTI, số khe thời gian, số ký hiệu, nhận dạng ô mạng, và ký hiệu nhận dạng sóng mang.

Dựa trên khía cạnh thứ chín, theo một phương án khả dụng, hệ số thứ nhất là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương lớn hơn 1; hoặc hệ số thứ nhất là một số nguyên tố lớn hơn hoặc bằng 3.

Dựa trên khía cạnh thứ chín, phương án khả dụng trong đó môđun xử lý tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất là:

tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thứ nhất, và tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Dựa trên khía cạnh thứ chín, một phương án của sáng chế còn đề xuất một số phương án khả dụng trong đó môđun xử lý tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất.

Tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo

mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{a_1} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_1} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_1} + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, trong đó a_1 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$, $\lfloor n_s/2 \rfloor$, và $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}, b_1 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f \cdot 2^{b_2} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_2} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó b_2 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_3} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_3} + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, trong đó b_3 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_3 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{a_4} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_4} + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, trong đó a_4 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ và $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}, và b_4 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ và giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{\mathrm{b}_5} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó b_5 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_f \cdot 2^{\mathrm{b}_6} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó b_6 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = R \cdot 2^{a_7} + \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P \cdot 2^{b_7} + H \cdot 2^{c_7} + Q$, trong đó R là một hàm của ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến, ví dụ, bằng ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số R trong công thức); h là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; w là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; u là một số nguyên không âm, ví dụ, 0, 1, 2, hoặc 3; P là một hàm của nhận dạng ô mạng và/hoặc số khung vô tuyến, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$, hoặc bằng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}} + 1$, hoặc bằng $N_{ID}^{cell} \cdot (n_f \bmod k)^v$, trong đó v là một số nguyên dương; H là một hàm của số khe thời gian, ví dụ, bằng số khe thời gian n_s, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số H trong công thức); Q là một hàm của nhận dạng ô mạng, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số Q trong công

thức); a_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P$, H, và Q trong c_{init}; b_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi H và Q trong c_{init}; và c_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi Q trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, số khung vô tuyến n_f, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init} = (k_0 N_{ID}^{Ncell} + k_1)(k_2 n_f + k_3 \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_4)^{u_1} \cdot 2^{a_8} + k_5 N_{ID}^{Ncell} + k_6 \text{; hoặc}$$

$$c_{init} = k_{18} n_{RNTI} \cdot 2^{b_8} + (k_7 N_{ID}^{Ncell} + k_8)(k_9 n_{RNTI} + k_{10})\left[(k_{11} n_f + k_{12} \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_{13}) \bmod k_{14} + k_{15}\right]^{u_2} \cdot 2^{c_8} + k_{16} N_{ID}^{Ncell} + k_{17} \text{; hoặc}$$

$$c_{init} = (k_{19} N_{ID}^{Ncell} + k_{20})(k_{21} n_f + k_{22})^{u_3} (k_{23} \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_{24})^{u_4} \cdot 2^{d_8} + k_{25} N_{ID}^{Ncell} + k_{26} \text{; hoặc}$$

$$c_{init} = k_{27} n_{RNTI} \cdot 2^{e_8} + (k_{28} N_{ID}^{Ncell} + k_{29})(k_{30} n_{RNTI} + k_{31})\left[(k_{32} n_f + k_{33}) \bmod k_{34} + k_{35}\right]^{u_5} (k_{36} \lfloor n_s / 2 \rfloor + k_{37})^{u_6} \cdot 2^{f_8} + k_{38} N_{ID}^{Ncell} + k_{39} \text{;}$$

trong đó k_0, k_1, ..., và k_{39} là các số nguyên không âm; a_8, b_8, c_8, d_8, e_8, và f_8 là các số nguyên không âm; và u_1, u_2, ..., và u_6 là các số nguyên không âm. Ví dụ, theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_0 bằng 1, k_1 bằng 0 hoặc 1, k_2 bằng 10, k_3 bằng 1, k_4 bằng 0 hoặc 1, u_1 bằng 1 hoặc 2, a_8 bằng 0 hoặc 9, k_5 bằng 0 hoặc 1, và k_6 bằng 0 hoặc 1. Theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_{18} bằng 0 hoặc 1, b_8 là một số nguyên không âm, k_7 bằng 1, k_8 bằng 0 hoặc 1, k_9 bằng 0 hoặc 1, k_{10} bằng 0 hoặc 1, k_{11} bằng 10, k_{12} bằng 1, k_{13} bằng 0 hoặc 1, k_{14} là một số nguyên tố hoặc lũy thừa số mũ là số nguyên của 2, k_{15} bằng 0 hoặc 1, u_2 bằng 1 hoặc 2, c_8 bằng 0 hoặc 9, k_{16}

bằng 0 hoặc 1, và k_{17} bằng 0 hoặc 1. Theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_{19} bằng 1, k_{20} bằng 0 hoặc 1, k_{21} bằng 1, k_{22} bằng 0 hoặc 1, u_3 bằng 1 hoặc 2, k_{23} bằng 1, k_{24} bằng 0 hoặc 1, u_4 bằng 1 hoặc 2, d_8 bằng 0 hoặc 9, k_{25} bằng 0 hoặc 1, và k_{26} bằng 0 hoặc 1. Theo một phương án khả dụng của phương pháp này, k_{27} bằng 0 hoặc 1, e_8 là một số nguyên không âm, k_{28} bằng 1, k_{29} bằng 0 hoặc 1, k_{30} bằng 0 hoặc 1, k_{31} bằng 0 hoặc 1, k_{32} bằng 1, k_{33} bằng 0 hoặc 1, k_{34} là một số nguyên tố hoặc lũy thừa số mũ là số nguyên của 2, k_{35} bằng 0 hoặc 1, u_5 bằng 1 hoặc 2, k_{36} bằng 1, k_{37} bằng 0 hoặc 1, u_6 bằng 1 hoặc 2, f_8 bằng 0 hoặc 9, k_{38} bằng 0 hoặc 1, và k_{39} bằng 0 hoặc 1.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông bao gồm: trạm cơ sở bất kỳ theo khía cạnh thứ tám và thiết bị đầu cuối được đề xuất theo khía cạnh thứ chín, hoặc bao gồm thiết bị đầu cuối bất kỳ theo khía cạnh thứ tám và trạm cơ sở được đề xuất theo khía cạnh thứ chín.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất phương pháp gửi tin nhắn bao gồm các bước:

tạo ra, bởi trạm cơ sở, mã xáo trộn theo nhận dạng ô mạng và/hoặc tham số thời gian thứ nhất; tiếp đó xáo trộn tin nhắn hệ thống theo mã xáo trộn; và sau cùng gửi tin nhắn hệ thống đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối trên kênh thứ nhất.

Tham số thời gian thứ nhất là một hàm của ít nhất một trong số: số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu. Kênh thứ nhất là kênh phát rộng vật lý hoặc kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý. Tin nhắn hệ thống là MIB hoặc SIB.

Bước xáo trộn, bởi trạm cơ sở, tin nhắn hệ thống theo mã xáo trộn cụ thể bao gồm: lặp, bởi trạm cơ sở, tin nhắn hệ thống, và xáo trộn các tin nhắn hệ thống đã lặp với nhau. Bước xáo trộn, bởi trạm cơ sở, các tin nhắn hệ thống

đã lặp với nhau cụ thể bao gồm: xáo trộn, bởi trạm cơ sở, các tin nhắn hệ thống đã lặp bằng cách sử dụng một mã xáo trộn hoàn chỉnh được tạo ra bằng cách sử dụng một mầm khởi tạo, trong đó số lượng của các ký hiệu hoặc số lượng bit có trong mã xáo trộn hoàn chỉnh được tạo ra bằng cách sử dụng mầm khởi tạo bằng số lượng của các ký hiệu hoặc số lượng bit có trong các tin nhắn hệ thống đã lặp.

Dựa trên khía cạnh thứ mười một, theo một phương án khả dụng, kỹ thuật xáo trộn có thể là xáo trộn cấp độ bit. Ví dụ, thực hiện cộng phép toán Modulo 2 có thể được thực hiện trên mã xáo trộn và thông tin cần được xáo trộn. Thông tin cần được xáo trộn có thể là tin nhắn hệ thống hoặc một phần của tin nhắn hệ thống, hoặc có thể là tin nhắn hệ thống đã mã hóa hoặc một phần của tin nhắn hệ thống đã mã hóa.

Dựa trên khía cạnh thứ mười một, theo một phương án khả dụng khác, kỹ thuật xáo trộn có thể là xáo trộn cấp độ ký hiệu. Ví dụ, trạm cơ sở trước tiên có thể thiết lập ánh xạ mã xáo trộn từ dạng bit thành dạng ký hiệu. Phương pháp thiết lập ánh xạ không bị giới hạn. Ví dụ, phương pháp điều biến BPSK hoặc QPSK hoặc một phương pháp thiết lập ánh xạ tương tự khác có thể được thực hiện. Tiếp đó, trạm cơ sở thực hiện hoạt động nhân theo từng điểm, hoạt động nhân liên hợp theo từng điểm, hoặc hoạt động tương tự đối với mã xáo trộn ở dạng ký hiệu và thông tin cần được xáo trộn. Thông tin cần được xáo trộn có thể là tin nhắn hệ thống thu được sau khi điều biến mã hoặc một phần của tin nhắn hệ thống thu được sau khi điều biến mã.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền tin nhắn theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của khung vô tuyến trong hệ thống LTE;

Fig.3 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền tin nhắn theo một phương án của sáng chế;

Fig.4a là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của trạm cơ sở theo một phương án của sáng chế;

Fig.4b là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng của trạm cơ sở theo một phương án của sáng chế;

Fig.5a là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.5b là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.7a là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của trạm cơ sở theo một phương án của sáng chế;

Fig.7b là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng của trạm cơ sở theo một phương án của sáng chế;

Fig.8a là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.8b là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế; và

Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây sẽ mô tả chi tiết hơn các phương án của sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống tiến hóa dài hạn (LTE: Long Term Evolution), hoặc có thể được áp dụng cho các hệ

thống truyền thông không dây khác, chẳng hạn hệ thống hệ thống thông tin di động toàn cầu (GSM: Global System for Mobile Communications), hệ thống hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS: Universal Mobile Telecommunications System), hệ thống đa truy nhập phân mã (CDMA: Code Division Multiple Access), và một hệ thống mạng mới như hệ thống mạng 5G (thế hệ thứ năm).

Trạm cơ sở theo các phương án của sáng chế có thể được làm thích ứng để thực hiện biến đổi giữa khung nhận được qua không gian và gói giao thức Internet (IP: Internet Protocol), và có tác dụng làm bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối không dây và phần còn lại của mạng truy nhập. Phần còn lại của mạng truy nhập có thể có mạng IP. Trạm cơ sở theo các phương án của sáng chế có thể còn được làm thích ứng để phối hợp quản lý thuộc tính trên giao diện vô tuyến. Ví dụ, trạm cơ sở theo các phương án của sáng chế có thể là trạm thu-phát cơ sở (BTS: Base Transceiver Station) trong hệ thống GSM hoặc hệ thống CDMA, có thể là NodeB (NodeB) trong hệ thống hệ thống đa truy nhập phân mã dải rộng (WCDMA: Wideband Code Division Multiple Access), hoặc có thể là eNB (Node B tiến hóa, NodeB tiến hóa) trong hệ thống LTE. Điều này không bị giới hạn theo các phương án của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế có thể là thiết bị được làm thích ứng để cung cấp cho người dùng kết nối tiếng nói và/hoặc dữ liệu, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc một thiết bị xử lý khác nối với một modem không dây. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối không dây. Thiết bị đầu cuối không dây này có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi qua mạng truy nhập vô tuyến (RAN: Radio Access Network). Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị đầu cuối di động, chẳng hạn điện thoại di động (hoặc được gọi là điện thoại "mạng di động") hoặc máy tính có đầu cuối di động. Ví dụ, máy tính có đầu cuối di động có thể là thiết bị xách tay, cỡ bỏ túi, cầm tay, gắn sẵn máy tính, hoặc thiết

bị di động trên xe để trao đổi tiếng nói và/hoặc dữ liệu với mạng truy nhập vô tuyến. Ví dụ, theo cách khác, thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị như điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (PCS: Personal Communication Service), điện thoại không nối dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (SIP: Session Initiation Protocol), trạm vòng lặp cục bộ không dây (WLL: Wireless Local Loop), hoặc thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA: Personal Digital Assistant). Thiết bị đầu cuối không dây còn có thể được gọi là hệ thống, thiết bị thuê bao (Subscriber Unit), trạm thuê bao (Subscriber Station), trạm di động (Mobile Station), đầu cuối di động (Mobile), trạm từ xa (Remote Station), điểm truy nhập (Access Point), đầu cuối từ xa (Remote Terminal), đầu cuối truy nhập (Access Terminal), đầu cuối người dùng (User Terminal), đại lý người dùng (User Agent), thiết bị người dùng (User Device), trang bị người dùng (User Equipment), hoặc thuật ngữ tương tự.

