



(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)



1-0025436

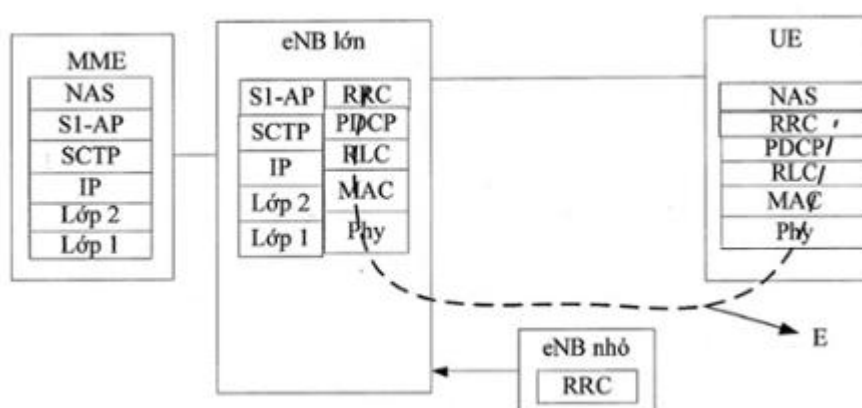
(51)⁷ H04W 76/02

(13) B

- (21) 1-2015-02264 (22) 13/12/2013
(86) PCT/CN2013/089426 13/12/2013 (87) WO2014/101677 03/07/2014
(30) 201210593797.1 31/12/2012 CN
(45) 25/09/2020 390 (43) 26/10/2015 331A
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China
(72) LIU, Wenji (CN); HUANG, Qufang (CN); ZHANG, Hongping (CN); ZENG, Qinghai (CN).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GỬI BÁO HIỆU ĐIỀU KHIỂN TÀI NGUYÊN VÔ TUYẾN VÀ TRẠM GỐC

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp, trạm gốc và hệ thống để gửi thông báo báo hiệu RRC, và theo phương pháp gửi thông báo báo hiệu RRC theo sáng chế, thì trạm gốc nhỏ và trạm gốc lớn tham gia việc cấu hình và tạo ra thông báo cấu hình lại RRC; trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC vốn được dùng để tạo ra thông số cấu hình hoặc thực thể RRC; thông báo cấu hình lại RRC mà trạm gốc nhỏ và trạm gốc lớn cùng nhau tạo ra này được trạm gốc lớn gửi đến thiết bị người dùng. Do đó, thiết bị người dùng UE có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB tương ứng với trạm gốc lớn, thông báo cấu hình lại RRC mà trạm gốc nhỏ gửi, nhờ đó giảm sự phức tạp và các chi phí thiết kế.



Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, cụ thể là đến phương pháp, trạm gốc và hệ thống để gửi báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Phiên bản thứ 10 (Release 10) của công nghệ LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài), tức là hệ thống R10, có thể hỗ trợ công nghệ kết tập sóng mang (Carrier Aggregation - CA), tức là nhiều sóng mang thành phần (Component Carrier - CC) có thể được cấp phát cho một thiết bị người dùng (User Equipment - UE) để hỗ trợ tốc độ truyền dữ liệu cao hơn. UE mà hỗ trợ CA thì có thể có một tế bào chính (Primary Cell - PCell) và một hoặc nhiều tế bào phụ (Secondary Cell - SCell).

Phiên bản sau đó của LTE, chẳng hạn R12, có thể hỗ trợ công nghệ kết tập đa luồng (Multi-Stream Aggregation - MSA) của LTE cải tiến. Đây là một công nghệ mới được dùng để tăng tốc độ tại mép tế bào, và được đề xuất tại hội nghị phát triển công nghệ 3GPP LTE-Advanced. MSA có thể được áp dụng vào sự phối hợp liên trạm gốc của tế bào lớn để tăng tốc độ của người dùng tại mép, hoặc có thể được áp dụng trong hoàn cảnh nối mạng không đồng nhất của tế bào lớn và tế bào nhỏ để tăng tốc độ đỉnh cho người dùng và đơn giản hoá việc quản lý di động, nhờ đó đem lại trải nghiệm dịch vụ nhất quán cho người dùng. Với sự phát triển trong tương lai của hệ thống băng rộng di động, thì trải nghiệm người dùng là mối quan tâm lớn nhất của các nhà điều hành. Trong vùng phủ sóng truyền thông di động, thì những người dùng ở các vị trí địa lý khác nhau cần phải có được dịch vụ di động với chất lượng như nhau. Tuy nhiên, trong một hệ thống truyền

thông di động, thì hiệu suất hệ thống tại mép giao giữa các tế bào thường là một trong số những thách thức lớn nhất trong quá trình thiết kế hệ thống truyền thông di động. Nếu LTE - công nghệ chủ đạo của những công nghệ truyền thông không dây trong tương lai, và công nghệ tiến hoá của LTE, không thể cải thiện trải nghiệm người dùng tại vị trí mép tế bào, thì việc ứng dụng công nghệ LTE một cách rộng rãi có thể phải đối mặt với thách thức lớn. Ý tưởng cốt lõi của kỹ thuật kết tập đa luồng MSA là, với sự điều chỉnh động hệ thống, thì người dùng có thể luôn nhận được dữ liệu đường xuống từ tế bào hoặc nhóm tế bào có tín hiệu tốt nhất, và thực hiện việc kết tập luồng dữ liệu. Theo cách tương tự được sử dụng theo hướng lên, người dùng luôn truyền dữ liệu đường lên đến tế bào hoặc nhóm tế bào có tín hiệu tốt nhất, và thực hiện việc kết tập luồng dữ liệu ở phía mạng.

Đối với UE mà hỗ trợ CA, thì MSA có thể được coi là sự kết tập tế bào của các trạm gốc khác nhau (Evolved NodeB (NodeB cải tiến - eNB). Ở phiên bản trước phiên bản R11, thì cả PCell lẫn SCell của UE đều thuộc cùng một eNB. Tuy nhiên, đối với UE trong MSA, thì PCell và SCell có thể thuộc các eNB khác nhau.

Trong trường hợp mà eNB lớn và eNB nhỏ nằm trong cùng một vùng phủ sóng, thì UE có thể nhận cả tín hiệu từ eNB lớn và tín hiệu từ eNB nhỏ. eNB lớn thực hiện chức năng mặt phẳng điều khiển của UE, bao gồm chức năng quản lý di động của UE. eNB nhỏ chủ yếu được dùng để mang dịch vụ dữ liệu trong nhà với tính di động thấp, để thực hiện chức năng mặt phẳng người dùng. Tức là, mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển của giao diện không gian là thuộc kiểu tách biệt nhau, tức là tách biệt C/U. Liên kết từ eNB nhỏ đến UE chỉ có nhiệm vụ truyền dữ liệu trên mặt phẳng người dùng, và thông báo mặt phẳng điều khiển từ eNB nhỏ đến UE được truyền qua liên kết từ eNB lớn đến UE. Kết nối giữa eNB nhỏ và eNB lớn là kết nối hữu tuyến, và tương tự như giao diện X2. Khi UE và eNB lớn đã thiết lập kết nối RRC, thì eNB lớn sẽ truyền thông tin cấu hình RRC cần

thiết cho eNB nhỏ đến eNB nhỏ bằng cách sử dụng thông báo giao diện được xác định mới. Thông tin cấu hình liên quan có thể được gửi đến eNB nhỏ khi UE và eNB lớn thiết lập kết nối RRC.

Sự tách biệt C/U cũng có thể là sự tách biệt theo nghĩa rộng. Fig.1 là hình vẽ thể hiện một kiến trúc ngăn xếp giao thức theo giải pháp đã biết. eNB nhỏ thiết lập, cho kênh mang vô tuyến báo hiệu (Signaling Radio Bearer - SRB), thực thể giao thức từ lớp vật lý (Physical - Phy) đến lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP). Hai nhóm SRB được thiết lập ở phía UE và lần lượt tương ứng với eNB lớn và eNB nhỏ. Ở kiến trúc giao thức này, eNB lớn có thể trực tiếp gửi báo hiệu RRC tạo ra được đến UE, như được thể hiện bằng đường nét đứt A trên Fig.1; eNB nhỏ cũng có thể vận chuyển báo hiệu RRC đến UE, nhưng báo hiệu RRC này được eNB lớn tạo ra, như được thể hiện bằng đường nét đứt B trên Fig.1.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện kiến trúc ngăn xếp giao thức khác theo giải pháp đã biết. eNB nhỏ thiết lập, cho SRB, thực thể giao thức từ Phy đến RRC, nhưng eNB nhỏ chỉ có nhiệm vụ cấu hình tại các lớp đáy, tức là, việc tạo cấu hình cho Phy, MAC, và RLC của eNB nhỏ được thực hiện bằng RRC của eNB nhỏ. Hai nhóm SRB được thiết lập ở phía UE và lần lượt tương ứng với eNB lớn và eNB nhỏ. Trong kiến trúc giao thức này, eNB lớn có thể gửi báo hiệu RRC tạo ra được đến UE, và eNB nhỏ cũng có thể tạo ra báo hiệu RRC và gửi báo hiệu RRC này đến UE.

