



(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)



1-0035421

(51)⁸ H04W 36/26

(13) B

(21) 1-2017-03329

(22) 06/02/2015

(86) PCT/CN2015/072452 06/02/2015

(87) WO 2016/123809 11/08/2016

(45) 25/04/2023 421

(43) 25/10/2017 355A

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

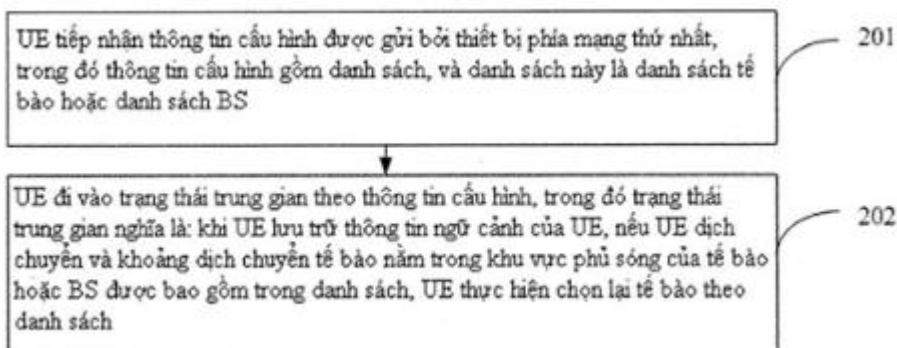
Huawei Administration Building Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) QUAN, wei (CN); LI, Bingzhao (CN); HU, Zhenxing (CN); MIAO, Jinhua (CN); ZHANG, Jian (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TỐI ƯU HÓA BÁO HIỆU, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, THIẾT BỊ PHÍA MẠNG, VẬT GHI MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế đề xuất lĩnh vực truyền thông và bộ lộ phương pháp và thiết bị tối ưu hóa báo hiệu, để giải quyết vấn đề về các chi phí bổ sung báo hiệu cao và trễ truyền dữ liệu dài khi thiết bị người dùng (User Equipment, UE) truy nhập phía mạng. Phương pháp gồm các bước: tiếp nhận, bởi UE, thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, và danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách trạm gốc (base station, BS); và nhập vào, bởi UE, trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách. Các phương án thực hiện sáng chế có thể áp dụng cho việc tối ưu hóa truyền báo hiệu giữa UE và phía mạng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị tối ưu hóa báo hiệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mạng tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE) là tiến hóa của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS) được hình thành bởi tổ chức dự án hợp tác thế hệ thứ ba (The 3rd Generation Partnership Project, 3GPP). Có miền gói trong hệ thống LTE. Như được thể hiện trên Fig.1, miền gói gồm hai phần tử mạng: MẠNG lõi gói tiến hóa (Evolved Packet Core, EPC) và nút B tiến hóa (Evolved NodeB, eNodeB). EPC chịu trách nhiệm cho phần mạng lõi. Thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity, MME) chịu trách nhiệm cho phần xử lý báo hiệu, và cổng nối đang phục vụ (Serving Gateway, S-GW) chịu trách nhiệm cho phần xử lý dữ liệu. eNodeB chịu trách nhiệm cho phần mạng truy nhập còn được gọi là UTRAN tiến hóa (Evolved UTRAN, E-UTRAN).

Trong kiến trúc mạng nêu trên, khi thiết bị người dùng (User Equipment, UE) khởi tạo dịch vụ truyền thông để gửi dữ liệu mặt phẳng người dùng, UE cần trước hết thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) với phía mạng. Tức là, UE khởi tạo kết nối với mạng truy nhập và khởi tạo kết nối với mạng lõi. Do vậy, UE chuyển đổi từ trạng thái không hoạt động sang trạng thái kết nối, và còn thiết lập kênh mang dữ liệu để gửi dữ liệu. Khi UE ở trạng thái kết nối, chuyển vùng tế bào có thể xuất hiện nếu UE dịch chuyển. Khi UE không thực hiện truyền dữ liệu, quá trình giải phóng kết nối RRC có thể được thực thi. Do vậy, UE trở về trạng thái không hoạt động. Khi UE cần thực hiện lại truyền dữ liệu, quá trình thiết lập kết nối RRC với mạng truy nhập và kết nối RRC với mạng lõi, quá trình thiết lập kênh mang dữ

liệu, và tương tự sau đó được thực hiện. Trong trường hợp này, nếu UE ở trạng thái không hoạt động cần truyền dữ liệu, UE cần trước hết thiết lập kết nối RRC và kênh mang dữ liệu. Kết quả là, các chi phí bổ sung báo hiệu và độ trễ truyền dữ liệu của UE được tăng. Tuy nhiên, nếu UE liên tục ở trạng thái kết nối, chuyển vùng tế bào của UE do chuyển động của UE làm tăng các chi phí bổ sung báo hiệu và tiêu thụ công suất của UE.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị tối ưu hóa báo hiệu, để giải quyết vấn đề theo giải pháp kỹ thuật đã biết về các chi phí bổ sung báo hiệu cao và trễ truyền dữ liệu dài khi UE truy nhập phía mạng.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp tối ưu hóa báo hiệu được đề xuất, gồm:

tiếp nhận, bởi UE, thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, và danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách trạm gốc (base station, BS); và

nhập vào, bởi UE, trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, trạng thái trung gian còn nghĩa là: nếu khoảng dịch chuyển tế bào của UE nằm ngoài khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian về trạng thái kết nối hoặc trở về trạng thái không hoạt động, và thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ là thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai sau khi UE thực hiện chọn lại tế bào.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, thông tin cấu

hình còn gồm điều kiện mà ở đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và điều kiện gồm đi vào trạng thái trung gian ngay hoặc đi vào trạng thái không hoạt động sau thời gian định trước; và/hoặc

thông tin cấu hình còn gồm chu kỳ thời gian trong đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và/hoặc lệnh vận hành được thực hiện sau khi UE đi vào trạng thái trung gian trong suốt chu kỳ thời gian theo thông tin cấu hình, và lệnh vận hành được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái không hoạt động và/hoặc ra lệnh UE thông báo thiết bị phía mạng thứ nhất về thông tin vị trí hiện tại của UE.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất đến triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, thông tin cấu hình còn gồm tham số chọn lại tế bào để thực hiện chọn lại tế bào bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất đến triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, thông tin cấu hình được mang trong thông điệp RRC bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, và thông điệp RRC gồm thông điệp thiết lập kết nối RRC, thông điệp cấu hình lại RRC, hoặc thông điệp giải phóng kết nối RRC.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất đến triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất, ở quá trình trong đó UE thực hiện chọn lại tế bào, khi xác định được rằng UE cần gửi dữ liệu UL đến phía mạng và/hoặc cần nhận dữ liệu đường xuống (Downlink, DL) từ phía mạng, phương pháp còn gồm:

khôi phục UE về trạng thái kết nối; và

gửi, bởi UE, dữ liệu đường lên (Uplink, UL) đến thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối, và/hoặc tiếp nhận dữ liệu DL từ thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối, trong đó thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối gồm thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai.

Dựa vào triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, việc khôi phục UE về trạng thái kết nối

gồm:

nếu tế bào của UE không thay đổi, gửi, bởi UE, yêu cầu lập lịch biểu hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị phía mạng thứ nhất, để khôi phục UE về trạng thái kết nối.

Dựa vào triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, việc khôi phục UE về trạng thái kết nối gồm:

gửi, bởi UE, thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai, trong đó thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC gồm ít nhất một trong thông tin tế bào của thiết bị phía mạng thứ nhất, định danh tạm thời mạng vô tuyến tế bào (cell radio network temporary identity, C-RNTI) của UE, hoặc thông tin chỉ báo để yêu cầu để khôi phục UE về trạng thái kết nối;

tiếp nhận, bởi UE, thông điệp xác nhận tiếp tục RRC được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai, trong đó thông điệp xác nhận tiếp tục RRC được sử dụng để chỉ báo rằng UE được khôi phục về trạng thái kết nối; và

gửi, bởi UE, thông điệp hoàn thành tiếp tục kết nối RRC đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp tối ưu hóa báo hiệu được đề xuất, gồm:

gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, thông tin cấu hình đến UE, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS, thông tin cấu hình được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian, và trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách; và

gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh

thứ hai, thông tin cấu hình còn được sử dụng để chỉ báo rằng: sau khi UE đi vào trạng thái trung gian, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm ngoài khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối hoặc trở về trạng thái không hoạt động, và thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ là thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai sau khi UE thực hiện chọn lại tế bào.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, thông tin cấu hình còn gồm điều kiện mà ở đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và điều kiện gồm đi vào trạng thái trung gian ngay lập tức hoặc đi vào trạng thái trung gian sau thời gian định trước; và/hoặc

thông tin cấu hình còn gồm chu kỳ thời gian trong đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và/hoặc lệnh vận hành được thực hiện sau khi UE đi vào trạng thái trung gian trong suốt chu kỳ thời gian theo thông tin cấu hình, và lệnh vận hành được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái không hoạt động và/hoặc ra lệnh UE thông báo thiết bị phía mạng thứ nhất về thông tin vị trí hiện tại của UE.

Dựa vào khía cạnh thứ hai đến triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, thông tin cấu hình còn gồm tham số chọn lại tế bào để thực hiện chọn lại tế bào bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ hai đến triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, việc gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, thông tin cấu hình đến UE gồm:

gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, thông tin cấu hình đến UE bằng cách sử dụng thông điệp RRC, trong đó thông điệp RRC gồm thông điệp cấu hình lại RRC hoặc thông điệp giải phóng kết nối RRC.

Dựa vào khía cạnh thứ hai đến triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai, phương pháp còn

gồm:

gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị mạng lõi; và

giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE khi thiết bị phía mạng thứ nhất lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE trong thời gian định trước.

Dựa vào khía cạnh thứ hai đến triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ hai, phương pháp còn gồm:

tiếp nhận, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, trong đó thông điệp yêu cầu tiếp tục gồm ít nhất một trong thông tin tế bào của thiết bị phía mạng thứ nhất, C-RNTI của UE, hoặc thông tin chỉ báo để yêu cầu khôi phục UE về trạng thái kết nối;

gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, thông điệp xác nhận tiếp tục RRC đến UE, trong đó thông điệp xác nhận tiếp tục RRC gồm tham số để mở rộng, xóa, hoặc chỉnh sửa thông tin ngữ cảnh của UE bởi thiết bị phía mạng thứ nhất; và

tiếp nhận, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, thông điệp hoàn thành tiếp tục kết nối RRC được gửi bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ hai đến triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ hai, phương pháp còn gồm:

tiếp nhận, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, yêu cầu lập lịch biểu UL hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được gửi bởi UE; và

gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, tài nguyên UL đến UE, trong đó tài nguyên UL được sử dụng bởi UE để gửi dữ liệu UL đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc để nhận dữ liệu DL từ thiết bị phía mạng thứ nhất theo tài nguyên UL.

Theo khía cạnh thứ ba, phương pháp tối ưu hóa báo hiệu được đề xuất, gồm:

tiếp nhận, bởi thiết bị phía mạng thứ hai, thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE

dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách; và

thu thập, bởi thiết bị phía mạng thứ hai, thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ nhất, hoặc thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ hai khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, để tiếp nhận dữ liệu UL từ UE hoặc gửi dữ liệu DL đến UE.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, phương pháp còn gồm:

tiếp nhận và lưu lại, bởi thiết bị phía mạng thứ hai, thông tin ngữ cảnh của UE được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ ba hoặc triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba, việc thu thập, bởi thiết bị phía mạng thứ hai, thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ nhất, hoặc thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ hai khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE gồm:

nếu thiết bị phía mạng thứ hai không lưu trữ cục bộ thông tin ngữ cảnh của UE trước khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, thu thập, bởi thiết bị phía mạng thứ hai, thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ hai; hoặc

nếu thiết bị phía mạng thứ hai không lưu trữ cục bộ thông tin ngữ cảnh của UE trước khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, thu thập, bởi thiết bị phía mạng thứ hai, thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó

thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được sử dụng để được gửi đến thiết bị phía mạng thứ hai khi UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối.

Dựa vào khía cạnh thứ ba đến triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba, phương pháp còn gồm:

khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp nhấn tin được gửi bởi thiết bị phía mạng lõi và xác định rằng có dữ liệu DL cần được gửi đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến UE, và sau khi thiết bị phía mạng thứ hai thiết lập kết nối RRC với UE, gửi, đến UE, dữ liệu DL được nhận từ thiết bị phía mạng lõi; hoặc

khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp nhấn tin được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất và xác định rằng có dữ liệu DL cần được gửi đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến UE, và sau khi thiết bị phía mạng thứ hai thiết lập kết nối RRC với UE, gửi, đến UE, dữ liệu DL được nhận từ thiết bị phía mạng thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, phương pháp tối ưu hóa báo hiệu được đề xuất, gồm:

tiếp nhận, bởi thiết bị phía mạng lõi, thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi UE, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến UE, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách; và

nếu thiết bị phía mạng lõi cần truyền dữ liệu DL đến UE, gửi, bởi thiết bị phía mạng lõi, thông điệp nhấn tin đến ít nhất một thiết bị phía mạng trong danh sách, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai trong ít nhất một thiết bị phía mạng và được nối với UE; hoặc gửi, bởi thiết bị phía mạng lõi, dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng thứ nhất, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ nhất; hoặc gửi, bởi thiết bị phía mạng lõi, dữ liệu DL đến ít nhất một thiết bị phía mạng trong danh sách, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị phía mạng.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, phương pháp còn gồm:

tiếp nhận và lưu lại, bởi thiết bị phía mạng lõi, thông tin ngữ cảnh của UE được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, UE được đề xuất, gồm:

khôi nhận, được tạo cấu hình để tiếp nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, và danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS; và

khôi xử lý, được tạo cấu hình để đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ năm, trạng thái trung gian còn nghĩa là: nếu khoảng dịch chuyển tế bào của UE nằm ngoài khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối hoặc trở về trạng thái không hoạt động, và thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ là thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai sau khi UE thực hiện chọn lại tế bào.

Dựa vào khía cạnh thứ năm đến triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ năm, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ năm, thông tin cấu hình còn gồm điều kiện mà ở đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và điều kiện gồm đi vào trạng thái trung gian ngay hoặc đi vào trạng thái không hoạt động sau thời gian định trước; và/hoặc

thông tin cấu hình còn gồm chu kỳ thời gian trong đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và/hoặc lệnh vận hành được thực hiện sau khi UE đi vào trạng thái trung gian trong suốt chu kỳ thời gian theo thông tin cấu hình, và lệnh vận hành được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái không hoạt động và/hoặc ra lệnh UE thông báo thiết bị phía mạng thứ nhất về thông tin vị trí hiện tại của UE.

Dựa vào khía cạnh thứ năm đến triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ năm, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ năm, thông tin cấu hình còn gồm tham số chọn lại tế bào để thực hiện chọn lại tế bào bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ năm đến triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ năm, theo triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ năm, thông tin cấu hình được mang trong thông điệp RRC bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, và thông điệp RRC gồm thông điệp thiết lập kết nối RRC, thông điệp cấu hình lại RRC, hoặc thông điệp giải phóng kết nối RRC.

Dựa vào khía cạnh thứ năm đến triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ năm, theo triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ năm, ở quá trình trong đó khối xử lý được tạo cấu hình để thực hiện chọn lại tế bào, khi xác định được rằng UE cần gửi dữ liệu UL đến phía mạng và/hoặc cần nhận dữ liệu DL từ phía mạng, khối xử lý còn được tạo cấu hình để khôi phục UE về trạng thái kết nối; và

UE còn gồm: khối gửi, được tạo cấu hình để gửi dữ liệu UL đến thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối; và/hoặc khối nhận được tạo cấu hình để tiếp nhận dữ liệu DL từ thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối, trong đó thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối gồm thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai.

Dựa vào triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ năm, theo triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ năm, khối xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

nếu tế bào của UE không thay đổi, gửi yêu cầu lập lịch biểu hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị phía mạng thứ nhất bằng cách sử dụng khối gửi, để khôi phục UE về trạng thái kết nối.

Dựa vào triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ năm, theo triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ năm, khi khối xử lý được tạo cấu hình để khôi phục UE về trạng thái kết nối,

khối gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai, trong đó thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC gồm ít nhất một trong thông tin tế bào của thiết bị phía mạng thứ nhất, C-RNTI của UE, hoặc thông tin chỉ báo để yêu cầu để khôi phục UE về trạng thái kết nối;

khối nhận còn được tạo cấu hình để tiếp nhận thông điệp xác nhận tiếp tục RRC được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai,

trong đó thông điệp xác nhận tiếp tục RRC được sử dụng để chỉ báo rằng UE được khôi phục về trạng thái kết nối; và

khởi gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp hoàn thành tiếp tục kết nối RRC đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai.

