

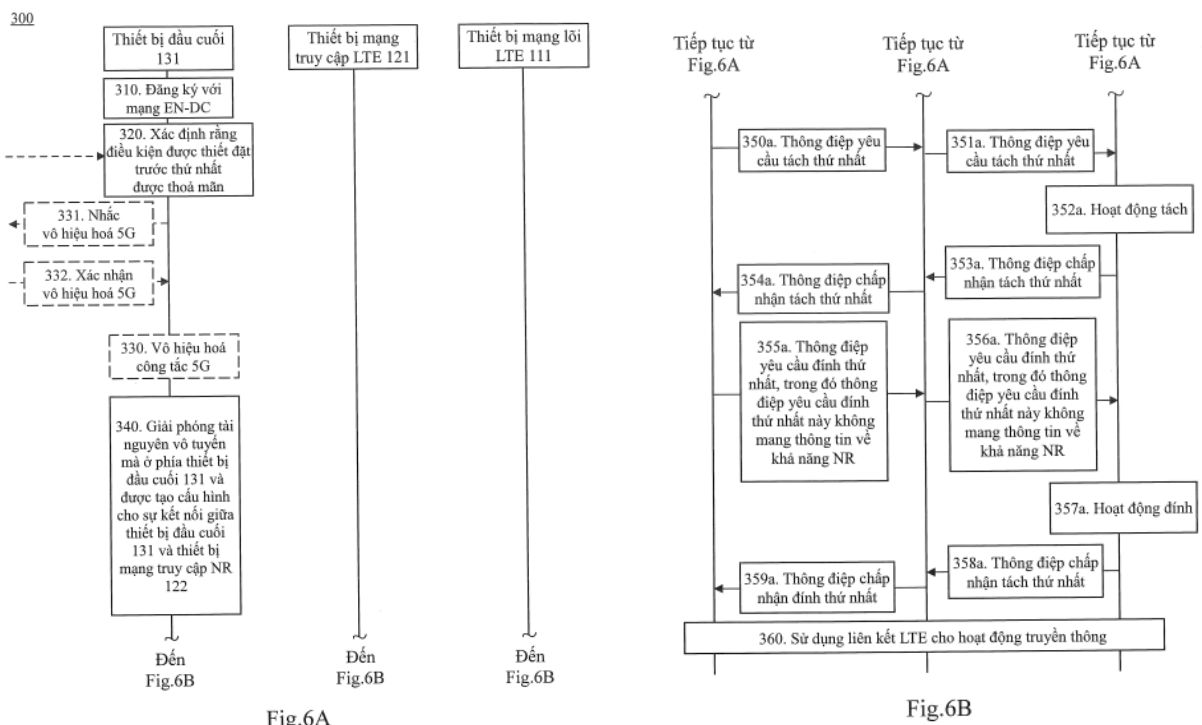


(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052116
(51)^{2021.01} H04W 24/10; H04W 52/02; H04W 48/16 (13) B

(21) 1-2022-03813 (22) 16/11/2020
(86) PCT/CN2020/128944 16/11/2020 (87) WO/2021/115030 17/06/2021
(30) 201911259929.5 10/12/2019 CN
(45) 27/10/2025 451 (43) 25/08/2022 413A
(73) HONOR DEVICE CO., LTD. (CN)
Suite 3401, Unit A, Building 6, Shum Yip Sky Park, No. 8089, Hongli West Road,
Xiangmihu Street, Futian District, Shenzhen, Guangdong 518040, People's Republic
of China
(72) Qiao LUO (CN); Kai YUAN (CN); Lianyi ZHAO (CN); Yanzhao HE (CN);
Hongyang MA (CN); Xiaoyan WANG (CN); Ding WANG (CN).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, CHIP VÀ PHƯƠNG
TIỆN LƯU TRỮ CỦA MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối và phương pháp truyền thông. Thiết bị đầu cuối này ở trong mạng kết nối kép bao gồm liên kết LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài) và liên kết NR (New Radio - vô tuyến mới), và khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng thiết bị đầu cuối này ở trong chế độ tiết kiệm điện, và/hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối này nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, và/hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này giải phóng liên kết NR, và sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông; hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng thiết bị đầu cuối này ở trong chế độ không tiết kiệm điện, và/hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối này là lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, và/hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này là nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này khôi phục liên kết NR và sử dụng cả liên kết NR và liên kết LTE cho việc truyền thông. Thiết bị người dùng và phương tiện lưu trữ của máy tính cũng được đề xuất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các thiết bị điện tử, và cụ thể hơn, là đề cập đến thiết bị đầu cuối và phương pháp truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông hiện có, để cải thiện tốc độ truyền dữ liệu, thì thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc truyền dữ liệu với thiết bị mạng lõi nhờ sử dụng nhiều thiết bị mạng truy cập. Ví dụ, trong hệ thống nối mạng không độc lập (Non-StandAlone - NSA) 5G (5th Generation - thế hệ thứ năm) hiện có, thì thiết bị đầu cuối thực hiện việc truyền dữ liệu với thiết bị mạng lõi nhờ sử dụng hai thiết bị mạng truy cập, một trong số hai thiết bị mạng truy cập này hỗ trợ mạng vô tuyến mới (New Radio - NR), và thiết bị mạng truy cập còn lại thì hỗ trợ mạng phát triển lâu dài (Long Term Evolution - LTE). So với cách thông thường mà trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện việc truyền dữ liệu với thiết bị mạng lõi nhờ sử dụng một thiết bị mạng truy cập, thì cách mà trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện việc truyền dữ liệu với thiết bị mạng lõi nhờ sử dụng nhiều thiết bị mạng truy cập sẽ làm tăng sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối và phương pháp truyền thông. Thiết bị đầu cuối này ở trong mạng kết nối kép bao gồm liên kết LTE và liên kết NR, và khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng thiết bị đầu cuối này ở trong chế độ tiết kiệm điện, và/hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối này nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, và/hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này giải phóng liên kết NR, và sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông; hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng thiết bị đầu cuối này ở trong chế độ không tiết kiệm điện, và/hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối này là lớn hơn giá trị được thiết

đặt trước thứ nhất, và/hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này là nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này khôi phục liên kết NR và sử dụng cả liên kết NR và liên kết LTE cho việc truyền thông. Theo giải pháp kỹ thuật nêu trên, thì sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối là được giảm, trong khi yêu cầu của người dùng được thoả mãn, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối này bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện lưu trữ của máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ của máy tính này bao gồm chỉ dẫn. Khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn này, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện các hành động sau đây: cư trú trên mạng kết nối kép, trong đó mạng kết nối kép này bao gồm liên kết LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài) và liên kết NR (New Radio - vô tuyến mới); xác định rằng thiết bị đầu cuối này thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, và giải phóng liên kết NR, trong đó điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây: thiết bị đầu cuối này ở trong chế độ tiết kiệm điện, hoặc năng lượng pin của thiết bị đầu cuối này nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, hoặc nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai; và sau khi liên kết NR được giải phóng, thì sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông.

Liên kết LTE cũng có thể được gọi là liên kết 4G (4th Generation - thế hệ thứ tư), và liên kết NR cũng có thể được gọi là liên kết 5G (5th Generation - thế hệ thứ năm).

Việc thiết bị đầu cuối cư trú trên mạng kết nối kép có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối có kết nối truyền thông với thiết bị mạng truy cập 4G, và thiết bị đầu cuối có kết nối truyền thông với thiết bị mạng truy cập 5G, và sử dụng liên kết NR và liên kết LTE cho việc truyền thông. Thiết bị mạng truy cập 4G cung cấp mạng LTE cho thiết bị đầu cuối này, và thiết bị mạng truy cập 5G cung cấp mạng 5G cho thiết bị đầu cuối này.

Khi thiết bị đầu cuối này cư trú trên mạng kết nối kép, thì bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này là "5G".

Việc thiết bị đầu cuối ở trong chế độ tiết kiệm điện có thể được hiểu là việc công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối này ở trong trạng thái được

cho phép. Việc chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối được cho phép có thể là việc người dùng cho phép công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối; hoặc việc chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối được cho phép có thể là việc thiết bị đầu cuối cho phép công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối.

Tuỳ ý, chế độ tiết kiệm điện có thể còn bao gồm chế độ siêu tiết kiệm điện. Việc thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng thiết bị đầu cuối này ở chế độ tiết kiệm điện cũng có thể được hiểu là việc công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối này ở trạng thái được cho phép và/hoặc công tắc của chế độ siêu tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối này ở trạng thái được cho phép, tức là, thiết bị đầu cuối này coi rằng thiết bị đầu cuối này ở chế độ tiết kiệm điện chỉ khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng ít nhất một trong số công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối này hoặc công tắc của chế độ siêu tiết kiệm điện là ở trạng thái được cho phép.

Giá trị được thiết đặt trước thứ nhất có thể là giá trị được thiết đặt trước. Ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất có thể là 20%.

Giá trị được thiết đặt trước thứ hai có thể là giá trị được thiết đặt trước. Ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ hai có thể là 43°C.

Bộ cảm biến được bố trí trên nắp sau của thiết bị đầu cuối, và bộ cảm biến trên thiết bị đầu cuối này có thể dò nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối.

Thiết bị đầu cuối này ở trong mạng kết nối kép bao gồm liên kết LTE và liên kết NR, và khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng thiết bị đầu cuối này ở trong chế độ tiết kiệm điện, và/hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối này nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, và/hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này giải phóng liên kết NR, và sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông, để sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối này được giảm trong khi yêu cầu của người dùng được thoả mãn, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm hành động sau đây: báo cáo thông tin về sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về sự thay đổi khả năng NR này được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR.

Khi thiết bị đầu cuối cư trú trên mạng kết nối kép, thì thiết bị đầu cuối này hỗ trợ khả năng NR.

Thiết bị đầu cuối này báo cáo thông tin về sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối này, để giải phóng liên kết NR, để tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập 5G và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối này và thiết bị mạng truy cập 5G được giải phóng.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm hành động sau đây: gửi thông điệp yêu cầu đính thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu đính thứ nhất này không mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này hỗ trợ khả năng NR, để giải phóng liên kết NR.

Việc thông điệp yêu cầu đính thứ nhất không mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối có hỗ trợ khả năng NR có nghĩa là việc không có trường nào trong thông điệp yêu cầu đính thứ nhất này chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này có hỗ trợ khả năng NR, và thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR. Ví dụ, thông điệp yêu cầu đính thứ nhất không bao gồm trường "dCNR: dual-connectivity-with-nr-supported".

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối chỉ thị, nhờ sử dụng thông điệp yêu cầu đính thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR. Do đó, bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này thay đổi từ "5G" sang "4G" (trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 131 cư trú thành công trên 4G, và bộ nhận dạng mạng di động có thể không được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131). Thông điệp yêu cầu đính thứ nhất có thể được gửi bởi thiết bị đầu cuối này đến thiết bị mạng truy cập 4G, và sau đó thiết bị mạng truy cập 4G này chuyển tiếp thông điệp yêu cầu đính thứ nhất này đến thiết bị mạng lõi 4G, để thiết bị mạng lõi 4G giải phóng liên kết NR, để tài nguyên vô tuyến, mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập 5G và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập 5G này, được giải phóng.

Thiết bị đầu cuối này chỉ thị, nhờ sử dụng thông điệp yêu cầu đính thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR, để liên kết NR được giải phóng.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm các hành động

sau đây: trước khi gửi thông điệp yêu cầu đính thứ nhất, thì gửi thông điệp yêu cầu tách thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu tách thứ nhất này được dùng để yêu cầu thực hiện hoạt động tách đối với thiết bị đầu cuối; và nhận thông điệp chấp nhận tách thứ nhất, trong đó thông điệp chấp nhận tách thứ nhất này được dùng để chỉ thị rằng hoạt động tách đối với thiết bị đầu cuối đã được hoàn tất.

Việc gửi thông điệp tách thứ nhất có thể là việc thiết bị đầu cuối gửi thông điệp tách thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập 4G, và sau đó thiết bị mạng truy cập 4G chuyển tiếp thông điệp tách thứ nhất này đến thiết bị mạng lõi 4G, để thiết bị mạng lõi 4G thực hiện hoạt động tách đối với thiết bị đầu cuối.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm hành động sau đây: sau khi gửi thông điệp yêu cầu đính thứ nhất, thì nhận thông điệp chấp nhận đính thứ nhất, trong đó thông điệp chấp nhận đính thứ nhất này được dùng để chỉ thị rằng hoạt động đính đối với thiết bị đầu cuối đã được hoàn tất.

Thông điệp chấp nhận đính thứ nhất có thể được gửi bởi thiết bị mạng lõi 4G đến thiết bị mạng truy cập 4G sau khi thiết bị mạng lõi 4G hoàn tất hoạt động tách đối với thiết bị đầu cuối. Sau đó thiết bị mạng truy cập 4G chuyển tiếp thông điệp chấp nhận đính thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm các hành động sau đây: gửi thông điệp yêu cầu cập nhật vùng theo dõi (Tracking Area Update - TAU) thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất này mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR, để giải phóng liên kết NR.

Thiết bị đầu cuối chỉ thị, nhờ sử dụng thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất này, rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR. Do đó, bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này thay đổi từ "5G" sang "4G" (trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 131 cư trú thành công trên 4G, và bộ nhận dạng mạng di động có thể không được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131).

Thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất có thể được gửi bởi thiết bị đầu cuối này đến thiết bị mạng truy cập 4G, và sau đó thiết bị mạng truy cập 4G này chuyển tiếp thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất này đến thiết bị mạng lõi 4G, để thiết bị mạng lõi

4G giải phóng liên kết NR. Theo cách này, thì tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập 5G và được tạo cấu hình cho kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập 5G là được giải phóng.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm hành động sau đây: trước khi gửi thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất, thì xác định rằng SCG (Secondary Cell Group - nhóm tế bào thứ cấp) là được bổ sung, và gửi thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu SCG thứ nhất này được dùng để yêu cầu giải phóng liên kết NR.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm hành động sau đây: trước khi báo cáo thông tin về sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối, thì vô hiệu hoá công tắc 5G.

Tuỳ ý, việc thiết bị đầu cuối vô hiệu hoá công tắc 5G có thể là việc thiết bị đầu cuối vô hiệu hoá công tắc 5G một cách chủ động và việc thiết bị đầu cuối vô hiệu hoá công tắc 5G một cách thụ động. Việc thiết bị đầu cuối vô hiệu hoá công tắc 5G một cách chủ động có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối vô hiệu hoá công tắc 5G. Việc thiết bị đầu cuối vô hiệu hoá công tắc 5G một cách thụ động có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối vô hiệu hoá công tắc 5G chỉ sau khi dò thấy thao tác người dùng là vô hiệu hoá 5G.

Việc thiết bị đầu cuối vô hiệu hoá 5G có thể được hiểu là việc công tắc 5G trên giao diện "Settings" (các thiết đặt) của thiết bị đầu cuối là ở trạng thái bị vô hiệu hoá. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì trong trường hợp này, c mà được hiển thị trong thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái bị vô hiệu hoá.

Sau khi thiết bị đầu cuối vô hiệu hoá công tắc 5G, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối là ở trạng thái bị vô hiệu hoá. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì trong trường hợp này, công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị trong thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái bị vô hiệu hoá.

Sau khi xác định được rằng thiết bị đầu cuối thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, thì công tắc 5G được vô hiệu hoá, nhờ đó tiết kiệm điện của thiết bị

đầu cuối và giảm sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm hành động sau đây: gửi báo cáo đo A2 thứ nhất, trong đó báo cáo đo A2 thứ nhất này bao gồm giá trị giả định của công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power - RSRP) của tế bào NR mà thiết bị đầu cuối hiện cư trú trên đó, và giá trị giả định của RSRP của tế bào mà thiết bị đầu cuối này hiện cư trú trên đó là nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, để giải phóng liên kết NR.

Báo cáo đo A2 này là riêng đối với sự kiện A2. Sự kiện A2 có nghĩa là chất lượng tín hiệu của tế bào phục vụ là thấp hơn ngưỡng cụ thể.

Ngưỡng thứ nhất có thể được mang trong thông điệp cấu hình phép đo được phân phối bởi thiết bị mạng truy cập LTE.

Ví dụ, nếu ngưỡng RSRP để kích hoạt sự kiện A2 là -85 dBm và giá trị giả định của RSRP của tế bào 5G mà thiết bị đầu cuối hiện cư trú trên đó là -95 dBm, thì thiết bị đầu cuối được kích hoạt để báo cáo sự kiện A2, tức là, báo cáo đo A2 thứ nhất bao gồm việc RSRP của tế bào 5G mà thiết bị đầu cuối này hiện cư trú trên đó là -95 dBm.

Báo cáo đo A2 thứ nhất có thể được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến thiết bị mạng truy cập 4G. Thiết bị mạng truy cập 4G có thể thông báo, nhờ sử dụng giao diện X2, cho thiết bị mạng truy cập 5G rằng liên kết NR được giải phóng, để tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập 5G và được tạo cấu hình cho kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập 5G là được giải phóng.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối không chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR. Do đó, bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối vẫn là "5G".

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm hành động sau đây: gửi thông điệp yêu cầu sự cố nhóm tế bào thứ cấp (Secondary Cell Group - SCG) thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ nhất này được dùng để yêu cầu giải phóng liên kết NR.

Thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ nhất này có thể được quy định khác nhau trong các phiên bản giao thức khác nhau. Ví dụ, trong phiên bản giao thức R12,

thì thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ nhất có thể là thông điệp báo hiệu SCGFailureInformation-r12-IEs, mà bao gồm các thông số chẳng hạn như loại sự cố failureType-r12. Loại sự cố này bao gồm bất kỳ trong số hoặc kết hợp của các thông số sau đây: độ trễ bộ đếm thời gian (tức là, độ trễ được hỗ trợ cho việc truyền dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và phía mạng), vấn đề truy cập ngẫu nhiên randomAccessProblem, số lượng lần truyền lại RLC (Radio Link Control - điều khiển liên kết vô tuyến) lớn nhất rlc-MaxNumRetx (số lượng lần truyền lại gói dữ liệu RLC lớn nhất được phép), sự cố về sự thay đổi liên kết SCG scg-ChangeFailure (tức là, sự chuyển giao liên kết SCG là không được hỗ trợ), v.v..

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối không chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR. Do đó, bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối vẫn là "5G".

Thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ nhất có thể được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến thiết bị mạng truy cập 4G. Thiết bị mạng truy cập 4G thông báo, nhờ sử dụng giao diện X2, cho thiết bị mạng truy cập 5G rằng liên kết NR được giải phóng, để tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập 5G và được tạo cấu hình cho kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập 5G là được giải phóng.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm hành động sau đây: nhận thông điệp giải phóng nhóm tế bào thứ cấp (Secondary Cell Group - SCG) thứ nhất, trong đó thông điệp giải phóng SCG thứ nhất này được dùng để chỉ thị rằng liên kết NR là được giải phóng.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm hành động sau đây: sau khi gửi báo cáo đo A2 thứ nhất hoặc gửi thông điệp yêu cầu SCG thứ nhất, thì dừng phép đo NR.

Dừng phép đo NR có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối dừng việc đo tế bào của thiết bị mạng truy cập 5G.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm các hành động sau đây: hiển thị cửa sổ chọn thứ nhất trên giao diện thứ nhất của thiết bị đầu cuối, trong đó cửa sổ chọn thứ nhất này được dùng để nhắc xem có vô hiệu hoá 5G hay

không; và khi thao tác thứ nhất được dò thấy trong cửa sổ chọn thứ nhất này, thì vô hiệu hoá 5G đáp lại thao tác thứ nhất này, để giải phóng liên kết NR.

Ví dụ, cửa sổ chọn thứ nhất này bao gồm nút chức năng chẳng hạn như nút "Enable" (cho phép) hoặc nút "OK" (đồng ý) và nút chức năng chẳng hạn như nút "Cancel" (huỷ bỏ) hoặc nút "Disable" (vô hiệu hoá), để thiết bị đầu cuối này xác định xem có vô hiệu hoá 5G hay không.

Ví dụ, thao tác thứ nhất có thể là thao tác người dùng gõ vào nút "Enable"; hoặc thao tác thứ nhất có thể là thao tác người dùng gõ vào nút "OK".

Tuỳ ý, khi thiết bị đầu cuối dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối này nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, trước khi thiết bị đầu cuối này hiển thị cửa sổ chọn thứ nhất trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này, thì thiết bị đầu cuối 131 có thể còn hiển thị cửa sổ chọn thứ hai trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này, trong đó cửa sổ chọn thứ hai này hiển thị nội dung thứ hai, và nội dung thứ hai này được dùng để nhắc xem có cho phép chế độ tiết kiệm điện hay không; hoặc cửa sổ chọn thứ hai này hiển thị nội dung thứ hai, và nội dung thứ hai này được dùng để nhắc xem có cho phép việc siêu tiết kiệm điện hay không.

Sau khi 5G được vô hiệu hoá, thì thiết bị đầu cuối này có thể giải phóng liên kết NR. Việc giải phóng liên kết NR bao gồm việc vô hiệu hoá công tắc 5G, giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập 5G và được tạo cấu hình cho kết nối giữa thiết bị đầu cuối này và thiết bị mạng truy cập 5G, và giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình cho kết nối giữa thiết bị đầu cuối này và thiết bị mạng truy cập 5G; hoặc việc giải phóng liên kết NR bao gồm việc giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập 5G và được tạo cấu hình cho kết nối giữa thiết bị đầu cuối này và thiết bị mạng truy cập 5G, và giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình cho kết nối giữa thiết bị đầu cuối này và thiết bị mạng truy cập 5G.

Cửa sổ chọn thứ nhất để nhắc nhở xem có vô hiệu hoá 5G hay không là được hiển thị trên thiết bị đầu cuối, để 5G được vô hiệu hoá dựa trên thao tác thứ nhất trong cửa sổ chọn thứ nhất, và sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối được giảm trong khi yêu cầu của người dùng được thoả mãn.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý

thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm các hành động sau đây: gửi, bởi bộ xử lý ứng dụng (Application Processor - AP) của thiết bị đầu cuối, lệnh chú ý (Attention - AT) đến lớp NAS (Non-Access Stratum - tầng không truy cập) của thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh AT này chỉ dẫn giải phóng liên kết NR; và chỉ thị, bởi NAS của thiết bị đầu cuối, cho lớp RRC (Radio Resource Control - điều khiển tài nguyên vô tuyến) của thiết bị đầu cuối để giải phóng liên kết NR; và giải phóng, bởi lớp RRC của thiết bị đầu cuối, tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập NR.

Thiết bị đầu cuối giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập NR, nhờ đó tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối và giảm sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm các hành động sau đây: xác định rằng thiết bị đầu cuối không thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, và khôi phục liên kết NR; và sau khi liên kết NR được khôi phục, thì sử dụng liên kết LTE và liên kết NR cho việc truyền thông.

Việc khôi phục liên kết NR là bao gồm việc: khôi phục liên kết NR bởi phía thiết bị đầu cuối và khôi phục liên kết NR bởi phía thiết bị mạng lõi 4G.

Cụ thể là, việc khôi phục liên kết NR bởi phía thiết bị đầu cuối là bao gồm việc: gửi, bởi AP của thiết bị đầu cuối, lệnh AT đến lớp NAS của thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh AT này chỉ dẫn khôi phục liên kết NR; chỉ thị, bởi NAS của thiết bị đầu cuối, cho lớp RRC của thiết bị đầu cuối để khôi phục liên kết NR; và khôi phục, bởi lớp RRC của thiết bị đầu cuối, tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập NR.

Khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng thiết bị đầu cuối này ở trong chế độ không tiết kiệm điện, và/hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối này là lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, và/hoặc khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này là nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này khôi phục liên kết NR

và sử dụng cả liên kết NR và liên kết LTE cho việc truyền thông, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Việc khôi phục liên kết NR có thể là tiến trình ngược lại của việc giải phóng liên kết NR.

Cụ thể là, khi liên kết NR cần được giải phóng, thì thiết bị đầu cuối giải phóng liên kết NR bằng cách báo cáo thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR. Khi liên kết NR cần được khôi phục, thì thiết bị đầu cuối khôi phục liên kết NR bằng cách báo cáo thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối có hỗ trợ khả năng NR.

Theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm hành động sau đây: gửi thông điệp yêu cầu đính thứ hai, trong đó thông điệp yêu cầu đính thứ hai này mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối có hỗ trợ khả năng NR, để khôi phục liên kết NR.

Việc thông điệp yêu cầu đính thứ hai mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối có hỗ trợ khả năng NR có nghĩa là việc trường trong thông điệp yêu cầu đính thứ nhất chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối có hỗ trợ khả năng NR. Ví dụ, thông điệp yêu cầu đính thứ hai bao gồm trường "dCNR: dual-connectivity-with-nr-supported".

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối chỉ thị, nhờ sử dụng thông điệp yêu cầu đính thứ hai, rằng thiết bị đầu cuối có hỗ trợ khả năng NR. Do đó, bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này thay đổi từ "4G" sang "5G" (trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 131 cư trú thành công trên 5G, và bộ nhận dạng mạng di động có thể không được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131). Thông điệp yêu cầu đính thứ hai có thể được gửi bởi thiết bị đầu cuối này đến thiết bị mạng truy cập 4G, và sau đó thiết bị mạng truy cập 4G này chuyển tiếp thông điệp yêu cầu đính thứ hai này đến thiết bị mạng lõi 4G, để thiết bị mạng lõi 4G khôi phục liên kết NR, và tài nguyên vô tuyến, mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập 5G này, được khôi phục.

Khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn này, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm các hành động sau đây: trước khi gửi thông điệp yêu cầu đính thứ hai, thì gửi, bởi thiết bị đầu cuối này, thông điệp yêu cầu tách thứ hai, trong đó thông điệp yêu cầu tách thứ hai này được dùng để yêu cầu thực hiện hoạt động tách đối với thiết

bị đầu cuối này; và nhận thông điệp chấp nhận tách thứ hai, trong đó thông điệp chấp nhận tách thứ hai này được dùng để chỉ thị rằng hoạt động tách đối với thiết bị đầu cuối đã được hoàn tất.

Việc gửi thông điệp tách thứ hai có thể là việc thiết bị đầu cuối gửi thông điệp tách thứ hai đến thiết bị mạng truy cập 4G, và sau đó thiết bị mạng truy cập 4G chuyển tiếp thông điệp tách thứ hai này đến thiết bị mạng lõi 4G, để thiết bị mạng lõi 4G thực hiện hoạt động tách đối với thiết bị đầu cuối.

Tuỳ ý, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn này, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm hành động sau đây: sau khi gửi thông điệp yêu cầu đính thứ hai, thì nhận thông điệp chấp nhận đính thứ hai, trong đó thông điệp chấp nhận đính thứ hai này được dùng để chỉ thị rằng hoạt động đính đối với thiết bị đầu cuối đã được hoàn tất.

Thông điệp chấp nhận đính thứ hai có thể được gửi bởi thiết bị mạng lõi 4G đến thiết bị mạng truy cập 4G sau khi thiết bị mạng lõi 4G hoàn tất hoạt động tách đối với thiết bị đầu cuối. Sau đó thiết bị mạng truy cập 4G chuyển tiếp thông điệp chấp nhận đính thứ hai đến thiết bị đầu cuối.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm hành động sau đây: gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông điệp yêu cầu TAU thứ hai, trong đó thông điệp TAU thứ hai này mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này có hỗ trợ NR, để khôi phục liên kết NR.

Việc gửi thông điệp yêu cầu TAU thứ hai có thể là việc thiết bị đầu cuối gửi thông điệp yêu cầu TAU thứ hai đến thiết bị mạng truy cập 4G, và sau đó thiết bị mạng truy cập 4G chuyển tiếp thông điệp yêu cầu TAU thứ hai này đến thiết bị mạng lõi 4G, để thiết bị mạng lõi 4G khôi phục tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối này và thiết bị mạng truy cập 5G.

Thiết bị đầu cuối này chỉ thị, nhờ sử dụng thông điệp yêu cầu TAU thứ hai, rằng thiết bị đầu cuối có hỗ trợ khả năng NR. Do đó, bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này thay đổi từ "4G" sang "5G" (trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 131 cư trú thành công trên 5G, và bộ nhận dạng mạng di động có thể không được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị

đầu cuối 131). Tuy ý, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn này, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm các hành động sau đây: sau khi gửi thông điệp yêu cầu TAU thứ hai, thì nhận thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR mà được gửi định kỳ bởi thiết bị mạng truy cập 4G, trong đó thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR này mang thông tin đo của ít nhất một tế bào thứ nhất, thông tin đo này bao gồm số kênh tần số, tín hiệu tham chiếu, và ngưỡng đo, và tế bào thứ nhất này là tế bào được bao phủ bởi thiết bị mạng truy cập 5G.

Ít nhất một tế bào thứ nhất này là tế bào lân cận liên RAT (Radio Access Technology - công nghệ truy cập vô tuyến) của tế bào mà thiết bị đầu cuối này hiện cư trú trên đó.

Ví dụ, tín hiệu tham chiếu có thể là khối tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal Block - SSB) và tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal - CSI-RS).

Báo cáo đo B1 là riêng đối với sự kiện B1. Sự kiện B1 có nghĩa là việc chất lượng của tế bào lân cận liên RAT là cao hơn ngưỡng cụ thể.

Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp yêu cầu TAU thứ hai đến thiết bị mạng truy cập LTE, trong đó thông điệp yêu cầu TAU thứ hai này mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này có hỗ trợ NR, thiết bị mạng truy cập 4G chuyển tiếp thông điệp yêu cầu TAU thứ hai này đến thiết bị mạng lõi 4G, và kích hoạt thiết bị mạng truy cập 4G để phân phối thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR, để thiết bị đầu cuối này đo ít nhất một tế bào thứ nhất dựa trên thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR này, nhờ đó thực hiện việc khôi phục liên kết NR.

Tuy ý, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn này, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm hành động sau đây: trước khi báo cáo thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này có hỗ trợ khả năng NR, thì cho phép công tắc 5G.

Sau khi thiết bị đầu cuối cho phép công tắc 5G, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối là ở trạng thái được cho phép. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì trong trường hợp này, công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị trong thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái được cho phép.

Cụ thể là, khi liên kết NR cần được giải phóng, thì thiết bị đầu cuối giải phóng liên kết NR bằng cách dừng phép đo NR. Khi liên kết NR cần được khôi phục,

thì thiết bị đầu cuối khôi phục liên kết NR bằng cách khôi phục phép đo NR.

Khôi phục phép đo NR có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối khôi phục việc đo tế bào của thiết bị mạng truy cập 5G.

Khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn này, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm các hành động sau đây: sau khi khôi phục phép đo NR, thì nhận thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR được gửi định kỳ bởi thiết bị mạng truy cập 4G, trong đó thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR này mang thông tin đo của ít nhất một tế bào thứ nhất, và thông tin đo này bao gồm số kênh tần số, tín hiệu tham chiếu, và ngưỡng đo; và gửi báo cáo đo B1 thứ nhất, trong đó báo cáo đo B1 thứ nhất này bao gồm giá trị đo của RSRP của ít nhất một tế bào thứ nhất này.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối không chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR. Do đó, bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối vẫn là "5G". Thiết bị đầu cuối khôi phục phép đo NR, để thiết bị đầu cuối có thể nhận thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR, và có thể đo ít nhất một tế bào thứ nhất dựa trên thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR này, để thực hiện việc khôi phục liên kết NR.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi, khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện thêm các hành động sau đây: gửi, bởi AP của thiết bị đầu cuối, lệnh AT đến lớp NAS của thiết bị đầu cuối, trong đó lệnh AT này chỉ dẫn khôi phục liên kết NR; và chỉ thị, bởi NAS của thiết bị đầu cuối, cho lớp RRC của thiết bị đầu cuối để khôi phục liên kết NR; và khôi phục, bởi lớp RRC của thiết bị đầu cuối, tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập NR.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, trong đó phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, và phương pháp này bao gồm các bước: cư trú trên mạng kết nối kép, trong đó mạng kết nối kép này bao gồm liên kết LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài) và liên kết NR (New Radio - vô tuyến mới); xác định rằng thiết bị đầu cuối này thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, và giải phóng liên kết NR, trong đó điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây: thiết bị đầu cuối này ở trong chế độ tiết kiệm điện, hoặc năng lượng pin của thiết bị đầu cuối này nhỏ hơn

hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, hoặc nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai; và sau khi liên kết NR được giải phóng, thì sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi, thì việc giải phóng liên kết NR là bao gồm việc: báo cáo thông tin về sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về sự thay đổi khả năng NR này được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi, thì bước báo cáo thông tin về sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối là bao gồm bước: gửi thông điệp yêu cầu đính thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu đính thứ nhất này không mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này hỗ trợ khả năng NR, để giải phóng liên kết NR.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi, thì bước báo cáo thông tin về sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối là bao gồm bước: gửi thông điệp yêu cầu cập nhật vùng theo dõi (Tracking Area Update - TAU) thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất này mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR, để giải phóng liên kết NR.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi, trước bước báo cáo thông tin về sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối, thì phương pháp này còn bao gồm bước: vô hiệu hoá công tắc 5G.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi, thì bước giải phóng liên kết NR là bao gồm bước: gửi báo cáo đo A2 thứ nhất, trong đó báo cáo đo A2 thứ nhất này bao gồm giá trị giả định của công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power - RSRP) của tế bào NR mà thiết bị đầu cuối hiện cư trú trên đó, và giá trị giả định của RSRP của tế bào mà thiết bị đầu cuối này hiện cư trú trên đó là nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, để giải phóng liên kết NR.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi, thì bước giải phóng liên kết NR là bao gồm bước: gửi thông điệp yêu cầu sự cố nhóm tế bào thứ cấp (Secondary Cell Group - SCG) thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu SCG thứ nhất này được dùng để yêu cầu giải phóng liên kết NR.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi, trước bước vô hiệu hoá công tắc 5G, thì phương pháp này còn bao gồm các bước: hiển thị cửa sổ

chọn thứ nhất trên giao diện thứ nhất của thiết bị đầu cuối, trong đó cửa sổ chọn thứ nhất này được dùng để nhắc xem có vô hiệu hoá 5G hay không; và trong cửa sổ chọn thứ nhất này, thì dò thao tác thứ nhất, và vô hiệu hoá 5G đáp lại thao tác thứ nhất này, để giải phóng liên kết NR.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi, thì phương pháp này còn bao gồm bước: xác định rằng thiết bị đầu cuối không thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, và khôi phục liên kết NR; và sau khi liên kết NR được khôi phục, thì sử dụng liên kết LTE và liên kết NR cho việc truyền thông.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị, trong đó thiết bị này được bao gồm trong thiết bị đầu cuối, và thiết bị này có chức năng thực hiện các hành động của thiết bị đầu cuối theo các khía cạnh nêu trên và những cách thức thực hiện khả thi của các khía cạnh nêu trên. Chức năng này có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng bằng cách thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm này bao gồm một hoặc nhiều môđun hoặc đơn vị tương ứng với chức năng nêu trên, ví dụ, môđun hoặc đơn vị xử lý, môđun hoặc đơn vị truyền thông.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối bao gồm: màn hình cảm ứng, trong đó màn hình cảm ứng này bao gồm bề mặt nhạy tiếp xúc và thiết bị hiển thị; camera; một hoặc nhiều bộ xử lý; một hoặc nhiều bộ nhớ; các chương trình ứng dụng; và một hoặc nhiều chương trình máy tính. Một hoặc nhiều chương trình máy tính này được lưu giữ trong bộ nhớ, và một hoặc nhiều chương trình máy tính này bao gồm chỉ dẫn. Khi chỉ dẫn này được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc những cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và một hoặc nhiều bộ nhớ. Một hoặc nhiều bộ nhớ này được ghép nối đến một hoặc nhiều bộ xử lý này, và một hoặc nhiều bộ nhớ này được tạo cấu hình để lưu giữ mã chương trình máy tính. Mã chương trình máy tính này bao gồm chỉ dẫn máy tính. Khi một hoặc nhiều bộ xử lý này thực thi chỉ dẫn máy tính này, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc những cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ của máy tính,

bao gồm chỉ dẫn máy tính. Khi chỉ dẫn máy tính này được chạy trên thiết bị đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc những cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên thiết bị đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc những cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất con chip bao gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để gọi ra và chạy, từ bộ nhớ, phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc những cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai mà được lưu giữ trong bộ nhớ.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất con chip khác bao gồm: giao diện đầu vào, giao diện đầu ra, bộ xử lý, và bộ nhớ, trong đó giao diện đầu vào, giao diện đầu ra, bộ xử lý, và bộ nhớ này được kết nối bằng đường kết nối nội tại, và bộ xử lý này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc những cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai mà được lưu giữ trong bộ nhớ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc khả thi của hệ thống truyền thông theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ truyền thông phân cấp của giao thức giao diện của thiết bị đầu cuối theo sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của kênh mang được nhận biết bởi thiết bị đầu cuối theo sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của kênh mang được nhận biết bởi trạm gốc theo sáng chế;

Fig.6A - Fig.6B là các hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của cửa sổ chọn theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.9A - Fig.9B là các hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.11(a) - Fig.11(i) là các hình vẽ thể hiện sơ đồ nhóm GUI (Graphic User Interface - giao diện đồ họa người dùng) của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.12(a) - Fig.12(g) là các hình vẽ thể hiện sơ đồ nhóm GUI khác của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.13(a) - Fig.13(f) là các hình vẽ thể hiện sơ đồ nhóm GUI khác nữa của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.14(a) - Fig.14(e) là các hình vẽ thể hiện sơ đồ nhóm GUI khác nữa của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.15(a) - Fig.15(c) là các hình vẽ thể hiện sơ đồ nhóm GUI khác nữa của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.18(a) - Fig.18(j) là các hình vẽ thể hiện sơ đồ nhóm GUI khác nữa của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.19(a) - Fig.19(e) là các hình vẽ thể hiện sơ đồ nhóm GUI khác nữa của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế; và

Fig.20 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc khả thi của thiết bị đầu cuối theo sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

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

Các công nghệ được mô tả trong đơn này có thể được áp dụng cho các hệ

thông truyền thông khác nhau và các hệ thống truyền thông có tích hợp các hệ thống truyền thông khác nhau. Ví dụ, hệ thống truyền thông này có thể là hệ thống truyền thông LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài) (hoặc được gọi là hệ thống truyền thông 4G), hệ thống NR (New Radio - vô tuyến mới) (hoặc được gọi là hệ thống truyền thông 5G), hệ thống Wi-Fi, hệ thống tế bào liên quan đến 3GPP (3rd Generation Partnership Project - dự án hợp tác thế hệ thứ ba), hệ thống truyền thông được cải tiến trong tương lai, và các hệ thống truyền thông tương tự khác.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc khả thi của hệ thống truyền thông áp dụng được cho sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống truyền thông này bao gồm ít nhất là thiết bị mạng lõi LTE 111, thiết bị mạng truy cập LTE 121, thiết bị mạng truy cập NR 122, và thiết bị đầu cuối 131. Kiến trúc của hệ thống truyền thông này có thể là kiến trúc mạng 5G NSA. Trong kiến trúc mạng 5G NSA, thì có kiến trúc mạng truy cập vô tuyến 4G và kiến trúc kết nối kép 5G NR (kết nối kép EUTRA (Evolved Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) Terrestrial Radio Access - truy cập vô tuyến mặt đất trong hệ thống viễn thông di động vạn năng cải tiến)-NR (EUTRA-NR Dual Connection - EN-DC)). Thiết bị mạng truy cập LTE 121 là thiết bị hỗ trợ mạng LTE; thiết bị mạng truy cập NR 122 là thiết bị hỗ trợ mạng NR; và thiết bị đầu cuối 131 là thiết bị hỗ trợ cả mạng LTE và mạng NR. Thiết bị mạng truy cập LTE 121 có thể là nút chủ, mà được gọi là eNodeB chủ (Master eNodeB - MeNB) trong EN-DC; và thiết bị mạng truy cập NR 122 có thể là nút thứ cấp, mà được gọi là gNodeB thứ cấp (Secondary gNodeB - SgNB) trong EN-DC. Thiết bị mạng truy cập LTE 121 và thiết bị mạng truy cập NR 122 có kết nối truyền thông nhờ sử dụng giao diện X2. Thiết bị mạng truy cập LTE 121 có thể có kết nối truyền thông với thiết bị mạng lõi LTE 111 nhờ sử dụng giao diện S1-U. Thiết bị mạng truy cập NR 122 cũng có thể có kết nối truyền thông với thiết bị mạng lõi LTE 111 nhờ sử dụng giao diện S1-U.