Theo các phương án của sáng chế, biến thời gian được bổ sung trong quy trình tạo ra mã xáo trộn sao cho, trong số các mã xáo trộn được tạo ra bởi trạm cơ sở, các mã xáo trộn được tạo ra ở hai thời điểm khác nhau nhất định là khác nhau. Vì các mã xáo trộn được xác định ở hai thời điểm khác nhau là khác nhau, tính năng chống nhiễu khi truyền tin nhắn hệ thống được cải thiện.

Phương án 1

Đối với tin nhắn hệ thống như MIB được truyền trên kênh phát rộng vật lý, cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp gửi tin nhắn theo phương án này của sáng chế có các bước sau đây.

Bước 100: trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất.

Cần lưu ý rằng tham số thời gian thứ nhất có các giá trị khác nhau ở ít nhất hai thời điểm khác nhau theo phương án này của sáng chế. Vì tham số thời gian thứ nhất có các giá trị khác nhau ở ít nhất hai thời điểm khác nhau, các mã xáo trộn được tạo ra ở ít nhất hai thời điểm khác nhau tương ứng là

khác nhau. Do đó, xác suất trong đó trạm cơ sở sử dụng cùng mã xáo trộn để xáo trộn cùng tin nhắn hệ thống theo cách lặp lại trong một khoảng thời gian được giảm bớt, vì thế khả năng chống nhiễu khi truyền tin nhắn hệ thống được cải thiện.

Bước 110: trạm cơ sở xáo trộn tin nhắn hệ thống theo mã xáo trộn.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, tin nhắn hệ thống có thể là tin nhắn hệ thống hoàn chỉnh, hoặc có thể là một phần của tin nhắn hệ thống hoàn chỉnh. Tin nhắn hệ thống có thể là tin nhắn hệ thống đã mã hóa, hoặc có thể là tin nhắn hệ thống chưa mã hóa. Ví dụ, khi tin nhắn hệ thống hoàn chỉnh là MIB, tin nhắn hệ thống theo phương án này của sáng chế có thể là MIB, hoặc có thể là một phần của MIB. Khi tin nhắn hệ thống theo phương án này của sáng chế là MIB, MIB này có thể là MIB đã mã hóa, hoặc có thể là MIB trước khi mã hóa. Khi tin nhắn hệ thống theo phương án này của sáng chế là một phần của MIB, phần này có thể là một phần của MIB đã mã hóa, hoặc có thể là một phần của MIB đã mã hóa.

Bước 120: trạm cơ sở gửi tin nhắn hệ thống đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối trên kênh phát rộng vật lý.

Ví dụ, phương án này của sáng chế còn có thể được áp dụng cho kênh khác với kênh phát rộng vật lý, ví dụ, một kênh như kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel), kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel), kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (PDCCH: Physical Downlink Control Channel), kênh điều khiển liên kết lên vật lý (PUCCH: Physical Uplink Control Channel), kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (PCFICH: Physical Control Format Indicator Channel), kênh đa phát vật lý (PMCH: Physical Multicast Channel), hoặc kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH: Physical Random Access Channel). Tên của các kênh đều được tạo ra theo quy tắc đặt tên thông thường theo tiêu chuẩn LTE, nhưng các kênh có thể có các tên khác trong một hệ

thống truyền thông khác. Ví dụ, kênh phát rộng vật lý được đặt tên là kênh phát rộng vật lý dải hẹp (NPBCH: Narrowband Physical Broadcast Channel) theo công nghệ thiết bị mạng lưới vạn vật kết nối Internet băng thông hẹp (NB-IoT: Narrowband Internet of Things). Các chi tiết khác sẽ không được mô tả thêm ở đây.

Bước 130: thiết bị đầu cuối xác định tham số thời gian thứ nhất.

Ví dụ, cụ thể là, trước khi gửi tin nhắn hệ thống đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối, trạm cơ sở gửi tin nhắn đồng bộ hóa tới thiết bị đầu cuối. Tin nhắn đồng bộ hóa có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin về tham số thời gian thứ nhất (hoặc một phần của thông tin về tham số thời gian thứ nhất; ví dụ, khi tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến trong hệ thống NB-IoT, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng tin nhắn đồng bộ hóa để xác định giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo 8). Tham số thời gian thứ nhất là tham số được dùng làm cơ sở khi trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn. Mã xáo trộn là mã xáo trộn được sử dụng bởi trạm cơ sở để xáo trộn tin nhắn hệ thống. Thiết bị đầu cuối xác định tham số thời gian thứ nhất theo tin nhắn đồng bộ hóa được gửi bởi trạm cơ sở. Bước 130 trong đó thiết bị đầu cuối xác định tham số thời gian thứ nhất có thể được thực hiện trước bước 120, hoặc có thể được thực hiện sau bước 120. Theo cách khác, bước 130 và bước 120 có thể được thực hiện đồng thời.

Bước 140: thiết bị đầu cuối tiếp nhận tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên kênh phát rộng vật lý.

Cần lưu ý rằng, khi trạm cơ sở gửi tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên một kênh khác, thiết bị đầu cuối tiếp nhận tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên kênh tương ứng. PDSCH được sử dụng làm ví dụ. Khi trạm cơ sở gửi tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên PDSCH, thiết bị đầu cuối tiếp nhận tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên PDSCH.

Bước 150: thiết bị đầu cuối tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian

thứ nhất.

Ví dụ, phương pháp theo đó thiết bị đầu cuối tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất là tương tự với phương pháp theo đó trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý rằng không có trình tự xác định đối với bước 140 và bước 130 và đối với bước 140 và bước 150; và bước 130 được thực hiện trước bước 150.

Bước 160: thiết bị đầu cuối giải xáo trộn tin nhắn hệ thống đã xáo trộn nhận được theo mã xáo trộn.

Ví dụ, theo phương án này của sáng chế, tham số thời gian thứ nhất có thể là một hàm của ít nhất một trong số: số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu.

Ví dụ, tham số thời gian thứ nhất là một hàm của số khung vô tuyến. Nếu tham số thời gian thứ nhất là y, và số khung vô tuyến là n_f, $y=f(n_f)$, trong đó $f()$ là mối tương quan hàm số giữa y và n_f. Mối tương quan hàm số cụ thể được xác định theo chính sách được xác định trước ở trạm cơ sở. Ví dụ, $f()$ là một hàm tuyến tính, độ dốc là 2, và đoạn chắn là 0. Trong trường hợp này, $y=2\cdot n_f$. Theo cách khác, tham số thời gian thứ nhất có thể là một hàm của một hoặc nhiều tham số bất kỳ trong số: số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu. Các chi tiết sẽ không được mô tả thêm ở đây.

Ví dụ, số khung vô tuyến theo phương án này của sáng chế có thể là số khung vô tuyến trong đó vị trí bắt đầu để gửi tin nhắn hệ thống được định vị, hoặc số khung vô tuyến có thể là số khung vô tuyến trong đó vị trí cuối cùng để gửi tin nhắn hệ thống được định vị, hoặc thông tin tương tự. Các trường hợp liên quan tới số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu là tương tự với

trường hợp này, và không được mô tả ở đây.

Vì số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, hoặc số ký hiệu được sử dụng để mang tin nhắn hệ thống thay đổi theo thời gian, và tham số thời gian thứ nhất là một hàm của ít nhất một trong số: số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu, tham số thời gian thứ nhất cũng là đại lượng vật lý thay đổi theo thời gian, ví dụ, số khung con. Do đó, mã xáo trộn được xác định theo tham số thời gian thứ nhất cũng thay đổi theo thời gian.

Ví dụ, theo cách khác, tham số thời gian thứ nhất có thể là một đại lượng vật lý khác thay đổi theo thời gian, ví dụ, số khung con, mà không bị giới hạn là số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu theo phương án này của sáng chế.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.2, Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc khung của khung vô tuyến trong hệ thống LTE. Khung vô tuyến này có thể có một tên khác trong một hệ thống truyền thông khác.

Siêu khung có một hoặc nhiều khung vô tuyến.

Ví dụ, theo phương án này của sáng chế, tham số thời gian thứ nhất là tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu; hoặc tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, trong đó hệ số thứ nhất là một số nguyên dương.

Ví dụ, giá trị của hệ số thứ nhất có thể là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương. Ví dụ, giá trị của hệ số thứ nhất có thể là 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, hoặc 512. Theo cách khác, giá trị của hệ số thứ nhất có thể là số nguyên tố, chẳng hạn 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, hoặc 61. Ví dụ, tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến. Tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán

Modulo theo hệ số thứ nhất. Do đó, lợi ích của khía cạnh này là sự phức tạp trong hoạt động phát hiện tin nhắn hệ thống bởi thiết bị đầu cuối được giảm bớt. Vì thiết bị đầu cuối có thể không biết tất cả thông tin về số khung vô tuyến khi phát hiện tin nhắn hệ thống đã xáo trộn, thiết bị đầu cuối cần phải thực hiện phát hiện mò.

Ví dụ, khi tin nhắn hệ thống là MIB, trong hệ thống NB-IoT, thiết bị đầu cuối có thể biết, bằng cách sử dụng tin nhắn đồng bộ hóa, giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo 8, và chu kỳ lặp tối thiểu của MIB là tám khung vô tuyến. Do đó, khi hệ số thứ nhất là 8, thiết bị đầu cuối có thể được ngăn không cho thực hiện thêm các hoạt động phát hiện mò về số khung vô tuyến, và có thể đạt được các hệ số chống nhiễu tốt. Do đó, trong hệ thống NB-IoT, hệ số thứ nhất thường được thiết lập bằng 8 khi tin nhắn hệ thống là MIB.

Ngoài ra, ở bước 100, trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất. Cụ thể là, mã xáo trộn này có thể được tạo ra trực tiếp theo tham số thời gian thứ nhất. Giả sử tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến, và mã xáo trộn có thể là số khung vô tuyến được biểu diễn bằng cách sử dụng một hệ nhị phân.

Ngoài ra, trạm cơ sở có thể tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất theo hai phương án thực hiện khác nhau. Một phương án khả dụng là: trạm cơ sở tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất, và tiếp đó tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn. Phương án khả dụng thứ hai là: trạm cơ sở tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất và nhóm biến thứ nhất, và tiếp đó tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn. Nhóm biến thứ nhất có ít nhất một trong số: nhận dạng ô mạng, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến RNTI, và ký hiệu nhận dạng sóng mang. Cần lưu ý rằng, vì phương pháp tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi

tạo mã xáo trộn theo phương án này của sáng chế là tương tự với phương pháp theo kỹ thuật đã biết, các chi tiết sẽ không được mô tả thêm ở đây.