Trong quá trình nghiên cứu và thực hiện phương pháp này, tác giả sáng chế đã nhận thấy rằng, để hỗ trợ MSA, thì hai nhóm SRB cần phải được thiết lập ở phía thiết bị người dùng để hỗ trợ báo hiệu RRC từ eNB lớn và từ eNB nhỏ, điều này làm tăng sự phức tạp và chi phí thiết kế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp, trạm gốc, và hệ thống để gửi báo hiệu

RRC, để thiết bị người dùng có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB tương ứng với trạm gốc lớn, thông báo cấu hình RRC được gửi từ eNB nhỏ, nhờ đó giảm sự phức tạp và các chi phí thiết kế hệ thống.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp để gửi thông báo cấu hình RRC, phương pháp này bao gồm các bước:

tham gia, bởi trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ, vào quá trình tạo thông báo cấu hình lại RRC, gửi, bởi trạm gốc lớn, thông báo cấu hình lại RRC này đến UE, trong đó trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC vốn được dùng để tạo ra thông số cấu hình hoặc tạo ra thông báo cấu hình lại RRC.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, dựa vào khía cạnh thứ nhất, thì

bước tham gia, bởi trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ, vào quá trình tạo thông báo cấu hình lại RRC bao gồm các bước cụ thể là:

nhận, bởi trạm gốc nhỏ, thông báo giao diện X2 được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB;

đáp lại, bởi trạm gốc nhỏ, thông báo giao diện X2 nhận được, và tạo ra thông số cấu hình; và

gửi thông số cấu hình tạo ra được đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC nhờ sử dụng thông số cấu hình nhận được, và gửi thông báo cấu hình lại RRC tạo ra được đến UE.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, dựa vào khía cạnh thứ nhất, thì

bước tham gia, bởi trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ, vào quá trình tạo thông báo cấu hình lại RRC bao gồm các bước cụ thể là: nhận, bởi trạm gốc nhỏ, thông báo giao diện X2 được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc

thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB;

đáp lại, bởi trạm gốc nhỏ, thông báo giao diện X2 nhận được, và tạo ra thông số cấu hình; và

đóng gói thông số cấu hình tạo ra được vào gói chứa và gửi gói chứa này đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC sau khi nhận được gói chứa này, và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE, trong đó thông báo cấu hình lại RRC này bao gồm gói chứa này.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, dựa vào khía cạnh thứ nhất, thì bước tham gia, bởi trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ, vào quá trình tạo thông báo cấu hình lại RRC bao gồm các bước cụ thể là:

nhận, bởi trạm gốc nhỏ, thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB; và

tạo ra, bởi trạm gốc nhỏ theo thông báo giao diện X2 nhận được và thông số cấu hình nhận được, thông báo cấu hình lại RRC, và gửi thông báo cấu hình lại RRC tạo ra được đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại RRC nhận được đến UE.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư, dựa vào khía cạnh thứ nhất, thì bước tham gia, bởi trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ, vào quá trình tạo thông báo cấu hình lại RRC bao gồm các bước cụ thể là:

gửi, bởi trạm gốc lớn, thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 nhận được, tạo ra thông số cấu hình, và gửi thông số cấu hình tạo ra được đến trạm gốc lớn; và

tạo ra, bởi trạm gốc lớn theo thông số cấu hình nhận được, thông báo cấu hình lại RRC, và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm, dựa vào khía cạnh thứ nhất,

thì bước tham gia, bởi trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ, vào quá trình tạo thông báo cấu hình lại RRC bao gồm các bước cụ thể là: gửi, bởi trạm gốc lớn, thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 nhận được, tạo ra thông số cấu hình, đóng gói thông số cấu hình tạo ra được vào gói chứa, và gửi gói chứa này đến trạm gốc lớn; và

tạo ra, bởi trạm gốc lớn sau khi nhận được gói chứa nêu trên, thông báo cấu hình lại RRC, và gửi thông báo cấu hình lại RRC tạo ra được đến UE, trong đó thông báo cấu hình lại RRC này bao gồm gói chứa này.

Theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu, dựa vào khía cạnh thứ nhất, thì bước tham gia, bởi trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ, vào quá trình tạo thông báo cấu hình lại RRC bao gồm các bước cụ thể là: gửi, bởi trạm gốc lớn, thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 nhận được và thông số cấu hình nhận được, và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến trạm gốc lớn; và

gửi, bởi trạm gốc lớn, thông báo cấu hình lại RRC nhận được đến UE.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án thực hiện sáng chế tiếp tục đề xuất trạm gốc, trong đó trạm gốc này bao gồm môđun nhận thứ nhất, môđun tạo thứ nhất, và môđun gửi thứ nhất, trong đó:

môđun nhận thứ nhất được tạo cấu hình để nhận thông báo giao diện X2 được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB;

môđun tạo thứ nhất được tạo cấu hình để đáp lại thông báo giao diện

X2 mà môđun nhận thứ nhất nhận được, và tạo ra thông số cấu hình; và

môđun gửi thứ nhất được tạo cấu hình để gửi thông số cấu hình mà môđun tạo thứ nhất tạo ra đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC nhờ sử dụng thông số cấu hình nhận được, và gửi thông báo cấu hình lại RRC tạo ra được đến UE;

hoặc,

môđun nhận thứ nhất được tạo cấu hình để nhận thông báo giao diện X2 được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB;

môđun tạo thứ nhất được tạo cấu hình để đáp lại thông báo giao diện X2 mà môđun nhận thứ nhất nhận được, và tạo ra thông số cấu hình; và

môđun gửi thứ nhất được tạo cấu hình để đóng gói thông số cấu hình mà môđun tạo thứ nhất tạo ra vào gói chứa, và gửi gói chứa này đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC sau khi nhận được gói chứa này, và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE, trong đó thông báo cấu hình lại RRC này bao gồm gói chứa này;

hoặc,

môđun nhận thứ nhất được tạo cấu hình để nhận thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB;

môđun tạo thứ nhất được tạo cấu hình để tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình mà môđun nhận thứ nhất nhận được; và

môđun gửi thứ nhất được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC mà môđun tạo thứ nhất tạo ra đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại RRC nhận được đến UE.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án thực hiện sáng chế tiếp tục đề

xuất trạm gốc khác, trong đó trạm gốc này bao gồm môđun gửi thứ hai, môđun tạo thứ hai, và môđun gửi thứ ba, trong đó:

môđun gửi thứ hai được tạo cấu hình để gửi thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 nhận được, tạo ra thông số cấu hình, và gửi thông số cấu hình tạo ra được đến môđun tạo thứ hai;

môđun tạo thứ hai được tạo cấu hình để tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông số cấu hình nhận được; và

môđun gửi thứ ba được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC mà môđun tạo thứ hai tạo ra đến UE;

hoặc,

môđun gửi thứ hai được tạo cấu hình để gửi thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 nhận được, tạo ra thông số cấu hình, đóng gói thông số cấu hình tạo ra được vào gói chứa, và gửi gói chứa này đến môđun tạo thứ hai;

môđun tạo thứ hai được tạo cấu hình để đáp lại gói chứa nhận được và tạo ra thông báo cấu hình lại RRC; và

môđun gửi thứ ba được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC mà môđun tạo thứ hai tạo ra đến UE, trong đó thông báo cấu hình lại RRC này bao gồm gói chứa này;

hoặc,

trạm gốc bao gồm môđun gửi thứ tư và môđun gửi thứ năm, trong đó

môđun gửi thứ tư được tạo cấu hình để gửi thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo đề yêu

cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 nhận được và thông số cấu hình nhận được, và gửi thông báo cấu hình lại RRC tạo ra được này đến môđun gửi thứ năm; và

môđun gửi thứ năm được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC nhận được đến UE.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án thực hiện sáng chế tiếp tục đề xuất hệ thống để gửi báo hiệu RRC, trong đó hệ thống này bao gồm trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ, trong đó:

trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ này được tạo cấu hình để tham gia vào quá trình tạo thông báo cấu hình lại RRC; và

trạm gốc lớn còn được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC tạo ra được đến UE; trong đó

trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC vốn được dùng để tạo ra thông số cấu hình hoặc tạo ra thông báo cấu hình lại RRC.