Tuỳ ý, hệ thống truyền thông này có thể còn bao gồm thiết bị đầu cuối 132. Thiết bị đầu cuối 132 có kết nối truyền thông với thiết bị mạng truy cập LTE 121, và thiết bị đầu cuối 132 là thiết bị chỉ hỗ trợ mạng LTE. Fig.1 chỉ là sơ đồ. Hệ thống truyền thông này có thể còn bao gồm các thiết bị mạng khác, ví dụ, có thể còn bao gồm thiết bị chuyển tiếp không dây và thiết bị backhaul (mạng trục) không dây, mà không được thể hiện trên Fig.1. Phương án này của sáng chế không áp đặt giới hạn

nào về số lượng thiết bị mạng lõi, số lượng thiết bị mạng truy cập, và số lượng thiết bị đầu cuối được bao gồm trong hệ thống truyền thông này. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 131 có thể còn có kết nối truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị mạng truy cập.

Sự kết nối truyền thông giữa các thiết bị trong kiến trúc mạng EN-DC có thể được thực hiện theo cách không dây hoặc có dây. Thiết bị mạng lõi và thiết bị mạng truy cập có thể là các thiết bị vật lý tách biệt và khác nhau, hoặc các chức năng của thiết bị mạng lõi và các chức năng logic của thiết bị mạng truy cập có thể được tích hợp vào cùng một thiết bị vật lý, hoặc một số chức năng của thiết bị mạng lõi và một số chức năng của thiết bị mạng truy cập có thể được tích hợp vào một thiết bị vật lý.

Thiết bị mạng truy cập trong đơn này có thể là thiết bị bất kỳ có chức năng thu phát không dây, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, NodeB cải tiến (NodeB, eNB, hoặc e-NodeB) trong hệ thống LTE, trạm gốc (gNodeB hoặc gNB) hoặc điểm nhận truyền/điểm truyền nhận (Transmission Receiving Point/Transmission Reception Point - TRP) trong hệ thống NR, trạm gốc được cải tiến về sau, nút truy cập trong hệ thống Wi-Fi, nút chuyển tiếp không dây, nút backhaul không dây, v.v.. Trạm gốc có thể là trạm gốc macro, trạm gốc micro, trạm gốc picocell, tế bào nhỏ, trạm chuyển tiếp, trạm khí cầu, v.v.. Trạm gốc có thể bao gồm một hoặc nhiều TRP cùng vị trí hoặc TRP không cùng vị trí.

Thiết bị đầu cuối theo sáng chế là thiết bị có chức năng thu phát không dây, và có thể được triển khai trên đất liền, bao gồm trong nhà hoặc ngoài trời, cầm tay, đeo hoặc gắn trên xe, có thể được triển khai dưới nước (ví dụ, trên tàu thủy), hoặc có thể được triển khai trên không (ví dụ, trên máy bay, khí cầu, hoặc vệ tinh). Thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động (mobile phone), máy tính bảng (Pad), máy tính có chức năng thu phát không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (Virtual Reality - VR), thiết bị đầu cuối thực tế tăng cường (Augmented Reality - AR), thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực điều khiển công nghiệp (industrial control), thiết bị đầu cuối trên xe, thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực xe tự hành (self driving), thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực y tế từ xa (remote medical), thiết bị đầu cuối không dây trong lưới điện thông minh (smart grid), thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực an toàn vận tải (transportation safety), thiết bị đầu cuối không dây trong thành phố thông minh (smart city), thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực nhà thông minh

(smart home), thiết bị đầu cuối đeo được, v.v.. Phương án này của sáng chế không áp đặt giới hạn nào về các tình huống ứng dụng. Thiết bị đầu cuối có thể đôi khi được gọi là đầu cuối, thiết bị người dùng (User Equipment - UE), thiết bị đầu cuối truy cập, đầu cuối trên xe, đầu cuối điều khiển công nghiệp, đơn vị UE, trạm UE, trạm di động, hệ di động, trạm ở xa, thiết bị đầu cuối ở xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối UE, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị ủy nhiệm UE, thiết bị UE, v.v.. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể là cố định hoặc di động.

Ngoài ra, theo cách khác thì thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối trong hệ thống Internet vạn vật (Internet of Things - IoT). IoT là phần quan trọng của sự phát triển của các công nghệ thông tin trong tương lai. Dấu hiệu kỹ thuật chính của IoT là việc đối tượng được kết nối đến mạng nhờ sử dụng công nghệ truyền thông, để thực hiện mạng kết nối người-máy thông minh và sự kết nối mọi thứ. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối theo phương án này của sáng chế có thể là thiết bị đầu cuối trong hoạt động giao tiếp kiểu máy (Machine Type Communication - MTC). Theo cách khác, thiết bị đầu cuối theo sáng chế có thể là môđun trên xe, linh kiện trên xe, con chip trên xe, hoặc đơn vị trên xe mà được tích hợp vào xe như một hoặc nhiều linh kiện hoặc đơn vị, và xe có thể thực hiện phương pháp theo sáng chế nhờ sử dụng môđun trên xe, linh kiện trên xe, con chip trên xe, hoặc đơn vị trên xe được tích hợp đó. Do đó, phương án này của sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống xe cộ kết nối Internet, ví dụ, xe cộ đến mọi thứ (Vehicle to everything - V2X), hệ thống phát triển lâu dài đến xe (Long Term Evolution-Vehicle - LTE-V), và giữa xe với xe (Vehicle-To-Vehicle - V2V).

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối 200 theo sáng chế. Thiết bị đầu cuối 200 có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối 131 hoặc thiết bị đầu cuối 132 được thể hiện trên Fig.1. Thiết bị đầu cuối 200 có thể bao gồm bộ xử lý 210, ăng ten 1, ăng ten 2, môđun truyền thông di động 220, môđun giao tiếp không dây 230, bộ nhớ 240, môđun quản lý nạp điện 250, môđun quản lý công suất 251, pin 252, và thiết bị hiển thị 260.

Có thể hiểu rằng cấu trúc được thể hiện theo phương án này của sáng chế là không cấu thành giới hạn cụ thể nào đối với thiết bị đầu cuối 200. Theo một số phương án khác của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối 200 có thể bao gồm nhiều hoặc ít thành phần hơn so với các thành phần được thể hiện trên hình vẽ, hoặc một số thành

phần được kết hợp, hoặc một số thành phần được tách ra, hoặc cách bố trí thành phần khác được sử dụng. Các thành phần được thể hiện đó có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp của phần mềm và phần cứng.

Bộ xử lý 210 có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Ví dụ, bộ xử lý 210 có thể bao gồm bộ xử lý ứng dụng (Application Processor - AP), bộ xử lý môđem (modulator/demodulator - bộ điều chế/giải điều chế), đơn vị xử lý đồ họa (Graphics Processing Unit - GPU), bộ xử lý tín hiệu ảnh (Image Signal Processor - ISP), bộ điều khiển, bộ nhớ, video codec (coder/decoder - bộ mã hoá/giải mã), bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), bộ xử lý băng gốc, và/hoặc đơn vị xử lý mạng nơron (Neural-network Processing Unit - NPU). Các đơn vị xử lý khác nhau có thể là các thiết bị độc lập, hoặc có thể được tích hợp vào một hoặc nhiều bộ xử lý.

Bộ điều khiển có thể là trung tâm thần kinh và trung tâm điều khiển của thiết bị đầu cuối 200. Bộ điều khiển có thể tạo ra tín hiệu điều khiển hoạt động dựa trên mã vận hành chỉ dẫn và tín hiệu trình tự thời gian, để điều khiển việc truy hồi chỉ dẫn và việc thực thi chỉ dẫn.

Bộ nhớ có thể còn được bố trí trong bộ xử lý 210, để lưu giữ chỉ dẫn và dữ liệu. Theo một số phương án, thì bộ nhớ trong bộ xử lý 210 là bộ nhớ đệm. Bộ nhớ này có thể lưu giữ chỉ dẫn hoặc dữ liệu mà vừa mới được sử dụng hoặc được sử dụng theo chu trình bởi bộ xử lý 210. Nếu bộ xử lý 210 cần sử dụng lại chỉ dẫn hoặc dữ liệu này, thì chỉ dẫn hoặc dữ liệu này có thể được gọi ra trực tiếp từ bộ nhớ. Sự truy cập lặp đi lặp lại được tránh, và thời gian chờ của bộ xử lý 210 được giảm, nhờ đó cải thiện hiệu quả hệ thống.

Theo một số phương án, thì bộ xử lý 210 có thể bao gồm một hoặc nhiều giao diện. Giao diện này có thể bao gồm giao diện mạch liên tích hợp (Inter-Integrated Circuit - I2C), giao diện âm thanh mạch liên tích hợp (Inter-Integrated circuit Sound - I2S), giao diện điều chế mã xung (Pulse Code Modulation - PCM), giao diện bộ thu/bộ phát dị bộ vạn năng (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter - UART), giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (Mobile Industry Processor Interface - MIPI), giao diện vào/ra thông dụng (General-Purpose Input/Output - GPIO), giao diện SIM (Subscriber Identity Module - môđun danh tính thuê bao), giao diện USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng), và/hoặc các giao diện tương tự như vậy.

Ăng ten 1 và ăng ten 2 được tạo cấu hình để phát và thu các tín hiệu sóng

điện từ. Mỗi ăng ten ở thiết bị đầu cuối 200 có thể được tạo cấu hình để bao phủ một hoặc nhiều băng thông. Các ăng ten khác nhau có thể được ghép kênh để cải thiện khả năng tận dụng ăng ten. Ví dụ, ăng ten 1 có thể được ghép kênh thành ăng ten phân tập của mạng cục bộ không dây. Theo một số phương án khác, thì ăng ten này có thể được sử dụng kết hợp với chuyển mạch điều hướng.

Thiết bị đầu cuối 200 có thể bao gồm môđun truyền thông, được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị ngoài. Ví dụ, môđun truyền thông này có thể bao gồm môđun truyền thông di động 220 và môđun giao tiếp không dây 230.

Môđun truyền thông di động 220 có thể cung cấp giải pháp truyền thông không dây mà được áp dụng cho thiết bị đầu cuối 200, bao gồm 2G (2nd Generation - thế hệ thứ hai)/3G (3rd Generation - thế hệ thứ ba)/4G (4th Generation - thế hệ thứ tư)/5G (5th Generation - thế hệ thứ năm). Môđun truyền thông di động 220 có thể bao gồm ít nhất một bộ lọc, chuyển mạch, bộ khuếch đại công suất, bộ khuếch đại tạp âm thấp (Low Noise Amplifier - LNA), v.v.. Môđun truyền thông di động 220 có thể nhận sóng điện từ từ ăng ten 1, thực hiện việc xử lý chẳng hạn như lọc và khuếch đại trên sóng điện từ nhận được, và gửi sóng điện từ đã được xử lý đến bộ xử lý môđem để giải điều chế. Môđun truyền thông di động 220 có thể còn khuếch đại tín hiệu mà được điều chế bởi bộ xử lý môđem, và chuyển đổi tín hiệu này thành sóng điện từ và bức xạ sóng điện từ này nhờ sử dụng ăng ten 1. Theo một số phương án, thì ít nhất một số trong số các môđun chức năng của môđun truyền thông di động 220 là có thể được bố trí ở bộ xử lý 210. Theo một số phương án, thì ít nhất một số trong số các môđun chức năng của môđun truyền thông di động 220 và ít nhất một số trong số các môđun của bộ xử lý 210 là có thể được bố trí ở cùng một thiết bị.

Môđun giao tiếp không dây 230 có thể cung cấp giải pháp truyền thông không dây mà được áp dụng cho thiết bị đầu cuối 200, bao gồm WLAN (Wireless Local Area Network - mạng cục bộ không dây) (chẳng hạn mạng Wi-Fi), Bluetooth (BlueTooth - BT), GNSS (Global Navigation Satellite System - hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu), FM (Frequency Modulation - điều chế tần số), NFC (Near Field Communication - giao tiếp trường gần), hồng ngoại (InfraRed - IR), v.v.. Môđun giao tiếp không dây 230 có thể là một hoặc nhiều thiết bị mà tích hợp ít nhất một môđun xử lý giao tiếp. Môđun giao tiếp không dây 230 nhận sóng điện từ nhờ sử dụng ăng ten 2, điều chế và lọc tín hiệu sóng điện từ này, và gửi tín hiệu đã được xử lý đến bộ xử lý

210. Môđun giao tiếp không dây 230 có thể còn nhận tín hiệu cần được gửi từ bộ xử lý 210, thực hiện việc điều chế tần số và khuếch đại trên tín hiệu này, và chuyển đổi tín hiệu này thành sóng điện từ và bức xạ sóng điện từ này nhờ sử dụng ăng ten 2.

Theo một số phương án, thì ăng ten 1 của thiết bị đầu cuối 200 là được ghép nối đến môđun truyền thông di động 220, và ăng ten 2 được ghép nối đến môđun giao tiếp không dây 230, để thiết bị đầu cuối 200 có thể truyền thông với mạng và thiết bị khác nhờ sử dụng công nghệ truyền thông không dây. Công nghệ truyền thông không dây này có thể bao gồm công nghệ GSM (Global System for Mobile communications - hệ thống truyền thông di động toàn cầu), GPRS (General Packet Radio Service - dịch vụ vô tuyến gói chung), CDMA (Code Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo mã), WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo mã băng rộng), TD-SCDMA (Time-Division Code Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo mã phân chia theo thời gian), LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài), BT, GNSS, WLAN, NFC, FM, IR, và các công nghệ tương tự như vậy. GNSS có thể bao gồm hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS), hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GLObal NAVigation Satellite System - GLONASS), hệ thống vệ tinh dẫn đường BeiDou (Bắc Đẩu) (BeiDou navigation Satellite system - BDS), hệ thống vệ tinh Quasi-Zenith (Quasi-Zenith Satellite System - QZSS), và/hoặc hệ thống tăng cường dựa trên vệ tinh (Satellite-Based Augmentation System - SBAS).

Bộ nhớ 221 có thể được tạo cấu hình để lưu giữ mã chương trình thực thi được bằng máy tính, trong đó mã chương trình thực thi được này bao gồm chỉ dẫn. Bộ xử lý 210 thực thi các ứng dụng chức năng khác nhau và xử lý dữ liệu của thiết bị đầu cuối 200 bằng cách chạy chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ 221. Bộ nhớ 221 có thể bao gồm vùng lưu giữ chương trình và vùng lưu giữ dữ liệu. Vùng lưu giữ chương trình có thể lưu giữ hệ điều hành, chương trình ứng dụng cần thiết cho ít nhất một chức năng (ví dụ, chức năng phát âm thanh hoặc chức năng phát hình ảnh), v.v.. Vùng lưu giữ dữ liệu có thể lưu giữ các dữ liệu (chẳng hạn dữ liệu audio hoặc danh bạ điện thoại) mà được tạo ra trong quá trình sử dụng thiết bị đầu cuối 200. Ngoài ra, bộ nhớ 221 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ bất biến, chẳng hạn ít nhất một thiết bị lưu trữ dùng cơ cấu đĩa từ, thiết bị nhớ flash (bộ nhớ chớp nhoáng), hoặc bộ lưu trữ flash vạn năng (Universal Flash Storage -

UFS).

Môđun quản lý nạp điện 250 được tạo cấu hình để tiếp nhận đầu vào nạp điện từ bộ nạp điện. Bộ nạp điện này có thể là bộ nạp điện không dây, hoặc có thể là bộ nạp điện có dây. Theo một số phương án về việc nạp điện có dây, thì môđun quản lý nạp điện 250 có thể nhận đầu vào nạp điện của bộ nạp điện có dây nhờ sử dụng giao diện USB. Theo một số phương án về việc nạp điện không dây, thì môđun quản lý nạp điện 250 có thể nhận đầu vào nạp điện không dây nhờ sử dụng cuộn nạp điện không dây của thiết bị đầu cuối 200. Ngoài việc nạp điện cho pin 252, thì môđun quản lý nạp điện 250 có thể còn cung cấp công suất cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng môđun quản lý công suất 251.

Môđun quản lý công suất 251 được tạo cấu hình để kết nối pin 252, môđun quản lý nạp điện 250, và bộ xử lý 210. Môđun quản lý công suất 251 nhận đầu vào của pin 252 và/hoặc môđun quản lý nạp điện 250, và cung cấp công suất đến bộ xử lý 210, bộ nhớ 221, thiết bị hiển thị 260, môđun truyền thông di động 220, môđun giao tiếp không dây 230, v.v.. Môđun quản lý công suất 251 có thể còn được tạo cấu hình để theo dõi các thông số chẳng hạn như dung lượng pin, số lượng chu kỳ pin, và tình trạng sức khỏe pin (sự rò điện hoặc trở kháng). Theo một số phương án khác, theo cách khác thì môđun quản lý công suất 251 có thể được bố trí ở bộ xử lý 210. Theo một số phương án khác, theo cách khác thì môđun quản lý công suất 251 và môđun quản lý nạp điện 250 có thể được bố trí ở cùng một thiết bị.

Thiết bị đầu cuối 200 thực hiện chức năng hiển thị nhờ sử dụng GPU, thiết bị hiển thị 260, bộ xử lý ứng dụng, v.v.. GPU là bộ vi xử lý để xử lý ảnh, và được nối đến thiết bị hiển thị 260 và bộ xử lý ứng dụng. GPU được tạo cấu hình để thực hiện các phép tính toán học và hình học để dựng hình đồ họa. Bộ xử lý 210 có thể bao gồm một hoặc nhiều GPU mà thực thi chỉ dẫn chương trình để tạo ra hoặc thay đổi thông tin hiển thị.

Thiết bị hiển thị 260 được tạo cấu hình để hiển thị hình ảnh, video, v.v.. Thiết bị hiển thị 260 này bao gồm tám nền hiển thị. Tám nền hiển thị này có thể là thiết bị hiển thị tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display - LCD), điôt phát sáng hữu cơ (Organic Light-Emitting Diode - OLED), điôt phát sáng hữu cơ ma trận chủ động (Active-Matrix Organic Light Emitting Diode - AMOLED), điôt phát sáng dẻo (Flex Light-Emitting Diode - FLED), mini-LED, micro-LED, micro-OLED, điôt phát sáng

chấm lượng tử (Quantum dot Light Emitting Diode - QLED), v.v.. Theo một số phương án, thì thiết bị đầu cuối 200 có thể bao gồm một hoặc N thiết bị hiển thị 260, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn 1.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ truyền thông phân cấp của giao thức giao diện của thiết bị đầu cuối 200 theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị đầu cuối 200 có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối 131 hoặc thiết bị đầu cuối 132 được thể hiện trên Fig.1. Thiết bị đầu cuối 200 có thể bao gồm lớp vật lý (PHY) L1, lớp liên kết dữ liệu L2, và lớp mạng L3.

Lớp vật lý (PHY) L1 được đặt tại lớp thấp nhất, và chủ yếu chịu trách nhiệm thực hiện việc điều chế và giải điều chế, ánh xạ ăng ten, hoặc các chức năng lớp vật lý viễn thông khác.

Lớp liên kết dữ liệu L2 bao gồm lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC), và lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC). Lớp PDCP chủ yếu chịu trách nhiệm thực hiện việc nén mào đầu gói, để giảm lưu lượng bit được truyền bởi giao diện vô tuyến. Lớp RLC chủ yếu chịu trách nhiệm về việc xử lý, chẳng hạn phân đoạn và kết nối, và điều khiển chuỗi đối với dữ liệu lớp cao hơn. Lớp MAC chủ yếu chịu trách nhiệm về việc truyền lại HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest - yêu cầu lặp tự động lại), lập lịch đường lên và đường xuống, v.v..

Lớp mạng L3 bao gồm lớp NAS (Non-Access Stratum - tầng không truy cập) và lớp RRC (Radio Resource Control - điều khiển tài nguyên vô tuyến). NAS có thể được dùng để truyền thông tin người dùng hoặc thông tin điều khiển, chẳng hạn thông tin được dùng để thiết lập hoặc giải phóng liên kết truyền thông 4G/5G hoặc thông tin quản lý dịch vụ và thông tin quản lý tính di động. Lớp giao thức bên dưới lớp NAS cũng có thể được gọi là tầng truy cập (Access Stratum - AS). Lớp RRC hỗ trợ các giao thức báo hiệu cho nhiều chức năng giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập, phát quảng bá các thông điệp hệ thống của lớp NAS và lớp AS, thiết lập, duy trì, và giải phóng kết nối RRC, thiết lập, cải biến, và giải phóng kết nối không dây đầu này sang đầu kia, và thực hiện các chức năng quản lý tính di động, chẳng hạn báo cáo đo, chuyển giao tế bào, và chọn lại tế bào của thiết bị đầu cuối. Trong ứng dụng thực tế, thì thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với phía mạng nhờ sử dụng lớp mạng L3,

để thực hiện các hoạt động chẳng hạn như thiết lập và giải phóng các mạng truy cập 4G và 5G. Các chi tiết được mô tả dưới đây theo sáng chế.

Trong kiến trúc mạng của EN-DC, thì nhóm tế bào (cell group) mà được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối là được chia thành hai nhóm (group): một nhóm bao gồm các tế bào được bao phủ bởi MeNB, và nhóm còn lại bao gồm các tế bào được bao phủ bởi SgNB. Nhóm mà bao gồm các tế bào được bao phủ bởi MeNB thì được gọi là nhóm tế bào chủ (Master Cell Group - MCG), và nhóm mà bao gồm các tế bào được bao phủ bởi SgNB thì được gọi là nhóm tế bào thứ cấp (Secondary Cell Group - SCG). Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.1, nhóm mà bao gồm các tế bào được bao phủ bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121 thì được gọi là MCG, và nhóm mà bao gồm các tế bào được bao phủ bởi thiết bị mạng truy cập NR 122 thì được gọi là SCG.

Trong một nhóm tế bào, thì cấu hình điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) và cấu hình kênh logic của kênh mang vô tuyến thì được gọi là kênh mang RLC. Trong số các kênh mang RLC, thì kênh mang vô tuyến mà được tạo cấu hình chỉ trên MCG thì được gọi là kênh mang MCG. Trong số các kênh mang RLC, thì kênh mang vô tuyến mà được tạo cấu hình chỉ trên SCG thì được gọi là kênh mang SCG. Trong số các kênh mang RLC, thì kênh mang vô tuyến mà được tạo cấu hình trên cả MCG và SCG thì được gọi là kênh mang được chia (split). Kênh mang vô tuyến của giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) trong MeNB thì được gọi là kênh mang được kết thúc bởi nút chủ (Master Node - MN). Kênh mang vô tuyến của PDCP trong SgNB thì được gọi là kênh mang vô tuyến của nút thứ cấp (Secondary Node - SN).

Fig.4 là hình vẽ thể hiện các kênh mang mà có thể được nhận biết bởi thiết bị đầu cuối trong kiến trúc mạng của EN-DC, trong đó thiết bị đầu cuối có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối 131 được thể hiện trên Fig.1. Các kênh mang này bao gồm kênh mang MCG, kênh mang SCG, và kênh mang được chia. Kênh mang MCG có nghĩa là dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng lõi đến MeNB, và được chuyển tiếp trực tiếp bởi MeNB đến thiết bị đầu cuối. Kênh mang SCG có nghĩa là dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng lõi đến SeNB, và được chuyển tiếp trực tiếp bởi SeNB đến thiết bị đầu cuối. Kênh mang được chia có nghĩa là dữ liệu được chia ở phía trạm gốc, và có thể được chuyển tiếp bởi MeNB hoặc SeNB đến thiết bị đầu cuối, hoặc dữ liệu được truyền bởi cả MeNB và SeNB đến thiết bị đầu cuối dựa trên tỷ số chia được thiết đặt

trước, để cung cấp dịch vụ. Khi thiết bị đầu cuối nhận thấy rằng dữ liệu kênh mang là kênh mang MCG, thì liên kết truyền thông (mà cũng có thể được gọi là liên kết MCG) mà được sử dụng cho việc truyền thông dữ liệu là: LTE PDCP -LTE RLC-LTE MAC. Khi thiết bị đầu cuối nhận thấy rằng dữ liệu kênh mang là kênh mang SCG, thì liên kết truyền thông (mà cũng có thể được gọi là liên kết SCG) mà được sử dụng cho việc truyền thông dữ liệu là: NR PDCP-NR RLC-NR MAC. Khi thiết bị đầu cuối nhận thấy rằng kênh mang dữ liệu là kênh mang được chia, thì liên kết truyền thông (mà cũng có thể được gọi là liên kết được chia) mà được sử dụng cho việc truyền thông dữ liệu là: LTE PDCP-LTE RLC-LTE MAC hoặc NR PDCP-NR RLC- NR MAC. Vì liên kết SCG chỉ sử dụng tài nguyên mạng của 5G NR, nên liên kết SCG cũng có thể được gọi là liên kết NR. Vì liên kết MCG sử dụng tài nguyên mạng của 4G LTE, nên liên kết MCG cũng có thể được gọi là liên kết LTE.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện các kênh mang mà có thể được nhận biết bởi phía mạng trong kiến trúc mạng của EN-DC, trong đó MeNB có thể tương ứng với thiết bị mạng truy cập 131 được thể hiện trên Fig.1, và SgNB có thể tương ứng với thiết bị mạng truy cập 132 được thể hiện trên Fig.1. Các kênh mang này bao gồm kênh mang MCG được kết thúc bởi MN, kênh mang SCG được kết thúc bởi MN, kênh mang được chia được kết thúc bởi MN, kênh mang MCG được kết thúc bởi SN, kênh mang SCG được kết thúc bởi SN, và kênh mang được chia được kết thúc bởi SN. Kênh mang được kết thúc bởi MN là kênh mang vô tuyến mà có lớp PDCP nằm trong MeNB chứ không phải SeNB. Ngược lại, kênh mang được kết thúc bởi SN là kênh mang vô tuyến mà có lớp PDCP nằm trong SeNB thay vì MeNB. Khi kênh mang dữ liệu được nhận biết bởi phía mạng là kênh mang MCG được kết thúc bởi MN, thì liên kết truyền thông trong quá trình truyền thông dữ liệu là LTE PDCP-LTE RLC-LTE MAC. Khi kênh mang dữ liệu được nhận biết bởi phía mạng là kênh mang được chia được kết thúc bởi MN, thì liên kết truyền thông trong quá trình truyền thông dữ liệu là LTE PDCP-LTE RLC-LTE MAC hoặc LTE PDCP-NR RLC-NR MAC. Việc chọn cụ thể có thể được thực hiện dựa trên yêu cầu thực tế, và không bị giới hạn. Về các liên kết truyền thông tương ứng với các kênh mang dữ liệu khác nhau mà được nhận biết bởi phía mạng, thì các chi tiết được thể hiện trên hình vẽ. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Để cho dễ hiểu, theo sáng chế, thì thiết bị đầu cuối có cấu trúc được thể

hiện trên Fig.2 được lấy làm ví dụ, và phương pháp truyền thông theo phương án này của sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo và tình huống ứng dụng.

Ví dụ, trong hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1, để cải thiện tốc độ truyền dữ liệu, thì thiết bị đầu cuối 131 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu với thiết bị mạng lõi LTE 111 nhờ sử dụng thiết bị mạng truy cập LTE 121 và thiết bị mạng truy cập NR 122. So với cách mà trong đó thiết bị đầu cuối 132 thực hiện việc truyền dữ liệu với thiết bị mạng lõi LTE 111 bằng cách chỉ sử dụng thiết bị mạng truy cập LTE 121, thì sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối 131 là cao hơn.

Dựa trên đó, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Trong hệ thống truyền thông mà trong đó thiết bị đầu cuối 131 có kết nối truyền thông với cả thiết bị mạng truy cập LTE 121 và thiết bị mạng truy cập NR 122, thì thiết bị đầu cuối 131 xác định xem có giải phóng liên kết NR hay không, dựa trên việc thiết bị đầu cuối 131 có ở trong chế độ tiết kiệm điện hay không, và/hoặc việc mức tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối 131 có nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất hay không, và/hoặc việc nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 có lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai hay không. Sau khi liên kết NR được giải phóng, thì sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối 131 được giảm, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Để tạo thuận lợi cho việc hiểu phương án này của sáng chế, thì những phần mô tả sau đây được cung cấp trước khi phương án này của sáng chế được mô tả.

Thứ nhất, theo phương án này của sáng chế, thì "chỉ thị" có thể bao gồm chỉ thị trực tiếp và chỉ thị gián tiếp, hoặc có thể bao gồm chỉ thị tường minh và chỉ thị không tường minh.

Thứ hai, theo phương án được thể hiện trong phần sau đây, thì "thứ nhất", "thứ hai", và các số bằng số khác nhau, là chỉ được mô tả để thuận tiện cho sự phân biệt, và không được dùng để giới hạn phạm vi các phương án của sáng chế. Ví dụ, các số bằng số này được dùng để phân biệt giữa các thông tin chỉ thị khác nhau.

Thứ ba, "LTE" theo phương án này của sáng chế có thể là 4G. Ví dụ, "mạng LTE" có thể là "mạng 4G". Theo ví dụ khác, "liên kết LTE" có thể là "liên kết 4G". Theo ví dụ khác, "thiết bị mạng truy cập LTE" có thể là "thiết bị mạng truy cập 4G".

Thứ tư, "NR" theo phương án này của sáng chế có thể là 5G. Ví dụ, "mạng

NR" có thể là "mạng 5G"; ví dụ khác, "liên kết NR" có thể là "liên kết 5G"; ví dụ khác, "thiết bị mạng truy cập NR" có thể là "thiết bị mạng truy cập 5G".

Thứ năm, "liên kết NR" theo phương án này của sáng chế là liên kết giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập NR, liên kết giữa thiết bị mạng truy cập NR và thiết bị mạng lõi LTE, liên kết giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập LTE, hoặc liên kết giữa thiết bị mạng truy cập LTE và thiết bị mạng lõi LTE.

Thứ sáu, "liên kết LTE" theo phương án này của sáng chế là liên kết giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập LTE, hoặc liên kết giữa thiết bị mạng truy cập LTE và thiết bị mạng lõi LTE.

Phần sau đây mô tả các phương pháp truyền thông theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.6A - Fig.6B đến Fig.10 mô tả chi tiết tiến trình sau đây: Trong hệ thống truyền thông mà trong đó thiết bị đầu cuối 131 có kết nối truyền thông với cả thiết bị mạng truy cập LTE 121 và thiết bị mạng truy cập NR 122, thì thiết bị đầu cuối 131 giải phóng liên kết NR khi thiết bị đầu cuối 131 ở trong chế độ tiết kiệm điện, và/hoặc khi mức tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối 131 nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, và/hoặc khi nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Fig.6A - Fig.6B là các hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông 300 theo một phương án của sáng chế.

Bước 310: Thiết bị đầu cuối 131 đăng ký với mạng EN-DC.

Việc thiết bị đầu cuối 131 đăng ký với mạng EN-DC có thể được hiểu là việc thiết lập liên kết LTE giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập LTE 121, và việc thiết lập liên kết NR giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122. Thiết bị đầu cuối 131 có thể trực tiếp thực hiện việc thiết lập liên kết LTE và liên kết NR sau khi bật nguồn; hoặc thiết bị đầu cuối 131 có thể thực hiện việc thiết lập liên kết LTE sau khi bật nguồn, và sau đó thực hiện việc thiết lập liên kết NR. Thiết bị đầu cuối 131 có thể thực hiện việc thiết lập liên kết LTE và liên kết NR tại thời điểm bất kỳ sau khi bật nguồn, và điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Sau khi thiết bị đầu cuối 131 đăng ký với mạng EN-DC, thì thiết bị đầu cuối 131 cư trú trên mạng EN-DC, trong đó mạng EN-DC này bao gồm liên kết LTE và liên kết NR. Thiết bị đầu cuối 131 có thể dò thao tác của người dùng, và sau đó truyền

dữ liệu liên quan của dịch vụ được yêu cầu bởi người dùng, để thực hiện yêu cầu dịch vụ của người dùng.

Trong mạng EN-DC, thì thiết bị đầu cuối 131 thực hiện việc truyền báo hiệu nhờ sử dụng liên kết LTE, và thiết bị đầu cuối 131 thực hiện việc truyền dữ liệu nhờ sử dụng liên kết NR. Ví dụ, việc thiết bị đầu cuối 131 đăng ký với mạng EN-DC có thể bao gồm bước a đến bước f.

Bước a: Thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu đính (attach) đến thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhờ sử dụng lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131, trong đó thông điệp yêu cầu đính này mang bộ nhận dạng và khả năng NR của thiết bị đầu cuối 131, và thông điệp yêu cầu đính này được dùng để yêu cầu thực hiện hoạt động đính dựa trên bộ nhận dạng này của thiết bị đầu cuối 131.

Bước b: Thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp yêu cầu đính nhận được ở bước a đến thiết bị mạng lõi LTE 111; và thiết bị mạng lõi LTE 111 thực hiện hoạt động đính đối với thiết bị đầu cuối 131 dựa trên thông điệp yêu cầu đính này, và gửi thông điệp chấp nhận đính (attach accept) đến thiết bị mạng truy cập LTE 121 sau khi hoạt động đính được hoàn tất, trong đó thông điệp chấp nhận đính này được dùng để chỉ thị rằng hoạt động đính đối với thiết bị đầu cuối 131 đã được hoàn tất. Theo cách khác, thiết bị mạng lõi LTE 111 có thể không thực hiện hoạt động đính đối với thiết bị đầu cuối 131 dựa trên thông điệp yêu cầu đính, và gửi thông điệp từ chối đính (attach reject) đến thiết bị mạng truy cập LTE 121, trong đó thông điệp từ chối đính này được dùng để chỉ thị rằng không có hoạt động đính nào được thực hiện đối với thiết bị đầu cuối 131.

Bước c: Thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp chấp nhận đính hoặc thông điệp từ chối đính đến lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131.

Sau khi thiết bị đầu cuối 131 nhận thông điệp chấp nhận đính, tức là, sau khi thiết bị đầu cuối 131 đăng ký với mạng EN-DC, thì thiết bị đầu cuối 131 có thể thực hiện việc truyền báo hiệu nhờ sử dụng liên kết LTE, tức là, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc truyền báo hiệu với thiết bị mạng truy cập LTE 121; và thiết bị đầu cuối 131 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu nhờ sử dụng liên kết NR, tức là, thiết bị đầu cuối 131 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu với thiết bị mạng truy cập NR 122.

Sau khi thiết bị đầu cuối 131 đăng ký với mạng EN-DC, khi công tắc 5G của thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái được cho phép, thì bộ nhận dạng mạng di động

"5G" có thể được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131, và công tắc 5G mà được hiển thị ở thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 cũng có thể ở trạng thái được cho phép.

Bước 320: Thiết bị đầu cuối 131 xác định rằng thiết bị đầu cuối 131 thỏa mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất.

Điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây: Chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131 được cho phép; năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất; hoặc nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Việc thiết bị đầu cuối 131 ở trong chế độ tiết kiệm điện có thể được hiểu là việc công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái được cho phép. Việc chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái được cho phép có thể là việc người dùng bật công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131; hoặc việc chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái được cho phép có thể là việc thiết bị đầu cuối 131 bật công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131.

Tuỳ ý, chế độ tiết kiệm điện có thể còn bao gồm chế độ siêu tiết kiệm điện. Việc thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ tiết kiệm điện cũng có thể được hiểu là việc công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái được cho phép và/hoặc công tắc của chế độ siêu tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái được cho phép; tức là, thiết bị đầu cuối 131 cho rằng thiết bị đầu cuối 131 là ở chế độ tiết kiệm điện nếu thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ít nhất một trong số công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131 và công tắc của chế độ siêu tiết kiệm điện là ở trạng thái được cho phép.

Bộ cảm biến được bố trí trên nắp sau của thiết bị đầu cuối 131, và bộ cảm biến trên thiết bị đầu cuối 131 có thể dò nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối 131.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối 131 có thể xác định rằng điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất là được thỏa mãn trong bảy trường hợp sau đây:

(1) Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ tiết kiệm điện.

(2) Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối

131 nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất.

(3) Bộ cảm biến trên nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối là lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

(4) Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ tiết kiệm điện, và thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất.

(5) Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ tiết kiệm điện, và bộ cảm biến trên nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối là lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

(6) Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, và bộ cảm biến trên nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối là lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

(7) Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 là ở chế độ tiết kiệm điện, thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, và bộ cảm biến trên nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối là lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Thiết bị đầu cuối 131 xác định rằng thiết bị đầu cuối 131 thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 thoả mãn một trong số bảy trường hợp nêu trên. Tuy ý, ở bước 330, thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc 5G.

Việc thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc 5G có thể được hiểu là việc công tắc 5G trên giao diện "Settings" (các thiết đặt) của thiết bị đầu cuối 131 là ở trạng thái bị vô hiệu hoá. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì trong trường hợp này, công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị trong thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 cũng ở trạng thái bị vô hiệu hoá. Theo thiết kế khả thi, khi thiết bị đầu cuối vô hiệu hoá chức năng 5G hoặc khả năng 5G, thì thanh tín hiệu của thiết bị đầu cuối có thể hiển thị bộ nhận dạng ngắt kết nối mạng, ví dụ, "x", và có thể còn hiển thị rằng thiết bị đầu cuối cư trú trên mạng không phải 5G, ví

dụ, 2, 3, và 4.

Tuỳ ý, việc thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc 5G có thể là việc thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc 5G một cách chủ động và việc thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc 5G một cách thụ động. Việc thiết bị đầu cuối 131 chủ động tắt công tắc 5G có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc 5G. Việc thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc 5G một cách thụ động có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc 5G chỉ sau khi dò thấy thao tác người dùng là vô hiệu hoá 5G.

Tuỳ ý, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện bước 330, hoặc thiết bị đầu cuối có thể không thực hiện bước 330.

Khi thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc 5G một cách thụ động, thì phương pháp nêu trên còn bao gồm bước 331 và bước 332.

Bước 331: Thiết bị đầu cuối 131 hiển thị cửa sổ chọn thứ nhất trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131, trong đó cửa sổ chọn thứ nhất này hiển thị nội dung thứ nhất, và nội dung thứ nhất này được dùng để nhắc nhở xem có vô hiệu hoá 5G hay không.

Cửa sổ chọn thứ nhất bao gồm nút chức năng chẳng hạn như nút "Enable" (cho phép) hoặc nút "OK" (đồng ý) và nút chức năng chẳng hạn như nút "Cancel" (huỷ bỏ) hoặc nút "Disable" (vô hiệu hoá). Ví dụ, cửa sổ chọn thứ nhất có thể được thể hiện trên Fig.7(a), Fig.7(b), và Fig.7(c). Như được thể hiện trên Fig.7(a), thiết bị đầu cuối 131 có thể dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ tiết kiệm điện; và thiết bị đầu cuối 131 hiển thị cửa sổ chọn thứ nhất, và cửa sổ chọn thứ nhất này bao gồm nút "Enable" và nút "Cancel". Như được thể hiện trên Fig.7(b), thiết bị đầu cuối 131 có thể dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ siêu tiết kiệm điện; và thiết bị đầu cuối 131 hiển thị cửa sổ chọn thứ nhất, trong đó cửa sổ chọn thứ nhất này bao gồm nút "Enable" và nút "Cancel". Như được thể hiện trên Fig.7(c), thiết bị đầu cuối 131 có thể dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 là 20%; và thiết bị đầu cuối 131 hiển thị cửa sổ chọn thứ nhất, trong đó cửa sổ chọn thứ nhất này bao gồm nút "OK" và nút "Disable".