Theo khía cạnh thứ sáu, thiết bị phía mạng thứ nhất được đề xuất, gồm:

khởi gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình đến UE, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS, thông tin cấu hình được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian, và trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách, trong đó

khởi gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, thông tin cấu hình còn được sử dụng để chỉ báo rằng: sau khi UE đi vào trạng thái trung gian, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm ngoài khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối hoặc trở về trạng thái không hoạt động, và thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ là thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai sau khi UE thực hiện chọn lại tế bào.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu hoặc triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ sáu, thông tin cấu hình còn gồm điều kiện mà ở đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và điều kiện gồm đi vào trạng thái trung gian ngay lập tức hoặc đi vào trạng thái trung gian sau thời gian định trước; và/hoặc

thông tin cấu hình còn gồm chu kỳ thời gian trong đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình,

và/hoặc lệnh vận hành được thực hiện sau khi UE đi vào trạng thái trung gian trong suốt chu kỳ thời gian theo thông tin cấu hình, và lệnh vận hành được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái không hoạt động và/hoặc ra lệnh UE thông báo thiết bị phía mạng thứ nhất về thông tin vị trí hiện tại của UE.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu đến triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ sáu, thông tin cấu hình còn gồm tham số chọn lại tế bào để thực hiện chọn lại tế bào bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu đến triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ sáu, khối gửi được tạo cấu hình cụ thể để:

gửi thông tin cấu hình đến UE bằng cách sử dụng thông điệp RRC, trong đó thông điệp RRC gồm thông điệp cấu hình lại RRC hoặc thông điệp giải phóng kết nối RRC.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu đến triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ sáu, khối gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng lõi; và

thiết bị phía mạng thứ nhất còn gồm: khối xử lý, được tạo cấu hình để giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE khi thiết bị phía mạng thứ nhất lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE trong thời gian định trước.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu đến triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ sáu, thiết bị phía mạng thứ nhất còn gồm:

khối nhận, được tạo cấu hình để tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, trong đó thông điệp yêu cầu tiếp tục gồm ít nhất một trong thông tin tế bào của thiết bị phía mạng thứ nhất, C-RNTI của UE, hoặc thông tin chỉ báo để yêu cầu để khôi phục UE về trạng thái kết nối, trong đó

khối gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp xác nhận tiếp tục RRC đến UE, trong đó thông điệp xác nhận tiếp tục RRC gồm tham số để mở rộng, xóa, hoặc chỉnh sửa thông tin ngữ cảnh của UE bởi thiết bị phía mạng thứ nhất; và

khối nhận còn được tạo cấu hình để tiếp nhận thông điệp hoàn thành tiếp

tục kết nối RRC được gửi bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu đến triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ sáu, khối nhận còn được tạo cấu hình để tiếp nhận yêu cầu lập lịch biểu UL hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được gửi bởi UE; và

khối gửi còn được tạo cấu hình để gửi tài nguyên UL đến UE, trong đó tài nguyên UL được sử dụng bởi UE để gửi dữ liệu UL đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc để nhận dữ liệu DL từ thiết bị phía mạng thứ nhất theo tài nguyên UL.

Theo khía cạnh thứ bảy, thiết bị phía mạng thứ hai được đề xuất, gồm:

khối nhận, được tạo cấu hình để tiếp nhận thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách; và

khối thu thập, được tạo cấu hình để thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ nhất, hoặc thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ hai khi thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE được tiếp nhận, để tiếp nhận dữ liệu UL từ UE hoặc gửi dữ liệu DL đến UE.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ bảy, khối nhận còn được tạo cấu hình để:

nhận và lưu lại thông tin ngữ cảnh của UE được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy hoặc triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ bảy, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ bảy, khối thu thập được tạo cấu hình cụ thể để:

nếu thiết bị phía mạng thứ hai không lưu trữ cục bộ thông tin ngữ cảnh của UE trước khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ hai; hoặc

nếu thiết bị phía mạng thứ hai không lưu trữ cục bộ thông tin ngữ cảnh của UE trước khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó

thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được sử dụng để được gửi đến thiết bị phía mạng thứ hai khi UE được khôi phục từ trạng thái trung gian về trạng thái kết nối.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy đến triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ bảy, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ bảy, thiết bị phía mạng thứ hai còn gồm: khối gửi, được tạo cấu hình để: khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp nhấn tin được gửi bởi thiết bị mạng lõi và xác định rằng có dữ liệu DL cần được gửi đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến UE, và sau khi thiết bị phía mạng thứ hai thiết lập kết nối RRC với UE, gửi, đến UE, dữ liệu DL được nhận từ thiết bị mạng lõi; hoặc

khối gửi, còn được tạo cấu hình để: khi thông điệp nhấn tin được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất được tiếp nhận và xác định được rằng có dữ liệu DL cần được gửi đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến UE, và sau khi thiết bị phía mạng thứ hai thiết lập kết nối RRC với UE, gửi, đến UE, dữ liệu DL được nhận từ thiết bị phía mạng thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, thiết bị mạng lõi được đề xuất, gồm:

khối nhận, được tạo cấu hình để tiếp nhận thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi UE, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến UE, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách; và

khối gửi, được tạo cấu hình để: nếu thiết bị mạng lõi cần truyền dữ liệu DL đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến ít nhất một thiết bị phía mạng trong danh sách, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai trong ít nhất một thiết bị phía mạng và được nối với UE; hoặc gửi dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng thứ nhất, để gửi dữ liệu DL

đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ nhất; hoặc gửi, bởi thiết bị mạng lõi, dữ liệu DL đến ít nhất một thiết bị phía mạng trong danh sách, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị phía mạng.

Dựa vào khía cạnh thứ tám, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tám, khối nhận còn được tạo cấu hình để tiếp nhận và lưu lại thông tin ngữ cảnh của UE được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ chín, UE được đề xuất, gồm:

bộ nhận, được tạo cấu hình để tiếp nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, và danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách.

Dựa vào khía cạnh thứ chín, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ chín, trạng thái trung gian còn nghĩa là: nếu khoảng dịch chuyển tế bào của UE nằm ngoài khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian về trạng thái kết nối hoặc trở về trạng thái không hoạt động, và thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ là thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai sau khi UE thực hiện chọn lại tế bào.

Dựa vào khía cạnh thứ chín hoặc triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ chín, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ chín, thông tin cấu hình còn gồm điều kiện mà ở đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và điều kiện gồm đi vào trạng thái trung gian ngay hoặc đi vào trạng thái không hoạt động sau thời gian định trước; và/hoặc

thông tin cấu hình còn gồm chu kỳ thời gian trong đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình,

và/hoặc lệnh vận hành được thực hiện sau khi UE đi vào trạng thái trung gian trong suốt chu kỳ thời gian theo thông tin cấu hình, và lệnh vận hành được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái không hoạt động và/hoặc ra lệnh UE thông báo thiết bị phía mạng thứ nhất về thông tin vị trí hiện tại của UE.

Dựa vào khía cạnh thứ chín đến triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ chín, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ chín, thông tin cấu hình còn gồm tham số chọn lại tế bào để thực hiện chọn lại tế bào bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ chín đến triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ chín, theo triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ chín, thông tin cấu hình được mang trong thông điệp RRC bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, và thông điệp RRC gồm thông điệp thiết lập kết nối RRC, thông điệp cấu hình lại RRC, hoặc thông điệp giải phóng kết nối RRC.

Dựa vào khía cạnh thứ chín đến triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ chín, theo triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ chín, ở quá trình trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện chọn lại tế bào, khi xác định được rằng UE cần gửi dữ liệu UL đến phía mạng và/hoặc cần nhận dữ liệu DL từ phía mạng, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khôi phục UE về trạng thái kết nối; và

UE còn gồm: bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi dữ liệu UL đến thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối; và/hoặc bộ nhận được tạo cấu hình để tiếp nhận dữ liệu DL từ thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối, trong đó thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối gồm thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai.

Dựa vào triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ chín, theo triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ chín, bộ truyền được tạo cấu hình cụ thể để:

nếu tế bào của UE không thay đổi, gửi yêu cầu lập lịch biểu hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị phía mạng thứ nhất, để khôi phục UE về trạng thái kết nối.

Dựa vào triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ chín, theo triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ chín, bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị

phía mạng thứ hai, trong đó thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC gồm ít nhất một trong thông tin tế bào của thiết bị phía mạng thứ nhất, C-RNTI của UE, hoặc thông tin chỉ báo để yêu cầu để khôi phục UE về trạng thái kết nối;

bộ nhận còn được tạo cấu hình để tiếp nhận thông điệp xác nhận tiếp tục RRC được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai, trong đó thông điệp xác nhận tiếp tục RRC được sử dụng để chỉ báo rằng UE được khôi phục về trạng thái kết nối; và

bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp hoàn thành tiếp tục kết nối RRC đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười, thiết bị phía mạng thứ nhất được đề xuất, gồm:

bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình đến UE, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS, thông tin cấu hình được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian, và trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách, trong đó

bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách.

Dựa vào khía cạnh thứ mười, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ mười, thông tin cấu hình còn được sử dụng để chỉ báo rằng: sau khi UE đi vào trạng thái trung gian, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm ngoài khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối hoặc trở về trạng thái không hoạt động, và thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ là thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai sau khi UE thực hiện chọn lại tế bào.

Dựa vào khía cạnh thứ mười hoặc triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ mười, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ mười, thông tin cấu hình còn gồm điều kiện mà ở đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào

trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và điều kiện gồm đi vào trạng thái trung gian ngay lập tức hoặc đi vào trạng thái trung gian sau thời gian định trước; và/hoặc

thông tin cấu hình còn gồm chu kỳ thời gian trong đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và/hoặc lệnh vận hành được thực hiện sau khi UE đi vào trạng thái trung gian trong suốt chu kỳ thời gian theo thông tin cấu hình, và lệnh vận hành được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái không hoạt động và/hoặc ra lệnh UE thông báo thiết bị phía mạng thứ nhất về thông tin vị trí hiện tại của UE.

Dựa vào khía cạnh thứ mười đến triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ mười, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ mười, thông tin cấu hình còn gồm tham số chọn lại tế bào để thực hiện chọn lại tế bào bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ mười đến triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ mười, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ mười, bộ truyền được tạo cấu hình cụ thể để:

gửi thông tin cấu hình đến UE bằng cách sử dụng thông điệp RRC, trong đó thông điệp RRC gồm thông điệp cấu hình lại RRC hoặc thông điệp giải phóng kết nối RRC.

Dựa vào khía cạnh thứ mười đến triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ mười, theo triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ mười, bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị mạng lõi; và

thiết bị phía mạng thứ nhất còn gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE khi thiết bị phía mạng thứ nhất lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE trong thời gian định trước.

Dựa vào khía cạnh thứ mười đến triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ mười, theo triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ mười, thiết bị phía mạng thứ nhất còn gồm:

bộ nhận, được tạo cấu hình để tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, trong đó thông điệp yêu cầu tiếp tục gồm ít nhất một trong thông tin tế bào của thiết bị phía mạng thứ nhất, C-RNTI của UE, hoặc thông tin chỉ báo để yêu cầu để khôi phục UE về trạng thái kết nối, trong đó

bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp xác nhận tiếp tục RRC đến UE, trong đó thông điệp xác nhận tiếp tục RRC gồm tham số để mở rộng, xóa, hoặc chỉnh sửa thông tin ngữ cảnh của UE bởi thiết bị phía mạng thứ nhất; và

bộ nhận còn được tạo cấu hình để tiếp nhận thông điệp hoàn thành tiếp tục kết nối RRC được gửi bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ mười đến triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ mười, theo triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ mười, bộ nhận còn được tạo cấu hình để tiếp nhận yêu cầu lập lịch biểu UL hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được gửi bởi UE; và

bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi tài nguyên UL đến UE, trong đó tài nguyên UL được sử dụng bởi UE để gửi dữ liệu UL đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc để nhận dữ liệu DL từ thiết bị phía mạng thứ nhất theo tài nguyên UL.

Theo khía cạnh thứ mười một, thiết bị phía mạng thứ hai được đề xuất, gồm:

bộ nhận, được tạo cấu hình để tiếp nhận thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ nhất, hoặc thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ hai khi bộ nhận tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, để tiếp nhận dữ liệu UL từ UE hoặc gửi dữ liệu DL đến UE.

Dựa vào khía cạnh thứ mười một, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ mười một, bộ nhận còn được tạo cấu hình để tiếp nhận và lưu lại thông tin ngữ cảnh của UE được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ mười một hoặc triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ mười một, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ mười một,

bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: nếu bộ nhớ không lưu trữ thông tin ngưỡng cảnh của UE khi bộ nhận tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, thu thập thông tin ngưỡng cảnh của UE từ bộ nhớ; hoặc

nếu bộ nhớ không lưu trữ thông tin ngưỡng cảnh của UE trước khi bộ nhận tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, thu thập thông tin ngưỡng cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó

thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được sử dụng để được gửi đến thiết bị phía mạng thứ hai khi UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối.

Dựa vào khía cạnh thứ mười một đến triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ mười một, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ mười một, thiết bị phía mạng thứ hai còn gồm: bộ truyền, được tạo cấu hình để: khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp nhấn tin được gửi bởi thiết bị mạng lõi và xác định rằng có dữ liệu DL cần được gửi đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến UE, và sau khi thiết bị phía mạng thứ hai thiết lập kết nối RRC với UE, gửi, đến UE, dữ liệu DL được nhận từ thiết bị mạng lõi; hoặc

bộ truyền, được tạo cấu hình để: khi thông điệp nhấn tin được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất được tiếp nhận và xác định được rằng có dữ liệu DL cần được gửi đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến UE, và sau khi thiết bị phía mạng thứ hai thiết lập kết nối RRC với UE, gửi, đến UE, dữ liệu DL được nhận từ thiết bị phía mạng thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười hai, thiết bị mạng lõi được đề xuất, gồm:

bộ nhận, được tạo cấu hình để tiếp nhận thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi UE, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngưỡng cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến UE, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách; và

bộ truyền, được tạo cấu hình để: nếu thiết bị mạng lõi cần truyền dữ liệu DL đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến ít nhất một thiết bị phía mạng trong danh sách, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ

nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai trong ít nhất một thiết bị phía mạng và được nối với UE; hoặc gửi dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng thứ nhất, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ nhất; hoặc gửi dữ liệu DL đến ít nhất một thiết bị phía mạng trong danh sách, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị phía mạng.

Dựa vào khía cạnh thứ mười hai, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ mười hai, bộ nhận còn được tạo cấu hình để tiếp nhận và lưu lại thông tin ngữ cảnh của UE được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị tối ưu hóa báo hiệu. UE tiếp nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất. Thông tin cấu hình gồm danh sách. Danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS. UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình. Trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách. Theo cách này, so với giải pháp kỹ thuật đã biết, theo sáng chế, UE không thực hiện chuyển vùng tế bào, nhưng thực hiện chọn lại tế bào, để giảm chi phí bổ sung báo hiệu của UE và phía mạng. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, UE được khôi phục từ trạng thái không hoạt động sang trạng thái kết nối, và ngữ cảnh của UE được thiết lập lại. So với giải pháp kỹ thuật đã biết, theo sáng chế, thậm chí nếu UE cần được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối, do UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, UE không cần thiết lập lại kết nối RRC với phía mạng và thiết lập thông tin ngữ cảnh. Do vậy, vấn đề về các chi phí bổ sung báo hiệu cao và trễ truyền dữ liệu dài khi UE truy nhập phía mạng theo giải pháp kỹ thuật đã biết có thể được giải quyết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế hoặc theo giải pháp kỹ thuật đã biết rõ ràng hơn, phần sau mô tả vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện hoặc giải pháp kỹ thuật đã biết. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả sau chỉ thể hiện một số

phương án thực hiện sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ của hệ thống LTE theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp tối ưu hóa báo hiệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp tối ưu hóa báo hiệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp tối ưu hóa báo hiệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp tối ưu hóa báo hiệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp tối ưu hóa báo hiệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7a-1 và Fig.7a-2 là lưu đồ của phương pháp tối ưu hóa báo hiệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7b là lưu đồ của phương pháp tối ưu hóa báo hiệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc của UE theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị phía mạng thứ nhất theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc của UE theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị phía mạng thứ nhất theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị phía mạng thứ hai theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng lõi theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị phía mạng thứ hai theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng lõi theo phương án thực hiện

sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một số chứ không phải tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Trong hệ thống truyền thông không dây, chuyển vùng tế bào theo sáng chế là chuyển mạch kênh cần được thực hiện để đảm bảo rằng truyền thông của người dùng di động không bị ngắt khi trạm di động di chuyển từ tế bào (BS hoặc khu vực phủ sóng của BS) sang tế bào khác.

Lựa chọn lại tế bào theo sáng chế nghĩa là UE ở trạng thái không hoạt động cần giám sát tín hiệu của tế bào hiện tại và tế bào lân cận, chẳng hạn mức tín hiệu, cường độ tín hiệu, và chất lượng tín hiệu, và lựa chọn, làm tế bào đang phục vụ, tế bào có cường độ tương đối cao hoặc chất lượng hoặc tế bào có cường độ tín hiệu hoặc chất lượng tín hiệu đạt ngưỡng.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp tối ưu hóa báo hiệu. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp gồm các bước sau.

201. UE tiếp nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, và danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS.

Cụ thể là, danh sách tế bào gồm định danh tế bào của ít nhất một tế bào, và danh sách BS gồm định danh BS của ít nhất một BS.

Có thể hiểu rằng danh sách tế bào hoặc danh sách BS nêu trên có thể còn được thay thế bằng khu vực theo dõi hoặc danh sách khu vực theo dõi. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình có thể còn gồm thông tin ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian.

202. UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách.

Thông tin ngữ cảnh của UE gồm ít nhất thông tin mà UE trong trạng thái trung gian. Nếu khoảng dịch chuyển tế bào của UE nằm ngoài khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối hoặc trở về trạng thái không hoạt động. Thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ là thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai sau khi UE thực hiện chọn lại tế bào.