Có thể thấy từ phần mô tả trên đây rằng, theo phương pháp gửi thông báo báo hiệu RRC theo sáng chế, thì trạm gốc nhỏ và trạm gốc lớn tham gia vào quá trình cấu hình và tạo ra thông báo cấu hình lại RRC, và trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC vốn được dùng để tạo ra thông số cấu hình hoặc thông báo cấu hình lại; và thông báo cấu hình lại RRC mà trạm gốc nhỏ và trạm gốc lớn cùng nhau tạo ra này được trạm gốc lớn gửi đến thiết bị người dùng. Do đó, thiết bị người dùng UE có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB tương ứng với trạm gốc lớn, thông báo cấu hình lại RRC mà trạm gốc nhỏ gửi, nhờ đó giảm sự phức tạp và các chi phí thiết kế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp theo sáng chế hoặc các giải pháp đã biết một cách rõ ràng hơn, thì phần sau đây sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo, vốn cần thiết để mô tả sáng chế hoặc giải pháp đã biết. Các hình vẽ kèm

theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra các hình vẽ khác dựa vào các hình vẽ kèm theo này mà không cần đến hoạt động có tính sáng tạo nào.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của một kiến trúc ngăn xếp giao thức RRC theo giải pháp đã biết;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của kiến trúc ngăn xếp giao thức RRC khác theo giải pháp đã biết;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của một phương pháp để gửi thông báo báo hiệu RRC theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện lược đồ của kiến trúc ngăn xếp giao thức RRC tương ứng với phương pháp gửi thông báo báo hiệu RRC, theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp khác để gửi thông báo báo hiệu RRC, theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp khác để gửi thông báo báo hiệu RRC, theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp khác để gửi thông báo báo hiệu RRC, theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc để gửi thông báo báo hiệu RRC, theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc khác để gửi thông báo báo hiệu RRC, theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc khác để gửi thông báo báo hiệu RRC, theo một phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống để gửi thông báo báo hiệu RRC theo một phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp, trạm gốc, và hệ thống để gửi báo hiệu RRC, để thiết bị người dùng có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB tương ứng với trạm gốc lớn, thông báo báo hiệu RRC được gửi từ eNB nhỏ, nhờ đó giảm bớt sự phức tạp và các chi phí thiết kế.

Để cho phép chuyên gia trong lĩnh vực này hiểu rõ hơn về các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, thì phần sau đây sẽ mô tả rõ các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo và các phương án thực hiện sáng chế. Phần này chỉ mô tả một số chứ không phải tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án khác mà người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra dựa trên các phương án này của sáng chế mà không cần đến hoạt động sáng tạo nào thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Một phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp để gửi thông báo báo hiệu RRC, trong đó phương pháp này bao gồm bước sau đây:

Trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ tham gia quá trình tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo báo cáo đo đạc được gửi từ thiết bị người dùng UE, và trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE, trong đó trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC vốn được dùng để tạo ra thông số cấu hình hoặc tạo ra thông báo cấu hình lại RRC.

Cần lưu ý rằng phương pháp gửi báo hiệu RRC theo phương án này của sáng chế có thể được sử dụng trong hệ thống kết tập đa luồng MSA.

Báo cáo đo đạc mà thiết bị người dùng UE gửi bao gồm đặc điểm tín hiệu của tế bào lân cận.

Theo phương án này của sáng chế, trạm gốc nhỏ có thể thiết lập chỉ một thực thể RRC vốn được dùng để tạo ra thông số cấu hình hoặc tạo ra thông báo cấu hình lại RRC.

Có thể thấy từ phần mô tả trên đây rằng, theo phương pháp gửi báo

hiệu RRC theo phương án này của sáng chế, thì trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC, trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ cùng nhau tạo ra thông báo cấu hình lại RRC, và cuối cùng, trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến thiết bị người dùng UE. Do đó, thiết bị người dùng UE có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB tương ứng với trạm gốc lớn, thông báo cấu hình lại RRC mà trạm gốc nhỏ gửi, nhờ đó giảm bớt sự phức tạp và các chi phí thiết kế hệ thống.

Một phương án thực hiện sáng chế tiếp tục đề xuất phương pháp khác để gửi báo hiệu RRC, và như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp này bao gồm các bước như sau:

S101: Trạm gốc nhỏ nhận thông báo giao diện X2 được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC vốn được dùng để tạo ra thông số cấu hình.

Thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB.

S102: Trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 nhận được và tạo ra thông số cấu hình.

S103: Gửi thông số cấu hình tạo ra được đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông số cấu hình nhận được, và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE.

Cần lưu ý rằng phương pháp gửi báo hiệu RRC theo phương án này của sáng chế có thể được sử dụng trong hệ thống kết tập đa luồng MSA.

Theo phương án này của sáng chế, trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC vốn được dùng để tạo ra thông số cấu hình.

Theo phương án này của sáng chế, eNB nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC, trong đó thực thể RRC này xác định thông số cấu hình liên quan tại lớp đáy, và thực thể RRC của eNB nhỏ và thực thể RRC của eNB lớn cùng nhau tạo ra thông báo cấu hình lại RRC, trong đó thông báo cấu hình lại

RRC này được eNB lớn gửi đến UE. Trên Fig.4, đường nét đứt E thể hiện rằng eNB lớn truyền thông với UE.

Khi phiên bản của eNB nhỏ mà cũ hơn phiên bản của eNB lớn, thì quá trình tương tác giữa eNB nhỏ và eNB lớn sẽ như được thể hiện trên Fig.5, trong đó quá trình này bao gồm các bước như sau:

S201: Thiết bị người dùng gửi báo cáo đo đạc đến eNB lớn.

Báo cáo đo đạc này bao gồm đặc điểm tín hiệu của tế bào lân cận của UE, chẳng hạn trạm gốc nhỏ có tín hiệu mạnh nhất.

S202: eNB lớn gửi, theo báo cáo đo đạc này, thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào hoặc kênh mang vô tuyến RB đến eNB nhỏ.

S203: eNB nhỏ thiết đặt thông số cấu hình liên quan.

S204: eNB nhỏ gửi thông số cấu hình đã thiết đặt đến eNB lớn.

S205: eNB lớn tạo ra báo hiệu RRC theo thông số cấu hình nhận được.

S206: eNB lớn gửi báo hiệu RRC này đến UE.

S207: Thiết bị người dùng đáp lại báo hiệu RRC này.

Khi phiên bản của eNB nhỏ là mới hơn phiên bản của eNB lớn, thì do phiên bản của eNB nhỏ mới hơn, nên eNB lớn không thể nhận dạng được thông số cấu hình từ eNB nhỏ, và eNB nhỏ cần phải đóng gói thông số cấu hình này vào gói chứa. Quá trình tương tác giữa eNB nhỏ và eNB lớn được thể hiện trên Fig.6, trong đó quá trình này bao gồm các bước như sau:

S301: Thiết bị người dùng gửi báo cáo đo đạc đến eNB lớn.

S302: eNB lớn gửi, theo báo cáo đo đạc này, thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào hoặc kênh mang vô tuyến RB đến eNB nhỏ.

S303: eNB nhỏ thiết đặt thông số cấu hình liên quan và đóng gói thông số cấu hình liên quan này vào gói chứa.

S304: eNB nhỏ gửi thông số cấu hình đã đóng gói thành gói chứa đến eNB lớn.

S305: eNB lớn đáp lại gói chứa nhận được và tạo ra báo hiệu RRC.

S306: eNB lớn gửi báo hiệu RRC đến UE, trong đó báo hiệu RRC này

có bao gồm gói chứa này.

S307: UE đáp lại báo hiệu RRC này.

Có thể thấy từ phần mô tả trên đây rằng, theo phương pháp gửi báo hiệu RRC theo phương án này của sáng chế, thì trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC; trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 được gửi từ trạm gốc lớn, tạo ra thông số cấu hình, và gửi thông số cấu hình này đến trạm gốc lớn; và trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông số cấu hình này và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE. Do đó, thiết bị người dùng UE có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB tương ứng với trạm gốc lớn, cấu hình thông số mà trạm gốc nhỏ thiết đặt và tương ứng với thông báo cấu hình lại RRC, nhờ đó giảm bớt sự phức tạp và chi phí thiết kế hệ thống.

Một phương án thực hiện sáng chế tiếp tục đề xuất phương pháp để gửi báo hiệu RRC, và như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp này bao gồm các bước như sau:

S401: Trạm gốc nhỏ nhận thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, và trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC vốn được dùng để tạo ra thông báo cấu hình lại RRC.

S402: Trạm gốc nhỏ tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 nhận được và thông số cấu hình nhận được.

S403: Gửi thông báo cấu hình lại RRC tạo ra được đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại RRC nhận được đến UE.