Tuỳ ý, khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, trước khi thiết bị đầu cuối 131 hiển thị cửa sổ chọn thứ nhất (như được thể hiện trên Fig.7(a) hoặc Fig.7(b)) trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131, thì thiết bị đầu cuối 131 có

thể còn hiển thị cửa sổ chọn thứ hai trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131, trong đó cửa sổ chọn thứ hai này hiển thị nội dung thứ hai, và nội dung thứ hai này được dùng để nhắc xem có cho phép chế độ tiết kiệm điện hay không; hoặc cửa sổ chọn thứ hai này hiển thị nội dung thứ hai, và nội dung thứ hai này được dùng để nhắc xem có cho phép việc siêu tiết kiệm điện hay không. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7(d), thiết bị đầu cuối 131 có thể dò thấy rằng năng lượng của thiết bị đầu cuối 131 là 20%. Trước khi thiết bị đầu cuối 131 hiển thị cửa sổ chọn thứ nhất (cửa sổ chọn thứ nhất này là cửa sổ chọn thứ nhất được hiển thị bởi thiết bị đầu cuối 131 trong chế độ tiết kiệm điện, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7(a)), thì thiết bị đầu cuối 131 hiển thị cửa sổ chọn thứ hai, nội dung thứ hai được hiển thị trong cửa sổ chọn thứ hai này được dùng để nhắc nhở xem có cho phép chế độ tiết kiệm điện hay không, và cửa sổ chọn thứ hai này bao gồm nút "Cancel" và nút "Enable". Theo ví dụ khác, như được thể hiện trên Fig.7(e), thiết bị đầu cuối 131 có thể dò thấy rằng năng lượng của thiết bị đầu cuối 131 là 20%. Trước khi thiết bị đầu cuối 131 hiển thị cửa sổ chọn thứ nhất (cửa sổ chọn thứ nhất này là cửa sổ chọn thứ nhất được hiển thị bởi thiết bị đầu cuối 131 trong chế độ siêu tiết kiệm điện, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7(b)), thì thiết bị đầu cuối 131 hiển thị cửa sổ chọn thứ hai, nội dung thứ hai được hiển thị trong cửa sổ chọn thứ hai này được dùng để nhắc nhở xem có cho phép việc siêu tiết kiệm điện hay không, và cửa sổ chọn thứ hai này bao gồm nút "Cancel" và nút "Enable".

Bước 332: Nếu thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào nút "Enable" hoặc nút "OK" trong cửa sổ chọn thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối 131 vô hiệu hoá 5G.

Sau khi 5G được vô hiệu hoá, thì thiết bị đầu cuối này có thể giải phóng liên kết NR. Việc giải phóng liên kết NR bao gồm việc tắt công tắc 5G (bước 330), giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập 5G và được tạo cấu hình cho kết nối giữa thiết bị đầu cuối này và thiết bị mạng truy cập 5G, và giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối này (bước 340) và thiết bị mạng truy cập 5G (bước 350a đến bước 359a).

Khi thiết bị đầu cuối 131 chủ động tắt công tắc 5G, thì thiết bị đầu cuối 131 không thực hiện bước 331 đến bước 332 nêu trên, và thiết bị đầu cuối 131 trực tiếp tắt công tắc 5G; tức là, khi thiết bị đầu cuối này thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước

thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối này trực tiếp vô hiệu hoá chức năng 5G mà không cần sự thao tác và sự tương tác xác nhận của người dùng.

Cụ thể là, bước 310 đến bước 330 có thể được thực hiện bởi AP của thiết bị đầu cuối 131.

Bước 340: Thiết bị đầu cuối 131 giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122.

Việc thiết bị đầu cuối 131 giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122 có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 giải phóng liên kết NR.

Cụ thể là, thứ nhất, AP của thiết bị đầu cuối 131 gửi lệnh AT đến lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131, trong đó lệnh AT này chỉ dẫn giải phóng liên kết NR; thứ hai, NAS của thiết bị đầu cuối 131 chỉ thị cho lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131 để giải phóng liên kết NR; và cuối cùng, lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131 giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122.

Tuỳ ý, thiết bị đầu cuối 131 có thể còn chỉ thị cho thiết bị mạng truy cập LTE 121 để giải phóng liên kết NR, để giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122. Tức là, phương pháp 300 còn bao gồm bước 350a đến bước 359a.

Bước 350a: Thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu tách (detach request) thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121. Thông điệp tách thứ nhất này bao gồm bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối 131, và thông điệp yêu cầu tách thứ nhất này được dùng để yêu cầu thực hiện hoạt động tách dựa trên bộ nhận dạng này của thiết bị đầu cuối 131, để giải phóng liên kết NR. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu tách thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu tách thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu tách thứ nhất được gửi bởi lớp NAS của thiết bị

đầu cuối 131.

Hiện tại, thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập LTE 121 có thể có kết nối truyền thông với nhau, và thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122 cũng có thể có kết nối truyền thông với nhau. Do đó, hoạt động tách thứ nhất có thể được hiểu là việc giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập NR 122. Tức là, kênh mang mà được thiết lập giữa thiết bị mạng truy cập LTE 121 và thiết bị đầu cuối 131, và kênh mang mà được thiết lập giữa thiết bị mạng truy cập NR 122 và thiết bị đầu cuối 131, là được giải phóng. Kênh mang này có thể là kênh mang MCG được kết thúc bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121, kênh mang SCG được kết thúc bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121, kênh mang được chia được kết thúc bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121, kênh mang MCG được kết thúc bởi thiết bị mạng truy cập NR 122, kênh mang SCG được kết thúc bởi thiết bị mạng truy cập NR 122, và kênh mang được chia được kết thúc bởi thiết bị mạng truy cập NR 122.

Bước 351a: Thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp yêu cầu tách thứ nhất đến thiết bị mạng lõi 111. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng lõi 111 nhận thông điệp yêu cầu tách thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121.

Bước 352a: Thiết bị mạng lõi 111 thực hiện hoạt động tách đối với thiết bị đầu cuối 131 dựa trên thông điệp tách thứ nhất.

Bước 353a: Thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp chấp nhận tách (detach accept) thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng lõi 111, trong đó thông điệp chấp nhận tách thứ nhất này được dùng để chỉ thị rằng yêu cầu tách thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối 131 đã được hoàn tất. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng lõi 111 gửi thông điệp chấp nhận tách thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121.

Bước 354a: Lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131 nhận thông điệp chấp nhận tách (detach accept) thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121; và tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp chấp nhận tách thứ nhất này đến lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131.

Bước 355a: Thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu đính thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121, trong đó thông điệp yêu cầu đính thứ nhất này không mang thông tin về khả năng NR, thông điệp yêu cầu đính thứ nhất này bao gồm bộ

nhận dạng của thiết bị đầu cuối 131, và thông điệp yêu cầu đính thứ nhất này được dùng để yêu cầu thực hiện hoạt động đính dựa trên bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối 131. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu đính thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu đính thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu đính thứ nhất được gửi bởi lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131.

Ví dụ, nếu thông điệp yêu cầu đính thứ nhất mang thông tin về khả năng NR, thì trường trong thông điệp yêu cầu đính thứ nhất này chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối có hỗ trợ khả năng NR, ví dụ, trường này có thể là "dCNR: dual-connectivity-with-nr-supported". Trong trường hợp này, thông điệp yêu cầu đính thứ nhất không mang thông tin về khả năng NR, tức là, không có trường nào trong thông điệp yêu cầu đính thứ nhất chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối 131 có hỗ trợ khả năng NR. Do đó, hoạt động đính thứ nhất có thể được hiểu là việc thiết lập kênh mang giữa thiết bị mạng truy cập LTE 121 và thiết bị đầu cuối 131, và bỏ cóc việc thiết lập kênh mang giữa thiết bị mạng truy cập NR 122 và thiết bị đầu cuối 131.

Bước 356a: Thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp yêu cầu đính thứ nhất đến thiết bị mạng lõi 111. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng lõi 111 nhận thông điệp yêu cầu đính thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121.

Bước 357a: Thiết bị mạng lõi 111 thực hiện hoạt động đính đối với thiết bị đầu cuối 131 dựa trên thông điệp đính thứ nhất.

Bước 358a: Thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp chấp nhận đính (detach accept) thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng lõi 111, trong đó thông điệp chấp nhận đính thứ nhất này được dùng để chỉ thị rằng yêu cầu đính thứ nhất đến thiết bị đầu cuối 131 đã được hoàn tất. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng lõi 111 gửi thông điệp chấp nhận đính thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121.

Bước 359a: Thiết bị đầu cuối 131 nhận thông điệp chấp nhận đính thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121, trong đó thông điệp chấp nhận đính thứ nhất này được dùng để chỉ thị rằng thiết bị mạng truy cập LTE hoàn tất yêu cầu đính của thiết bị đầu cuối 131. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp chấp nhận đính thứ nhất đến thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131 nhận thông điệp chấp nhận đính thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp chấp nhận đính thứ nhất đến lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131.

Phương pháp 300 có thể còn bao gồm bước 360.

Bước 360: Sau khi liên kết NR được giải phóng, thì thiết bị đầu cuối 131 sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông.

Việc thiết bị đầu cuối 131 sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 thực hiện việc truyền báo hiệu và dữ liệu nhờ sử dụng liên kết LTE.

Theo phương pháp 600, thì thiết bị đầu cuối cư trú trên mạng kết nối kép, và bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối là "5G". Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái được cho phép. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị ở thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái được cho phép. Sau khi thiết bị đầu cuối này xác định được rằng thiết bị đầu cuối này thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối này tắt công tắc 5G. Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái bị vô hiệu hoá. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì trong trường hợp này, công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị trong thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái bị vô hiệu hoá. Thiết bị đầu cuối này chỉ thị, nhờ sử dụng thông điệp yêu cầu đính thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR, để giải phóng liên kết NR. Sau khi liên kết NR được giải phóng, thì bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này thay đổi từ "5G" sang "4G" (trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 131 cư trú thành công trên 4G, và bộ nhận dạng mạng di động có thể không được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131).

Trong kiến trúc mạng của EN-DC, thì thiết bị đầu cuối có thể tắt công tắc 5G và gửi thông điệp yêu cầu đính thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE khi thiết bị đầu cuối xác định được rằng ít nhất một trong số các điều kiện sau đây được thoả mãn: Thiết bị đầu cuối này ở trong chế độ tiết kiệm điện; năng lượng pin của thiết bị

đầu cuối này nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất; hoặc nhiệt độ nắp sau của thiết bị đầu cuối này lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai, trong đó thông điệp yêu cầu đính thứ nhất này không mang thông tin về khả năng NR. Thiết bị mạng truy cập LTE chuyển tiếp thông điệp yêu cầu đính thứ nhất này đến thiết bị mạng lõi, để kích hoạt thiết bị mạng lõi để giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập NR, để liên kết NR ở phía thiết bị mạng truy cập NR được giải phóng và sự tiêu thụ công suất liên quan đến liên kết NR của thiết bị đầu cuối được giảm, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông 800 khác theo một phương án của sáng chế. Phần sau đây mô tả chi tiết phương pháp truyền thông theo sáng chế dựa vào Fig.8. Theo phương pháp 800, thì cách mà trong đó thiết bị đầu cuối 131 chỉ thị cho thiết bị mạng truy cập LTE 121 để giải phóng liên kết NR là khác với cách theo phương pháp 300. Tức là, phương pháp 800 cũng bao gồm bước 310, bước 320, bước 340, và bước 360 nêu trên. Những sự khác biệt so với phương pháp 300 là như sau: Theo phương pháp 800, thì bước 350b đến bước 352b là được dùng để thay thế bước 350a đến bước 359a ở phương pháp 300; và phương pháp 800 không bao gồm bước tùy ý 330 ở phương pháp 300, tức là, theo phương pháp 800, thì thiết bị đầu cuối 131 không thực hiện hành động tắt công tắc 5G; và sau khi thiết bị đầu cuối 131 thực hiện bước 320, thì thiết bị đầu cuối 131 có thể trực tiếp thực hiện bước 340, hoặc thiết bị đầu cuối 131 thực hiện bước 331 và bước 332 sau khi thiết bị đầu cuối 131 thực hiện bước 320, và thiết bị đầu cuối 131 thực hiện bước 340 sau khi thiết bị đầu cuối 131 xác nhận rằng thiết bị đầu cuối 131 đã vô hiệu hoá 5G. Các chi tiết về bước 310, bước 320, bước 331, bước 332, bước 340, và bước 360, thì xem những phần mô tả ở phương pháp 300. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Phần sau đây mô tả chi tiết bước 350b đến bước 352b.

Bước 350b: Thiết bị đầu cuối 131 gửi báo cáo đo A2 thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121, trong đó báo cáo đo A2 thứ nhất này bao gồm giá trị giả định của RSRP của tế bào 5G mà thiết bị đầu cuối 131 hiện cư trú trên đó, trong đó giá trị giả định của RSRP của tế bào 5G mà thiết bị đầu cuối 131 hiện cư trú trên đó là nhỏ hơn giá trị thực tế của RSRP của tế bào 5G mà thiết bị đầu cuối 131 hiện cư trú trên đó. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận báo cáo đo A2 thứ nhất

được gửi bởi thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131 gửi báo cáo đo A2 thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận báo cáo đo A2 thứ nhất được gửi bởi lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131.

Báo cáo đo A2 là riêng đôi với sự kiện (event) A2. Sự kiện A2 có nghĩa là chất lượng tín hiệu của tế bào phục vụ là thấp hơn ngưỡng cụ thể. Giá trị giả định của RSRP của tế bào 5G mà thiết bị đầu cuối 131 hiện cư trú trên đó là nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất này có thể được mang trong thông điệp cấu hình phép đo được phân phối bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121.

Ví dụ, nếu RSRP của ngưỡng kích hoạt sự kiện A2 là -85 dBm, và giá trị giả định của RSRP của tế bào 5G mà thiết bị đầu cuối 131 hiện cư trú trên đó là -95 dBm, tức là, báo cáo đo A2 thứ nhất bao gồm việc RSRP của tế bào 5G mà thiết bị đầu cuối 131 hiện cư trú trên đó là -95 dBm, thì thiết bị đầu cuối 131 báo cáo sự kiện A2.

Bước 351b: Thiết bị đầu cuối 131 dừng phép đo NR.

Cụ thể là, lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131 dừng phép đo NR.

Việc dừng phép đo NR có thể được hiểu là việc dừng đo tế bào của thiết bị mạng truy cập NR 122.

Bước 352b: Thiết bị đầu cuối 131 nhận thông điệp giải phóng SCG thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121, trong đó thông điệp giải phóng SCG thứ nhất này được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến, mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122, là được giải phóng. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp giải phóng SCG thứ nhất đến lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131 nhận thông điệp giải phóng SCG thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp giải phóng SCG thứ nhất đến lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131.

Tuỳ ý, thiết bị mạng truy cập LTE 121 có thể giải phóng, dựa trên báo cáo đo A2 thứ nhất, tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng

truy cập NR 122, gửi thông điệp giải phóng SCG thứ nhất đến thiết bị đầu cuối 131, và thông báo, nhờ sử dụng giao diện X2, cho thiết bị mạng truy cập NR 122 rằng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122 là được giải phóng. Theo cách khác, thiết bị mạng truy cập LTE 121 có thể chỉ thị, nhờ sử dụng giao diện X2, cho thiết bị mạng truy cập NR 122 để giải phóng liên kết NR dựa trên báo cáo đo A2 thứ nhất thu được ở bước 351b; thiết bị mạng truy cập NR 122 giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122; và thiết bị mạng truy cập NR 122 thông báo, nhờ sử dụng giao diện X2, rằng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122 là được giải phóng, để thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp giải phóng SCG thứ nhất đến thiết bị đầu cuối 131.

Theo phương pháp 800, thì thiết bị đầu cuối cư trú trên mạng kết nối kép, và bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối là "5G". Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái được cho phép. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị ở thanh trạng thái xỏ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái được cho phép. Sau khi thiết bị đầu cuối này xác định được rằng thiết bị đầu cuối này thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối này không tắt công tắc 5G. Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái được cho phép. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì trong trường hợp này, công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị trong thanh trạng thái xỏ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái được cho phép. Thiết bị đầu cuối này không chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR, và báo cáo báo cáo đo A2 thứ nhất để giải phóng liên kết NR. Sau khi liên kết NR được giải phóng, thì bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối vẫn là "5G".

Trong kiến trúc mạng của EN-DC, thì thiết bị đầu cuối 131 tạo ra giá trị giả định của RSRP của tế bào 5G mà thiết bị đầu cuối 131 hiện cư trú trên đó, mà nhỏ hơn

ngưỡng thứ nhất, và gửi báo cáo đo A2 đến thiết bị mạng truy cập LTE 121 khi xác định được rằng ít nhất một trong số các điều kiện sau đây được thoả mãn: Thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ tiết kiệm điện; năng lượng pin của thiết bị đầu cuối này nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất; hoặc nhiệt độ nắp sau của thiết bị đầu cuối này lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai. Thiết bị mạng truy cập LTE 121 chuyển tiếp báo cáo đo A2 đến thiết bị mạng lõi 111, để kích hoạt thiết bị mạng lõi 111 để giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122, để liên kết NR ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 được giải phóng và sự tiêu thụ công suất liên quan đến liên kết NR của thiết bị đầu cuối được giảm, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.9A - Fig.9B là các hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông 900 khác nữa theo một phương án của sáng chế. Phần sau đây mô tả chi tiết phương pháp truyền thông theo sáng chế dựa vào Fig.9A - Fig.9B. Theo phương pháp 900, thì cách mà trong đó thiết bị đầu cuối 131 chỉ thị cho thiết bị mạng truy cập LTE 121 để giải phóng liên kết NR là khác với cách theo phương pháp 300. Tức là, phương pháp 900 bao gồm bước 310, bước 320, bước 331, bước 332, bước 340, và bước 360 nêu trên. Bước 331 và bước 332 cũng là các bước tùy ý, tức là, theo phương pháp 900, thì thiết bị đầu cuối có thể thực hiện bước 331 và bước 332, hoặc thiết bị đầu cuối có thể không thực hiện bước 331 và bước 332. Những sự khác biệt so với phương pháp 300 là như sau: Theo phương pháp 900, thì bước 350c đến bước 355c là được dùng để thay thế bước 350a đến bước 359a ở phương pháp 300; và bước 330 ở phương pháp 300 là bước tùy ý ở phương pháp 900, tức là, bước 330 có thể được thực hiện hoặc có thể không được thực hiện theo phương pháp 900. Phần sau đây mô tả chi tiết các bước 350b đến 355c. Các chi tiết về bước 310, bước 320, bước 331, bước 332, bước 340, và bước 360, thì xem những phần mô tả ở phương pháp 300. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 350c: Thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121, trong đó thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất này được dùng để yêu cầu cập nhật vùng theo dõi của thiết bị đầu cuối 131, và thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất này mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối 131 không hỗ trợ NR. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu

TAU thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất được gửi bởi lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131.

Việc thiết bị đầu cuối 131 không hỗ trợ NR có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 không có khả năng NR.

Vùng theo dõi (tracking area) là khái niệm được thiết lập bởi hệ thống LTE/NR dành cho việc quản lý vị trí của các thiết bị đầu cuối. Vùng theo dõi được xác định là vùng di chuyển tự do mà trong đó thiết bị đầu cuối không cần cập nhật dịch vụ. Chức năng của TA là để thực hiện việc quản lý vị trí của các thiết bị đầu cuối, bao gồm việc quản lý nhấn gọi và quản lý việc cập nhật vị trí. Thiết bị đầu cuối thông báo cho mạng lõi về TA của thiết bị đầu cuối bằng cách đăng ký vùng theo dõi.

Khi thiết bị đầu cuối ở trạng thái không tải RRC, thì mạng lõi có thể biết vùng theo dõi mà thiết bị đầu cuối nằm trong đó. Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối trong trạng thái không tải RRC cần được nhấn gọi, thì việc nhấn gọi cần được thực hiện trong tất cả các tế bào trong vùng theo dõi mà thiết bị đầu cuối được đăng ký với nó.

TA là cấu hình mức độ tế bào. Nhiều tế bào có thể được tạo cấu hình với cùng TA, và một tế bào có thể thuộc về chỉ một TA.

Danh tính vùng theo dõi (Tracking Area Identity - TAI) bao gồm PLMN (Public Land Mobile Network - mạng di động đất liền công cộng) và mã vùng theo dõi (Tracking Area Code - TAC), tức là, $TAI = PLMN + TAC$.

Nhiều TA tạo thành danh sách TA (TA list), và được cấp phát cho một UE. Khi di chuyển trong danh sách TA, thì UE không cần thực hiện việc cập nhật TA (TA Update - TAU), để giảm sự tương tác thường xuyên với mạng. Khi thiết bị đầu cuối vào TA không nằm trong danh sách TA được đăng ký bởi thiết bị đầu cuối, thì TAU cần phải được thực hiện. Mạng lõi cấp phát lại nhóm TA cho thiết bị đầu cuối, và các TA được cấp phát mới cũng có thể bao gồm một số TA trong danh sách TA gốc.

Cụ thể là, con chip chủ của thiết bị đầu cuối 131 gửi chỉ dẫn AT đến lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131, trong đó chỉ dẫn AT này được dùng để chỉ dẫn vô hiệu hoá NR; và lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121.

Bước 351c: Thiết bị mạng truy cập LTE 121 chuyển tiếp thông điệp TAU thứ nhất đến thiết bị mạng lõi LTE 111. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng lõi LTE 111 nhận thông điệp TAU thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121.

Bước 352c: Thiết bị mạng lõi LTE 111 cập nhật TA của thiết bị đầu cuối 131 dựa trên thông điệp TAU thứ nhất. TA được cập nhật của thiết bị đầu cuối 131 được đặt trong vùng bao phủ của thiết bị mạng truy cập LTE 121.

Tuỳ ý, nếu SCG hiện tại được bổ sung, trước bước 350c đến bước 352c, thì phương pháp 1200 còn bao gồm bước 353c đến bước 355c.

Bước 353c: Thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ hai đến thiết bị mạng truy cập LTE 121, trong đó thông điệp sự cố SCG thứ hai này được dùng để yêu cầu giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối 131.

Thông điệp yêu cầu sự cố SCG này có thể được quy định khác nhau trong các phiên bản giao thức khác nhau. Ví dụ, trong phiên bản giao thức R12, thì thông điệp yêu cầu sự cố SCG có thể là thông điệp báo hiệu SCGFailureInformation-r12-IEs, và bao gồm các thông số chẳng hạn như loại sự cố failureType-r12. Loại sự cố này bao gồm bất kỳ trong số hoặc kết hợp của các thông số sau đây: độ trễ bộ đếm thời gian (tức là, độ trễ được hỗ trợ cho việc truyền dữ liệu giữa UE và phía mạng), vấn đề truy cập ngẫu nhiên randomAccessProblem, số lượng lần truyền lại RLC (Radio Link Control - điều khiển liên kết vô tuyến) lớn nhất rlc-MaxNumRetx (số lượng lần truyền lại gói dữ liệu RLC lớn nhất được phép), sự cố về sự thay đổi liên kết SCG scg-ChangeFailure (tức là, sự chuyển giao liên kết SCG là không được hỗ trợ), v.v..

Cụ thể là, lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ hai đến thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ hai được gửi bởi lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131.

Bước 354c: Thiết bị mạng truy cập LTE 121 chuyển tiếp thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ hai đến thiết bị mạng lõi LTE 111. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng lõi LTE 111 nhận thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121.

Bước 355c: Thiết bị mạng lõi LTE 111 giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122.

Theo phương pháp 900, thì thiết bị đầu cuối cư trú trên mạng kết nối kép, và bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối là "5G". Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái được cho phép. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị ở thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái được cho phép. Sau khi thiết bị đầu cuối này xác định được rằng thiết bị đầu cuối này thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối này không tắt công tắc 5G. Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái được cho phép. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì trong trường hợp này, công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị trong thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái được cho phép. Thiết bị đầu cuối này chỉ thị, nhờ sử dụng thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR, để giải phóng liên kết NR. Sau khi liên kết NR được giải phóng, thì bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này thay đổi từ "5G" sang "4G" (trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 131 cư trú thành công trên 4G, và bộ nhận dạng mạng di động có thể không được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131). Trong kiến trúc mạng của EN-DC, thì thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE khi xác định được rằng ít nhất một trong số các điều kiện sau đây được thoả mãn: Thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ tiết kiệm điện, năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, hoặc nhiệt độ nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai, trong đó thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất được dùng để yêu cầu giải phóng liên kết NR, và thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất này mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối 131 không hỗ trợ NR. Do đó, thiết bị mạng truy cập LTE giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập NR, để liên kết NR được giải phóng và sự tiêu thụ công suất liên quan đến liên kết NR của thiết bị đầu cuối được

giảm, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông 1000 khác nữa theo một phương án của sáng chế. Phần sau đây mô tả chi tiết phương pháp truyền thông theo sáng chế dựa vào Fig.10. Theo phương pháp 1000, thì cách mà trong đó thiết bị đầu cuối 131 chỉ thị cho thiết bị mạng truy cập LTE 121 để giải phóng liên kết NR là khác với cách theo phương pháp 800. Tức là, phương pháp 1000 cũng bao gồm bước 310, bước 320, bước 331, bước 332, bước 340, và bước 360 nêu trên. Sự khác biệt so với phương pháp 800 là như sau: Ở phương pháp 1000, thì bước 350d và bước 351d là được dùng để thay thế bước 350b đến bước 352b ở phương pháp 300. Phần sau đây mô tả chi tiết bước 350d và bước 351d. Các chi tiết về bước 310, bước 320, bước 331, bước 332, bước 340, và bước 360, thì xem những phần mô tả ở phương pháp 300 và phương pháp 800. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 350d: Thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121, trong đó thông điệp sự cố SCG thứ nhất này được dùng để yêu cầu giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ nhất được gửi bởi lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131.

Tuỳ ý, thiết bị mạng truy cập LTE 121 có thể giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122, và thông báo, nhờ sử dụng giao diện X2, cho thiết bị mạng truy cập NR 122 rằng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122 là được giải phóng. Theo cách khác, sau khi nhận được thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ nhất, thì thiết bị mạng truy cập LTE 121 chỉ thị, nhờ sử dụng giao diện X2, cho thiết bị mạng truy cập NR 122 để giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị

mạng truy cập NR 122, để thiết bị mạng truy cập NR 122 giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122.

Bước 351d: Lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131 dừng phép đo NR.

Theo phương pháp 900, thì thiết bị đầu cuối cư trú trên mạng kết nối kép, và bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối là "5G". Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái được cho phép. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị ở thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái được cho phép. Sau khi thiết bị đầu cuối này xác định được rằng thiết bị đầu cuối này thỏa mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối này không tắt công tắc 5G. Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái được cho phép. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì trong trường hợp này, công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị trong thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái được cho phép. Thiết bị đầu cuối này không chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR. Thiết bị đầu cuối này giải phóng liên kết NR bằng cách gửi thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ nhất. Sau khi liên kết NR được giải phóng, thì bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối vẫn là "5G".

Trong kiến trúc mạng của EN-DC, thì thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE khi xác định được rằng ít nhất một trong số các điều kiện sau đây được thỏa mãn: Thiết bị đầu cuối 131 ở trong chế độ tiết kiệm điện, năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, hoặc nhiệt độ nắp sau của thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai, trong đó thông điệp yêu cầu sự cố SCG thứ nhất được dùng để yêu cầu giải phóng tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122, để liên kết NR được giải phóng và sự tiêu thụ công suất liên quan đến liên kết NR của thiết bị đầu cuối 131 được giảm, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Lấy điện thoại di động làm ví dụ về thiết bị đầu cuối 131, phần sau đây sử

dụng trường hợp 1, trường hợp 2, và trường hợp 3 làm các ví dụ để mô tả tiến trình thay đổi giao diện đồ họa người dùng (Graphical User Interface - GUI) của thiết bị đầu cuối 131 dựa vào các sơ đồ tình huống khả thi được cung cấp trên Fig.11(a) - Fig.11(i) đến Fig.15(a) - Fig.15(c). Trong trường hợp 1, thì điện thoại di động này dò thấy rằng điện thoại di động này ở chế độ tiết kiệm điện; trong trường hợp 2, thì điện thoại di động này dò thấy rằng sự tiêu thụ năng lượng pin của điện thoại di động này lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất; và trong trường hợp 3, thì bộ cảm biến trên nắp sau của điện thoại di động này dò thấy rằng nhiệt độ nắp sau của điện thoại di động này đã tăng lên đến giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Thiết bị đầu cuối này cư trú trên mạng kết nối kép. Khi thiết bị đầu cuối này chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR (ví dụ, phương pháp 600 hoặc phương pháp 900), sau khi liên kết NR được giải phóng, khi điện thoại di động này sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông, thì mạng di động được hiển thị trên điện thoại di động này là "4G".

Thiết bị đầu cuối này cư trú trên mạng kết nối kép này. Khi thiết bị đầu cuối này không chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR (ví dụ, phương pháp 800 hoặc phương pháp 1000), sau khi liên kết NR được giải phóng, khi điện thoại di động này sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông, thì mạng di động được hiển thị trên điện thoại di động này là "5G".

Cần lưu ý rằng giao thức hiện có không xác định rõ quy tắc hiển thị của biểu tượng 5G khi nối mạng NSA. GSMA (GSM Association - hiệp hội GSM (Global System for Mobile Communications - hệ thống truyền thông di động toàn cầu)) xác định một số trạng thái và sơ đồ hiển thị của biểu tượng này trong mỗi trạng thái dựa trên sự phủ sóng khác nhau và các trạng thái khác nhau của mạng 4G và mạng NR. Để tham khảo, thì Bảng 1 thể hiện các cấu hình khả thi khác nhau của mạng trong các trạng thái khác nhau. Có bốn dạng cấu hình trong mỗi trạng thái, và nhà điều hành có thể thương lượng với nhà sản xuất thiết bị đầu cuối để sử dụng dạng cấu hình cụ thể. Cấu hình D là tương đối căn bản, và xác suất hiển thị NSA là rất lớn. Ngay cả khi người dùng không đăng ký vào mạng lõi thì biểu tượng 5G vẫn có thể được hiển thị, miễn là đầu cuối 5G khả dụng, còn cấu hình A thì tương đối vừa phải. Giải pháp nêu trên chỉ là sự gợi ý của GSMA, và hiện tại, 3GPP không mô tả nội dung liên quan.

Bảng 1

Trạng thái	Cấu hình A	Cấu hình B	Cấu hình C	Cấu hình D
IDLE (trạng thái không tải) trong tế bào LTE mà không hỗ trợ nối mạng NAS, hoặc IDLE khi tế bào LTE được kết nối	4G	4G	4G	4G
IDLE trong tế bào LTE mà hỗ trợ nối mạng NAS và không dò thấy vùng phủ sóng NR, hoặc IDLE khi tế bào LTE được kết nối	4G	4G	4G	5G
LTE được kết nối chỉ trong tế bào LTE mà hỗ trợ nối mạng NAS và dò thấy vùng phủ sóng NR	4G	4G	5G	5G
IDLE trong tế bào LTE mà hỗ trợ nối mạng NAS và dò thấy vùng phủ sóng NR	4G	5G	5G	5G
LTE và NR được kết nối trong tế bào LTE mà hỗ trợ nối mạng NAS	5G	5G	5G	5G
IDLE dưới NG RAN khi 5GC được kết nối, hoặc IDLE khi NG RAN được kết nối	5G	5G	5G	5G

Dựa vào các trường hợp nêu trên, phần sau đây mô tả tiến trình thay đổi GUI của thiết bị đầu cuối 131 trong các tình huống được thể hiện trên Fig.11(a) - Fig.11(i) đến Fig.14(a) - Fig.14(e) dựa trên ví dụ mà trong đó thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc 5G và thiết bị đầu cuối 131 chỉ thị sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối 131, và tiến trình thay đổi GUI của thiết bị đầu cuối 131 trong tình huống được thể hiện trên Fig.15(a) - Fig.15(c) dựa trên ví dụ mà trong đó thiết bị đầu cuối 131 không tắt công tắc 5G và thiết bị đầu cuối 131 không chỉ thị sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối 131.

Trường hợp 1: Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ tiết kiệm điện.

Fig.11(a) - Fig.11(i) thể hiện nhóm GUI của thiết bị đầu cuối 131. Fig.11(a) - Fig.11(i) thể hiện tiến trình thay đổi GUI của thiết bị đầu cuối 131 khi thiết bị đầu cuối 131 ở trong chế độ tiết kiệm điện và thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc 5G một cách thụ động.

Như được thể hiện trên Fig.11(a), GUI này là màn hình chính (desktop) của thiết bị đầu cuối 131. Màn hình chính này của thiết bị đầu cuối 131 bao gồm ba trang màn hình chính, và mỗi trang màn hình chính bao gồm các biểu tượng của một hoặc nhiều chương trình ứng dụng. Màn hình chính hiện tại của điện thoại di động này hiển thị trang màn hình chính thứ hai, và trang màn hình chính này bao gồm biểu tượng "Weather" (thời tiết), biểu tượng "Theme" (chủ đề), biểu tượng "Music" (âm nhạc), biểu tượng "Video" (video), biểu tượng "Chat tool" (công cụ chat), biểu tượng "Card package" (ứng dụng Card package), biểu tượng "Settings" (các thiết đặt), và biểu tượng "Camera" (máy ảnh). Trong trường hợp này, biểu tượng 411 là "5G" được hiển thị ở thanh trạng thái 410 tại phần trên cùng của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng trượt xuống dọc theo thiết bị đầu cuối 131 trong trạng thái 410, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.11(b). Thanh trạng thái xỏ xuống 412 được hiển thị trên giao diện hiển thị này bao gồm công tắc phím tắt "WLAN", công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data" (dữ liệu di động), công tắc phím tắt "5G", công tắc phím tắt "Location information" (thông tin vị trí), và công tắc phím tắt "Do not disturb" (đừng làm phiền). Khi công tắc phím tắt ở trạng thái được cho phép, thì công tắc phím tắt đó

là ở trạng thái bật. Khi công tắc phím tắt ở trạng thái bị vô hiệu hoá, thì công tắc phím tắt đó ở trạng thái tắt, tức là, công tắc phím tắt đó ở trạng thái màu xám. Như được thể hiện trên Fig.11(b), công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", công tắc phím tắt "5G", và công tắc phím tắt "Location information" ở thanh trạng thái xổ xuống 412 là ở trạng thái được cho phép, tức là, công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", công tắc phím tắt "5G", và công tắc phím tắt "Location information" là ở trạng thái bật. Trong trường hợp này, việc công tắc phím tắt "5G" ở trạng thái bật có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 truyền thông với thiết bị khác nhờ sử dụng mạng 5G. Công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" ở thanh trạng thái xổ xuống 412 là ở trạng thái bị vô hiệu hoá, tức là, công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái tắt, tức là, công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái màu xám. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng gõ vào biểu tượng 4121, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.11(c), tức là, màn hình chính của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào biểu tượng "Settings" 420, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.11(d). Giao diện hiển thị này là giao diện "Settings" 421. Giao diện "Settings" 421 bao gồm trình đơn "Wireless and network" (không dây và mạng), trình đơn "Device connection" (kết nối thiết bị), trình đơn "Desktop and wallpaper" (màn hình chính và ảnh nền), trình đơn "Display" (hiển thị), trình đơn "Sound" (âm thanh), trình đơn "Notification center" (trung tâm thông báo), trình đơn "Application" (ứng dụng), trình đơn "Battery" (pin), v.v.. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào nút cho phép 42111 của trình đơn "Battery" 4211, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 được thể hiện trên Fig.11(e). Giao diện hiển thị này là giao diện thiết đặt pin, bao gồm trình đơn "Remaining power" (năng lượng còn lại), trình đơn "Performance mode" (chế độ hiệu suất), trình đơn "Power saving mode" (chế độ tiết kiệm điện), trình đơn "Super power saving" (siêu tiết kiệm điện), trình đơn "Power consumption ranking" (xếp hạng tiêu thụ năng lượng), trình đơn "Power usage details" (chi tiết sử dụng năng lượng), trình đơn "Power percentage display form" (dạng hiển thị phần trăm năng lượng), và trình đơn "More battery settings" (thêm các thiết đặt về pin) của pin của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào nút 421121 trong trình đơn "Power saving

mode" 42112, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 được thể hiện trên Fig.11(f), và nút 421121 ở trạng thái được cho phép. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 131 hiển thị cửa sổ nhắc "Enable power saving mode" (cho phép chế độ tiết kiệm điện) 421122. Như được thể hiện trên Fig.11(g), cửa sổ nhắc "Enable power saving mode" 421122 hiển thị "In the power saving mode, 5G, automatic email synchronization, and system prompt tone will be disabled, background activities of the application will be restricted, and the visual effect will be reduced" (trong chế độ tiết kiệm điện, thì 5G, hoạt động đồng bộ email tự động, và âm báo nhắc hệ thống sẽ bị vô hiệu hoá, các hoạt động ngầm của ứng dụng sẽ bị hạn chế, và hiệu ứng thị giác sẽ bị giảm). Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào tùy chọn "Enable" trong cửa sổ nhắc "Enable power saving mode" 421122, trong trường hợp này, thì vì thiết bị đầu cuối này cho biết rằng thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR, nên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 được thể hiện trên Fig.11(h). Trong trường hợp này, biểu tượng 413 là "4G" được hiển thị ở thanh trạng thái 410 tại phần trên cùng của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng trượt xuống dọc theo thiết bị đầu cuối 131 trong trạng thái 410, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.11(i). Trong trường hợp này, thì công tắc phím tắt "5G" là ở trạng thái bị vô hiệu hoá, tức là, công tắc phím tắt "5G" này là ở trạng thái tắt, hoặc công tắc phím tắt "5G" này ở trạng thái màu xám. Trong trường hợp này, việc công tắc phím tắt "5G" ở trạng thái tắt có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 không truyền thông với thiết bị khác bằng mạng 5G. Do đó, thiết bị đầu cuối 131 thực hiện việc tắt thụ động công tắc 5G.

Tuỳ ý, như được thể hiện trên Fig.11(f), khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào nút 421131 ở trình đơn "Super power saving" 42113, thì nút 421131 ở trạng thái được cho phép. Trong trường hợp này, theo cách khác thì cửa sổ nhắc 421122 có thể được thay thế bằng cửa sổ chọn thứ nhất được thể hiện trên Fig.7(b). Sau khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào nút "Enable" trong cửa sổ chọn thứ nhất, thì GUI của thiết bị đầu cuối 131 được thể hiện trên Fig.11(h).

Fig.12(a) - Fig.12(g) thể hiện nhóm giao diện đồ họa người dùng (Graphical User Interface - GUI) của thiết bị đầu cuối 131. Fig.12(a) - Fig.12(g) thể hiện tiến trình mà trong đó người dùng cho phép chế độ tiết kiệm điện, thiết bị đầu cuối 131

chủ động tắt công tắc 5G, và GUI của thiết bị đầu cuối 131 thay đổi.

