



(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)



1-0038216

(51)⁷ H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2020-00015

(22) 15/06/2018

(86) PCT/CN2018/091557 15/06/2018

(87) WO/2018/228545 20/12/2018

(30) 201710459681.1 16/06/2017 CN; 201710687862.X 11/08/2017 CN

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/03/2020 384ASC

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

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

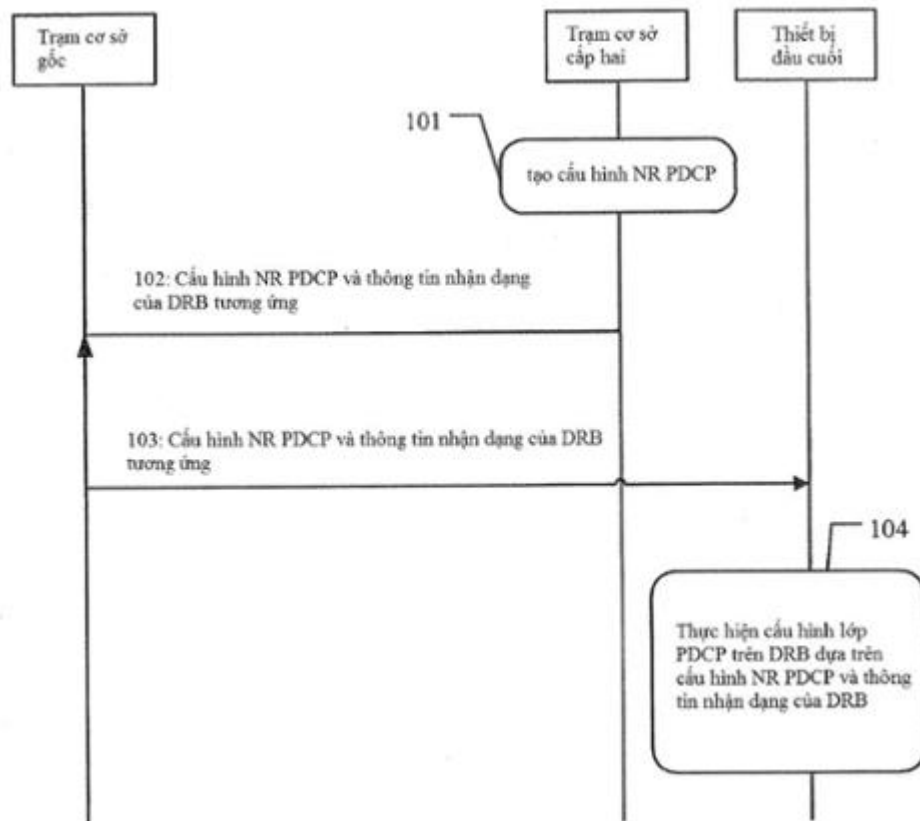
(72) LIU, Jing (CN); GUO, Yi (CN); DAI, Mingzeng (CN); PENG, Wenjie (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ THÔNG TIN, VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG

(57)

Các phương án thực hiện của sáng chế bộc lộ phương pháp xử lý thông tin, trạm cơ sở, và thiết bị đầu cuối. Phần phương pháp của các phương án thực hiện của sáng chế bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP (New Radio Packet Data Convergence Protocol - giao thức hội tụ dữ liệu gói vô tuyến mới) và thông tin nhận dạng của DRB (Data Radio Bearer - kênh mang vô tuyến dữ liệu) tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai; và gửi, bằng trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tới thiết bị đầu cuối, trong đó trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai là các trạm cơ sở của các RAT (Radio Access Technology - công nghệ truy cập vô tuyến) khác nhau. Các phương án thực hiện của sáng chế còn lần lượt bộc lộ thiết bị truyền thông, phương tiện lưu trữ máy tính đọc được, và hệ thống truyền thông.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng phương án thực hiện của sáng chế đề cập tới lĩnh vực truyền thông, và một cách cụ thể, tới phương pháp xử lý thông tin, trạm cơ sở, và thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong cấu trúc mạng thế hệ thứ năm tương lai (5th Generation, 5G), sự kết nối kép (dual connection, DC) giữa hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE) và hệ thống kỹ thuật vô tuyến mới (New Radio, NR) ("LTE-NR DC" cho ngắn gọn) có thể được sử dụng để cho phép thiết bị đầu cuối thu được các nguồn vô tuyến từ cả giao diện không gian LTE và giao diện không gian NR, nhờ đó cải thiện sự sử dụng nguồn vô tuyến và tăng tốc độ truyền dẫn.

Trong trường hợp LTE-NR DC, trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai là các trạm cơ sở của các RAT (Radio Access Technology - công nghệ truy cập vô tuyến) khác nhau. Ví dụ, trạm cơ sở gốc là trạm cơ sở LTE, và trạm cơ sở cấp hai là trạm cơ sở NR. Trong trường hợp này, cách thiết bị đầu cuối thu được cấu hình NR PDCP (New Radio Packet Data Convergence Protocol - giao thức hội tụ dữ liệu gói vô tuyến mới) cần tới một giải pháp cấp thiết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin, trạm cơ sở, và thiết bị đầu cuối, để giải quyết vấn đề về cách thiết bị đầu cuối thu được cấu hình NR PDCP trong trường hợp LTE-NR DC.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất các giải pháp kỹ thuật sau.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin. Phương pháp này bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của kênh mang vô tuyến dữ liệu (data radio bearer, DRB) tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai; sau khi tiếp nhận

cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB, chuyển tiếp, bằng trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tới thiết bị đầu cuối, trong đó trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai là các trạm cơ sở của các RAT khác nhau. Có thể thấy rằng theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, khi trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai là các trạm cơ sở của các RAT khác nhau, nếu cơ chế LTE DC đang tồn tại được sử dụng, trạm cơ sở gốc có thể trực tiếp loại bỏ nội dung gửi bởi trạm cơ sở cấp hai vì trạm cơ sở gốc không thể phân tách nội dung này. Để tránh vấn đề nêu trên trong trường hợp LTE-NR DC, trạm cơ sở cấp hai trực tiếp gửi cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP tới trạm cơ sở gốc qua giao diện giữa trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai, và trạm cơ sở gốc trực tiếp chuyển tiếp cấu hình NR PDCP đã tiếp nhận và thông tin nhận dạng đã tiếp nhận của DRB tương ứng tới thiết bị đầu cuối, mà không phân tách cấu hình NR PDCP tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai.

Theo một phương án thực hiện có thể có, việc tiếp nhận, bằng trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai cụ thể là: tiếp nhận, bằng trạm cơ sở gốc, bộ chứa thứ nhất (container) bao gồm cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai, và tiếp nhận thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai, trong đó bộ chứa thứ nhất có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB; và gửi, bằng trạm cơ sở gốc tới thiết bị đầu cuối, thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP và bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP. Có thể thấy rằng theo phương án thực hiện này, trạm cơ sở cấp hai chỉ đóng gói cấu hình NR PDCP đã tạo trong bộ chứa và gửi bộ chứa này tới trạm cơ sở gốc. Vì trạm cơ sở gốc không cần phải phân tách nội dung trong bộ chứa thứ nhất, nên trạm cơ sở gốc không cần phải xem bộ chứa thứ nhất đã tiếp nhận là một gói lỗi, và cuối cùng chuyển thành công cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bộ chứa thứ nhất. Điều này giải quyết một cách hiệu quả vấn đề về cách trạm cơ sở cấp hai chuyển cấu hình tới thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án thực hiện có thể có, việc tiếp nhận, bằng trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình

NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai cụ thể là: tiếp nhận, bằng trạm cơ sở gốc, bộ chứa thứ nhất bao gồm cả cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai, trong đó cấu hình NR PDCP có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB; và gửi, bằng trạm cơ sở gốc, bộ chứa thứ nhất tới thiết bị đầu cuối. Có thể thấy rằng sự khác biệt với phương án thực hiện nêu trên nằm ở chỗ bộ chứa thứ nhất không chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP của trạm cơ sở cấp hai, mà còn bao gồm thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP, nghĩa là, bộ chứa thứ nhất bao gồm cấu hình NR PDCP của trạm cơ sở cấp hai và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP. Điều này tăng sự đa dạng của giải pháp.

Theo một phương án thực hiện có thể có, trạm cơ sở gốc có thể tiếp nhận cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP mà được gửi bởi trạm cơ sở cấp hai, từ thông báo giao diện truyền giữa trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai, ví dụ, thông báo báo nhận yêu cầu bổ sung SgNB (SgNB addition request acknowledge), thông báo báo nhận yêu cầu chỉnh sửa SgNB (SgNB modification request acknowledge), thông báo yêu cầu chỉnh sửa SgNB (SgNB modification required), hoặc thông báo yêu cầu thay đổi SgNB (SgNB change required).

Theo một phương án thực hiện có thể có, trạm cơ sở gốc còn tiếp nhận bộ chứa thứ hai từ trạm cơ sở cấp hai, trong đó bộ chứa thứ hai bao gồm cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai, và cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai mà được mô tả ở đây không bao gồm cấu hình NR PDCP; và trạm cơ sở gốc gửi bộ chứa thứ hai tiếp nhận từ trạm cơ sở cấp hai tới thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, bộ chứa thứ hai cũng có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB. Theo phương án thực hiện này, trạm cơ sở gốc không chỉ gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối, mà còn gửi cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai tới thiết bị đầu cuối. Điều này đảm bảo tính thống nhất của giải pháp.

Theo một phương án thực hiện có thể có, cả trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai sử dụng NR PDCP, nghĩa là, cả trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai đều sử

dụng giao thức NR PDCP.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin. Phương pháp này bao gồm các bước: tạo, bằng trạm cơ sở cấp hai, cấu hình NR PDCP; gửi, bằng trạm cơ sở cấp hai tới trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP, sao cho trạm cơ sở gốc chuyển tiếp cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối, trong đó trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai là các trạm cơ sở của các RAT khác nhau.

Theo một phương án thực hiện có thể có, việc tạo, bằng trạm cơ sở cấp hai, cấu hình NR PDCP bao gồm các bước: tạo, bằng trạm cơ sở cấp hai, bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP. Việc gửi, bằng trạm cơ sở cấp hai tới trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP bao gồm các bước: gửi, bằng trạm cơ sở cấp hai, bộ chứa thứ nhất tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai tới trạm cơ sở gốc, trong đó bộ chứa thứ nhất có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB.

Theo một phương án thực hiện có thể có, việc tạo, bằng trạm cơ sở cấp hai, cấu hình NR PDCP bao gồm các bước: tạo, bằng trạm cơ sở cấp hai, bộ chứa thứ nhất bao gồm cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP, trong đó cấu hình NR PDCP có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB; và việc gửi, bằng trạm cơ sở cấp hai tới trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP bao gồm các bước: gửi, bằng trạm cơ sở cấp hai, bộ chứa thứ nhất tới trạm cơ sở gốc. Theo cách này, phương án thực hiện này đề xuất cách khác để gửi cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP tới trạm cơ sở gốc bằng trạm cơ sở cấp hai. Điều này tăng sự đa dạng của giải pháp.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin. Phương pháp này bao gồm các bước:

tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở gốc; và thực hiện,

bằng thiết bị đầu cuối, cấu hình lớp PDCP trên DRB dựa trên cấu hình NR PDCP đã tiếp nhận và thông tin nhận dạng đã tiếp nhận của DRB. Có thể thấy rằng theo phương án thực hiện này, sau khi tiếp nhận cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB từ trạm cơ sở gốc, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện cấu hình lớp PDCP trên DRB bằng cách sử dụng cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB.

Theo một phương án thực hiện có thể có, việc tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở gốc bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai từ trạm cơ sở gốc; và tiếp nhận thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở gốc, trong đó bộ chứa thứ nhất có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB.

Theo một phương án thực hiện có thể có, việc tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở gốc bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, bộ chứa thứ nhất bao gồm cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB từ trạm cơ sở gốc, trong đó cấu hình NR PDCP có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB, và bộ chứa thứ nhất được tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai.

Theo một phương án thực hiện có thể có, thiết bị đầu cuối còn tiếp nhận bộ chứa thứ hai bao gồm cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai từ trạm cơ sở gốc, trong đó cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai không bao gồm cấu hình NR PDCP.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định, bằng trạm cơ sở thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR; và gửi, bằng trạm cơ sở thứ nhất, cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối. Nói theo cách khác, theo sáng chế, khi trạm cơ sở thứ nhất xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR, trạm cơ sở thứ

nhất có thể gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối. Theo cách này, cách gửi, bằng trạm cơ sở, cấu hình NR PDCP tới UE trong trường hợp thích hợp được đề xuất để tránh sự chuyển đổi giữa giao thức LTE PDCP và giao thức NR PDCP.

Theo một phương án thực hiện có thể có, khi thiết bị đầu cuối ban đầu truy nhập trạm cơ sở thứ nhất, việc xác định, bằng trạm cơ sở thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng trạm cơ sở thứ nhất từ thiết bị đầu cuối, thông tin khả năng báo cáo bởi thiết bị đầu cuối; và xác định, bằng trạm cơ sở thứ nhất dựa trên thông tin khả năng báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR. Theo cách lựa chọn, khi thiết bị đầu cuối ban đầu truy nhập trạm cơ sở thứ nhất, việc xác định, bằng trạm cơ sở thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng trạm cơ sở thứ nhất, một đoạn thông tin chỉ báo từ thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo có thể được mang trong thông báo gửi bởi thiết bị đầu cuối trong quá trình truy nhập ngẫu nhiên, ví dụ, có thể được mang trong phần mở đầu (preamble) gửi bởi thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được mang trong, ví dụ, thông báo yêu cầu thiết lập kết nối RRC, thông báo yêu cầu thiết lập lại kết nối RRC, hoặc thông báo hoàn thành thiết lập kết nối RRC; và xác định, bằng trạm cơ sở thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR. Nói theo cách khác, theo phương án thực hiện này, khi thiết bị đầu cuối ban đầu truy nhập trạm cơ sở thứ nhất, khi trạm cơ sở thứ nhất xác định, dựa trên thông tin khả năng báo cáo bởi thiết bị đầu cuối hoặc thông tin chỉ báo gửi bởi thiết bị đầu cuối, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR, trạm cơ sở thứ nhất có thể gửi cấu hình NR PDCP (thông tin cấu hình lớp PDCP tương ứng với giao thức NR) tới thiết bị đầu cuối. Theo cách này, trường hợp truyền cụ thể trong đó trạm cơ sở có thể gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối được đề xuất, cải thiện tính khả thi của giải pháp.

Theo một phương án thực hiện có thể có, khi thiết bị đầu cuối mà đã truy nhập trạm cơ sở thứ nhất đi vào chế độ hoạt động (active) từ chế độ nghỉ (idle), việc xác định, bằng trạm cơ sở thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng trạm cơ sở thứ nhất, thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng lõi; và xác định, bằng trạm cơ sở thứ nhất dựa trên thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR. Nói theo cách khác, vì thiết bị mạng lõi lưu thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối, khi chế độ của thiết bị đầu cuối thay đổi, trạm cơ sở thứ nhất có thể trực tiếp thu được thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối từ mạng lõi, thay cho việc thu được một cách chủ động thông tin khả năng từ thiết bị đầu cuối. Theo phương án thực hiện này, trong quá trình chuyển đổi chế độ của thiết bị đầu cuối, khi trạm cơ sở thứ nhất xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR, trạm cơ sở thứ nhất có thể gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối. Theo cách này, trường hợp truyền khác trong đó cấu hình NR PDCP có thể được gửi được đề xuất, nhờ đó cải thiện tính khả thi và sự đa dạng của giải pháp.

Theo một phương án thực hiện có thể có, khi thiết bị đầu cuối được chuyển vùng từ trạm cơ sở thứ hai tới trạm cơ sở thứ nhất, việc xác định, bằng trạm cơ sở thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR bao gồm các bước: thu, bằng trạm cơ sở thứ nhất, thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối từ trạm cơ sở thứ hai; và xác định, bằng trạm cơ sở thứ nhất dựa trên thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR, trong đó trạm cơ sở thứ nhất và trạm cơ sở thứ hai là các trạm cơ sở của các RAT khác nhau. Vì thiết bị đầu cuối thiết lập sự kết nối với trạm cơ sở thứ hai trước khi chuyển vùng, và trạm cơ sở thứ hai đã thu được thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối, khi thiết bị đầu cuối được chuyển vùng từ trạm cơ sở thứ hai sang trạm cơ sở thứ nhất, trạm cơ sở thứ nhất có thể trực tiếp thu được thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối từ trạm cơ sở thứ hai. Nghĩa là, theo phương án thực hiện

này, khi thiết bị đầu cuối được chuyển vùng từ trạm cơ sở thứ hai sang trạm cơ sở thứ nhất, khi trạm cơ sở thứ nhất xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR, trạm cơ sở thứ nhất có thể gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối. Theo cách này, trường hợp truyền khác trong đó trạm cơ sở có thể gửi cấu hình NR PDCP được đề xuất.

Theo một phương án thực hiện có thể có, khi thiết bị đầu cuối truy nhập cả trạm cơ sở thứ nhất và trạm cơ sở thứ hai, trong đó trạm cơ sở thứ nhất là trạm cơ sở NR và hoạt động như trạm cơ sở gốc, trạm cơ sở thứ hai là trạm cơ sở LTE và hoạt động như trạm cơ sở cấp hai, và trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai tạo thành trường hợp kết nối kép, phương pháp này còn bao gồm các bước: sau khi xác định để cho phép chức năng kết nối kép cho thiết bị đầu cuối, gửi, bằng trạm cơ sở thứ nhất, thông báo yêu cầu bổ sung trạm cơ sở cấp hai tới trạm cơ sở thứ hai, trong đó thông báo này mang thông tin khả năng biểu thị rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR; và sau khi trạm cơ sở thứ hai thu được e thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối, và biết rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR, tạo, bằng trạm cơ sở thứ hai, cấu hình NR PDCP, và gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối qua trạm cơ sở thứ nhất. Có thể thấy rằng phương pháp đề xuất trong khía cạnh thứ tư cũng có thể áp dụng được với trường hợp kết nối kép eLTE-NR.