Có thể thấy từ phần mô tả trên đây rằng, theo phương pháp gửi báo hiệu RRC theo phương án này của sáng chế, thì trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC; trạm gốc nhỏ tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình nhận được từ trạm gốc lớn; và trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE. Do đó, thiết bị

người dùng UE có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB để truyền thông với trạm gốc lớn, thông báo cấu hình lại RRC mà trạm gốc nhỏ gửi, nhờ đó giảm sự phức tạp và các chi phí thiết kế.

Một phương án thực hiện sáng chế tiếp tục đề xuất phương pháp để gửi thông báo báo hiệu RRC, trong đó phương pháp này bao gồm các bước như sau:

Trạm gốc lớn gửi thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 nhận được, tạo ra thông số cấu hình, và gửi thông số cấu hình tạo ra được đến trạm gốc lớn; và

trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông số cấu hình nhận được, và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE.

Có thể thấy từ phần mô tả trên đây rằng, theo phương pháp gửi báo hiệu RRC theo phương án này của sáng chế, thì trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC; trạm gốc lớn gửi thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ; trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 này, tạo ra thông số cấu hình, và gửi thông số cấu hình này đến trạm gốc lớn; và trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông số cấu hình này và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE. Do đó, thiết bị người dùng UE có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB để truyền thông với trạm gốc lớn, thông số cấu hình được thiết đặt bởi trạm gốc nhỏ và liên quan đến thông báo cấu hình lại RRC, nhờ đó giảm bớt sự phức tạp và chi phí thiết kế.

Một phương án thực hiện sáng chế tiếp tục đề xuất phương pháp để gửi thông báo báo hiệu RRC, trong đó phương pháp này bao gồm các bước như sau:

Trạm gốc lớn gửi thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB,

đề trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 nhận được, tạo ra thông số cấu hình, đóng gói thông số cấu hình tạo ra được vào gói chứa, và gửi gói chứa này đến trạm gốc lớn; và

trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC sau khi nhận được gói chứa, và gửi thông báo cấu hình lại RRC tạo ra được đến UE, trong đó thông báo cấu hình lại RRC tạo ra được này bao gồm gói chứa này.

Cần lưu ý rằng phương pháp gửi báo hiệu RRC theo phương án này của sáng chế có thể được áp dụng cho trường hợp mà trong đó phiên bản của trạm gốc nhỏ mới hơn phiên bản của trạm gốc lớn.

Có thể thấy từ phần mô tả trên đây rằng, theo phương pháp gửi thông báo báo hiệu RRC theo phương án này của sáng chế, thì trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC; trạm gốc lớn gửi thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ; trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 này, tạo ra thông số cấu hình, đóng gói thông số cấu hình này vào gói chứa, và gửi gói chứa này đến trạm gốc lớn; và trạm gốc lớn đáp lại gói chứa này, tạo ra thông báo cấu hình lại RRC, và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE, trong đó thông báo cấu hình lại RRC này bao gồm gói chứa này. Do đó, thiết bị người dùng UE có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB để truyền thông với trạm gốc lớn, thông số cấu hình được thiết đặt bởi trạm gốc nhỏ và liên quan đến thông báo cấu hình lại RRC, nhờ đó giảm bớt sự phức tạp và chi phí thiết kế.

Một phương án thực hiện sáng chế tiếp tục đề xuất phương pháp để gửi thông báo báo hiệu RRC, trong đó phương pháp này bao gồm các bước như sau:

Trạm gốc lớn gửi thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 nhận được và thông số cấu hình nhận được, và

gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến trạm gốc lớn; và

trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại RRC nhận được đến UE.

Có thể thấy từ phần mô tả nêu trên rằng, theo phương pháp gửi thông báo hiệu RRC theo phương án này của sáng chế, thì trạm gốc nhỏ thiết lập chỉ một thực thể RRC; trạm gốc lớn gửi thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình đến trạm gốc nhỏ; và trạm gốc nhỏ tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình này, và trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE. Do đó, thiết bị người dùng UE có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB để truyền thông với trạm gốc lớn, thông báo cấu hình lại RRC mà trạm gốc nhỏ gửi, nhờ đó giảm sự phức tạp và các chi phí thiết kế.

Một phương án thực hiện sáng chế tiếp tục đề xuất trạm gốc, và như được thể hiện trên Fig.8, trạm gốc này bao gồm môđun nhận thứ nhất 501, môđun tạo thứ nhất 502, và môđun gửi thứ nhất 503.

Môđun nhận thứ nhất 501 được tạo cấu hình để nhận thông báo giao diện X2 được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB;

môđun tạo thứ nhất 502 được tạo cấu hình để đáp lại thông báo giao diện X2 mà môđun nhận thứ nhất 501 nhận được, và tạo ra thông số cấu hình; và

môđun gửi thứ nhất 503 được tạo cấu hình để gửi thông số cấu hình mà môđun tạo thứ nhất 502 tạo ra đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông số cấu hình nhận được, và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE;

hoặc,

môđun nhận thứ nhất 501 được tạo cấu hình để nhận thông báo giao diện X2 được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu

bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB;

môđun tạo thứ nhất 502 được tạo cấu hình để đáp lại thông báo giao diện X2 mà môđun nhận thứ nhất 501 nhận được, và tạo ra thông số cấu hình; và

môđun gửi thứ nhất 503 được tạo cấu hình để đóng gói thông số cấu hình mà môđun tạo thứ nhất 502 tạo ra vào gói chứa, và gửi gói chứa này đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC sau khi nhận được gói chứa này, và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE, trong đó thông báo cấu hình lại RRC này bao gồm gói chứa này;

hoặc,

môđun nhận thứ nhất 501 được tạo cấu hình để nhận thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB;

môđun tạo thứ nhất 502 được tạo cấu hình để tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình mà môđun nhận thứ nhất 501 nhận được; và

môđun gửi thứ nhất 503 được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC mà môđun tạo thứ nhất 502 tạo ra đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại RRC nhận được đến UE.

Có thể thấy từ phần mô tả nêu trên rằng, theo trạm gốc để gửi thông báo báo hiệu RRC theo phương án này của sáng chế, thì chỉ một thực thể RRC được thiết lập; môđun tạo thứ nhất 502 của trạm gốc này tạo ra thông số cấu hình theo thông báo giao diện X2 mà môđun nhận thứ nhất 501 nhận được, để trạm gốc lớn mà nhận được thông số cấu hình này sẽ tạo ra thông báo cấu hình lại RRC, và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE. Theo cách khác, môđun tạo thứ nhất 502 của trạm gốc này tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình mà môđun nhận thứ nhất 501 nhận được, và trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại

RRC này đến UE. Do đó, thiết bị người dùng UE có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB để truyền thông với trạm gốc lớn, thông báo cấu hình lại RRC mà trạm gốc nhỏ gửi, nhờ đó giảm sự phức tạp và các chi phí thiết kế.

Một phương án thực hiện sáng chế tiếp tục đề xuất trạm gốc, và như được thể hiện trên Fig.9, trạm gốc này bao gồm môđun gửi thứ hai 601, môđun tạo thứ hai 602, và môđun gửi thứ ba 603.

Môđun gửi thứ hai 601 được tạo cấu hình để gửi thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 nhận được, tạo ra thông số cấu hình, và gửi thông số cấu hình tạo ra được đến môđun tạo thứ hai 602;

môđun tạo thứ hai 602 được tạo cấu hình để tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông số cấu hình nhận được; và

môđun gửi thứ ba 603 được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC mà môđun tạo thứ hai 602 tạo ra đến UE;

hoặc,

môđun gửi thứ hai 601 được tạo cấu hình để gửi thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 nhận được, tạo ra thông số cấu hình, đóng gói thông số cấu hình tạo ra được vào gói chứa, và gửi gói chứa này đến môđun tạo thứ hai 602;

môđun tạo thứ hai 602 được tạo cấu hình để đáp lại gói chứa nhận được và tạo ra thông báo cấu hình lại RRC; và

môđun gửi thứ ba 603 được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC mà môđun tạo thứ hai 602 tạo ra đến UE, trong đó thông báo cấu hình

lại RRC này bao gồm gói chứa này;

hoặc,

như được thể hiện trên Fig.10, trạm gốc này bao gồm môđun gửi thứ tư 701 và môđun gửi thứ năm 702, trong đó

môđun gửi thứ tư 701 được tạo cấu hình để gửi thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 nhận được và thông số cấu hình nhận được, và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến môđun gửi thứ năm 702; và

môđun gửi thứ năm 702 được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC nhận được đến UE.