Như được thể hiện trên Fig.12(a), GUI này là màn hình chính (desktop) của thiết bị đầu cuối 131. Màn hình chính này của thiết bị đầu cuối 131 bao gồm ba trang màn hình chính, và mỗi trang màn hình chính bao gồm các biểu tượng của một hoặc nhiều chương trình ứng dụng. Màn hình chính hiện tại của điện thoại di động này hiển thị trang màn hình chính thứ hai, và trang màn hình chính này bao gồm biểu tượng "Weather" (thời tiết), biểu tượng "Theme" (chủ đề), biểu tượng "Music" (âm nhạc), biểu tượng "Video" (video), biểu tượng "Chat tool" (công cụ chat), biểu tượng "Card package" (ứng dụng Card package), biểu tượng "Settings" (các thiết đặt), và biểu tượng "Camera" (máy ảnh). Trong trường hợp này, biểu tượng 511 là "5G" được hiển thị ở thanh trạng thái 510 tại phần trên cùng của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng trượt xuống dọc theo thiết bị đầu cuối 131 trong trạng thái 510, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.12(b). Thanh trạng thái xỏ xuống 412 được hiển thị trên giao diện hiển thị này bao gồm công tắc phím tắt "WLAN", công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data" (dữ liệu di động), công tắc phím tắt "5G", công tắc phím tắt "Location information" (thông tin vị trí), và công tắc phím tắt "Do not disturb" (dừng làm phiền). Khi công tắc phím tắt ở trạng thái được cho phép, thì công tắc phím tắt đó là ở trạng thái bật. Khi công tắc phím tắt ở trạng thái bị vô hiệu hoá, thì công tắc phím tắt đó ở trạng thái tắt, tức là, công tắc phím tắt đó ở trạng thái màu xám. Như được thể hiện trên Fig.12(b), công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", công tắc phím tắt "5G", và công tắc phím tắt "Location information" ở thanh trạng thái xỏ xuống 512 là ở trạng thái được cho phép, tức là, công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", công tắc phím tắt "5G", và công tắc phím tắt "Location information" là ở trạng thái bật. Trong trường hợp này, việc công tắc phím tắt "5G" ở trạng thái bật có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 truyền thông với thiết bị khác nhờ sử dụng mạng 5G. Công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" ở thanh trạng thái xỏ xuống 512 là ở trạng thái bị vô hiệu hoá, tức là, công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái tắt, hay công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái màu xám. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng gõ vào biểu tượng 5121, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.12(c), tức là, màn

hình chính của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào biểu tượng "Settings" 520, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.12(d). Giao diện hiển thị này là giao diện "Settings" 521. Giao diện "Settings" 521 bao gồm trình đơn "Wireless and network" (không dây và mạng), trình đơn "Device connection" (kết nối thiết bị), trình đơn "Desktop and wallpaper" (màn hình chính và ảnh nền), trình đơn "Display" (hiển thị), trình đơn "Sound" (âm thanh), trình đơn "Notification center" (trung tâm thông báo), trình đơn "Application" (ứng dụng), trình đơn "Battery" (pin), v.v.. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào nút cho phép 52111 của trình đơn "Battery" 5211, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 được thể hiện trên Fig.12(e). Giao diện hiển thị này là giao diện thiết đặt pin, bao gồm trình đơn "Remaining power" (năng lượng còn lại), trình đơn "Performance mode" (chế độ hiệu suất), trình đơn "Power saving mode" (chế độ tiết kiệm điện), trình đơn "Super power saving" (siêu tiết kiệm điện), trình đơn "Power consumption ranking" (xếp hạng tiêu thụ năng lượng), trình đơn "Power usage details" (chi tiết sử dụng năng lượng), trình đơn "Power percentage display form" (dạng hiển thị phần trăm năng lượng), trình đơn "More battery settings" (thêm các thiết đặt về pin), v.v., của pin của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào nút 521121 ở trình đơn "Power saving mode" 52112, trong trường hợp này, thì vì thiết bị đầu cuối này cho biết rằng thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR, nên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 được thể hiện trên Fig.12(f), và nút 521121 ở trạng thái được cho phép. Trong trường hợp này, biểu tượng 512 là "5G" được hiển thị ở thanh trạng thái 510 tại phần trên cùng của thiết bị đầu cuối 131, và thời gian còn lại của thiết bị đầu cuối 131 trong trình đơn "Remaining power" của thiết bị đầu cuối 131 được cập nhật thành thời gian còn lại trong "Power saving mode", tức là, "42 hours and 43 minutes remained" (còn lại 42 giờ và 43 phút). Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng trượt xuống dọc theo thiết bị đầu cuối 131 trong trạng thái 510, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.12(g). Trong trường hợp này, thì công tắc phím tắt "5G" là ở trạng thái bị vô hiệu hoá, tức là, công tắc phím tắt "5G" này là ở trạng thái tắt, hoặc công tắc phím tắt "5G" này ở trạng thái màu xám. Trong trường hợp này, việc công tắc phím tắt "5G" ở trạng thái tắt có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 không truyền thông với thiết bị khác bằng mạng 5G. Do đó, thiết

bị đầu cuối 131 thực hiện việc chủ động tắt công tắc 5G.

Trường hợp 2: Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối này là nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất. Giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này có thể được thiết đặt trước. Ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất có thể là 20%.

Fig.13(a) - Fig.13(f) thể hiện nhóm GUI của thiết bị đầu cuối 131. Fig.13(a) - Fig.13(f) thể hiện tiến trình mà trong đó thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng còn lại của thiết bị đầu cuối 131 là nhỏ hơn 20%, thiết bị đầu cuối 131 thụ động tắt công tắc 5G, và GUI của thiết bị đầu cuối 131 thay đổi.

Như được thể hiện trên Fig.13(a), GUI này là màn hình chính (desktop) của thiết bị đầu cuối 131. Màn hình chính này của thiết bị đầu cuối 131 bao gồm ba trang màn hình chính, và mỗi trang màn hình chính bao gồm các biểu tượng của một hoặc nhiều chương trình ứng dụng. Màn hình chính hiện tại của điện thoại di động này hiển thị trang màn hình chính thứ hai, và trang màn hình chính này bao gồm biểu tượng "Weather" (thời tiết), biểu tượng "Theme" (chủ đề), biểu tượng "Music" (âm nhạc), biểu tượng "Video" (video), biểu tượng "Chat tool" (công cụ chat), biểu tượng "Card package" (ứng dụng Card package), biểu tượng "Settings" (các thiết đặt), và biểu tượng "Camera" (máy ảnh). Trong trường hợp này, biểu tượng 611 là "5G" được hiển thị ở thanh trạng thái 610 tại phần trên cùng của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng trượt xuống dọc theo thiết bị đầu cuối 131 trong trạng thái 610, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.13(b). Thanh trạng thái xỏ xuống 612 được hiển thị trên giao diện hiển thị này bao gồm công tắc phím tắt "WLAN", công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data" (dữ liệu di động), công tắc phím tắt "5G", công tắc phím tắt "Location information" (thông tin vị trí), và công tắc phím tắt "Do not disturb" (đừng làm phiền). Khi công tắc phím tắt ở trạng thái được cho phép, thì công tắc phím tắt đó là ở trạng thái bật. Khi công tắc phím tắt ở trạng thái bị vô hiệu hoá, thì công tắc phím tắt đó ở trạng thái tắt, tức là, công tắc phím tắt đó ở trạng thái màu xám. Như được thể hiện trên Fig.13(b), công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", công tắc phím tắt "5G", và công tắc phím tắt "Location information" ở thanh trạng thái xỏ xuống 612 là ở trạng thái được cho phép, tức là, công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", công tắc phím tắt "5G", và công tắc phím tắt

"Location information" là ở trạng thái bật. Trong trường hợp này, việc công tắc phím tắt "5G" ở trạng thái bật có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 truyền thông với thiết bị khác nhờ sử dụng mạng 5G. Công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" ở thanh trạng thái xổ xuống 612 là ở trạng thái bị vô hiệu hoá, tức là, công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái tắt, hay công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái màu xám. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng gõ vào biểu tượng 6121, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.13(c), tức là, màn hình chính của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng pin còn lại của thiết bị đầu cuối 131 là nhỏ hơn 20%, thì thiết bị đầu cuối 131 hiển thị cửa sổ nhắc "Insufficient battery power" (không đủ năng lượng pin) 620. Như được thể hiện trên Fig.13(d), cửa sổ nhắc "Insufficient battery power" 620 hiển thị "5G, automatic email synchronization, and system prompt tone will be disabled, background activities of the application will be restricted, and the visual effect will be reduced" (5G, hoạt động đồng bộ email tự động, và âm báo nhắc hệ thống sẽ bị vô hiệu hoá, các hoạt động ngầm của ứng dụng sẽ bị hạn chế, và hiệu ứng thị giác sẽ bị giảm). Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào tùy chọn "OK" trong cửa sổ nhắc "Insufficient battery power" 620, trong trường hợp này, thì vì thiết bị đầu cuối này cho biết rằng thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR, nên biểu tượng 613 là "4G" được hiển thị ở thanh trạng thái 610 tại phần trên cùng của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131, như được thể hiện trên Fig.13(e). Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng trượt xuống dọc theo thiết bị đầu cuối 131 trong trạng thái 610, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.13(f). Trong trường hợp này, thì công tắc phím tắt "5G" ở thanh trạng thái xổ xuống 612 là ở trạng thái bị vô hiệu hoá, tức là, công tắc phím tắt "5G" này là ở trạng thái tắt, hoặc công tắc phím tắt "5G" này ở trạng thái màu xám. Trong trường hợp này, việc công tắc phím tắt "5G" ở trạng thái tắt có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 không truyền thông với thiết bị khác bằng mạng 5G. Do đó, thiết bị đầu cuối 131 thực hiện việc vô hiệu hoá tự động công tắc 5G.

Tuỳ ý, theo cách khác thì cửa sổ nhắc 620 có thể được thay thế bằng cửa sổ chọn thứ hai được thể hiện trên Fig.7(d). Sau khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào nút "Enable" trong cửa sổ chọn thứ hai, thì cửa sổ chọn thứ nhất,

mà được thể hiện trên Fig.7(a), là được hiển thị. Sau khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào nút "Enable" trong cửa sổ chọn thứ nhất, thì GUI của thiết bị đầu cuối 131 được thể hiện trên Fig.13(e).

Tuỳ ý, theo cách khác thì cửa sổ nhắc 620 có thể được thay thế bằng cửa sổ chọn thứ hai được thể hiện trên Fig.7(e). Sau khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào nút "Enable" trong cửa sổ chọn thứ hai, thì cửa sổ chọn thứ nhất, mà được thể hiện trên Fig.7(b), là được hiển thị. Sau khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào nút "Enable" trong cửa sổ chọn thứ nhất, thì GUI của thiết bị đầu cuối 131 được thể hiện trên Fig.13(e).

Fig.14(a) - Fig.14(e) thể hiện nhóm GUI của thiết bị đầu cuối 131. Fig.14(a) đến Fig.14(e) thể hiện tiến trình mà trong đó thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng còn lại của thiết bị đầu cuối 131 là nhỏ hơn 20%, thiết bị đầu cuối 131 chủ động tắt công tắc 5G, và GUI của thiết bị đầu cuối 131 thay đổi.

Như được thể hiện trên Fig.14(a), GUI này là màn hình chính (desktop) của thiết bị đầu cuối 131. Màn hình chính này của thiết bị đầu cuối 131 bao gồm ba trang màn hình chính, và mỗi trang màn hình chính bao gồm các biểu tượng của một hoặc nhiều chương trình ứng dụng. Màn hình chính hiện tại của điện thoại di động này hiển thị trang màn hình chính thứ hai, và trang màn hình chính này bao gồm biểu tượng "Weather" (thời tiết), biểu tượng "Theme" (chủ đề), biểu tượng "Music" (âm nhạc), biểu tượng "Video" (video), biểu tượng "Chat tool" (công cụ chat), biểu tượng "Card package" (ứng dụng Card package), biểu tượng "Settings" (các thiết đặt), và biểu tượng "Camera" (máy ảnh). Trong trường hợp này, biểu tượng 711 là "5G" được hiển thị ở thanh trạng thái 710 tại phần trên cùng của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng trượt xuống dọc theo thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái 710, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.14(b). Thanh trạng thái xỏ xuống 712 được hiển thị trên giao diện hiển thị này bao gồm công tắc phím tắt "WLAN", công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data" (dữ liệu di động), công tắc phím tắt "5G", công tắc phím tắt "Location information" (thông tin vị trí), và công tắc phím tắt "Do not disturb" (đừng làm phiền). Khi công tắc phím tắt ở trạng thái được cho phép, thì công tắc phím tắt đó là ở trạng thái bật. Khi công tắc phím tắt ở trạng thái bị vô hiệu hoá, thì công tắc phím tắt đó ở trạng thái tắt, tức là, công tắc phím tắt đó ở trạng thái màu xám. Như được thể

hiện trên Fig.14(b), công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", công tắc phím tắt "5G", và công tắc phím tắt "Location information" ở thanh trạng thái xỏ xuống 712 là ở trạng thái được cho phép, tức là, công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", công tắc phím tắt "5G", và công tắc phím tắt "Location information" là ở trạng thái bật. Trong trường hợp này, việc công tắc phím tắt "5G" ở trạng thái bật có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 truyền thông với thiết bị khác nhờ sử dụng mạng 5G. Công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" ở thanh trạng thái xỏ xuống 712 là ở trạng thái bị vô hiệu hoá, tức là, công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái tắt, hay công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái màu xám. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng gõ vào biểu tượng 7121, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.14(c), tức là, màn hình chính của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng pin còn lại của thiết bị đầu cuối 131 là nhỏ hơn 20%, trong trường hợp này, thì vì thiết bị đầu cuối này cho biết rằng thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR, nên biểu tượng 712 là "4G" được hiển thị ở thanh trạng thái 710 tại phần trên cùng của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131, như được thể hiện trên Fig.14(d). Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng trượt xuống dọc theo thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái 710, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.14(e). Trong trường hợp này, thì công tắc phím tắt "5G" ở thanh trạng thái xỏ xuống 712 là ở trạng thái bị vô hiệu hoá, tức là, công tắc phím tắt "5G" này là ở trạng thái tắt, hoặc công tắc phím tắt "5G" này ở trạng thái màu xám. Trong trường hợp này, việc công tắc phím tắt "5G" ở trạng thái tắt có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 không truyền thông với thiết bị khác bằng mạng 5G. Do đó, thiết bị đầu cuối 131 thực hiện việc chủ động vô hiệu hoá công tắc 5G.

Trường hợp 3: Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 đã tăng lên trên giá trị được thiết đặt trước thứ hai. Giá trị được thiết đặt trước thứ hai này có thể được thiết đặt trước. Ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ hai có thể là 43°C.

Fig.15(a) - Fig.15(c) thể hiện nhóm GUI của thiết bị đầu cuối 131. Fig.15(a) - Fig.15(c) thể hiện tiến trình mà trong đó thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 đã tăng lên trên giá trị được thiết đặt trước thứ

hai và GUI của thiết bị đầu cuối 131 thay đổi.

Như được thể hiện trên Fig.15(a), GUI này là màn hình chính (desktop) của thiết bị đầu cuối 131. Màn hình chính này của thiết bị đầu cuối 131 bao gồm ba trang màn hình chính, và mỗi trang màn hình chính bao gồm các biểu tượng của một hoặc nhiều chương trình ứng dụng. Màn hình chính hiện tại của điện thoại di động này hiển thị trang màn hình chính thứ hai, và trang màn hình chính này bao gồm biểu tượng "Weather" (thời tiết), biểu tượng "Theme" (chủ đề), biểu tượng "Music" (âm nhạc), biểu tượng "Video" (video), biểu tượng "Chat tool" (công cụ chat), biểu tượng "Card package" (ứng dụng Card package), biểu tượng "Settings" (các thiết đặt), và biểu tượng "Camera" (máy ảnh). Trong trường hợp này, biểu tượng 811 là "5G" được hiển thị ở thanh trạng thái 810 tại phần trên cùng của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng trượt xuống dọc theo thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái 810, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.12(b). Thanh trạng thái xỏ xuống 812 được hiển thị trên giao diện hiển thị này bao gồm công tắc phím tắt "WLAN", công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data" (dữ liệu di động), công tắc phím tắt "5G", công tắc phím tắt "Location information" (thông tin vị trí), và công tắc phím tắt "Do not disturb" (đừng làm phiền). Khi công tắc phím tắt ở trạng thái được cho phép, thì công tắc phím tắt đó là ở trạng thái bật. Khi công tắc phím tắt ở trạng thái bị vô hiệu hoá, thì công tắc phím tắt đó ở trạng thái tắt, tức là, công tắc phím tắt đó ở trạng thái màu xám. Như được thể hiện trên Fig.15(b), công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", công tắc phím tắt "5G", và công tắc phím tắt "Location information" ở thanh trạng thái xỏ xuống 812 là ở trạng thái được cho phép, tức là, công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", công tắc phím tắt "5G", và công tắc phím tắt "Location information" là ở trạng thái bật. Trong trường hợp này, việc công tắc phím tắt "5G" ở trạng thái bật có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 truyền thông với thiết bị khác nhờ sử dụng mạng 5G. Công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" ở thanh trạng thái xỏ xuống 812 là ở trạng thái bị vô hiệu hoá, tức là, công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái tắt, hay công tắc phím tắt "WLAN" và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái màu xám. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng gõ vào biểu tượng 8121, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.15(c), tức là, màn

hình chính của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 đã tăng lên trên giá trị được thiết đặt trước thứ hai, thì thiết bị đầu cuối 131 không tắt công tắc 5G, và công tắc phím tắt "5G" ở thanh trạng thái xổ xuống 812 của thiết bị đầu cuối 131 này ở trạng thái bật, tức là, công tắc phím tắt "5G" này ở trạng thái được cho phép. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 131 này không chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối 131 này không hỗ trợ khả năng NR. Do đó, bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị ở thanh trạng thái 810 tại phần trên cùng của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 vẫn là biểu tượng 811 là "5G".

Phần sau đây mô tả chi tiết tiến trình sau đây dựa vào Fig.16 và Fig.17: Khi thiết bị đầu cuối 131 cư trú trên mạng kết nối kép, sau khi liên kết NR được giải phóng và thiết bị đầu cuối 131 sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông, thì thiết bị đầu cuối 131 khôi phục liên kết NR khi thiết bị đầu cuối 131 xác định được rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ không tiết kiệm điện, và/hoặc năng lượng của thiết bị đầu cuối 131 lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, và/hoặc nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Tiến trình mà trong đó thiết bị đầu cuối 131 khôi phục liên kết NR là ngược lại với tiến trình mà trong đó thiết bị đầu cuối 131 giải phóng liên kết NR. Cụ thể là, khi liên kết NR cần được giải phóng, thì thiết bị đầu cuối giải phóng liên kết NR bằng cách báo cáo thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR; và khi liên kết NR cần được khôi phục, thì thiết bị đầu cuối khôi phục liên kết NR bằng cách báo cáo thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối có hỗ trợ khả năng NR. Ví dụ, các bước được bao gồm ở phương pháp 1600 có thể là các bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối này sau khi phương pháp 600 hoặc phương pháp 900 được thực hiện. Ví dụ khác, các bước được bao gồm ở phương pháp 1700 cũng có thể là các bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối này sau khi phương pháp 600 hoặc phương pháp 900 được thực hiện. Khi liên kết NR cần được giải phóng, thì thiết bị đầu cuối giải phóng liên kết NR bằng cách dừng phép đo NR. Khi liên kết NR cần được khôi phục, thì thiết bị đầu cuối khôi phục liên kết NR bằng cách khôi phục phép đo NR. Ví dụ, các bước được bao gồm ở phương pháp 1700, mà trong đó bước 1640b được thay thế bằng bước 1640c, có thể là các bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối này sau khi phương pháp 800 hoặc phương pháp 1000 được thực hiện.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông 1600 theo

một phương án của sáng chế.

Bước 1610: Thiết bị đầu cuối 131 xác định rằng thiết bị đầu cuối 131 không thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất.

Việc thiết bị đầu cuối 131 xác định rằng thiết bị đầu cuối 131 không thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ không tiết kiệm điện; và/hoặc thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất; và/hoặc thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Việc thiết bị đầu cuối 131 ở trong chế độ không tiết kiệm điện có thể được hiểu là việc công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái bị vô hiệu hoá. Việc chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái bị vô hiệu hoá có thể là việc người dùng tắt công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131; hoặc việc chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái bị vô hiệu hoá có thể là việc thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131.

Tuỳ ý, chế độ tiết kiệm điện có thể còn bao gồm chế độ siêu tiết kiệm điện. Việc thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ không tiết kiệm điện có thể được hiểu theo cách khác là việc công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái bị vô hiệu hoá và/hoặc công tắc của chế độ siêu tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái bị vô hiệu hoá, tức là, thiết bị đầu cuối 131 cho rằng thiết bị đầu cuối 131 là ở chế độ không tiết kiệm điện nếu thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ít nhất một trong số công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối 131 và công tắc của chế độ siêu tiết kiệm điện là ở trạng thái bị vô hiệu hoá.

Tuỳ ý, việc năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất có thể là việc trong quá trình nạp điện của thiết bị đầu cuối 131, thì thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 là lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối 131 có thể xác định rằng điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất không được thoả mãn trong bảy trường hợp sau đây:

(1) Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ không

tiết kiệm điện.

(2) Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất.

(3) Bộ cảm biến trên nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối là nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

(4) Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ không tiết kiệm điện, và thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất.

(5) Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ không tiết kiệm điện, và bộ cảm biến trên nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này là nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

(6) Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 là lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, và bộ cảm biến trên nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

(7) Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 là ở chế độ không tiết kiệm điện, thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng pin của thiết bị đầu cuối 131 là lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, và bộ cảm biến trên nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Tuỳ ý, ở bước 1620, thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc 5G.

Việc thiết bị đầu cuối 131 tắt công tắc 5G có thể được hiểu là việc bộ nhận dạng mạng di động trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là "5G", và công tắc 5G được hiển thị ở thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là ở trạng thái được cho phép. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì trong trường hợp này, công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị trong thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 cũng ở trạng thái được cho phép.

Cụ thể là, bước 1610 và bước 1620 nêu trên có thể được thực hiện bởi AP của thiết bị đầu cuối 131.

Tuỳ ý, khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng công tắc 5G của thiết bị đầu

cuối 131 ở trạng thái bị vô hiệu hoá, thì thiết bị đầu cuối 131 có thể thực hiện bước 330 nêu trên. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng công tắc 5G của thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái được cho phép, thì thiết bị đầu cuối 131 có thể không thực hiện bước 330 nêu trên.

Bước 1630: Lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131 khôi phục tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122.

Cụ thể là, thứ nhất, AP của thiết bị đầu cuối 131 gửi lệnh AT đến NAS của thiết bị đầu cuối 131, trong đó lệnh AT này chỉ dẫn khôi phục liên kết NR; thứ hai, NAS của thiết bị đầu cuối 131 chỉ thị cho lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131 để khôi phục liên kết NR; và cuối cùng, lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131 khôi phục tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122.

Tuỳ ý, thiết bị đầu cuối 131 có thể còn chỉ thị cho thiết bị mạng truy cập LTE 121 để khôi phục liên kết NR, để khôi phục tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122. Tức là, phương pháp 1600 bao gồm bước 1640a đến bước 1649a.

Bước 1640a: Thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu tách thứ hai đến thiết bị mạng truy cập LTE 121. Thông điệp tách thứ hai này bao gồm bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối 131, và thông điệp yêu cầu tách thứ hai này được dùng để yêu cầu thực hiện hoạt động tách dựa trên bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối 131. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu tách thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu tách thứ hai này đến thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu tách thứ hai được gửi bởi lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131.

Vì hiện tại thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập LTE 121 có thể có kết nối truyền thông, nên hoạt động tách thứ hai có thể được hiểu là việc giải phóng kênh mang được thiết lập giữa thiết bị mạng truy cập LTE 121 và thiết bị đầu cuối 131, và kênh mang được thiết lập giữa thiết bị mạng truy cập LTE 121 và thiết bị mạng lõi

LTE 111.

Bước 1641a: Thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp yêu cầu tách thứ hai đến thiết bị mạng lõi 111. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng lõi 111 nhận thông điệp yêu cầu tách thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121.

Bước 1642a: Thiết bị mạng lõi 111 thực hiện hoạt động tách đối với thiết bị đầu cuối 131 dựa trên thông điệp tách thứ hai.

Bước 1643a: Thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp chấp nhận tách thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng lõi 111, trong đó thông điệp chấp nhận tách thứ hai này được dùng để chỉ thị rằng yêu cầu tách thứ hai đối với thiết bị đầu cuối 131 đã được hoàn tất. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng lõi 111 gửi thông điệp chấp nhận tách thứ hai đến thiết bị mạng truy cập LTE 121.

Bước 1644a: Thiết bị đầu cuối 131 nhận thông điệp chấp nhận tách thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121, và tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp chấp nhận tách thứ hai này đến thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131 nhận thông điệp chấp nhận tách (detach accept) thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121, và tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp chấp nhận tách thứ hai này đến lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131.

Bước 1645a: Thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu đính thứ hai đến thiết bị mạng truy cập LTE 121, trong đó thông điệp yêu cầu đính thứ hai này mang thông tin về khả năng NR, thông điệp yêu cầu đính thứ hai này bao gồm bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối 131, và thông điệp yêu cầu đính thứ hai này được dùng để yêu cầu thực hiện hoạt động đính dựa trên bộ nhận dạng này của the thiết bị đầu cuối 131. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu đính thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu đính thứ hai này đến thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu đính thứ hai được gửi bởi lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131.

Ví dụ, nếu thông điệp yêu cầu đính thứ hai mang thông tin về khả năng NR, thì trường trong thông điệp yêu cầu đính thứ hai này chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối có hỗ trợ khả năng NR, ví dụ, trường này có thể là "dCNR:

dual-connectivity-with-nr-supported". Hoạt động đính nêu trên có thể được hiểu là việc thiết lập kênh mang giữa thiết bị mạng truy cập LTE 121 và thiết bị đầu cuối 131, và việc thiết lập kênh mang giữa thiết bị mạng truy cập NR 122 và thiết bị đầu cuối 131.

Bước 1646a: Thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp yêu cầu đính thứ hai đến thiết bị mạng lõi 111. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng lõi 111 nhận thông điệp yêu cầu đính thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121.

Bước 1647a: Thiết bị mạng lõi 111 thực hiện hoạt động đính đối với thiết bị đầu cuối 131 dựa trên thông điệp đính thứ hai.

Bước 1648a: Thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp chấp nhận đính thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng lõi 111, trong đó thông điệp chấp nhận đính thứ hai này được dùng để chỉ thị rằng yêu cầu đính thứ hai đối với thiết bị đầu cuối 131 đã được hoàn tất. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng lõi 111 gửi thông điệp chấp nhận đính thứ hai đến thiết bị mạng truy cập LTE 121.

Bước 1649a: Thiết bị đầu cuối 131 nhận thông điệp chấp nhận đính thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121, trong đó thông điệp chấp nhận đính thứ hai này được dùng để chỉ thị rằng thiết bị mạng truy cập LTE đã hoàn tất yêu cầu đính của thiết bị đầu cuối 131. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp chấp nhận đính thứ hai đến thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131 nhận thông điệp chấp nhận đính thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 gửi thông điệp chấp nhận đính thứ hai đến lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131.

Phương pháp nêu trên còn bao gồm bước 1650.

Bước 1650: Sau khi liên kết NR được khôi phục, thì sử dụng liên kết LTE và liên kết NR cho việc truyền thông.

Thiết bị đầu cuối này cư trú trên liên kết LTE và liên kết NR. Khi thiết bị đầu cuối này xác định được rằng thiết bị đầu cuối này thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối này tắt công tắc 5G. Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái bị vô hiệu hoá. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị ở thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu

cuối này cũng ở trạng thái bị vô hiệu hoá. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối này chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR, để giải phóng liên kết NR. Sau khi liên kết NR được giải phóng, thì bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối là "4G". Theo phương pháp 1600, sau khi thiết bị đầu cuối này xác định được rằng thiết bị đầu cuối này không thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối này cho phép công tắc 5G. Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái được cho phép. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì trong trường hợp này, công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị trong thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái được cho phép. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối này chỉ thị, nhờ sử dụng thông điệp yêu cầu đính thứ hai, rằng thiết bị đầu cuối này hỗ trợ khả năng NR, để khôi phục liên kết NR. Sau khi liên kết NR được khôi phục, thì bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này thay đổi từ "4G" sang "5G" (trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 131 cư trú thành công trên 5G, và bộ nhận dạng mạng di động có thể không được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131). Khi thiết bị đầu cuối này giải phóng liên kết NR và sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông, thì thiết bị đầu cuối này gửi thông điệp yêu cầu đính thứ hai đến thiết bị mạng truy cập LTE khi xác định được rằng ít nhất một trong số các điều kiện sau đây được thoả mãn: Thiết bị đầu cuối này ở chế độ không tiết kiệm điện, năng lượng pin của thiết bị đầu cuối này lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, hoặc nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai, trong đó thông điệp yêu cầu đính thứ hai này được dùng để yêu cầu khôi phục tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối này và thiết bị mạng truy cập NR 122, nhờ đó thực hiện việc khôi phục liên kết NR. Sau khi liên kết NR được khôi phục, thì liên kết LTE và liên kết NR được sử dụng cho việc truyền thông, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông 1700 khác nữa theo một phương án của sáng chế. Phần sau đây mô tả chi tiết phương pháp truyền thông 1700 theo sáng chế dựa vào Fig.17. Theo phương pháp 1700, thì cách mà trong đó thiết bị đầu cuối 131 chỉ thị cho thiết bị mạng truy cập LTE 121 để khôi phục liên kết NR là khác với cách theo phương pháp 1600. Tức là, phương pháp 1700 cũng

bao gồm bước 1610, bước 1620, và bước 1630 nêu trên, trong đó bước 1620 cũng là bước tùy ý. Những sự khác biệt so với phương pháp 1600 là như sau: Theo phương pháp 1700, thì bước 1640b đến bước 1643b là được dùng để thay thế bước 1640a đến bước 1649a ở phương pháp 300; và bước 1620 ở phương pháp 1600 là bước tùy ý ở phương pháp 1700, tức là, bước 1620 có thể không được thực hiện theo phương pháp 1700. Khi công tắc 5G ở trạng thái bị vô hiệu hoá, thì phương pháp 1700 bao gồm bước 1620. Khi công tắc 5G ở trạng thái được cho phép, thì phương pháp 1700 không bao gồm bước 1620; và sau khi thiết bị đầu cuối 131 thực hiện bước 1610, thì thiết bị đầu cuối 131 có thể trực tiếp thực hiện bước 1630. Chi tiết về bước 1610 và bước 1630 thì xem những phần mô tả ở phương pháp 1600. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Phần sau đây mô tả chi tiết các bước 1640b đến 1643b.

Bước 1640b: Thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu TAU thứ hai đến thiết bị mạng truy cập LTE 121, trong đó thông điệp yêu cầu TAU thứ hai này được dùng để yêu cầu cập nhật TA của thiết bị đầu cuối 131, và thông điệp yêu cầu TAU thứ hai này mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối 131 có hỗ trợ NR. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu TAU thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131 gửi thông điệp yêu cầu TAU thứ hai này đến thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận thông điệp yêu cầu TAU thứ hai được gửi bởi lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131.

Việc thiết bị đầu cuối 131 hỗ trợ NR có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 có khả năng NR.

Sau khi bước 1640b được thực hiện, thì bước 1641b được thực hiện.

Bước 1641b: Thiết bị đầu cuối 131 nhận thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR được gửi định kỳ bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121, trong đó thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR này mang thông tin đo của ít nhất một tế bào thứ nhất, thông tin đo này bao gồm số kênh tần số, tín hiệu tham chiếu, và ngưỡng đo, và tế bào thứ nhất này là tế bào được bao phủ bởi thiết bị mạng truy cập NR 122. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 định kỳ gửi thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR này đến thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131 nhận thông điệp tạo cấu hình

lại phép đo NR được gửi định kỳ bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 định kỳ gửi thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR này đến lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131.

Ít nhất một tế bào thứ nhất này là tế bào lân cận liên RAT (Radio Access Technology - công nghệ truy cập vô tuyến) của tế bào mà thiết bị đầu cuối 131 hiện cư trú trên đó.

Ví dụ, tín hiệu tham chiếu này có thể là khối tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal Block - SSB) và tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal - CSI-RS).

Ví dụ, khi có một tế bào thứ nhất, thì thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR mang thông tin đo của một tế bào thứ nhất. Ví dụ khác, khi có nhiều tế bào thứ nhất, thì thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR mang thông tin đo của nhiều tế bào thứ nhất.

Bước 1642b: Thiết bị đầu cuối 131 gửi báo cáo đo B1 thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121, trong đó báo cáo đo B1 thứ nhất này bao gồm giá trị đo của RSRP của ít nhất một tế bào thứ nhất đó. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận báo cáo đo B1 thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối 131.

Cụ thể là, lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131 gửi báo cáo đo B1 thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập LTE 121. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận báo cáo đo B1 thứ nhất được gửi bởi lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131.

Báo cáo đo B1 là riêng đối với sự kiện B1. Sự kiện B1 có nghĩa là việc chất lượng của tế bào lân cận liên RAT là cao hơn ngưỡng cụ thể.

Cụ thể là, sau khi nhận được thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR, thì thiết bị đầu cuối 131 báo cáo báo cáo đo của tế bào thứ nhất khi thiết bị đầu cuối 131 đo ít nhất một tế bào thứ nhất đó trong thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR nhờ sử dụng RSRP mà thỏa mãn ngưỡng của ít nhất một tế bào thứ nhất đó.

Khi có một tế bào thứ nhất, thì báo cáo đo B1 thứ nhất bao gồm giá trị đo của RSRP của tế bào thứ nhất đó. Ví dụ, chỉ có một tế bào thứ nhất, tế bào thứ nhất này là tế bào 1, và ngưỡng đo của tế bào 1 này là -104 dBm. Khi thiết bị đầu cuối 131 đo thấy rằng tín hiệu của tế bào 1 là lớn hơn -104 dBm, thì thiết bị đầu cuối 131 báo cáo báo cáo đo B1, trong đó báo cáo đo B1 này bao gồm giá trị đo của RSRP của tế bào 1.

Khi có nhiều tế bào thứ nhất, thì báo cáo đo B1 thứ nhất bao gồm các giá trị đo của RSRP của các tế bào mà nằm trong số các tế bào thứ nhất này và có các giá trị đo đạt ngưỡng đo. Ví dụ, có ba tế bào thứ nhất là: tế bào 1, tế bào 2, và tế bào 3; và ngưỡng đo của tế bào 1 là -104 dBm, ngưỡng đo của tế bào 2 là -94 dBm, và ngưỡng đo của tế bào 3 là -84 dBm. Khi thiết bị đầu cuối 131 đo thấy rằng tín hiệu của tế bào 1 là lớn hơn -104 dBm, thì thiết bị đầu cuối 131 báo cáo báo cáo đo B1, trong đó báo cáo đo B1 này bao gồm giá trị đo của RSRP của tế bào 1. Khi thiết bị đầu cuối 131 đo thấy rằng tín hiệu của tế bào 1 là lớn hơn -104 dBm, thì thiết bị đầu cuối 131 báo cáo báo cáo đo B1, trong đó báo cáo đo B1 này bao gồm giá trị đo của RSRP của tế bào 1. Khi thiết bị đầu cuối 131 đo thấy rằng tín hiệu của tế bào 2 là lớn hơn -94 dBm, thì thiết bị đầu cuối 131 báo cáo báo cáo đo B1, trong đó báo cáo đo B1 này bao gồm giá trị đo của RSRP của tế bào 2. Khi thiết bị đầu cuối 131 đo thấy rằng tín hiệu của tế bào 3 là lớn hơn -84 dBm, thì thiết bị đầu cuối 131 báo cáo báo cáo đo B1, trong đó báo cáo đo B1 này bao gồm giá trị đo của RSRP của tế bào 3.

Bước 1643b: Sau khi thiết bị mạng truy cập LTE 121 nhận được báo cáo đo B1 thứ nhất, thì khôi phục tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR 122 và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối 131 và thiết bị mạng truy cập NR 122.

Thiết bị đầu cuối này cư trú trên liên kết LTE và liên kết NR. Khi thiết bị đầu cuối này xác định được rằng thiết bị đầu cuối này thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối này tắt công tắc 5G. Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái bị vô hiệu hoá. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị ở thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái bị vô hiệu hoá. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối này chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR, để giải phóng liên kết NR. Sau khi liên kết NR được giải phóng, thì bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối là "4G". Theo phương pháp 1700, sau khi thiết bị đầu cuối này xác định được rằng thiết bị đầu cuối này không thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối này có thể bật công tắc 5G. Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái được cho phép. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì trong trường

hợp này, công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị trong thanh trạng thái xỏ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái được cho phép. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối này chỉ thị, nhờ sử dụng thông điệp yêu cầu TAU thứ hai, rằng thiết bị đầu cuối này hỗ trợ khả năng NR, để khôi phục liên kết NR. Sau khi liên kết NR được khôi phục, thì bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này thay đổi từ "4G" sang "5G" (trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 131 cư trú thành công trên 5G, và bộ nhận dạng mạng di động có thể không được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131). Khi thiết bị đầu cuối này giải phóng liên kết NR và sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông, thì thiết bị đầu cuối này gửi thông điệp yêu cầu TAU thứ hai đến thiết bị mạng truy cập LTE khi xác định được rằng ít nhất một trong số các điều kiện sau đây được thoả mãn: Thiết bị đầu cuối này ở chế độ không tiết kiệm điện, năng lượng pin của thiết bị đầu cuối này lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, hoặc nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai, trong đó thông điệp yêu cầu TAU thứ hai này được dùng để yêu cầu khôi phục tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối này và thiết bị mạng truy cập NR 122, nhờ đó thực hiện việc khôi phục liên kết NR. Sau khi liên kết NR được khôi phục, thì liên kết LTE và liên kết NR được sử dụng cho việc truyền thông, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Tuỳ ý, như được thể hiện trên Fig.17, theo cách khác thì bước 1640b có thể được thay thế bằng bước 1640c.

Bước 1640c: Lớp RRC của thiết bị đầu cuối 131 khôi phục phép đo NR.

Việc khôi phục phép đo NR có thể được hiểu là việc khôi phục việc đo tế bào được bao phủ bởi thiết bị mạng truy cập NR 122.

Tuỳ ý, thiết bị đầu cuối 131 có thể thực hiện bước 1641b chỉ sau khi bước 1640c được hoàn tất. Trong trường hợp này, sau khi nhận được thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121, thì lớp NAS của thiết bị đầu cuối 131 thực hiện bước 1642b. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối 131 khôi phục phép đo NR tại 1s, và thiết bị đầu cuối 131 nhận được thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121 tại 2s, thì thiết bị đầu cuối 131 thực hiện bước 1642b tại 2s. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối 131 nhận trước một hoặc nhiều thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR được gửi bởi

thiết bị mạng truy cập LTE 121, và sau đó thực hiện bước 1640c; và ngoài ra, thiết bị đầu cuối 131 nhận một hoặc nhiều thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 131 thực hiện bước 1642b chỉ sau khi hoàn tất bước 1640c và nhận được thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối 131 nhận, tại 0,5s, thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121, thì thiết bị đầu cuối 131 khôi phục, tại 1s, việc đo tế bào được bao phủ bởi thiết bị mạng truy cập NR 122, và thiết bị đầu cuối 131 nhận, tại 1,5s, thông điệp tạo cấu hình lại phép đo NR thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng truy cập LTE 121, thiết bị đầu cuối 131 thực hiện bước 1642b tại 1,5s.

Thiết bị đầu cuối này cư trú trên liên kết LTE và liên kết NR. Khi thiết bị đầu cuối này xác định được rằng thiết bị đầu cuối này thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối này không tắt công tắc 5G. Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái được cho phép. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị ở thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái được cho phép. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối này không chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR, và giải phóng liên kết NR. Sau khi liên kết NR được giải phóng, thì bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối là "5G". Theo phương pháp 1700 mà trong đó bước 1640b nêu trên được thay thế bằng bước 1640c, sau khi thiết bị đầu cuối xác định được rằng thiết bị đầu cuối không thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất, thì công tắc 5G của thiết bị đầu cuối này luôn ở trạng thái được cho phép. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối này không cần phải cho phép công tắc 5G. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối này không chỉ thị sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối này. Liên kết NR được khôi phục bằng cách khôi phục phép đo NR. Sau khi liên kết NR được khôi phục, thì bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối vẫn là "5G".

Khi thiết bị đầu cuối này giải phóng liên kết NR và sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông, thì thiết bị đầu cuối này khôi phục phép đo NR khi xác định được rằng ít nhất một trong số các điều kiện sau đây được thoả mãn: Thiết bị đầu cuối này ở chế độ không tiết kiệm điện, năng lượng pin của thiết bị đầu cuối này lớn hơn

giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, hoặc nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai, để khôi phục tài nguyên vô tuyến mà bị chiếm ở phía thiết bị mạng truy cập NR và được tạo cấu hình cho sự kết nối giữa thiết bị đầu cuối này và thiết bị mạng truy cập NR 122, nhờ đó thực hiện việc khôi phục liên kết NR. Sau khi liên kết NR được khôi phục, thì liên kết LTE và liên kết NR được sử dụng cho việc truyền thông, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Lấy điện thoại di động làm ví dụ về thiết bị đầu cuối 131, phần sau đây sử dụng trường hợp 1', trường hợp 2', và trường hợp 3' làm các ví dụ để mô tả tiến trình thay đổi GUI của thiết bị đầu cuối 131 dựa vào các sơ đồ tình huống khả thi được cung cấp trên Fig.18(a) - Fig.18(j) và Fig.19(a) - Fig.19(e). Trong trường hợp 1', điện thoại di động này dò thấy rằng người dùng ở chế độ không tiết kiệm điện. Trong trường hợp 2', điện thoại di động này dò thấy rằng năng lượng pin của điện thoại di động này lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất. Trong trường hợp 3', điện thoại di động này dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của điện thoại di động này nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Khi thiết bị đầu cuối này chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR, sau khi liên kết NR được khôi phục, khi điện thoại di động này sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông, thì mạng di động được hiển thị trên điện thoại di động này là "4G". Khi thiết bị đầu cuối này chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này hỗ trợ khả năng NR, sau khi liên kết NR được khôi phục, khi điện thoại di động này sử dụng liên kết LTE và liên kết NR cho việc truyền thông, thì mạng di động được hiển thị trên điện thoại di động này là "5G".