Theo khía cạnh thứ năm, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất trạm cơ sở, hoạt động như trạm cơ sở gốc trong trường hợp LTE-NR DC, trong đó trạm cơ sở bao gồm các cụm/phương tiện (means) được tạo cấu hình để thực hiện các bước của khía cạnh thứ nhất. Theo một phương án thực hiện có thể có, trạm cơ sở này bao gồm: cụm tiếp nhận, được tạo cấu hình để tiếp nhận cấu hình NR PDCP giao thức hội tụ dữ liệu gói vô tuyến mới và thông tin nhận dạng của kênh mang vô tuyến dữ liệu DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai; và cụm gửi, được tạo cấu hình để gửi, tới thiết bị đầu cuối, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB mà được tiếp nhận bởi cụm tiếp nhận, trong đó trạm cơ sở và trạm cơ sở cấp hai là các trạm cơ sở của các RAT khác nhau.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, các cụm/phương tiện (means) của trạm

cơ sở còn có thể thực hiện các bước mô tả trong các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ nhất. Đối với các chi tiết, tham khảo phần mô tả trong các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ sáu, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất trạm cơ sở, trong đó trạm cơ sở có các chức năng thực hiện các hoạt động của trạm cơ sở gốc theo phương pháp của khía cạnh thứ nhất, và các chức năng nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều cụm tương ứng với các chức năng nêu trên. Theo một phương án thực hiện có thể có, cấu trúc của trạm cơ sở bao gồm giao diện truyền thông, trong đó giao diện truyền thông được tạo cấu hình để hỗ trợ việc truyền/tiếp nhận dữ liệu/thông tin tới/từ trạm cơ sở cấp hai. Trạm cơ sở có thể còn bao gồm ít nhất một phần tử lưu trữ, trong đó ít nhất một phần tử lưu trữ được tạo cấu hình để lưu chương trình và dữ liệu; và có thể còn bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc vi mạch), được tạo cấu hình để thực thi chương trình trong ít nhất một phần tử lưu trữ, để thực hiện phương pháp đề xuất trong khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ bảy, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất trạm cơ sở, hoạt động như trạm cơ sở cấp hai trong trường hợp LTE-NR DC, trong đó trạm cơ sở bao gồm các cụm/phương tiện (means) được tạo cấu hình để thực hiện các bước của khía cạnh thứ hai. Theo một phương án thực hiện có thể có, trạm cơ sở bao gồm: cụm xử lý, được tạo cấu hình để tạo cấu hình NR PDCP giao thức hội tụ dữ liệu gói vô tuyến mới; và cụm gửi, được tạo cấu hình để gửi, tới trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của kênh mang vô tuyến dữ liệu DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP, trong đó trạm cơ sở và trạm cơ sở gốc là các trạm cơ sở của các RAT khác nhau.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, các cụm/phương tiện (means) của trạm cơ sở còn có thể thực hiện các bước mô tả trong các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ hai. Đối với các chi tiết, tham khảo phần mô tả trong các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ hai. Các chi tiết không được mô tả lại ở

đây.

Theo khía cạnh thứ tám, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất trạm cơ sở, trong đó trạm cơ sở có các chức năng thực hiện các hoạt động của trạm cơ sở cấp hai theo phương pháp của khía cạnh thứ hai, và các chức năng nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều cụm tương ứng với các chức năng nêu trên. Theo một phương án thực hiện có thể có, cấu trúc của trạm cơ sở bao gồm giao diện truyền thông, trong đó giao diện truyền thông được tạo cấu hình để hỗ trợ việc truyền/tiếp nhận dữ liệu/thông tin tới/từ trạm cơ sở gốc. Trạm cơ sở có thể còn bao gồm ít nhất một phần tử lưu trữ, trong đó ít nhất một phần tử lưu trữ được tạo cấu hình để lưu chương trình và dữ liệu; và có thể còn bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc vi mạch), được tạo cấu hình để thực thi chương trình trong ít nhất một phần tử lưu trữ, để thực hiện phương pháp đề xuất trong khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối bao gồm các cụm/phương tiện (means) được tạo cấu hình để thực hiện các bước của khía cạnh thứ ba. Theo một phương án thực hiện có thể có, thiết bị đầu cuối này bao gồm: cụm tiếp nhận, được tạo cấu hình để tiếp nhận cấu hình NR PDCP giao thức hội tụ dữ liệu gói vô tuyến mới và thông tin nhận dạng của kênh mang vô tuyến dữ liệu DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở gốc, trong đó cấu hình NR PDCP là cấu hình tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai; và cụm xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện cấu hình lớp PDCP trên DRB dựa trên cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB.

Theo khía cạnh thứ chín của sáng chế, các cụm/phương tiện (means) của thiết bị đầu cuối còn có thể thực hiện các bước mô tả trong các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ ba. Đối với các chi tiết, tham khảo phần mô tả trong các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ ba. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ mười, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối có các chức năng thực hiện các hoạt

động của thiết bị đầu cuối theo phương pháp của khía cạnh thứ ba, và các chức năng nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều cụm tương ứng với các chức năng nêu trên. Theo một phương án thực hiện có thể có, cấu trúc của thiết bị đầu cuối bao gồm phần tử thu phát, trong đó phần tử thu phát này được tạo cấu hình để hỗ trợ việc truyền/tiếp nhận dữ liệu/thông tin tới/từ trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai. Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm ít nhất một phần tử lưu trữ, trong đó ít nhất một phần tử lưu trữ được tạo cấu hình để lưu chương trình và dữ liệu; và có thể còn bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc vi mạch), được tạo cấu hình để thực thi chương trình trong ít nhất một phần tử lưu trữ, để thực hiện phương pháp đề xuất trong khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười một, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất trạm cơ sở, hoạt động như trạm cơ sở thứ nhất theo khía cạnh thứ tư, trong đó trạm cơ sở bao gồm các cụm/phương tiện (means) được tạo cấu hình để thực hiện các bước của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười hai, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất trạm cơ sở, trong đó trạm cơ sở có các chức năng thực hiện các hoạt động của trạm cơ sở thứ nhất theo phương pháp của khía cạnh thứ tư, và các chức năng nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều cụm tương ứng với các chức năng nêu trên. Theo một phương án thực hiện có thể có, cấu trúc của trạm cơ sở bao gồm giao diện truyền thông, trong đó giao diện truyền thông được tạo cấu hình để hỗ trợ việc truyền/tiếp nhận dữ liệu/thông tin tới/từ thiết bị đầu cuối và trạm cơ sở thứ hai. Trạm cơ sở có thể còn bao gồm ít nhất một phần tử lưu trữ, trong đó ít nhất một phần tử lưu trữ được tạo cấu hình để lưu chương trình và dữ liệu; và có thể còn bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc vi mạch), được tạo cấu hình để thực thi chương trình trong ít nhất một phần tử lưu trữ, để thực hiện phương pháp đề xuất trong khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười ba, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính đọc được, trong đó phương tiện lưu trữ máy tính đọc

được lưu lệnh, và khi lệnh này được chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp xử lý thông tin mô tả trong khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh, trong đó khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp xử lý thông tin theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười năm, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, bao gồm ít nhất một phần tử lưu trữ và ít nhất một phần tử xử lý, trong đó ít nhất một phần tử lưu trữ được tạo cấu hình để lưu chương trình, và khi chương trình được thực thi, thiết bị truyền thông thực hiện vận hành của thiết bị đầu cuối theo phương pháp xử lý thông tin trong khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên. Thiết bị này có thể là vi mạch thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, bao gồm ít nhất một phần tử lưu trữ và ít nhất một phần tử xử lý. Ít nhất một phần tử lưu trữ được tạo cấu hình để lưu chương trình, và khi chương trình được thực thi, thiết bị truyền thông thực hiện vận hành của trạm cơ sở (trạm cơ sở gốc hoặc trạm cơ sở cấp hai) theo phương pháp xử lý thông tin trong khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên. Thiết bị có thể là vi mạch trạm cơ sở.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, bao gồm trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai mô tả trong các khía cạnh nêu trên, trong đó hệ thống truyền thông có thể còn bao gồm thiết bị đầu cuối trong khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Có thể thấy từ các giải pháp kỹ thuật nêu trên rằng các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất giải pháp về cách thiết bị đầu cuối thu được cấu hình NR PDCP trong trường hợp LTE-NR DC.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án thực hiện của sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được sử dụng trong phần mô tả của các phương án thực hiện.

FIG.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống mạng kết nối kép mà một phương án thực hiện của sáng chế có thể áp dụng được vào đó;

FIG.2 là giản đồ của DRB theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.3 là sơ đồ trao đổi tín hiệu giản lược của một phương án thực hiện của phương pháp xử lý thông tin theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ truyền giản lược của thông tin nhận dạng của DRB và cấu hình NR PDCP theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ truyền giản lược khác của thông tin nhận dạng của DRB và cấu hình NR PDCP theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của cấu hình NR PDCP trong thông báo cấu hình lại RRC theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược khác của cấu hình NR PDCP trong thông báo cấu hình lại RRC theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ truyền giản lược của một phương án thực hiện của phương pháp xử lý thông tin theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.9 là sơ đồ trao đổi tín hiệu giản lược của một phương án thực hiện khác của phương pháp xử lý thông tin theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.10 là sơ đồ truyền giản lược khác của thông tin nhận dạng của DRB và cấu hình NR PDCP theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.11 là sơ đồ truyền giản lược khác của thông tin nhận dạng của DRB và cấu hình NR PDCP theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.12 là lưu đồ giản lược của một phương án thực hiện của phương pháp xử lý thông tin theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của một phương án thực hiện của trạm cơ sở theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.14 là sơ đồ cấu trúc giản lược của một phương án thực hiện khác của trạm cơ sở theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.15 là sơ đồ cấu trúc giản lược của một phương án thực hiện của thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.16 là sơ đồ cấu trúc giản lược của một phương án thực hiện khác của

trạm cơ sở theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.17 là sơ đồ cấu trúc giản lược của một phương án thực hiện khác của trạm cơ sở theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

FIG.18 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phương án thực hiện khác của trạm cơ sở theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin, trạm cơ sở, và thiết bị đầu cuối.

Trong bản mô tả, các điểm yêu cầu bảo hộ, và các hình vẽ kèm theo của sáng chế này, các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", "thứ ba", "thứ tư", và v.v (nếu có) được nhằm để phân biệt giữa các đối tượng tương tự chứ không nhất thiết biểu thị thứ tự hoặc trình tự cụ thể. Cần hiểu rằng các thuật ngữ sử dụng theo cách này có thể hoán đổi được khi thích hợp khiến cho các phương án thực hiện mô tả ở đây có thể được thực hiện theo các thứ tự khác so với thứ tự minh họa hoặc mô tả ở đây. Hơn nữa, các thuật ngữ "bao gồm" và các biến thể khác bất kỳ nghĩa là gồm có sự bao hàm không giới hạn, ví dụ, quá trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị mà bao gồm danh sách các bước hoặc các cụm không nhất thiết bị giới hạn ở các bước hoặc các cụm đã nêu rõ ràng ở trên, mà có thể bao gồm các bước hoặc các cụm khác không được nêu rõ ràng hoặc có sẵn với quá trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị nêu trên.

Các phương án thực hiện của sáng chế có thể áp dụng được với trường hợp kết nối kép của hệ thống LTE và hệ thống NR, và cũng có thể áp dụng được với trường hợp kết nối kép của hệ thống LTE và hệ thống NR khác, ví dụ, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở trường hợp kết nối kép của hệ thống LTE-A (LTE-Advanced), hoặc hệ thống LTE-U, hoặc hệ thống truy nhập hỗ trợ cấp phép-LTE (licensed assisted access, LAA) và hệ thống NR. Ví dụ, các phương án thực hiện của sáng chế có thể áp dụng được với sự kết nối kép LTE-NR (e-utran nr dual connectivity, EN-DC) trong đó trạm cơ sở LTE hoạt động như trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở NR hoạt động như trạm cơ sở cấp hai. Điều này không bị giới hạn cụ thể

ở đây. FIG.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống mạng kết nối kép mà một phương án thực hiện của sáng chế có thể áp dụng được vào đó. Hệ thống mạng kết nối kép bao gồm trạm cơ sở gốc, trạm cơ sở cấp hai, và thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối truy nhập cả trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai. Trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai được nối qua giao diện truyền thông như giao diện Xn hoặc X2. Cần chú ý rằng để cho dễ hiểu, phần mô tả dưới đây được dựa trên một ví dụ trong đó giao diện truyền thông giữa trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai là giao diện X2. Trạm cơ sở gốc chịu trách nhiệm chủ yếu cho chức năng điều khiển và truyền dữ liệu, và trạm cơ sở cấp hai được sử dụng chủ yếu để tách dữ liệu. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, NodeB tiến hóa (evolved NodeB, eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE có thể được sử dụng làm trạm cơ sở gốc (được xem như MeNB), và gNodeB (gNB) trong hệ thống NR có thể được sử dụng làm trạm cơ sở cấp hai (được xem như SgNB). Theo cách lựa chọn, gNodeB (gNB) trong hệ thống NR được sử dụng làm trạm cơ sở gốc, và eNB trong hệ thống LTE được sử dụng làm trạm cơ sở cấp hai. Điều này không bị giới hạn ở đây. Ngoài ra, khi trạm cơ sở gốc là eNB, trạm cơ sở gốc có thể được nối với hệ thống mạng lõi chuyển mạch gói (evolved packet core, EPC) hoặc mạng lõi NR. Khi eNB hoạt động như trạm cơ sở gốc được nối với mạng lõi NR, eNB là eLTE eNB. Trạm cơ sở gốc cũng có thể được xem như nút chính (master node, MN), và trạm cơ sở cấp hai cũng có thể được xem như nút phụ (secondary node, SN).

Thiết bị đầu cuối mô tả theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể là thiết bị đầu cuối không dây mà cung cấp cho người dùng sự kết nối âm thanh và/hoặc dữ liệu, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý khác nối với môđem không dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi qua mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN). Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị đầu cuối di động như điện thoại di động (cũng được xem như điện thoại "tế bào"), và máy tính có thiết bị đầu cuối di động, ví dụ, có thể là thiết bị di động mang theo được, bỏ túi, cầm tay, lắp trong máy tính, hoặc thiết bị di động lắp trên xe, mà trao đổi âm thanh và/hoặc dữ liệu với mạng truy nhập vô tuyến. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là, ví dụ, điện thoại

dịch vụ truyền thông cá nhân (personal communications service, PCS), điện thoại không dây, hệ thống điện thoại có giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), hoặc hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant, PDA). Thiết bị đầu cuối không dây cũng có thể được xem như hệ thống, cụm thuê bao (subscriber unit), trạm thuê bao (subscriber station), trạm di động (mobile station), bàn giao tiếp di động (mobile console), trạm từ xa (remote station), điểm truy nhập (access point), thiết bị đầu cuối từ xa (remote terminal), thiết bị đầu cuối truy nhập (access terminal), thiết bị đầu cuối người dùng (user terminal), đại lý người dùng (user agent), thiết bị người dùng (user device), hoặc thiết bị người dùng (user equipment, UE). Điều này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, DRB là kênh mang vô tuyến dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và trạm cơ sở, và được sử dụng để mang dữ liệu được truyền giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối. FIG.2 là giản đồ của DRB theo một phương án thực hiện của sáng chế. Có thể thấy từ FIG.2 rằng các loại DRB đề xuất theo phương án thực hiện này của sáng chế bao gồm master nhóm tế bào kênh mang nhóm tế bào chính (MCG bearer), kênh mang nhóm tế bào phụ (SCG bearer), và kênh mang tách (split bearer). Các kênh mang tách còn bao gồm kênh mang tách mà neo dữ liệu của nó nằm trên trạm cơ sở gốc và kênh mang tách mà neo dữ liệu của nó nằm trên trạm cơ sở cấp hai. Kênh mang tách mà neo dữ liệu của nó nằm trên trạm cơ sở gốc có thể được xem như kênh mang tách nhóm tế bào chính (MCG split bearer), và kênh mang tách mà neo dữ liệu của nó nằm trên trạm cơ sở cấp hai có thể được xem như kênh mang tách nhóm tế bào phụ (SCG split bearer).

Một cách cụ thể, kênh mang MCG là kênh mang mà giao thức giao diện không gian của nó chỉ ở trong trạm cơ sở gốc để sử dụng tài nguyên truyền dẫn của trạm cơ sở gốc, và nhờ đó dữ liệu tuyến lên hoặc tuyến xuống trên kênh mang MCG được truyền chỉ qua trạm cơ sở gốc. Kênh mang SCG là kênh mang mà giao thức giao diện không gian của nó chỉ ở trong trạm cơ sở cấp hai để sử dụng tài nguyên truyền dẫn của trạm cơ sở cấp hai, và nhờ đó dữ liệu tuyến lên hoặc tuyến xuống trên kênh mang SCG được truyền chỉ qua trạm cơ sở cấp hai. Kênh mang

tách là kênh mang mà giao thức giao diện không gian của nó ở trong cả trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai để sục dụng các tài nguyên truyền dẫn của cả trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai, khiến cho trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai có thể đồng thời thực hiện việc truyền dữ liệu với thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, đối với kênh mang tách, nếu kênh mang tách MCG được sử dụng, theo hướng tuyến xuống, lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP) của trạm cơ sở gốc tách dữ liệu tuyến xuống chuyển bởi mạng lõi và gửi dữ liệu tuyến xuống đã tách tới trạm cơ sở cấp hai, và trạm cơ sở cấp hai gửi dữ liệu tuyến xuống đã tách tới thiết bị đầu cuối; và theo hướng tuyến lên, nếu sự tách tuyến lên được hỗ trợ, cả trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai tiếp nhận dữ liệu tuyến lên từ thiết bị đầu cuối, trạm cơ sở cấp hai sau đó gửi dữ liệu tuyến lên đã tiếp nhận tới trạm cơ sở gốc, và trạm cơ sở gốc sắp xếp lại dữ liệu tuyến lên tiếp nhận bởi trạm cơ sở gốc và dữ liệu tuyến lên tiếp nhận từ trạm cơ sở cấp hai, và sau đó gửi dữ liệu đã tiếp nhận tới mạng lõi theo thứ tự. Nếu kênh mang tách SCG được sử dụng, theo hướng tuyến xuống, lớp PDCP của trạm cơ sở cấp hai tách dữ liệu tuyến xuống chuyển bởi mạng lõi và gửi dữ liệu tuyến xuống đã tách tới trạm cơ sở gốc, và trạm cơ sở gốc gửi dữ liệu tuyến xuống đã tách tới thiết bị đầu cuối; và theo hướng tuyến lên, nếu sự tách tuyến lên được hỗ trợ, cả trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai tiếp nhận dữ liệu tuyến lên từ thiết bị đầu cuối, trạm cơ sở gốc sau đó gửi dữ liệu tuyến lên đã tiếp nhận tới trạm cơ sở cấp hai, và trạm cơ sở cấp hai sắp xếp lại dữ liệu tuyến lên tiếp nhận từ trạm cơ sở gốc và dữ liệu tuyến lên tiếp nhận bởi trạm cơ sở cấp hai, và sau đó gửi dữ liệu đã tiếp nhận tới mạng lõi theo thứ tự. Có thể hiểu rằng, đối với kênh mang MCG và kênh mang SCG, dữ liệu truyền qua trạm cơ sở gốc và dữ liệu truyền qua trạm cơ sở cấp hai thuộc về các dịch vụ khác nhau, ví dụ, dữ liệu dịch vụ âm thanh được truyền qua trạm cơ sở gốc, và dữ liệu dịch vụ video được truyền qua trạm cơ sở cấp hai; đối với kênh mang tách, dữ liệu truyền qua trạm cơ sở gốc và dữ liệu truyền qua trạm cơ sở cấp hai là dữ liệu khác nhau của cùng loại dịch vụ. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện này của sáng chế.

Ví dụ, theo phương án thực hiện này của sáng chế, lớp PDCP của kênh mang MCG, lớp PDCP của kênh mang SCG, và lớp PDCP của kênh mang tách tất cả có

thể sử dụng định dạng của lớp PDCP định rõ trong giao thức NR. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, lớp PDCP định rõ trong giao thức NR có thể được xem như lớp NR PDCP. Đối với các lớp giao thức khác như lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control, RLC), lớp điều khiển truy nhập môi trường (media access control, MAC), và lớp vật lý (physical layer, PHY), bốn loại nêu trên của các kênh mang là độc lập với nhau trong các RAT khác nhau.