Thiết bị phía mạng có thể là eNB, BS, bộ điều khiển mạng vô tuyến (radio network controller,) RNC, hoặc tương tự. Khi UE thiết lập kết nối RRC với BS ở trạng thái kết nối, kênh mang vô tuyến báo hiệu (Signalling radio bearers, SRB) 1 được thiết lập giữa UE và thiết bị phía mạng. Thiết bị phía mạng lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, và còn gồm thông tin về việc liệu UE có ở trạng thái trung gian hay không. Sau đó, ở bước 201, UE tiếp nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất. Thông tin cấu hình có thể là danh sách tế bào hoặc danh sách BS. Danh sách tế bào có thể là danh sách các tế bào lân cận của tế bào trong đó đang đặt UE, và có thể còn gồm nhiều tế bào cách tế bào trong đó đang đặt UE. Chẳng hạn, danh sách tế bào gồm các định danh tế bào của tế bào lân cận và tế bào tách riêng. Danh sách BS tương tự danh sách tế bào. Danh sách BS có thể gồm định danh của BS lân cận với BS trong đó hiện đặt UE và định danh của BS cách BS trong đó hiện đặt UE. Danh sách tế bào có thể còn là khu vực theo dõi hoặc danh sách khu vực theo dõi. Khu vực theo dõi hoặc danh sách khu vực theo dõi tương ứng với hoặc gồm danh sách tế bào. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Danh sách này được sử dụng để chỉ báo rằng: nếu UE dịch chuyển và di chuyển trong khoảng của danh sách, UE có thể tự động thực hiện lựa chọn lại tế bào, và không cần thông báo thiết bị phía mạng; hoặc nếu UE dịch chuyển

ngoài khoảng của danh sách, UE cần thông báo thiết bị phía mạng. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, nếu UE ở trạng thái kết nối và di chuyển từ tế bào sang tế bào khác, chuyển vùng tế bào cần được thực hiện; và nếu UE trong trạng thái không hoạt động và di chuyển từ tế bào sang tế bào khác, lựa chọn lại tế bào cần được thực hiện. So với giải pháp kỹ thuật đã biết, theo sáng chế, khi UE ở trạng thái kết nối tiếp nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng, thực hiện chọn lại tế bào nếu tế bào này thay đổi, tức là, UE là trung gian giữa trạng thái kết nối và trạng thái không hoạt động. Do vậy, ở bước 201 và 203, UE có thể đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình. Trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào; hoặc nếu khoảng dịch chuyển tế bào của UE nằm ngoài danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian về trạng thái kết nối hoặc trở về trạng thái không hoạt động.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, nếu tế bào thay đổi khi UE ở trạng thái kết nối, chuyển vùng tế bào cần được thực hiện. Quá trình chuyển vùng tế bào gồm tương tác giữa UE và thiết bị phía mạng chẳng hạn eNB. UE báo cáo bản báo cáo đo lường cho thiết bị phía mạng sau khi thỏa mãn yêu cầu. Sau đó, thiết bị phía mạng thực hiện xác định chuyển vùng cùng với chính sách thuật toán. Cuối cùng, UE thực hiện chuyển vùng tế bào. Tuy nhiên, theo sáng chế, nếu tế bào thay đổi khi UE ở trạng thái kết nối, chuyển vùng tế bào không được thực hiện, nhưng thực hiện quá trình chọn lại tế bào. Theo cách này, UE không cần truyền thông với phía mạng, nhưng UE tự động thực hiện chọn lại tế bào theo tiêu chí lựa chọn lại tế bào, để giảm chi phí bổ sung báo hiệu khi UE di chuyển, và tiết kiệm công suất cho UE. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, khi UE ở trạng thái không hoạt động khi dữ liệu không cần được gửi, UE giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE, và cần thiết lập lại kết nối RRC với phía mạng khi có dữ liệu cần được gửi. Tuy nhiên, theo sáng chế, UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, và khi UE cần được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối, để thực hiện truyền dữ liệu, UE không cần thực thi quá trình thiết lập lại thông

tin ngữ cảnh với thiết bị phía mạng, để giảm chi phí bổ sung báo hiệu, rút ngắn độ trễ truyền dữ liệu, và tiết kiệm công suất cho UE.

Tương ứng với phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp tối ưu hóa báo hiệu. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp gồm các bước sau.

301. Thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin cấu hình đến UE, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS, thông tin cấu hình được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian, và trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách.

Thông tin ngữ cảnh của UE gồm ít nhất thông tin mà UE ở trạng thái trung gian.

302. Thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin ngữ cảnh đến thiết bị phía mạng trong danh sách.

Thiết bị phía mạng thứ nhất vẫn lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE. Ngoài ra, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách. Do vậy, khi UE thực hiện chọn lại tế bào đến tế bào của thiết bị phía mạng khác trong danh sách, UE không cần thiết lập thông tin ngữ cảnh của UE với thiết bị phía mạng khác.

Bước này là tùy chọn.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp tối ưu hóa báo hiệu. UE tiếp nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất. Thông tin cấu hình gồm danh sách. Danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS. UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình. Trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách; hoặc nếu khoảng dịch chuyển tế bào của UE nằm ngoài danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng thứ nhất, sao cho UE được khôi

phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối hoặc trạng thái không hoạt động. So với giải pháp kỹ thuật đã biết, theo sáng chế, UE ở trạng thái kết nối không thực hiện chuyển vùng tế bào, nhưng thực hiện chọn lại tế bào. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, UE thiết lập lại ngưỡng của UE khi UE được khôi phục từ trạng thái không hoạt động sang trạng thái kết nối. So với giải pháp kỹ thuật đã biết, theo sáng chế, do UE lưu trữ thông tin ngưỡng của UE, ở quá trình trong đó UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối, kết nối RRC với phía mạng không cần được thiết lập lại, và thông tin ngưỡng không cần được thiết lập. Do vậy, vấn đề về các chi phí bổ sung báo hiệu cao và trễ truyền dữ liệu dài khi UE truy nhập phía mạng theo giải pháp kỹ thuật đã biết có thể được giải quyết.

Phần sau còn mô tả các phương án thực hiện sáng chế, và đề xuất phương pháp tối ưu hóa báo hiệu. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp gồm các bước sau.

401. UE thiết lập kết nối RRC với thiết bị phía mạng thứ nhất, và đi vào trạng thái kết nối RRC.

Cụ thể là, UE có thể gửi mã truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị phía mạng thứ nhất, nhận đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, gửi thông điệp yêu cầu thiết lập kết nối RRC đến thiết bị phía mạng thứ nhất theo nguồn cấp UL trong đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, và sau đó nhận thông điệp thiết lập kết nối RRC được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất. UE sử dụng tham số cấu hình trong thông điệp thiết lập kết nối RRC, và gửi thông điệp hoàn thành thiết lập kết nối RRC với thiết bị phía mạng thứ nhất. UE đi vào trạng thái kết nối RRC. Theo cách này, UE và thiết bị phía mạng thứ nhất thiết lập thông tin ngưỡng của UE, gồm SRB 1.

Thông tin ngưỡng của UE có thể gồm: định danh của UE, chẳng hạn, C-RNTI được phân phối bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến UE; thông tin cấu hình kênh mang vô tuyến của UE, chẳng hạn, SRB và/hoặc kênh mang dữ liệu (Data Bearers, DRB); tham số cấu hình lớp điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control, MAC) của UE, chẳng hạn, cấu hình tham số báo cáo trạng thái bộ đệm (Buffer Status Report, BSR), cấu hình tham số báo cáo thông

khoảng công suất (Power Headroom Report, PHR), và tiếp nhận gián đoạn (Discontinuous Reception, DRX); cấu hình tham số lớp vật lý của UE, chẳng hạn, cấu hình tham số liên quan đến mỗi kênh lớp vật lý; và tham số liên quan bảo mật của UE, chẳng hạn, khóa bảo mật, và thuật toán bảo mật.

Bước này là tùy chọn.

402. Thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin cấu hình đến UE, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, và danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS.

Một cách tùy chọn, thông điệp cấu hình có thể còn gồm thông tin mà ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian.

Danh sách tế bào hoặc danh sách BS được sử dụng để chỉ báo rằng: nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển nằm trong danh sách, UE có thể tự động thực hiện lựa chọn lại tế bào, và không cần thông báo thiết bị phía mạng; hoặc còn được sử dụng để chỉ báo rằng nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển nằm ngoài danh sách, UE cần thông báo thiết bị phía mạng.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình có thể được mang trong thông điệp quảng bá hệ thống bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, hoặc có thể được mang trong thông điệp dành riêng. Thông điệp dành riêng có thể được mang trong thông điệp RRC. Thông điệp RRC có thể là thông điệp thiết lập kết nối RRC, thông điệp cấu hình lại RRC, hoặc thông điệp giải phóng kết nối RRC, hoặc thông điệp RRC mới khác. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình có thể được mang trong thông điệp khác chẳng hạn thông điệp lớp MAC, hoặc có thể được mang trong thông điệp lớp vật lý (Physical, PHY). Thông tin cấu hình có thể được mang trong thông điệp, hoặc có thể được mang riêng rẽ trong nhiều thông điệp, chẳng hạn, tổ hợp của thông điệp quảng bá hệ thống và thông điệp dành riêng. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

403. UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách.

Theo cách khác, nếu khoảng dịch chuyển tế bào của UE nằm ngoài danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng thứ nhất, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối.

Cụ thể là, việc UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh nghĩa là UE lưu trữ một hoặc nhiều thông tin cấu hình tham số kênh mang vô tuyến, thông tin cấu hình tham số lớp MAC, thông tin cấu hình tài nguyên vật lý, bộ định thời được duy trì, hoặc thông tin biến trạng thái.

Thông tin cấu hình có thể còn gồm điều kiện mà ở đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian. Điều kiện có thể đang sử dụng ngay thông tin cấu hình, tức là, UE đi ngay vào trạng thái trung gian; hoặc có thể đang sử dụng thông tin cấu hình sau thời gian định trước, tức là, UE đi vào trạng thái trung gian sau thời gian định trước; hoặc có thể chính là UE sử dụng thông tin cấu hình khi không có truyền dữ liệu ở thời gian cụ thể, đi vào trạng thái trung gian; hoặc tương tự.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình có thể còn gồm chu kỳ thời gian trong đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và/hoặc lệnh vận hành được thực hiện sau khi UE đi vào trạng thái trung gian trong suốt chu kỳ thời gian theo thông tin cấu hình. Lệnh vận hành có thể được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái không hoạt động và/hoặc ra lệnh UE thông báo thiết bị phía mạng thứ nhất về thông tin vị trí hiện tại của UE.

404. Sau khi UE đi vào trạng thái trung gian, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào.

Cụ thể là, UE có thể thực hiện lựa chọn lại tế bào dựa trên tiêu chí lựa chọn lại tế bào, chẳng hạn, UE chốt trên tế bào đang phục vụ trong hơn 1s, hoặc giá trị đo lường đánh giá chọn tế bào của tế bào đang phục vụ nhỏ hơn ngưỡng chọn lại của tế bào trong tần số, tế bào ngoài tần số, tế bào liên hệ thống, hoặc tương tự.

Tham số chọn lại tế bào để thực hiện chọn lại tế bào bởi UE có thể thu được bằng cách tiếp nhận, bởi UE, thông điệp quảng bá hệ thống của tế bào đang phục vụ trong đó đặt UE. Chẳng hạn, nếu tế bào đang phục vụ của UE là

tế bào 1, UE có thể đọc thông điệp quảng bá hệ thống của tế bào 1 để thu thập tham số chọn lại tế bào để chọn lại tế bào khác thay vào tế bào 1; và khi chọn lại tế bào 2 thay vào tế bào 1, UE đọc thông điệp quảng bá hệ thống của tế bào 2 để thu thập tham số chọn lại tế bào để chọn lại tế bào khác thay vào tế bào 2. Một cách tùy chọn, tham số chọn lại tế bào có thể được mang trong thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất. Chẳng hạn, tập tham số chọn lại tế bào được thông báo hoặc mỗi tế bào trong danh sách được thông báo về tập các tham số chọn lại tế bào. Theo cách khác, tham số chọn lại tế bào có thể thu được bằng cách sử dụng thông điệp quảng bá hệ thống của tế bào mà tiếp nhận thông tin cấu hình.

405. Thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách.

Thông tin ngữ cảnh của UE có thể gồm thông tin chỉ báo của UE ở trạng thái trung gian. Theo cách khác, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi riêng rẽ thông tin chỉ báo của UE ở trạng thái trung gian và thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách.

Sau khi thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin cấu hình đến UE, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách, sao cho thiết bị phía mạng trong danh sách còn lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE. Theo cách này, khi chọn lại thiết bị phía mạng khác trong danh sách, UE không thể thiết lập thông tin ngữ cảnh của UE với thiết bị phía mạng khác.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị mạng lõi, chẳng hạn, đến MME, sao cho thiết bị mạng lõi lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE.

Chẳng hạn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách bằng cách sử dụng giao diện X2, hoặc gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách bằng cách sử dụng thiết bị mạng lõi qua giao diện S1. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất và/hoặc thiết bị phía mạng

trong danh sách có thể giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE khi thông tin ngữ cảnh của UE được lưu trữ thiết bị phía mạng thứ nhất và/hoặc thiết bị phía mạng trong danh sách đạt độ dài thời gian được cấu hình, tức là, thông tin ngữ cảnh của UE không được lưu trữ.

Có thể hiểu rằng thiết bị phía mạng thứ nhất và thiết bị phía mạng trong danh sách có thể là cùng thiết bị phía mạng. Trong trường hợp này, bước này được triển khai bên trong phía mạng.

Bước này là tùy chọn.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, nếu tế bào thay đổi, UE ở trạng thái kết nối thực hiện chuyển vùng tế bào. Theo cách này, so với giải pháp kỹ thuật đã biết, theo sáng chế, UE có thể trong trạng thái trung gian khi tiếp nhận thông tin cấu hình; nếu tế bào thay đổi, UE cần thực hiện chọn lại tế bào, để tránh trao đổi báo hiệu với phía mạng, và giảm các chi phí bổ sung báo hiệu; thông tin ngữ cảnh của UE được lưu trữ, sao cho khi được khôi phục về trạng thái kết nối, UE không cần thiết lập thông tin ngữ cảnh của UE với phía mạng, để còn giảm các chi phí bổ sung báo hiệu.

Ngoài ra, nếu UE ở trạng thái trung gian, UE cần được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối khi UE cần truyền dữ liệu, thực hiện TAU (Tracking Area Update, cập nhật khu vực theo dõi), hoặc tương tự.

Chẳng hạn, UE cần được khôi phục về trạng thái kết nối khi UE ở trạng thái trung gian xác định rằng có dữ liệu UL cần được gửi đến thiết bị phía mạng thứ hai. Cụ thể là, chẳng hạn, khi có dữ liệu đến lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP), lớp RRC có thể được thông báo bằng cách sử dụng lớp PDCP; hoặc khi có dữ liệu đến lớp giao thức Internet (Internet Protocol, IP), lớp RRC có thể được thông báo bằng lớp IP, sao cho lớp RRC được nối với phía mạng, để khôi phục UE về trạng thái kết nối.

Theo cách khác, UE ở trạng thái trung gian cần được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối khi UE ở trạng thái trung gian xác định rằng có dữ liệu DL cần được tiếp nhận. Chẳng hạn, UE được khôi phục về trạng thái kết nối khi tiếp nhận thông điệp nhấn tin được gửi bởi thiết bị phía

mạng.

Theo cách khác, UE ở trạng thái trung gian cần được khôi phục về trạng thái kết nối khi UE ở trạng thái trung gian cần thực hiện TAU. Chẳng hạn, chương trình TAU cần được thực thi khi TAU được thực hiện định kỳ, hoặc khi định danh khu vực theo dõi (Tracking Area Identity, TAI) không ở trong danh sách TA thu được khi UE thực hiện đăng ký.

Theo cách khác, UE được khôi phục về trạng thái kết nối khi ở trạng thái trung gian trong độ dài thời gian định trước.

Theo cách khác, UE được khôi phục về trạng thái kết nối khi tế bào trong đó đang đặt UE không trong danh sách được gửi bởi thiết bị phía mạng; hoặc tương tự.

Dựa vào các bước 401 đến 405 nêu trên, như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp còn gồm các bước sau.

501. Nếu xác định được rằng UE cần được khôi phục về trạng thái kết nối, UE ở trạng thái trung gian gửi thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC đến thiết bị phía mạng thứ hai tương ứng với tế bào đang phục vụ.

Thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC gồm thông tin tế bào thứ nhất. Cụ thể là, nếu tế bào của UE không thay đổi, thiết bị phía mạng thứ hai giống với thiết bị phía mạng thứ nhất, và thông tin tế bào thứ nhất có trong thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC có thể là thông tin tế bào của thiết bị phía mạng thứ hai hoặc thiết bị phía mạng thứ nhất. Theo cách khác, nếu tế bào của UE thay đổi và UE di chuyển đến tế bào của thiết bị phía mạng thứ hai trong danh sách, thiết bị phía mạng thứ nhất khác với thiết bị phía mạng thứ hai, và thông tin tế bào có trong thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC có thể là thông tin tế bào của thiết bị phía mạng thứ nhất, và cụ thể là, có thể là tế bào đang phục vụ gửi thông tin cấu hình đến UE. Có thể hiểu rằng khi tế bào của UE không thay đổi, thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC không thể bao gồm thông tin tế bào thứ nhất.

Ngoài ra, thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC có thể còn gồm C-RNTI tương ứng với UE. C-RNTI có thể được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin cấu hình đến UE; hoặc có thể được phân phối tới UE bởi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông tin cấu hình từ thiết bị phía mạng thứ nhất, và được gửi

bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ nhất. Có thể hiểu rằng khi tế bào của UE không thay đổi, thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC không thể bao gồm thông tin tế bào thứ nhất và/hoặc C-RNTI tương ứng với UE.

Thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC có thể còn gồm thông tin chỉ báo để yêu cầu để khôi phục UE về trạng thái kết nối. Chẳng hạn, thông tin chỉ báo có thể thực hiện chỉ báo bằng cách sử dụng giá trị loại thông điệp của thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC, và loại này chỉ báo rằng các yêu cầu UE được khôi phục về trạng thái kết nối. Theo cách khác, thông tin chỉ báo có thể thực hiện chỉ báo bằng cách sử dụng giá trị nguyên nhân được mang trong thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC, và giá trị nguyên nhân chỉ báo rằng UE cần được khôi phục về trạng thái kết nối. Theo cách khác, thông tin chỉ báo có thể được mang bằng cách sử dụng định danh kênh logic (Logical Channel Identity, LCID) trong tiêu đề MAC của thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Một cách tùy chọn, mật mã hóa và/hoặc bảo vệ tích hợp có thể được thực hiện trên thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC bằng cách sử dụng tham số bảo mật. Tham số bảo mật được tạo cấu hình cho UE và được gửi đến UE bởi thiết bị phía mạng thứ nhất; hoặc tham số bảo mật được tạo cấu hình bởi thiết bị phía mạng thứ hai cho UE và được gửi đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ nhất. Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC có thể được gửi bằng cách sử dụng SRB1 được thiết lập giữa thiết bị phía mạng thứ nhất và UE.