Khi thiết bị đầu cuối này không chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này không hỗ trợ khả năng NR, sau khi liên kết NR được giải phóng, khi điện thoại di động này sử dụng liên kết LTE cho việc truyền thông, thì mạng di động được hiển thị trên điện thoại di động này là "5G". Khi thiết bị đầu cuối này không chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này hỗ trợ khả năng NR, sau khi liên kết NR được khôi phục, khi điện thoại di động này sử dụng liên kết LTE và liên kết NR cho việc truyền thông, thì mạng di động được hiển thị trên điện thoại di động này cũng là "5G".

Phần sau đây mô tả tiến trình thay đổi GUI của thiết bị đầu cuối 131 dựa trên các ví dụ sau đây: Trường hợp 1', ví dụ, trong tình huống được thể hiện trên Fig.18(a) - Fig.18(j), thiết bị đầu cuối 131 bật công tắc 5G, và thiết bị đầu cuối 131

này chỉ thị rằng khả năng NR của thiết bị đầu cuối 131 này thay đổi; trường hợp 2', ví dụ, trong tình huống được thể hiện trên Fig.19(a) - Fig.19(e), thiết bị đầu cuối 131 bật công tắc 5G, và thiết bị đầu cuối 131 này chỉ thị rằng khả năng NR của thiết bị đầu cuối 131 này thay đổi; và trường hợp 3', thiết bị đầu cuối 131 không cần bật công tắc 5G, và thiết bị đầu cuối 131 không chỉ thị rằng khả năng NR của thiết bị đầu cuối 131 thay đổi.

Trường hợp 1': Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ không tiết kiệm điện.

Fig.18(a) - Fig.18(j) thể hiện nhóm GUI của thiết bị đầu cuối 131. Fig.18(a) - Fig.18(j) thể hiện tiến trình mà trong đó GUI của thiết bị đầu cuối 131 thay đổi khi thiết bị đầu cuối 131 ở chế độ không tiết kiệm điện.

Như được thể hiện trên Fig.18(a), GUI này là màn hình chính (desktop) của thiết bị đầu cuối 131. Màn hình chính này của thiết bị đầu cuối 131 bao gồm ba trang màn hình chính, và mỗi trang màn hình chính bao gồm các biểu tượng của một hoặc nhiều chương trình ứng dụng. Màn hình chính hiện tại của điện thoại di động này hiển thị trang màn hình chính thứ hai, và trang màn hình chính này bao gồm biểu tượng "Weather" (thời tiết), biểu tượng "Theme" (chủ đề), biểu tượng "Music" (âm nhạc), biểu tượng "Video" (video), biểu tượng "Chat tool" (công cụ chat), biểu tượng "Card package" (ứng dụng Card package), biểu tượng "Settings" (các thiết đặt), và biểu tượng "Camera" (máy ảnh). Trong trường hợp này, biểu tượng 911 là "4G" được hiển thị ở thanh trạng thái 910 tại phần trên cùng của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng trượt xuống dọc theo thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái 910, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.18(b). Thanh trạng thái xỏ xuống 912 được hiển thị trên giao diện hiển thị này bao gồm công tắc phím tắt "WLAN", công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data" (dữ liệu di động), công tắc phím tắt "5G", công tắc phím tắt "Location information" (thông tin vị trí), và công tắc phím tắt "Do not disturb" (đừng làm phiền). Khi công tắc phím tắt ở trạng thái được cho phép, thì công tắc phím tắt đó là ở trạng thái bật. Khi công tắc phím tắt ở trạng thái bị vô hiệu hoá, thì công tắc phím tắt đó ở trạng thái tắt, tức là, công tắc phím tắt đó ở trạng thái màu xám. Như được thể hiện trên Fig.18(b), công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", và công tắc phím tắt "Location information" ở thanh trạng thái xỏ xuống 912 là ở trạng

thái được cho phép, tức là, công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", và công tắc phím tắt "Location information" là ở trạng thái bật; công tắc phím tắt "WLAN", công tắc phím tắt "5G", và công tắc "Do not disturb" ở thanh trạng thái xỏ xuống 912 là ở trạng thái bị vô hiệu hoá, tức là, công tắc phím tắt "WLAN", công tắc phím tắt "5G", và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái tắt, tức là, công tắc phím tắt "WLAN", công tắc phím tắt "5G", và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái màu xám. Trong trường hợp này, việc công tắc phím tắt "5G" ở trạng thái bị vô hiệu hoá có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 không truyền thông với thiết bị khác bằng mạng 5G. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng gõ vào biểu tượng 9121, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.18(c), tức là, màn hình chính của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào biểu tượng "Settings" 920, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.18(d). Giao diện hiển thị này là giao diện "Settings" 921. Giao diện "Settings" 921 bao gồm trình đơn "Wireless and network" (không dây và mạng), trình đơn "Device connection" (kết nối thiết bị), trình đơn "Desktop and wallpaper" (màn hình chính và ảnh nền), trình đơn "Display" (hiển thị), trình đơn "Sound" (âm thanh), trình đơn "Notification center" (trung tâm thông báo), trình đơn "Application" (ứng dụng), trình đơn "Battery" (pin), v.v.. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào nút cho phép 92111 của trình đơn "Battery" 9211, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 được thể hiện trên Fig.18(e). Giao diện hiển thị này là giao diện thiết đặt pin, bao gồm trình đơn "Remaining power" (năng lượng còn lại), trình đơn "Performance mode" (chế độ hiệu suất), trình đơn "Power saving mode" (chế độ tiết kiệm điện), trình đơn "Super power saving" (siêu tiết kiệm điện), trình đơn "Power consumption ranking" (xếp hạng tiêu thụ năng lượng), trình đơn "Power usage details" (chi tiết sử dụng năng lượng), trình đơn "Power percentage display form" (dạng hiển thị phần trăm năng lượng), trình đơn "More battery settings" (thêm các thiết đặt về pin), v.v., của pin của thiết bị đầu cuối 131. Trong trường hợp này, nút 921121 ở trình đơn "Power saving mode" 92112 là ở trạng thái được cho phép, tức là, thiết bị đầu cuối 131 đã cho phép chế độ tiết kiệm điện. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng người dùng gõ vào nút 921121 ở trình đơn "Power saving mode" 92112, trong trường hợp này, thì vì thiết bị đầu cuối này cho biết rằng thiết bị đầu cuối này có hỗ trợ khả năng NR, nên giao diện hiển thị của thiết

bị đầu cuối 131 được thể hiện trên Fig.18(f), và nút 921121 ở trạng thái bị vô hiệu hoá. Trong trường hợp này, biểu tượng 913 là "5G" được hiển thị ở thanh trạng thái 910 tại phần trên cùng của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng trượt xuống dọc theo thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái 910, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.18(j). Trong trường hợp này, thì công tắc phím tắt "5G" là ở trạng thái được cho phép, tức là, công tắc phím tắt "5G" là ở trạng thái bật. Trong trường hợp này, việc công tắc phím tắt "5G" ở trạng thái được cho phép có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 truyền thông với thiết bị khác nhờ sử dụng mạng 5G. Do đó, thiết bị đầu cuối 131 thực hiện việc bật công tắc 5G.

Trường hợp 2': Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng của thiết bị đầu cuối này lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất. Giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này có thể được thiết đặt trước. Ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất có thể là 20%.

Fig.19(a) - Fig.19(e) thể hiện nhóm GUI của thiết bị đầu cuối 131. Fig.19(a) - Fig.19(e) thể hiện tiến trình thay đổi GUI của thiết bị đầu cuối 131 khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng của thiết bị đầu cuối 131 là lớn hơn 20% và thiết bị đầu cuối 131 bật công tắc 5G.

Như được thể hiện trên Fig.19(a), GUI này là màn hình chính (desktop) của thiết bị đầu cuối 131. Màn hình chính này của thiết bị đầu cuối 131 bao gồm ba trang màn hình chính, và mỗi trang màn hình chính bao gồm các biểu tượng của một hoặc nhiều chương trình ứng dụng. Màn hình chính hiện tại của điện thoại di động này hiển thị trang màn hình chính thứ hai, và trang màn hình chính này bao gồm biểu tượng "Weather" (thời tiết), biểu tượng "Theme" (chủ đề), biểu tượng "Music" (âm nhạc), biểu tượng "Video" (video), biểu tượng "Chat tool" (công cụ chat), biểu tượng "Card package" (ứng dụng Card package), biểu tượng "Settings" (các thiết đặt), và biểu tượng "Camera" (máy ảnh). Trong trường hợp này, biểu tượng 1011 là "4G" được hiển thị ở thanh trạng thái 1010 tại phần trên cùng của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng trượt xuống dọc theo thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái 1010, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.19(b). Thanh trạng thái xỏ xuống 1012 được hiển thị trên giao diện hiển thị này bao gồm công tắc phím tắt "WLAN", công tắc phím tắt "Bluetooth",

công tắc phím tắt "Mobile data" (dữ liệu di động), công tắc phím tắt "5G", công tắc phím tắt "Location information" (thông tin vị trí), và công tắc phím tắt "Do not disturb" (đừng làm phiền). Khi công tắc phím tắt ở trạng thái được cho phép, thì công tắc phím tắt đó là ở trạng thái bật. Khi công tắc phím tắt ở trạng thái bị vô hiệu hoá, thì công tắc phím tắt đó ở trạng thái tắt, tức là, công tắc phím tắt đó ở trạng thái màu xám. Như được thể hiện trên Fig.19(b), công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", và công tắc phím tắt "Location information" ở thanh trạng thái xổ xuống 1012 là ở trạng thái được cho phép, tức là, công tắc phím tắt "Bluetooth", công tắc phím tắt "Mobile data", và công tắc phím tắt "Location information" là ở trạng thái bật; và công tắc phím tắt "WLAN", công tắc phím tắt "5G", và công tắc "Do not disturb" ở thanh trạng thái xổ xuống 1012 là ở trạng thái bị vô hiệu hoá, tức là, công tắc phím tắt "WLAN", công tắc phím tắt "5G", và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái tắt, tức là, công tắc phím tắt "WLAN", công tắc phím tắt "5G", và công tắc "Do not disturb" là ở trạng thái màu xám. Trong trường hợp này, việc công tắc phím tắt "5G" ở trạng thái bị vô hiệu hoá có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 không truyền thông với thiết bị khác bằng mạng 5G. Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng gõ vào biểu tượng 10121, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.19(c), tức là, màn hình chính của thiết bị đầu cuối 131. Khi thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái nạp điện và thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng năng lượng của thiết bị đầu cuối 131 là lớn hơn 20%, trong trường hợp này, thì vì thiết bị đầu cuối này chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này có hỗ trợ khả năng NR, nên biểu tượng 1013 là "5G" được hiển thị ở thanh trạng thái 1010 tại phần trên cùng của thiết bị đầu cuối 131, như được thể hiện trên Fig.19(d). Khi thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng ngón tay của người dùng trượt xuống dọc theo thiết bị đầu cuối 131 ở trạng thái 1010, thì giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 là GUI được thể hiện trên Fig.19(e). Trong trường hợp này, thì công tắc phím tắt "5G" là ở trạng thái được cho phép, tức là, công tắc phím tắt "5G" là ở trạng thái bật. Trong trường hợp này, việc công tắc phím tắt "5G" ở trạng thái được cho phép có thể được hiểu là việc thiết bị đầu cuối 131 truyền thông với thiết bị khác nhờ sử dụng mạng 5G. Do đó, thiết bị đầu cuối 131 thực hiện việc bật công tắc 5G.

Trường hợp 3': Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối 131 nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai. Giá trị được thiết đặt

trước thứ hai này có thể được thiết đặt trước. Ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ hai có thể là 43°C.

Thiết bị đầu cuối 131 dò thấy rằng nhiệt độ của nắp sau của thiết bị đầu cuối này nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ hai. Trong trường hợp này, thì thiết bị đầu cuối này không cần cho phép công tắc 5G (công tắc 5G ở trạng thái được cho phép). Trong trường hợp này, thì công tắc 5G trên giao diện "Settings" của thiết bị đầu cuối này là ở trạng thái được cho phép. Nếu công tắc 5G được bổ sung vào phím tắt này, thì công tắc phím tắt "5G" mà được hiển thị ở thanh trạng thái xổ xuống của giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối này cũng ở trạng thái được cho phép. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 131 không chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này hỗ trợ khả năng NR. Do đó, bộ nhận dạng mạng di động được hiển thị trên giao diện hiển thị của thiết bị đầu cuối 131 vẫn là "5G".

Cần hiểu rằng các số tuần tự của các tiến trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện. Các trình tự thực hiện của các tiến trình đó là được xác định dựa trên các chức năng và logic nội tại của các tiến trình đó, chứ không được hiểu là giới hạn nào đối với các tiến trình thực hiện theo các phương án của sáng chế.

Có thể hiểu rằng, để thực hiện các chức năng nêu trên, thì thiết bị đầu cuối này bao gồm phần cứng và/hoặc các môđun phần mềm tương ứng để thực hiện các chức năng đó. Dựa vào các bước thuật toán được mô tả ở các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, thì sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng hoặc phần cứng và phần mềm máy tính. Việc một chức năng được thực hiện bằng phần cứng hay phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính là phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể dựa vào các phương án, nhưng điều này không được coi là cách thức thực hiện đó nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án, thì thiết bị đầu cuối này có thể được chia thành các đơn vị chức năng dựa trên các ví dụ về phương pháp. Ví dụ, mỗi môđun chức năng là có thể thu được thông qua việc chia dựa trên chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào một môđun xử lý. Các môđun tích hợp nêu trên có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng. Cần lưu ý rằng việc chia thành môđun theo phương án này chỉ là ví dụ, và chỉ là cách chia theo chức năng logic. Khi

thực hiện thực tế, thì có thể có cách chia khác.

Fig.20 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc khả thi của thiết bị đầu cuối 2000 theo phương án nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.20, thiết bị đầu cuối 2000 có thể bao gồm môđun xử lý 2010 và môđun truyền thông 2020. Môđun xử lý 2010 có thể được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý các hoạt động của thiết bị đầu cuối này. Môđun truyền thông 2020 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ việc truyền thông giữa thiết bị đầu cuối này và thiết bị khác.

Môđun truyền thông 2020 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối 2000 trong việc thực hiện bước 350a, bước 354a, bước 355a, bước 359a, bước 350b, bước 352b, bước 350c, bước 353c, bước 350d, v.v..

Môđun xử lý 2010 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối này trong việc xác định xem thiết bị đầu cuối này có thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước thứ nhất hay không và tắt công tắc 5G hoặc bật công tắc 5G.

Cần lưu ý rằng tất cả nội dung liên quan của các bước ở phương án về phương pháp nêu trên là có thể được trích dẫn trong những phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị đầu cuối được đề xuất theo phương án này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền thông nêu trên. Do đó, có thể đạt được tác dụng giống như của phương pháp thực hiện nêu trên.

Môđun xử lý có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển. Môđun xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic, các môđun, và các mạch ví dụ khác nhau mà được mô tả dựa vào sự bộc lộ của đơn này. Theo cách khác, bộ xử lý này có thể là tổ hợp để thực hiện các chức năng điện toán, ví dụ, tổ hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, tổ hợp của bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP) và bộ vi xử lý. Môđun lưu trữ có thể là bộ nhớ. Môđun truyền thông có thể cụ thể là thiết bị mà tương tác với thiết bị đầu cuối khác, chẳng hạn mạch tần số vô tuyến, con chip Bluetooth, hoặc con chip Wi-Fi.

Theo một phương án, khi môđun xử lý là bộ xử lý, thì thiết bị đầu cuối theo phương án này có thể là thiết bị có cấu trúc được thể hiện trên Fig.4. Trong cấu trúc này, thì môđun truyền thông này có thể là môđun truyền thông di động được thể hiện trên Fig.4. Theo một số phương án, thì môđun truyền thông và môđun xử lý có thể được tích hợp vào một bộ xử lý. Theo một số phương án khác, thì môđun truyền thông

và môđun xử lý có thể là hai bộ xử lý, mà lần lượt thực hiện các chức năng của môđun truyền thông và các chức năng của môđun xử lý.

Sáng chế còn đề xuất thiết bị, trong đó thiết bị này có thể cụ thể là con chip, linh kiện, hoặc môđun, và thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và môđun truyền thông được kết nối. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu giữ chỉ dẫn thực thi được bằng máy tính. Khi thiết bị này chạy, thì bộ xử lý có thể thực thi chỉ dẫn thực thi được bằng máy tính được lưu giữ trong bộ nhớ, để con chip này thực hiện các phương pháp truyền thông theo các phương án về phương pháp nêu trên.

Phương án này còn đề xuất phương tiện lưu trữ của máy tính. Phương tiện lưu trữ của máy tính này lưu giữ chỉ dẫn máy tính. Khi chỉ dẫn máy tính này được chạy trên thiết bị đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối đó được cho phép thực hiện các bước phương pháp liên quan nêu trên để thực hiện phương pháp truyền thông theo phương án nêu trên.

Phương án này còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên máy tính, thì máy tính đó được cho phép thực hiện các bước liên quan nêu trên, để thực hiện phương pháp truyền thông theo phương án nêu trên.

Thiết bị đầu cuối, phương tiện lưu trữ của máy tính, và sản phẩm chương trình máy tính hoặc con chip được đề xuất theo các phương án đều được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp tương ứng được đề xuất trên đây. Do đó, về các tác dụng có lợi mà có thể đạt được, thì có thể xem các tác dụng có lợi ở phương pháp tương ứng, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Có thể hiểu rằng một số dấu hiệu tùy ý theo phương án này của sáng chế là có thể không phụ thuộc vào dấu hiệu khác trong một số tình huống, ví dụ, giải pháp mà hiện dựa trên dấu hiệu này, nhưng được thực hiện một cách độc lập để giải quyết vấn đề kỹ thuật tương ứng và đạt được tác dụng tương ứng, hoặc có thể được kết hợp với dấu hiệu khác trong một số tình huống dựa trên yêu cầu. Tương ứng theo đó, thiết bị được đề xuất theo phương án này của sáng chế có thể thực hiện tương ứng các dấu hiệu hoặc các chức năng này, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể còn nhận thấy rằng các khối logic minh họa (illustrative logical blocks) và các bước (steps) khác nhau mà được liệt kê ở các phương án của sáng chế là có thể được thực hiện bởi phần cứng

điện tử, phần mềm máy tính, hoặc sự kết hợp của chúng. Việc chức năng này được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm là phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các yêu cầu thiết kế của toàn bộ hệ thống. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không được hiểu là cách thức thực hiện đó nằm ngoài phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Cần hiểu rằng bộ xử lý theo phương án này của sáng chế có thể là con chip mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong quá trình thực hiện, thì các bước ở các phương án về phương pháp nêu trên là có thể được thực hiện nhờ sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý hoặc chỉ dẫn dưới dạng phần mềm. Bộ xử lý nêu trên có thể là bộ xử lý thông dụng, 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 dạng 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.

Các công nghệ được mô tả trong đơn này có thể được thực hiện theo những cách khác nhau. Ví dụ, các công nghệ này có thể được thực hiện theo cách là phần cứng, phần mềm, hoặc sự kết hợp của phần mềm và phần cứng. Đối với cách thức thực hiện dựa trên phần cứng, thì đơn vị xử lý mà được tạo cấu hình để thực thi các công nghệ này trên thiết bị truyền thông (ví dụ, trạm gốc, thiết bị đầu cuối, thực thể mạng, hoặc con chip) là có thể được thực hiện trong một hoặc nhiều bộ xử lý thông dụng, DSP, thiết bị xử lý tín hiệu số, ASIC, thiết bị logic lập trình được, FPGA, hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, các cổng rời rạc hoặc tranzito logic, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Bộ xử lý thông dụng này có thể là bộ vi xử lý, và tùy ý, bộ xử lý thông dụng này có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc bộ máy trạng thái thông thường bất kỳ. Theo cách khác, bộ xử lý này có thể được thực hiện nhờ sử dụng sự kết hợp của các thiết bị điện toán, chẳng hạn bộ xử lý tín hiệu số và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý được kết hợp với lõi bộ xử lý tín hiệu số, hoặc cấu hình tương tự bất kỳ khác.

Có thể hiểu rằng bộ nhớ theo các phương án của sáng chế có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất biến, hoặc có thể bao gồm cả bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất biến. Bộ nhớ bất biến có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), ROM

lập trình được (Programmable ROM - PROM), PROM xoá được (Erasable PROM - EPROM), EPROM bằng điện (Electrically EPROM - EEPROM), hoặc bộ nhớ flash (bộ nhớ chớp nhoáng). Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM) mà có chức năng như bộ đệm ngoài. Theo ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, thì nhiều dạng RAM là khả dụng, chẳng hạn RAM tĩnh (Static RAM - SRAM), RAM động (Dynamic RAM - DRAM), DRAM đồng bộ (Synchronous DRAM - SDRAM), SDRAM tốc độ dữ liệu gấp đôi (Double Data Rate SDRAM - DDR SDRAM), SDRAM được tăng cường (Enhanced SDRAM - ESDRAM), DRAM liên kết đồng bộ (SynchLink DRAM - SLDRAM) và RAM rambus trực tiếp (Direct Rambus RAM - DR RAM). Cần lưu ý rằng các hệ thống và các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này là nhằm bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở các loại bộ nhớ phù hợp này và các loại bộ nhớ phù hợp bất kỳ khác.

Sáng chế còn đề xuất phương tiện đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện đọc được bằng máy tính này lưu giữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính này thực hiện chức năng của phương án bất kỳ trong số các phương án về phương pháp nêu trên khi được thực thi bởi máy tính.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, và sản phẩm chương trình máy tính này thực hiện chức năng của phương án bất kỳ trong số các phương án về phương pháp nêu trên khi được thực thi bởi máy tính.

Tất cả hoặc một số trong số các phương án nêu trên là có thể được thực hiện bằng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi phần mềm được dùng để thực hiện các phương án đó, thì các phương án đó có thể được thực hiện hoàn toàn hoặc một phần dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm một hoặc nhiều chỉ dẫn máy tính. Khi các chỉ dẫn máy tính này được nạp và được thực thi trên máy tính, thì thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế là được tạo ra toàn bộ hoặc một phần. Máy tính này có thể là máy tính thông dụng, máy tính dành riêng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Các chỉ dẫn máy tính này có thể được lưu giữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này sang phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các chỉ dẫn máy tính này có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu này sang trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo

cách dùng dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường dây thuê bao số (Digital Subscriber Line - DSL)) hoặc theo cách không dây (ví dụ, hồng ngoại, sóng vô tuyến, hoặc sóng vi ba). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này có thể là phương tiện có thể sử dụng được bất kỳ mà máy tính có thể truy cập được, hoặc là thiết bị lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, có tích hợp một hoặc nhiều phương tiện có thể sử dụng được. Phương tiện có thể sử dụng được này có thể là phương tiện từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang học (ví dụ, đĩa video kỹ thuật số (Digital Video Disc - DVD) mật độ cao), phương tiện bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa thể rắn (Solid State Disk - SSD)), v.v..

Cần hiểu rằng "phương án" được đề cập trong suốt bản mô tả này có nghĩa là việc dấu hiệu, cấu trúc, hoặc đặc điểm cụ thể liên quan đến phương án đó là được bao gồm trong ít nhất một phương án của sáng chế. Do đó, các phương án trong toàn bộ bản mô tả này không nhất thiết đề cập đến cùng một phương án. Ngoài ra, các dấu hiệu, các cấu trúc hoặc các đặc điểm cụ thể này có thể được kết hợp trong một hoặc nhiều phương án theo cách phù hợp bất kỳ. Cần hiểu rằng, ở các phương án khác nhau của sáng chế, thì các số tuần tự của các tiến trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện. Các trình tự thực hiện của các tiến trình đó là được xác định dựa trên các chức năng và logic nội tại của các tiến trình đó, chứ không được hiểu là giới hạn nào đối với các tiến trình thực hiện theo các phương án của sáng chế.

Cần hiểu thêm rằng theo sáng chế, thì "khi..." và "nếu" là đều đề cập đến việc xử lý tương ứng mà được thực hiện bởi UE hoặc trạm gốc trong tình huống khách quan, và không phải là thời điểm bị giới hạn, và không yêu cầu rằng hành động xác định phải được thực hiện khi UE hoặc trạm gốc được thực hiện, và nó không có nghĩa là có sự giới hạn khác.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng các số bằng số khác nhau, chẳng hạn "thứ nhất" và "thứ hai" theo sáng chế, là chỉ được mô tả để cho dễ phân biệt, và không nhằm giới hạn phạm vi các phương án của sáng chế, và được dùng để biểu thị trình tự.

Trong đơn này, một phần tử mà được biểu diễn ở dạng số ít thì cũng nhằm biểu thị "một hoặc nhiều", chứ không phải "một và chỉ một", trừ khi có lưu ý khác. Trong đơn này, nếu không được mô tả riêng, thì "ít nhất một" là nhằm biểu thị "một hoặc nhiều", và "nhiều" là nhằm biểu thị "hai hoặc nhiều hơn hai".

Ngoài ra, các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" trong bản mô tả này thường được sử dụng hoán đổi cho nhau. Từ ngữ "và/hoặc" trong bản mô tả này chỉ được dùng để mô tả mối quan hệ liên kết giữa các đối tượng liên quan, và biểu thị rằng có thể tồn tại ba mối quan hệ. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu thị các trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại, trong đó A có thể biểu thị dạng số ít hoặc dạng số nhiều, và B có thể biểu thị dạng số ít hoặc dạng số nhiều.

Ký tự "/" nói chung là biểu thị rằng các đối tượng được liên kết là có mối quan hệ "hoặc".

Từ ngữ "ít nhất một trong số..." trong bản mô tả này biểu thị tất cả trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của các mục được liệt kê, ví dụ, "ít nhất một trong số A, B, hoặc C", và có thể biểu thị sáu trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, chỉ B tồn tại, chỉ C tồn tại, cả A và B tồn tại, cả B và C tồn tại, và A, B, và C đều tồn tại, trong đó A có thể biểu thị dạng số ít hoặc dạng số nhiều, B có thể biểu thị dạng số ít hoặc dạng số nhiều, và C có thể biểu thị dạng số ít hoặc dạng số nhiều.

Cần hiểu rằng, theo các phương án của sáng chế, thì việc "B tương ứng với A" chỉ thị rằng B được liên kết với A, và B có thể được xác định dựa trên A. Tuy nhiên, cần hiểu thêm rằng việc xác định B dựa trên A không có nghĩa là B được xác định chỉ dựa trên A, và B có thể được xác định dựa trên A và/hoặc thông tin khác.

Sự tương ứng được thể hiện ở mỗi bảng trong đơn này có thể được tạo cấu hình, hoặc có thể được định trước. Giá trị của thông tin ở mỗi bảng chỉ là ví dụ, và có thể được tạo cấu hình dưới dạng giá trị khác. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Trong quá trình tạo cấu hình sự tương ứng giữa thông tin và các thông số, thì không nhất thiết phải tạo cấu hình tất cả những sự tương ứng được chỉ thị ở các bảng. Ví dụ, trong bảng trong đơn này, theo cách khác thì sự tương ứng được thể hiện ở một số hàng là có thể không được tạo cấu hình. Theo ví dụ khác, thì sự biến thiên và sự điều chỉnh thích hợp, chẳng hạn chia tách và hợp nhất, là có thể được thực hiện dựa trên các bảng nêu trên. Tên gọi của các thông số được thể hiện ở các tiêu đề trong các bảng nêu trên có thể là các tên gọi khác theo cách khác mà có thể được hiểu bởi thiết bị truyền thông, và các giá trị hoặc những sự biểu diễn của các thông số đó có thể là các giá trị khác theo cách khác hoặc là những sự biểu diễn mà có thể được hiểu bởi thiết bị truyền thông. Trong quá trình thực hiện, theo cách khác thì các bảng nêu trên có thể sử dụng cấu trúc dữ liệu khác, ví dụ, mảng, hàng đợi, bộ chứa, ngăn xếp, bảng

tuyến tính, con trỏ, bảng được liên kết, cây, hình đồ hoạ, cấu trúc, lớp, heap, hoặc bảng băm.

Sự định nghĩa trước trong đơn này có thể được hiểu là sự định nghĩa, sự định nghĩa trước, sự lưu giữ, sự lưu giữ trước, sự thương lượng trước, sự tạo cấu hình trước, sự lưu hoá, hoặc sự đốt cháy trước.

Dựa vào các ví dụ được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, thì người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thấy rằng các đơn vị và các bước thuật toán là có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử hoặc tổ hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc một chức năng được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm là phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không được coi là cách thức thực hiện đó nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thấy rõ ràng, để cho việc mô tả được thuận tiện và phần mô tả được ngắn gọn, thì quá trình hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị, và đơn vị nêu trên là có thể được tìm thấy ở quá trình tương ứng theo các phương án về phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án được cung cấp trong đơn này, thì cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được bộc lộ là có thể được thực hiện theo những cách khác. Ví dụ, phương án về thiết bị được mô tả chỉ là một ví dụ. Ví dụ, cách chia thành đơn vị nêu trên chỉ là cách chia theo chức năng logic và có thể là cách chia khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, những sự ghép nối với nhau hoặc những sự ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối giao tiếp mà đã được thể hiện hoặc được mô tả nêu trên là có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số giao diện. Những sự ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối giao tiếp đó giữa các thiết bị hoặc các đơn vị là có thể được thực hiện về mặt điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các đơn vị mà được mô tả dưới dạng các bộ phận riêng rẽ thì có thể là hoặc không phải là riêng rẽ về mặt vật lý, và các bộ phận mà được thể hiện dưới dạng các

đơn vị thì có thể là hoặc không phải là các đơn vị vật lý, có thể được đặt tại một vị trí, hoặc có thể được rải rác trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả trong số các đơn vị này có thể được chọn dựa trên các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án này.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án của sáng chế là có thể được tích hợp vào một đơn vị xử lý, hoặc mỗi trong số các đơn vị này có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hay nhiều đơn vị có thể được tích hợp vào một đơn vị.

Khi chức năng đó được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, thì chức năng đó có thể được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa trên cách hiểu đó, thì các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, hoặc phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một số trong số các giải pháp kỹ thuật này, là có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm này được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ, và bao gồm một số chỉ dẫn để chỉ dẫn cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện toàn bộ hoặc một số trong số các bước của các phương pháp đã được mô tả theo các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ này bao gồm: các phương tiện bất kỳ mà có thể lưu giữ mã chương trình, chẳng hạn ổ đĩa flash (ổ đĩa lưu trữ chớp nhoáng) USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng), đĩa cứng tháo ra được, ROM (Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc), RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần giống nhau hoặc tương tự nhau ở các phương án trong đơn này có thể được tham chiếu đến nhau. Ở các phương án của sáng chế và các phương án/những cách thức thực hiện ở các phương án, nếu không có sự mô tả đặc biệt hay sự xung đột logic nào, thì các thuật ngữ và/hoặc những phần mô tả giữa các phương án khác nhau và những cách thức thực hiện ở các phương án là nhất quán và có thể được tham chiếu đến nhau, và các dấu hiệu kỹ thuật ở các phương án khác nhau và những cách thức thực hiện ở các phương án là có thể được kết hợp để tạo ra phương án mới hoặc cách thức thực hiện mới dựa trên mối quan hệ logic vốn có. Các phương án nêu trên của sáng chế không cấu thành sự giới hạn đối với phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Phần mô tả nêu trên chỉ là những cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế

chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ phương án biến thể hoặc phương án thay thế nào mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể tạo ra trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ của sáng chế thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế là phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối này bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ của máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ của máy tính này bao gồm chỉ dẫn, và khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn này, thì thiết bị đầu cuối này được cho phép thực hiện các hành động sau đây:

đáp lại thao tác người dùng thứ nhất, thì bật công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối này, trong đó thiết bị đầu cuối này được kết nối đến thiết bị mạng truy cập thứ nhất qua liên kết LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài) và đến thiết bị mạng truy cập thứ hai qua liên kết NR (New Radio - vô tuyến mới);

đáp lại việc bật công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối này, thì giải phóng liên kết NR, và hiển thị bộ nhận dạng mạng di động "4G" (4th Generation - thế hệ thứ tư) ở thanh trạng thái;

đáp lại thao tác người dùng thứ hai, thì tắt công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối này;

đáp lại việc tắt công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối này, thì gửi thông điệp yêu cầu đính thứ hai hoặc thông điệp yêu cầu TAU (Tracking Area Update - cập nhật vùng theo dõi) thứ hai đến thiết bị mạng truy cập thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu đính thứ hai hoặc thông điệp yêu cầu TAU thứ hai này mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này hỗ trợ NR, và ngừng hiển thị bộ nhận dạng mạng di động "4G" ở thanh trạng thái, và hiển thị bộ nhận dạng mạng di động "5G" (5th Generation - thế hệ thứ năm).

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn nêu trên, thì thiết bị đầu cuối này còn được cho phép thực hiện các hành động sau đây:

báo cáo thông tin về sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về sự thay đổi khả năng NR này được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 2, trong đó khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn nêu trên, thì thiết bị đầu cuối này còn được cho phép thực hiện hành động sau đây:

gửi thông điệp yêu cầu đính thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu đính thứ nhất này không mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này hỗ trợ khả năng NR, để giải phóng liên kết NR.

4. Thiết bị đầu cuối theo điểm 2, trong đó khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn nêu trên, thì thiết bị đầu cuối này còn được cho phép thực hiện hành động sau đây:

gửi thông điệp yêu cầu cập nhật vùng theo dõi (Tracking Area Update - TAU) thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất này mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR, để giải phóng liên kết NR.

5. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn này, thì thiết bị đầu cuối này còn được cho phép thực hiện các hành động sau đây:

đáp lại việc bật công tắc của chế độ tiết kiệm điện, thì công tắc 5G của thiết bị đầu cuối này được chuyển mạch từ trạng thái bật sang trạng thái tắt.

6. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn nêu trên, thì thiết bị đầu cuối này còn được cho phép thực hiện các hành động sau đây:

gửi báo cáo đo A2 thứ nhất, trong đó báo cáo đo A2 thứ nhất này bao gồm giá trị giả định của công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power - RSRP) của tế bào NR mà thiết bị đầu cuối hiện cư trú trên đó, và giá trị giả định của RSRP của tế bào mà thiết bị đầu cuối này hiện cư trú trên đó là nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, để giải phóng liên kết NR.

7. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn nêu trên, thì thiết bị đầu cuối này còn được cho phép thực hiện các hành động sau đây:

gửi thông điệp yêu cầu sự cố nhóm tế bào thứ cấp (Secondary Cell Group - SCG) thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu SCG thứ nhất này được dùng để yêu cầu giải phóng liên kết NR.

8. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn này, thì thiết bị đầu cuối này còn được cho phép thực hiện các hành

động sau đây:

hiển thị thông tin trên giao diện thứ nhất của thiết bị đầu cuối này, và thông tin này được dùng để nhắc rằng 5G sẽ được tắt khi thiết bị đầu cuối này ở chế độ tiết kiệm điện.

9. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn nêu trên, thì thiết bị đầu cuối này còn được cho phép thực hiện các hành động sau đây:

đáp lại việc tắt công tắc của chế độ tiết kiệm điện, thì công tắc 5G của thiết bị đầu cuối này được chuyển mạch từ trạng thái tắt sang trạng thái bật.

10. Phương pháp truyền thông, trong đó phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, và phương pháp này bao gồm các bước:

đáp lại thao tác người dùng thứ nhất, thì bật công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối này, trong đó thiết bị đầu cuối này được kết nối đến thiết bị mạng truy cập thứ nhất qua liên kết LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài) và đến thiết bị mạng truy cập thứ hai qua liên kết NR (New Radio - vô tuyến mới);

đáp lại việc bật công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối này, thì giải phóng liên kết NR, và hiển thị bộ nhận dạng mạng di động "4G" (4th Generation - thế hệ thứ tư) ở thanh trạng thái;

đáp lại thao tác người dùng thứ hai, thì tắt công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối này;

đáp lại việc tắt công tắc của chế độ tiết kiệm điện của thiết bị đầu cuối này, thì gửi thông điệp yêu cầu đính thứ hai hoặc thông điệp yêu cầu TAU (Tracking Area Update - cập nhật vùng theo dõi) thứ hai đến thiết bị mạng truy cập thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu đính thứ hai hoặc thông điệp yêu cầu TAU thứ hai này mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này hỗ trợ NR, và ngừng hiển thị bộ nhận dạng mạng di động "4G" ở thanh trạng thái, và hiển thị bộ nhận dạng mạng di động "5G" (5th Generation - thế hệ thứ năm).

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước giải phóng liên kết NR là bao gồm bước:

báo cáo thông tin về sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối, trong đó

thông tin về sự thay đổi khả năng NR này được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước báo cáo thông tin về sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối là bao gồm bước:

gửi thông điệp yêu cầu đính thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu đính thứ nhất này không mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối này hỗ trợ khả năng NR, để giải phóng liên kết NR.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước báo cáo thông tin về sự thay đổi khả năng NR của thiết bị đầu cuối là bao gồm bước:

gửi thông điệp yêu cầu cập nhật vùng theo dõi (Tracking Area Update - TAU) thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu TAU thứ nhất này mang thông tin chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ khả năng NR, để giải phóng liên kết NR.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó

đáp lại việc bật công tắc của chế độ tiết kiệm điện, thì công tắc 5G của thiết bị đầu cuối này được chuyển mạch từ trạng thái bật sang trạng thái tắt.

15. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước giải phóng liên kết NR là bao gồm bước:

gửi báo cáo đo A2 thứ nhất, trong đó báo cáo đo A2 thứ nhất này bao gồm giá trị giả định của công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power - RSRP) của tế bào NR mà thiết bị đầu cuối hiện cư trú trên đó, và giá trị giả định của RSRP của tế bào mà thiết bị đầu cuối này hiện cư trú trên đó là nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, để giải phóng liên kết NR.

16. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước giải phóng liên kết NR là bao gồm bước:

gửi thông điệp yêu cầu sự cố nhóm tế bào thứ cấp (Secondary Cell Group - SCG) thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu SCG thứ nhất này được dùng để yêu cầu giải phóng liên kết NR.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó trước bước giải phóng liên kết NR, thì phương pháp này còn bao gồm các bước:

hiển thị thông tin trên giao diện thứ nhất của thiết bị đầu cuối này, và thông tin này được dùng để nhắc rằng 5G sẽ được tắt khi thiết bị đầu cuối này ở chế độ tiết kiệm điện.

18. Phương pháp theo điểm 10, trong đó

đáp lại việc tắt công tắc của chế độ tiết kiệm điện, thì công tắc 5G của thiết bị đầu cuối này được chuyển mạch từ trạng thái tắt sang trạng thái bật.