Trạm cơ sở tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất. Cụ thể là, tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f$. Theo cách khác, tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f \bmod k$, trong đó $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố. Cần lưu ý rằng, $c_{\text{init}} = n_f$ được sử dụng làm ví dụ, và biến dạng tuyến tính còn có thể được thực hiện trên $c_{\text{init}} = n_f$. Ví dụ trong đó n_f được biểu diễn bằng cách sử dụng một hệ nhị phân được sử dụng. Trong trường hợp này, khi điều kiện là độ dài chuỗi của mầm khởi tạo mã xáo trộn không lớn hơn ngưỡng định trước được thỏa mãn, $c_{\text{init}} = n_f$ có thể được biến đổi thành $c_{\text{init}} = n_f + N$, trong đó N là chuỗi nhị phân không đổi định trước; hoặc $c_{\text{init}} = n_f$ có thể được biến đổi thành $c_{\text{init}} = 2^n \cdot n_f + N$, trong đó n là số lượng bit bị chiếm giữ bởi chuỗi nhị phân không đổi N trong c_{init}. Theo cách khác, biến đổi tương tự với biến đổi được thực hiện trên $c_{\text{init}} = n_f$ có thể được thực hiện khi $c_{\text{init}} = n_f \bmod k$. Cần lưu ý rằng, phương pháp được áp dụng khi tham số thời gian thứ nhất là số khe thời gian, số siêu khung, hoặc số ký hiệu là tương tự với phương pháp được áp dụng khi tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, và các chi tiết sẽ không được mô tả thêm ở đây.

$c_{\text{init}} = 2^n \cdot n_f + N$ được sử dụng làm ví dụ. Giả sử độ dài của c_{init} là 16, $n_f = 1011\ \ 0111$, $N = 1100\ \ 0101$, và $n = 8$. Trong trường hợp này, trong c_{init}, n_f

là tám bit cao, và N là tám bit thấp. c_{init} =1011 0111 1100 0101.

Trạm cơ sở tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất và nhóm biến thứ nhất. Ví dụ, tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \cdot 2^{a_1}) + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, trong đó a_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ trong c_{init}; hoặc mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \cdot 2^{b_1}) + n_f$, trong đó b_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi n_f trong c_{init}.

Theo một ví dụ khả dụng khác, tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{a_2} + \text{N}_{\text{ID}}^{\text{Cell}}$, trong đó k=8, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; và a_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ trong c_{init}; hoặc mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = \text{N}_{\text{ID}}^{\text{Cell}} \cdot 2^{b_2} + (n_f \bmod k)$, trong đó b_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ trong c_{init}.

Theo một ví dụ khả dụng khác, tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f (hoặc số khung vô tuyến cộng một số nguyên) thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P \cdot 2^{a_3} + Q$, hoặc

$c_{init} = \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P + Q \cdot 2^{b_3}$, trong đó h là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; k=8, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; w là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; u là

một số nguyên không âm, ví dụ, 0, 1, 2, hoặc 3; P là một hàm của nhận dạng ô mạng và/hoặc số khung vô tuyến, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$, hoặc bằng $N_{ID}^{cell} \cdot (n_f \bmod k)^v$, trong đó v là một số nguyên dương; Q là một hàm của nhận dạng ô mạng, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số Q trong công thức); a_3 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi Q trong c_{init}; và b_3 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P$ trong c_{init}.

Theo phương án này, kỹ thuật xáo trộn có thể là xáo trộn cấp độ bit. Ví dụ, thực hiện cộng phép toán Modulo 2 có thể được thực hiện trên mã xáo trộn và thông tin cần được xáo trộn. Thông tin cần được xáo trộn có thể là tin nhắn hệ thống hoặc một phần của tin nhắn hệ thống, hoặc có thể là tin nhắn hệ thống đã mã hóa hoặc một phần của tin nhắn hệ thống đã mã hóa.

Theo phương án này, kỹ thuật xáo trộn có thể là xáo trộn cấp độ ký hiệu. Ví dụ, trạm cơ sở trước tiên có thể thiết lập ánh xạ mã xáo trộn từ dạng bit thành dạng ký hiệu. Phương pháp thiết lập ánh xạ không bị giới hạn. Ví dụ, phương pháp điều biến BPSK hoặc QPSK hoặc một phương pháp thiết lập ánh xạ tương tự khác có thể được thực hiện. Tiếp đó, trạm cơ sở thực hiện hoạt động nhân theo từng điểm, hoạt động nhân liên hợp theo từng điểm, hoặc hoạt động tương tự đối với mã xáo trộn ở dạng ký hiệu và thông tin cần được xáo trộn. Thông tin cần được xáo trộn có thể là tin nhắn hệ thống thu được sau khi điều biến mã hoặc một phần của tin nhắn hệ thống thu được sau khi điều biến mã.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$, n_f, và $n_f \bmod k$ đều được biểu diễn bằng cách sử dụng một hệ nhị phân. $c_{\mathrm{init}} = (n_f \cdot 2^{a_1}) + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$ được sử dụng làm ví dụ. Khi n_f được nhân với 2^{a_1}, $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$ chiếm giữ a_1 bit thấp trong c_{init}.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, RNTI, số khe thời gian, số ký hiệu, số siêu khung, nhận dạng ô mạng, ký hiệu nhận dạng sóng mang, và tham số tương tự tất cả đều có thể tham gia việc tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn bằng cách sử dụng các giá trị thu được từ việc thực hiện phép toán Modulo theo hệ số các thông tin này. Cụ thể là, hệ số này có thể là số nguyên dương, chẳng hạn số nguyên tố hoặc lũy thừa của 2. Ví dụ,

$$c_{init} = n_f \cdot 2^{a_{z+}} (N_{ID}^{Cell} \bmod k)$$

Phương án 2

Đối với tin nhắn thứ nhất như SIB 1 trên kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý, như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp gửi tin nhắn theo phương án này của sáng chế có các bước sau đây.

Bước 300: trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất có số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, và hệ số thứ nhất là một số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 3.

Ví dụ, số khung vô tuyến theo phương án này của sáng chế có thể là số khung vô tuyến trong đó vị trí bắt đầu để gửi tin nhắn thứ nhất được định vị, hoặc số khung vô tuyến có thể là số khung vô tuyến trong đó vị trí cuối cùng để gửi tin nhắn thứ nhất được định vị, hoặc thông tin tương tự. Các trường hợp liên quan tới số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu là tương tự với trường hợp này, và không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, số khung vô tuyến thay đổi theo thời gian, và mã xáo trộn được tạo ra bởi trạm cơ sở được xác định theo tham số thứ nhất. Tham số thứ nhất có số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, và hệ số thứ nhất là một số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 3. Do đó, có ít nhất ba thời điểm khác nhau đối với mã xáo trộn đã xác định, và các mã xáo trộn được tạo ra bởi trạm cơ sở ở ít nhất ba thời điểm khác nhau là khác

nhau. Tin nhắn thứ nhất được xáo trộn theo mã xáo trộn. Do đó, khả năng chống nhiễu khi truyền tin nhắn thứ nhất được cải thiện theo phương án này của sáng chế.

Ví dụ, tin nhắn thứ nhất là SIB 1. Trong hệ thống NB-IoT, các số khung vô tuyến mang SIB 1 được tách bởi số lượng chẵn của các số khung vô tuyến. Do đó, khi hệ số thứ nhất là một số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 3, có ít nhất ba giá trị khác nhau đối với giá trị thu được từ số khung vô tuyến thay đổi theo thời gian thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất.

Bước 310: trạm cơ sở xáo trộn tin nhắn thứ nhất theo mã xáo trộn.

Cụ thể là, tin nhắn thứ nhất có thể là tin nhắn hệ thống hoàn chỉnh, hoặc có thể là một phần của tin nhắn hệ thống hoàn chỉnh. Theo cách khác, tin nhắn thứ nhất có thể là tin nhắn hệ thống đã mã hóa, hoặc có thể là một phần của tin nhắn hệ thống đã mã hóa. Cần lưu ý rằng, theo cách khác, tin nhắn thứ nhất có thể là tin nhắn hệ thống trước khi mã hóa, hoặc có thể là một phần của tin nhắn hệ thống trước khi mã hóa. Ví dụ, khi tin nhắn hệ thống hoàn chỉnh là SIB 1, tin nhắn thứ nhất theo phương án này của sáng chế có thể là SIB 1; và cụ thể là, tin nhắn thứ nhất có thể là SIB 1 đã mã hóa, hoặc có thể là SIB 1 chưa mã hóa. Theo cách khác, tin nhắn thứ nhất có thể là một phần của SIB 1; và cụ thể là, tin nhắn thứ nhất có thể là một phần của SIB 1 đã mã hóa, hoặc có thể là một phần của SIB 1 chưa mã hóa.

Bước 320: trạm cơ sở gửi tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối trên kênh thứ nhất.

Theo phương án này của sáng chế, kênh thứ nhất có thể là kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý.

Ngoài ra, phương án này của sáng chế có thể được áp dụng cho kênh bổ sung vào kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý, ví dụ, một kênh như PUSCH, PDCCH, PUCCH, PCFICH, PMCH, hoặc PRACH. Tên của các kênh này đều được tạo ra theo quy tắc đặt tên thông thường theo tiêu chuẩn LTE, nhưng các

kênh này có thể có các tên khác trong một hệ thống truyền thông khác. Ví dụ, kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý được đặt tên là kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý dải hẹp (NPDSCH: Narrowband Physical Downlink Shared Channel) trong hệ thống NB-IoT. Các chi tiết sẽ không được mô tả thêm ở đây.

Bước 330: thiết bị đầu cuối xác định tham số thứ nhất.

Cụ thể là, trước khi gửi tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối, trạm cơ sở gửi tin nhắn đồng bộ hóa tới thiết bị đầu cuối. Tin nhắn đồng bộ hóa có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin về tham số thứ nhất (hoặc một phần của thông tin về tham số thứ nhất; ví dụ, khi tham số thứ nhất chỉ có số khung vô tuyến trong hệ thống NB-IoT, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng tin nhắn đồng bộ hóa để xác định giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo 8). Tham số thứ nhất là tham số được dùng làm cơ sở khi trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn. Mã xáo trộn là mã xáo trộn được sử dụng bởi trạm cơ sở để xáo trộn tin nhắn thứ nhất. Thiết bị đầu cuối xác định tham số thứ nhất theo tin nhắn đồng bộ hóa được gửi bởi trạm cơ sở. Bước 330 trong đó thiết bị đầu cuối xác định tham số thứ nhất có thể được thực hiện trước bước 320, hoặc có thể được thực hiện sau bước 320. Theo cách khác, bước 330 và bước 320 có thể được thực hiện đồng thời.

Bước 340: thiết bị đầu cuối tiếp nhận tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn trên kênh thứ nhất.

Cần lưu ý rằng, theo ví dụ trong đó kênh thứ nhất là kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý, khi trạm cơ sở gửi tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý, thiết bị đầu cuối tiếp nhận tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý.

Bước 350: thiết bị đầu cuối tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất.

Phương pháp theo đó thiết bị đầu cuối tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất là tương tự với phương pháp theo đó trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất. Theo phương án này của sáng chế, phương pháp theo

đó trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất được mô tả chi tiết. Đối với phương pháp theo đó thiết bị đầu cuối tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất, có thể tham khảo phương pháp theo đó trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất theo phương án này của sáng chế.

Cần lưu ý rằng không có trình tự xác định đối với bước 340 và bước 330 và đối với bước 340 và bước 350; và bước 330 được thực hiện trước bước 350.

Bước 360: thiết bị đầu cuối giải xáo trộn tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn nhận được theo mã xáo trộn.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị của hệ số thứ nhất có thể là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương lớn hơn 1. Ví dụ, giá trị của hệ số thứ nhất có thể là 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, hoặc 512. Theo cách khác, giá trị của hệ số thứ nhất có thể là số nguyên tố lớn hơn hoặc bằng 3, chẳng hạn 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, hoặc 61.

Hơn nữa, bổ sung vào một trong số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, tham số thứ nhất có thể có ít nhất một trong số: RNTI (ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến), số khe thời gian, số ký hiệu, nhận dạng ô mạng, và ký hiệu nhận dạng sóng mang.

Khi tin nhắn thứ nhất là tin nhắn hệ thống, RNTI có thể là SI-RNTI.