Có thể thấy từ phần mô tả nêu trên rằng, với trạm gốc để gửi thông báo báo hiệu RRC theo phương án này của sáng chế, thì trạm gốc lớn gửi thông báo giao diện X2, để trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 này, tạo ra thông số cấu hình, và gửi thông số cấu hình này đến trạm gốc lớn; và trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông số cấu hình này và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE. Theo cách khác, trạm gốc lớn gửi thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình, để trạm gốc nhỏ tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình này, và trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE. Do đó, thiết bị người dùng UE có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB để truyền thông với trạm gốc lớn, thông báo cấu hình lại RRC mà trạm gốc nhỏ gửi, nhờ đó giảm bớt sự phức tạp và chi phí thiết kế hệ thống.

Một phương án thực hiện sáng chế tiếp tục đề xuất hệ thống để gửi thông báo báo hiệu RRC, và như được thể hiện trên Fig.11, hệ thống này bao gồm trạm gốc lớn 801 và trạm gốc nhỏ 802.

Trạm gốc lớn 801 và trạm gốc nhỏ 802 này được tạo cấu hình để tham

gia vào quá trình tạo thông báo cấu hình lại RRC.

Trạm gốc lớn 801 còn được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC tạo ra được đến UE.

Trạm gốc nhỏ 802 thiết lập chỉ một thực thể RRC vốn được dùng để tạo ra thông số cấu hình hoặc tạo ra thông báo cấu hình lại RRC.

Có thể thấy từ phần mô tả nêu trên rằng, với hệ thống để gửi thông báo báo hiệu RRC theo phương án này của sáng chế, thì trạm gốc lớn 801 và trạm gốc nhỏ 802 tham gia vào quá trình tạo ra thông báo cấu hình lại RRC; trạm gốc nhỏ 802 thiết lập chỉ một thực thể RRC vốn được dùng để tạo ra thông số cấu hình hoặc thông báo cấu hình lại RRC; thông báo cấu hình lại RRC mà trạm gốc lớn 801 và trạm gốc nhỏ 802 cùng nhau tạo ra này được trạm gốc lớn 801 gửi đến UE. Do đó, thiết bị người dùng UE có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB để truyền thông với trạm gốc lớn 801, thông báo báo hiệu RRC mà trạm gốc nhỏ 802 gửi, nhờ đó giảm sự phức tạp và các chi phí thiết kế.

Một phương án thực hiện sáng chế tiếp tục đề xuất hệ thống khác để gửi thông báo báo hiệu RRC, trong đó hệ thống này bao gồm trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ.

Trạm gốc nhỏ bao gồm môđun nhận thứ nhất, môđun tạo thứ nhất, và môđun gửi thứ nhất.

Môđun nhận thứ nhất được tạo cấu hình để nhận thông báo giao diện X2 được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB;

môđun tạo thứ nhất được tạo cấu hình để đáp lại thông báo giao diện X2 mà môđun nhận thứ nhất nhận được, và tạo ra thông số cấu hình; và

môđun gửi thứ nhất được tạo cấu hình để gửi thông số cấu hình mà môđun tạo thứ nhất tạo ra đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC nhờ sử dụng thông số cấu hình nhận được, và gửi

thông báo cấu hình lại RRC tạo ra được đến UE;

hoặc,

môđun nhận thứ nhất được tạo cấu hình để nhận thông báo giao diện X2 được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB;

môđun tạo thứ nhất được tạo cấu hình để đáp lại thông báo giao diện X2 mà môđun nhận thứ nhất nhận được, và tạo ra thông số cấu hình; và

môđun gửi thứ nhất được tạo cấu hình để đóng gói thông số cấu hình mà môđun tạo thứ nhất tạo ra vào gói chứa, và gửi gói chứa này đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC sau khi nhận được gói chứa này, và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE, trong đó thông báo cấu hình lại RRC này bao gồm gói chứa này;

hoặc,

môđun nhận thứ nhất được tạo cấu hình để nhận thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình được gửi từ trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB;

môđun tạo thứ nhất được tạo cấu hình để tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình mà môđun nhận thứ nhất nhận được; và

môđun gửi thứ nhất được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC mà môđun tạo thứ nhất tạo ra đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại RRC nhận được đến UE.

Có thể thấy từ phần mô tả trên đây rằng, hệ thống để gửi thông báo báo hiệu RRC theo phương án này của sáng chế bao gồm trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ; trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 được gửi từ trạm gốc lớn, tạo ra thông số cấu hình, và gửi thông số cấu hình này đến trạm gốc lớn, để trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông số cấu hình

này và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE. Theo cách khác, trạm gốc nhỏ tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình được gửi từ trạm gốc lớn, và trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE. Do đó, thiết bị người dùng UE có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB để truyền thông với trạm gốc lớn, thông báo báo hiệu RRC mà trạm gốc nhỏ gửi, nhờ đó giảm sự phức tạp và các chi phí thiết kế.

Một phương án thực hiện sáng chế tiếp tục đề xuất hệ thống khác để gửi thông báo báo hiệu RRC, trong đó hệ thống này bao gồm trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ.

Trạm gốc lớn này bao gồm:

môđun gửi thứ hai, môđun tạo thứ hai, và môđun gửi thứ ba.

Môđun gửi thứ hai được tạo cấu hình để gửi thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 nhận được, tạo ra thông số cấu hình, và gửi thông số cấu hình tạo ra được đến môđun tạo thứ hai;

môđun tạo thứ hai được tạo cấu hình để tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông số cấu hình nhận được; và

môđun gửi thứ ba được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC mà môđun tạo thứ hai tạo ra đến UE;

hoặc,

môđun gửi thứ hai được tạo cấu hình để gửi thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo đề yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 nhận được, tạo ra thông số cấu hình, đóng gói thông số cấu hình tạo ra được vào gói chứa, và gửi gói chứa này đến môđun tạo thứ hai;

môđun tạo thứ hai được tạo cấu hình để đáp lại gói chứa nhận được và tạo ra thông báo cấu hình lại RRC; và

môđun gửi thứ ba được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC mà môđun tạo thứ hai tạo ra đến UE, trong đó thông báo cấu hình lại RRC này bao gồm gói chứa này;

hoặc,

trạm gốc bao gồm môđun gửi thứ tư và môđun gửi thứ năm, trong đó môđun gửi thứ tư được tạo cấu hình để gửi thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 này bao gồm thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo tế bào, hoặc thông báo để yêu cầu bổ sung/cải tạo kênh mang vô tuyến RB, để trạm gốc nhỏ tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 nhận được và thông số cấu hình nhận được, và gửi thông báo cấu hình lại RRC tạo ra được này đến môđun gửi thứ năm; và

môđun gửi thứ năm được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình lại RRC nhận được đến UE.

Có thể thấy từ phần mô tả nêu trên rằng, hệ thống để gửi thông báo báo hiệu RRC theo phương án này của sáng chế bao gồm trạm gốc lớn và trạm gốc nhỏ; trạm gốc lớn gửi thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, để trạm gốc nhỏ đáp lại thông báo giao diện X2 này, tạo ra thông số cấu hình, và gửi thông số cấu hình này đến trạm gốc lớn; do đó, trạm gốc lớn tạo ra thông báo cấu hình lại RRC và gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE. Theo cách khác, trạm gốc lớn gửi thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình đến trạm gốc nhỏ, để trạm gốc nhỏ tạo ra thông báo cấu hình lại RRC theo thông báo giao diện X2 và thông số cấu hình này, và trạm gốc lớn gửi thông báo cấu hình lại RRC này đến UE. Do đó, thiết bị người dùng UE có thể hỗ trợ, bằng cách chỉ cần thiết lập SRB để truyền thông với trạm gốc lớn, thông báo cấu hình lại RRC mà trạm gốc nhỏ gửi, nhờ đó giảm sự phức tạp và các chi phí thiết kế.

Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, thì thông báo báo hiệu RRC bao gồm thông báo cấu hình lại RRC.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể hiểu rằng toàn bộ hoặc một số trong số các bước của các phương pháp trong các phương án nêu trên là có thể được thực hiện bằng chương trình chạy trên phần cứng liên quan. Chương trình này có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ này có thể bao gồm: bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read Only Memory), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM - Random Access Memory), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Ngoài ra, ở các phương án nêu trên, thì phần mô tả của mỗi phương án đều có tiêu điểm tương ứng. Phần mô tả của phần không được mô tả chi tiết của phương án này có thể được tìm thấy ở phần mô tả liên quan của các phương án khác.