19. Chip, bao gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để gọi ra và chạy, từ bộ nhớ, chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ này, để thiết bị đầu cuối, mà con chip này được lắp đặt trên đó, thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 18. 3

20. Phương tiện lưu trữ của máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ của máy tính này bao gồm chỉ dẫn máy tính, và khi chỉ dẫn máy tính này được chạy trên thiết bị đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối đó được cho phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 18. 4

1/57

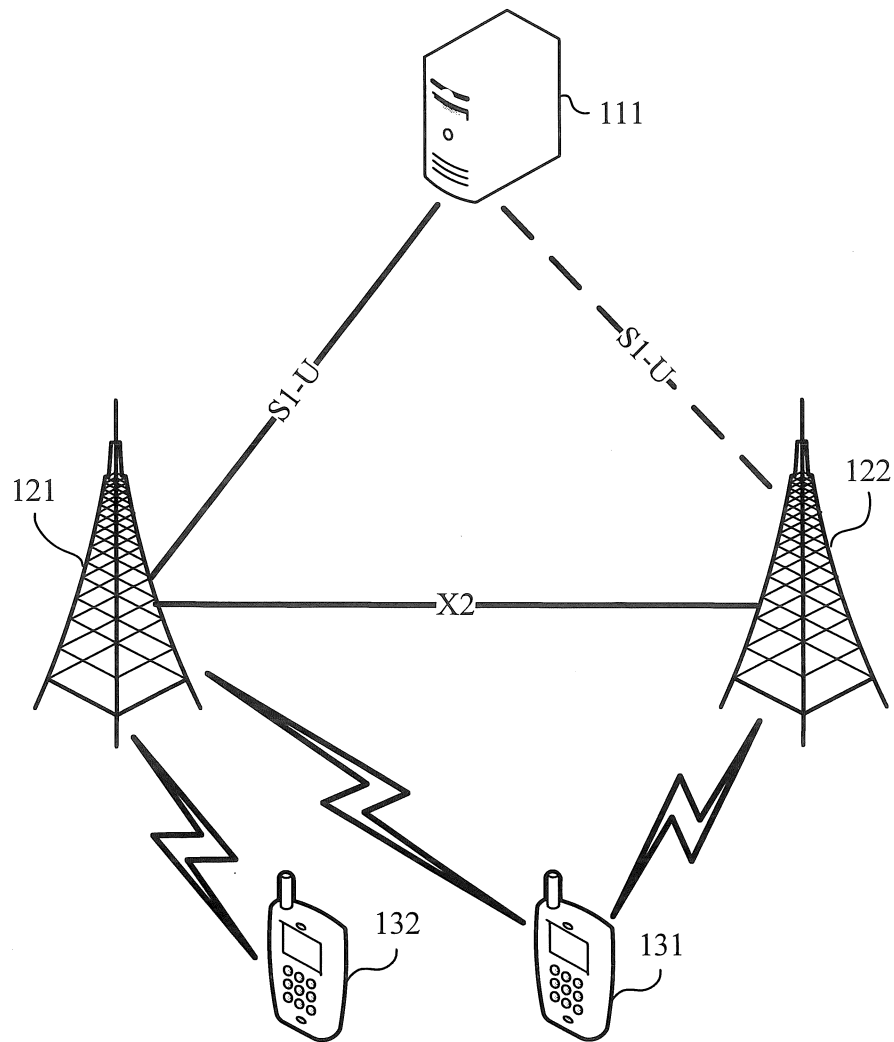


Fig.1

2/57

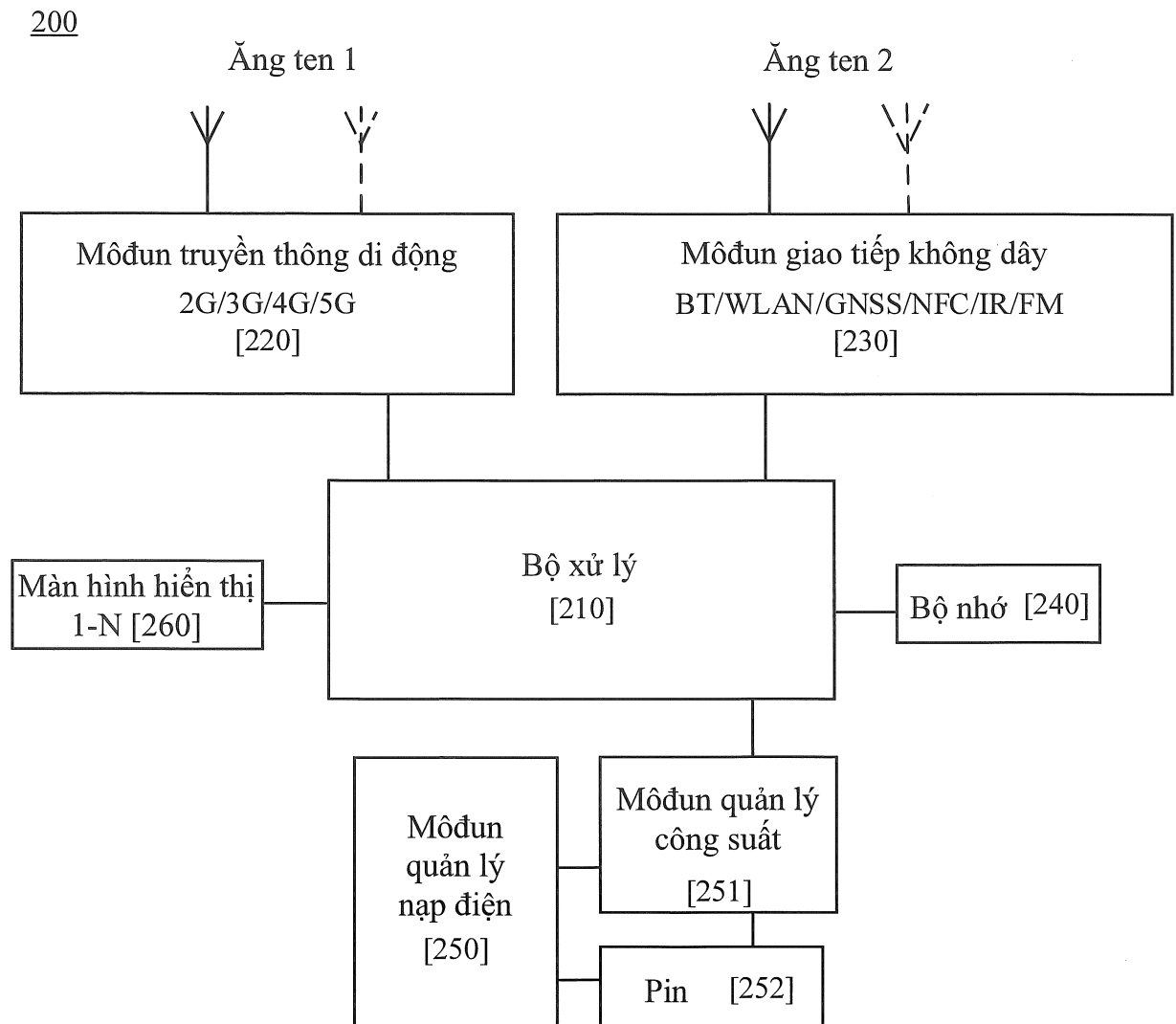


Fig.2

3/57

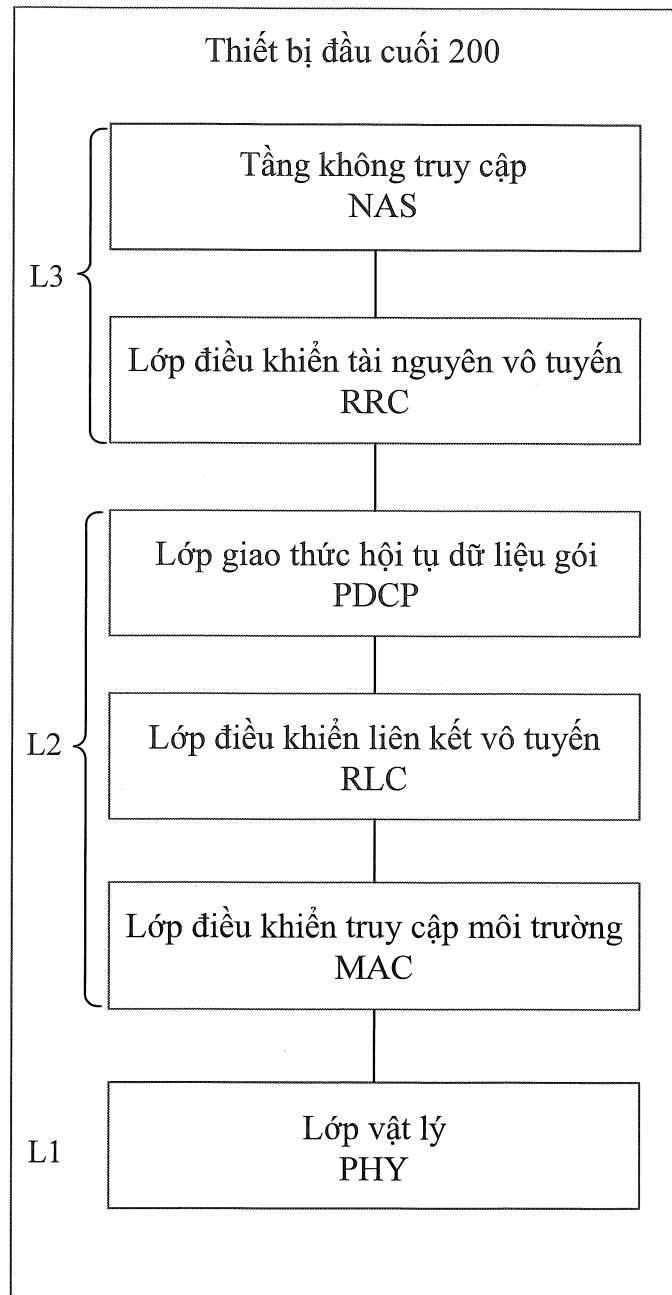


Fig.3

4/57

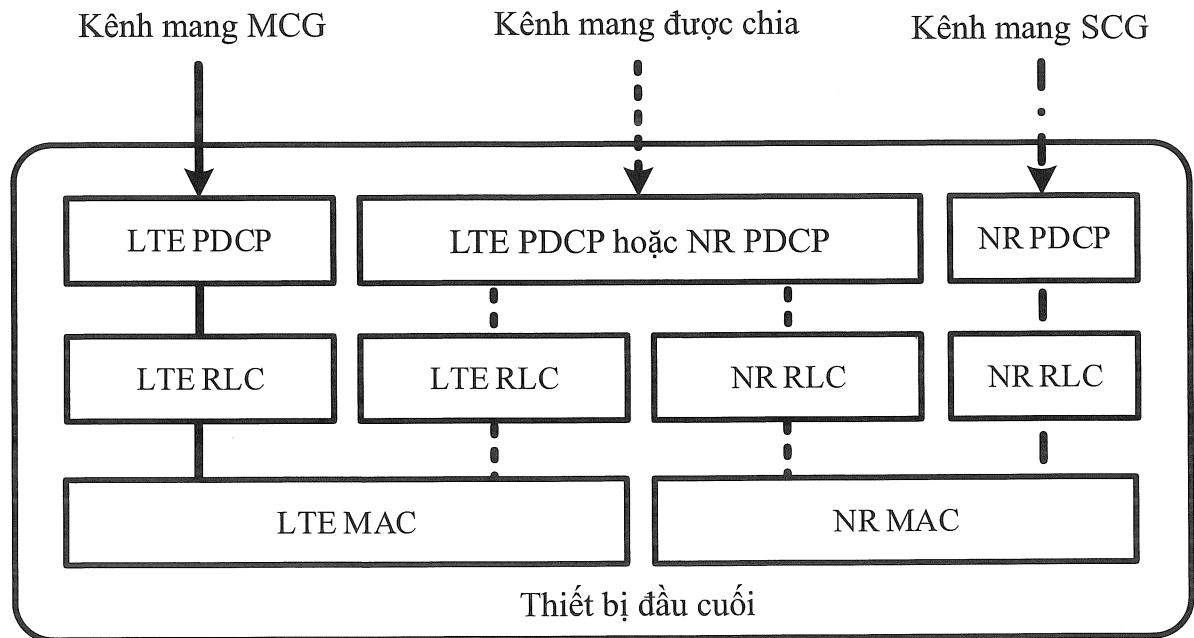


Fig.4

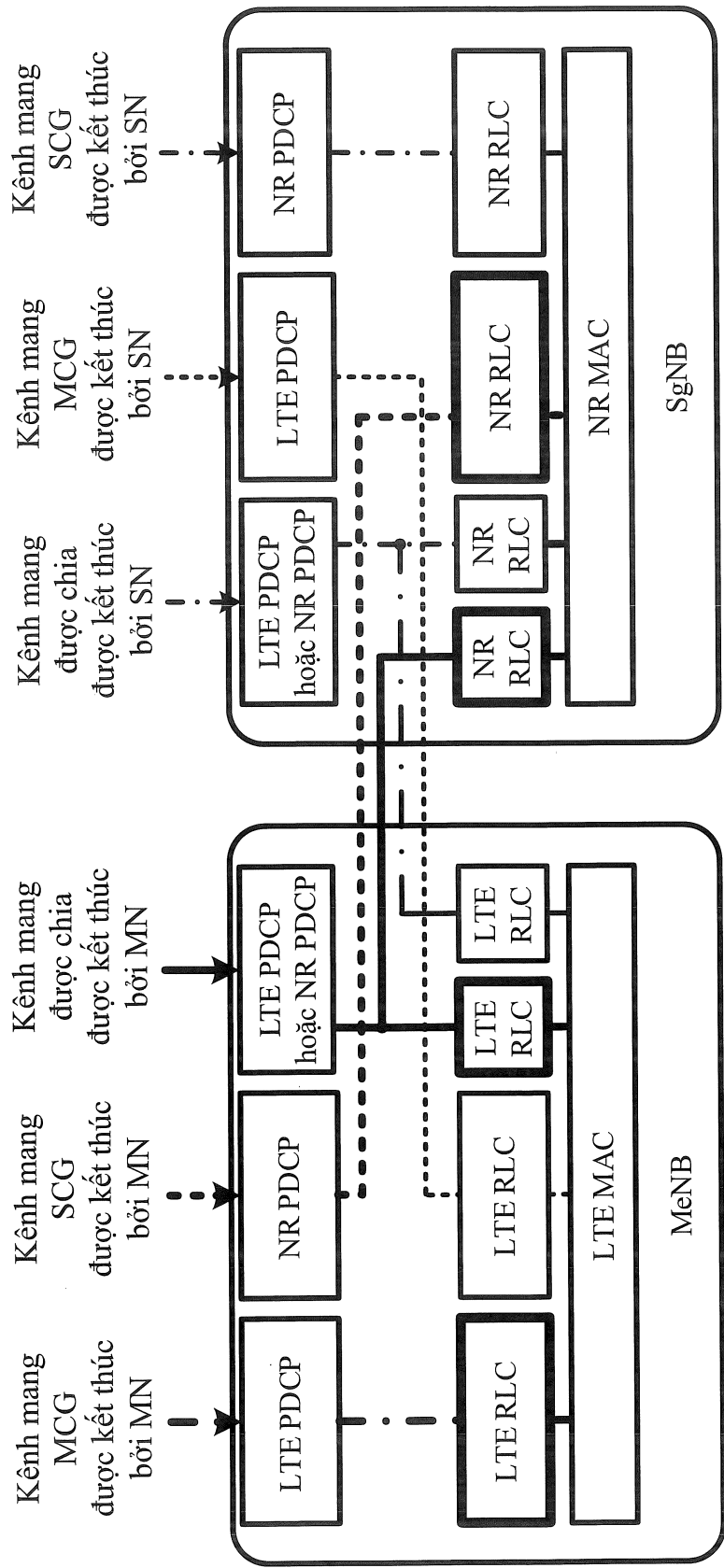


Fig.5

6/57

300

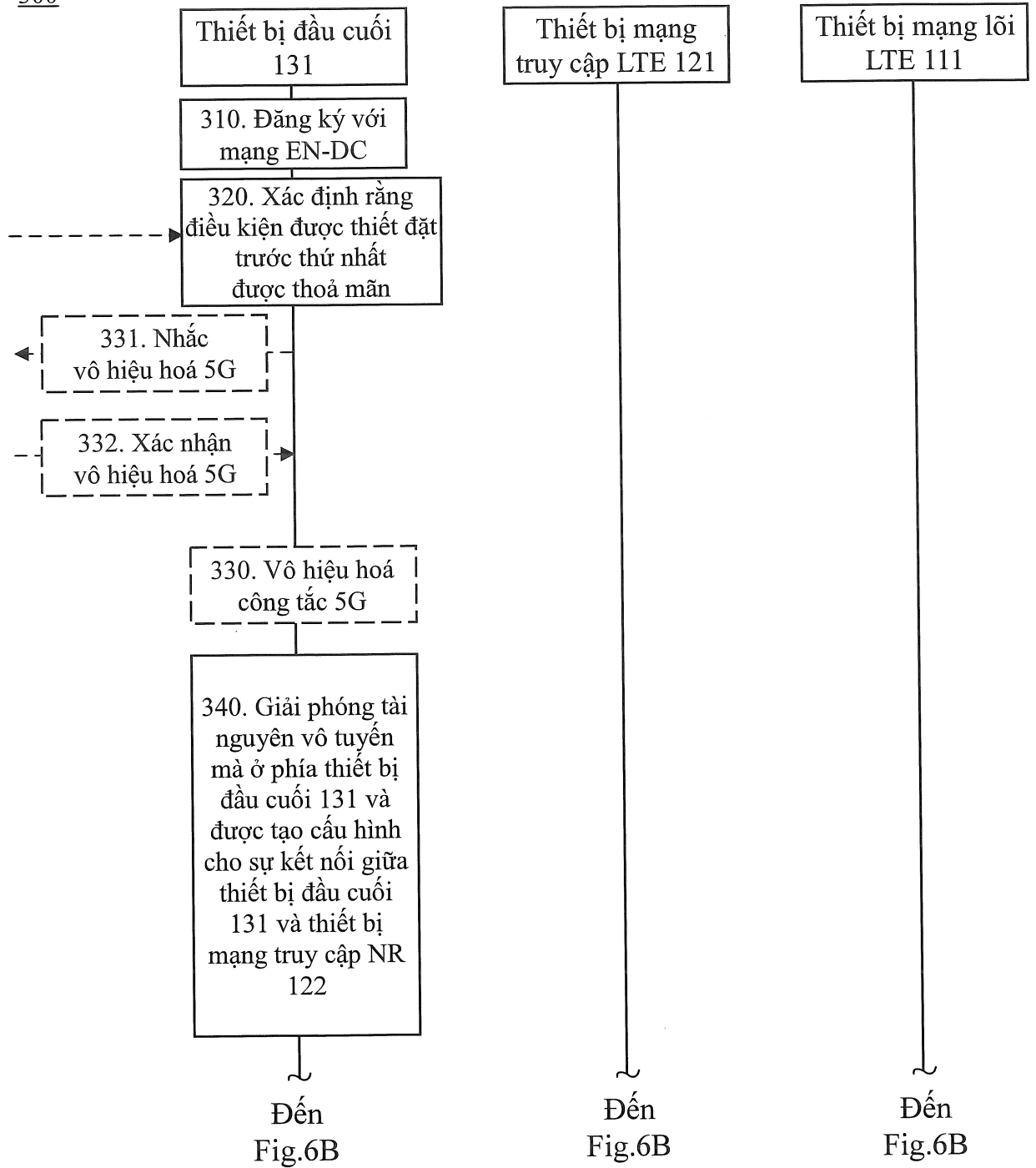


Fig.6A

7/57

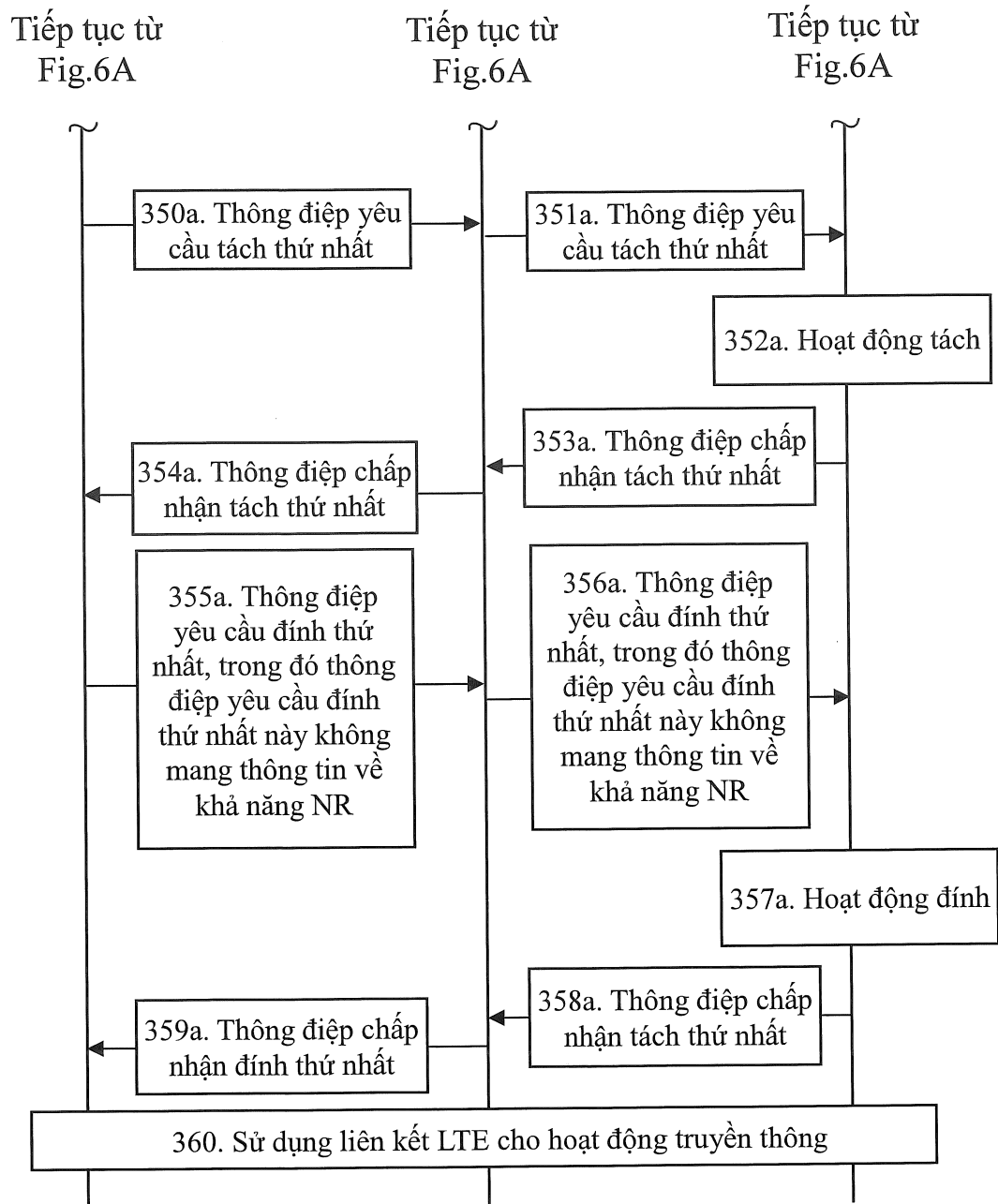
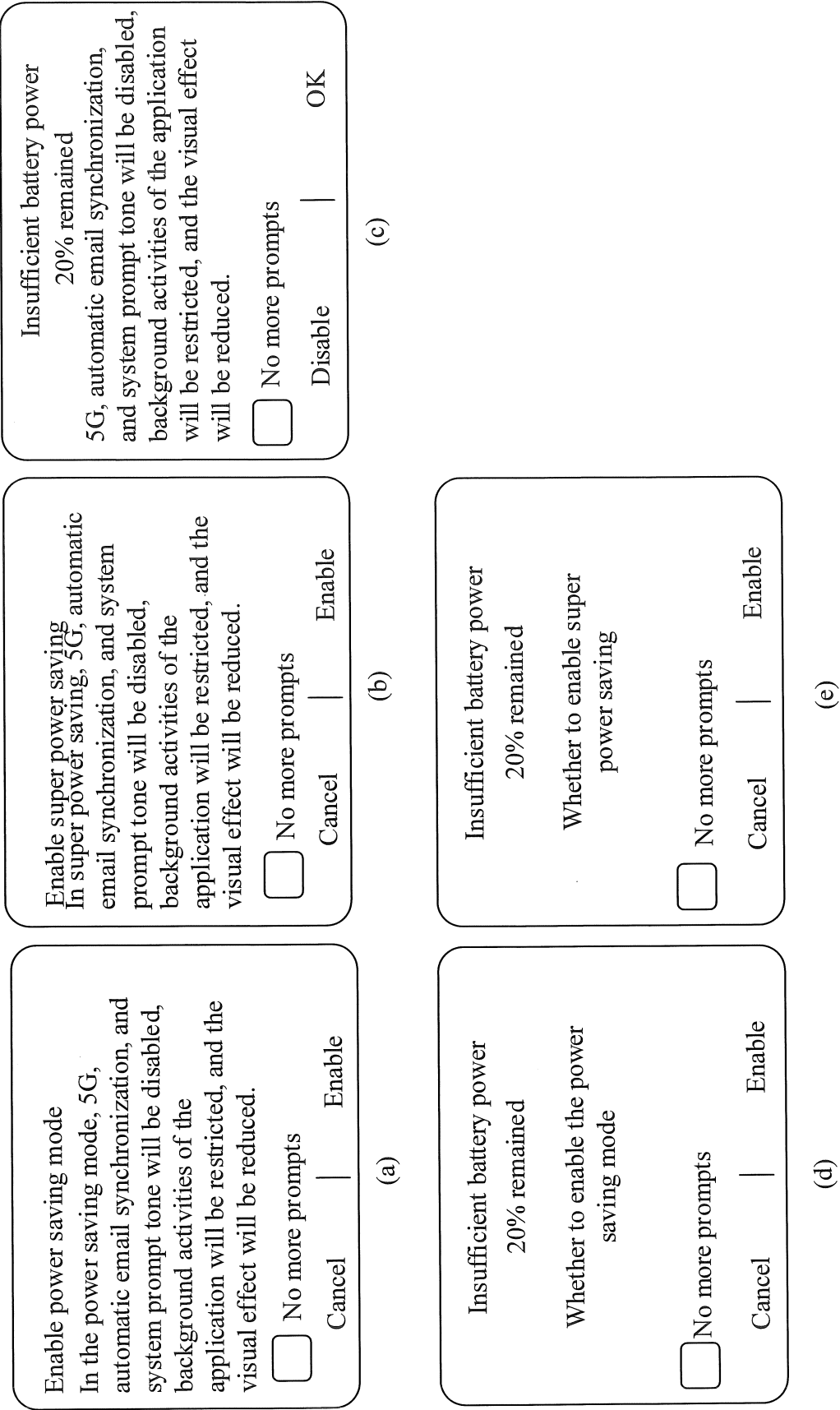