Ví dụ, tham số thứ nhất có số khung vô tuyến. Vì mã xáo trộn được tạo ra theo số khung vô tuyến, mã xáo trộn được tạo ra theo tham số thứ nhất cũng thay đổi theo thời gian, vì thế khả năng chống nhiễu khi gửi tin nhắn thứ nhất được tăng cường. Theo phương án này của sáng chế, vì hệ số thứ nhất là một số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 3, ít nhất ba giá trị khác nhau thu được từ các số khung vô tuyến khác nhau thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất. Do đó, ít nhất ba mã xáo trộn được tạo ra theo tham số thứ nhất là khác nhau, nhờ đó đảm bảo rằng số khung vô tuyến có thể khiến cho việc tạo ra

mầm khởi tạo mã xáo trộn trở nên ngẫu nhiên hơn.

Khi tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, số lượng bit của mã xáo trộn thu được dễ dàng không lớn hơn số lượng bit tối đa định trước. Khi hệ số thứ nhất là một số nguyên tố lớn hơn hoặc bằng 3, có thể đạt được khả năng chống nhiễu tốt hơn khi gửi tin nhắn thứ nhất bằng cách sử dụng tính chất của số nguyên tố.

Ví dụ, số nguyên tố 5 chỉ có thể chia hết cho 5 và 1. Do đó, khi hệ số thứ nhất là một số nguyên tố, số lượng của các giá trị khác nhau thu được từ các số khung vô tuyến khác nhau thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất là lớn hơn giá trị thu được khi hệ số thứ nhất không phải là số nguyên tố. Do đó, khi hệ số thứ nhất là một số nguyên tố, có thể đạt được khả năng chống nhiễu tốt hơn khi gửi tin nhắn thứ nhất.

Ở bước 300, trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất. Cụ thể là, mã xáo trộn có thể được tạo ra trực tiếp theo tham số thứ nhất. Giả sử tham số thứ nhất chỉ có số khung vô tuyến, và mã xáo trộn có thể là số khung vô tuyến được biểu diễn bằng cách sử dụng một hệ nhị phân. Giả sử tham số thứ nhất chỉ có giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, và mã xáo trộn có thể là giá trị thu được từ số khung vô tuyến được biểu diễn bằng cách sử dụng một hệ nhị phân thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất.

Ngoài ra, trạm cơ sở có thể tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất theo hai phương án thực hiện khác nhau. Một phương án khả dụng là: trạm cơ sở tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thứ nhất, và tiếp đó tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn. Tham số thứ nhất chỉ có số khung vô tuyến, hoặc tham số thứ nhất chỉ có giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất. Phương án khả dụng khác có bước tạo ra mã xáo trộn giống như phương án khả dụng nêu trên. Trạm cơ sở

tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thứ nhất, và tiếp đó tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn. Tuy nhiên, bổ sung vào một trong số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, tham số thứ nhất có ít nhất một trong số RNTI, số khe thời gian, số ký hiệu, nhận dạng ô mạng, và ký hiệu nhận dạng sóng mang.

Cụ thể là, theo ví dụ 1, tham số thứ nhất chỉ có số khung vô tuyến n_f, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f$; hoặc tham số thứ nhất chỉ có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f \bmod k$. Cần lưu ý rằng, $c_{\text{init}} = n_f$ được sử dụng làm ví dụ, và biến dạng tuyến tính còn có thể được thực hiện trên $c_{\text{init}} = n_f$. Ví dụ trong đó n_f được biểu diễn bằng cách sử dụng một hệ nhị phân được sử dụng. Trong trường hợp này, khi điều kiện là độ dài chuỗi của mầm khởi tạo mã xáo trộn không lớn hơn ngưỡng định trước được thỏa mãn, $c_{\text{init}} = n_f$ có thể được biến đổi thành $c_{\text{init}} = n_f + N$, trong đó N là chuỗi nhị phân không đổi định trước; hoặc $c_{\text{init}} = n_f$ có thể được biến đổi thành $c_{\text{init}} = 2^n \cdot n_f + N$, trong đó n là số lượng bit bị chiếm giữ bởi chuỗi nhị phân không đổi N trong c_{init}. Theo cách khác, biến đổi tương tự với biến đổi được thực hiện trên $c_{\text{init}} = n_f$ có thể được thực hiện khi $c_{\text{init}} = n_f \bmod k$. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

$c_{\text{init}} = 2^n \cdot n_f + N$ được sử dụng làm ví dụ. Giả sử độ dài của c_{init} là 16, $n_f = 1011\ \ 0111$, $N = 1100\ \ 0101$, và $n = 8$. Trong trường hợp này, trong c_{init}, n_f là tám bit cao, và N là tám bit thấp. $c_{\text{init}} = 1011\ \ 0111\ \ 1100\ \ 0101$.

Ví dụ 2: tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng N_{ID}^{Ncell}, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^{a_1} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_1} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_1} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó a_1 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$, $\lfloor n_s/2 \rfloor$, và N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}, b_1 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}, và c_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}.

Ví dụ, giả sử c_{init} là chuỗi nhị phân không lớn hơn 16 bit, $n_{RNTI} = 1011$, $(n_f \bmod k) = 0001$, $\lfloor n_s/2 \rfloor = 0101$, và $N_{ID}^{Ncell} = 1010$. Trong trường hợp này, $a_1 = 12$, $b_1 = 8$, và $c_1 = 4$. Vì $c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^{a_1} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_1} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_1} + N_{ID}^{Ncell}$, $c_{init} =$ 1011 0001 0101 1010. Nghĩa là, n_{RNTI} chiếm giữ bốn bit cao nhất trong c_{init}, $(n_f \bmod k)$ chiếm giữ bốn bit cao trong c_{init}, $\lfloor n_s/2 \rfloor$ chiếm giữ bốn bit thấp trong c_{init}, và N_{ID}^{Ncell} chiếm giữ bốn bit thấp nhất.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này, các bit cụ thể lần lượt bị chiếm giữ bởi n_{RNTI}, $(n_f \bmod k)$, $\lfloor n_s/2 \rfloor$, và N_{ID}^{Ncell} trong c_{init} có thể được hoán đổi. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Ví dụ, $c_{init} = n_{RNTI} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{c_1} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{b_1} + N_{ID}^{Ncell} \cdot 2^{a_1}$. Trong trường hợp này, nếu c_{init} là chuỗi nhị phân không lớn hơn 16 bit, $a_1 = 12$, $b_1 = 8$, và $c_1 = 4$, n_{RNTI} chiếm giữ bốn bit thấp nhất trong c_{init}, $(n_f \bmod k)$ chiếm giữ bốn bit thấp trong c_{init}, $\lfloor n_s/2 \rfloor$ chiếm giữ bốn bit cao trong c_{init}, và N_{ID}^{Ncell} chiếm giữ bốn bit cao nhất.

Ví dụ 3: tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f, số khe thời gian n_s,

và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_f \cdot 2^{b_2} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_2} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó b_2 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}.

Ví dụ 4: tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_3} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_3} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó b_3 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_3 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}.

Ví dụ 5: tham số thứ nhất có ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_{\mathrm{RNTI}} \cdot 2^{a_4} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_4} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó a_4 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và b_4 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}.

Ví dụ 6: tham số thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ và giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_5} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó b_5 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}.

Ví dụ 7: tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f và nhận dạng ô

mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_f \cdot 2^{b_6} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó b_6 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}.

Ví dụ 8: tham số thứ nhất có ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = R \cdot 2^{a_7} + \left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P \cdot 2^{b_7} + H \cdot 2^{c_7} + Q$, trong đó R là một hàm của ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến, ví dụ, bằng ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số R trong công thức); h là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; $k=8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; w là một số nguyên, ví dụ, bằng 0 hoặc 1; u là một số nguyên không âm, ví dụ, 0, 1, 2, hoặc 3; P là một hàm của nhận dạng ô mạng và/hoặc số khung vô tuyến, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{cell}}$, hoặc bằng $N_{ID}^{cell} \cdot (n_f \bmod k)^v$, trong đó v là một số nguyên dương; H là một hàm của số khe thời gian, ví dụ, bằng số khe thời gian n_s, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số H trong công thức); Q là một hàm của nhận dạng ô mạng, ví dụ, bằng nhận dạng ô mạng, hoặc bằng 0 (nghĩa là không có tham số Q trong công thức); a_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\left[(n_f + h) \bmod k) + w\right]^u \cdot P$, H, và Q trong c_{init}; b_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi H và Q trong c_{init}; và c_7 là một số nguyên không âm, ví dụ, bằng số lượng bit bị chiếm giữ bởi Q trong c_{init}.

Cần lưu ý rằng Ví dụ 3 tới Ví dụ 8 là tương tự với Ví dụ 2. Theo phương án này của sáng chế, các bit cao và các bit thấp trong các bit bị chiếm giữ trong c_{init} bởi các biến có trong tham số thứ nhất có thể được hoán đổi. Ví dụ 1 tới Ví dụ 8 chỉ là các ví dụ để mô tả giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế, và không dự kiến để giới hạn giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế.

Cần lưu ý rằng tham số thứ nhất có thể còn có ít nhất một trong số: số ký hiệu, số siêu khung, và ký hiệu nhận dạng sóng mang. Theo phương án này của sáng chế, RNTI, số khe thời gian, số ký hiệu, số siêu khung, nhận dạng ô mạng, ký hiệu nhận dạng sóng mang, và tham số tương tự tất cả đều có thể tham gia việc tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn bằng cách sử dụng các giá trị thu được từ việc thực hiện phép toán Modulo theo hệ số các thông tin này. Cụ thể là, hệ số này có thể là số nguyên tố hoặc lũy thừa của 2. Ví dụ, tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f và nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f \cdot 2^{b_6} + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}} \bmod k$, trong đó b_6 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ trong c_{init}.

Theo phương án khả dụng theo phương án này của sáng chế, trạm cơ sở gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo cách thức xáo trộn kênh thứ nhất/thông tin thứ nhất.

Cụ thể là, trạm cơ sở gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo cách thức xáo trộn kênh thứ nhất/thông tin thứ nhất có: thông tin chỉ báo có thể được sử dụng để chỉ báo cách thức xác định mầm khởi tạo mã xáo trộn của kênh thứ nhất/thông tin thứ nhất và/hoặc phương pháp khởi tạo mã xáo trộn.

Cụ thể là, phương pháp khởi tạo mã xáo trộn có ít nhất một trong số độ dài mã xáo trộn và tần số/chu kỳ khởi tạo mã xáo trộn.

Thông tin chỉ báo có thể được định vị trong tin nhắn hệ thống (MIB

hoặc SIB), và được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng PBCH hoặc PDSCH.

Ví dụ, tin nhắn thứ nhất là tin nhắn hệ thống như SIB 1, và kênh thứ nhất là PDSCH. Thông tin chỉ báo có thể được định vị trong tin nhắn hệ thống MIB và được truyền trên kênh PBCH.

Ví dụ, thông tin chỉ báo có thể có hai giá trị nhị phân 0 và 1, và các giá trị khác nhau của thông tin chỉ báo có thể tương ứng với các phương pháp khác nhau để xáo trộn kênh thứ nhất/thông tin thứ nhất. Ví dụ, 0 chỉ báo phương pháp 1 để xác định mầm khởi tạo mã xáo trộn, và 1 chỉ báo phương pháp 2 để xác định mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Ví dụ, thông tin chỉ báo có thể có bốn giá trị nhị phân 00, 01, 10, và 11 có thể lần lượt tương ứng với M phương pháp để xáo trộn kênh thứ nhất/thông tin thứ nhất, ví dụ, lần lượt tương ứng với M phương pháp để xác định mầm khởi tạo mã xáo trộn của kênh thứ nhất/thông tin thứ nhất. Khoảng giá trị của M là {1, 2, 3, 4}. Khi M<4, ít nhất một trong số bốn trạng thái 00, 01, 10, và 11 có thể được sử dụng có lựa chọn.

Theo ví dụ nêu trên, thông tin chỉ báo có thể có một số lượng giá trị khác, và các chi tiết sẽ không được mô tả thêm ở đây.

Theo cùng khái niệm sáng tạo, các phương án của sáng chế còn đề xuất trạm cơ sở được thể hiện trên Fig.4a, thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.5a, và hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.6. Phương pháp tương ứng với trạm cơ sở được thể hiện trên Fig.4a, thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.5a, và hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.6 là phương pháp truyền tin nhắn được thể hiện trên Fig.1 theo phương án của sáng chế. Do đó, theo các phương án của sáng chế, đối với các phương án thực hiện của trạm cơ sở được thể hiện trên Fig.4a, thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.5a, và hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.6, có thể tham khảo phương án thực hiện của phương pháp được thể hiện trên Fig.1. Phần mô tả tương ứng sẽ

không lặp lại ở đây.