Phương pháp, trạm gốc và hệ thống để gửi thông báo báo hiệu RRC theo sáng chế đã được mô tả chi tiết trên đây. Một vài ví dụ đã được sử dụng trong bản mô tả này để giải thích các nguyên lý và những cách thức thực hiện của sáng chế. Phần mô tả các phương án này chỉ nhằm cho phép hiểu về phương pháp và các nguyên lý cốt lõi của sáng chế. Ngoài ra, chuyên gia trong lĩnh vực này có thể tạo ra những phương án cải tiến và biến thể khác nhau đối với sáng chế dựa vào những cách thức thực hiện cụ thể và phạm vi áp dụng theo các nguyên lý của sáng chế. Tóm lại, nội dung của bản mô tả này không nhằm giới hạn sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) bao gồm các bước:

tiếp nhận, bởi trạm gốc lớn, tham số cấu hình được gửi bởi trạm gốc nhỏ, trong đó tham số cấu hình được tạo bởi trạm gốc nhỏ;

tạo, bởi trạm gốc lớn, thông báo tạo cấu hình lại RRC dựa trên tham số cấu hình; và

gửi, bởi trạm gốc lớn, thông báo tạo cấu hình lại RRC đến trang thiết bị người dùng (user equipment, UE), trong đó thông báo tạo cấu hình lại RRC được sử dụng để triển khai truyền thông giữa UE và trạm gốc nhỏ, trong đó:

ngăn xếp giao thức mặt phẳng điều khiển của trạm gốc nhỏ bao gồm chỉ thực thể RRC, và ngăn xếp giao thức mặt phẳng điều khiển không bao gồm thực thể bất kỳ trong các thực thể sau:

thực thể giao thức hội tụ dữ liệu gói, thực thể điều khiển liên kết vô tuyến, thực thể điều khiển truy nhập phương tiện, hoặc thực thể lớp vật lý.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

tiếp nhận, bởi trạm gốc nhỏ, thông báo giao diện X2 được gửi bởi trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 là thông báo bất kỳ trong các thông báo sau:

thông báo yêu cầu thêm tế bào;

thông báo yêu cầu chỉnh sửa tế bào;

thông báo yêu cầu thêm kênh mang vô tuyến (radio bearer, RB); hoặc

thông báo yêu cầu chỉnh sửa RB;

tạo, bởi trạm gốc nhỏ, tham số cấu hình đáp ứng thông báo giao diện X2; và

gửi, bởi trạm gốc nhỏ, tham số cấu hình được tạo đến trạm gốc lớn, sao cho trạm gốc lớn tạo thông báo tạo cấu hình lại RRC dựa trên tham số cấu hình nhận được và gửi thông báo tạo cấu hình lại RRC được tạo đến UE.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc gửi, bởi trạm gốc nhỏ, tham số cấu hình được tạo đến trạm gốc lớn cụ thể bao gồm bước:

đóng gói, bởi trạm gốc nhỏ, tham số cấu hình được tạo trong phần chứa, và gửi phần chứa đến trạm gốc lớn, sao cho trạm gốc lớn tạo thông báo tạo cấu hình lại RRC dựa trên phần chứa và gửi thông báo tạo cấu hình lại RRC đến UE, trong đó:

thông báo tạo cấu hình lại RRC bao gồm tham số cấu hình.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

gửi, bởi trạm gốc lớn, thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 được sử dụng bởi trạm gốc nhỏ để tạo tham số cấu hình và là thông báo bất kỳ trong các thông báo sau:

thông báo yêu cầu thêm tế bào;

thông báo yêu cầu chỉnh sửa tế bào;

thông báo yêu cầu thêm RB; hoặc

thông báo yêu cầu chỉnh sửa RB.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó:

việc tiếp nhận, bởi trạm gốc lớn, tham số cấu hình được gửi bởi trạm gốc nhỏ cụ thể bao gồm các bước:

tiếp nhận, bởi trạm gốc lớn, phần chứa được gửi bởi trạm gốc nhỏ, trong đó tham số cấu hình được tạo bởi trạm gốc nhỏ được đóng gói trong phần chứa; và

việc tạo, bởi trạm gốc lớn, thông báo tạo cấu hình lại RRC dựa trên tham số cấu hình cụ thể bao gồm bước:

tạo, bởi trạm gốc lớn, thông báo tạo cấu hình lại RRC dựa trên phần chứa, trong đó thông báo tạo cấu hình lại RRC bao gồm tham số cấu hình.

6. Trạm gốc bao gồm:

môđun tạo, được tạo cấu hình để tạo tham số cấu hình; và
 môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi tham số cấu hình đến trạm gốc lớn, trong đó

ngăn xếp giao thức mặt phẳng điều khiển của trạm gốc bao gồm chỉ thực thể RRC, và ngăn xếp giao thức mặt phẳng điều khiển không bao gồm thực thể bất kỳ trong các thực thể sau:

thực thể giao thức hội tụ dữ liệu gói, thực thể điều khiển liên kết vô tuyến, thực thể điều khiển truy nhập phương tiện, hoặc thực thể lớp vật lý; và

tham số cấu hình được sử dụng bởi trạm gốc lớn để tạo thông báo tạo cấu hình lại RRC và gửi thông báo tạo cấu hình lại RRC đến UE, trong đó thông báo tạo cấu hình lại RRC được sử dụng để triển khai truyền thông giữa UE và trạm gốc.

7. Trạm gốc theo điểm 6, trong đó trạm còn bao gồm:

môđun tiếp nhận, được tạo cấu hình để nhận thông báo giao diện X2 được gửi bởi trạm gốc lớn, trong đó thông báo giao diện X2 là thông báo bất kỳ trong các thông báo sau:

thông báo yêu cầu thêm tế bào;
 thông báo yêu cầu chỉnh sửa tế bào;
 thông báo yêu cầu thêm RB; hoặc
 thông báo yêu cầu chỉnh sửa RB.

8. Trạm gốc theo điểm 6 hoặc 7, trong đó:

môđun gửi còn được tạo cấu hình để: đóng gói tham số cấu hình trong phần chứa và gửi phần chứa đến trạm gốc lớn, sao cho trạm gốc lớn tạo thông báo tạo cấu hình lại RRC dựa trên phần chứa và gửi thông báo tạo cấu hình lại RRC đến UE, trong đó:

thông báo tạo cấu hình lại RRC bao gồm tham số cấu hình.

9. Thiết bị gửi báo hiệu RRC bao gồm:

khởi, được sử dụng bởi trạm gốc lớn để nhận tham số cấu hình được gửi bởi trạm gốc nhỏ, trong đó tham số cấu hình được tạo bởi trạm gốc nhỏ;

khởi, được sử dụng bởi trạm gốc lớn để tạo thông báo tạo cấu hình lại RRC dựa trên tham số cấu hình; và

khởi, được sử dụng bởi trạm gốc lớn để gửi thông báo tạo cấu hình lại RRC đến UE, trong đó thông báo tạo cấu hình lại RRC được sử dụng để triển khai truyền thông giữa UE và trạm gốc nhỏ, trong đó:

ngăn xếp giao thức mặt phẳng điều khiển của trạm gốc nhỏ bao gồm chỉ thực thể RRC, và ngăn xếp giao thức mặt phẳng điều khiển không bao gồm thực thể bất kỳ trong các thực thể sau:

thực thể giao thức hội tụ dữ liệu gói, thực thể điều khiển liên kết vô tuyến, thực thể điều khiển truy nhập phương tiện, hoặc thực thể lớp vật lý.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thiết bị còn bao gồm:

khởi, được sử dụng bởi trạm gốc lớn để gửi thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 được sử dụng bởi trạm gốc nhỏ để tạo tham số cấu hình và là thông báo bất kỳ trong các thông báo sau:

thông báo yêu cầu thêm tế bào;

thông báo yêu cầu chỉnh sửa tế bào;

thông báo yêu cầu thêm RB; hoặc

thông báo yêu cầu chỉnh sửa RB.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó:

khởi được sử dụng bởi trạm gốc lớn để nhận tham số cấu hình được gửi bởi trạm gốc nhỏ được tạo cấu hình cụ thể để:

tiếp nhận, bởi trạm gốc lớn, phần chứa được gửi bởi trạm gốc nhỏ,

trong đó tham số cấu hình được tạo bởi trạm gốc nhỏ được đóng gói trong phần chứa; và

khối được sử dụng bởi trạm gốc lớn để tạo thông báo tạo cấu hình lại RRC dựa trên tham số cấu hình được tạo cấu hình cụ thể để: tạo, bởi trạm gốc lớn, thông báo tạo cấu hình lại RRC dựa trên phần chứa, trong đó thông báo tạo cấu hình lại RRC bao gồm tham số cấu hình.