Fig. 6B



9/57

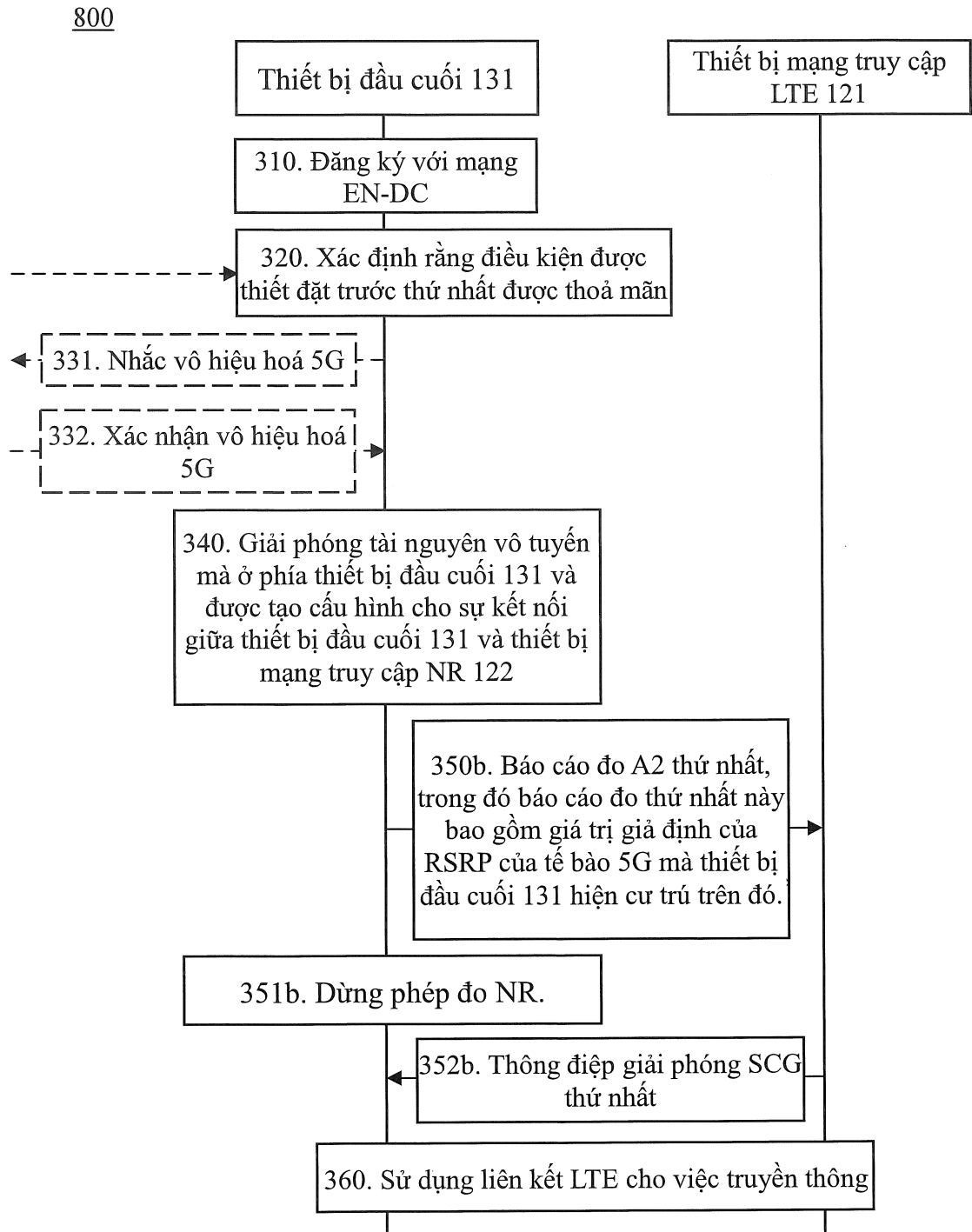


Fig.8

10/57

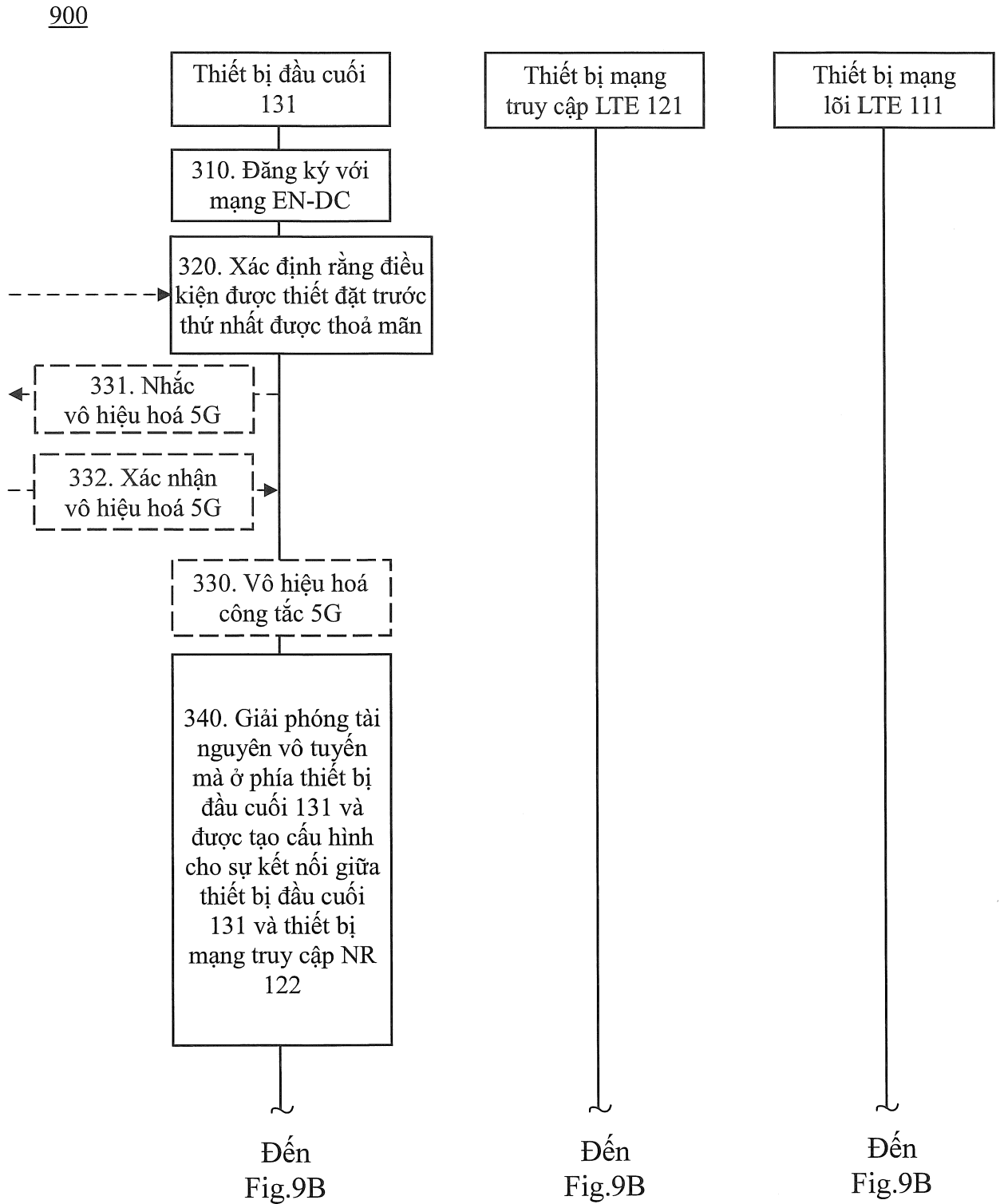


Fig.9A

11/57

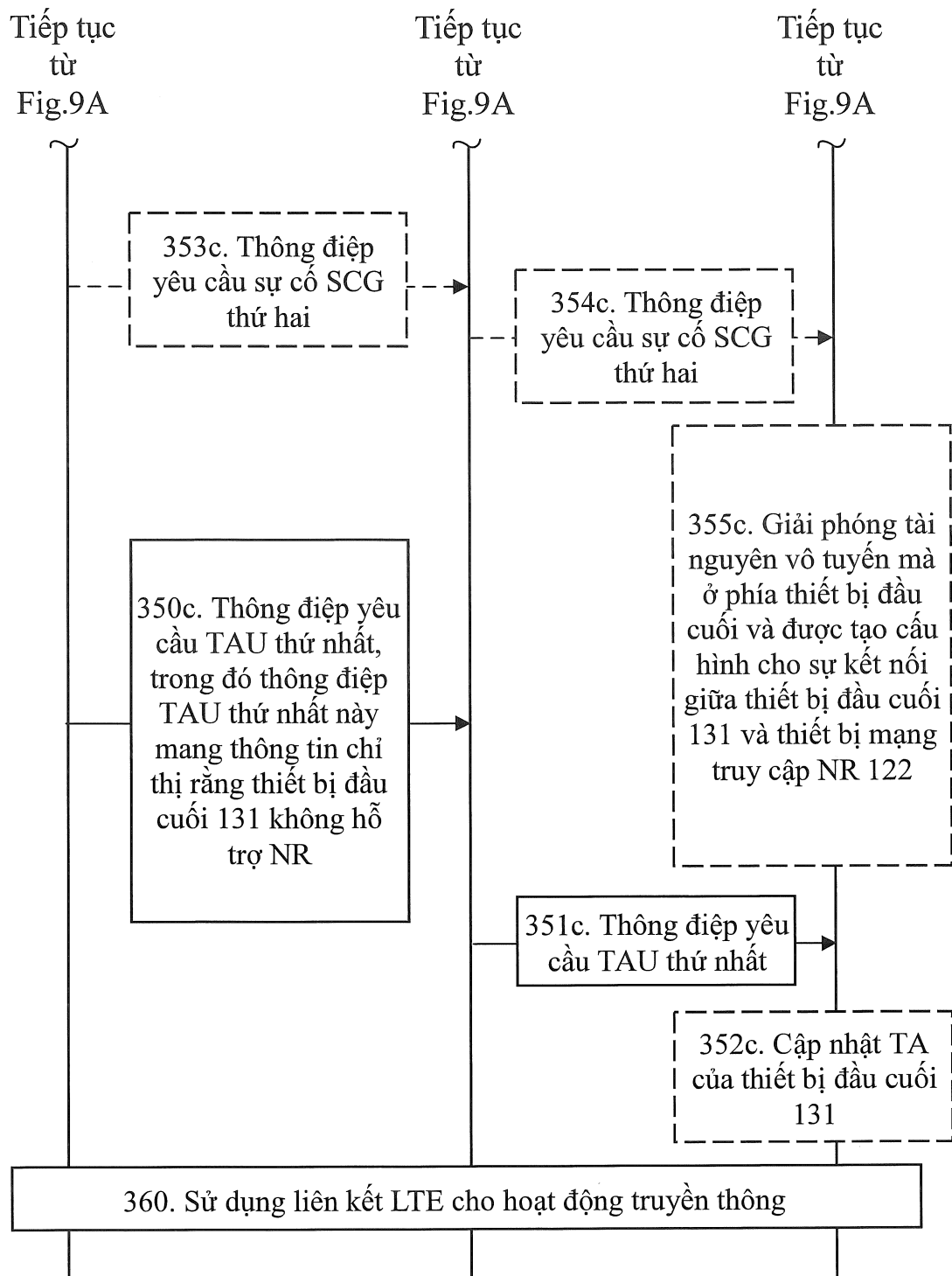


Fig.9B

12/57

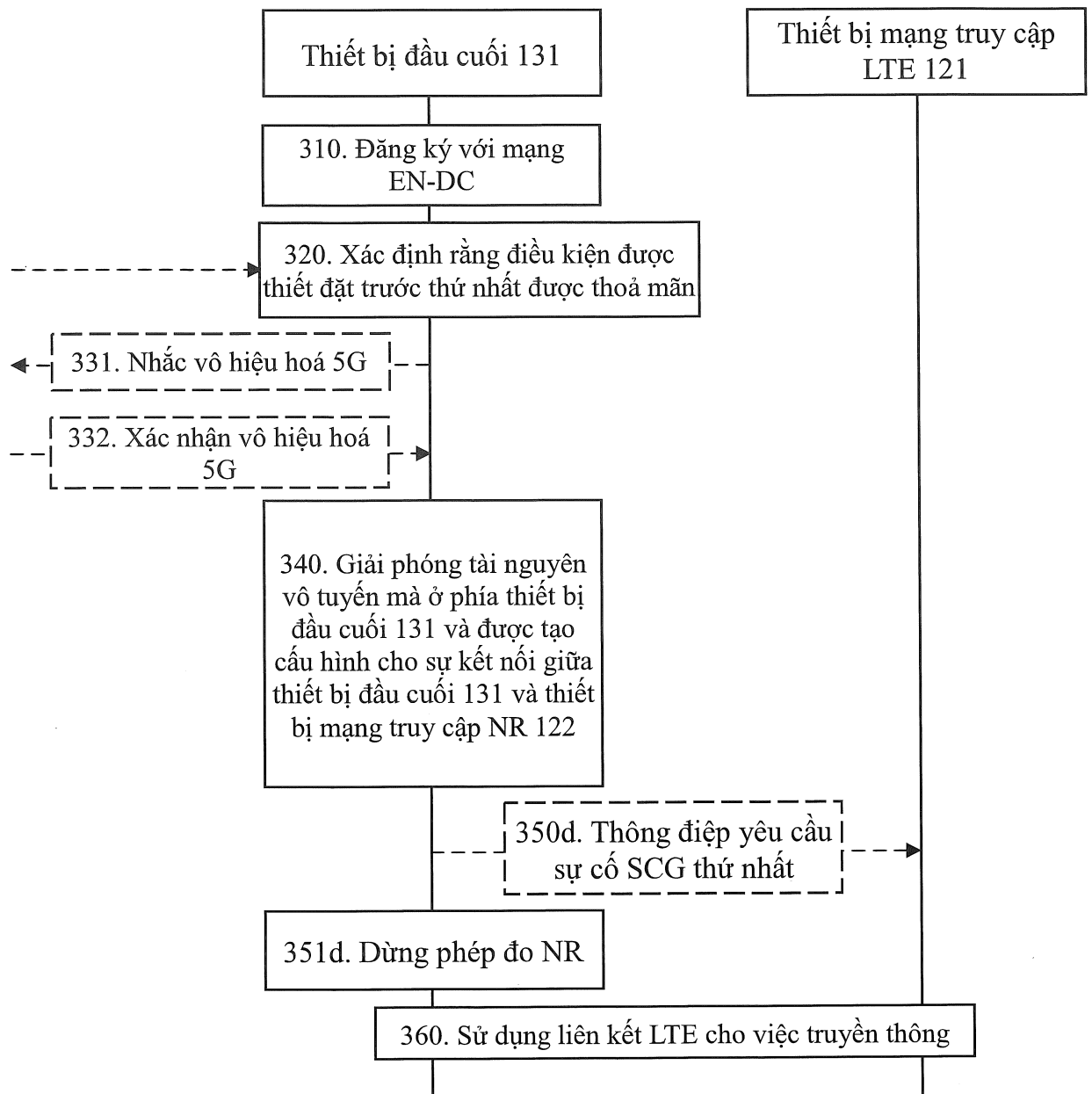
1000

Fig.10

13/57

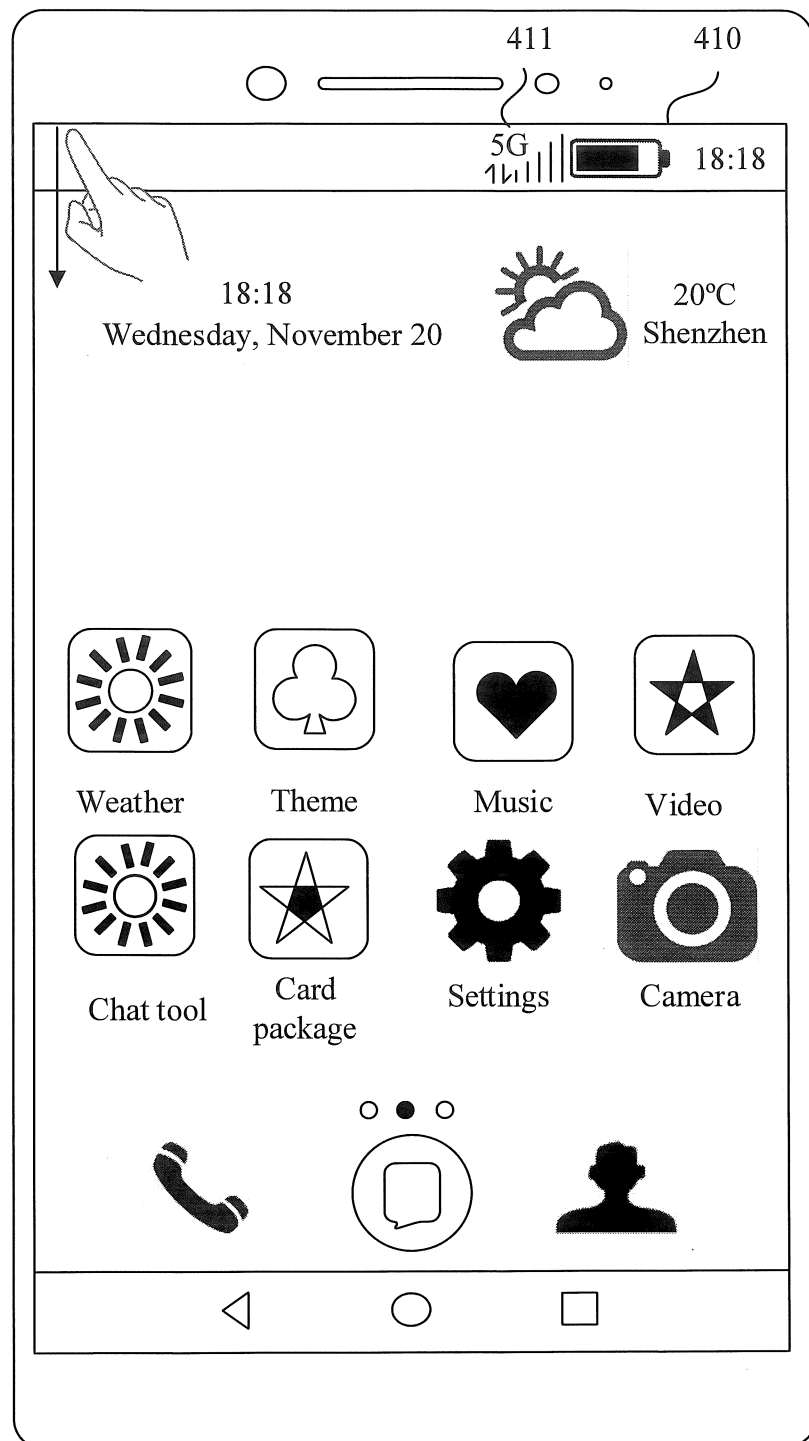
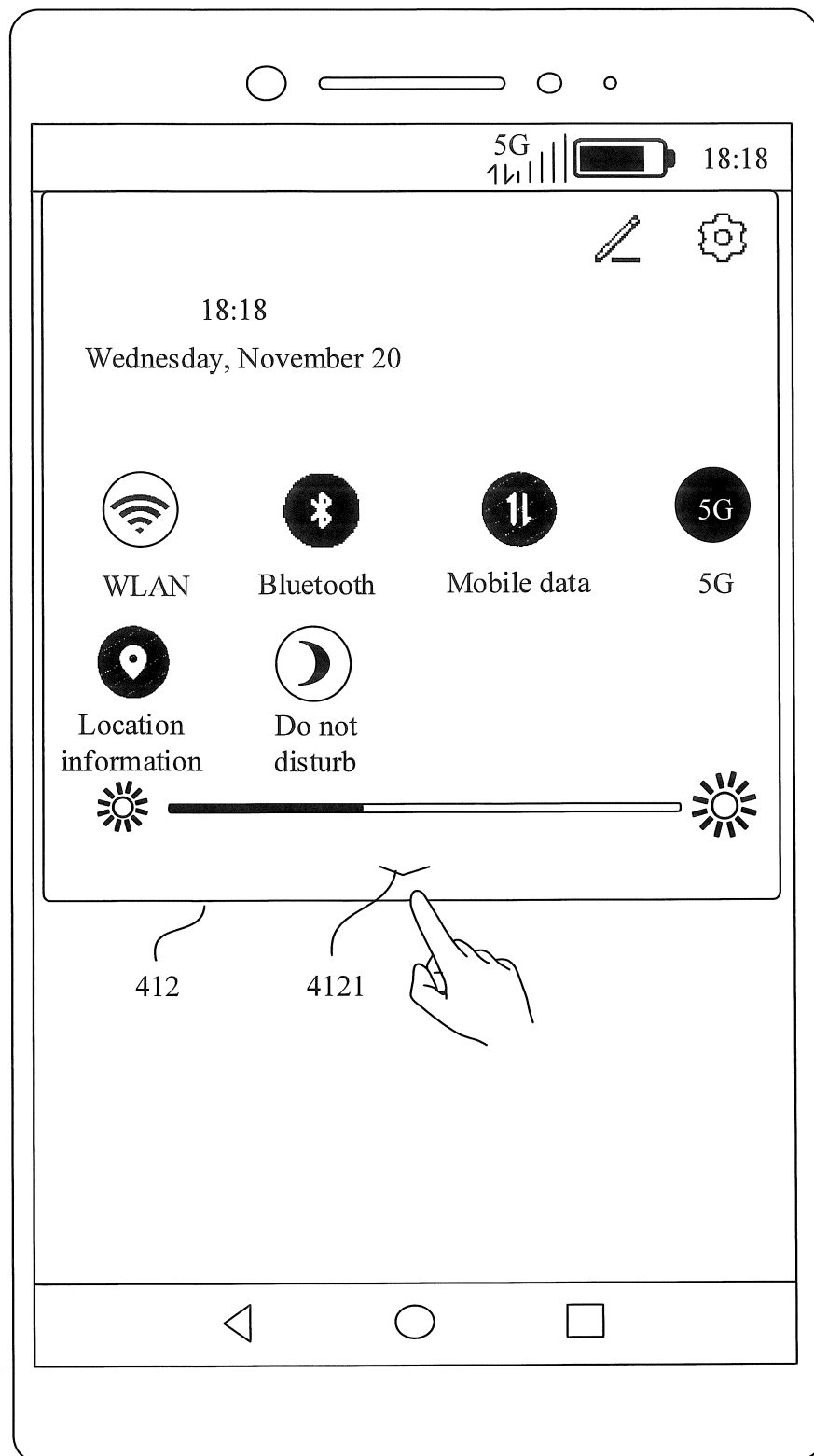


Fig.11(a)

14/57



15/57

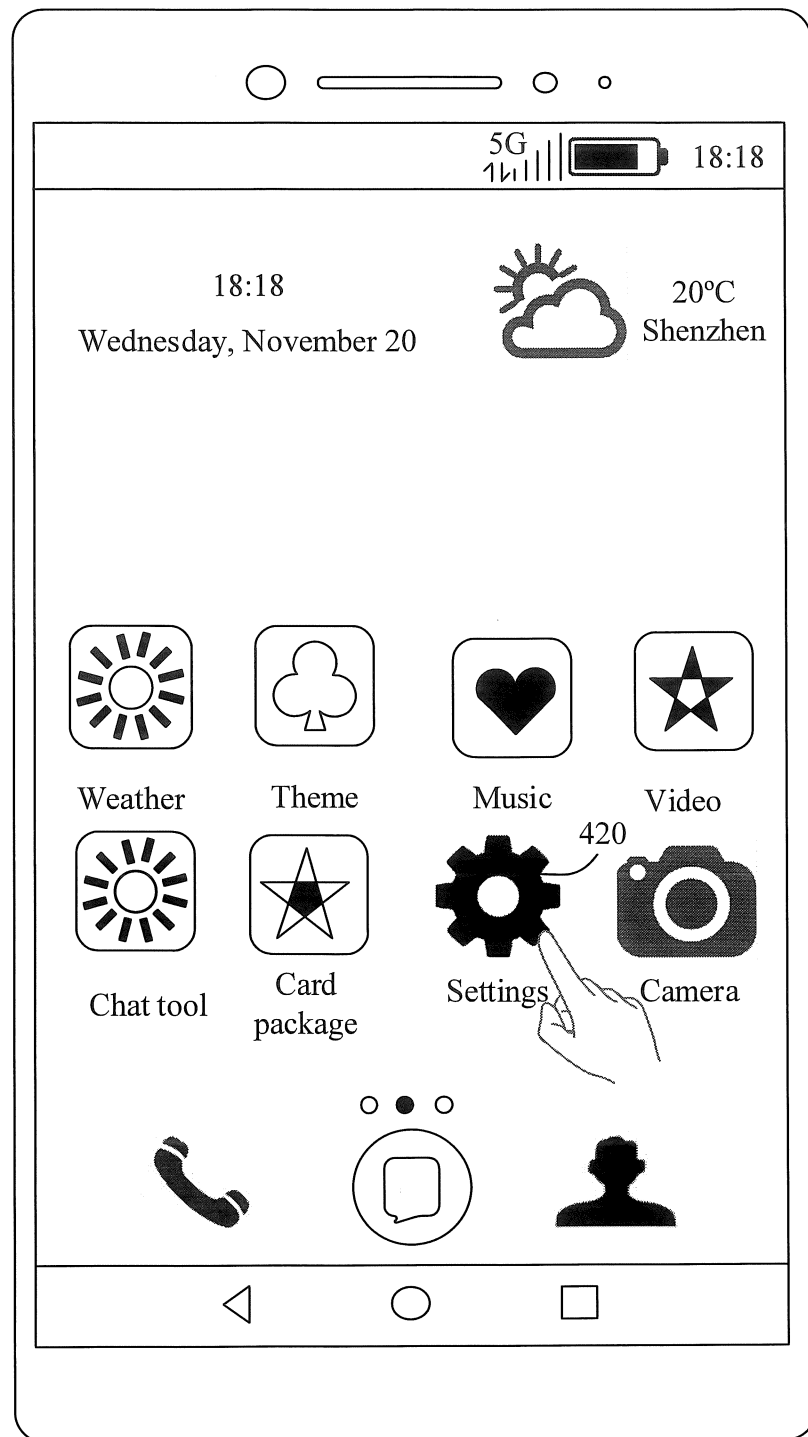


Fig.11(c)

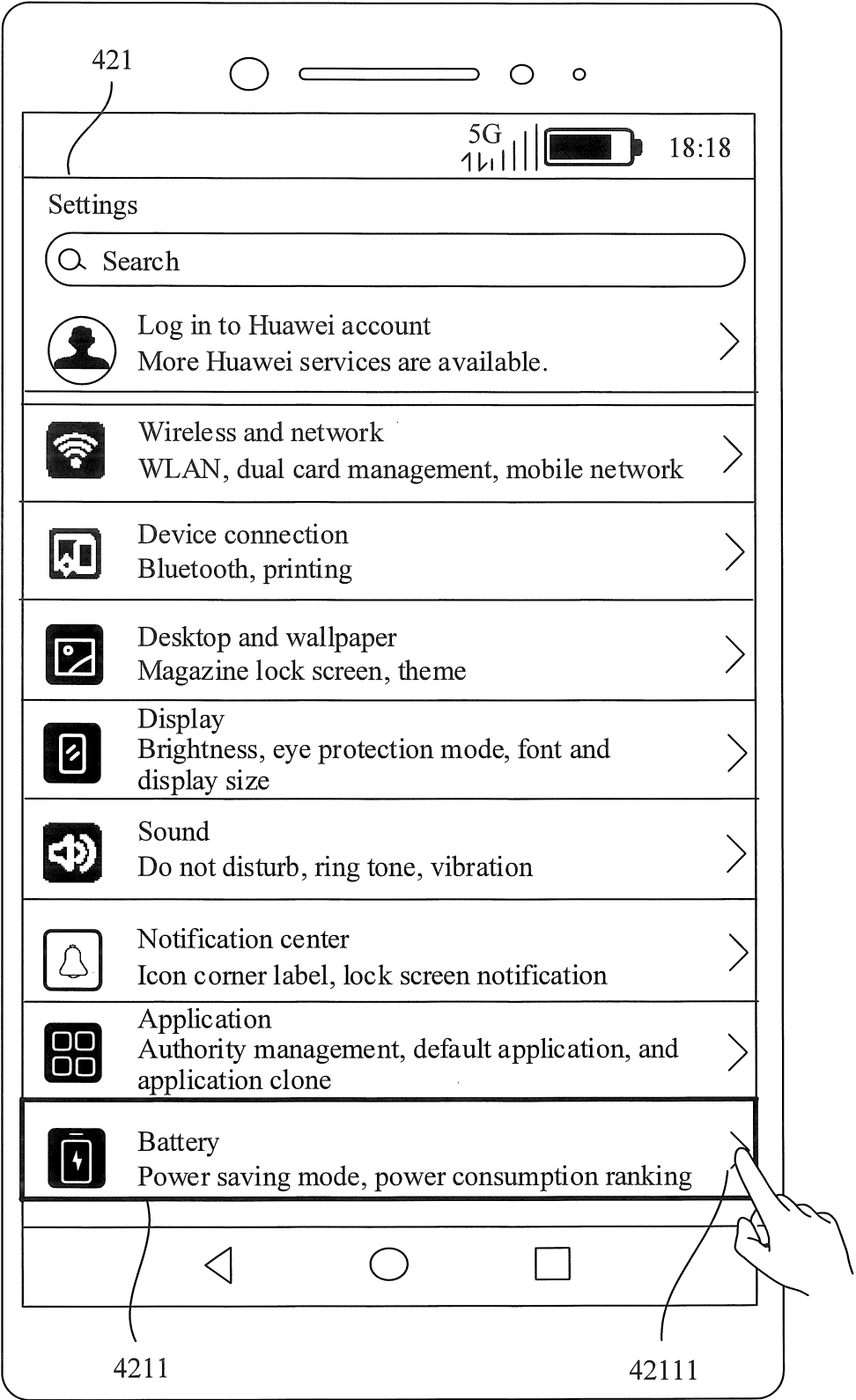


Fig.11(d)

17/57

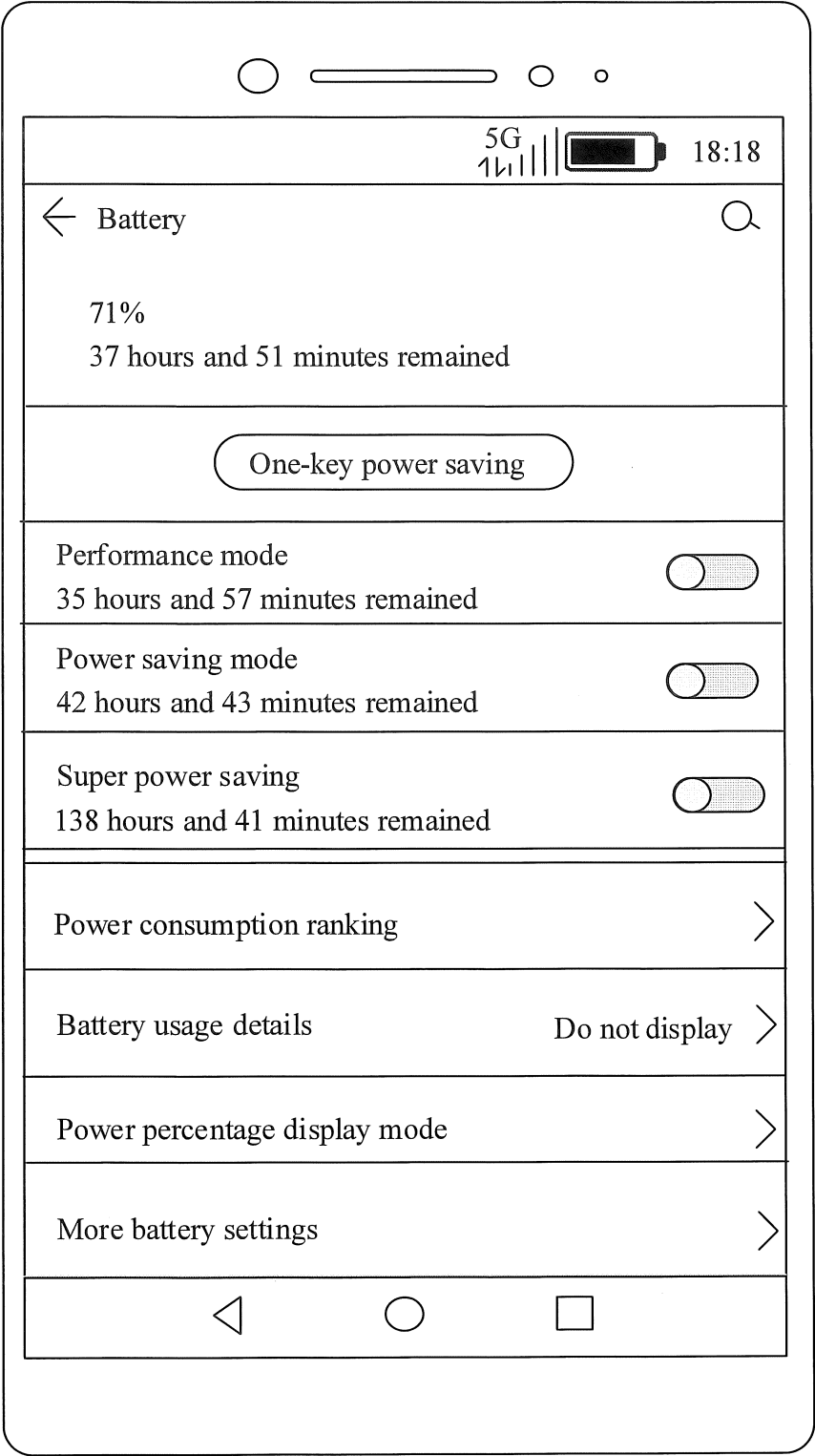


Fig.11(e)

18/57

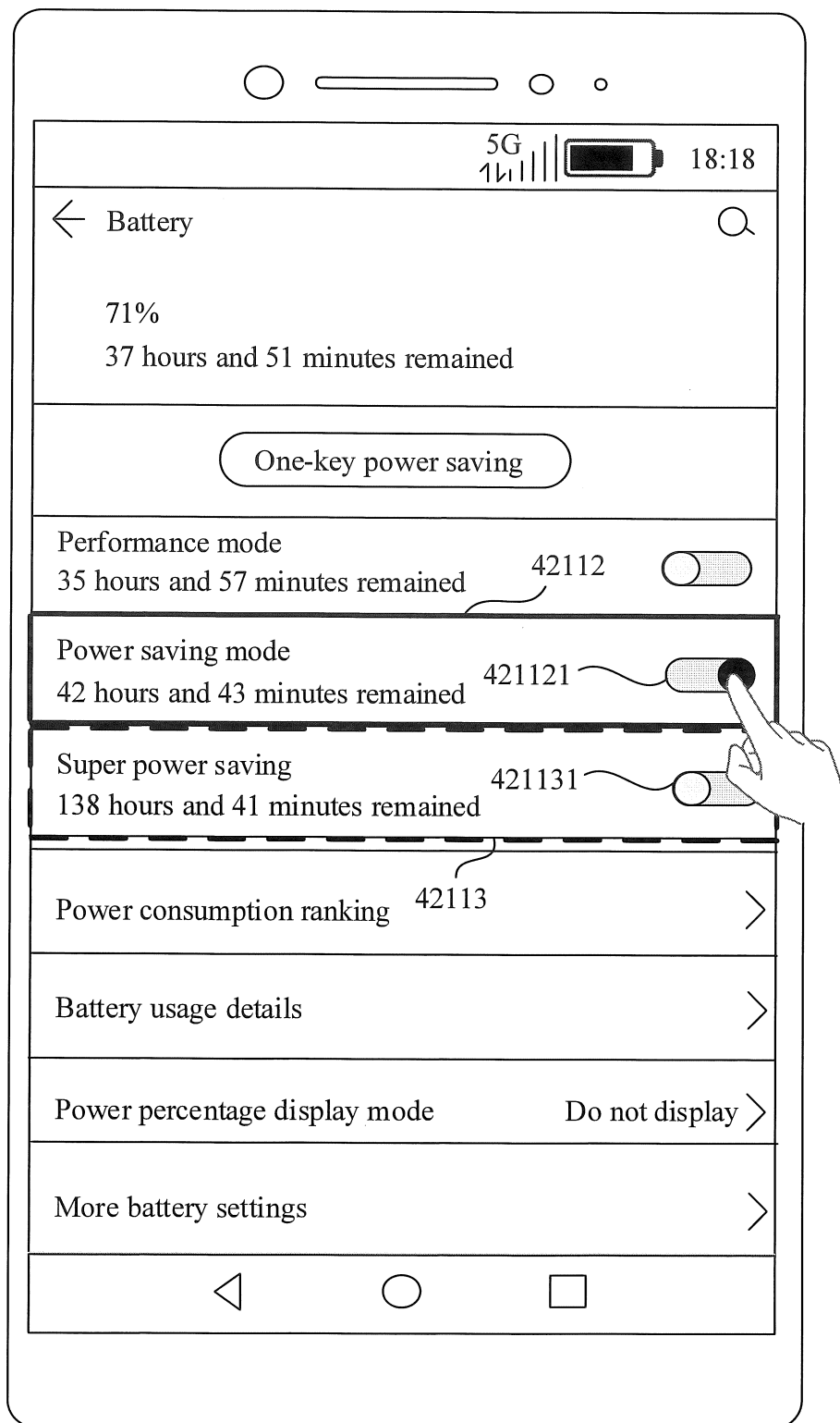


Fig.11(f)

19/57

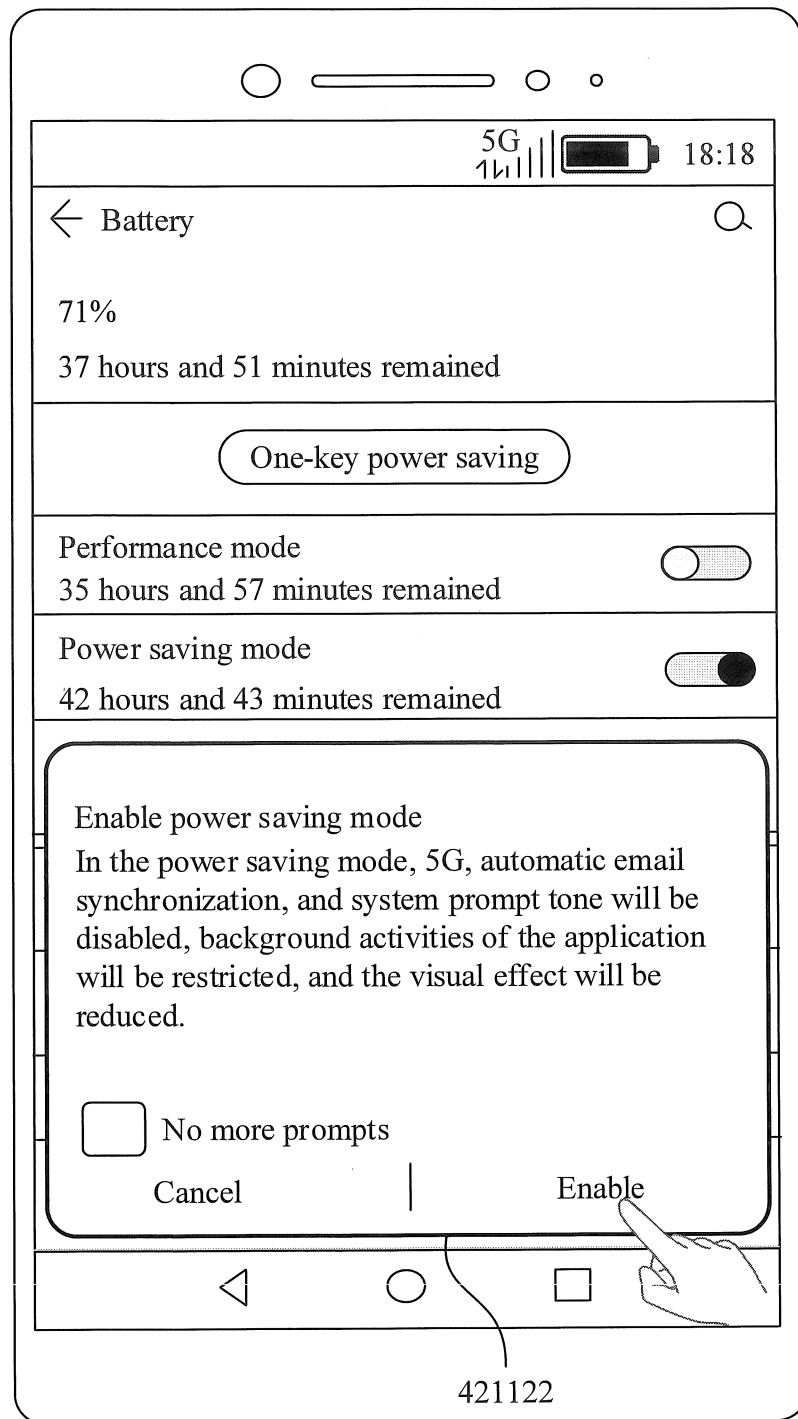


Fig.11(g)

20/57

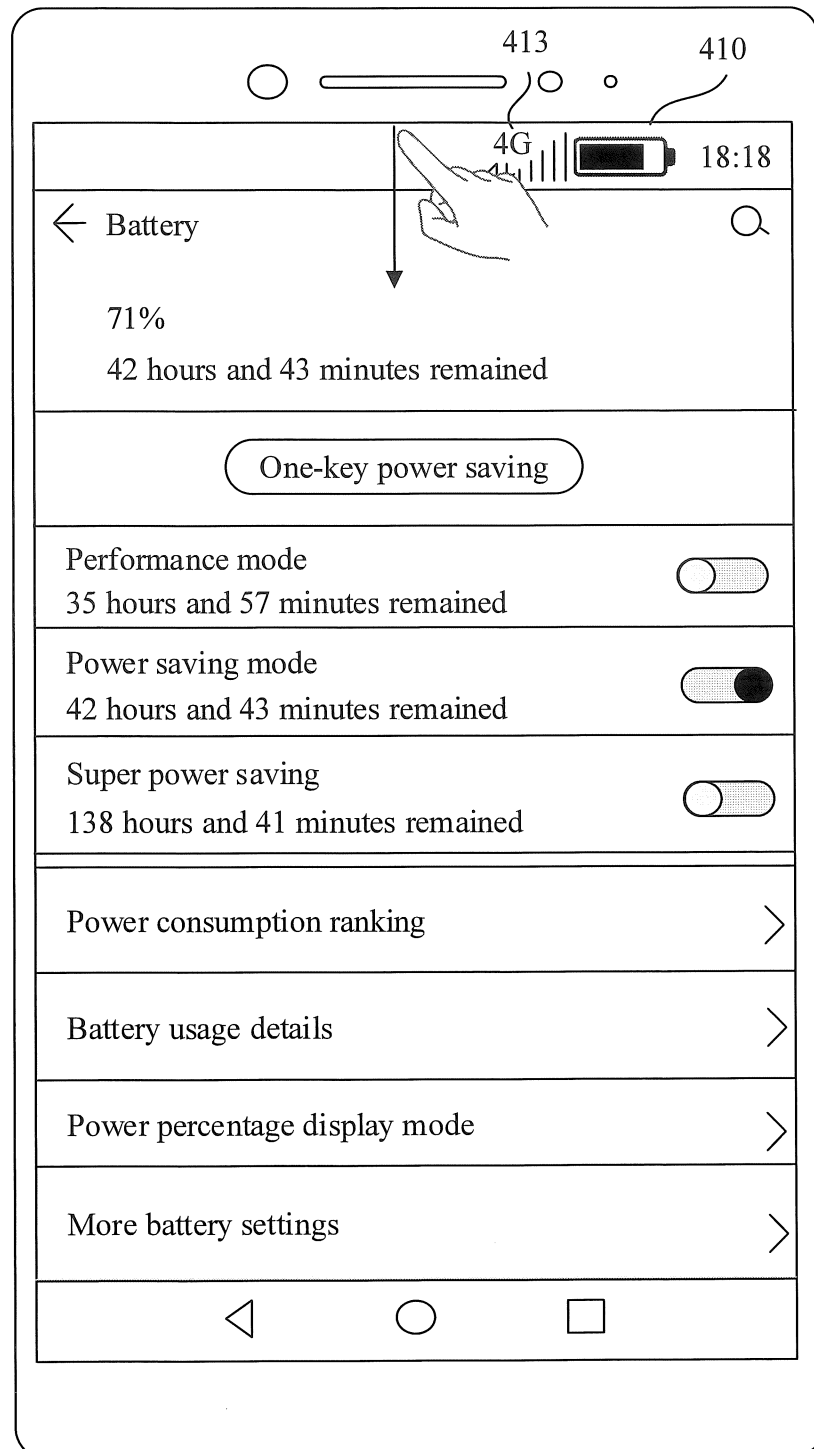


Fig.11(h)

21/57

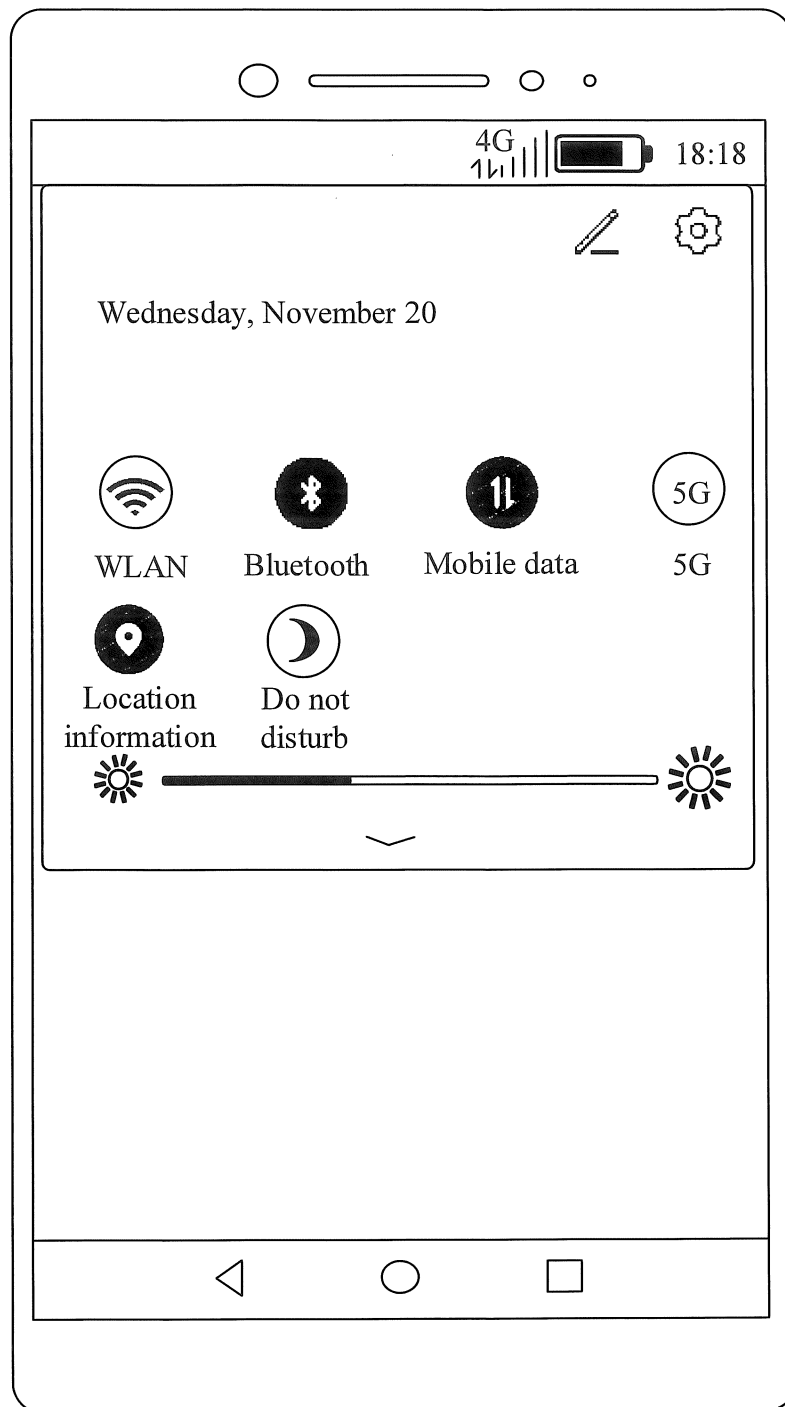


Fig.11(i)

22/57

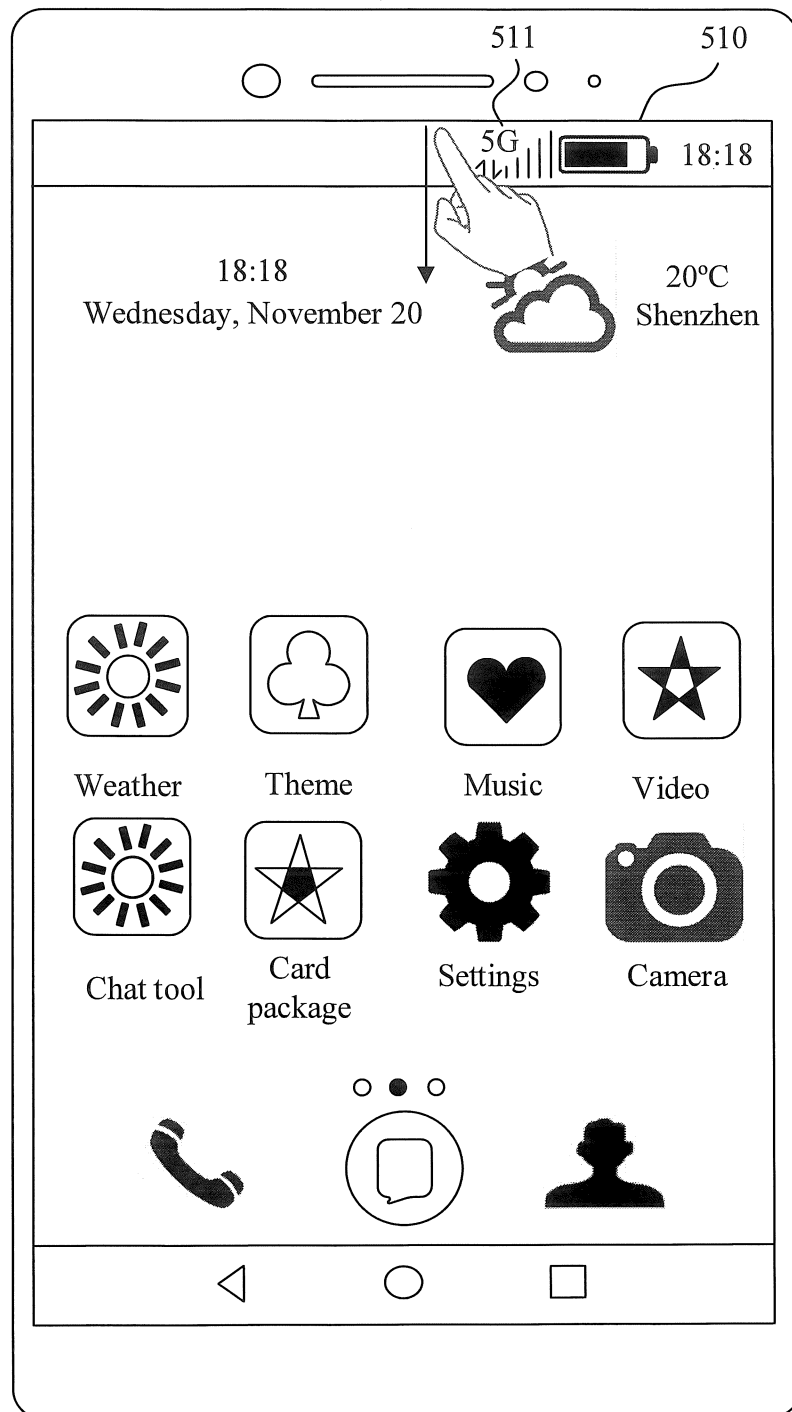


Fig.12(a)

23/57

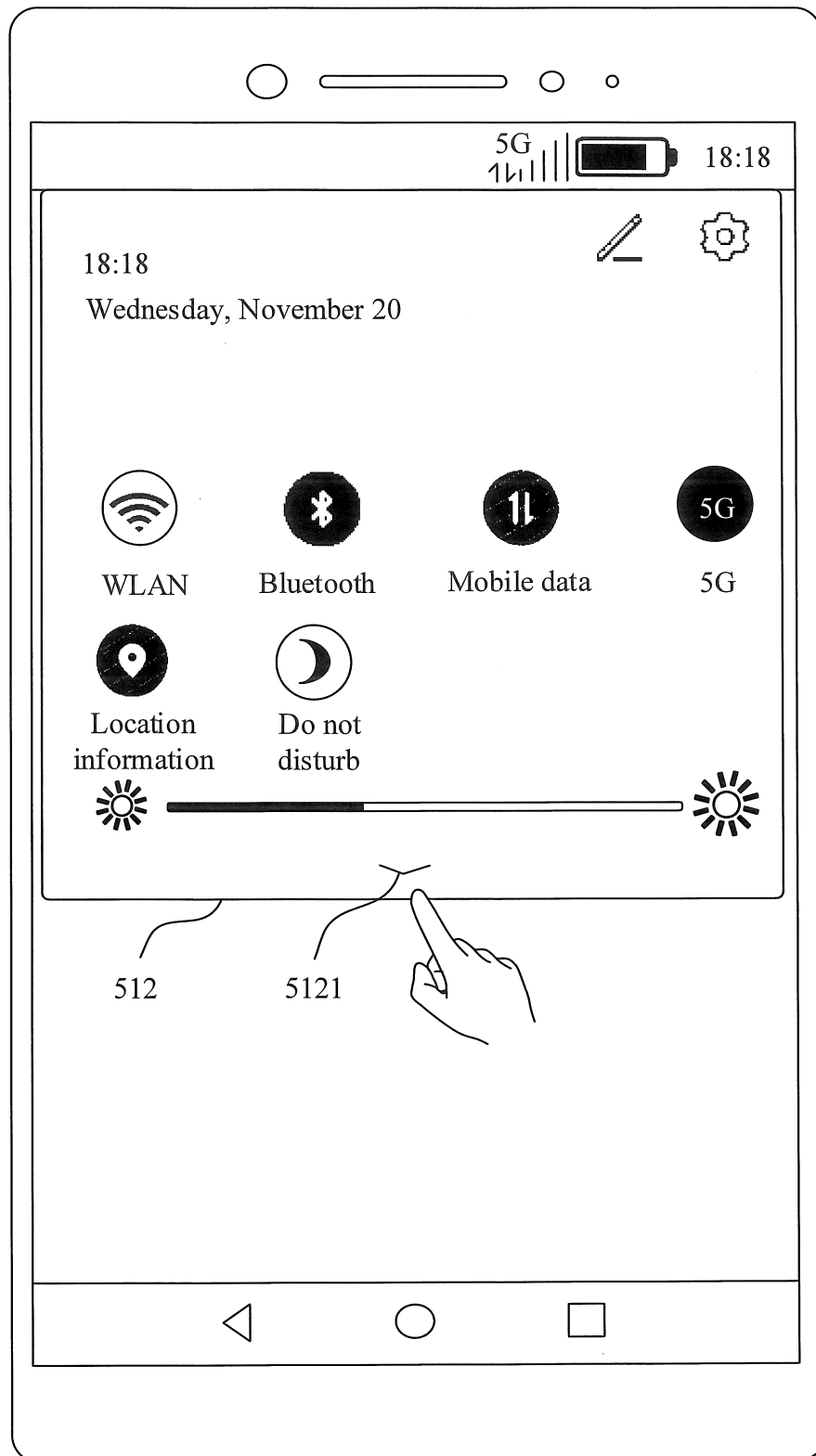


Fig.12(b)