Như được thể hiện trên Fig.4a, trạm cơ sở 400a theo một phương án của sáng chế có môđun xử lý 410a và môđun gửi 420a. Môđun xử lý 410a được làm thích ứng để: tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất, và xáo trộn tin nhắn hệ thống theo mã xáo trộn. Môđun gửi 420a được làm thích ứng để gửi, tới thiết bị đầu cuối trên kênh phát rộng vật lý, tin nhắn hệ thống được xáo trộn bởi môđun xử lý 410a.

Theo một phương án khả dụng, tham số thời gian thứ nhất là một hàm của ít nhất một trong số: số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu.

Theo một phương án khả dụng, tham số thời gian thứ nhất là tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu.

Theo cách khác, tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, trong đó hệ số thứ nhất là một số nguyên dương.

Theo một phương án khả dụng, hệ số thứ nhất là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương không bằng 3; hoặc hệ số thứ nhất là 8; hoặc hệ số thứ nhất là một số nguyên tố.

Phương án khả dụng trong đó môđun xử lý 410a tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất là:

tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất và nhóm biến thứ nhất, và tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn, trong đó nhóm biến thứ nhất có ít nhất một trong số: nhận dạng ô mạng, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến RNTI, và ký hiệu nhận dạng sóng mang.

Một phương án khả dụng khác trong đó môđun xử lý 410a tạo ra mã

xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất là:

tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất, và tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Phương án này của sáng chế còn đề xuất một số phương án khả dụng trong đó trạm cơ sở tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất.

Tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f$; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f \bmod k$, trong đó $k=8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \cdot 2^{a_1}) + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, hoặc $c_{\text{init}} = (N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \cdot 2^{b_1}) + n_f$, trong đó a_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ trong c_{init}, và b_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi n_f trong c_{init}; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{a_2} + \text{N}_{\text{ID}}^{\text{Cell}}$, hoặc $c_{\text{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{a_2} + \text{N}_{\text{ID}}^{\text{Cell}}$, trong đó $k=8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; a_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ trong c_{init}; và b_2 là số lượng bit bị

chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ trong c_{init}.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, môđun xử lý 410a có thể được thực hiện bằng một bộ xử lý, và môđun gửi 420a có thể được thực hiện bằng một bộ thu-phát. Như được thể hiện trên Fig.4b, trạm cơ sở 400b có thể có bộ xử lý 410b, bộ thu-phát 420b, và bộ nhớ 430b. Bộ nhớ 430b có thể được làm thích ứng để lưu trữ một chương trình/mã được cài đặt từ trước khi trạm cơ sở 400b được phân phối từ nhà máy, hoặc có thể lưu trữ mã được chạy bởi bộ xử lý 410b, hoặc bộ phận tương tự.

Bộ xử lý 410b có thể là bộ xử lý trung tâm (CPU: Central Processing Unit) thông dụng, bộ vi xử lý, chip mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC: Application Specific Integrated Circuit), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp, và được làm thích ứng để thực hiện hoạt động liên quan, để thực hiện giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế.

Cần lưu ý rằng mặc dù chỉ bộ xử lý 410b, bộ thu-phát 420b, và bộ nhớ 430b được thể hiện trong trạm cơ sở 400b được thể hiện trên Fig.4b, theo quy trình thực hiện cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng trạm cơ sở 400b còn có một thiết bị khác cần thiết để thực hiện hoạt động bình thường. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng, theo yêu cầu cụ thể, trạm cơ sở 400b có thể còn có thiết bị phần cứng để thực hiện một chức năng bổ sung khác. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng trạm cơ sở 400b có thể chỉ có các thiết bị hoặc các môđun cần thiết để thực hiện phương án này của sáng chế, nhưng không nhất thiết phải có tất cả các thiết bị được thể hiện trên Fig.4b.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng toàn bộ hoặc một số quy trình thuộc các phương pháp theo các phương án có thể được thực hiện bằng chương trình máy tính điều khiển phần cứng liên quan. Chương trình này có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng

máy tính. Khi chương trình này được chạy, các quy trình thuộc các phương pháp theo các phương án có thể được thực hiện. Vật ghi như nêu trên có thể là đĩa từ, đĩa quang, bộ nhớ chỉ đọc (ROM: Read-Only Memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM: Random Access Memory), hoặc bộ nhớ tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.5a, thiết bị đầu cuối 500a theo một phương án của sáng chế có môđun xử lý 510a và môđun tiếp nhận 520a. Môđun xử lý 510a được làm thích ứng để xác định tham số thời gian thứ nhất. Môđun tiếp nhận 520a được làm thích ứng để tiếp nhận tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên kênh phát rộng vật lý. Môđun xử lý 510a còn được làm thích ứng để: tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất; và giải xáo trộn, theo mã xáo trộn, tin nhắn hệ thống đã xáo trộn nhận được bởi môđun tiếp nhận 520a.

Theo một phương án khả dụng, tham số thời gian thứ nhất là một hàm của ít nhất một trong số: số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu.

Theo một phương án khả dụng, tham số thời gian thứ nhất là tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu.

Theo cách khác, tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ tham số bất kỳ trong số số khung vô tuyến, số khe thời gian, số siêu khung, và số ký hiệu thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, trong đó hệ số thứ nhất là một số nguyên dương.

Theo một phương án khả dụng, hệ số thứ nhất là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương không bằng 3; hoặc hệ số thứ nhất là 8; hoặc hệ số thứ nhất là một số nguyên tố.

Phương án khả dụng trong đó môđun xử lý 510a tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất là:

tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất và nhóm biến thứ nhất, và tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn,

trong đó nhóm biến thứ nhất có ít nhất một trong số: nhận dạng ô mạng, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến RNTI, và ký hiệu nhận dạng sóng mang.

Một phương án khả dụng khác trong đó môđun xử lý 510a tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất là:

tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất, và tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Phương án này của sáng chế còn đề xuất một số phương án khả dụng trong đó thiết bị đầu cuối tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất.

Tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f$; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = n_f \bmod k$, trong đó $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là số khung vô tuyến n_f, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\text{init}} = (n_f \cdot 2^{a_1}) + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, hoặc $c_{\text{init}} = (N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \cdot 2^{b_1}) + n_f$, trong đó a_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ trong c_{init}, và b_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi n_f trong c_{init}; hoặc

tham số thời gian thứ nhất là giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, nhóm biến thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức

sau: $c_{\text{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{a_2} + N_{ID}^{Cell}$, hoặc $c_{\text{init}} = N_{ID}^{Cell} \cdot 2^{b_2} + (n_f \bmod k)$, trong đó $k = 8$, k là một số nguyên tố, hoặc k là một số nguyên dương khác 8 hoặc một số nguyên tố; a_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi N_{ID}^{cell} trong c_{init}; và b_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ trong c_{init}.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, môđun xử lý 510a có thể được thực hiện bằng một bộ xử lý, và môđun tiếp nhận 520a có thể được thực hiện bằng một bộ thu-phát. Như được thể hiện trên Fig.5b, thiết bị đầu cuối 500b có thể có bộ xử lý 510b, bộ thu-phát 520b, và bộ nhớ 530b. Bộ nhớ 530b có thể được làm thích ứng để lưu trữ một chương trình/mã được cài đặt từ trước khi thiết bị đầu cuối 500b được phân phối từ nhà máy, hoặc có thể lưu trữ mã được chạy bởi bộ xử lý 510b, hoặc bộ phận tương tự.

Bộ xử lý 510b có thể là CPU thông dụng, bộ vi xử lý, ASIC, hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp, và được làm thích ứng để thực hiện hoạt động liên quan, để thực hiện giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế.

Cần lưu ý rằng mặc dù chỉ bộ xử lý 510b, bộ thu-phát 520b, và bộ nhớ 530b được thể hiện trong thiết bị đầu cuối 500b được thể hiện trên Fig.5b, theo quy trình thực hiện cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng thiết bị đầu cuối 500b còn có một thiết bị khác cần thiết để thực hiện hoạt động bình thường. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng, theo yêu cầu cụ thể, thiết bị đầu cuối 500b có thể còn có thiết bị phần cứng để thực hiện một chức năng bổ sung khác. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng thiết bị đầu cuối 500b có thể chỉ có các thiết bị hoặc các môđun cần thiết để thực hiện phương án này của sáng chế, nhưng không nhất thiết phải có tất cả các thiết bị được thể hiện trên Fig.5b.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng toàn bộ hoặc một số quy trình thuộc các phương pháp theo các phương

án có thể được thực hiện bằng chương trình máy tính điều khiển phần cứng liên quan. Chương trình này có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính. Khi chương trình này được chạy, các quy trình thuộc các phương pháp theo các phương án có thể được thực hiện. Vật ghi như nêu trên có thể là đĩa từ, đĩa quang, ROM, RAM, hoặc bộ nhớ tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.6, hệ thống truyền thông 600 theo một phương án của sáng chế có trạm cơ sở 400a được thể hiện trên Fig.4a và thiết bị đầu cuối 500a được thể hiện trên Fig.5a.

Theo cùng khái niệm sáng tạo, các phương án của sáng chế còn đề xuất trạm cơ sở được thể hiện trên Fig.7a, thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.8a, và hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.9. Phương pháp tương ứng với trạm cơ sở được thể hiện trên Fig.7a, thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.8a, và hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.9 là phương pháp truyền tin nhắn được thể hiện trên Fig.3 theo phương án của sáng chế. Do đó, theo các phương án của sáng chế, đối với các phương án thực hiện của trạm cơ sở được thể hiện trên Fig.7a, thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.8a, và hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.9, có thể tham khảo phương án thực hiện của phương pháp được thể hiện trên Fig.3. Phần mô tả tương ứng sẽ không lặp lại ở đây.

Như được thể hiện trên Fig.7a, trạm cơ sở 700a theo một phương án của sáng chế có môđun xử lý 710a và môđun gửi 720a. Môđun xử lý 710a được làm thích ứng để: tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất, và xáo trộn tin nhắn thứ nhất theo mã xáo trộn. Tham số thứ nhất có số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, và hệ số thứ nhất là một số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 3. Môđun gửi 720a được làm thích ứng để gửi tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối trên kênh thứ nhất.

Theo một phương án khả dụng, tin nhắn thứ nhất là tin nhắn hệ thống,

hoặc tin nhắn thứ nhất là một phần của tin nhắn hệ thống; hoặc tin nhắn thứ nhất là tin nhắn hệ thống đã mã hóa, hoặc tin nhắn thứ nhất là một phần của tin nhắn hệ thống đã mã hóa. Kênh thứ nhất là kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý hoặc kênh phát rộng vật lý.

Theo một phương án khả dụng, bổ sung vào số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, tham số thứ nhất có ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến RNTI, số khe thời gian, số ký hiệu, nhận dạng ô mạng, và ký hiệu nhận dạng sóng mang.

Theo một phương án khả dụng, hệ số thứ nhất là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương lớn hơn 1; hoặc hệ số thứ nhất là một số nguyên tố lớn hơn hoặc bằng 3.

Phương án khả dụng trong đó môđun xử lý 710a tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất là:

tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thứ nhất, và tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Phương án này của sáng chế còn đề xuất một số phương án khả dụng trong đó trạm cơ sở tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thứ nhất.

Tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_{\mathrm{RNTI}} \cdot 2^{a_1} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_1} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_1} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó a_1 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$, $\lfloor n_s/2 \rfloor$, và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, b_1 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_f \cdot 2^{b_2} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_2} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó b_2 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_3} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_3} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó b_3 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_3 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_{\mathrm{RNTI}} \cdot 2^{a_4} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_4} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó a_4 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và b_4 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ và giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_5} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó b_5 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_f \cdot 2^{b_6} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó b_6 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, môđun xử lý 710a có thể được thực hiện bằng một bộ xử lý, và môđun gửi 720a có thể được thực hiện bằng một bộ thu-phát. Như được thể hiện trên Fig.7b, trạm cơ sở 700b có thể có bộ xử lý 710b, bộ thu-phát 720b, và bộ nhớ 730b. Bộ nhớ 730b có thể được làm thích ứng để lưu trữ một chương trình/mã được cài đặt từ trước khi trạm cơ sở 700b được phân phối từ nhà máy, hoặc có thể lưu trữ mã được chạy bởi bộ xử lý 710b, hoặc bộ phận tương tự.