12. Trạm gốc bao gồm:

môđun tạo, được tạo cấu hình để tạo thông báo tạo cấu hình lại RRC dựa trên tham số cấu hình được gửi bởi trạm gốc nhỏ; và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi thông báo tạo cấu hình lại RRC đến UE, trong đó thông báo tạo cấu hình lại RRC được sử dụng để triển khai truyền thông giữa UE và trạm gốc nhỏ, trong đó:

ngăn xếp giao thức mặt phẳng điều khiển của trạm gốc nhỏ bao gồm chỉ thực thể RRC, và ngăn xếp giao thức mặt phẳng điều khiển không bao gồm thực thể bất kỳ trong các thực thể sau:

thực thể giao thức hội tụ dữ liệu gói, thực thể điều khiển liên kết vô tuyến, thực thể điều khiển truy nhập phương tiện, hoặc thực thể lớp vật lý.

13. Trạm gốc theo điểm 12, trong đó:

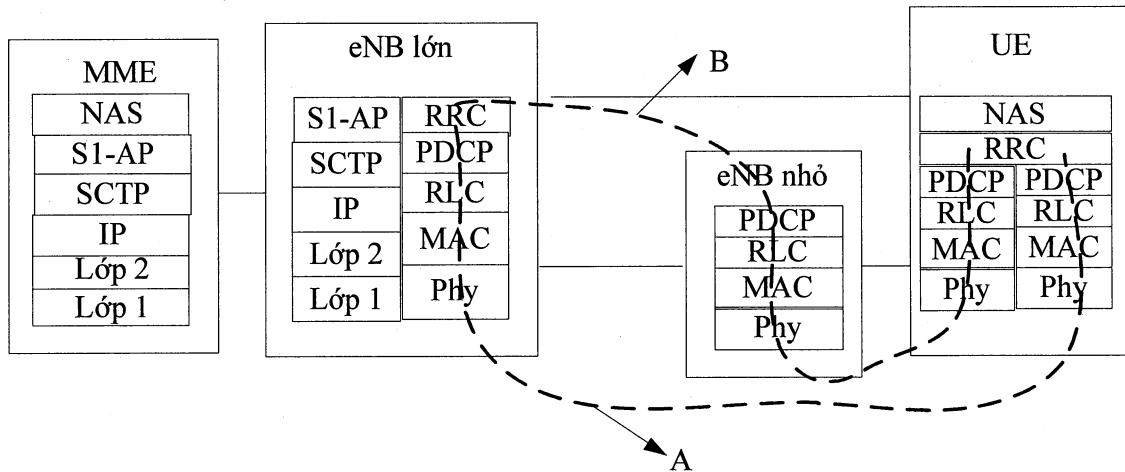
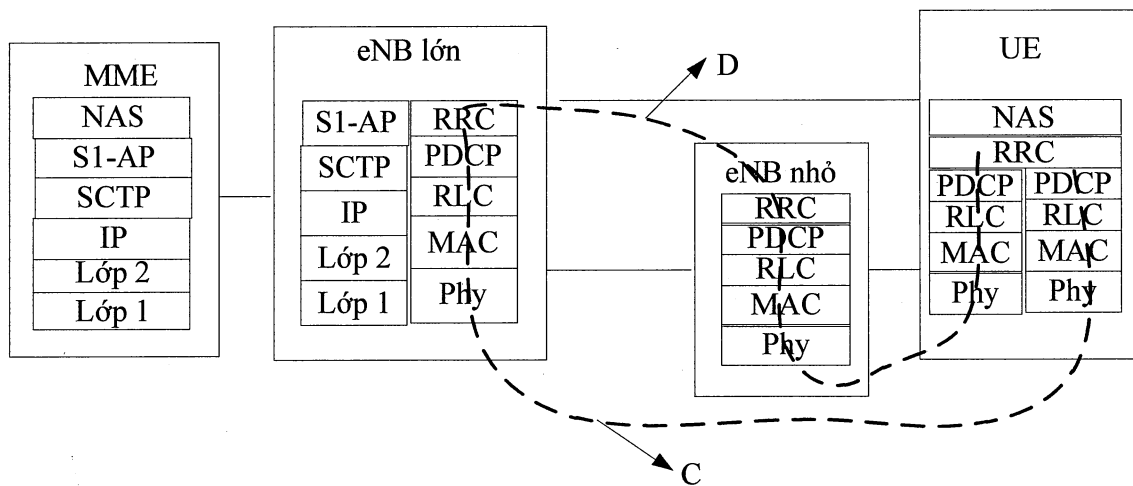
môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông báo giao diện X2 đến trạm gốc nhỏ, trong đó thông báo giao diện X2 được sử dụng bởi trạm gốc nhỏ để tạo tham số cấu hình và là thông báo bất kỳ trong các thông báo sau:

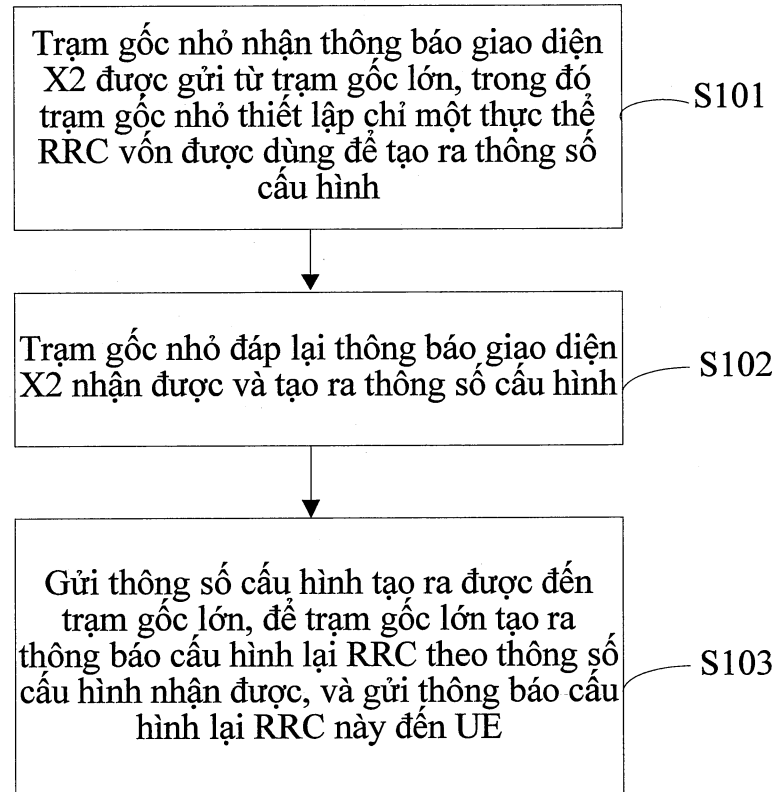
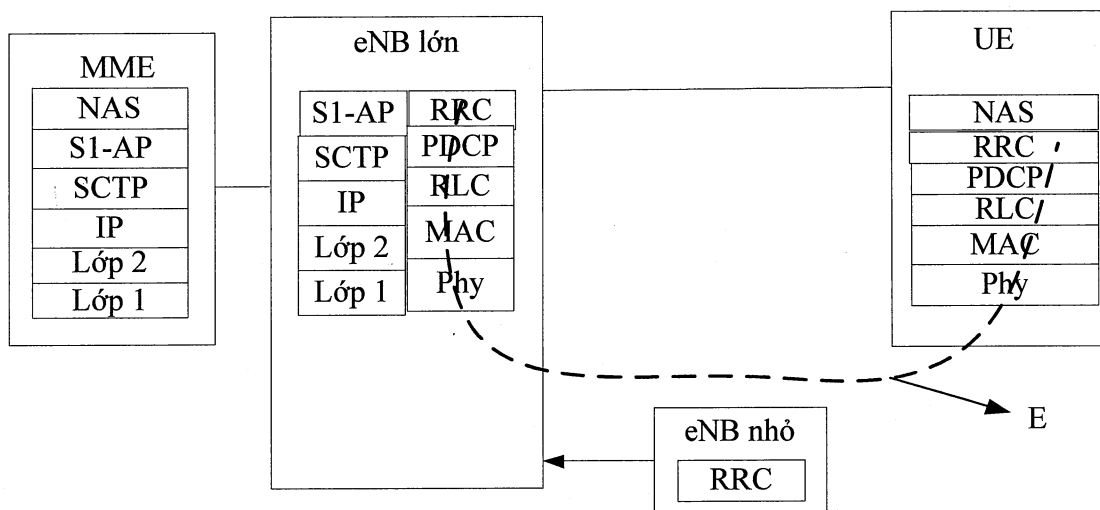
- thông báo yêu cầu thêm tế bào;
- thông báo yêu cầu chỉnh sửa tế bào;
- thông báo yêu cầu thêm RB; hoặc
- thông báo yêu cầu chỉnh sửa RB.