Trong trường hợp nêu trên, cấu hình tương ứng với mỗi DRB bao gồm thông tin cấu hình của lớp NR PDCP, mà được xem như cấu hình NR PDCP theo phương án thực hiện này của sáng chế. Cấu hình NR PDCP có sự tương ứng một với một với DRB, và các DRB khác tương ứng với các cấu hình NR PDCP khác. Ví dụ, nếu DRB là kênh mang MCG, và kênh mang MCG tương ứng với một cấu hình NR PDCP, cấu hình NR PDCP tương ứng với kênh mang MCG có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, thông tin sau:

1. Khoảng thời gian thiết đặt của bộ đếm loại bỏ (discardTimer), được sử dụng để tạo cấu hình lớp NR PDCP của thiết bị đầu cuối để xác định khi xóa đơn vị dữ liệu dịch vụ PDCP (service data unit, SDU) được lưu trong bộ đệm (buffer) ở lớp NR PDCP và đơn vị dữ liệu giao thức PDCP (protocol data unit, PDU) tương ứng với PDCP SDU;
2. Tham số nén phần đầu, được sử dụng để biểu thị thông tin tiêu sử nén phần đầu (profile) được sử dụng khi gói dữ liệu được truyền giữa trạm cơ sở gốc và thiết bị đầu cuối;
3. Khoảng thời gian thiết đặt của bộ đếm sắp xếp lại (t-reordering), được sử dụng để biểu thị bộ đếm được sử dụng để thực hiện việc sắp xếp lại ở lớp NR PDCP của thiết bị đầu cuối;
4. Thông tin báo cáo trạng thái, được sử dụng để biểu thị xem thiết bị đầu cuối có cho phép chức năng báo cáo trạng thái NR PDCP trong chế độ báo nhận RLC (AM) hay không; và
5. Bộ chỉ báo độ dài của số thứ tự PDCP (serial number, SN).

Cần chú ý rằng cấu hình NR PDCP nêu trên chỉ là một ví dụ, và không nhằm để giới hạn cấu hình NR PDCP mô tả theo sáng chế. Cấu hình NR PDCP có thể bao

gồm thông tin/các tham số cấu hình other phụ thuộc vào trường hợp ứng dụng thực tế.

FIG.3 là sơ đồ trao đổi tín hiệu giản lược của một phương án thực hiện của phương pháp xử lý thông tin theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau.

101: Trạm cơ sở cấp hai tạo cấu hình NR PDCP.

Ngoài ra, trạm cơ sở cấp hai gửi, tới trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP.

Có mối quan hệ ánh xạ một với một giữa cấu hình NR PDCP và DRB. Cấu hình NR PDCP có thể là cấu hình NR PDCP tương ứng với một trong số hoặc cả hai trong số kênh mang SCG và kênh mang tách SCG.

Theo phương án thực hiện này, trạm cơ sở cấp hai tạo một cách riêng biệt cấu hình NR PDCP, trong đó có mối quan hệ ánh xạ một với một giữa cấu hình NR PDCP và DRB.

102: Trạm cơ sở gốc tiếp nhận cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai.

Thông tin nhận dạng của DRB có thể là danh tính DRB (DRB identity, DRB ID), hoặc thông tin khác mà có thể được sử dụng để nhận dạng DRB. Một cách cụ thể, thông tin nhận dạng có thể có dạng chuỗi và/hoặc số. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện này của sáng chế. Có thể hiểu rằng các DRB khác có thể được phân biệt bởi thông tin nhận dạng khác.

Theo một vài phương án thực hiện của sáng chế, trạm cơ sở cấp hai có thể gửi cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP tới trạm cơ sở gốc theo nhiều qua giao diện logic giữa trạm cơ sở cấp hai và trạm cơ sở gốc, ví dụ, giao diện X2. Để cho dễ hiểu, ví dụ trong đó eNB hoạt động như trạm cơ sở gốc (MeNB) và gNB hoạt động như trạm cơ sở cấp hai (SgNB) được sử dụng để mô tả ở đây.

Cách để làm ví dụ 1: Như được thể hiện trên FIG.4, ví dụ, trong trường hợp EN-DC, khi MeNB xác định rằng kênh mang (ví dụ, kênh mang SCG và/hoặc kênh mang tách SCG) cần phải được thiết lập trên SgNB, MeNB gửi thông báo yêu cầu

bổ sung SgNB (SgNB addition request) tới SgNB qua giao diện X2 giữa MeNB và SgNB. Sau khi tiếp nhận thông báo yêu cầu bổ sung SgNB, SgNB phản hồi thông báo báo nhận yêu cầu bổ sung SgNB tương ứng (SgNB addition request acknowledge) tới MeNB, trong đó thông báo báo nhận yêu cầu bổ sung SgNB bao gồm tham số liên quan tới DRB thiết lập trên SgNB. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, SgNB bổ sung mối quan hệ ánh xạ giữa cấu hình NR PDCP và DRB vào thông báo báo nhận yêu cầu bổ sung SgNB. Nghĩa là, theo phương án thực hiện này của sáng chế, SgNB có thể gửi mối quan hệ ánh xạ đã tạo giữa cấu hình NR PDCP và DRB tới trạm cơ sở gốc bằng cách sử dụng thông báo báo nhận yêu cầu bổ sung SgNB.

Cách để làm ví dụ 2: Như được thể hiện trên FIG.5, SgNB có thể theo cách lựa chọn gửi cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP tới MeNB bằng cách sử dụng báo nhận yêu cầu chỉnh sửa SgNB (SgNB modification request acknowledge) thông báo. Cụ thể là, SgNB bổ sung cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP vào thông báo báo nhận yêu cầu chỉnh sửa SgNB và gửi thông báo tới MeNB. Thông báo báo nhận yêu cầu chỉnh sửa SgNB là thông báo phản hồi bởi trạm cơ sở cấp hai sau khi trạm cơ sở cấp hai tiếp nhận thông báo thông báo yêu cầu chỉnh sửa SgNB (SgNB modification request).

Cần chú ý rằng, mối quan hệ ánh xạ giữa cấu hình NR PDCP và DRB có thể được gửi tới trạm cơ sở gốc bằng cách sử dụng thông báo báo nhận yêu cầu bổ sung SgNB hoặc thông báo báo nhận yêu cầu chỉnh sửa SgNB. Ngoài ra, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB có thể được gửi tới trạm cơ sở gốc bằng cách sử dụng thông báo yêu cầu chỉnh sửa SgNB (SgNB modification required), thông báo yêu cầu thay đổi SgNB (SgNB change required), hoặc thông báo khác gửi bởi trạm cơ sở cấp hai tới trạm cơ sở gốc. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện này của sáng chế.

Cần hiểu rằng khi thiết bị đầu cuối thiết lập DRB với trạm cơ sở, thiết bị đầu cuối trước tiên thiết lập kênh mang giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng lõi. Ví dụ, trong trường hợp EN-DC, kênh mang có thể là kênh mang hệ thống gói phát triển

(evolved packet system, EPS). Thiết bị đầu cuối thiết lập kênh mang EPS với cổng vào mạng dữ liệu đóng gói (packet data network gateway, PDN-GW), trong đó kênh mang EPS bao gồm DRB, một kênh mang EPS của thiết bị đầu cuối có thể tương ứng với một DRB, và danh tính kênh mang EPS (EPS ID) được sử dụng để nhận dạng kênh mang EPS của thiết bị đầu cuối. Nghĩa là, cấu hình NR PDCP tương ứng với mỗi DRB cũng tương ứng với một kênh mang EPS. Tuy nhiên, nếu trạm cơ sở cấp hai là NR SgNB, trạm cơ sở cấp hai không thể nhận dạng kênh mang EPS. Do đó, trạm cơ sở cấp hai không gửi mối quan hệ ánh xạ giữa cấu hình NR PDCP và kênh mang EPS tới trạm cơ sở gốc. Để cho phép trạm cơ sở gốc biết được kênh mang mà cấu hình NR PDCP đã tiếp nhận tương ứng với nó, phương án thực hiện này của sáng chế đề xuất cách để gửi EPS ID tới trạm cơ sở gốc bằng trạm cơ sở cấp hai.

103: Trạm cơ sở gốc gửi cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, sau khi biết được cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP mà được gửi bởi trạm cơ sở cấp hai, trạm cơ sở gốc thông báo cho thiết bị đầu cuối về cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP. Khi trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai là các trạm cơ sở của các RAT khác nhau, trạm cơ sở gốc trực tiếp chuyển tiếp, tới thiết bị đầu cuối, mối quan hệ giữa cấu hình NR PDCP và DRB mà được gửi bởi trạm cơ sở cấp hai, mà không phân tách cấu hình NR PDCP tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai. Điều này giải quyết một cách hiệu quả vấn đề rằng trạm cơ sở cấp hai gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối.

104: Thiết bị đầu cuối thực hiện cấu hình lớp PDCP trên DRB dựa trên cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB.

Sau khi thiết bị đầu cuối tiếp nhận cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP, thiết bị đầu cuối có thể xác định, bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng của DRB, cấu hình NR PDCP tương ứng với DRB đã thiết lập, và thực hiện cấu hình lớp PDCP trên DRB bằng cách sử dụng cấu hình NR PDCP, để đảm bảo sự truyền dữ liệu bình thường trên DRB.

Theo một vài phương án thực hiện của sáng chế, việc trạm cơ sở gốc tiếp nhận cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai bao gồm các bước:

trạm cơ sở gốc tiếp nhận bộ chứa thứ nhất và thông tin nhận dạng của DRB từ trạm cơ sở cấp hai, trong đó bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP; và

bộ chứa thứ nhất có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB. Trạm cơ sở cấp hai tạo, trong dạng bộ chứa, bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP, và gửi bộ chứa thứ nhất tới trạm cơ sở gốc.

Cần chú ý rằng bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai, và điều này có thể được hiểu là: Trạm cơ sở cấp hai thiết đặt bộ chứa thứ nhất độc lập cho cấu hình NR PDCP tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai, và bộ chứa thứ nhất là khác với bộ chứa mà đóng gói thông tin khác.

Cần hiểu rằng, đối với trường hợp LTE-NR DC, vì trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai sử dụng các kỹ thuật truy nhập vô tuyến khác nhau (radio access technologies, RAT), trạm cơ sở gốc không thể nhận ra cấu hình NR PDCP tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai. Nếu trạm cơ sở cấp hai trực tiếp gửi cấu hình NR PDCP đã tạo tới trạm cơ sở gốc, trạm cơ sở gốc có thể xem cấu hình NR PDCP gửi bởi trạm cơ sở cấp hai là gói lỗi, và nhờ đó thực hiện quá trình khác như sự kết nối lại RRC. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, trạm cơ sở cấp hai tạo, trong dạng bộ chứa, bộ chứa thứ nhất bao gồm cấu hình NR PDCP, và gửi bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP tới trạm cơ sở gốc. Trong trường hợp này, trạm cơ sở gốc không cần phải phân tách nội dung của bộ chứa thứ nhất, mà chỉ cần truyền một cách thông suốt bộ chứa thứ nhất tới thiết bị đầu cuối trực tiếp để phân tách. Nhờ đó, trạm cơ sở gốc không cần phải xem bộ chứa thứ nhất là gói lỗi hoặc thực hiện quá trình khác. Điều này có thể giảm một cách hiệu quả phí tổn điều khiển hệ thống không cần thiết.

Dựa vào phương án thực hiện nêu trên, việc trạm cơ sở gốc gửi cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tới thiết bị đầu cuối bao gồm:

trạm cơ sở gốc gửi thông tin nhận dạng của DRB và bộ chứa thứ nhất chỉ

bao gồm cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối.

Cụ thể là, sau khi tiếp nhận bộ chứa thứ nhất và thông tin nhận dạng của DRB mà được gửi bởi trạm cơ sở cấp hai, trạm cơ sở gốc gửi bộ chứa thứ nhất và thông tin nhận dạng của DRB tới thiết bị đầu cuối.

Sau khi trạm cơ sở cấp hai đóng gói cấu hình NR PDCP đã tạo vào trong bộ chứa, gửi bộ chứa tới trạm cơ sở gốc, và gửi thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với bộ chứa thứ nhất tới trạm cơ sở gốc, trạm cơ sở gốc gửi thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với bộ chứa thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, và trực tiếp chuyển tiếp bộ chứa thứ nhất tới thiết bị đầu cuối trong chế độ truyền thông suốt, khiến cho thiết bị đầu cuối có thể thu được, dựa trên bộ chứa thứ nhất, cấu hình NR PDCP tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai, và xác định, dựa trên thông tin nhận dạng đã tiếp nhận, DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP. Theo cách này, trạm cơ sở cấp hai gửi thành công cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối.

Theo một vài phương án thực hiện của sáng chế, việc trạm cơ sở gốc tiếp nhận cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai bao gồm:

trạm cơ sở gốc tiếp nhận bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB từ trạm cơ sở cấp hai, trong đó cấu hình NR PDCP có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB. Có thể thấy rằng theo phương án thực hiện này, trạm cơ sở cấp hai đóng gói cấu hình NR PDCP đã tạo và thông tin nhận dạng của DRB vào trong bộ chứa, và gửi bộ chứa tới trạm cơ sở gốc, nghĩa là, trạm cơ sở cấp hai đóng gói cấu hình NR PDCP đã tạo cùng với thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP vào bộ chứa và gửi bộ chứa tới trạm cơ sở gốc. Theo cách tương tự, trạm cơ sở gốc không cần phải phân tách nội dung của bộ chứa thứ nhất, không cần phải xem bộ chứa thứ nhất đã tiếp nhận là gói lỗi, và nhờ đó không thực hiện quá trình khác. Điều này cũng có thể giảm một cách hiệu quả phí tổn điều khiển hệ thống không cần thiết.

Dựa vào phương án thực hiện nêu trên, việc trạm cơ sở gốc gửi cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tới thiết bị đầu cuối bao gồm: Trạm cơ sở gốc gửi bộ chứa thứ nhất tới thiết bị đầu cuối.

Sau khi trạm cơ sở cấp hai đóng gói cấu hình NR PDCP đã tạo cùng với thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP vào trong bộ chứa thứ nhất và gửi bộ chứa thứ nhất tới trạm cơ sở gốc, trạm cơ sở gốc trực tiếp chuyển tiếp bộ chứa thứ nhất tới thiết bị đầu cuối trong chế độ truyền thông suốt, khiến cho thiết bị đầu cuối có thể thu được, dựa trên bộ chứa thứ nhất, cấu hình NR PDCP tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai, và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP. Theo cách này, trạm cơ sở cấp hai gửi thành công cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, sau khi sự kết nối RRC được thiết lập giữa trạm cơ sở gốc và thiết bị đầu cuối, trạm cơ sở gốc khởi động quá trình cấu hình lại kết nối RRC. Ví dụ, khi cấu hình giao diện không gian cần phải được gửi tới thiết bị đầu cuối, trạm cơ sở gốc gửi thông báo cấu hình lại RRC tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông báo cấu hình lại RRC bao gồm các tham số phần tử thông tin (information element) với các chức năng khác nhau. Ở đây, một ví dụ thực tế được sử dụng để mô tả. Ví dụ, giả định rằng kênh mang mà neo dữ liệu của nó nằm trên trạm cơ sở cấp hai (SCG split bearer) là tương ứng với DRB ID 1. Khi trạm cơ sở cấp hai tiếp nhận, từ trạm cơ sở gốc, yêu cầu để thiết lập kênh mang, trạm cơ sở cấp hai tạo cấu hình NR PDCP tương ứng dựa trên DRB ID 1 của DRB yêu cầu bởi trạm cơ sở gốc, chỉ đóng gói cấu hình NR PDCP vào trong bộ chứa 1, và gửi bộ chứa 1 cùng với thông tin nhận dạng tương ứng của DRB ID 1 tới trạm cơ sở gốc. Trạm cơ sở gốc bổ sung bộ chứa 1 và thông tin nhận dạng của DRB ID 1 tương ứng với bộ chứa 1 mà được tiếp nhận từ trạm cơ sở cấp hai vào trong thông báo cấu hình lại RRC trong dạng tham số IE, và gửi DRB ID 1 và cấu hình NR PDCP tương ứng với DRB ID 1 tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông báo cấu hình lại RRC. Một cách cụ thể, có hai cách để làm ví dụ để gửi DRB ID và cấu hình NR PDCP tương ứng với DRB ID tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông báo cấu hình lại RRC.

Cách để làm ví dụ 1: Các dạng của cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB trong thông báo cấu hình lại RRC có thể được thể hiện trên FIG.6.

Như được thể hiện trên FIG.6, theo phương án thực hiện này của sáng chế,

thông báo cấu hình lại RRC gửi bởi trạm cơ sở gốc tới thiết bị đầu cuối bao gồm IE, trong đó IE có thể có dạng danh sách, và Danh sách này có thể là danh sách giao thức hội tụ dữ liệu gói chung (được xem như "Danh sách cấu hình PDCP chung" theo phương án thực hiện này của sáng chế). Mỗi mục trong danh sách bao gồm bộ chứa tương ứng với cấu hình NR PDCP, và thông tin nhận dạng (DRB ID) của DRB tương ứng với bộ chứa. Các bộ chứa khác nhau tương ứng với các DRB ID khác nhau, và các DRB khác nhau có các DRB ID khác nhau. Để cho dễ hiểu về mối quan hệ ánh xạ giữa DRB ID và bộ chứa, ví dụ thực tế được sử dụng để mô tả ở đây. Ví dụ, đối với kênh mang MCG, lớp PDCP nằm trên trạm cơ sở gốc. Sau khi kênh mang MCG được tạo cấu hình cho trạm cơ sở gốc, trạm cơ sở gốc tạo, trong dạng bộ chứa, cấu hình NR PDCP tương ứng với kênh mang MCG, và sử dụng bộ chứa và DRB ID tương ứng làm một mục trong danh sách. Theo cách tương tự, đối với kênh mang tách MCG, cách xử lý là hoàn toàn tương tự với cách xử lý của kênh mang MCG. Đối với kênh mang SCG, lớp PDCP nằm trên trạm cơ sở cấp hai. Sau khi kênh mang SCG được tạo cấu hình cho trạm cơ sở cấp hai, trạm cơ sở cấp hai tạo, trong dạng bộ chứa, cấu hình NR PDCP tương ứng với kênh mang, và gửi bộ chứa và DRB ID tương ứng tới trạm cơ sở gốc. Trạm cơ sở gốc sử dụng bộ chứa và DRB ID tương ứng mà được tiếp nhận từ trạm cơ sở cấp hai làm một mục trong danh sách. Theo cách tương tự, đối với kênh mang tách SCG, cách xử lý là hoàn toàn tương tự với cách xử lý của kênh mang SCG.

Có thể thấy rằng phương án thực hiện này của sáng chế đề xuất một cách cụ thể để tạo cấu hình NR PDCP và DRB ID trong thông báo cấu hình lại RRC.

Cần chú ý rằng theo phương án thực hiện này của sáng chế, có cách khác: Thông báo cấu hình lại RRC gửi bởi trạm cơ sở gốc tới thiết bị đầu cuối bao gồm danh sách giao thức hội tụ dữ liệu gói chung, trong đó mỗi mục trong danh sách bao gồm một bộ chứa, và bộ chứa chỉ bao gồm DRB ID và cấu hình NR PDCP tương ứng với DRB ID.

Cách để làm ví dụ 2: Các dạng của cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB trong thông báo cấu hình lại RRC có thể được thể hiện trên FIG.7.