Bộ xử lý 710b có thể là CPU thông dụng, bộ vi xử lý, ASIC, hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp, và được làm thích ứng để thực hiện hoạt động liên quan, để thực hiện giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế.
Cần lưu ý rằng mặc dù chỉ bộ xử lý 710b, bộ thu-phát 720b, và bộ nhớ 730b được thể hiện trong trạm cơ sở 700b được thể hiện trên Fig.7b, theo quy trình thực hiện cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng trạm cơ sở 700b còn có một thiết bị khác cần thiết để thực hiện hoạt động bình thường. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng, theo yêu cầu cụ thể, trạm cơ sở 700b có thể còn có thiết bị phần cứng để thực hiện một chức năng bổ sung khác. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng trạm cơ sở 700b có thể chỉ có các thiết bị hoặc các môđun cần thiết để thực hiện phương án này của sáng chế, nhưng không nhất thiết phải có tất cả các thiết bị được thể hiện trên Fig.7b.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng toàn bộ hoặc một số quy trình thuộc các phương pháp theo các phương án có thể được thực hiện bằng chương trình máy tính điều khiển phần cứng

liên quan. Chương trình này có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính. Khi chương trình này được chạy, các quy trình thuộc các phương pháp theo các phương án có thể được thực hiện. Vật ghi như nêu trên có thể là đĩa từ, đĩa quang, ROM, RAM, hoặc bộ nhớ tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.8a, thiết bị đầu cuối 800a theo một phương án của sáng chế có môđun xử lý 810a và môđun tiếp nhận 820a. Môđun xử lý 810a được làm thích ứng để xác định tham số thứ nhất. Tham số thứ nhất có số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, và hệ số thứ nhất là một số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 3. Môđun tiếp nhận 820a được làm thích ứng để tiếp nhận tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn trên kênh thứ nhất. Môđun xử lý 810a còn được làm thích ứng để: tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất; và giải xáo trộn, theo mã xáo trộn, tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn nhận được bởi môđun tiếp nhận 820a.

Theo một phương án khả dụng, tin nhắn thứ nhất là tin nhắn hệ thống, hoặc tin nhắn thứ nhất là một phần của tin nhắn hệ thống; hoặc tin nhắn thứ nhất là tin nhắn hệ thống đã mã hóa, hoặc tin nhắn thứ nhất là một phần của tin nhắn hệ thống đã mã hóa. Kênh thứ nhất là kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý hoặc kênh phát rộng vật lý.

Theo một phương án khả dụng, bổ sung vào số khung vô tuyến hoặc giá trị thu được từ số khung vô tuyến thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất, tham số thứ nhất có ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến RNTI, số khe thời gian, số ký hiệu, nhận dạng ô mạng, và ký hiệu nhận dạng sóng mang.

Theo một phương án khả dụng, hệ số thứ nhất là 2^n, trong đó n là một số nguyên dương lớn hơn 1; hoặc hệ số thứ nhất là một số nguyên tố lớn hơn hoặc bằng 3.

Phương án khả dụng trong đó môđun xử lý 810a tạo ra mã xáo trộn theo

tham số thứ nhất là:

tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thứ nhất, và tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn.

Phương án này của sáng chế còn đề xuất một số phương án khả dụng trong đó môđun xử lý 810a tạo ra mầm khởi tạo mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất.

Tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_{\mathrm{RNTI}} \cdot 2^{a_1} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_1} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_1} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó a_1 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$, $\lfloor n_s/2 \rfloor$, và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, b_1 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_1 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = n_f \cdot 2^{b_2} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_2} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó b_2 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}, và c_2 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$ trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, số khe thời gian n_s, và nhận dạng ô mạng $N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{\mathrm{init}} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_3} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^{c_3} + N_{\mathrm{ID}}^{\mathrm{Ncell}}$, trong đó b_3 là tổng của các số lượng bit

bị chiếm giữ bởi $\lfloor n_s/2 \rfloor$ và N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}, và c_3 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến n_{RNTI}, giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và nhận dạng ô mạng N_{ID}^{Ncell}, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^{a_4} + (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_4} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó a_4 là tổng của các số lượng bit bị chiếm giữ bởi $(n_f \bmod k)$ và N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}, và b_4 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có nhận dạng ô mạng N_{ID}^{Ncell} và giá trị thu được từ số khung vô tuyến n_f thực hiện phép toán Modulo theo hệ số thứ nhất k, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = (n_f \bmod k) \cdot 2^{b_5} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó b_5 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}; hoặc

tham số thứ nhất có số khung vô tuyến n_f và nhận dạng ô mạng N_{ID}^{Ncell}, và mầm khởi tạo mã xáo trộn c_{init} thỏa mãn công thức sau: $c_{init} = n_f \cdot 2^{b_6} + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó b_6 là số lượng bit bị chiếm giữ bởi N_{ID}^{Ncell} trong c_{init}.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, môđun xử lý 810a có thể được thực hiện bằng một bộ xử lý, và môđun tiếp nhận 820a có thể được thực hiện bằng một bộ thu-phát. Như được thể hiện trên Fig.8b, thiết bị đầu cuối 800b có thể có bộ xử lý 810b, bộ thu-phát 820b, và bộ nhớ 830b. Bộ nhớ 830b có thể được làm thích ứng để lưu trữ một chương trình/mã được cài đặt từ trước khi thiết bị đầu cuối 800b được phân phối từ nhà máy, hoặc có thể lưu trữ mã được chạy bởi bộ xử lý 810b, hoặc bộ phận tương tự.

Bộ xử lý 810b có thể là CPU thông dụng, bộ vi xử lý, ASIC, hoặc một

hoặc nhiều mạch tích hợp, và được làm thích ứng để thực hiện hoạt động liên quan, để thực hiện giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế.

Cần lưu ý rằng mặc dù chỉ bộ xử lý 810b, bộ thu-phát 820b, và bộ nhớ 830b được thể hiện trong thiết bị đầu cuối 800b được thể hiện trên Fig.8b, theo quy trình thực hiện cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng thiết bị đầu cuối 800b còn có một thiết bị khác cần thiết để thực hiện hoạt động bình thường. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng, theo yêu cầu cụ thể, thiết bị đầu cuối 800b có thể còn có thiết bị phần cứng để thực hiện một chức năng bổ sung khác. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng thiết bị đầu cuối 800b có thể chỉ có các thiết bị hoặc các môđun cần thiết để thực hiện phương án này của sáng chế, nhưng không nhất thiết phải có tất cả các thiết bị được thể hiện trên Fig.8b.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng toàn bộ hoặc một số quy trình thuộc các phương pháp theo các phương án có thể được thực hiện bằng chương trình máy tính điều khiển phần cứng liên quan. Chương trình này có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính. Khi chương trình này được chạy, các quy trình thuộc các phương pháp theo các phương án có thể được thực hiện. Vật ghi như nêu trên có thể là đĩa từ, đĩa quang, ROM, RAM, hoặc bộ nhớ tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.9, hệ thống truyền thông 900 theo một phương án của sáng chế có trạm cơ sở 700a được thể hiện trên Fig.7a và thiết bị đầu cuối 800a được thể hiện trên Fig.8a.

Tóm lại, theo các phương án của sáng chế, trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất, tiếp đó xáo trộn tin nhắn hệ thống theo mã xáo trộn, và sau cùng gửi tin nhắn hệ thống đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối trên kênh phát rộng vật lý. Theo giải pháp kỹ thuật này, vì tham số thời gian thứ nhất có các giá trị khác nhau ở ít nhất hai thời điểm khác nhau, các

mã xáo trộn được xác định ở ít nhất hai thời điểm khác nhau tương ứng là khác nhau. Do đó, xác suất trong đó trạm cơ sở sử dụng cùng mã xáo trộn để xáo trộn cùng tin nhắn hệ thống theo cách lặp lại trong một khoảng thời gian được giảm bớt, vì thế khả năng chống nhiễu khi truyền tin nhắn hệ thống được cải thiện.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được đề xuất ở dạng phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, các phương án của sáng chế có thể sử dụng chỉ các phương án ở dạng phần cứng, chỉ các phương án ở dạng phần mềm, hoặc các phương án có kết hợp của phần mềm và phần cứng. Ngoài ra, các phương án của sáng chế có thể sử dụng phương án ở dạng sản phẩm chương trình máy tính được thực hiện trên một hoặc nhiều vật ghi đọc được bằng máy tính (kể cả nhưng không bị giới hạn là bộ nhớ đĩa từ, CD-ROM, bộ nhớ quang, và bộ nhớ tương tự) có mã chương trình chạy được bằng máy tính.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả có 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 của sáng chế. Cần lưu ý rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực hiện từng quy trình và/hoặc từng khối theo các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối, và kết hợp của một quy trình và/hoặc một khối theo các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được làm thích ứng cho máy tính thông dụng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý nhúng, hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu khả lập trình bất kỳ khác để tạo ra một máy, vì thế các lệnh được chạy bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu khả lập trình bất kỳ khác tạo ra thiết bị để thực hiện chức năng định trước theo một hoặc nhiều quy trình theo các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối theo các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ

đọc được bằng máy tính có thể điều khiển máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khả lập trình bất kỳ khác thực hiện theo cách nhất định, vì thế các lệnh lưu trữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính tạo ra sản phẩm là thiết bị thực hiện lệnh. Thiết bị thực hiện lệnh này thực hiện chức năng định trước theo một hoặc nhiều quy trình theo các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối theo các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này còn có thể được nạp vào máy tính hoặc một thiết bị xử lý dữ liệu khả lập trình khác, vì thế một loạt các hoạt động và các bước được thực hiện trên máy tính hoặc một thiết bị khả lập trình khác, nhờ đó tạo ra hoạt động xử lý thực hiện bằng máy tính. Do đó, các lệnh chạy trên máy tính hoặc một thiết bị khả lập trình khác tạo ra các bước để thực hiện chức năng định trước theo một hoặc nhiều quy trình theo các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối theo các sơ đồ khối.

Hiển nhiên là người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể tạo ra các cải biến và thay đổi khác nhau dựa trên các phương án của sáng chế mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Sáng chế dự kiến bao hàm các cải biến và thay đổi như vậy miễn là chúng nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án kỹ thuật tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi tin nhắn, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn, trong đó mầm khởi tạo mã xáo trộn này thỏa mãn công thức sau:

$$c_{\text{init}} = \text{P} \cdot (n_f \bmod 8 + 1)^3 \cdot 2^{a_3} + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$$

trong đó c_{init} là mầm khởi tạo mã xáo trộn, P là hàm của nhận dạng ô mạng, n_f là số khung vô tuyến của tin nhắn hệ thống, a_3 là số nguyên không âm, và $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ là nhận dạng ô mạng;

xáo trộn tin nhắn hệ thống theo mã xáo trộn để thu được tin nhắn hệ thống đã xáo trộn; và

gửi tin nhắn hệ thống đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối trên kênh phát rộng vật lý.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tin nhắn hệ thống là khối thông tin chính.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó $\text{P} = N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1$.

4. Phương pháp nhận tin nhắn, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn, trong đó mầm khởi tạo mã xáo trộn này thỏa mãn công thức sau:

$$c_{\text{init}} = \text{P} \cdot (n_f \bmod 8 + 1)^3 \cdot 2^{a_3} + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$$

trong đó c_{init} là mầm khởi tạo mã xáo trộn, P là hàm của nhận dạng ô mạng, n_f là số khung vô tuyến của tin nhắn hệ thống, a_3 là số nguyên không âm, và $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ là nhận dạng ô mạng;

tiếp nhận tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên kênh phát rộng vật lý; và

giải xáo trộn tin nhắn hệ thống đã xáo trộn nhận được theo mã xáo trộn để thu được tin nhắn hệ thống.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó tin nhắn hệ thống là khối thông tin

chính.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó P=N_{ID}^{cell} +1.