502. Sau khi tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC, thiết bị phía mạng thứ hai thu thập thông tin ngữ cảnh của UE.

Cụ thể là, thiết bị phía mạng thứ hai có thể trước hết xác định liệu thiết bị phía mạng thứ hai lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE. Nếu thiết bị phía mạng thứ hai lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, thiết bị phía mạng thứ hai có thể trực tiếp thu thập thông tin ngữ cảnh từ thiết bị phía mạng thứ hai. Trong trường hợp này, thiết bị phía mạng thứ hai và thiết bị phía mạng thứ nhất có thể là cùng thiết bị, tức là, tế bào của UE không thay đổi; hoặc thiết bị phía mạng thứ hai có thể là thiết bị phía mạng bất kỳ trong danh sách. Nếu thiết bị phía

mạng thứ hai không lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, thiết bị phía mạng thứ hai có thể yêu cầu thông tin ngữ cảnh từ thiết bị phía mạng thứ nhất. Chẳng hạn, có thể UE cần được khôi phục về trạng thái kết nối trước khi thiết bị phía mạng thứ nhất thông báo thiết bị phía mạng thứ hai về thông tin ngữ cảnh của UE. Chẳng hạn, thiết bị phía mạng thứ hai có thể gửi thông điệp yêu cầu thu thập ngữ cảnh đến thiết bị phía mạng thứ nhất bằng cách sử dụng giao diện X2 để thu thập thông tin ngữ cảnh của UE. Thông điệp này có thể mang C-RNTI của UE. Một cách tùy chọn, thông tin ngữ cảnh của UE có thể được thu thập bằng cách yêu cầu thiết bị mạng lõi bởi thiết bị phía mạng thứ hai bằng cách sử dụng giao diện S1.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE sau khi gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng thứ hai.

Có thể hiểu rằng hành vi khác của thiết bị phía mạng thứ hai gồm: Thiết bị phía mạng thứ hai có thể từ chối thông điệp yêu cầu tiếp tục kết nối RRC của UE, và cụ thể là, có thể gửi thông điệp từ chối tiếp tục kết nối RRC đến UE.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ hai ra lệnh thiết bị phía mạng thứ nhất giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, UE trở về trạng thái không hoạt động sau khi tiếp nhận thông điệp từ chối tiếp tục kết nối RRC.

503. Sau khi thu thập thông tin ngữ cảnh của UE, thiết bị phía mạng thứ hai gửi thông điệp xác nhận tiếp tục kết nối RRC đến UE.

Một cách tùy chọn, thông điệp xác nhận tiếp tục kết nối RRC có thể gồm tham số được thay đổi trong thông tin ngữ cảnh của UE, chẳng hạn, tham số chỉnh sửa, xóa hoặc mới được thêm vào. Tham số không thay đổi không thể được mang trong thông điệp xác nhận tiếp tục kết nối RRC. Theo cách khác, thông điệp xác nhận tiếp tục kết nối RRC có thể gồm tất cả các tham số của thông tin ngữ cảnh của UE, gồm cả tham số đã thay đổi lẫn tham số không thay đổi.

Thông điệp xác nhận tiếp tục kết nối RRC có thể được truyền bằng cách sử dụng SRB 1, chẳng hạn, có thể sử dụng tham số của SRB 1 được thiết lập giữa

thiết bị phía mạng thứ nhất và UE.

504. Sau khi tiếp nhận thông điệp xác nhận tiếp tục kết nối RRC được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ hai, UE gửi thông điệp hoàn thành tiếp tục kết nối RRC đến thiết bị phía mạng thứ hai.

Bước này là tùy chọn.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ hai có thể gửi thông điệp yêu cầu chuyển tuyến đến thiết bị mạng lõi. Yêu cầu chuyển tuyến được sử dụng để yêu cầu thiết bị mạng lõi để chuyển kênh dữ liệu từ tuyến giữa thiết bị phía mạng thứ nhất và thiết bị mạng lõi sang tuyến giữa thiết bị phía mạng thứ hai và thiết bị mạng lõi, sao cho mạng lõi biết rằng thiết bị phía mạng của tế bào đang phục vụ trong đó đang đặt UE là thiết bị phía mạng thứ hai. Ngoài ra, thiết bị mạng lõi gửi thông điệp xác nhận chuyển tuyến đến thiết bị phía mạng thứ hai. Theo cách này, có thể thực hiện truyền dữ liệu giữa UE, thiết bị phía mạng thứ hai, và thiết bị mạng lõi.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, sau khi chuyển tuyến, thiết bị phía mạng thứ hai ra lệnh thiết bị phía mạng thứ nhất giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE; hoặc thiết bị mạng lõi ra lệnh thiết bị phía mạng thứ nhất giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE.

Ngoài ra, thiết bị phía mạng trong danh sách tế bào của thiết bị phía mạng thứ nhất giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, khi UE ở trạng thái không hoạt động, thông tin ngữ cảnh của UE được giải phóng. Nếu UE cần được khôi phục về trạng thái kết nối, thông tin ngữ cảnh của UE cần được thiết lập lại. UE và phía mạng cần thực hiện truyền báo hiệu trong nhiều lần. Điều này gây trễ truyền dữ liệu dài. So với quá trình này trong đó UE được khôi phục từ trạng thái không hoạt động sang trạng thái kết nối theo giải pháp kỹ thuật đã biết, theo sáng chế, nếu UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối, UE gửi thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC đến thiết bị phía mạng, và tiếp nhận thông điệp xác nhận tiếp tục kết nối RRC được gửi bởi thiết bị phía mạng; then, UE gửi thông điệp hoàn thành tiếp tục kết nối RRC đến thiết bị phía mạng, sao cho UE có thể được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối, và

còn gửi dữ liệu. Theo cách này, các chi phí bổ sung báo hiệu trong quá trình tiếp tục kết nối RRC được giảm, và độ trễ truyền dữ liệu được rút ngắn.

Ngoài ra, khi UE ở trạng thái trung gian, phương pháp báo hiệu và truyền dữ liệu có thể như sau.

Như được thể hiện trên Fig.6, khi có dữ liệu UL cần được gửi đến thiết bị phía mạng hoặc TAU cần được thực hiện, phương pháp có thể còn gồm các bước sau.

601. UE xác định liệu tế bào có thay đổi hay không; sau đó, chuyển sang bước 602 hoặc bước 603.

Chẳng hạn, khi tế bào của UE không thay đổi, thiết bị phía mạng thứ hai giống với thiết bị phía mạng thứ nhất; hoặc khi tế bào trong đó đặt UE thay đổi, thiết bị phía mạng thứ hai có thể giống hoặc khác với thiết bị phía mạng thứ nhất.

Có thể hiểu rằng khi thiết bị phía mạng có thể đồng thời quản lý nhiều tế bào, thậm chí nếu tế bào của UE thay đổi, UE có thể trên cùng thiết bị phía mạng. Tức là, trong trường hợp này, thiết bị phía mạng thứ hai mà trên đó đặt UE giống với thiết bị phía mạng thứ nhất. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Bước này là tùy chọn. Tức là, bước 603 được thực hiện ngay bất kể liệu tế bào có thay đổi hay không.

602. Khi tế bào không thay đổi, UE gửi yêu cầu lập lịch biểu UL hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị phía mạng thứ hai, để yêu cầu tài nguyên UL từ thiết bị phía mạng thứ hai, và gửi dữ liệu UL đến thiết bị phía mạng thứ hai theo tài nguyên UL.

Nếu tế bào này không thay đổi, theo phần mô tả trong bước 401, UE vẫn có kết nối RRC với thiết bị phía mạng thứ nhất (thiết bị phía mạng thứ hai), và UE ở trạng thái trung gian có thể trực tiếp yêu cầu tài nguyên UL từ thiết bị phía mạng thứ nhất, để gửi báo cáo trạng thái bộ đệm và/hoặc dữ liệu UL đến thiết bị phía mạng thứ nhất. Một cách tùy chọn, UE vẫn sử dụng yêu cầu lập lịch biểu hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên để yêu cầu tài nguyên UL từ thiết bị phía mạng thứ hai, và gửi dữ liệu UL đến thiết bị phía mạng thứ hai theo tài

nguyên UL.

Theo cách khác,

603. Khi tế bào thay đổi, UE gửi dữ liệu UL đến thiết bị phía mạng thứ hai sau khi UE được khôi phục về trạng thái kết nối.

Cụ thể là, nếu tế bào này thay đổi, tức là, khi thiết bị phía mạng thứ nhất khác với thiết bị phía mạng thứ hai trên đó hiện đặt UE, do UE không thiết lập kết nối RRC với thiết bị phía mạng thứ hai, UE trước hết thực hiện các bước 501 đến 504 nêu trên; sau đó gửi yêu cầu lập lịch biểu UL hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị phía mạng thứ hai, để yêu cầu tài nguyên UL từ thiết bị phía mạng thứ hai; và gửi dữ liệu UL đến thiết bị phía mạng thứ hai theo tài nguyên UL. Theo cách khác, có thể là sau khi UE ở trạng thái kết nối, thiết bị phía mạng thứ hai trực tiếp phân phối tài nguyên UL đến UE. Trong trường hợp này, UE không cần gửi yêu cầu lập lịch biểu UL hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị phía mạng thứ hai.

Phần sau mô tả triển khai cụ thể việc gửi dữ liệu.

Như được thể hiện trên Fig.7a-1 và Fig.7a-2, khi có dữ liệu DL cần được tiếp nhận bởi UE từ thiết bị phía mạng, phương pháp có thể còn gồm các bước sau.

701. Khi có dữ liệu DL đến mạng lõi, thiết bị mạng lõi xác định liệu thiết bị mạng lõi lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE trong trạng thái trung gian; và nếu thiết bị mạng lõi lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE ở trạng thái trung gian, các bước 702 đến 709 được thực hiện, hoặc nếu thiết bị mạng lõi không lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE ở trạng thái trung gian, các bước 710 đến 720 được thực hiện.

Cụ thể là, thông tin ngữ cảnh của UE ở trạng thái trung gian có thể gồm ít nhất một trong thông tin sau:

thông tin chỉ báo của UE ở trạng thái trung gian, và

danh sách tế bào hoặc thông tin danh sách thiết bị phía mạng của UE ở trạng thái trung gian.

Khi có dữ liệu DL đến mạng lõi, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể đã gửi thông tin ngữ cảnh của UE ở trạng thái trung gian đến thiết bị mạng lõi, và thiết

bị mạng lõi xác nhận rằng UE ở trạng thái trung gian. Có thể còn có dữ liệu DL đến thiết bị mạng lõi trước khi thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin ngữ cảnh của UE ở trạng thái trung gian đến thiết bị mạng lõi. Theo cách khác, giao thức hoặc thiết bị mạng lõi không hỗ trợ UE ở trạng thái trung gian, và rõ ràng là, không có thông tin ngữ cảnh của UE ở trạng thái trung gian.

Có thể hiểu rằng bước này là tùy chọn. Cụ thể là, thiết bị mạng lõi chỉ xác định liệu UE có ở trạng thái kết nối hoặc trạng thái không hoạt động. Nếu UE ở trạng thái kết nối, các bước 810 đến 720 được thực hiện. Theo cách khác, nếu UE ở trạng thái không hoạt động, phương pháp xử lý dữ liệu DL khi UE ở trạng thái không hoạt động theo giải pháp kỹ thuật đã biết được thực hiện. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

702. Thiết bị mạng lõi gửi thông điệp nhấn tin đến ít nhất một thiết bị phía mạng trong danh sách.

Do thiết bị mạng lõi xác nhận rằng UE ở trạng thái trung gian, thiết bị mạng lõi biết rằng UE thiết lập kết nối RRC với thiết bị phía mạng thứ nhất. Tuy nhiên, thiết bị mạng lõi không hiểu liệu tế bào của UE có thay đổi hay không hoặc tế bào nào UE di chuyển đến. Do vậy, thiết bị mạng lõi cần gửi thông điệp nhấn tin đến ít nhất một thiết bị phía mạng trong danh sách, để có vị trí của tế bào trong đó đang đặt UE.

Cụ thể là, thông điệp nhấn tin có thể gồm ít nhất một trong thông tin sau:

- Thông tin nhận diện UE, có thể là tất cả hoặc một phần của định danh thuê bao di động S- tạm thời (S-Temporary Mobile Subscriber Identity, S-TMSI), hoặc C-RNTI;
- Thông tin về một số hoặc tất cả các tế bào trong danh sách; và
- thông tin chỉ báo của UE ở trạng thái trung gian.

703. Sau khi tiếp nhận thông điệp nhấn tin, ít nhất một thiết bị phía mạng gửi thông điệp nhấn tin đến UE trong tế bào lần lượt tương ứng với ít nhất một thiết bị phía mạng.

Cụ thể là, ít nhất một thiết bị phía mạng gửi, trong tế bào trong danh sách có trong thông điệp nhấn tin hoặc trong tế bào trong danh sách có trong thông tin ngữ cảnh thu được của UE, thông điệp nhấn tin đến UE.

704. Sau khi tiếp nhận thông điệp nhấn tin, UE xác định liệu tế bào trong đó đặt UE thay đổi; và nếu tế bào này không thay đổi, bước 705 được thực hiện, hoặc nếu tế bào này thay đổi, bước 707 được thực hiện.

Bước này là tùy chọn. Tức là, bước 707 được thực hiện bất kể liệu tế bào này có thay đổi hay không.

705. Nếu tế bào này không thay đổi, UE gửi yêu cầu lập lịch biểu hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị phía mạng thứ nhất, yêu cầu tài nguyên UL, và gửi báo cáo trạng thái bộ đệm và/hoặc đáp ứng nhấn tin đến thiết bị phía mạng thứ nhất theo tài nguyên UL.

706. Thiết bị phía mạng thứ nhất gửi đáp ứng nhấn tin đến thiết bị mạng lõi; sau đó, đến bước 709.

707. Nếu tế bào này thay đổi, UE gửi báo cáo trạng thái bộ đệm và/hoặc đáp ứng nhấn tin đến thiết bị phía mạng thứ hai sau khi UE được khôi phục về trạng thái kết nối.

708. Thiết bị phía mạng thứ hai gửi đáp ứng nhấn tin đến thiết bị mạng lõi.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ hai có thể gửi thông điệp yêu cầu chuyển tuyến đến thiết bị mạng lõi. Yêu cầu chuyển tuyến được sử dụng để yêu cầu thiết bị mạng lõi để chuyển kênh dữ liệu từ tuyến giữa thiết bị phía mạng thứ nhất và thiết bị mạng lõi sang tuyến giữa thiết bị phía mạng thứ hai và thiết bị mạng lõi, sao cho mạng lõi biết rằng thiết bị phía mạng của tế bào đang phục vụ trong đó hiện đang đặt UE là thiết bị phía mạng thứ hai. Ngoài ra, thiết bị mạng lõi gửi thông điệp xác nhận chuyển tuyến đến thiết bị phía mạng thứ hai. Theo cách này, có thể thực hiện truyền dữ liệu giữa UE, thiết bị phía mạng thứ hai, và thiết bị mạng lõi.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, sau khi chuyển tuyến, thiết bị phía mạng thứ hai ra lệnh thiết bị phía mạng thứ nhất giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE; hoặc thiết bị mạng lõi ra lệnh thiết bị phía mạng thứ nhất giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE.

Ngoài ra, thiết bị phía mạng trong danh sách tế bào của thiết bị phía mạng thứ nhất giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE.

709. Thiết bị mạng lõi gửi dữ liệu DL đến UE.

Cụ thể là, thiết bị mạng lỗi trước hết gửi dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng (chẳng hạn, thiết bị phía mạng có thể là thiết bị phía mạng thứ nhất, hoặc có thể là thiết bị phía mạng thứ hai) của tế bào trong đó UE được khôi phục về kết nối RRC. Sau đó, thiết bị phía mạng gửi dữ liệu DL đến UE.

710. Thiết bị mạng lỗi gửi dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng thứ nhất mà trên đó đặt tế bào thứ nhất của UE.

Thiết bị phía mạng thứ nhất trên đó đặt tế bào thứ nhất ở đây là thiết bị phía mạng gửi thông tin cấu hình gồm danh sách đến UE.

711. Thiết bị phía mạng thứ nhất trên đó đặt tế bào thứ nhất gửi thông điệp nhấn tin đến UE.

712. Thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông điệp nhấn tin đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong danh sách.

Cụ thể là, thông điệp nhấn tin được truyền bằng cách sử dụng giao diện X2, hoặc được truyền bằng cách sử dụng thiết bị mạng lỗi qua giao diện S1. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Sau khi tiếp nhận thông điệp nhấn tin, ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong danh sách gửi thông điệp nhấn tin đến UE. (Điều này tương tự với bước 703.)

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi dữ liệu DL đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong danh sách.

713. Sau khi tiếp nhận thông điệp nhấn tin, UE xác định liệu tế bào trong đó đặt UE thay đổi; và nếu tế bào này không thay đổi, các bước 714 và 715 được thực hiện, hoặc nếu tế bào này thay đổi, bước 716 được thực hiện.

Bước này là tùy chọn. Tức là, bước 707 được thực hiện bất kể liệu tế bào này có thay đổi hay không.

714. Nếu tế bào này không thay đổi, UE gửi yêu cầu lập lịch biểu hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị phía mạng thứ nhất, để yêu cầu tài nguyên UL, và gửi báo cáo trạng thái bộ đệm và/hoặc đáp ứng nhấn tin đến thiết bị phía mạng thứ nhất theo tài nguyên UL.