Như được thể hiện trên FIG.7, theo phương án thực hiện này của sáng chế,

"Danh sách cấu hình PDCP chung" IE cũng được xác định trong thông báo cấu hình lại RRC gửi bởi trạm cơ sở gốc tới thiết bị đầu cuối, nhưng có sự khác biệt giữa cách thể hiện trên FIG.7 và cách thể hiện trên FIG.6: Danh sách cấu hình PDCP chung thể hiện trên FIG.7 được nhắm tới chỉ cho kênh mang tách, trong đó mỗi mục trong danh sách có thể bao gồm bộ chứa tương ứng với một cấu hình NR PDCP và DRB ID tương ứng; hoặc mỗi mục trong danh sách có thể bao gồm một bộ chứa, và bộ chứa chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP và DRB ID tương ứng.

Đối với kênh mang MCG và kênh mang SCG, các vị trí của các IE của các cấu hình NR PDCP tương ứng với kênh mang MCG và kênh mang SCG không được thay đổi. Như được thể hiện trên FIG.7, bộ chứa tương ứng với kênh mang MCG được tạo cấu hình trong IE "Chế độ bổ sung vào DBR" mang trong thông báo cấu hình lại RRC, và bộ chứa tương ứng với kênh mang SCG được tạo cấu hình trong IE "SCG danh sách chế độ bổ sung vào DBR" IE mang trong thông báo cấu hình lại RRC. Chỉ tham số cấu hình PDCP gốc được thay thế bởi bộ chứa, trong đó bộ chứa bao gồm cấu hình NR PDCP tương ứng với kênh mang MCG và/hoặc kênh mang SCG. Nhờ đó, phương án thực hiện này của sáng chế đề xuất một cách cụ thể khác để tạo cấu hình NR PDCP và DRB ID trong thông báo cấu hình lại RRC.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị đầu cuối thực hiện việc xử lý lớp PDCP trên dữ liệu trên DRB dựa trên cấu hình NR PDCP đã thu được và thông tin nhận dạng đã thu được của DRB. Đối với các chi tiết, xem các phần mô tả dưới đây.

Để truyền dữ liệu tuyến lên, việc thiết bị đầu cuối thực hiện việc xử lý lớp PDCP trên dữ liệu đã gửi bao gồm: thực hiện sự nén phần đầu tương ứng trên dữ liệu đã gửi; thực hiện sự bảo vệ mã hóa/tính thống nhất trên dữ liệu định tuyến người dùng và dữ liệu định tuyến điều khiển mà được truyền trong tuyến lên; và thực hiện quá trình như bảo vệ tính thống nhất trên dữ liệu định tuyến điều khiển. Để truyền dữ liệu tuyến xuống, việc thiết bị đầu cuối thực hiện việc xử lý lớp PDCP trên dữ liệu đã tiếp nhận bao gồm các bước: thực hiện sự giải nén tương ứng trên dữ liệu đã tiếp nhận; thực hiện việc kiểm tra giải mã/tính thống nhất trên dữ liệu định tuyến người dùng và dữ liệu định tuyến điều khiển mà được truyền trong tuyến

xuống; và thực hiện quá trình như kiểm tra tính thống nhất trên dữ liệu định tuyến điều khiển. Cần chú ý rằng trong quá trình xử lý cụ thể của lớp NR PDCP, việc xử lý lớp NR PDCP tương ứng quá trình thực hiện bởi thiết bị đầu cuối được xác định dựa trên cấu hình NR PDCP tương ứng với loại DRB thực tế, mà không bị giới hạn một cách cụ thể ở đây. Phần mô tả chi tiết được đưa ra theo phương án thực hiện tiếp theo.

Cần chú ý rằng trong ứng dụng thực tế, thông tin cấu hình của giao diện không gian tương ứng với DRB bao gồm: cấu hình PDCP, cấu hình RLC, cấu hình MAC, cấu hình kênh logic, và tương tự. Theo một vài phương án thực hiện của sáng chế, trạm cơ sở cấp hai không chỉ tạo bộ chứa thứ nhất độc lập cho cấu hình NR PDCP, mà còn tạo bộ chứa thứ hai độc lập cho các cấu hình giao diện không gian khác của trạm cơ sở cấp hai, ví dụ, cấu hình RLC, cấu hình MAC, và cấu hình kênh logic. Trạm cơ sở cấp hai không chỉ gửi bộ chứa thứ nhất và DRB ID tương ứng tới trạm cơ sở gốc, mà còn có thể gửi bộ chứa thứ hai và DRB ID tương ứng tới trạm cơ sở gốc. Trạm cơ sở gốc gửi, tới thiết bị đầu cuối, bộ chứa thứ nhất và DRB ID mà được tiếp nhận từ trạm cơ sở cấp hai. Ngoài ra, trạm cơ sở gốc cũng gửi, tới thiết bị đầu cuối, bộ chứa thứ hai và DRB ID mà được tiếp nhận từ trạm cơ sở cấp hai.

Có giải pháp thực hiện khác nữa theo phương án thực hiện này. Trạm cơ sở cấp hai tạo bộ chứa thứ nhất độc lập cho cấu hình NR PDCP và DRB ID tương ứng. Trạm cơ sở cấp hai cũng tạo bộ chứa thứ hai độc lập cho các cấu hình giao diện không gian khác của trạm cơ sở cấp hai, như cấu hình RLC, cấu hình MAC, và cấu hình kênh logic, và DRB ID tương ứng. Trạm cơ sở cấp hai gửi bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai tới trạm cơ sở gốc. Trạm cơ sở gốc gửi, tới thiết bị đầu cuối, bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai mà được tiếp nhận từ trạm cơ sở cấp hai.

Như được thể hiện trên FIG.8, kênh mang tách SCG được sử dụng làm một ví dụ. Giả định rằng kênh mang tách SCG tương ứng với DRB ID 1. Trạm cơ sở cấp hai tạo, dựa trên DRB ID 1, cấu hình NR PDCP tương ứng với DRB ID 1, và đóng gói cấu hình NR PDCP vào trong bộ chứa (được xem như bộ chứa cấu hình NR PDCP theo phương án thực hiện này của sáng chế). Ngoài ra, trạm cơ sở cấp hai cũng tạo các cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai dựa trên DRB ID

1, trong đó các cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai bao gồm cấu hình RLC, cấu hình MAC, cấu hình kênh logic, và tương tự, và các cấu hình này được đóng gói vào trong bộ chứa khác (được xem như bộ chứa cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai theo phương án thực hiện này của sáng chế). Trạm cơ sở cấp hai gửi bộ chứa cấu hình NR PDCP, bộ chứa cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai, và DRB ID 1 cùng với trạm cơ sở gốc.

Trạm cơ sở gốc tạo theo cách tương ứng các cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở gốc dựa trên DRB ID 1, trong đó các cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở gốc bao gồm cấu hình RLC, cấu hình MAC, và cấu hình kênh logic của trạm cơ sở gốc. Trạm cơ sở gốc gửi DRB ID 1, bộ chứa cấu hình NR PDCP, bộ chứa cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai, và các cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở gốc tới thiết bị đầu cuối.

Có giải pháp thực hiện khác nữa theo phương án thực hiện này. Trạm cơ sở cấp hai tạo, dựa trên DRB ID 1, cấu hình NR PDCP tương ứng với DRB ID 1, và đóng gói cả cấu hình NR PDCP và DRB ID 1 vào trong bộ chứa (được xem như bộ chứa cấu hình NR PDCP theo phương án thực hiện này của sáng chế). Ngoài ra, trạm cơ sở cấp hai cũng tạo các cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai dựa trên DRB ID 1, trong đó các cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai bao gồm cấu hình RLC, cấu hình MAC, cấu hình kênh logic, và tương tự của trạm cơ sở cấp hai, và các cấu hình này và DRB ID 1 được đóng gói vào trong bộ chứa khác (được xem như bộ chứa cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai theo phương án thực hiện này của sáng chế). Trạm cơ sở cấp hai gửi bộ chứa cấu hình NR PDCP và bộ chứa cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai cùng tới trạm cơ sở gốc.

Trạm cơ sở gốc tạo theo cách tương ứng các cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở gốc dựa trên DRB ID 1, trong đó các cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở gốc bao gồm DRB ID 1 và cấu hình RLC, cấu hình MAC, và cấu hình kênh logic của trạm cơ sở gốc. Trạm cơ sở gốc gửi bộ chứa cấu hình NR PDCP, bộ chứa cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai, và các cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở gốc tới thiết bị đầu cuối.

Các quá trình cấu hình của kênh mang SCG, kênh mang tách MCG, và kênh mang MCG là tương tự với quá trình cấu hình của kênh mang tách SCG, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Để dễ hiểu phương án thực hiện của sáng chế, một phương án thực hiện của sáng chế được mô tả ở đây bằng cách sử dụng một ví dụ trong đó kênh mang tách SCG được sử dụng để truyền tuyến xuống dữ liệu dịch vụ video trong trường hợp kết nối kép EN-DC. FIG.9 là lưu đồ giản lược khác của một phương án thực hiện của phương pháp xử lý thông tin theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau.

201: SgNB tạo bộ chứa thứ nhất tương ứng với kênh mang tách SCG.

Theo phương án thực hiện này, SgNB tạo một cách riêng biệt cấu hình NR PDCP tương ứng với kênh mang tách SCG, có mối quan hệ ánh xạ một với một giữa cấu hình NR PDCP và DRB, và cũng có mối quan hệ ánh xạ một với một giữa các cấu hình giao diện không gian SgNB và DRB.

Một cách tùy ý, SgNB tạo các cấu hình giao diện không gian SgNB, trong đó các cấu hình giao diện không gian SgNB bao gồm cấu hình RLC, cấu hình MAC, cấu hình kênh logic, và tương tự; và SgNB đóng gói các cấu hình giao diện không gian SgNB vào trong bộ chứa thứ hai. Có thể hiểu rằng bộ chứa thứ hai và bộ chứa thứ nhất là hai bộ chứa độc lập. Cụ thể là, bộ chứa thứ nhất bao gồm cấu hình NR PDCP tương ứng với kênh mang tách SCG, và bộ chứa thứ hai bao gồm các cấu hình giao diện không gian SgNB. Bộ chứa thứ hai có thể được xem như SgNB bộ chứa cấu hình giao diện không gian.

Cấu hình NR PDCP có thể bao gồm một hoặc nhiều của thông tin sau:

1. Khoảng thời gian thiết đặt của bộ đếm loại bỏ, được sử dụng để tạo cấu hình lớp NR PDCP của thiết bị đầu cuối để xác định khi xóa PDCP SDU lưu trong bộ đệm ở lớp NR PDCP và PDCP PDU tương ứng với PDCP SDU;
2. Tham số nén phần đầu, được sử dụng để biểu thị thông tin tiêu sử nén phần đầu được sử dụng khi gói dữ liệu được truyền giữa MeNB và thiết bị đầu cuối;
3. Khoảng thời gian thiết đặt của t-reordering, t-reordering được sử dụng để biểu thị bộ đếm được sử dụng để thực hiện việc sắp xếp lại ở lớp NR PDCP của

thiết bị đầu cuối;

4. Thông tin báo cáo trạng thái, được sử dụng để biểu thị xem thiết bị đầu cuối có cho phép chức năng báo cáo trạng thái NR PDCP trong chế độ báo nhận RLC (AM) hay không; và

5. Bộ chỉ báo độ dài của PDCP SN.

Nói theo cách khác, sau khi kênh mang tách SCG được thiết lập, thông tin cấu hình có liên quan được sử dụng để truyền dữ liệu trên kênh mang tách SCG cần phải được xác định.

202: SgNB gửi bộ chứa thứ nhất đã tạo và DRB ID tới MeNB bằng cách sử dụng thông báo báo nhận yêu cầu bổ sung SgNB.

Một cách tùy ý, thông báo báo nhận yêu cầu bổ sung SgNB còn bao gồm bộ chứa thứ hai. Một cách cụ thể, như được thể hiện trên FIG.10, SgNB đóng gói cấu hình NR PDCP đã tạo vào trong bộ chứa và gửi bộ chứa tới MeNB. Ngoài ra, SgNB đóng gói thông tin cấu hình giao diện không gian khác (các cấu hình khác với cấu hình NR PDCP) như cấu hình RLC, cấu hình MAC, và cấu hình kênh logic của SgNB vào trong bộ chứa khác, và gửi hai bộ chứa và các DRB ID tương ứng cùng tới MeNB theo cùng cách.

Nói theo cách khác, theo phương án thực hiện này của sáng chế, SgNB không chỉ gửi mối quan hệ ánh xạ giữa cấu hình NR PDCP đã tạo và DRB tới MeNB bằng cách sử dụng thông báo giao diện X2, mà còn có thể cấp mối quan hệ ánh xạ giữa SgNB cấu hình giao diện không gian tạo bởi SgNB và DRB tới MeNB bằng cách sử dụng thông báo giao diện X2. Quá trình cấp cụ thể là tương tự với quá trình cấp mối quan hệ ánh xạ giữa cấu hình NR PDCP tạo bởi SgNB và DRB, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

203: MeNB gửi, tới thiết bị đầu cuối qua giao diện Uu, bộ chứa thứ nhất và DRB ID mà được tiếp nhận từ SgNB, và các cấu hình giao diện không gian MeNB tạo bởi MeNB.

Một cách tùy ý, khi MeNB tiếp nhận bộ chứa thứ hai, MeNB gửi, tới thiết bị đầu cuối, bộ chứa thứ hai cùng với bộ chứa thứ nhất, các DRB ID, và các cấu hình giao diện không gian MeNB tạo bởi MeNB. Một cách cụ thể, như được thể hiện trên

FIG.11, sau khi thu được bộ chứa thứ nhất, bộ chứa thứ hai, và các DRB ID tương ứng với hai bộ chứa từ SgNB, MeNB gửi chúng tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông báo cấu hình lại RRC, trong đó thông báo cấu hình lại RRC còn bao gồm các cấu hình giao diện không gian của MeNB.

204: Thiết bị đầu cuối thu được thông tin cấu hình đã yêu cầu từ thông báo cấu hình lại RRC gửi bởi MeNB.

Sau khi tiếp nhận thông báo cấu hình lại RRC từ MeNB, thiết bị đầu cuối có thể thu được cấu hình NR PDCCP của SgNB, SgNB cấu hình giao diện không gian, và cấu hình giao diện không gian MeNB từ thông báo cấu hình lại RRC.

205: Thiết bị đầu cuối thực hiện truyền dữ liệu với cả MeNB và SgNB.

Một cách cụ thể, mạng lõi gửi dữ liệu dịch vụ video tới thiết bị đầu cuối qua kênh mang tách SCG trong truyền tuyến xuống, nghĩa là, mạng lõi cần phải gửi dữ liệu dịch vụ video của thiết bị đầu cuối tới SgNB, và SgNB tách dữ liệu dịch vụ video, sao cho một vài trong số các dữ liệu dịch vụ video được gửi bởi MeNB tới thiết bị đầu cuối, và một vài trong số dữ liệu được gửi trực tiếp bởi SgNB tới thiết bị đầu cuối. Trước khi mạng lõi truyền dữ liệu dịch vụ video, mỗi MeNB và SgNB cần phải thiết lập kênh mang tách tương ứng với thiết bị đầu cuối. Kênh mang tách đã thiết lập được gán DRB ID tương ứng. Nhờ đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên DRB ID, thông tin cấu hình liên quan tới Lớp L2 (Layer 2) tương ứng với kênh mang tách. Vì thiết bị đầu cuối đã thu được cấu hình Lớp L2 gửi bởi MeNB trong bước 204, thiết bị đầu cuối có thể tiếp nhận, bằng cách sử dụng cấu hình Lớp L2 gửi bởi MeNB, dữ liệu dịch vụ video truyền bởi mạng lõi trong tuyến xuống.

Có thể thấy từ phần mô tả nêu trên rằng có giải pháp thực hiện khác theo phương án thực hiện này: SgNB tạo bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai mà tương ứng với kênh mang tách SCG, trong đó bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCCP tương ứng với kênh mang tách SCG và DRB ID tương ứng, và bộ chứa thứ hai bao gồm các cấu hình giao diện không gian SgNB tương ứng với kênh mang tách SCG, như cấu hình RLC, cấu hình MAC, và cấu hình kênh logic của SgNB, và DRB ID tương ứng. SgNB gửi bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai tới MeNB qua giao diện X2. MeNB gửi hai bộ chứa tiếp nhận từ SgNB, và các cấu hình giao diện

không gian MeNB tạo bởi MeNB tới thiết bị đầu cuối qua giao diện Uu.

FIG.12 là lưu đồ giản lược của một phương án thực hiện của phương pháp xử lý thông tin theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau.

301: Trạm cơ sở xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, chủ yếu có ba trường hợp trong đó trạm cơ sở xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR. Các chi tiết là như sau:

Trong trường hợp thứ nhất, khi thiết bị đầu cuối ban đầu truy nhập trạm cơ sở, thiết bị đầu cuối khởi động quá trình gắn (Attach), trong đó quá trình gắn này bao gồm quá trình báo cáo thông tin khả năng tới thiết bị mạng lõi bằng thiết bị đầu cuối. Một cách cụ thể, thiết bị đầu cuối gửi thông tin khả năng tới trạm cơ sở đã truy nhập bởi thiết bị đầu cuối, và trạm cơ sở lưu thông tin khả năng báo cáo bởi thiết bị đầu cuối vào thiết bị mạng lõi. Có thể thấy rằng khi thiết bị đầu cuối ban đầu truy nhập trạm cơ sở, trạm cơ sở có thể biết về thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối, và nếu thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối biểu thị rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR, trạm cơ sở gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối sau khi trạm cơ sở xác định, dựa trên thông tin khả năng đã tiếp nhận của thiết bị đầu cuối, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR.

Trong trường hợp thứ hai, khi thiết bị đầu cuối mà đã truy nhập trạm cơ sở đi vào chế độ hoạt động (active) từ chế độ nghỉ (idle), trạm cơ sở tiếp nhận thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng lõi, và xác định, dựa trên thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR.

Khi thiết bị đầu cuối mà đã truy nhập trạm cơ sở đi vào chế độ nghỉ, giảm tải hệ thống, trạm cơ sở xóa thông tin liên quan tới thiết bị đầu cuối, bao gồm thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối đã báo cáo thông tin khả

năng của thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng lõi khi thiết bị đầu cuối ban đầu truy nhập trạm cơ sở, nói theo cách khác, thiết bị mạng lõi lưu thông tin khả năng báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Nhờ đó, khi thiết bị đầu cuối mà đã truy nhập trạm cơ sở đi vào chế độ hoạt động từ chế độ nghỉ, trạm cơ sở có thể thu được thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng lõi. Ví dụ, theo một vài phương án thực hiện của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối mà đã truy nhập trạm cơ sở đi vào chế độ hoạt động từ chế độ nghỉ, thiết bị mạng lõi gửi thông tin có liên quan của thiết bị đầu cuối tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông báo yêu cầu thiết lập nội dung ban đầu (initial context setup request, S1), trong đó thông báo S1 đã gửi mang thông tin khả năng biểu thị rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR. Sau khi trạm cơ sở tiếp nhận thông báo S1 và xác định, dựa trên thông tin khả năng mang trong thông báo S1, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR, trạm cơ sở gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối.

Trong trường hợp thứ ba, thiết bị đầu cuối truy nhập trạm cơ sở nguồn. Có thể thấy từ phần mô tả nêu trên rằng khi thiết bị đầu cuối truy nhập trạm cơ sở nguồn, trạm cơ sở nguồn có thể thu được thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối. Nhờ đó, khi thiết bị đầu cuối được chuyển vùng từ trạm cơ sở nguồn đã truy nhập tới trạm cơ sở mục tiêu, trạm cơ sở mục tiêu có thể thu được thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối từ trạm cơ sở nguồn, và xác định, dựa trên thông tin khả năng đã thu được từ trạm cơ sở nguồn, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR.