7. Thiết bị phía mạng bao gồm:

bộ thu phát,

bộ xử lý, và

vật ghi đọc được bằng máy tính bất khả biến lưu trữ các lệnh chạy được bằng máy tính để, khi được chạy bởi bộ xử lý, tạo thuận lợi cho thiết bị phía mạng thực hiện:

tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn, trong đó mầm khởi tạo mã xáo trộn này thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init}= P\cdot(n_f \bmod 8+1)^3\cdot 2^{a_3}+N_{ID}^{cell}$$

trong đó c_{init} là mầm khởi tạo mã xáo trộn, P là hàm của nhận dạng ô mạng, n_f là số khung vô tuyến của tin nhắn hệ thống, a_3 là số nguyên không âm, và N_{ID}^{cell} là nhận dạng ô mạng;

xáo trộn tin nhắn hệ thống theo mã xáo trộn để thu được tin nhắn hệ thống đã xáo trộn; và

gửi, bởi bộ thu phát hoạt động phối hợp với bộ xử lý, tin nhắn hệ thống đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối trên kênh phát rộng vật lý.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó tin nhắn hệ thống là khối thông tin chính.

9. Thiết bị theo điểm 7, trong đó P=N_{ID}^{cell} +1.

10. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ thu phát,

bộ xử lý, và

vật ghi đọc được bằng máy tính bất khả biến có các lệnh chạy được bằng máy tính để, khi được chạy bởi bộ xử lý, tạo thuận lợi cho thiết bị truyền thông để tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn, trong đó mầm

khởi tạo mã xáo trộn này thỏa mãn công thức sau:

$$c_{\text{init}} = P \cdot (n_f \bmod 8+1)^3 \cdot 2^{a_3} + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$$

trong đó c_{init} là mầm khởi tạo mã xáo trộn, P là hàm của nhận dạng ô mạng, n_f là số khung vô tuyến của tin nhắn hệ thống, a_3 là số nguyên không âm, và $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ là nhận dạng ô mạng;

tiếp nhận, bởi bộ thu phát hoạt động phối hợp với bộ xử lý, tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên kênh phát rộng vật lý; và

giải xáo trộn, theo mã xáo trộn, tin nhắn hệ thống đã xáo trộn được tiếp nhận bởi bộ thu phát để thu được tin nhắn hệ thống.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó tin nhắn hệ thống là khối thông tin chính.

12. Thiết bị theo điểm 10, trong đó $P = N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1$.

13. Vật ghi đọc được bằng máy tính bất khả biến có các lệnh lập trình được lưu trữ trên đó để, khi được chạy bởi bộ xử lý, cho phép bộ xử lý có thể thực hiện, trên thiết bị có bộ thu, các hoạt động bao gồm:

tạo ra mã xáo trộn theo mầm khởi tạo mã xáo trộn, trong đó mầm khởi tạo mã xáo trộn này thỏa mãn công thức sau:

$$c_{\text{init}} = P \cdot (n_f \bmod 8+1)^3 \cdot 2^{a_3} + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$$

trong đó c_{init} là mầm khởi tạo mã xáo trộn, P là hàm của nhận dạng ô mạng, n_f là số khung vô tuyến của tin nhắn hệ thống, a_3 là số nguyên không âm, và $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ là nhận dạng ô mạng;

tiếp nhận, bởi bộ thu phát hoạt động phối hợp với bộ xử lý, tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên kênh phát rộng vật lý; và

giải xáo trộn, theo mã xáo trộn, tin nhắn hệ thống đã xáo trộn được tiếp nhận bởi bộ thu phát để thu được tin nhắn hệ thống.

14. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 13, trong đó tin nhắn hệ thống là khối thông tin chính.

15. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 13, trong đó P=N_{ID}^{cell} +1.

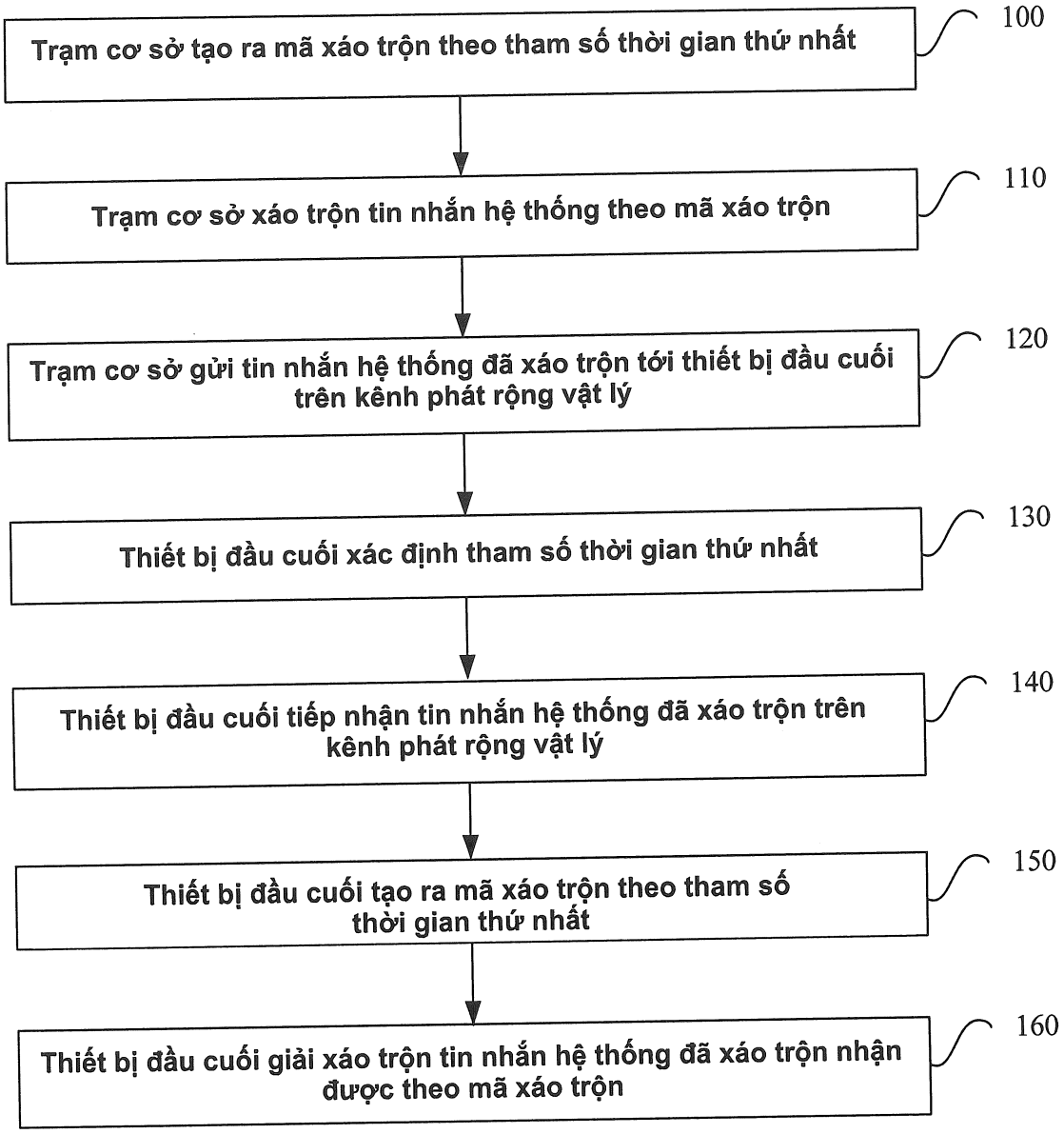

Trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất
100
Trạm cơ sở xáo trộn tin nhắn hệ thống theo mã xáo trộn
110
Trạm cơ sở gửi tin nhắn hệ thống đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối trên kênh phát rộng vật lý
120
Thiết bị đầu cuối xác định tham số thời gian thứ nhất
130
Thiết bị đầu cuối tiếp nhận tin nhắn hệ thống đã xáo trộn trên kênh phát rộng vật lý
140
Thiết bị đầu cuối tạo ra mã xáo trộn theo tham số thời gian thứ nhất
150
Thiết bị đầu cuối giải xáo trộn tin nhắn hệ thống đã xáo trộn nhận được theo mã xáo trộn
160