715. Thiết bị phía mạng thứ nhất gửi dữ liệu DL đến UE.

Theo cách khác,

716. Nếu tế bào này thay đổi, UE được khôi phục về trạng thái kết nối đến thiết bị phía mạng thứ hai.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, UE gửi báo cáo trạng thái bộ đệm và/hoặc đáp ứng nhấn tin đến thiết bị phía mạng thứ hai.

717. Sau khi dò thấy rằng UE được khôi phục về trạng thái kết nối, thiết bị phía mạng thứ hai thông báo thiết bị phía mạng thứ nhất.

Bước này là tùy chọn.

Bước này không thể được thực hiện khi thiết bị phía mạng thứ nhất và thiết bị phía mạng thứ hai là cùng thiết bị.

Khi thiết bị phía mạng thứ hai đã tiếp nhận dữ liệu được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, bước 718 được thực hiện ngay.

718. Thiết bị phía mạng thứ nhất gửi dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng thứ hai.

Bước này không thể được thực hiện khi thiết bị phía mạng thứ nhất và thiết bị phía mạng thứ hai là cùng thiết bị.

719. Thiết bị phía mạng thứ hai gửi dữ liệu DL đến UE.

720. Thiết bị phía mạng thứ nhất và/hoặc thiết bị khác ngoài thiết bị phía mạng thứ hai mà UE được khôi phục được kết nối với nó giải phóng ngữ cảnh của UE.

Bước này là tùy chọn.

Như được thể hiện trên Fig.7b, triển khai khác như sau: Khi thiết bị mạng lõi cần truyền dữ liệu DL đến UE, thiết bị mạng lõi chỉ xác định liệu UE có ở trạng thái kết nối hoặc trạng thái không hoạt động, và nếu UE ở trạng thái kết nối, các bước sau được thực hiện.

721. Thiết bị mạng lõi gửi dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng mà trên đó đặt tế bào thứ nhất của UE.

Khi thiết bị mạng lõi xác định rằng thiết bị mạng lõi không lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE trong trạng thái trung gian, UE có thể ở trạng thái không hoạt động; hoặc có thể ở trạng thái trung gian nhưng thiết bị phía mạng đã không gửi thông tin ngữ cảnh của UE ở trạng thái trung gian đến thiết bị mạng lõi; hoặc có thể ở trạng thái kết nối. Nếu UE ở trạng thái không hoạt động và

cần truyền dữ liệu DL, phương pháp tương tự phương pháp theo giải pháp kỹ thuật đã biết được thực hiện. Nếu UE ở trạng thái trung gian và cần gửi dữ liệu DL, thiết bị mạng lõi trước hết gửi dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào thứ nhất của UE. Trong trường hợp này, thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE có thể là thiết bị phía mạng thứ nhất trước khi tế bào của UE thay đổi, hoặc có thể là thiết bị phía mạng thứ hai khi tế bào của UE thay đổi.

723. Thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào thứ nhất xác định liệu UE ở RRC trạng thái kết nối và/hoặc RRC trạng thái trung gian; sau đó, đến bước 724 hoặc bước 725.

724. Nếu UE ở trạng thái kết nối RRC, thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào thứ nhất gửi dữ liệu DL đến UE.

725. Nếu UE không ở trạng thái kết nối RRC, thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE gửi thông điệp nhấn tin đến UE.

Thông điệp nhấn tin có thể gồm thông tin ngữ cảnh của UE. Sau đó, các bước 704 đến 709 có thể được thực hiện.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, chẳng hạn, khi tế bào trong đó đặt UE không thay đổi, thiết bị phía mạng thứ hai giống với thiết bị phía mạng thứ nhất. Khi tế bào trong đó đặt UE thay đổi, thiết bị phía mạng thứ hai có thể khác với thiết bị phía mạng thứ nhất.

Có thể hiểu rằng khi thiết bị phía mạng có thể đồng thời quản lý nhiều tế bào, thậm chí nếu tế bào của UE thay đổi, UE có thể trên cùng thiết bị phía mạng. Tức là, trong trường hợp này, thiết bị phía mạng thứ hai trên đó đặt UE giống với thiết bị phía mạng thứ nhất. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Bằng cách sử dụng các phần mô tả nêu trên, phép so sánh xử lý dữ liệu DL trong mạng lõi theo sáng chế và theo giải pháp kỹ thuật đã biết có thể được thể hiện trên bảng 1. Bảng 1 thể hiện phương pháp xử lý dữ liệu DL khác bởi thiết bị phía mạng.

Bảng 1

Trường hợp	Trạng thái thực của UE	Trạng thái mạng lõi	Xử lý dữ liệu DL trong mạng lõi	Xử lý được thực hiện bởi thiết bị phía mạng thứ nhất	Xử lý được thực hiện bởi thiết bị phía mạng thứ hai
1	Trạng thái kết nối	Trạng thái kết nối	Nhắn tin—theo giải pháp kỹ thuật đã biết	Nhắn tin—theo giải pháp kỹ thuật đã biết	Nhắn tin—theo giải pháp kỹ thuật đã biết
2	Trạng thái trung gian	Trạng thái kết nối	Gửi dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng thứ nhất	Nhắn tin UE và gửi thông điệp nhấn tin đến thiết bị phía mạng thứ hai; và gửi trực tiếp dữ liệu đến UE theo kết quả nhấn tin, hoặc gửi dữ liệu đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ hai	Nhắn tin UE; thông báo thiết bị phía mạng thứ nhất sau khi kết nối được khôi phục; và gửi dữ liệu đến UE
3			Gửi dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng thứ nhất	Nhắn tin UE, và gửi thông điệp nhấn tin đến thiết bị phía mạng thứ hai; Gửi dữ liệu đến thiết bị phía mạng thứ hai; và Gửi dữ liệu đến UE theo kết	Nhắn tin UE; và gửi dữ liệu đến UE sau khi kết nối được khôi phục

				quả tin	
4	Trạng thái trung gian	Trạng thái trung gian	Nhắn tin UE bên trong thiết bị phía mạng thứ nhất và thiết bị phía mạng thứ hai trong danh sách; Gửi, theo kết quả nhấn tin, dữ liệu đến thiết bị phía mạng mà được khôi phục về được nối với nó	Nhắn tin UE, và phản hồi đáp ứng nhắn tin	Nhắn tin UE, và phản hồi đáp ứng nhắn tin
5			Gửi trực tiếp dữ liệu đến thiết bị phía mạng thứ nhất và thiết bị phía mạng thứ hai trong danh sách	Nhắn tin UE, gửi dữ liệu đến UE, và phản hồi đáp ứng nhắn tin	Nhắn tin UE, gửi dữ liệu đến UE, và phản hồi đáp ứng nhấn tin

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp tối ưu hóa báo hiệu. Khi UE thiết lập kết nối với thiết bị phía mạng ở trạng thái kết nối, nếu thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng được tiếp nhận và thông tin cấu hình gồm danh sách tế bào hoặc danh sách BS, UE chuyển đổi từ trạng thái kết nối sang trạng thái trung gian khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE. Trạng

thái trung gian nghĩa là nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào không cần thông báo thiết bị phía mạng. Nếu UE ở trạng thái kết nối cần được khôi phục về trạng thái kết nối do có dữ liệu cần được truyền hoặc TAU cần được thực hiện, UE không cần thiết lập thông tin ngữ cảnh của UE với phía mạng. So với trường hợp trong đó UE chuyển đổi từ trạng thái không hoạt động sang trạng thái kết nối, báo hiệu được giảm, độ trễ truyền dữ liệu của UE được rút ngắn, và vấn đề về các chi phí bổ sung báo hiệu cao và trễ truyền dữ liệu dài khi UE truy nhập phía mạng được giải quyết.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất UE 80. Như được thể hiện trên Fig.8, UE 80 gồm:

khối nhận 801, được tạo cấu hình để tiếp nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, và danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS; và

khối xử lý 802, được tạo cấu hình để đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách.

Một cách tùy chọn, trạng thái trung gian còn nghĩa là: nếu khoảng dịch chuyển tế bào của UE nằm ngoài khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối hoặc trở về trạng thái không hoạt động, và thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ là thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai sau khi UE thực hiện chọn lại tế bào.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình còn gồm điều kiện mà ở đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và điều kiện gồm đi vào trạng thái trung gian ngay hoặc đi vào trạng thái không hoạt động sau thời gian định trước; và/hoặc

thông tin cấu hình còn gồm chu kỳ thời gian trong đó thiết bị phía mạng

thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và/hoặc lệnh vận hành được thực hiện sau khi UE đi vào trạng thái trung gian trong suốt chu kỳ thời gian theo thông tin cấu hình, và lệnh vận hành được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái không hoạt động và/hoặc ra lệnh UE thông báo thiết bị phía mạng thứ nhất về thông tin vị trí hiện tại của UE.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình còn gồm tham số chọn lại tế bào để thực hiện chọn lại tế bào bởi UE.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình được mang trong thông điệp RRC bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, và thông điệp RRC gồm thông điệp thiết lập kết nối RRC, thông điệp cấu hình lại RRC, hoặc thông điệp giải phóng kết nối RRC.

Một cách tùy chọn, ở quá trình trong đó khối xử lý 802 được tạo cấu hình để thực hiện chọn lại tế bào, khi xác định được rằng UE cần gửi dữ liệu UL đến phía mạng và/hoặc cần tiếp nhận dữ liệu DL từ phía mạng, khối xử lý 802 còn được tạo cấu hình để khôi phục UE 80 về trạng thái kết nối.

UE 80 còn gồm: khối gửi 803, được tạo cấu hình để gửi dữ liệu UL đến thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối; và/hoặc khối nhận được tạo cấu hình để tiếp nhận dữ liệu DL từ thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối. Thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối gồm thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai.

Một cách tùy chọn, khối xử lý 802 có thể được tạo cấu hình để:

nếu tế bào của UE không thay đổi, gửi yêu cầu lập lịch biểu hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị phía mạng thứ nhất bằng cách sử dụng khối gửi 803, để khôi phục UE 80 về trạng thái kết nối.

Một cách tùy chọn, khối gửi 803 có thể còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai. Thông điệp xác nhận tiếp tục RRC được sử dụng để ra lệnh UE được khôi phục về trạng thái kết nối.

Khối nhận 801 có thể còn được tạo cấu hình để tiếp nhận thông điệp xác nhận tiếp tục RRC được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai. Thông điệp xác nhận tiếp tục RRC gồm tham số để mở rộng, xóa,

hoặc chỉnh sửa thông tin ngữ cảnh của UE bởi thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai.

Khối gửi 803 có thể còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp hoàn thành tiếp tục kết nối RRC đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất UE. UE được tạo cấu hình để: tiếp nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, và danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS; và đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách. Theo cách này, chuyển vùng tế bào không được thực hiện khi tế bào của UE thay đổi. Thay vào đó, thực hiện chọn lại tế bào khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh, để giảm chi phí bổ sung báo hiệu của UE và phía mạng, và rút ngắn độ trễ truyền dữ liệu.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị phía mạng thứ nhất 90. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị phía mạng thứ nhất 90 gồm:

khối gửi 901, được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình đến UE, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS, thông tin cấu hình được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian, và trạng thái trung gian nghĩa là khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách.

Khối gửi 901 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình còn được sử dụng để chỉ báo rằng sau khi UE đi vào trạng thái trung gian, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm ngoài khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào

đang phục vụ của UE, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối hoặc trở về trạng thái không hoạt động, và thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ là thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai sau khi UE thực hiện chọn lại tế bào.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình còn gồm điều kiện mà ở đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và điều kiện gồm đi vào trạng thái trung gian ngay lập tức hoặc đi vào trạng thái trung gian sau thời gian định trước; và/hoặc

thông tin cấu hình còn gồm chu kỳ thời gian trong đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và/hoặc lệnh vận hành được thực hiện sau khi UE đi vào trạng thái trung gian trong suốt chu kỳ thời gian theo thông tin cấu hình, và lệnh vận hành được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái không hoạt động và/hoặc ra lệnh UE thông báo thiết bị phía mạng thứ nhất về thông tin vị trí hiện tại của UE.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình còn gồm tham số chọn lại tế bào để thực hiện chọn lại tế bào bởi UE.

Một cách tùy chọn, khối gửi 901 có thể được tạo cấu hình để:

gửi thông tin cấu hình đến UE bằng cách sử dụng thông điệp RRC, trong đó thông điệp RRC gồm thông điệp cấu hình lại RRC hoặc thông điệp giải phóng kết nối RRC.

Một cách tùy chọn, khối gửi 901 có thể còn được tạo cấu hình để gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng lõi.

Thiết bị phía mạng thứ nhất 90 có thể còn gồm: khối xử lý 902, được tạo cấu hình để giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE khi thiết bị phía mạng thứ nhất 90 lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE trong thời gian định trước.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất 90 có thể còn gồm khối nhận 903, được tạo cấu hình để tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE. Thông điệp yêu cầu tiếp tục gồm ít nhất một trong thông tin tế bào của thiết bị phía mạng thứ nhất, C-RNTI của UE, hoặc thông tin chỉ báo để yêu cầu để khôi phục UE về trạng thái kết nối.

Khối gửi 901 còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp xác nhận tiếp tục

RRC đến UE. Thông điệp xác nhận tiếp tục RRC gồm tham số để mở rộng, xóa, hoặc chỉnh sửa thông tin ngữ cảnh của UE bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Khối nhận 903 có thể còn được tạo cấu hình để tiếp nhận thông điệp hoàn thành tiếp tục kết nối RRC được gửi bởi UE.

Một cách tùy chọn, khối nhận 903 còn được tạo cấu hình để tiếp nhận yêu cầu lập lịch biểu UL hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được gửi bởi UE.

Khối gửi 901 còn được tạo cấu hình để gửi tài nguyên UL đến UE. Tài nguyên UL được sử dụng bởi UE để gửi dữ liệu UL đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc để nhận dữ liệu DL từ thiết bị phía mạng thứ nhất theo tài nguyên UL.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị phía mạng thứ nhất. Thiết bị phía mạng thứ nhất được tạo cấu hình để: gửi thông tin cấu hình đến UE, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS, thông tin cấu hình được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian, và trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách; và còn gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách. Theo cách này, chuyển vùng tế bào không được thực hiện khi tế bào của UE ở trạng thái trung gian thay đổi. Thay vào đó, thực hiện quá trình chọn lại tế bào, để giảm chi phí bổ sung báo hiệu của UE và phía mạng, và rút ngắn độ trễ truyền dữ liệu.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất UE 100. Như được thể hiện trên Fig.10, UE 100 gồm đường truyền 1001, và bộ truyền 1003, bộ nhận 1004, bộ xử lý 1002, và bộ nhớ 1005 được nối với đường truyền 1001. Bộ nhớ 1005 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh và dữ liệu. Bộ nhận 1004 thực thi lệnh, để tiếp nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất. Thông tin cấu hình gồm danh sách. Danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS. Bộ xử lý 1002 thực thi lệnh, để đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình. Trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ

sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, trạng thái trung gian còn nghĩa là: nếu khoảng dịch chuyển tế bào của UE nằm ngoài khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối hoặc trở về trạng thái không hoạt động. Thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ là thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai sau khi UE thực hiện chọn lại tế bào.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, thông tin cấu hình còn gồm điều kiện mà ở đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và điều kiện gồm đi vào trạng thái trung gian ngay hoặc đi vào trạng thái không hoạt động sau thời gian định trước; và/hoặc

thông tin cấu hình còn gồm chu kỳ thời gian trong đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và/hoặc lệnh vận hành được thực hiện sau khi UE đi vào trạng thái trung gian trong suốt chu kỳ thời gian theo thông tin cấu hình, và lệnh vận hành được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái không hoạt động và/hoặc ra lệnh UE thông báo thiết bị phía mạng thứ nhất về thông tin vị trí hiện tại của UE.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, thông tin cấu hình còn gồm tham số chọn lại tế bào để thực hiện chọn lại tế bào bởi UE.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, thông tin cấu hình được mang trong thông điệp RRC bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, và thông điệp RRC gồm thông điệp thiết lập kết nối RRC, thông điệp cấu hình lại RRC, hoặc thông điệp giải phóng kết nối RRC.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, ở quá trình trong đó bộ xử lý 1002 thực thi lệnh để thực hiện chọn lại tế bào, khi xác định được rằng UE 100 cần gửi dữ liệu UL đến phía mạng và/hoặc cần tiếp nhận dữ liệu DL từ phía mạng, bộ xử lý 1002 còn được tạo cấu hình để khôi phục UE 100 về

trạng thái kết nối.

Bộ truyền 1003 thực thi lệnh để gửi dữ liệu UL về thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối; và/hoặc bộ nhận 1004 được tạo cấu hình để tiếp nhận dữ liệu DL từ thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối. Thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối gồm thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, bộ truyền 1003 thực thi lệnh để:

nếu tế bào của UE không thay đổi, gửi yêu cầu lập lịch biểu hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị phía mạng thứ nhất, để khôi phục UE 100 về trạng thái kết nối.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, bộ truyền 1003 thực thi lệnh để còn gửi thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai. Thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC gồm ít nhất một trong thông tin tế bào của thiết bị phía mạng thứ nhất, C-RNTI của UE, hoặc thông tin chỉ báo để yêu cầu để khôi phục UE về trạng thái kết nối.

Bộ nhận 1004 thực thi lệnh để còn tiếp nhận thông điệp xác nhận tiếp tục RRC được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai. Thông điệp xác nhận tiếp tục RRC được sử dụng để chỉ báo rằng UE được khôi phục về trạng thái kết nối.