Cần hiểu rằng ba trường hợp nêu trên có thể là các trường hợp kết nối đơn, hoặc có thể là các trường hợp LTE-NR DC. Trong trường hợp LTE-NR DC, trạm cơ sở là trạm cơ sở gốc.

302: Trạm cơ sở gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối.

Theo cách này, sau khi thu được cấu hình NR PDCP, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện cấu hình lớp PDCP trong trường hợp tương ứng. Ví dụ, trong trường hợp kết nối kép, thiết bị đầu cuối thực hiện cấu hình PDCP có liên quan trên trạm cơ sở

cấp hai đã truy nhập dựa trên tham số trong cấu hình NR PDCP; và trong trường hợp chuyển vùng, thiết bị đầu cuối thực hiện cấu hình PDCP có liên quan trên trạm cơ sở mục tiêu đã truy nhập dựa trên tham số trong cấu hình NR PDCP. Quá trình cụ thể không được mô tả ở đây.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối ban đầu truy nhập trạm cơ sở, thiết bị đầu cuối gửi đoạn thông tin chỉ báo tới trạm cơ sở, trong đó thông tin chỉ báo có thể được mang trong thông báo trong quá trình truy nhập ngẫu nhiên. Ví dụ, thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo tới trạm cơ sở bằng cách sử dụng phần mở đầu hoặc thông báo truy nhập ngẫu nhiên 3 (thông báo yêu cầu thiết lập kết nối RRC hoặc thông báo thiết lập lại kết nối RRC) hoặc thông báo truy nhập ngẫu nhiên 5 (thông báo hoàn thành thiết lập kết nối RRC), trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để biểu thị rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR. Khi trạm cơ sở xác định, dựa trên thông tin chỉ báo tiếp nhận từ thiết bị đầu cuối, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR, trạm cơ sở gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối.

Sau khi xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR, trạm cơ sở gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối. Trong trường hợp kết nối kép LTE-NR, đối với các chi tiết để gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối bằng trạm cơ sở, tham khảo quá trình nêu trên để gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối trong trường hợp kết nối kép EN-DC. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Có thể thấy rằng phương án thực hiện này của sáng chế đề xuất trường hợp cụ thể trong đó trạm cơ sở gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối, cải thiện tính khả thi và sự đa dạng của giải pháp.

Để thực hiện tốt hơn các giải pháp mô tả trong các phương án thực hiện phương pháp nêu trên của sáng chế, phần dưới đây tiếp tục đề xuất các thiết bị có liên quan để thực hiện các giải pháp nêu trên.

FIG.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của một phương án thực hiện của trạm cơ sở theo một phương án thực hiện của sáng chế. Trạm cơ sở hoạt động như trạm cơ

sở gốc mô tả theo các phương án thực hiện phương pháp của sáng chế, và bao gồm cụm tiếp nhận 101 và cụm gửi 102.

Cụm tiếp nhận 101 được tạo cấu hình để tiếp nhận cấu hình NR PDCP giao thức hội tụ dữ liệu gói vô tuyến mới và thông tin nhận dạng của kênh mang vô tuyến dữ liệu DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai.

Cụm gửi 102 được tạo cấu hình để gửi, tới thiết bị đầu cuối, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB mà được tiếp nhận bởi cụm tiếp nhận 101.

Trạm cơ sở và trạm cơ sở cấp hai là các trạm cơ sở của các RAT khác nhau.

Có thể thấy rằng trạm cơ sở thể hiện trên FIG.13 có thể hoạt động như trạm cơ sở gốc, và khi trạm cơ sở và trạm cơ sở cấp hai là các trạm cơ sở của các RAT khác nhau, nếu cơ chế LTE DC đang tồn tại được sử dụng, trạm cơ sở có thể trực tiếp loại bỏ nội dung gửi bởi trạm cơ sở cấp hai vì trạm cơ sở không thể phân tách nội dung. Để tránh vấn đề nêu trên trong trường hợp LTE-NR DC, trạm cơ sở cấp hai trực tiếp gửi cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP tới trạm cơ sở qua giao diện giữa trạm cơ sở và trạm cơ sở cấp hai. Trạm cơ sở có thể tiếp nhận, bằng cách sử dụng cụm tiếp nhận 101, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP mà được gửi bởi trạm cơ sở cấp hai, và trạm cơ sở không phân tách cấu hình NR PDCP tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai, nhưng trực tiếp chuyển tiếp cấu hình NR PDCP đã tiếp nhận và thông tin nhận dạng đã tiếp nhận của DRB tương ứng tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng cụm gửi 102.

Một cách tùy ý, rằng cụm tiếp nhận 101 được tạo cấu hình để tiếp nhận cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai bao gồm:

cụm tiếp nhận 101 được tạo cấu hình để tiếp nhận bộ chứa thứ nhất (container) và thông tin nhận dạng của DRB từ trạm cơ sở cấp hai, trong đó bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP.

Cụm gửi 102 được tạo cấu hình để gửi, tới thiết bị đầu cuối, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB mà được tiếp nhận bởi cụm tiếp nhận 101 bao gồm:

cụm gửi 102 được tạo cấu hình để gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin nhận dạng của DRB và bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP mà được tiếp nhận bởi cụm tiếp nhận 101.

Bộ chứa thứ nhất có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB.

Có thể thấy rằng trạm cơ sở cấp hai chỉ đóng gói cấu hình NR PDCP đã tạo vào trong bộ chứa và gửi bộ chứa tới trạm cơ sở thể hiện trên FIG.13. Vì trạm cơ sở thể hiện trên FIG.13 không cần phải phân tách nội dung trong bộ chứa thứ nhất, trạm cơ sở không cần phải xem bộ chứa thứ nhất đã tiếp nhận là một gói lỗi, và cuối cùng chuyển thành công cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bộ chứa thứ nhất. Điều này giải quyết một cách hiệu quả vấn đề về cách trạm cơ sở cấp hai chuyển cấu hình tới thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy ý, cụm tiếp nhận 101 được tạo cấu hình để tiếp nhận cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở cấp hai bao gồm:

cụm tiếp nhận 101 được tạo cấu hình để tiếp nhận bộ chứa thứ nhất từ trạm cơ sở cấp hai, trong đó bộ chứa thứ nhất bao gồm cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB.

Cụm gửi 102 được tạo cấu hình để gửi, tới thiết bị đầu cuối, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB mà được tiếp nhận bởi cụm tiếp nhận 101 bao gồm:

cụm gửi 102 được tạo cấu hình để gửi bộ chứa thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó cấu hình NR PDCP có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB.

Có thể thấy rằng sự khác biệt với phương án thực hiện nêu trên nằm ở chỗ bộ chứa thứ nhất không chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP của trạm cơ sở cấp hai, mà còn bao gồm thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP, nghĩa là, bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP của trạm cơ sở cấp hai và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP. Điều này tăng sự đa dạng của giải pháp.

Một cách tùy ý, cụm tiếp nhận 101 còn được tạo cấu hình để:

tiếp nhận bộ chứa thứ hai từ trạm cơ sở cấp hai, trong đó bộ chứa thứ hai bao gồm cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai, và cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai không bao gồm cấu hình NR PDCP.

Cụm gửi 102 còn được tạo cấu hình để:

gửi bộ chứa thứ hai tới thiết bị đầu cuối.

Bộ chứa thứ hai có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB. Nói theo cách khác, trạm cơ sở thể hiện trên FIG.13 không chỉ gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối, mà còn gửi cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai tới thiết bị đầu cuối. Điều này đảm bảo tính thống nhất của giải pháp.

FIG.14 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phương án thực hiện khác của trạm cơ sở theo một phương án thực hiện của sáng chế. Trạm cơ sở hoạt động như trạm cơ sở cấp hai mô tả theo các phương án thực hiện phương pháp của sáng chế, và bao gồm cụm xử lý 201 và cụm gửi 202.

Cụm xử lý 201 được tạo cấu hình để tạo cấu hình NR PDCP giao thức hội tụ dữ liệu gói vô tuyến mới.

Cụm gửi 202 được tạo cấu hình để gửi, tới trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của kênh mang vô tuyến dữ liệu DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP.

Trạm cơ sở và trạm cơ sở gốc là các trạm cơ sở của các RAT khác nhau.

Một cách tùy ý, rằng cụm xử lý 201 được tạo cấu hình để tạo cấu hình NR PDCP bao gồm các bước:

cụm xử lý 201 được tạo cấu hình để tạo bộ chứa thứ nhất (container), trong đó bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP.

Cụm gửi 202 được tạo cấu hình để gửi, tới trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP bao gồm:

cụm gửi 202 được tạo cấu hình để gửi bộ chứa thứ nhất tạo bởi cụm xử lý 201 và thông tin nhận dạng của DRB tới trạm cơ sở gốc, trong đó

bộ chứa thứ nhất có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB.

Một cách tùy ý, cụm xử lý 201 được tạo cấu hình để tạo cấu hình NR PDCP bao gồm:

cụm xử lý 201 được tạo cấu hình để tạo bộ chứa thứ nhất, trong đó bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB, và cấu hình NR PDCP có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB.

Cụm gửi 202 được tạo cấu hình để gửi, tới trạm cơ sở gốc, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP bao gồm:

cụm gửi 202 được tạo cấu hình để gửi bộ chứa thứ nhất tạo bởi cụm xử lý 201 tới trạm cơ sở gốc.

Một cách tùy ý, cụm xử lý 201 còn được tạo cấu hình để:

tạo bộ chứa thứ hai, trong đó bộ chứa thứ hai bao gồm cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai, cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai không bao gồm cấu hình NR PDCP, và bộ chứa thứ hai có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB.

Cụm gửi 202 còn được tạo cấu hình để:

gửi bộ chứa thứ hai tới trạm cơ sở gốc.

FIG.15 là sơ đồ cấu trúc giản lược của một phương án thực hiện của thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị đầu cuối bao gồm cụm tiếp nhận 301 và cụm xử lý 302.

Cụm tiếp nhận 301 được tạo cấu hình để tiếp nhận cấu hình NR PDCP giao thức hội tụ dữ liệu gói vô tuyến mới và thông tin nhận dạng của kênh mang vô tuyến dữ liệu DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở gốc, trong đó cấu hình NR PDCP là cấu hình tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai.

Cụm xử lý 302 được tạo cấu hình để thực hiện cấu hình lớp PDCP trên DRB dựa trên cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB.

Một cách tùy ý, cụm tiếp nhận 301 được tạo cấu hình để tiếp nhận cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở gốc bao gồm:

cụm tiếp nhận 301 được tạo cấu hình để tiếp nhận bộ chứa thứ nhất (container) và thông tin nhận dạng của DRB từ trạm cơ sở gốc, trong đó bộ chứa thứ

nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP, và bộ chứa thứ nhất là bộ chứa tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai; và

bộ chứa thứ nhất có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB.

Một cách tùy ý, cụm tiếp nhận 301 được tạo cấu hình để tiếp nhận cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB tương ứng với cấu hình NR PDCP từ trạm cơ sở gốc bao gồm:

cụm tiếp nhận 301 được tạo cấu hình để tiếp nhận bộ chứa thứ nhất từ trạm cơ sở gốc, trong đó bộ chứa thứ nhất chỉ bao gồm cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB, bộ chứa thứ nhất là bộ chứa tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai, và cấu hình NR PDCP có sự tương ứng một với một với thông tin nhận dạng của DRB.

FIG.16 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phương án thực hiện khác của trạm cơ sở theo một phương án thực hiện của sáng chế. Trạm cơ sở hoạt động như trạm cơ sở thứ nhất mô tả theo các phương án thực hiện phương pháp của sáng chế, và bao gồm cụm xử lý 401 và cụm gửi 402.

Cụm xử lý 401 được tạo cấu hình để xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR.

Cụm gửi 402 được tạo cấu hình để: nếu cụm xử lý 401 xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR, gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối.

Có thể thấy rằng khi thiết bị đầu cuối ban đầu truy nhập trạm cơ sở thể hiện trên FIG.16, khi trạm cơ sở xác định, bằng cách sử dụng cụm xử lý 401 và dựa trên thông tin khả năng báo cáo bởi thiết bị đầu cuối hoặc đoạn thông tin chỉ báo gửi bởi thiết bị đầu cuối, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR, cụm gửi 402 có thể gửi cấu hình NR PDCP (thông tin cấu hình lớp PDCP tương ứng với giao thức NR) tới thiết bị đầu cuối. Theo cách này, trường hợp truyền cụ thể trong đó trạm cơ sở có thể gửi cấu hình NR PDCP tới thiết bị đầu cuối được đề xuất, nhờ đó cải thiện tính khả thi

của giải pháp.

Một cách tùy ý, trạm cơ sở bao gồm cụm tiếp nhận 403.

Cụm tiếp nhận 403 được tạo cấu hình để tiếp nhận đoạn thông tin chỉ báo từ thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối ban đầu truy nhập trạm cơ sở thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo có thể được mang trong thông báo gửi bởi thiết bị đầu cuối trong quá trình truy nhập ngẫu nhiên, ví dụ, có thể được mang trong phần mở đầu (preamble) gửi bởi thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được mang trong, ví dụ, thông báo yêu cầu thiết lập kết nối RRC, thông báo yêu cầu thiết lập lại kết nối RRC, hoặc thông báo hoàn thành thiết lập kết nối RRC. Cụm xử lý 401 được tạo cấu hình để xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR bao gồm: cụm xử lý 401 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin khả năng tiếp nhận bởi cụm tiếp nhận 403, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR; hoặc xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR.

Một cách tùy ý, cụm tiếp nhận 403 được tạo cấu hình để tiếp nhận thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối từ thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối ban đầu truy nhập trạm cơ sở thứ nhất; và cụm xử lý 401 được tạo cấu hình để xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR bao gồm: cụm xử lý 401 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin khả năng tiếp nhận bởi cụm tiếp nhận 403, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR.

Một cách tùy ý, cụm tiếp nhận 403 được tạo cấu hình để tiếp nhận thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng lõi khi thiết bị đầu cuối mà đã truy nhập trạm cơ sở thứ nhất đi vào chế độ hoạt động từ chế độ nghỉ.

Cụm xử lý 401 được tạo cấu hình để xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR bao gồm: cụm xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin khả năng tiếp nhận bởi cụm tiếp nhận 403, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP

hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR.

Một cách tùy ý, cụm tiếp nhận 403 được tạo cấu hình để thu được thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối từ trạm cơ sở thứ hai khi thiết bị đầu cuối được chuyển vùng từ trạm cơ sở thứ hai sang trạm cơ sở thứ nhất.

Cụm xử lý 401 được tạo cấu hình để xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR bao gồm: cụm xử lý 401 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin khả năng tiếp nhận bởi cụm tiếp nhận 403, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR, trong đó trạm cơ sở và trạm cơ sở thứ hai là các trạm cơ sở của các RAT khác nhau.

Một cách tùy ý, thiết bị đầu cuối truy nhập cả trạm cơ sở thứ nhất và trạm cơ sở thứ hai, trong đó trạm cơ sở thứ nhất là trạm cơ sở gốc trong trường hợp kết nối kép LTE-NR, và trạm cơ sở thứ hai là trạm cơ sở cấp hai.

Một cách tùy ý, theo một phương án thực hiện của sáng chế, cụm tiếp nhận 403 có thể được tạo cấu hình để tiếp nhận đoạn thông tin chỉ báo từ thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối ban đầu truy nhập trạm cơ sở thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo có thể được mang trong thông báo gửi bởi thiết bị đầu cuối trong quá trình truy nhập ngẫu nhiên, ví dụ, có thể được mang trong phần mở đầu gửi bởi thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được mang trong, ví dụ, thông báo yêu cầu thiết lập kết nối RRC, thông báo yêu cầu thiết lập lại kết nối RRC, hoặc thông báo hoàn thành thiết lập kết nối RRC. Trong trường hợp này, cụm xử lý 401 còn được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ giao thức NR PDCP hoặc rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chức năng kết nối kép LTE-NR.

Có thể thấy từ các giải pháp kỹ thuật nêu trên rằng phương án thực hiện này của sáng chế đề xuất giải pháp về cách thiết bị đầu cuối thu được cấu hình NR PDCP trong trường hợp LTE-NR DC.

Cần chú ý rằng vì nội dung như sự trao đổi thông tin, sự thực hiện quá trình, và tương tự giữa các cụm của thiết bị nêu trên được dựa trên ý tưởng tương tự với phương án thực hiện phương pháp trong các phương án thực hiện của sáng chế, đối với các chi tiết, tham khảo phần phương án thực hiện phương pháp. Các hiệu quả kỹ

thuật của thiết bị cũng tương tự với các hiệu quả kỹ thuật của các phương án thực hiện phương pháp của sáng chế. Đối với các chi tiết, tham khảo phần mô tả trong các phương án thực hiện phương pháp nêu trên của sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, cần chú ý rằng việc chia của các cụm của thiết bị nêu trên (trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối) chỉ là việc chia về mặt các chức năng logic. Khi thực hiện trên thực tế, tất cả hoặc một vài trong số các cụm có thể được tích hợp vào một thực thể vật lý, hoặc có thể được tách biệt về mặt vật lý. Ngoài ra, tất cả các cụm có thể được thực hiện trong dạng phần mềm gọi ra bởi phần tử xử lý, hoặc có thể được thực hiện trong dạng phần cứng; hoặc một vài cụm được thực hiện trong dạng phần mềm gọi ra bởi phần tử xử lý, và một vài cụm được thực hiện trong dạng phần cứng. Điều này không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, cụm xử lý có thể là phần tử xử lý bố trí độc lập, hoặc có thể được tích hợp vào vi mạch của trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối nêu trên để thực hiện. Ngoài ra, cụm xử lý có thể được lưu, trong dạng chương trình, trong bộ nhớ trong trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối nêu trên, và được gọi ra bởi phần tử xử lý trong trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối nêu trên, để thực hiện các chức năng của cụm xử lý. Việc thực hiện cụm khác là tương tự với việc thực hiện cụm xử lý. Ngoài ra, tất cả hoặc một vài trong số các cụm có thể được tích hợp với nhau hoặc có thể được thực hiện một cách riêng biệt. Phần tử xử lý ở đây có thể là mạch tích hợp có khả năng xử lý tín hiệu. Theo một phương án thực hiện quá trình, các bước của phương pháp nêu trên hoặc các cụm nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong phần tử bộ xử lý, hoặc bằng cách sử dụng lệnh trong dạng phần mềm. Ngoài ra, cụm tiếp nhận nêu trên là cụm để điều khiển sự tiếp nhận, và có thể tiếp nhận thông tin đã gửi bằng cách sử dụng thiết bị tiếp nhận của trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối nêu trên, như ăng ten hoặc thiết bị tần số vô tuyến (ví dụ, đầu ngang hàng của trạm cơ sở là thiết bị đầu cuối; hoặc đầu ngang hàng của thiết bị đầu cuối là trạm cơ sở). Cụm gửi nêu trên là cụm để điều khiển sự truyền, và có thể gửi thông tin tới đầu ngang hàng bằng cách sử dụng thiết bị gửi của trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối nêu trên, như ăng ten hoặc thiết bị tần số vô tuyến.