FIG. 1

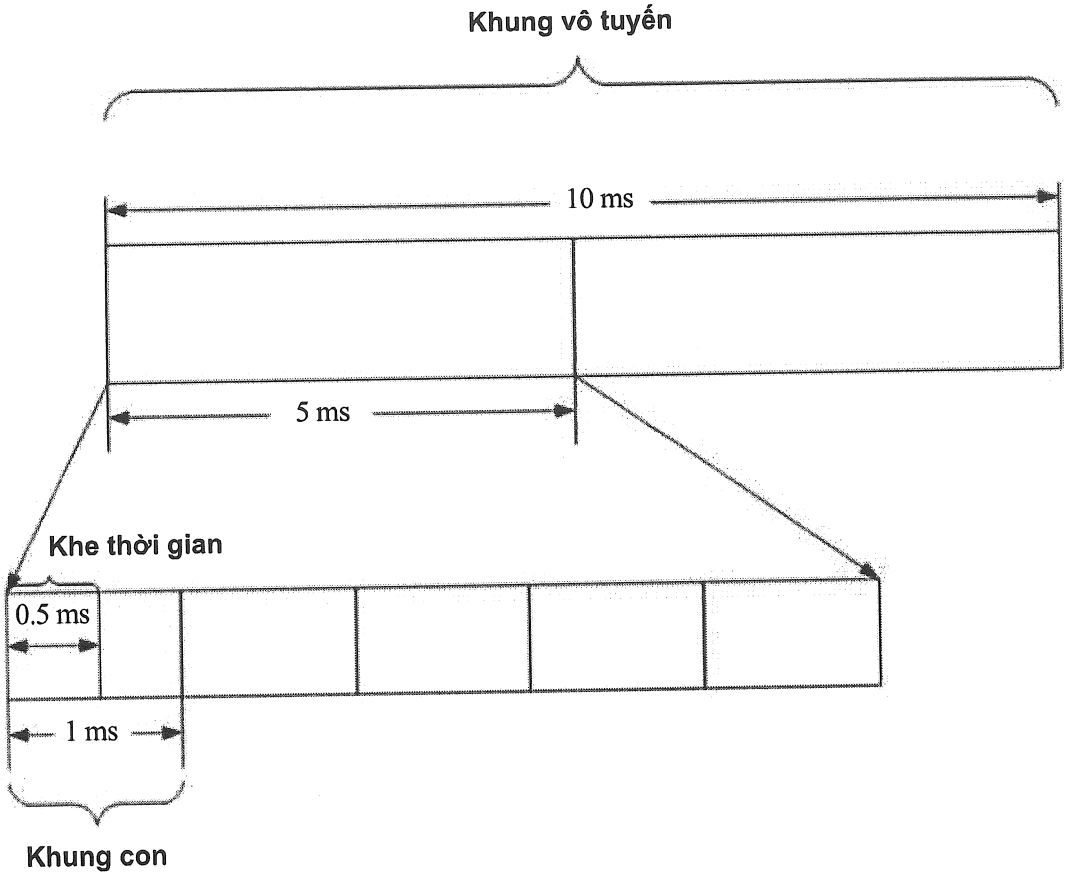


FIG. 2

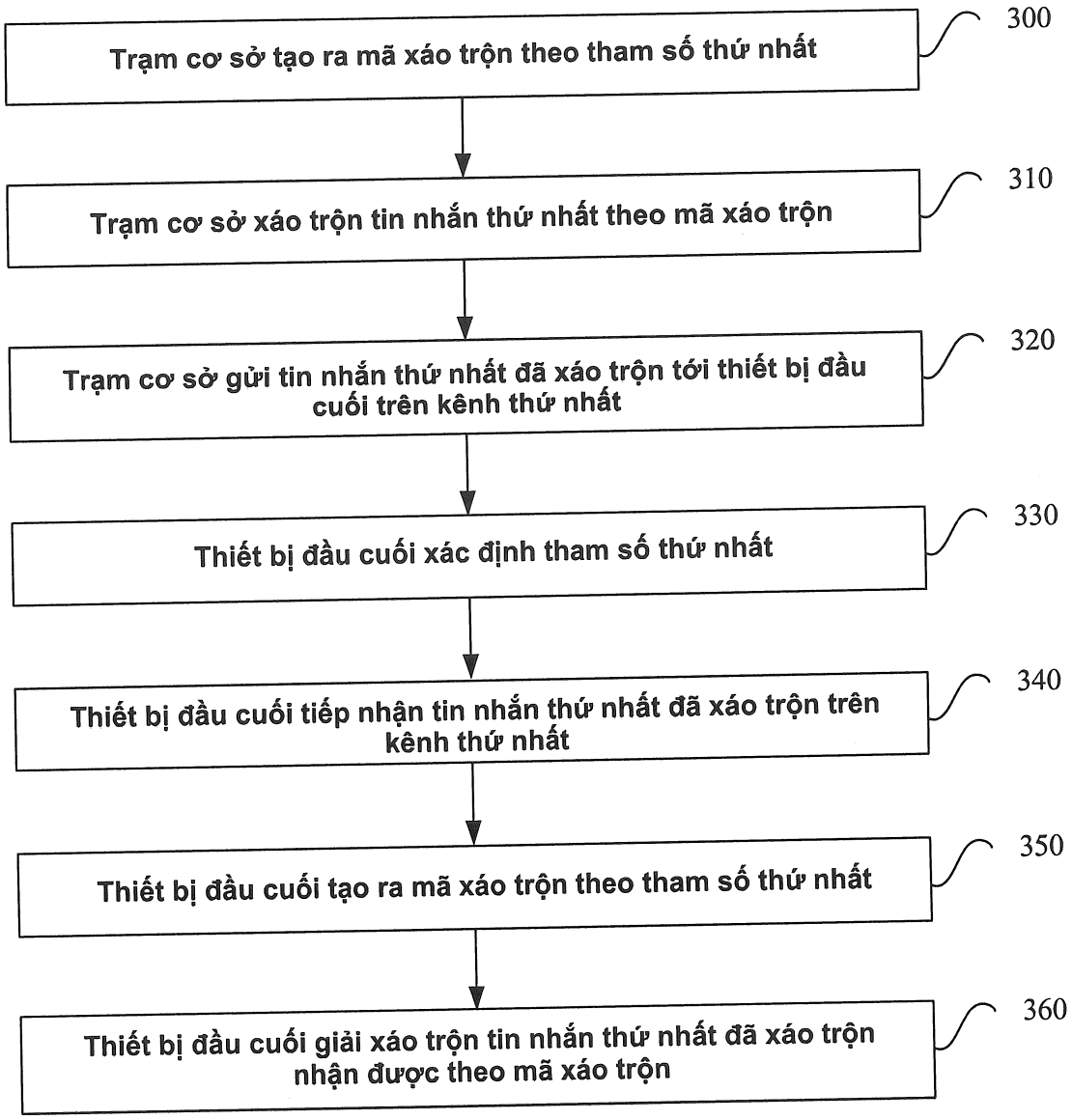

Trạm cơ sở tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất
300
Trạm cơ sở xáo trộn tin nhắn thứ nhất theo mã xáo trộn
310
Trạm cơ sở gửi tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn tới thiết bị đầu cuối trên kênh thứ nhất
320
Thiết bị đầu cuối xác định tham số thứ nhất
330
Thiết bị đầu cuối tiếp nhận tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn trên kênh thứ nhất
340
Thiết bị đầu cuối tạo ra mã xáo trộn theo tham số thứ nhất
350
Thiết bị đầu cuối giải xáo trộn tin nhắn thứ nhất đã xáo trộn nhận được theo mã xáo trộn
360

FIG. 3

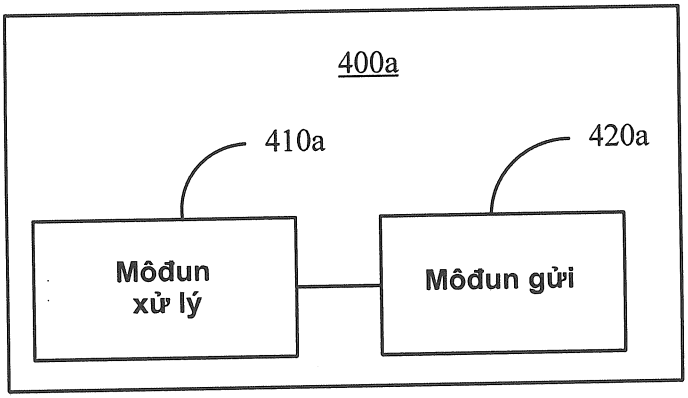


FIG. 4a

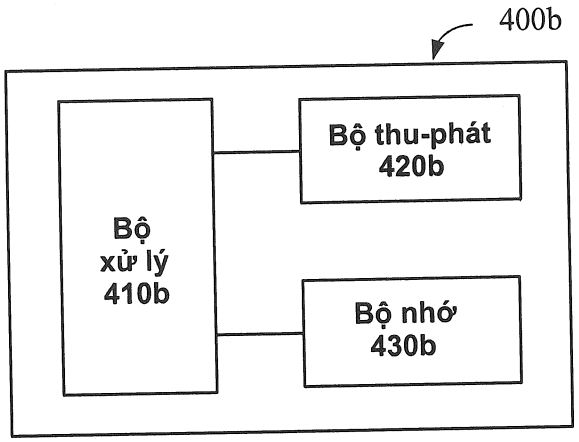


FIG. 4b

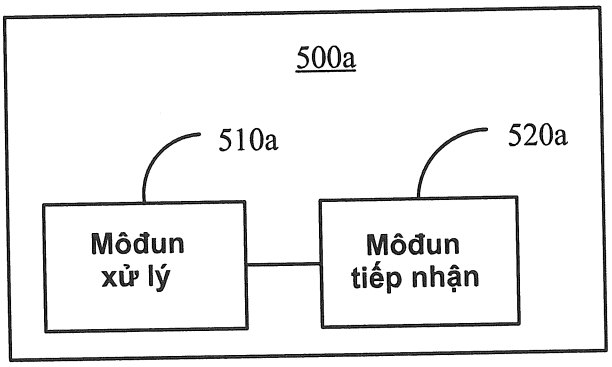


FIG. 5a

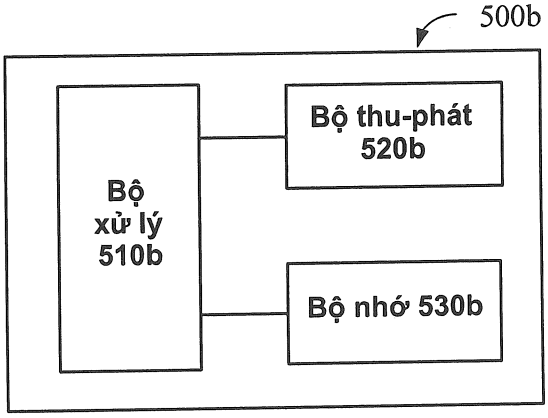


FIG. 5b

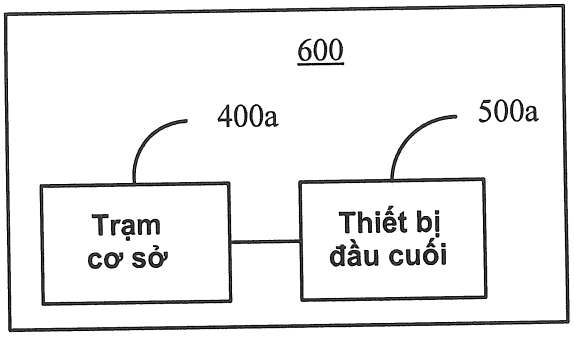


FIG. 6

FIG. 6

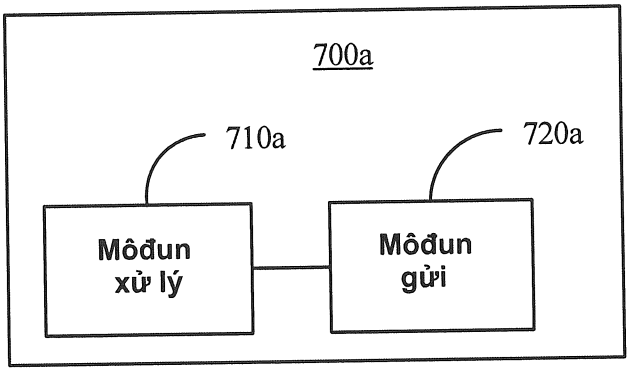


FIG. 7a

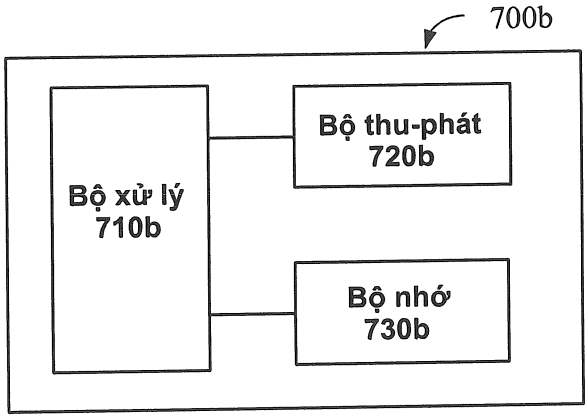


FIG. 7b

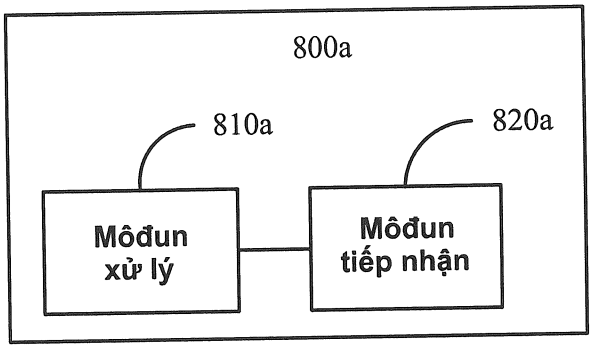


FIG. 8a

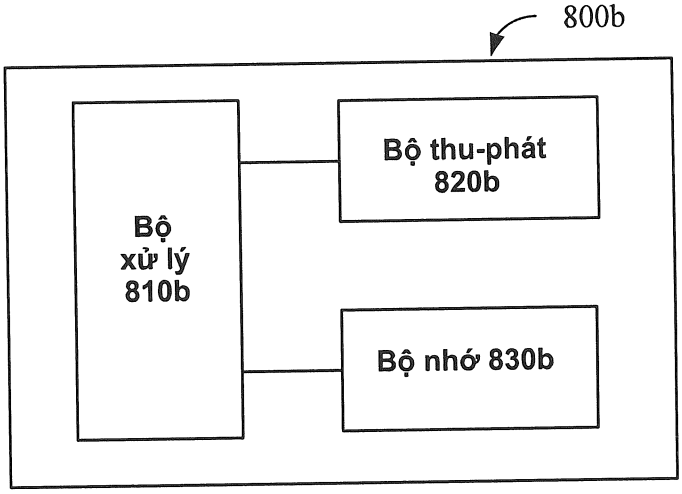


FIG. 8b

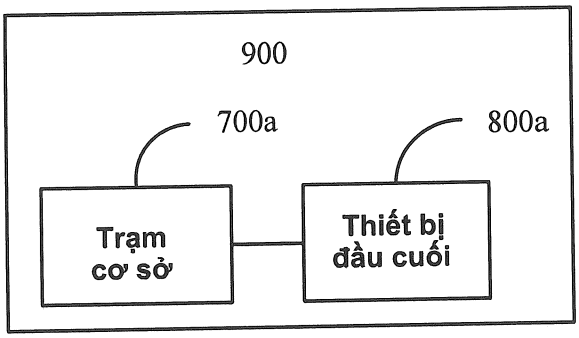


FIG. 9