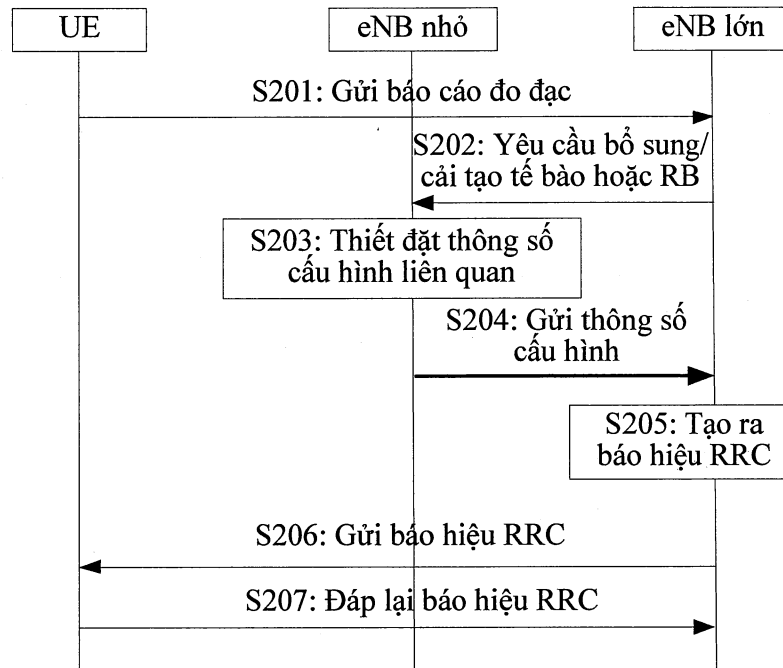
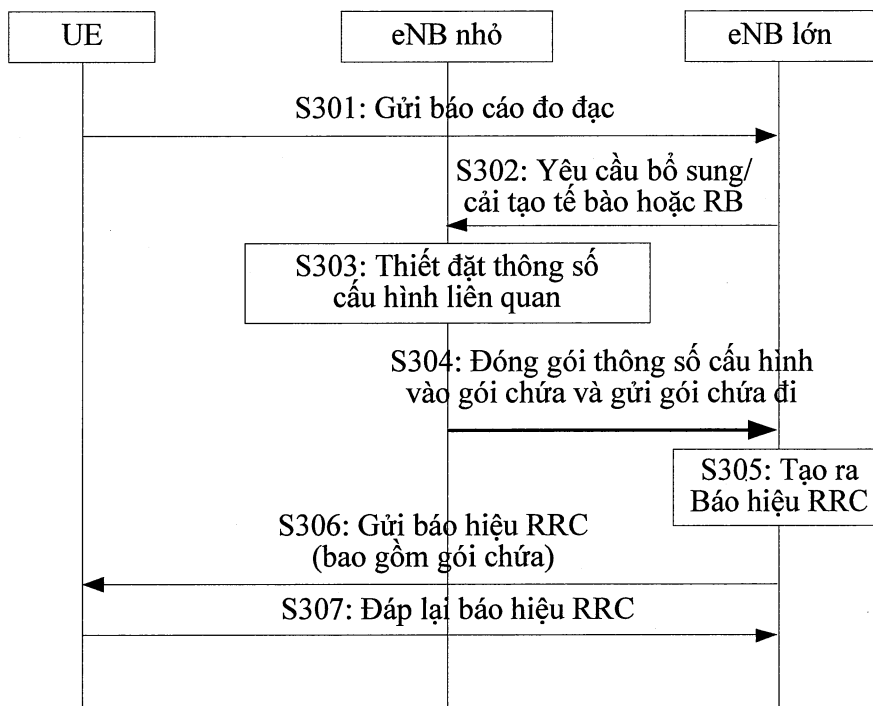
14. Trạm gốc theo điểm 13, trong đó:

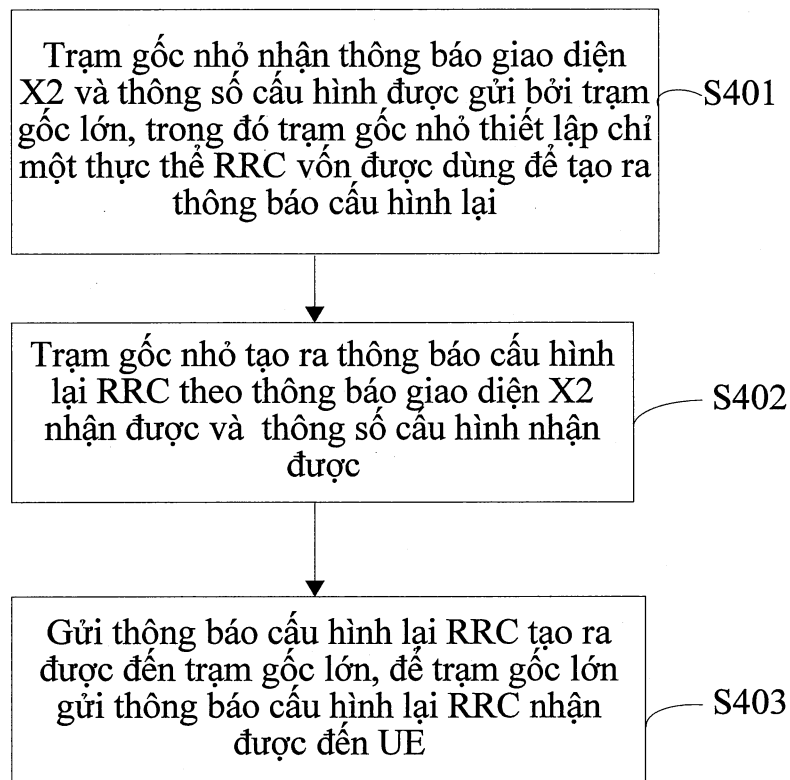
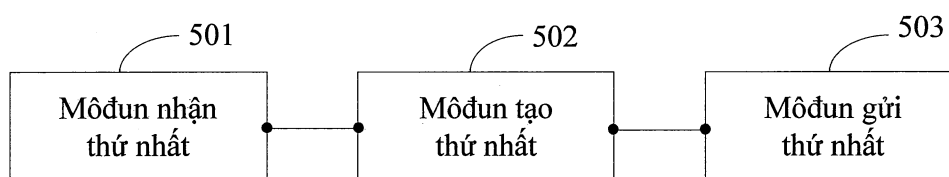
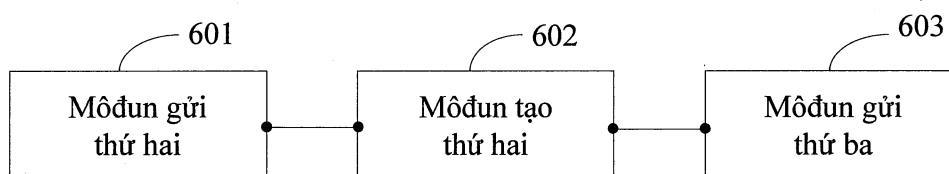
môđun tạo được tạo cấu hình cụ thể để tạo thông báo tạo cấu hình lại

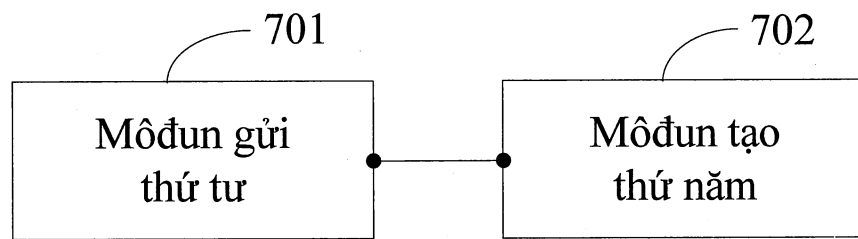
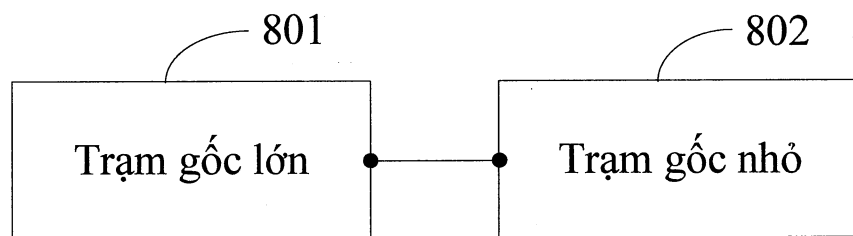
RRC dựa trên phần chứa được gửi bởi trạm gốc nhỏ, trong đó tham số cấu hình được tạo bởi trạm gốc nhỏ được đóng gói trong phần chứa; và thông báo tạo cấu hình lại RRC bao gồm tham số cấu hình.

**Fig.1****Fig.2**

**Fig.3****Fig.4**

**Fig.5****Fig.6**

**Fig.7****Fig.8****Fig.9**

**Fig.10****Fig.11**