Ví dụ, các cụm nêu trên có thể được tạo cấu hình dưới dạng một hoặc nhiều mạch tích hợp để thực hiện các phương pháp nêu trên, ví dụ, một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), hoặc một hoặc nhiều bộ vi xử lý (digital signal processor, DSP), hoặc một hoặc nhiều mảng cổng lập trình được bằng trường (field programmable gate array, FPGA). Theo một ví dụ khác, khi một trong số các cụm nêu trên được thực hiện bởi phần tử xử lý bằng cách lập biểu chương trình, phần tử xử lý có thể là bộ xử lý, và bộ xử lý có thể là mạch tích hợp vi mạch có khả năng xử lý tín hiệu. Theo một phương án thực hiện quá trình, các bước của các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bởi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính trong phần tử lưu trữ. Một cách cụ thể, phần tử xử lý có thể là bộ xử lý đa dụng, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU) hoặc bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng lập trình được bằng trường (field-programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời rạc. Phần tử xử lý có thể thực hiện hoặc tiến hành phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic đã bộc lộ theo phương án thực hiện này của sáng chế. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, hoặc tương tự. Các bước của các phương pháp đã bộc lộ theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp và được hoàn thành bởi bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành bằng cách sử dụng sự kết hợp của các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Môđun phần mềm có thể được đặt trong phương tiện lưu trữ trong lĩnh vực kỹ thuật này, ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, bộ nhớ tác động nhanh, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. Phần tử xử lý có thể theo cách lựa chọn là bộ xử lý khác mà có thể gọi ra chương trình. Theo một ví dụ khác, các cụm nêu trên có thể được tích hợp với nhau và được thực hiện trong dạng hệ thống-trên-vi mạch (system-on-a-chip, SOC).

FIG.17 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phương án thực hiện khác của trạm cơ sở theo một phương án thực hiện của sáng chế. Trạm cơ sở hoạt động như trạm cơ

sở gốc mô tả theo các phương án thực hiện phương pháp của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.17, trạm cơ sở bao gồm ăng ten 110, thiết bị tần số vô tuyến 120, và thiết bị dải tần cơ sở 130. Ăng ten 110 được nối với thiết bị tần số vô tuyến 120. Theo hướng tuyến lên, thiết bị tần số vô tuyến 120 tiếp nhận, bằng cách sử dụng ăng ten 110, thông tin gửi bởi thiết bị đầu cuối hoặc trạm cơ sở khác, và gửi thông tin gửi bởi thiết bị đầu cuối hoặc trạm cơ sở khác, tới thiết bị dải tần cơ sở 130 để xử lý. Theo hướng tuyến xuống, thiết bị dải tần cơ sở 130 xử lý thông tin của thiết bị đầu cuối hoặc trạm cơ sở khác, và gửi thông tin đã xử lý tới thiết bị tần số vô tuyến 120. Sau khi xử lý thông tin của thiết bị đầu cuối hoặc trạm cơ sở khác, thiết bị tần số vô tuyến 120 gửi thông tin đã xử lý tới thiết bị đầu cuối hoặc trạm cơ sở khác bằng cách sử dụng ăng ten 110.

Theo một phương án thực hiện, các cụm nêu trên được thực hiện bởi phần tử xử lý bằng cách lập biểu chương trình. Ví dụ, thiết bị dải tần cơ sở 130 bao gồm phần tử xử lý 131 và phần tử lưu trữ 132, trong đó phần tử xử lý 131 gọi ra chương trình lưu trong phần tử lưu trữ 132, để thực hiện phương pháp ở phía trạm cơ sở theo phương án thực hiện phương pháp. Ngoài ra, thiết bị dải tần cơ sở 130 có thể còn bao gồm giao diện truyền thông 133, được tạo cấu hình để trao đổi thông tin với thiết bị tần số vô tuyến 120. Giao diện truyền thông 133 có thể là, ví dụ, giao diện vô tuyến chung (common public radio interface, CPRI).

Theo một phương án thực hiện khác, các cụm nêu trên có thể được tạo cấu hình dưới dạng một hoặc nhiều phần tử xử lý để thực hiện các phương pháp nêu trên, và các phần tử xử lý này được bố trí trên thiết bị dải tần cơ sở 130. Phần tử xử lý ở đây có thể là mạch tích hợp, ví dụ, một hoặc nhiều ASIC, một hoặc nhiều DSP, hoặc một hoặc nhiều FPGA. Các mạch tích hợp nêu trên có thể được tích hợp với nhau để tạo thành vi mạch.

Ví dụ, các môđun nêu trên có thể được tích hợp với nhau và được thực hiện trong dạng hệ thống-trên-vi mạch (system-on-a-chip, SOC). Ví dụ, thiết bị dải tần cơ sở 130 bao gồm vi mạch SOC, và vi mạch này được tạo cấu hình để thực hiện phía trạm cơ sở vận hành theo các phương pháp nêu trên. Phần tử xử lý 131 và phần tử lưu trữ 132 có thể được tích hợp trong vi mạch, và các phương pháp nêu trên

hoặc các chức năng của các cụm nêu trên có thể được thực hiện bởi phần tử xử lý 131 bằng cách gọi ra chương trình lưu trong phần tử lưu trữ 132. Theo cách lựa chọn, ít nhất một mạch tích hợp có thể được tích hợp trong vi mạch để thực hiện các phương pháp nêu trên hoặc các chức năng của các cụm nêu trên. Theo cách lựa chọn, các phương án thực hiện nêu trên có thể được kết hợp, sao cho các chức năng của một vài cụm được thực hiện bởi phần tử xử lý gọi ra chương trình, và các chức năng của một vài cụm được thực hiện bằng cách sử dụng mạch tích hợp.

Cuối cùng, không phụ thuộc vào các cách được sử dụng, trạm cơ sở bao gồm ít nhất một phần tử xử lý và ít nhất một phần tử lưu trữ, trong đó ít nhất một phần tử xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện phương pháp nêu trên. Phần tử xử lý có thể thực hiện một vài hoặc tất cả các bước theo phương án thực hiện phương pháp nêu trên theo cách thứ nhất, nghĩa là, bằng cách thực hiện chương trình lưu trong phần tử lưu trữ; hoặc phần tử xử lý có thể thực hiện một vài hoặc tất cả các bước trên phía trạm cơ sở theo phương án thực hiện phương pháp nêu trên theo cách thứ hai, nghĩa là, bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong phần tử bộ xử lý cùng với lệnh; hoặc dĩ nhiên, phần tử xử lý có thể thực hiện phương pháp phía trạm cơ sở của phương án thực hiện phương pháp nêu trên kết hợp với cách thứ nhất và cách thứ hai. Cần chú ý rằng đối với các bước cụ thể thực hiện bởi trạm cơ sở theo phương án thực hiện này, tham khảo các quá trình tương ứng trong phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Như được mô tả trên đây, ở đây phần tử xử lý có thể là bộ xử lý đa dụng, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), hoặc có thể là một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp nêu trên, ví dụ, một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), hoặc một hoặc nhiều bộ vi xử lý (digital signal processor, DSP), hoặc một hoặc nhiều mảng cổng lập trình được bằng trường (field programmable gate array, FPGA).

Phần tử lưu trữ có thể là bộ nhớ, hoặc có thể là thuật ngữ chung của các phần tử lưu trữ. Bộ nhớ được sử dụng làm một ví dụ. Bộ nhớ có thể bao gồm bộ nhớ chỉ

đọc (read-only memory, ROM) và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), hoặc có thể là bộ nhớ khác hoặc phương tiện lưu trữ. Bộ nhớ cấp lệnh và dữ liệu cho phần tử xử lý 131. Một phần của bộ nhớ có thể còn bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên không khả biến (non-volatile random access memory, NVRAM). Bộ nhớ lưu hệ điều hành và lệnh vận hành, môđun thực thi được hoặc cấu trúc dữ liệu, hoặc nhóm phụ của nó, hoặc nhóm mở rộng của nó. Lệnh vận hành có thể bao gồm các lệnh vận hành mà được sử dụng để thực hiện các vận hành. Hệ điều hành có thể bao gồm các chương trình hệ thống mà được sử dụng để thực hiện các dịch vụ cơ bản và xử lý nhiệm vụ dựa trên phần cứng.

FIG.18 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phương án thực hiện khác của thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.18, thiết bị đầu cuối bao gồm phần tử xử lý 110, phần tử lưu trữ 120, và phần tử thu phát 130. Phần tử thu phát 130 có thể được nối với ăng ten. Theo hướng tuyến xuống, phần tử thu phát 130 tiếp nhận, bằng cách sử dụng ăng ten, thông tin gửi bởi trạm cơ sở, và gửi thông tin tới phần tử xử lý 110 để xử lý. Theo hướng tuyến lên, phần tử xử lý 110 xử lý dữ liệu của thiết bị đầu cuối, và gửi dữ liệu của thiết bị đầu cuối tới trạm cơ sở bằng cách sử dụng phần tử thu phát 130.

Phần tử lưu trữ 120 được tạo cấu hình để lưu chương trình để thực hiện phương án thực hiện phương pháp nêu trên. Phần tử xử lý 110 gọi ra chương trình để thực hiện các vận hành theo phương án thực hiện phương pháp nêu trên.

Theo một phương án thực hiện khác, các môđun nêu trên có thể được tạo cấu hình dưới dạng một hoặc nhiều phần tử xử lý để thực hiện các phương pháp nêu trên. Các phần tử xử lý nêu trên được bố trí trên bảng mạch của thiết bị đầu cuối. Phần tử xử lý ở đây có thể là mạch tích hợp, ví dụ, một hoặc nhiều ASIC, một hoặc nhiều DSP, hoặc một hoặc nhiều FPGA. Các mạch tích hợp này có thể được tích hợp với nhau để tạo thành vi mạch.

Ví dụ, các cụm nêu trên có thể được tích hợp với nhau và được thực hiện trong dạng hệ thống-trên-vi mạch (system-on-a-chip, SOC). Ví dụ, thiết bị đầu cuối bao gồm vi mạch SOC, và vi mạch được tạo cấu hình để thực hiện các vận hành phía thiết bị đầu cuối trong các phương pháp nêu trên. Phần tử xử lý 110 và phần tử

lưu trữ 120 có thể được tích hợp vào vi mạch, và phần tử xử lý 110 gọi ra chương trình lưu trong phần tử lưu trữ 120, để thực hiện các phương pháp nêu trên hoặc các chức năng của các môđun nêu trên. Theo cách lựa chọn, ít nhất một mạch tích hợp có thể được tích hợp trong vi mạch để thực hiện các phương pháp nêu trên hoặc các chức năng của các môđun nêu trên. Theo cách lựa chọn, các phương án thực hiện nêu trên có thể được kết hợp, sao cho các chức năng của một vài cụm được thực hiện bởi phần tử xử lý gọi ra chương trình, và các chức năng của một vài cụm được thực hiện bằng cách sử dụng mạch tích hợp.

Cuối cùng, không phụ thuộc vào các cách được sử dụng, thiết bị đầu cuối bao gồm ít nhất một phần tử xử lý và phần tử lưu trữ, trong đó ít nhất một phần tử xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện phương pháp nêu trên. Phần tử xử lý có thể thực hiện một vài hoặc tất cả của các bước theo phương án thực hiện phương pháp nêu trên theo cách thứ nhất, nghĩa là, bằng cách thực hiện chương trình lưu trong phần tử lưu trữ; hoặc phần tử xử lý có thể thực hiện một vài hoặc tất cả của các bước trên phía thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện phương pháp nêu trên theo cách thứ hai, nghĩa là, bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong phần tử bộ xử lý cùng với lệnh; hoặc dĩ nhiên, phần tử xử lý có thể thực hiện phương pháp phía thiết bị đầu cuối của phương án thực hiện phương pháp nêu trên kết hợp với cách thứ nhất và cách thứ hai.

Như được mô tả trên đây, phần tử xử lý ở đây có thể là phần tử xử lý đa dụng, như CPU, hoặc có thể được tạo cấu hình dưới dạng một hoặc nhiều mạch tích hợp mà thực hiện các phương pháp nêu trên, như một hoặc nhiều ASIC, một hoặc nhiều DSP, hoặc một hoặc nhiều mảng cổng lập trình được bằng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA).

Phần tử lưu trữ có thể là bộ nhớ, hoặc có thể là thuật ngữ chung của các phần tử lưu trữ. Bộ nhớ được sử dụng làm ví dụ. Bộ nhớ có thể bao gồm ROM và RAM, hoặc có thể là bộ nhớ khác hoặc phương tiện lưu trữ. Bộ nhớ cung cấp cho lệnh và dữ liệu cho phần tử xử lý 110. Một phần của bộ nhớ có thể còn bao gồm NVRAM. Bộ nhớ lưu hệ điều hành và lệnh vận hành, môđun thực thi được hoặc cấu trúc dữ

liệu, hoặc nhóm phụ của nó, hoặc nhóm mở rộng của nó. Lệnh vận hành có thể bao gồm các lệnh vận hành mà được sử dụng để thực hiện các vận hành. Hệ điều hành có thể bao gồm các chương trình hệ thống mà được sử dụng để thực hiện các dịch vụ cơ bản và xử lý nhiệm vụ dựa trên phần cứng.

Một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính đọc được. Cần chú ý rằng giải pháp kỹ thuật đề xuất theo sáng chế về cơ bản, hoặc phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một vài trong số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện trong dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trong phương tiện lưu trữ được tạo cấu hình để lưu lệnh phần mềm máy tính sử dụng bởi trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối nêu trên. Phương tiện lưu trữ bao gồm ổ đĩa tác động nhanh USB, đĩa cứng tháo ra được, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), đĩa hoặc đĩa compact, và phương tiện khác mà có thể lưu mã chương trình. Khi lệnh bao gồm trong phương tiện lưu trữ được chạy trên máy tính, máy tính thực hiện tất cả hoặc một vài trong số các bước của thiết bị đầu cuối hoặc trạm cơ sở mô tả theo phương án thực hiện phương pháp.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông, bao gồm ít nhất một phần tử lưu trữ và ít nhất một phần tử xử lý. Ít nhất một phần tử lưu trữ được tạo cấu hình để lưu chương trình, và khi chương trình được thực thi, thiết bị truyền thông thực hiện vận hành của thiết bị đầu cuối theo phương pháp xử lý thông tin theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện nêu trên. Thiết bị này có thể là vi mạch thiết bị đầu cuối.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông, bao gồm ít nhất một phần tử lưu trữ và ít nhất một phần tử xử lý. Ít nhất một phần tử lưu trữ được tạo cấu hình để lưu chương trình, và khi chương trình được thực thi, thiết bị truyền thông thực hiện vận hành của trạm cơ sở (trạm cơ sở gốc hoặc trạm cơ sở cấp hai) theo phương pháp xử lý thông tin theo phương án bất kỳ trong số phương án thực hiện nêu trên. Thiết bị này có thể là vi mạch trạm cơ sở.

Một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, bao gồm trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai mô tả trong các khía cạnh nêu trên, trong

đó hệ thống truyền thông có thể còn bao gồm thiết bị đầu cuối mô tả trong các khía cạnh nêu trên.

Tất cả hoặc một vài trong số phương án thực hiện nêu trên có thể được thực hiện trong dạng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Khi các phương án thực hiện được thực hiện trong dạng phần mềm, các phương án thực hiện này có thể được thực hiện hoàn toàn hoặc một phần trong dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi một hoặc nhiều chương trình các lệnh máy tính được nạp và thực thi trên máy tính, các quá trình hoặc các chức năng theo các phương án thực hiện của sáng chế được tạo một phần hoặc toàn bộ. Máy tính có thể là máy tính đa dụng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Lệnh máy tính có thể được lưu trong phương tiện lưu trữ máy tính đọc được hoặc có thể được truyền từ phương tiện lưu trữ máy tính đọc được tới phương tiện lưu trữ máy tính đọc được khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu tới trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách có dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, hoặc đường dây thuê bao số (DSL)) hoặc có dây (ví dụ, tia hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi sóng). Phương tiện lưu trữ máy tính đọc được có thể là phương tiện sử dụng được bất kỳ truy nhập được bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều phương tiện sử dụng được. Phương tiện sử dụng được có thể là phương tiện từ (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang học (ví dụ, DVD), hoặc phương tiện bán dẫn, ví dụ, đĩa bán dẫn (solid state disk, SSD).

Theo một vài phương án thực hiện đề xuất trong sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, môđun, và phương pháp đã bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, các phương án thực hiện thiết bị đã mô tả chỉ là các ví dụ. Ví dụ, việc chia môđun chỉ là chia về mặt chức năng logic và có thể chia theo kiểu khác trên thực tế. Ví dụ, các môđun hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một vài dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc có thể không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối chung hoặc các ghép nối trực tiếp đã thể hiện hoặc đã

bộ lộ hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một vài giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các cụm có thể được thực hiện trong các dạng kết nối điện, kết nối cơ học, hoặc các dạng kết nối khác. Ngoài ra, trên các hình vẽ kèm theo của thiết bị phương án thực hiện đề xuất trong sáng chế, các mối quan hệ kết nối giữa các môđun biểu thị rằng có các kết nối truyền thông giữa các môđun, và các kết nối truyền thông này có thể được thực hiện một cách cụ thể thực hiện dưới dạng một hoặc nhiều đường truyền dẫn truyền thông hoặc cáp tín hiệu.

Các cụm mô tả dưới dạng các phần riêng biệt có thể hoặc không tách biệt về mặt vật lý, và các phần mô tả dưới dạng các cụm có thể hoặc không là các cụm vật lý, có thể được bố trí ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên các cụm mạng. Một vài hoặc tất cả các cụm có thể được lựa chọn dựa trên các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp trong các phương án thực hiện.

Khi môđun tích hợp được thực hiện trong dạng của cụm chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, thì các môđun tích hợp này có thể được lưu trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa vào những điều nêu trên, các giải pháp kỹ thuật trong sáng chế về cơ bản, hoặc phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một vài giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện trong dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính này được lưu trong phương tiện lưu trữ, và bao gồm một vài lệnh để hướng dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) thực hiện tất cả hoặc một vài bước của các phương pháp mô tả trong các phương án thực hiện của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ đĩa tác động nhanh USB, đĩa cứng có thể tháo ra được, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phương án thực hiện nêu trên chỉ nhằm để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế này, chứ không nhằm để giới hạn sáng chế này. Mặc dù sáng chế này được mô tả chi tiết dựa vào các phương án thực hiện nêu trên, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng họ vẫn có thể tạo ra các biến

thể với các giải pháp kỹ thuật mô tả trong các phương án thực hiện nêu trên hoặc tạo ra các thay thế tương đương với một vài dấu hiệu kỹ thuật của nó, mà không vượt ra khỏi ý đồ và phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án thực hiện sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống truyền thông mà bao gồm trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai thuộc các công nghệ truy cập vô tuyến (Radio Access Technology - RAT) khác nhau, trong đó

trạm cơ sở cấp hai được tạo cấu hình để: gửi bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai đến trạm cơ sở gốc, trong đó bộ chứa thứ nhất bao gồm cấu hình giao thức hội tụ dữ liệu gói vô tuyến mới (New Radio Packet Data Convergence Protocol - NR PDCP) của trạm cơ sở cấp hai, và thông tin nhận dạng của kênh mang vô tuyến dữ liệu (Data Radio Bearer - DRB) tương ứng với cấu hình NR PDCP này, và bộ chứa thứ hai bao gồm cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai ngoại trừ cấu hình NR PDCP này;

trạm cơ sở gốc được tạo cấu hình để:

nhận bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai từ trạm cơ sở cấp hai; và
gửi bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai đến thiết bị đầu cuối.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó

cấu hình NR PDCP là tương ứng với kênh mang của nhóm tế bào phụ (Secondary Cell Group bearer - SCG bearer - kênh mang SCG) của trạm cơ sở cấp hai, hoặc cấu hình NR PDCP là tương ứng với kênh mang được chia bởi nhóm tế bào phụ (Secondary Cell Group split bearer - SCG split bearer - kênh mang được chia bởi SCG) của trạm cơ sở cấp hai.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó

trạm cơ sở cấp hai được tạo cấu hình để tạo ra bộ chứa thứ nhất.