Bộ truyền 1003 thực thi lệnh để còn gửi thông điệp hoàn thành tiếp tục kết nối RRC đến thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất UE. UE được tạo cấu hình để: tiếp nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, và danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS; và đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách. Theo cách này, chuyển vùng tế bào không được thực hiện khi tế bào của UE

thay đổi. Thay vào đó, thực hiện chọn lại tế bào khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh, để giảm chi phí bổ sung báo hiệu của UE và phía mạng, và rút ngắn độ trễ truyền dữ liệu.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị phía mạng thứ nhất 110. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị phía mạng thứ nhất 110 gồm đường truyền 1101, và bộ truyền 1103, bộ nhận 1104, bộ xử lý 1102, và bộ nhớ 1105 được nối với đường truyền 1101. Bộ nhớ 1105 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh và dữ liệu. Bộ truyền 1103 thực thi lệnh để gửi thông tin cấu hình đến UE. Thông tin cấu hình gồm danh sách. Danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS. Thông tin cấu hình được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian, và trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách. Bộ truyền 1103 thực thi lệnh để còn gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, thông tin cấu hình còn được sử dụng để chỉ báo rằng sau khi UE đi vào trạng thái trung gian, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm ngoài khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối hoặc trở về trạng thái không hoạt động. Thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ là thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai sau khi UE thực hiện chọn lại tế bào.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, thông tin cấu hình còn gồm điều kiện mà ở đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và điều kiện gồm đi vào trạng thái trung gian ngay lập tức hoặc đi vào trạng thái trung gian sau thời gian định trước; và/hoặc

thông tin cấu hình còn gồm chu kỳ thời gian trong đó thiết bị phía mạng thứ nhất ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình,

và/hoặc lệnh vận hành được thực hiện sau khi UE đi vào trạng thái trung gian trong suốt chu kỳ thời gian theo thông tin cấu hình, và lệnh vận hành được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái không hoạt động và/hoặc ra lệnh UE thông báo thiết bị phía mạng thứ nhất về thông tin vị trí hiện tại của UE.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, thông tin cấu hình còn gồm tham số chọn lại tế bào để thực hiện chọn lại tế bào bởi UE.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, bộ truyền 1103 có thể thực thi lệnh để cụ thể:

gửi thông tin cấu hình đến UE bằng cách sử dụng thông điệp RRC, trong đó thông điệp RRC gồm thông điệp cấu hình lại RRC hoặc thông điệp giải phóng kết nối RRC.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, bộ truyền 1103 có thể thực thi lệnh để còn gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng lõi.

Bộ xử lý 1102 thực thi lệnh để giải phóng thông tin ngữ cảnh của UE khi thiết bị phía mạng thứ nhất 110 lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE trong thời gian định trước.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, bộ nhận 1104 thực thi lệnh để nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE. Thông điệp yêu cầu tiếp tục gồm ít nhất một trong thông tin tế bào của thiết bị phía mạng thứ nhất, C-RNTI của UE, hoặc thông tin chỉ báo để yêu cầu để khôi phục UE về trạng thái kết nối.

Bộ truyền 1103 có thể thực thi lệnh để còn gửi thông điệp xác nhận tiếp tục RRC đến UE. Thông điệp xác nhận tiếp tục RRC gồm tham số để mở rộng, xóa, hoặc chỉnh sửa thông tin ngữ cảnh của UE bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Bộ nhận 1104 có thể thực thi lệnh để còn tiếp nhận thông điệp hoàn thành tiếp tục kết nối RRC được gửi bởi UE.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, bộ nhận 1104 có thể thực thi lệnh để còn tiếp nhận yêu cầu lập lịch biểu UL hoặc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được gửi bởi UE.

Bộ truyền 1103 thực thi lệnh để còn gửi tài nguyên UL đến UE. Tài nguyên UL được sử dụng bởi UE để gửi dữ liệu UL đến thiết bị phía mạng thứ nhất

hoặc để nhận dữ liệu DL từ thiết bị phía mạng thứ nhất theo tài nguyên UL.

Do vậy, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị phía mạng thứ nhất. Thiết bị phía mạng thứ nhất được tạo cấu hình để: gửi thông tin cấu hình đến UE, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS, thông tin cấu hình được sử dụng để ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian, và trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách; và còn gửi thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách. Theo cách này, không thực hiện chuyển vùng tế bào nếu tế bào của UE ở trạng thái trung gian thay đổi. Thay vào đó, thực hiện quá trình chọn lại tế bào, để giảm chi phí bổ sung báo hiệu của UE và phía mạng, và rút ngắn độ trễ truyền dữ liệu.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị phía mạng thứ hai 120. Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị phía mạng thứ hai 120 gồm:

khối nhận 1201, được tạo cấu hình để tiếp nhận thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách; và

khối thu thập 1202, được tạo cấu hình để thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ nhất, hoặc thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ hai khi thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE được tiếp nhận, để tiếp nhận dữ liệu UL từ UE hoặc gửi dữ liệu DL đến UE.

Thiết bị phía mạng thứ hai có thể là thiết bị phía mạng thu được sau khi UE thực hiện chọn lại tế bào và trên đó đặt tế bào.

Một cách tùy chọn, khối nhận 1201 có thể được tạo cấu hình để tiếp nhận và lưu lại thông tin ngữ cảnh của UE được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Một cách tùy chọn, khối thu thập 1202 có thể được tạo cấu hình để:

nếu thiết bị phía mạng thứ hai không lưu trữ cục bộ thông tin ngữ cảnh của

UE trước khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ hai; hoặc

nếu thiết bị phía mạng thứ hai không lưu trữ cục bộ thông tin ngữ cảnh của UE trước khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ nhất.

Thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được sử dụng để được gửi đến thiết bị phía mạng thứ hai khi UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ hai 120 còn gồm: khối gửi 1203, được tạo cấu hình để: khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp nhấn tin được gửi bởi thiết bị mạng lõi và xác định rằng có dữ liệu DL cần được gửi đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến UE, và sau khi thiết bị phía mạng thứ hai thiết lập kết nối RRC với UE, gửi, đến UE, dữ liệu DL được nhận từ thiết bị mạng lõi.

Theo cách khác, khối gửi 1203 còn được tạo cấu hình để: khi thông điệp nhấn tin được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất được tiếp nhận và xác định được rằng có dữ liệu DL cần được gửi đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến UE, và sau khi thiết bị phía mạng thứ hai thiết lập kết nối RRC với UE, gửi, đến UE, dữ liệu DL được nhận từ thiết bị phía mạng thứ nhất.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị phía mạng thứ hai. Thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất. Do vậy, khi thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE là thiết bị phía mạng thứ hai, thiết bị phía mạng thứ hai không thể thực thi quá trình thiết lập thông tin ngữ cảnh của UE với UE. Thay vào đó, thiết bị phía mạng thứ hai trực tiếp thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ hai hoặc từ thiết bị phía mạng thứ nhất, để giảm chi phí bổ sung báo hiệu của UE và phía mạng, và rút ngắn độ trễ truyền dữ liệu.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng lõi 130. Như được

thể hiện trên Fig.13, thiết bị mạng lõi 130 gồm:

khối nhận 1301, được tạo cấu hình để tiếp nhận thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi UE, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến UE, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách; và

khối gửi 1302, được tạo cấu hình để: nếu thiết bị mạng lõi cần truyền dữ liệu DL đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến ít nhất một thiết bị phía mạng trong danh sách, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai trong ít nhất một thiết bị phía mạng và được nối với UE; hoặc gửi dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng thứ nhất, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ nhất; hoặc gửi, bởi thiết bị mạng lõi, dữ liệu DL đến ít nhất một thiết bị phía mạng trong danh sách, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị phía mạng.

Một cách tùy chọn, khối nhận 1301 còn được tạo cấu hình để tiếp nhận và lưu lại thông tin ngữ cảnh của UE được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị mạng lõi. Thiết bị mạng lõi tiếp nhận thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi UE. Theo cách này, khi truyền dữ liệu DL đến UE, thiết bị mạng lõi có thể gửi thông điệp nhấn tin đến thiết bị phía mạng trong danh sách, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng tiếp nhận thông điệp nhấn tin và có kết nối RRC với UE; hoặc gửi trực tiếp dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng thứ nhất, và gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ nhất, để giảm chi phí bổ sung báo hiệu của UE và phía mạng, và rút ngắn độ trễ truyền dữ liệu.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị phía mạng thứ hai 140. Như được thể hiện trên Fig.14, thiết bị phía mạng thứ hai 140 gồm đường truyền 1401, và bộ truyền 1403, bộ nhận 1404, bộ xử lý 1402, và bộ nhớ 1405 được nối với đường truyền 1401. Bộ nhớ 1405 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh và

dữ liệu. Bộ nhận 1404 thực thi lệnh để nhận thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất. Trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách. Bộ xử lý 1402 được tạo cấu hình để thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ nhất, hoặc thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ hai khi bộ nhận tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, để tiếp nhận dữ liệu UL từ UE hoặc gửi dữ liệu DL đến UE.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, bộ nhận 1404 còn được tạo cấu hình để tiếp nhận và lưu lại thông tin ngữ cảnh của UE được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, bộ xử lý 1402 được tạo cấu hình cụ thể để: nếu bộ nhớ 1405 lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE khi bộ nhận 1404 tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ bộ nhớ 1405; hoặc

nếu bộ nhớ 1405 không lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE trước khi bộ nhận 1404 tiếp nhận thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được gửi bởi UE, thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ nhất.

Thông điệp yêu cầu tiếp tục RRC được sử dụng để được gửi đến thiết bị phía mạng thứ hai khi UE được khôi phục từ trạng thái trung gian sang trạng thái kết nối.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, bộ truyền 1403 được tạo cấu hình để: khi thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông điệp nhấn tin được gửi bởi thiết bị mạng lõi và xác định rằng có dữ liệu DL cần được gửi đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến UE, và sau khi thiết bị phía mạng thứ hai thiết lập kết nối RRC với UE, gửi, đến UE, dữ liệu DL được nhận từ thiết bị mạng lõi; hoặc

bộ truyền 1403 được tạo cấu hình để: khi thông điệp nhấn tin được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất được tiếp nhận và xác định được rằng có dữ liệu

DL cần được gửi đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến UE, và sau khi thiết bị phía mạng thứ hai thiết lập kết nối RRC với UE, gửi, đến UE, dữ liệu DL được nhận từ thiết bị phía mạng thứ nhất.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị phía mạng thứ hai. Thiết bị phía mạng thứ hai tiếp nhận thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất. Do vậy, khi thiết bị phía mạng trên đó đặt tế bào đang phục vụ của UE là thiết bị phía mạng thứ hai, thiết bị phía mạng thứ hai không thể thực thi quá trình thiết lập thông tin ngữ cảnh của UE với UE. Thay vào đó, thiết bị phía mạng thứ hai trực tiếp thu thập thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị phía mạng thứ hai hoặc từ thiết bị phía mạng thứ nhất, để giảm chi phí bổ sung báo hiệu của UE và phía mạng, và rút ngắn độ trễ truyền dữ liệu.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị mạng lõi 150. Như được thể hiện trên Fig.15, thiết bị mạng lõi 150 gồm đường truyền 1501, và bộ truyền 1503, bộ nhận 1504, bộ xử lý 1502, và bộ nhớ 1505 được nối với đường truyền 1501. Bộ nhớ 1505 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh và dữ liệu. Bộ nhận 1504 được tạo cấu hình để tiếp nhận thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi UE. Trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS có trong danh sách được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến UE, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách.

Bộ truyền 1503 được tạo cấu hình để: nếu thiết bị mạng lõi cần truyền dữ liệu DL đến UE, gửi thông điệp nhấn tin đến ít nhất một thiết bị phía mạng trong danh sách, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai trong ít nhất một thiết bị phía mạng và được nối với UE; hoặc gửi dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng thứ nhất, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ nhất; hoặc gửi dữ liệu DL đến ít nhất một thiết bị phía mạng trong danh sách, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị phía mạng.

Một cách tùy chọn, bộ nhận 1504 còn được tạo cấu hình để tiếp nhận và

lưu lại thông tin ngữ cảnh của UE được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị mạng lõi. Thiết bị mạng lõi tiếp nhận thông tin chỉ báo của UE trong trạng thái trung gian được gửi bởi UE. Theo cách này, khi truyền dữ liệu DL đến UE, thiết bị mạng lõi may gửi thông điệp nhấn tin đến thiết bị phía mạng trong danh sách, để gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng mà tiếp nhận thông điệp nhấn tin và có kết nối RRC với UE; hoặc gửi trực tiếp dữ liệu DL đến thiết bị phía mạng thứ nhất, và gửi dữ liệu DL đến UE bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng thứ nhất, để giảm chi phí bổ sung báo hiệu của UE và phía mạng, và rút ngắn độ trễ truyền dữ liệu.

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

Ngoài ra, các khối chức năng ở các thiết bị và các khối theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối. Các khối có thể được triển khai ở dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai ở dạng phần cứng bên cạnh khối chức năng phần mềm.

Tất cả hoặc một số bước của phương pháp theo các phương án thực hiện có thể được triển khai bởi chương trình ra lệnh phần cứng liên quan. Chương trình có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Khi chương trình chạy, các bước của phương pháp theo các phương án thực hiện được thực hiện. Vật lưu trữ nêu trên gồm: vật bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn ổ

nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM), bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các triển khai cụ thể của sáng chế, nhưng không được nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ để được chuyên gia trong lĩnh vực đoán ra trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tối ưu hóa báo hiệu trong thiết bị người dùng (user equipment, UE), trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thiết lập, bằng UE, kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) với thiết bị phía mạng, và đi vào trạng thái kết nối RRC;

nhận, thông tin cấu hình từ thiết bị phía mạng, trong đó thông tin cấu hình bao gồm danh sách tế bào;

đi vào, trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, trong đó UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh trong suốt trạng thái trung gian, thông tin ngữ cảnh của UE bao gồm định danh của UE; và

thực hiện chọn lại tế bào trong các tế bào trong danh sách tế bào, mà không thông báo thiết bị phía mạng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin cấu hình được mang trong thông điệp RRC và thông điệp RRC bao gồm thông điệp giải phóng kết nối RRC.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nếu UE di chuyển ra ngoài tế bào trong danh sách tế bào,

UE gửi thông điệp thông báo đến thiết bị phía mạng, sao cho UE được khôi phục từ trạng thái trung gian đến trạng thái kết nối, hoặc trở về trạng thái không hoạt động.

4. Phương pháp theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

định danh của UE là định danh tạm thời mạng vô tuyến tế bào (cell radio network temporary identity, C-RNTI).

5. Phương pháp theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thông tin ngữ cảnh của UE còn bao gồm một hoặc các:

thông tin cấu hình kênh mang vô tuyến của UE;

tham số cấu hình lớp điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control, MAC) của UE;

cấu hình tham số lớp vật lý của UE;

tham số liên quan bảo mật của UE.

6. Phương pháp theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó thông tin cấu hình bao gồm điều kiện mà thiết bị phía mạng ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó điều kiện này chính là UE đi ngay vào trạng thái trung gian.

8. Phương pháp theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7,

khi UE cần gửi dữ liệu đường lên (uplink, UL) về phía mạng và/hoặc cần nhận dữ liệu đường xuống (downlink, DL) từ phía mạng, phương pháp còn bao gồm các bước:

khôi phục UE về trạng thái kết nối; và

gửi, bằng UE, dữ liệu đường lên về thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối, và/hoặc nhận dữ liệu DL từ thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối, trong đó thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối bao gồm thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai.

9. Phương pháp theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó thông tin cấu hình bao gồm chu kỳ thời gian trong đó thiết bị phía mạng ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, và/hoặc lệnh hoạt động được thực hiện sau khi UE đi vào trạng thái trung gian trong suốt chu kỳ thời gian theo thông tin cấu hình.

10. Phương pháp theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó thực hiện, bằng UE, chọn lại tế bào, dựa trên tiêu chí chọn lại tế bào.

11. Phương pháp theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó thực hiện, bằng UE, chọn lại tế bào, dựa trên tham số chọn lại tế bào, thu được bằng thông điệp phát quảng bá hệ thống của tế bào phục vụ trong đó đặt UE.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó tham số chọn lại tế bào được mang trong thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng.

13. Phương pháp theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó thông tin cấu hình còn bao gồm thông tin ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian.

14. Phương pháp tối ưu hóa báo hiệu, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

thiết lập, bởi thiết bị phía mạng, kết nối RRC với UE;

gửi, bởi thiết bị phía mạng, thông tin cấu hình đến UE, trong đó thông tin cấu hình bao gồm danh sách tế bào, và danh sách tế bào được sử dụng để chỉ báo rằng: khi UE di chuyển bên trong các tế bào trong danh sách tế bào UE thực hiện chọn lại tế bào, mà không thông báo thiết bị phía mạng;

lưu trữ, bởi thiết bị phía mạng, thông tin ngưỡng của UE, được lưu trữ trong suốt trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình và thông tin ngưỡng của UE bao gồm định danh của UE.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó danh sách tế bào cũng được sử dụng để chỉ báo rằng: khi UE di chuyển ra ngoài tế bào trong danh sách tế bào UE thông báo thiết bị phía mạng.

16. Phương pháp theo điểm 14 hoặc 15, trong đó thông tin cấu hình được mang trong thông điệp RRC và thông điệp RRC bao gồm thông điệp giải phóng kết nối RRC.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 16, trong đó

phương pháp còn bao gồm bước:

gửi, bằng thiết bị phía mạng, thông tin ngữ cảnh của UE đến thiết bị phía mạng trong danh sách.

18. Phương pháp theo theo điểm 14 hoặc 15, trong đó:

định danh của UE là C-RNTI.

19. Phương pháp theo điểm 14 hoặc 15, trong đó thông tin ngữ cảnh của UE còn bao gồm một hoặc các:

thông tin cấu hình kênh mang vô tuyến của UE;

tham số cấu hình lớp MAC của UE;

cấu hình tham số lớp vật lý của UE;

tham số liên quan bảo mật của UE.

20. Phương pháp theo điểm 14 hoặc 15, trong đó thông tin cấu hình bao gồm điều kiện mà thiết bị phía mạng ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian.

21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó điều kiện này chính là UE đi ngay vào trạng thái trung gian.