4. Hệ thống theo điểm 3, trong đó

trạm cơ sở cấp hai được tạo cấu hình để đóng gói cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB vào bộ chứa thứ nhất.

5. Hệ thống theo điểm 1, trong đó

trạm cơ sở cấp hai còn được tạo cấu hình để tạo ra bộ chứa thứ hai.

6. Hệ thống theo điểm 1, trong đó

cả bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai đều nằm trong bộ chứa được gửi từ trạm cơ sở cấp hai đến trạm cơ sở gốc.

7. Hệ thống theo điểm 1, trong đó cả trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai đều sử dụng NR PDCP.

8. Phương pháp xử lý thông tin trong hệ thống truyền thông bao gồm trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai thuộc các công nghệ truy cập vô tuyến (Radio Access Technology - RAT) khác nhau, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, bởi trạm cơ sở cấp hai, bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai đến trạm cơ sở gốc, trong đó bộ chứa thứ nhất bao gồm cấu hình giao thức hội tụ dữ liệu gói vô tuyến mới (New Radio Packet Data Convergence Protocol - NR PDCP) của trạm cơ sở cấp hai, và thông tin nhận dạng của kênh mang vô tuyến dữ liệu (Data Radio Bearer - DRB) tương ứng với cấu hình NR PDCP này, và bộ chứa thứ hai bao gồm cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai ngoại trừ cấu hình NR PDCP này;

nhận, bởi trạm cơ sở gốc, bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai từ trạm cơ sở cấp hai; và

gửi, bởi trạm cơ sở gốc, bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai đến thiết bị đầu cuối.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó:

cấu hình NR PDCP là bao gồm cấu hình PDCP của kênh mang của nhóm tế bào phụ (Secondary Cell Group bearer - SCG bearer - kênh mang SCG) trên trạm cơ sở cấp hai, hoặc

cấu hình PDCP của kênh mang được chia bởi nhóm tế bào phụ (Secondary

Cell Group split bearer - SCG split bearer - kênh mang được chia bởi SCG) trên trạm cơ sở cấp hai.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:
tạo ra, bởi trạm cơ sở cấp hai, bộ chứa thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước tạo ra, bởi trạm cơ sở cấp hai, bộ chứa thứ nhất là bao gồm bước:

đóng gói, bởi trạm cơ sở cấp hai, cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB vào bộ chứa thứ nhất.

12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:
tạo ra, bởi trạm cơ sở cấp hai, bộ chứa thứ hai.

13. Phương pháp theo điểm 8, trong đó

cả bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai đều nằm trong bộ chứa được gửi từ trạm cơ sở cấp hai đến trạm cơ sở gốc.

14. Phương pháp theo điểm 8, trong đó cả trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai đều sử dụng NR PDCP.

15. Phương pháp xử lý thông tin, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, cấu hình giao thức hội tụ dữ liệu gói vô tuyến mới (New Radio Packet Data Convergence Protocol - NR PDCP) của trạm cơ sở cấp hai, thông tin nhận dạng của kênh mang vô tuyến dữ liệu (Data Radio Bearer - DRB) tương ứng với cấu hình NR PDCP này, và cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai ngoại trừ cấu hình NR PDCP này từ trạm cơ sở gốc, trong đó

cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB là được bao gồm trong bộ chứa thứ nhất mà được gửi từ trạm cơ sở gốc và được tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai, cấu hình giao diện không gian là được bao gồm trong bộ chứa thứ hai mà được

gửi từ trạm cơ sở gốc và được tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai; và
 áp dụng, bởi thiết bị đầu cuối, cấu hình NR PDCP này cho DRB.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó

cấu hình NR PDCP là tương ứng với kênh mang của nhóm tế bào phụ (Secondary Cell Group bearer - SCG bearer - kênh mang SCG) của trạm cơ sở cấp hai, hoặc cấu hình NR PDCP là tương ứng với kênh mang được chia bởi nhóm tế bào phụ (Secondary Cell Group split bearer - SCG split bearer - kênh mang được chia bởi SCG) của trạm cơ sở cấp hai.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó cả bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai đều nằm trong bộ chứa được gửi từ trạm cơ sở cấp hai đến trạm cơ sở gốc.

18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó cả trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai đều sử dụng NR PDCP.

19. Thiết bị xử lý thông tin, trong đó thiết bị này bao gồm:

mạch giao diện được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý, được tạo cấu hình để nhận cấu hình giao thức hội tụ dữ liệu gói vô tuyến mới (New Radio Packet Data Convergence Protocol - NR PDCP) của trạm cơ sở cấp hai, thông tin nhận dạng của kênh mang vô tuyến dữ liệu (Data Radio Bearer - DRB) tương ứng với cấu hình NR PDCP này, và cấu hình giao diện không gian của trạm cơ sở cấp hai ngoại trừ cấu hình NR PDCP này từ trạm cơ sở gốc, trong đó cấu hình NR PDCP và thông tin nhận dạng của DRB là được bao gồm trong bộ chứa thứ nhất mà được gửi từ trạm cơ sở gốc và được tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai, và cấu hình giao diện không gian là được bao gồm trong bộ chứa thứ hai mà được gửi từ trạm cơ sở gốc và được tạo ra bởi trạm cơ sở cấp hai; và

ít nhất một bộ xử lý đó, được tạo cấu hình để áp dụng cấu hình NR PDCP cho DRB.

20. Thiết bị theo điểm 19, trong đó

cấu hình NR PDCP là tương ứng với kênh mang của nhóm tế bào phụ (Secondary Cell Group bearer - SCG bearer - kênh mang SCG) của trạm cơ sở cấp hai, hoặc cấu hình NR PDCP là tương ứng với kênh mang được chia bởi nhóm tế bào phụ (Secondary Cell Group split bearer - SCG split bearer - kênh mang được chia bởi SCG) của trạm cơ sở cấp hai.

21. Thiết bị theo điểm 19, trong đó cả bộ chứa thứ nhất và bộ chứa thứ hai đều nằm trong bộ chứa được gửi từ trạm cơ sở cấp hai đến trạm cơ sở gốc.

22. Thiết bị theo điểm 19, trong đó cả trạm cơ sở gốc và trạm cơ sở cấp hai đều sử dụng NR PDCP.

1/13

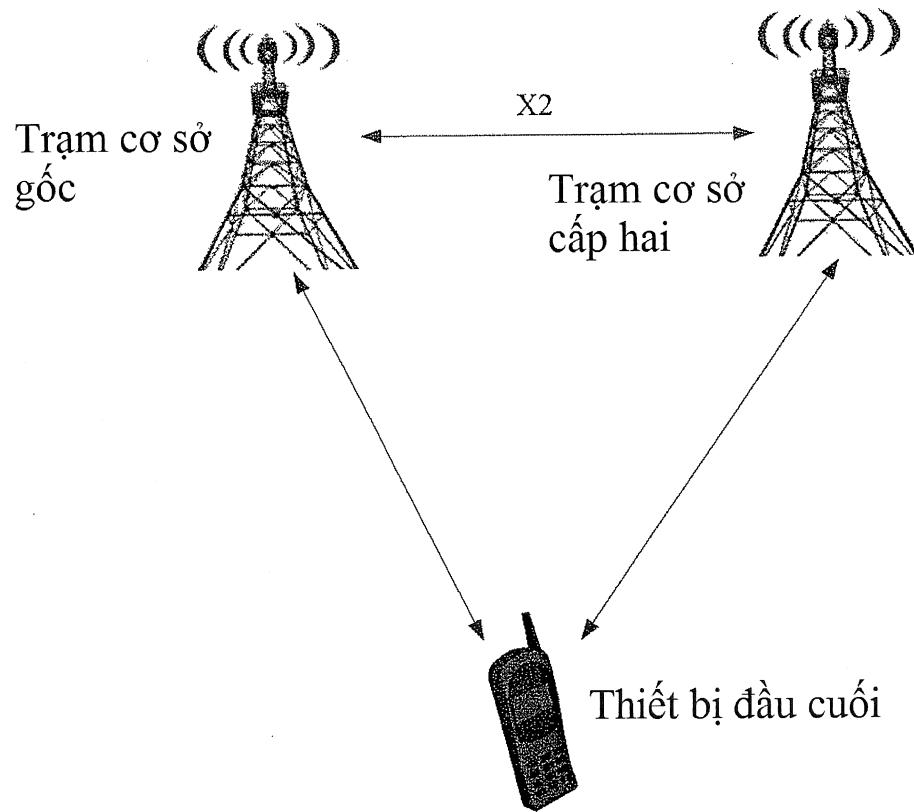


FIG. 1

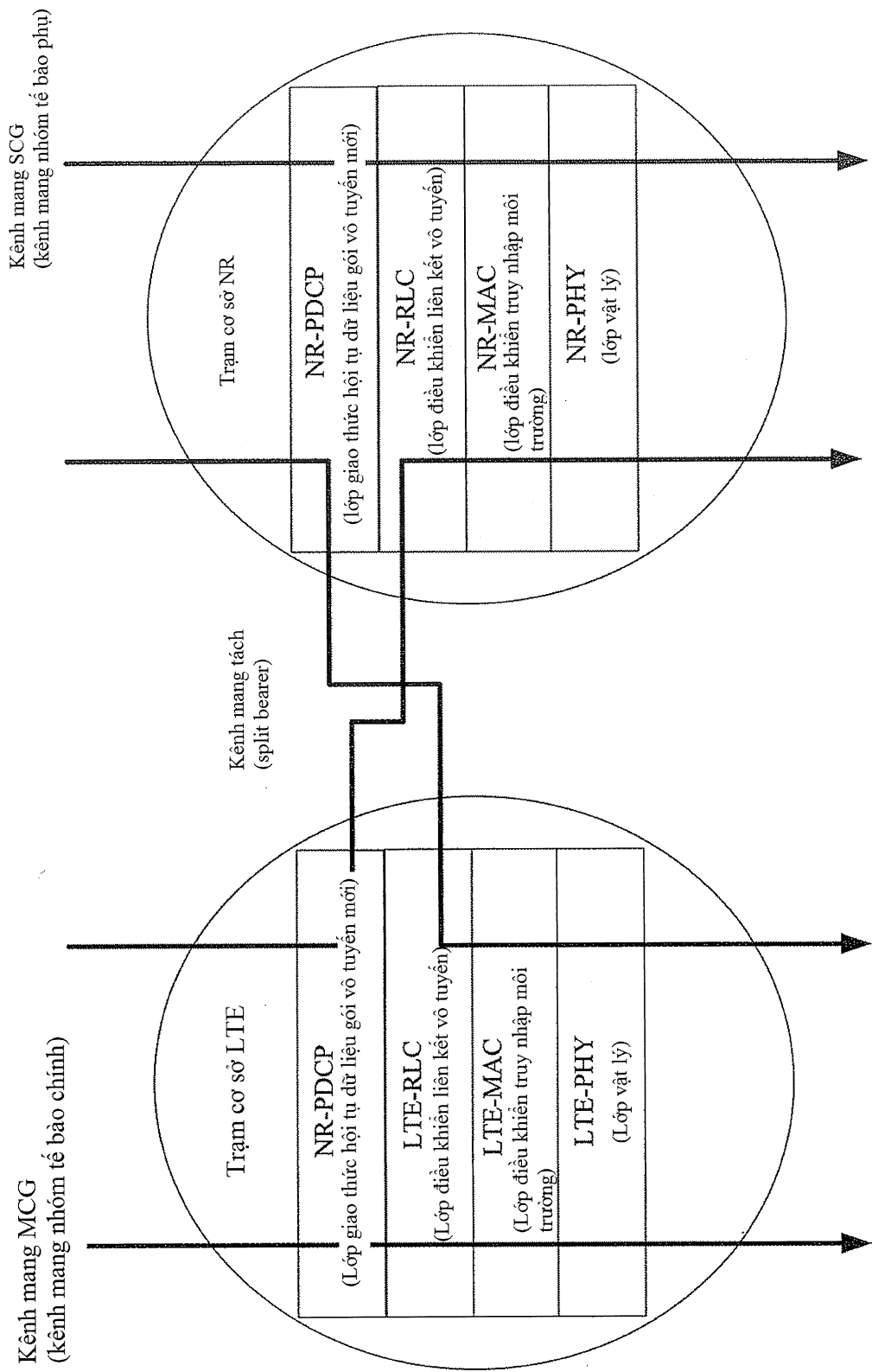


FIG. 2

3/13

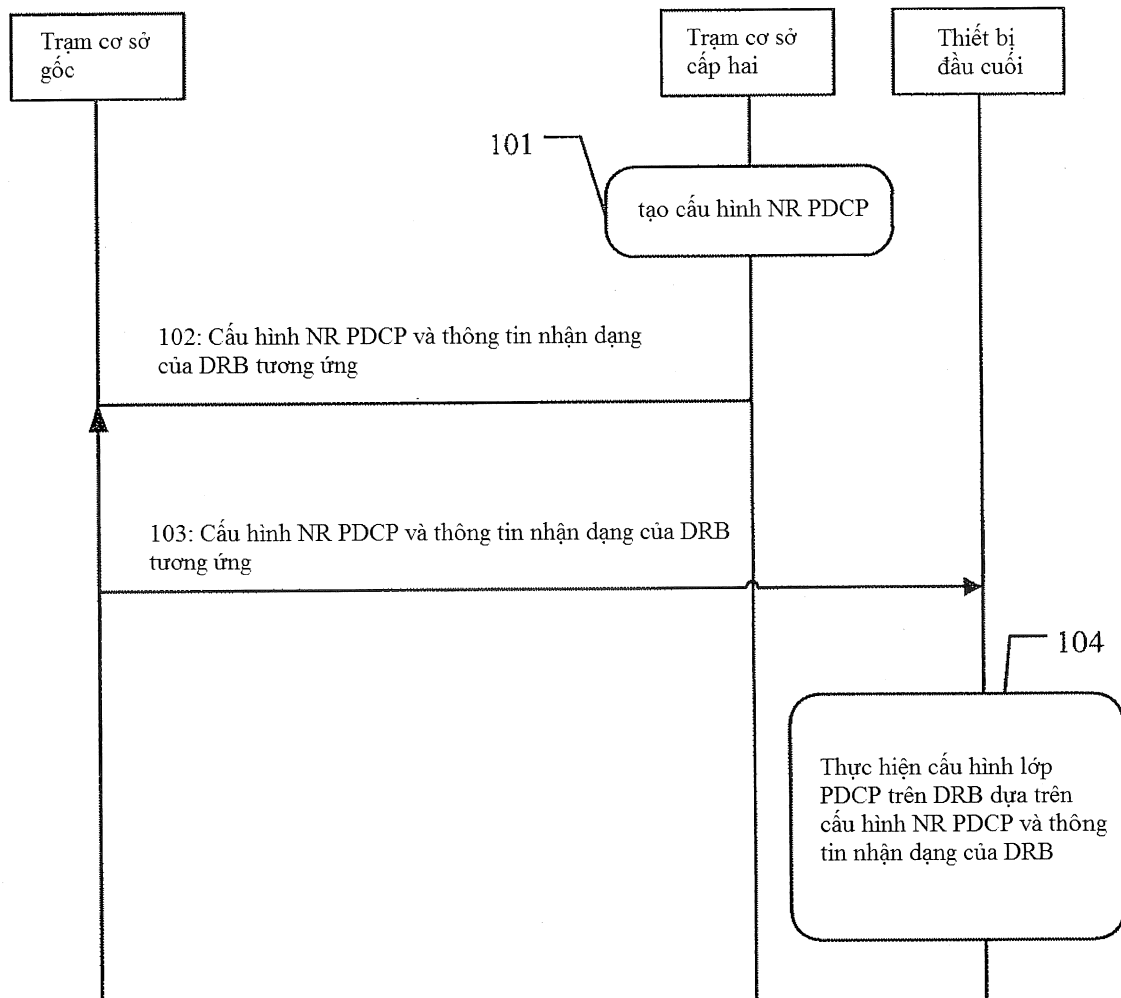


FIG. 3

4/13

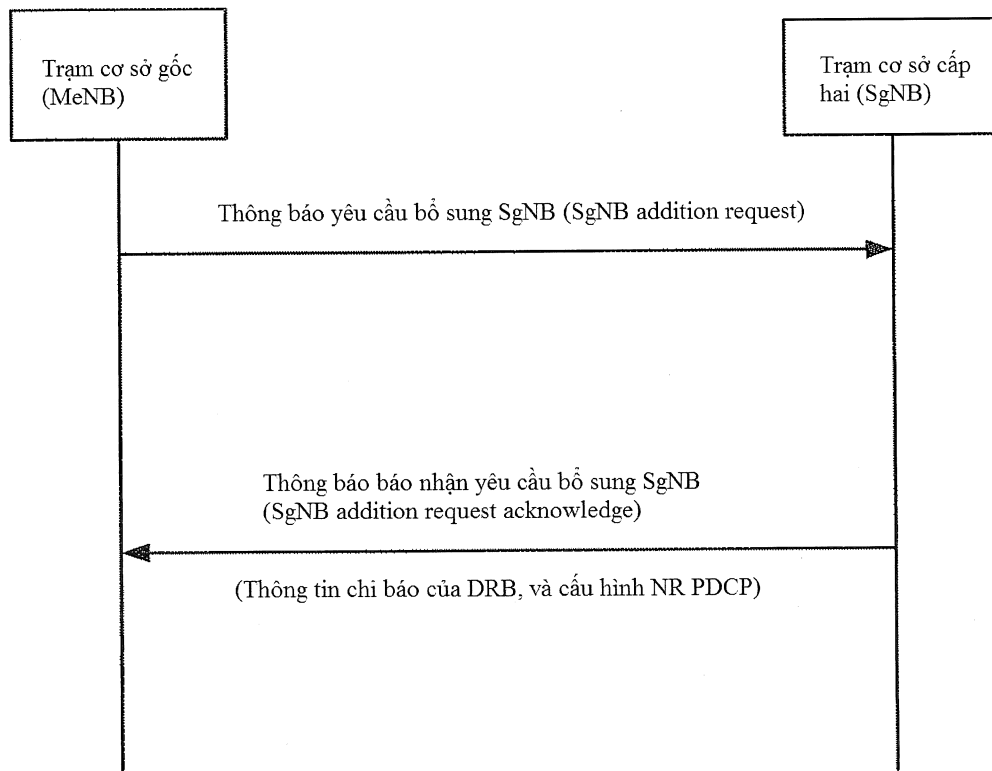


FIG. 4

5/13

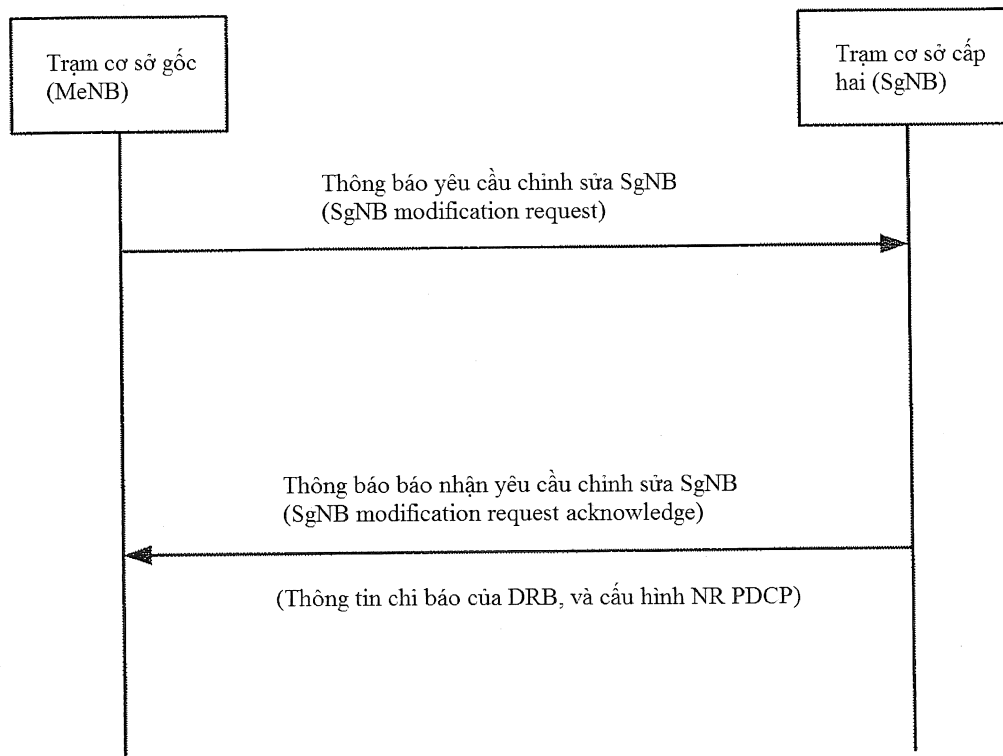


FIG. 5

Cấu hình lại kết nối RRC (Thông báo cấu hình lại RRC)	RadioResourceConfigDedicated (các cấu hình của DRB và SRB trên MCG)	SRB-ToAddMod (được sử dụng để cấu hình kênh mang SRB)		
		EPS ID (thông tin nhận dạng của kênh mang EPS)		
		DRB ID (thông tin nhận dạng của kênh mang DRB)		
	SCG-ConfigpartSCG (Cấu hình của DRB trên SCG)			
		DRB ID		Tách
	CommPDCPConfigList (Danh sách giao thức hội tụ dữ liệu gói chung)	DRB-ToAddModList SCG (được sử dụng để cấu hình kênh mang DRB)		SCG
	CommPDCPConfigList (Danh sách giao thức hội tụ dữ liệu gói chung)	DRB ID		
		Bộ chứa (container)		

FIG. 6

Cấu hình lại kết nối RRC (Thông báo cấu hình lại RRC)	RadioResourceConfigDedicated (các cấu hình của DRB và SRB trên MCG)	SRB-ToAddMod (được sử dụng để cấu hình kênh mang SRB)			
		DRB-ToAddMod (được sử dụng để cấu hình kênh mang DRB)	EPS ID (thông tin nhận dạng của kênh mang EPS)		
			DRB ID (thông tin nhận dạng của kênh mang DRB)		
			Bộ chứa (container)		
	SCG-ConfigpartSCG (Cấu hình của DRB trên SCG)	DRB-ToAddModList SCG (được sử dụng để cấu hình kênh mang DRB)	DRB ID	Split	
				SCG	EPS ID Bộ chứa
	CommPDCPConfigList (Danh sách giao thức hội tụ dữ liệu gói chung)	DRB ID Bộ chứa			

FIG. 7

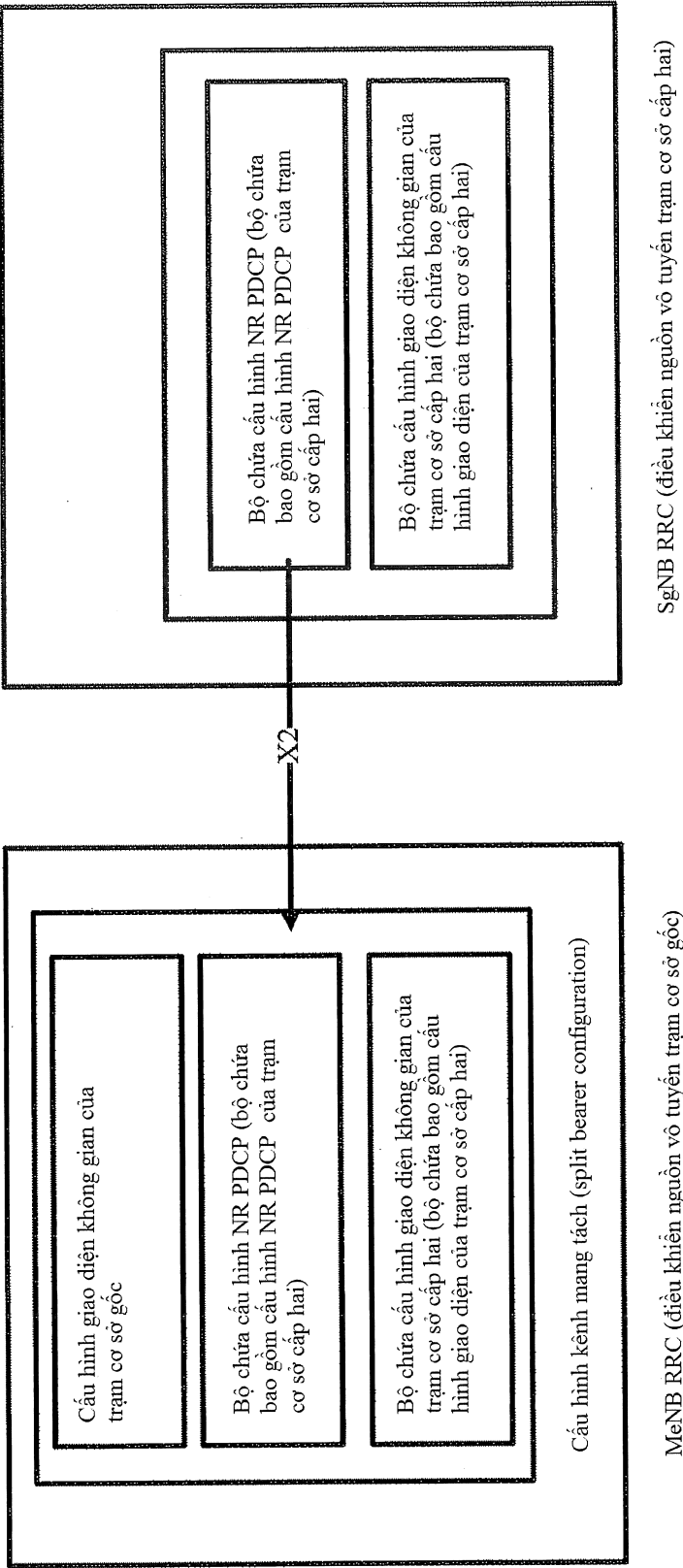


FIG. 8

9/13

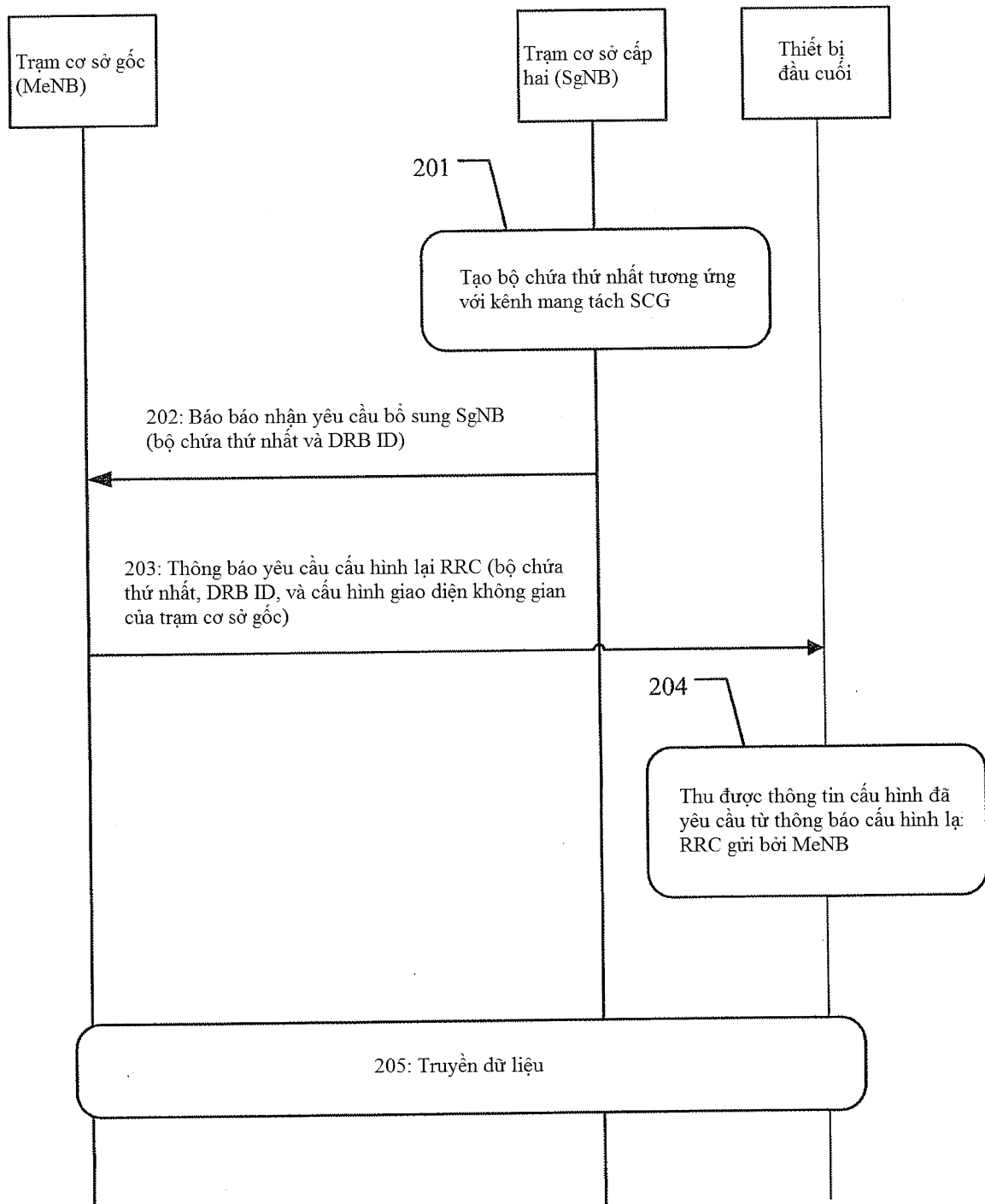


FIG. 9

10/13

Báo nhận yêu cầu bổ sung SgNB (SgNB addition request acknowledge)	DRB ID (thông tin nhận dạng của kênh mang DRB)
	Bộ chứa thứ nhất (mang cấu hình NR PDCP)
	Bộ chứa thứ hai (mang cấu hình kênh RLC/MAC/PHY/logic của SgNB)

FIG. 10

RRConnection Reconfiguration (Thông báo cấu hình lại RRC)	DRB ID	Thông tin nhận dạng của kênh mang DRB
	Cấu hình NR PDCP	Bộ chứa thứ nhất (mang cấu hình NR PDCP) thu được từ SgNB
	Cấu hình giao diện không gian MeNB	Mang cấu hình kênh RLC/MAC/PHY/logic của MeNB
	Cấu hình giao diện không gian SgNB	Bộ chứa thứ hai (mang cấu hình kênh RLC/MAC/PHY/logic của SgNB) thu được từ SgNB

FIG. 11

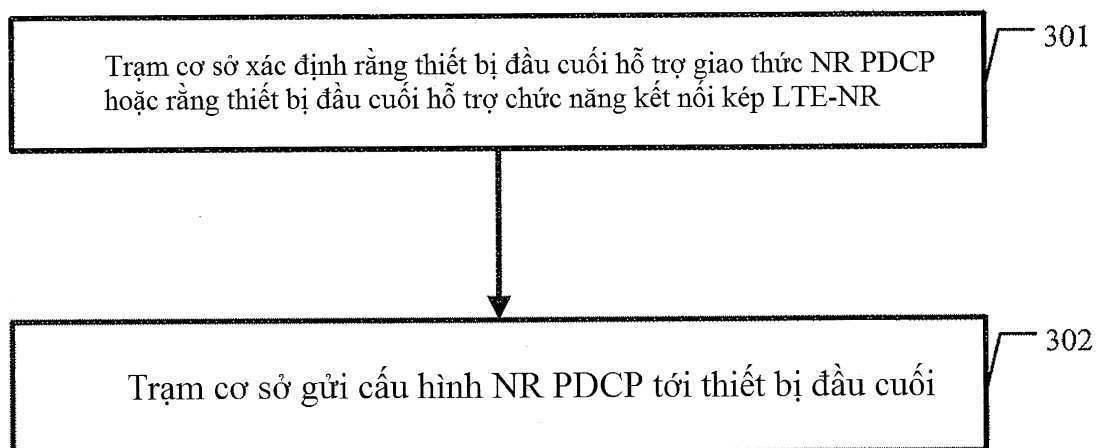


FIG. 12

11/13

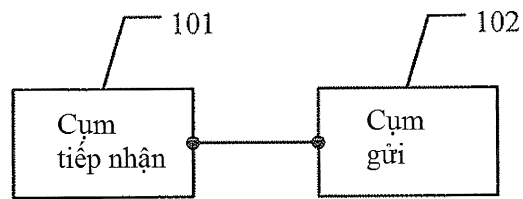


FIG. 13

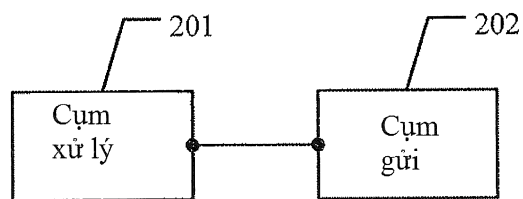


FIG. 14

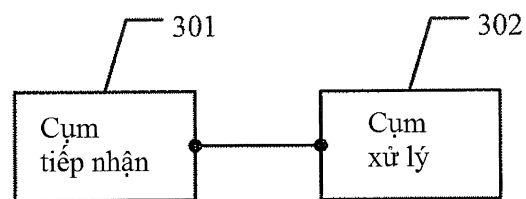


FIG. 15

12/13

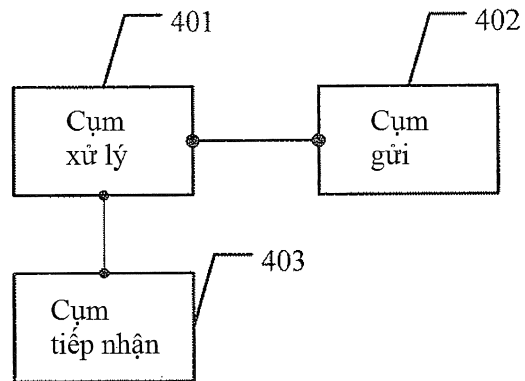


FIG. 16

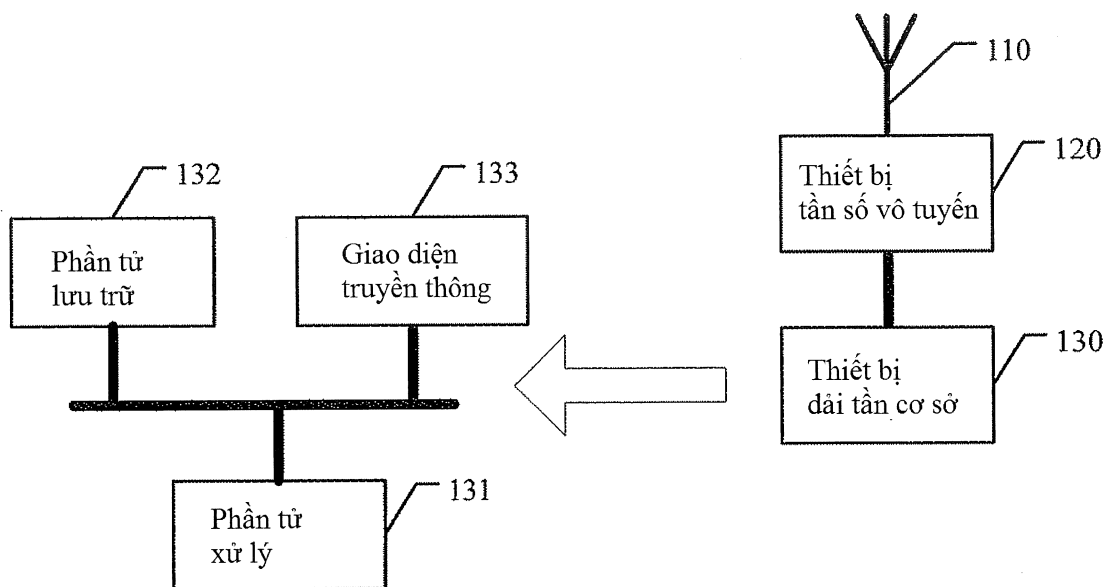


FIG. 17

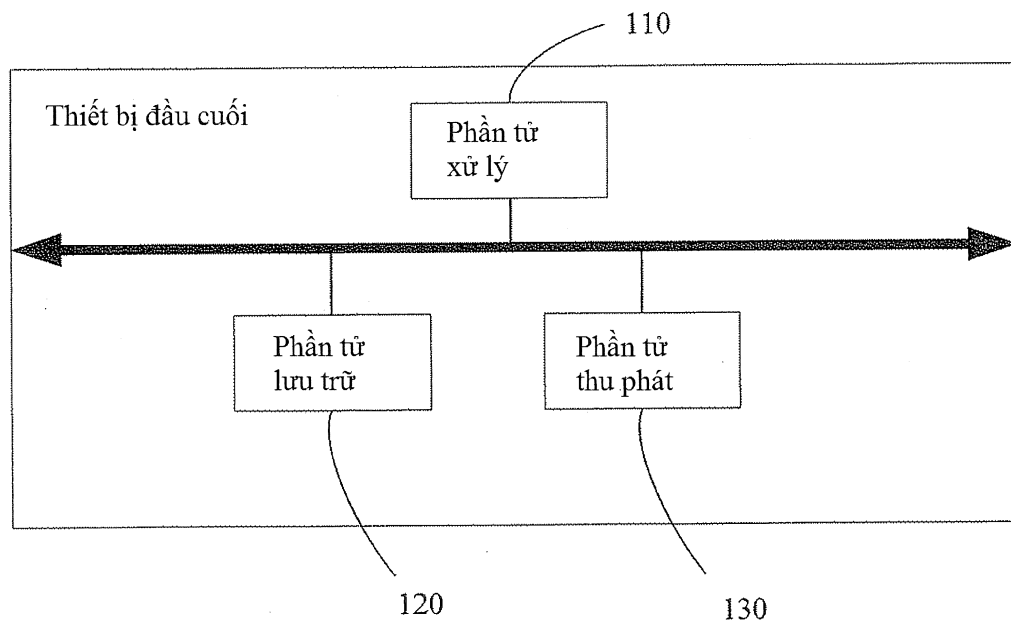


FIG. 18