22. Phương pháp theo điểm 14 hoặc 15, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận dữ liệu UL, bởi thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối, và/hoặc

gửi dữ liệu DL, bằng thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối,

trong đó thiết bị phía mạng đã được khôi phục về trạng thái kết nối bao gồm thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai.

23. Phương pháp theo điểm 14 hoặc 15, trong đó thông tin cấu hình bao gồm chu kỳ thời gian trong đó thiết bị phía mạng ra lệnh UE đi vào trạng thái trung

gian theo thông tin cấu hình, và/hoặc lệnh hoạt động được thực hiện sau khi lệnh hoạt động được thực hiện sau khi UE đi vào trạng thái trung gian trong suốt chu kỳ thời gian theo thông tin cấu hình.

24. Phương pháp theo điểm 14 hoặc 15, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

gửi tham số chọn lại tế bào, bằng thông điệp phát quảng bá hệ thống của tế bào phục vụ trong đó đặt UE.

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó tham số chọn lại tế bào được mang trong thông tin cấu hình.

26. Phương pháp theo điểm 14 hoặc 15, trong đó thông tin cấu hình còn bao gồm thông tin ra lệnh UE đi vào trạng thái trung gian.

27. Thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện các bước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.

28. Thiết bị phía mạng được tạo cấu hình để thực hiện các bước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 26.

29. Vật ghi máy tính đọc được, trong đó vật ghi máy tính đọc được lưu trữ chương trình, trong đó, khi chương trình được thực thi bằng bộ xử lý, các bước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13 được thực hiện.

30. Vật ghi máy tính đọc được, trong đó vật ghi máy tính đọc được lưu trữ chương trình, khi chương trình được thực thi bằng bộ xử lý, các bước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 26 được thực hiện.

31. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị người dùng theo điểm 27.

- 32. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị phía mạng theo điểm 28.
- 33. Hệ thống truyền thông bao gồm vật ghi máy tính đọc được theo điểm 29.
- 34. Hệ thống truyền thông bao gồm vật ghi máy tính đọc được theo điểm 30.

1/10

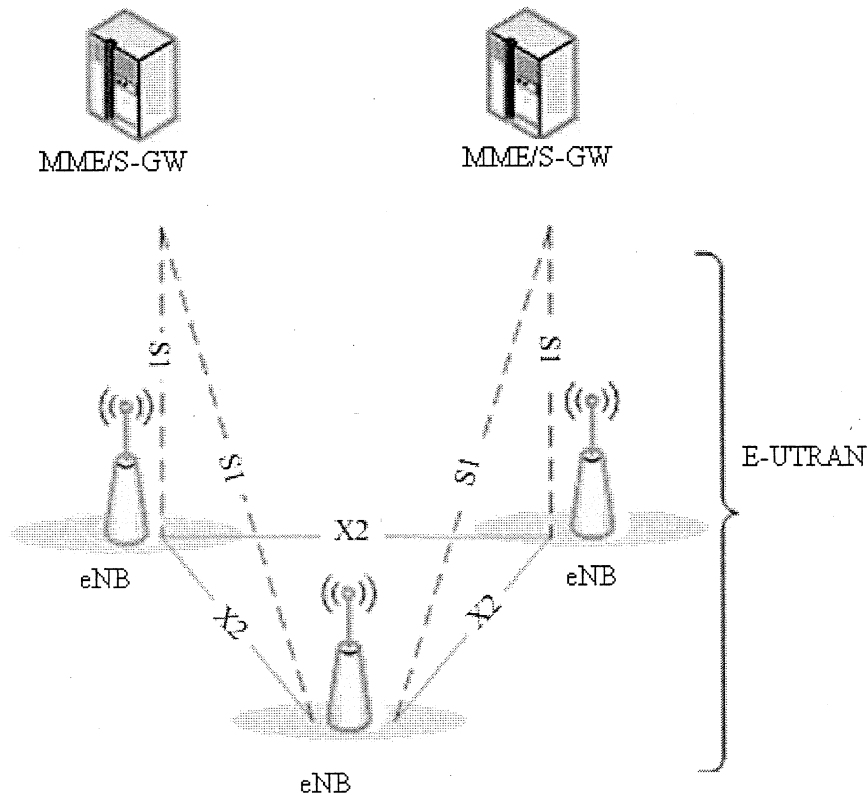


Fig.1

UE tiếp nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó thông tin cấu hình gồm danh sách, và danh sách này là danh sách tế bào hoặc danh sách BS

201

UE đi vào trạng thái trung gian theo thông tin cấu hình, trong đó trạng thái trung gian nghĩa là: khi UE lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE, nếu UE dịch chuyển và khoảng dịch chuyển tế bào nằm trong khu vực phủ sóng của tế bào hoặc BS được bao gồm trong danh sách, UE thực hiện chọn lại tế bào theo danh sách

202

Fig.2

2/10

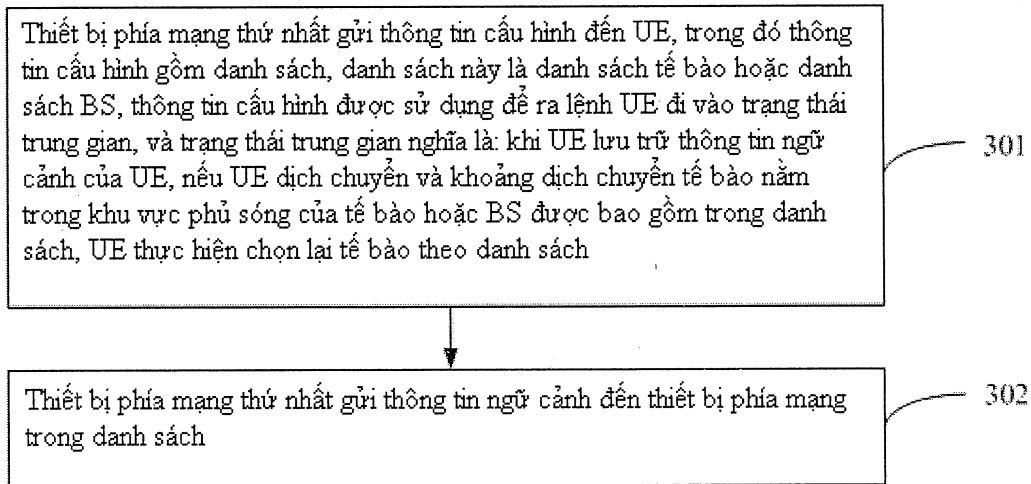


Fig.3

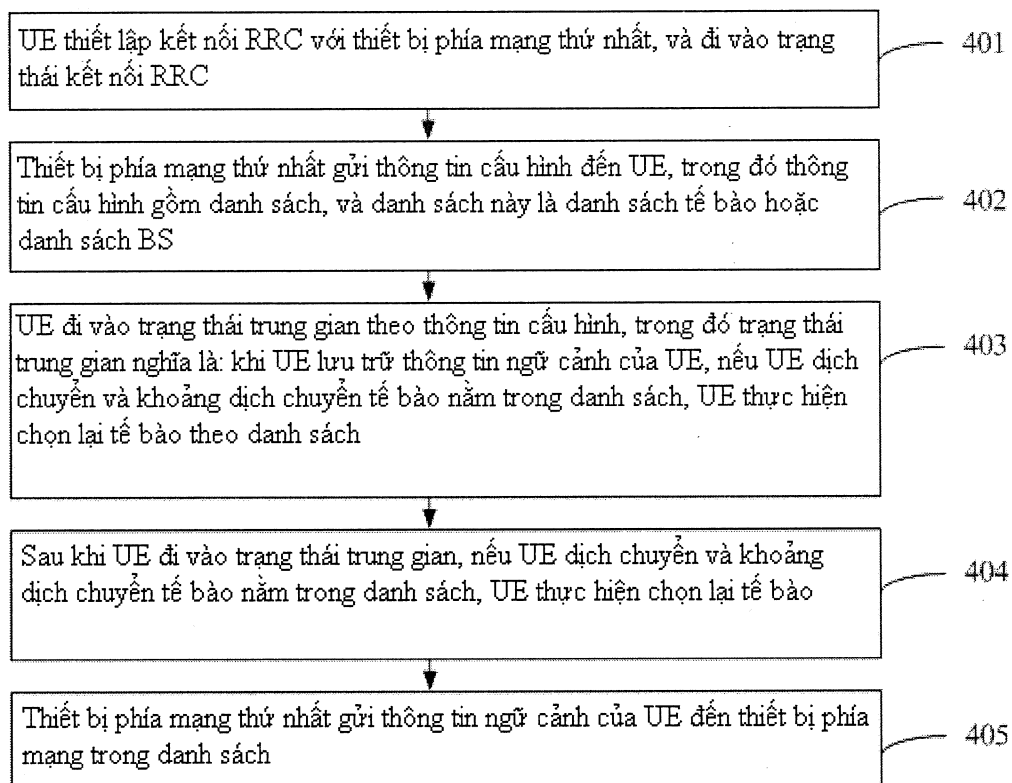


Fig.4

3/10

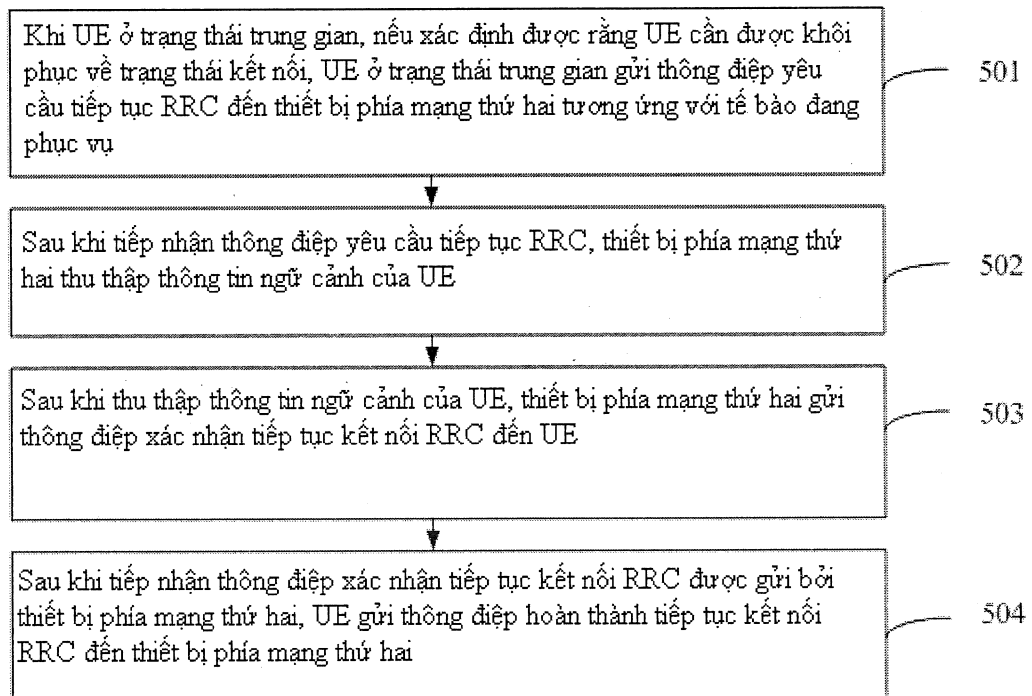


Fig.5

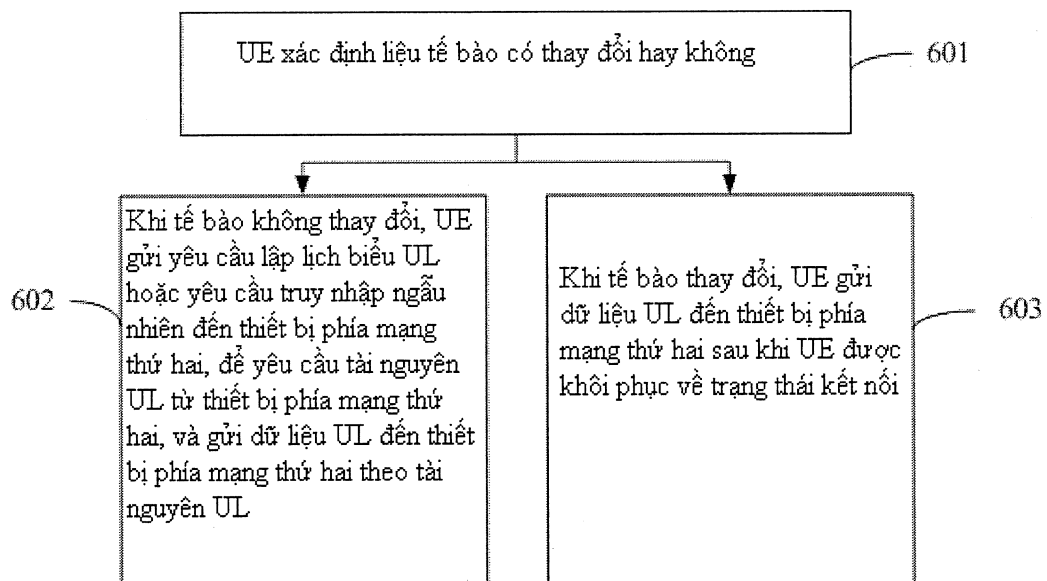


Fig.6

4/10

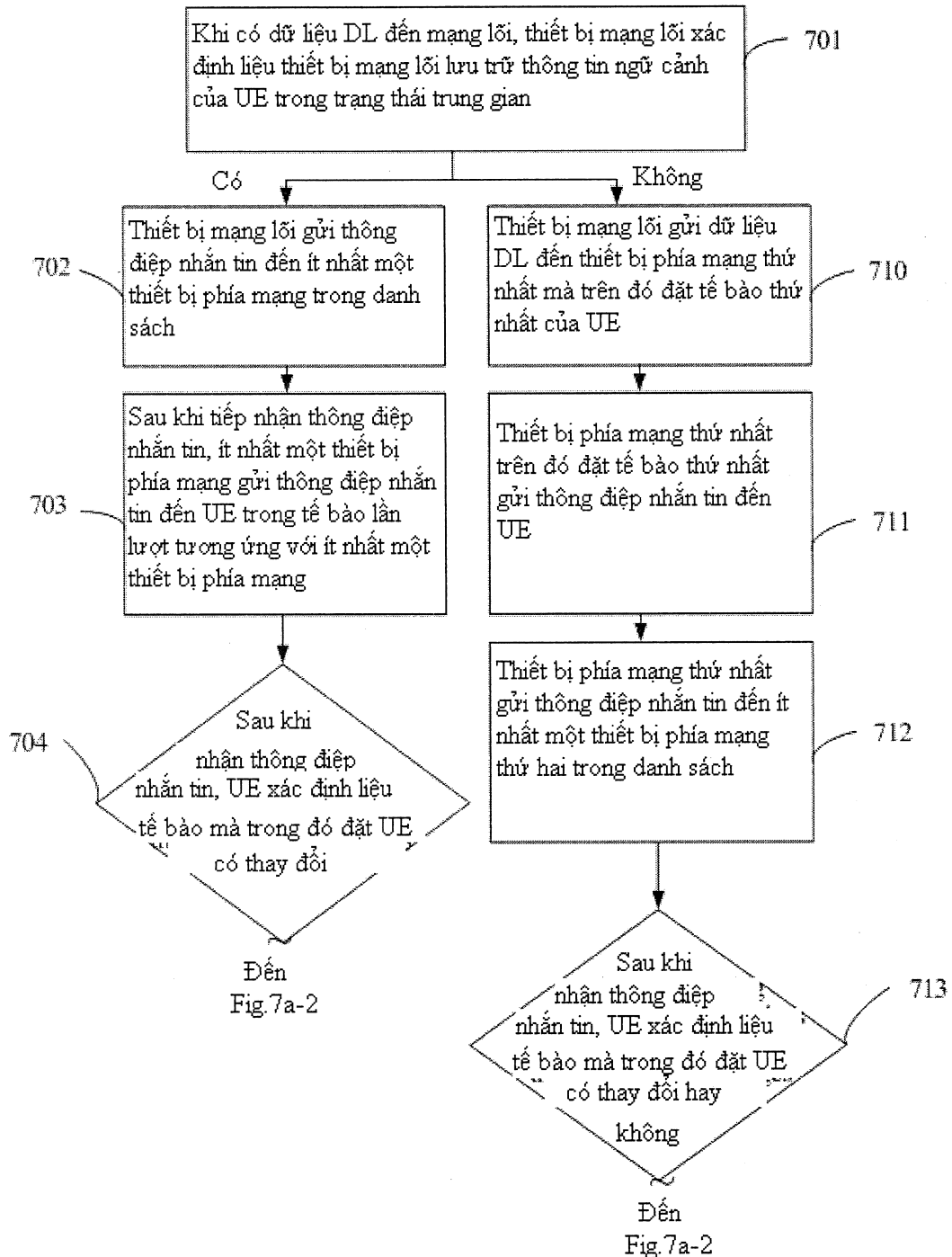


Fig.7a-1

5/10

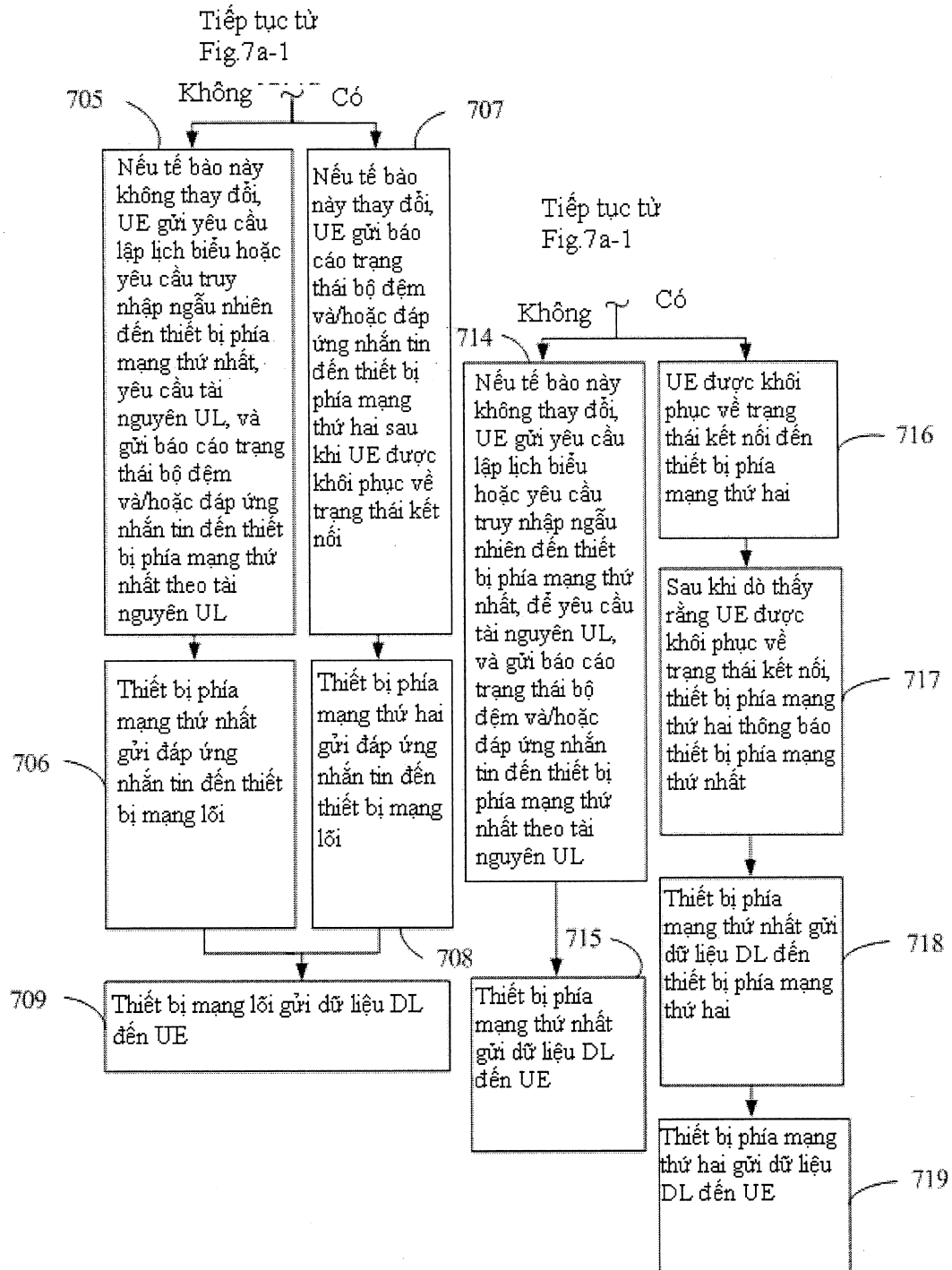


Fig. 7a-2

6/10

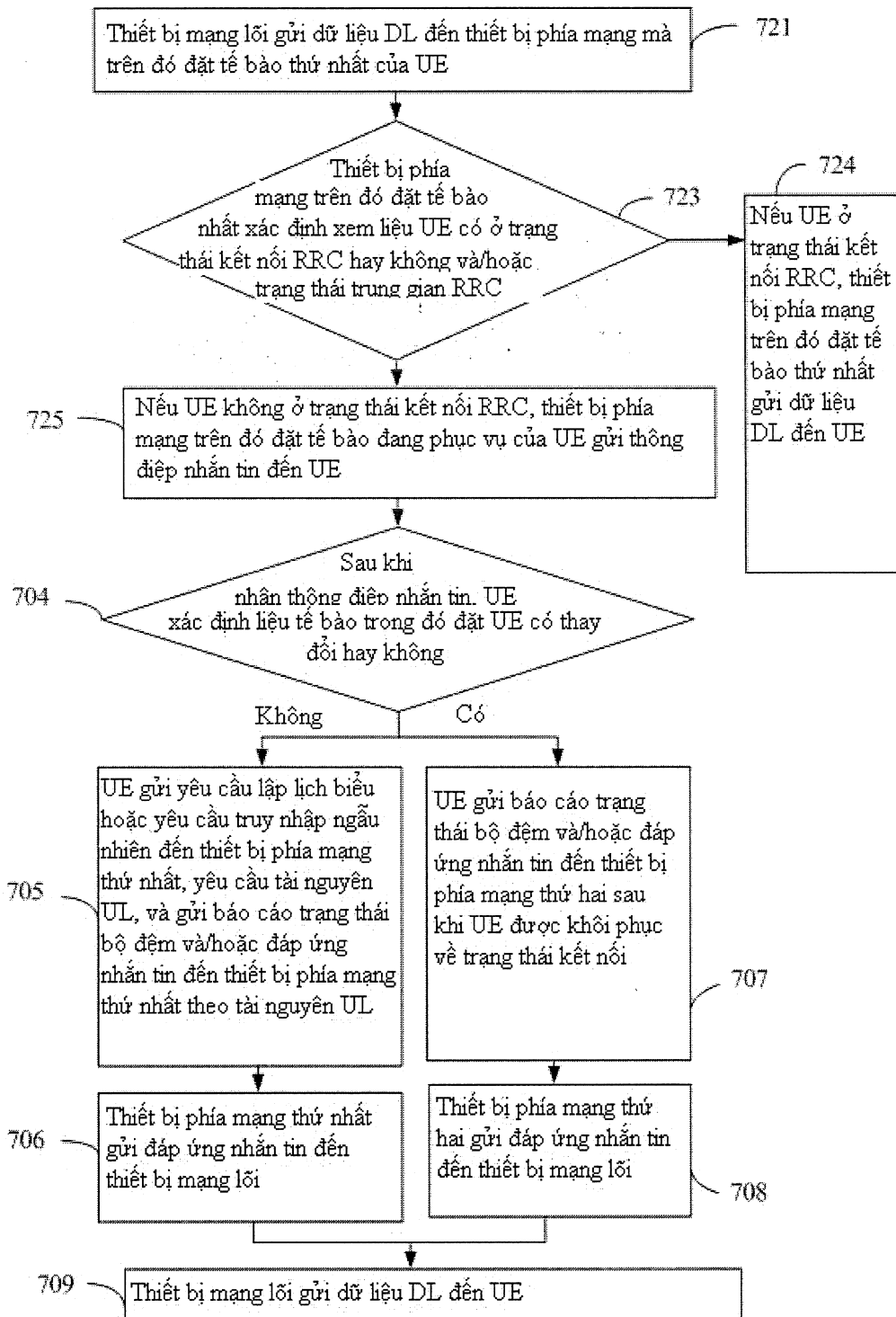


Fig.7b

7/10

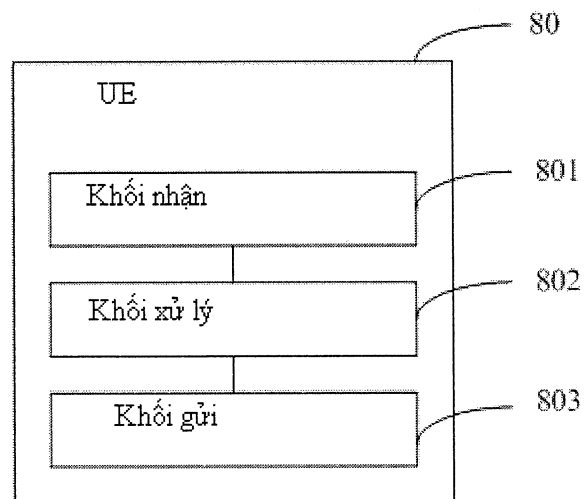


Fig.8

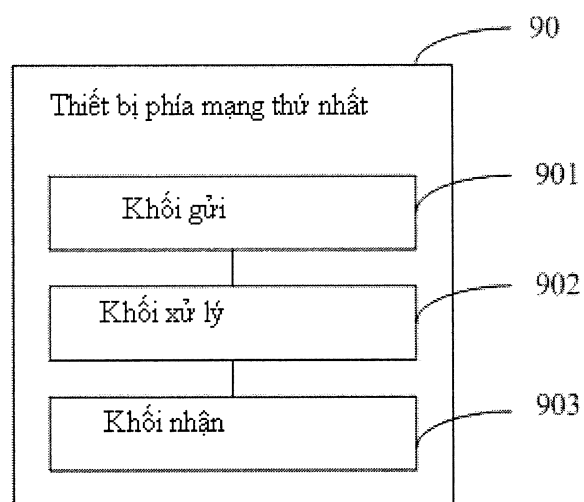


Fig.9

8/10

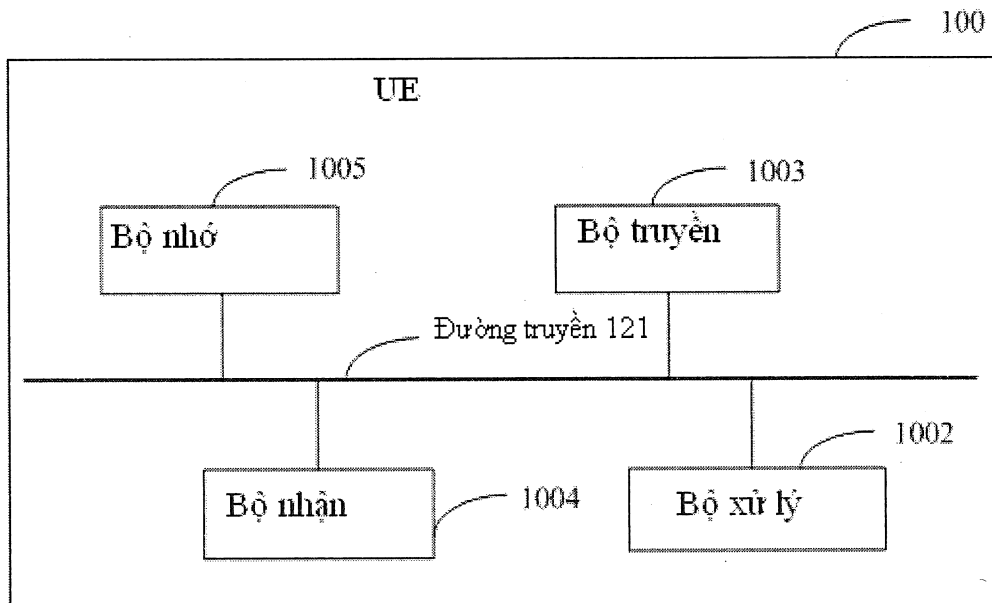


Fig.10

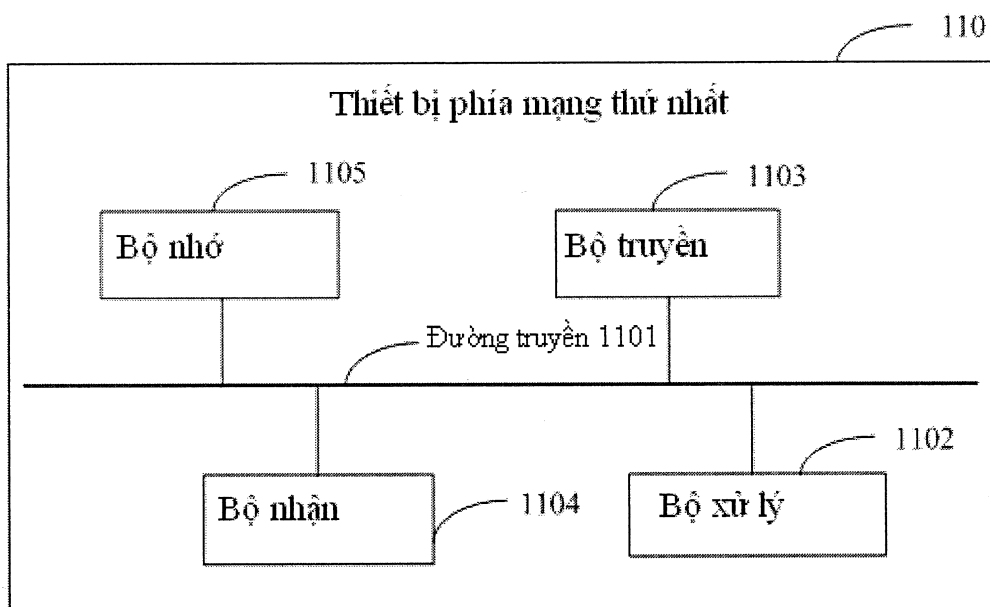


Fig.11

9/10

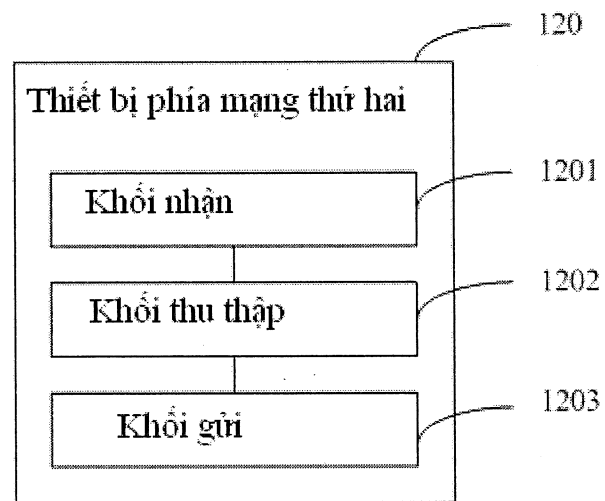


Fig.12

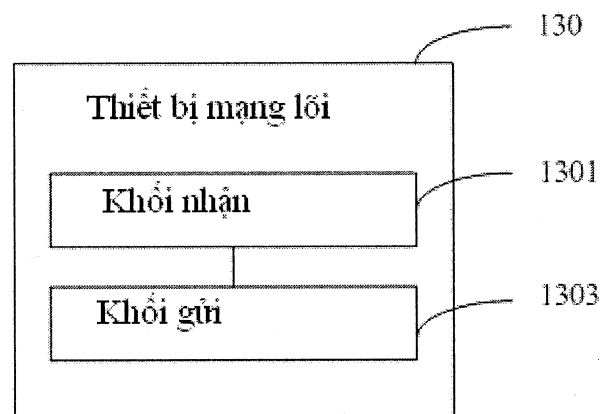


Fig.13

10/10

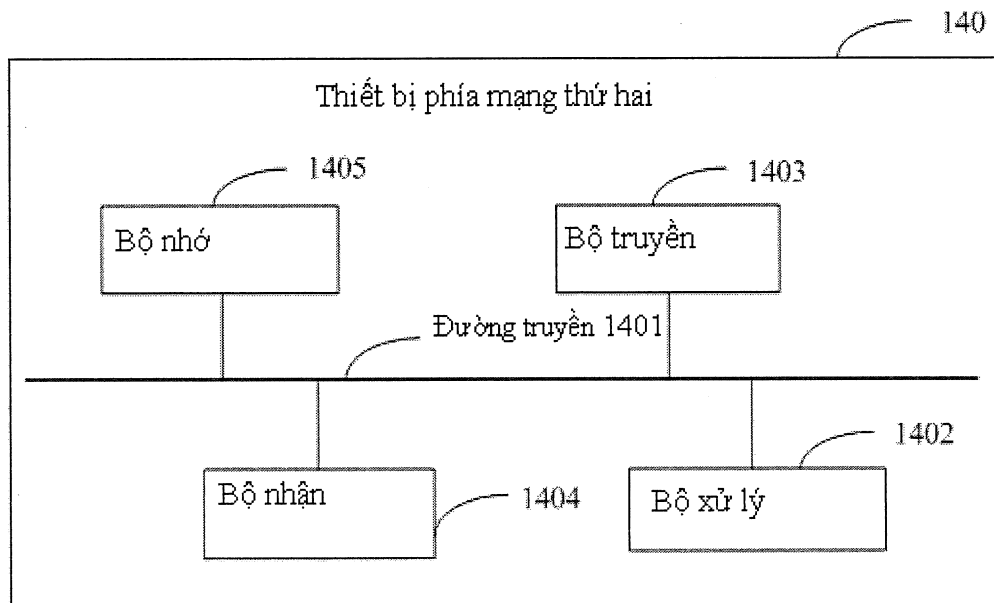


Fig.14

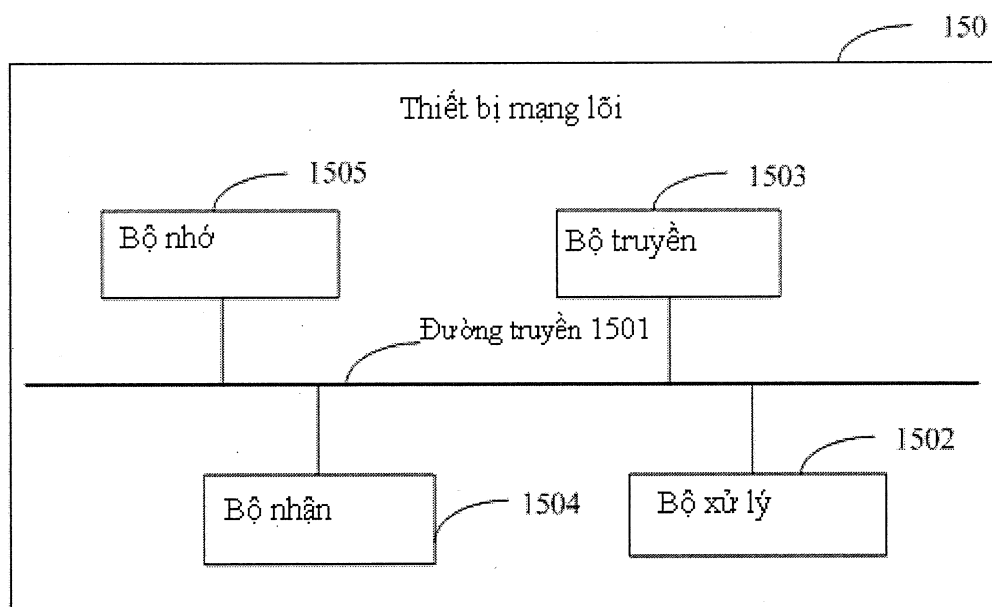


Fig.15