24/57

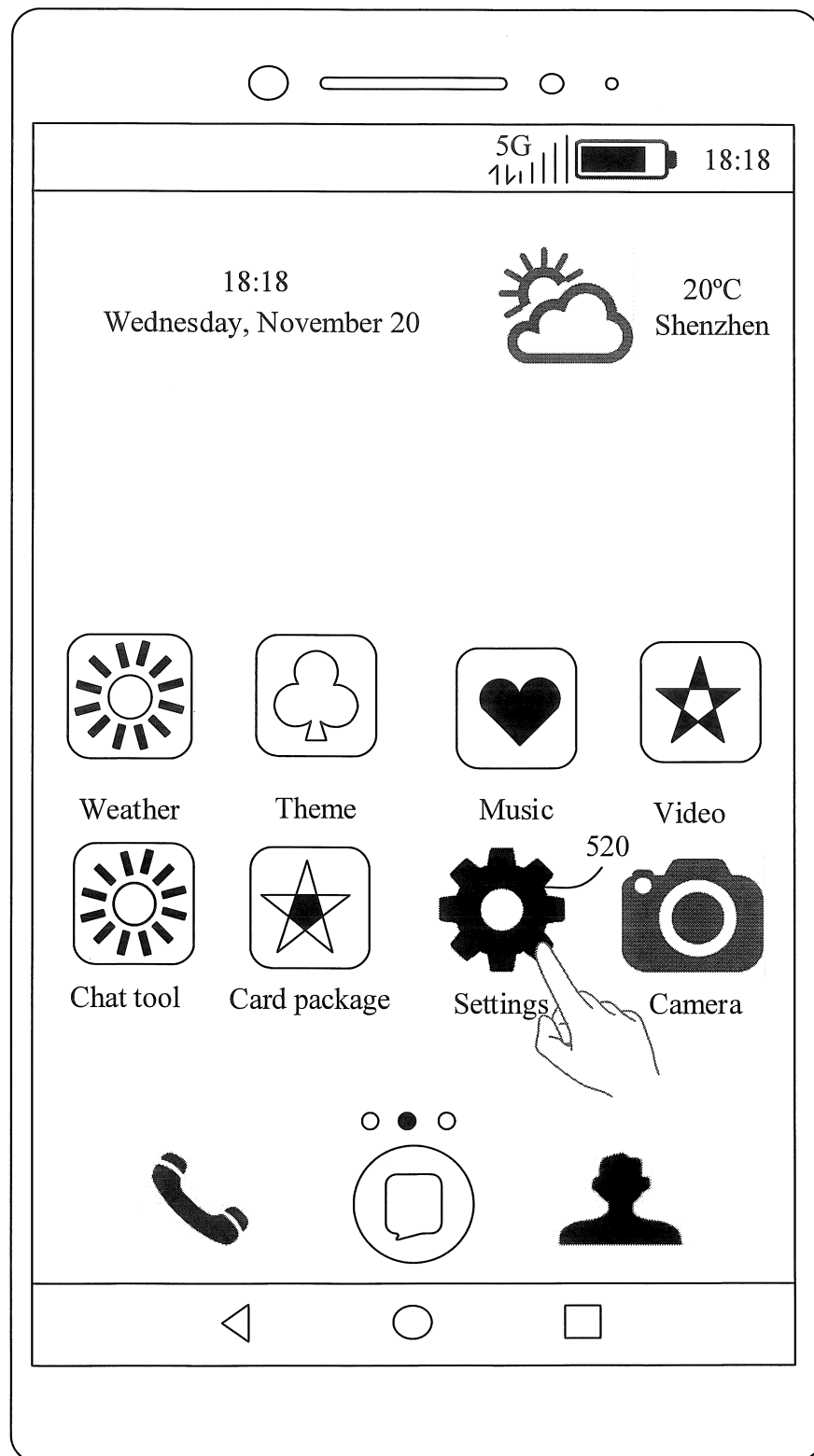


Fig.12(c)

25/57

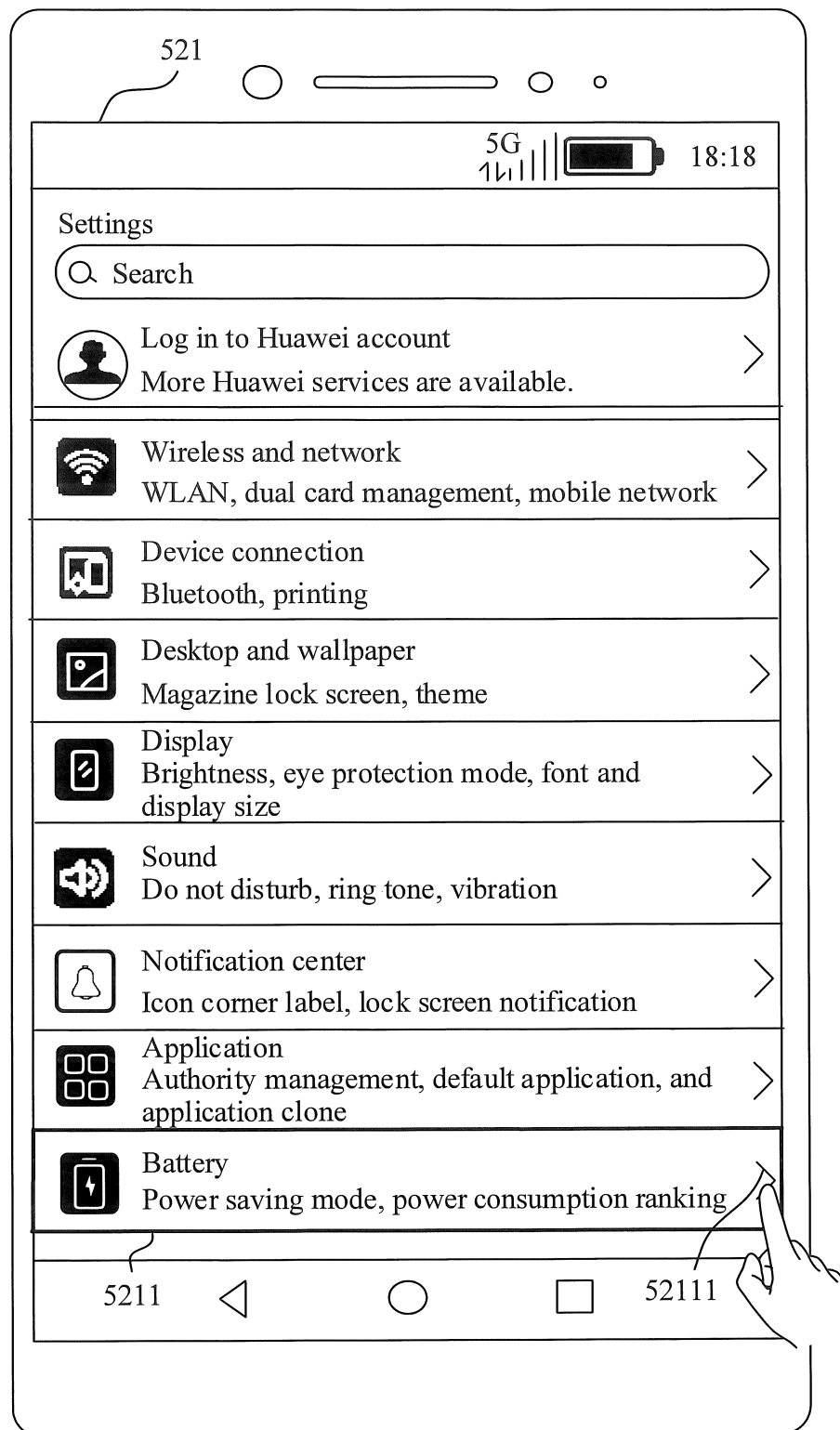


Fig.12(d)

26/57

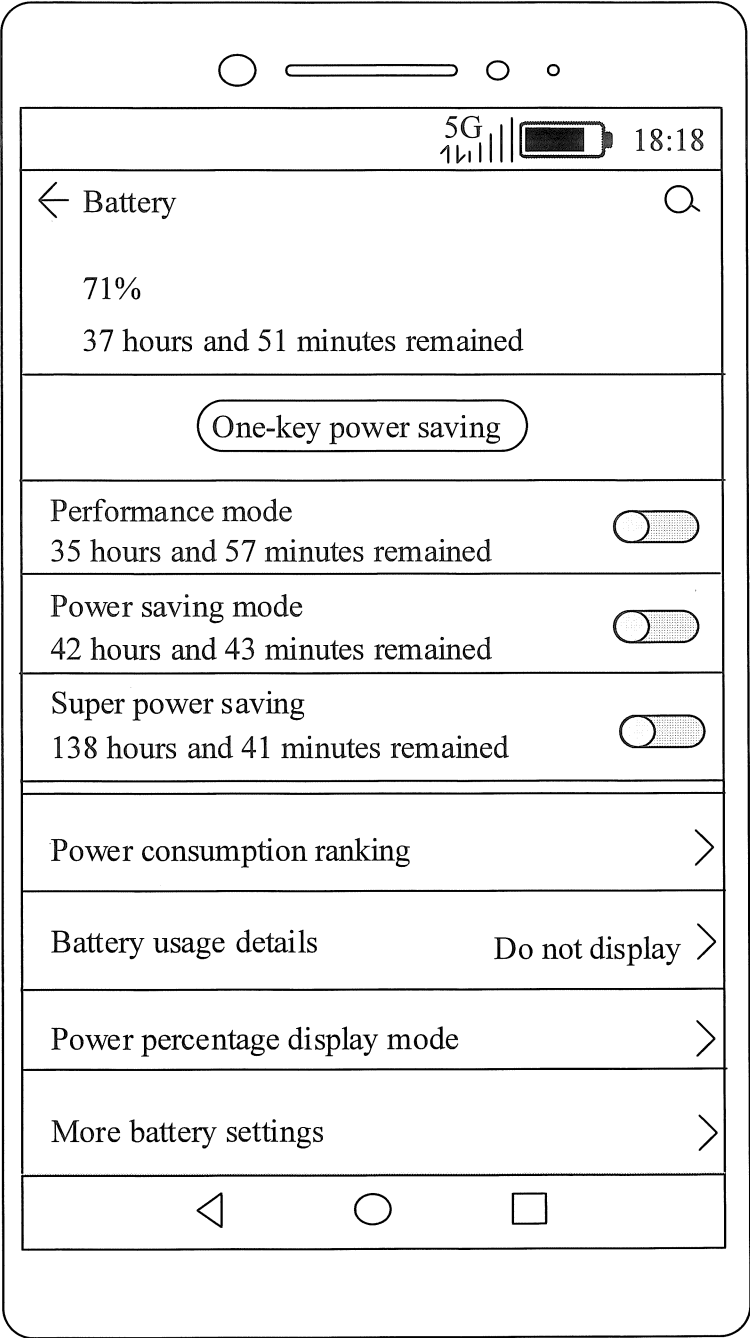


Fig.12(e)

27/57

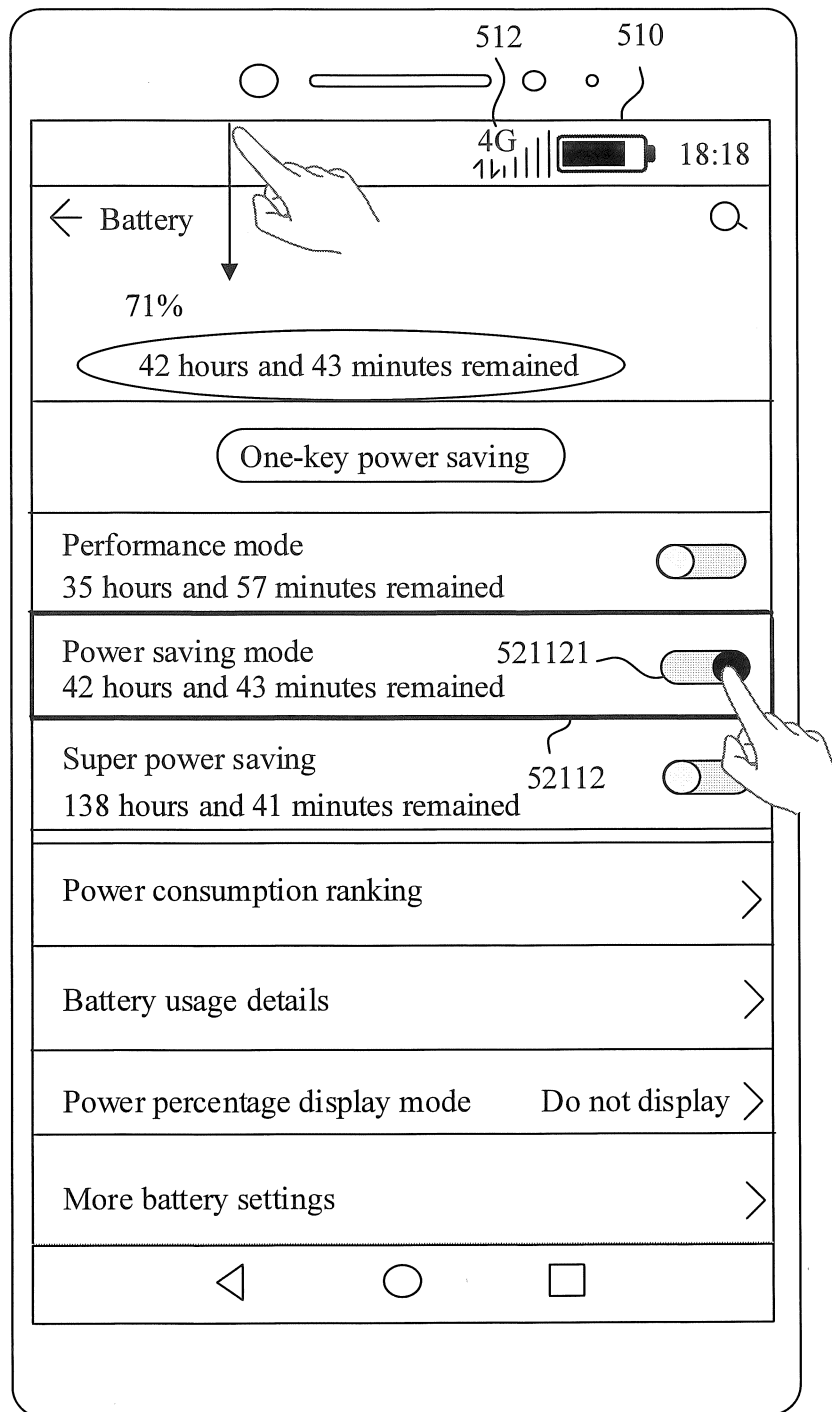


Fig.12(f)

28/57

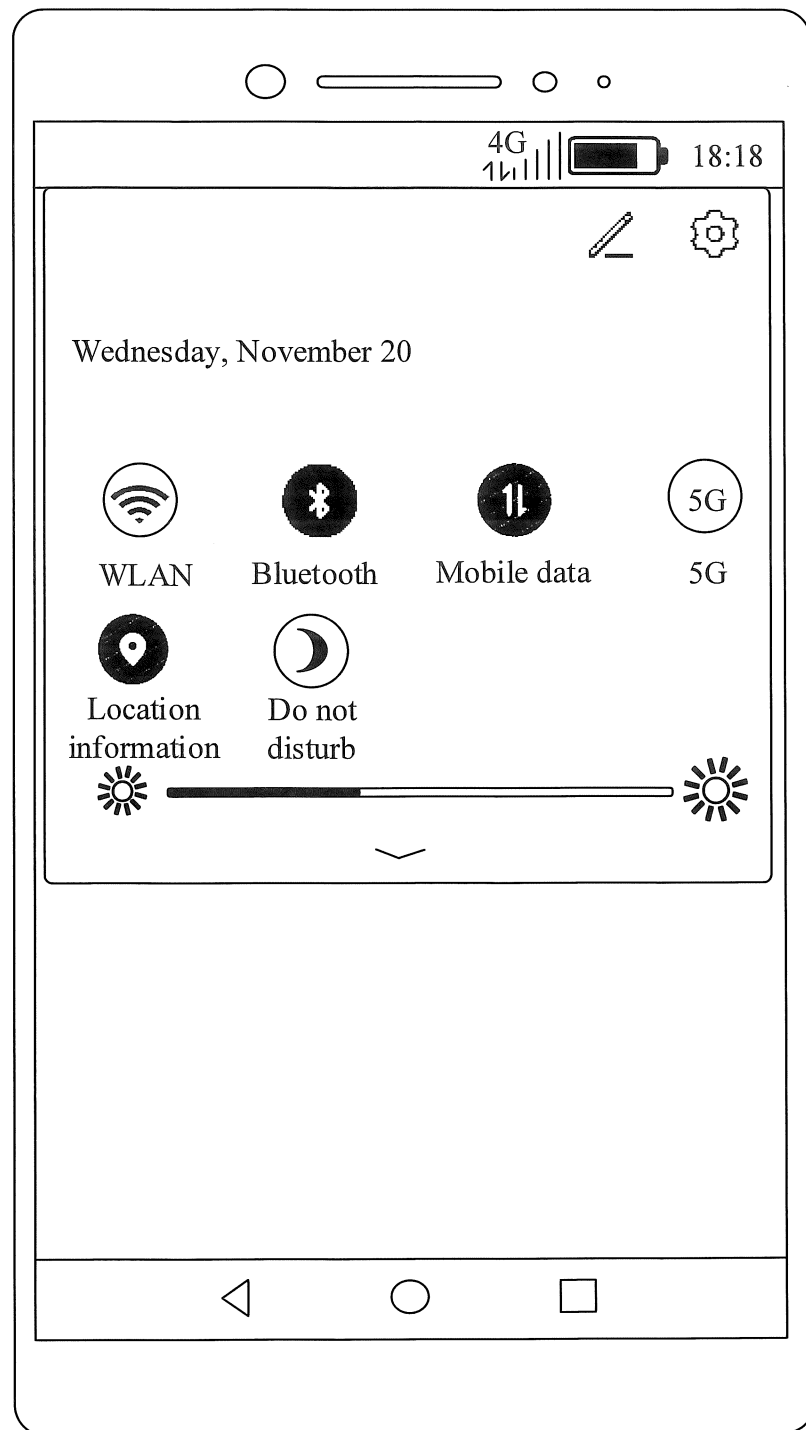


Fig.12(g)

29/57

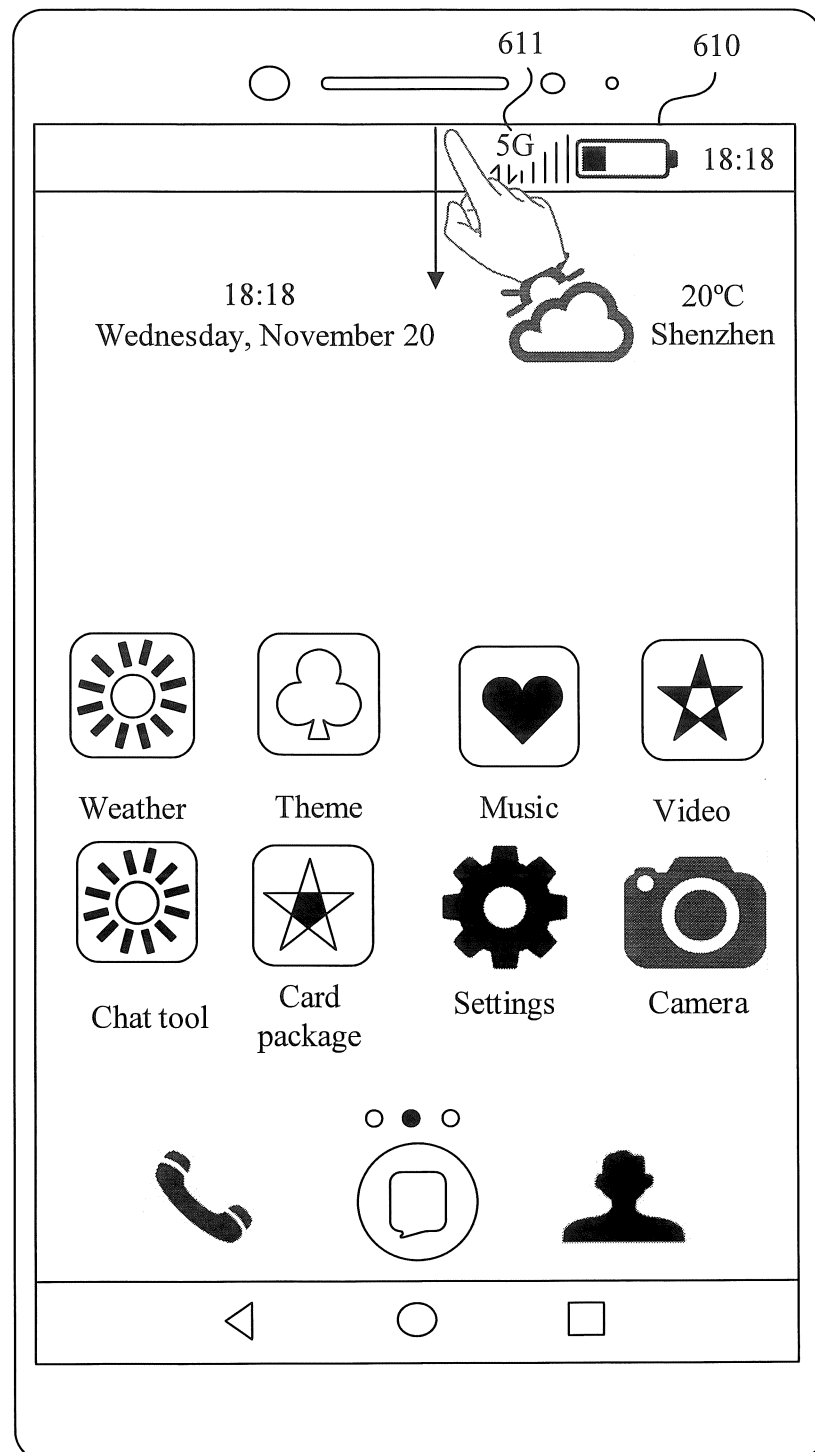


Fig.13(a)

30/57

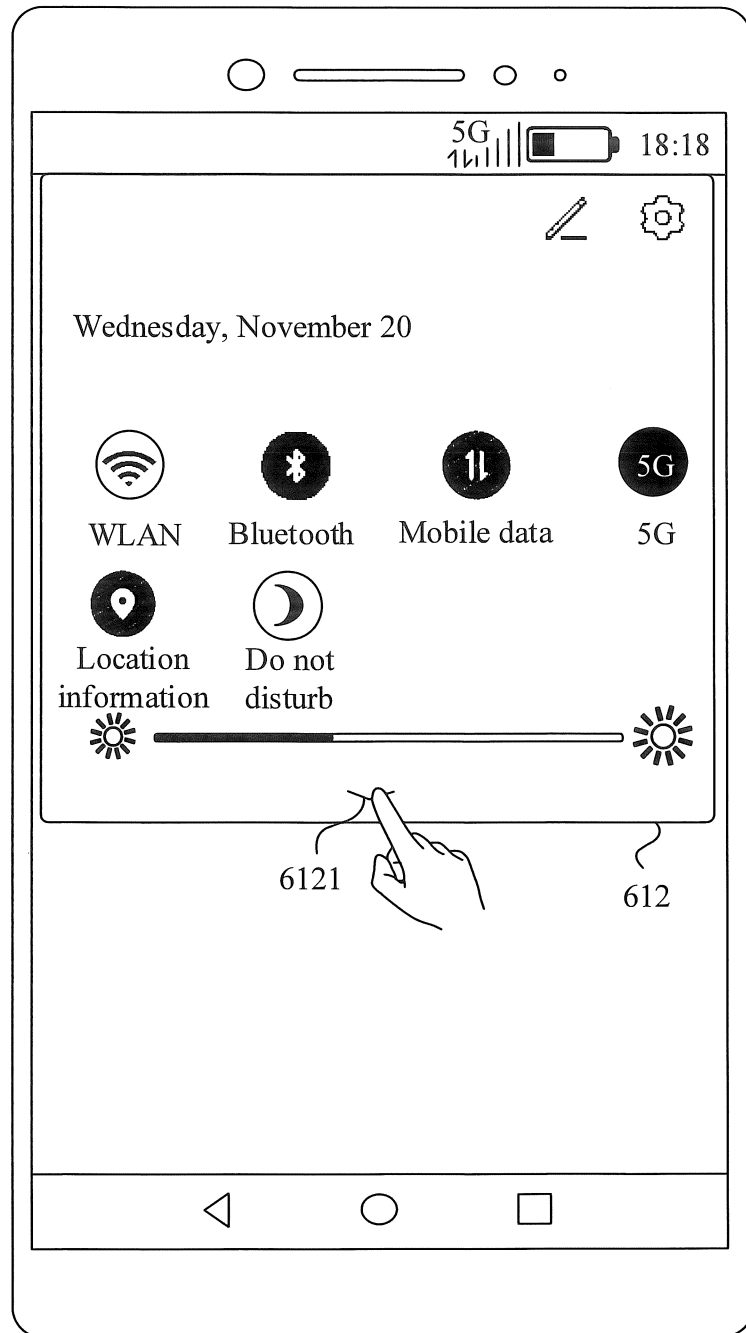


Fig.13(b)

31/57

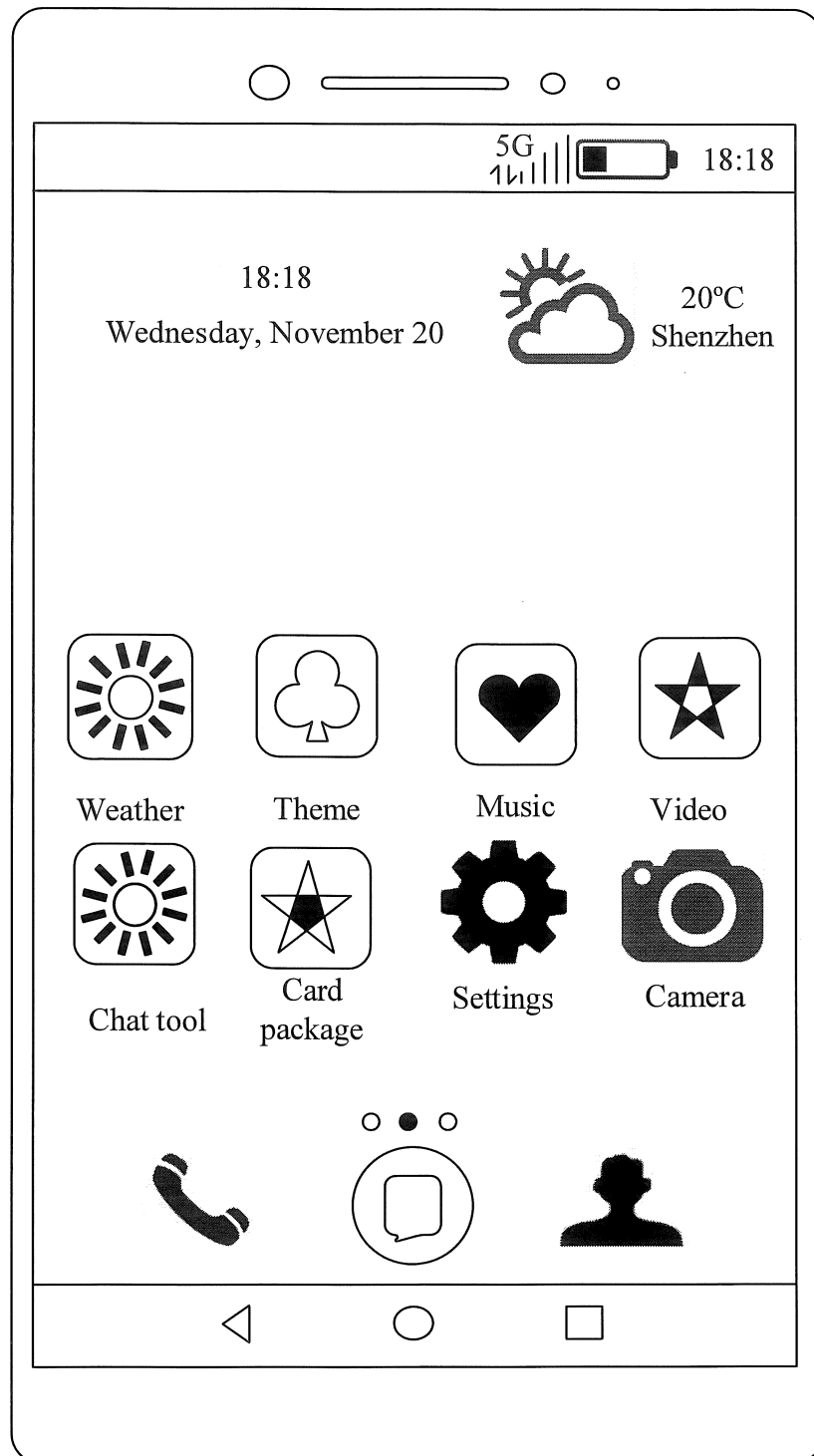


Fig.13(c)

32/57

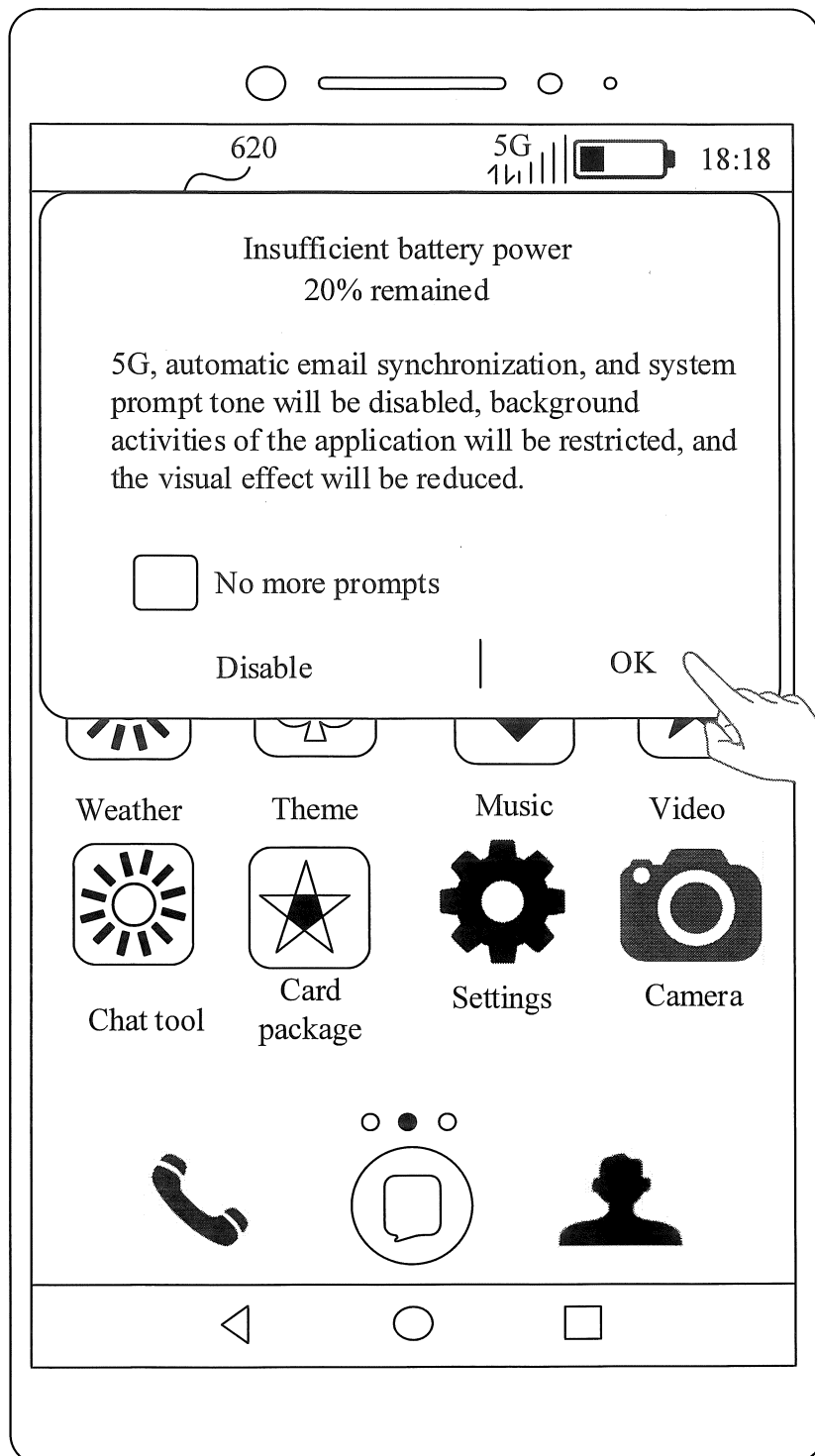


Fig.13(d)

33/57

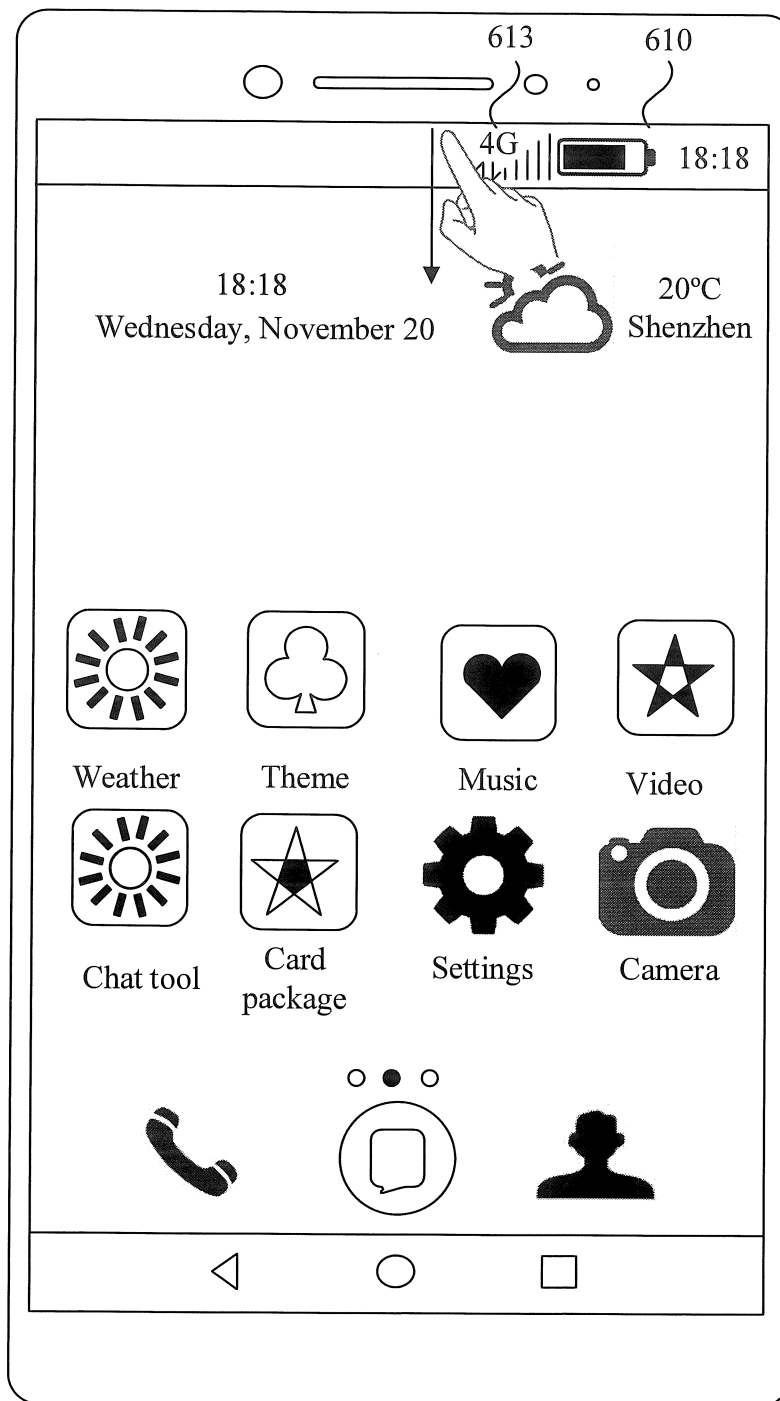


Fig.13(e)

34/57

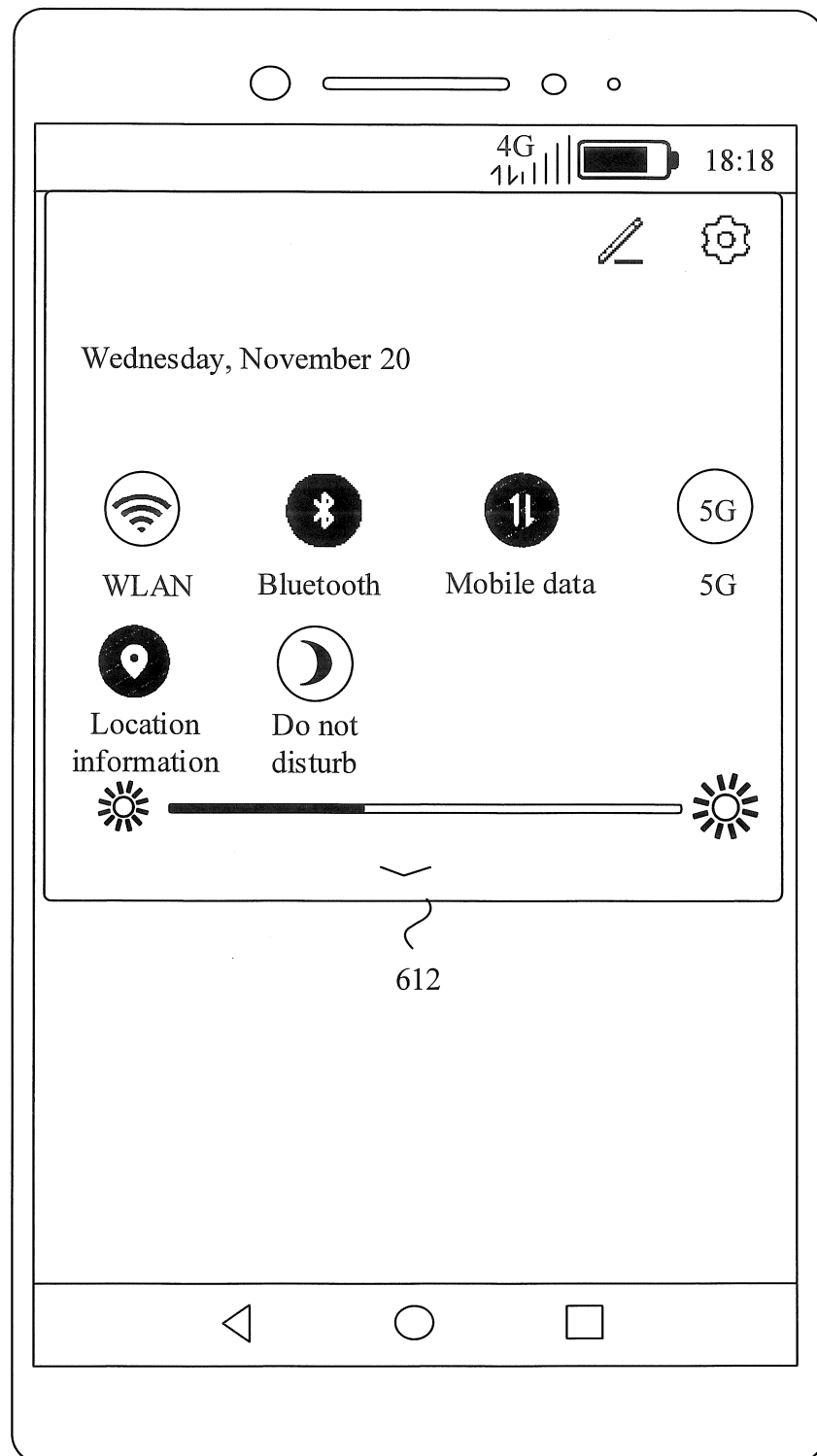


Fig.13(f)

35/57

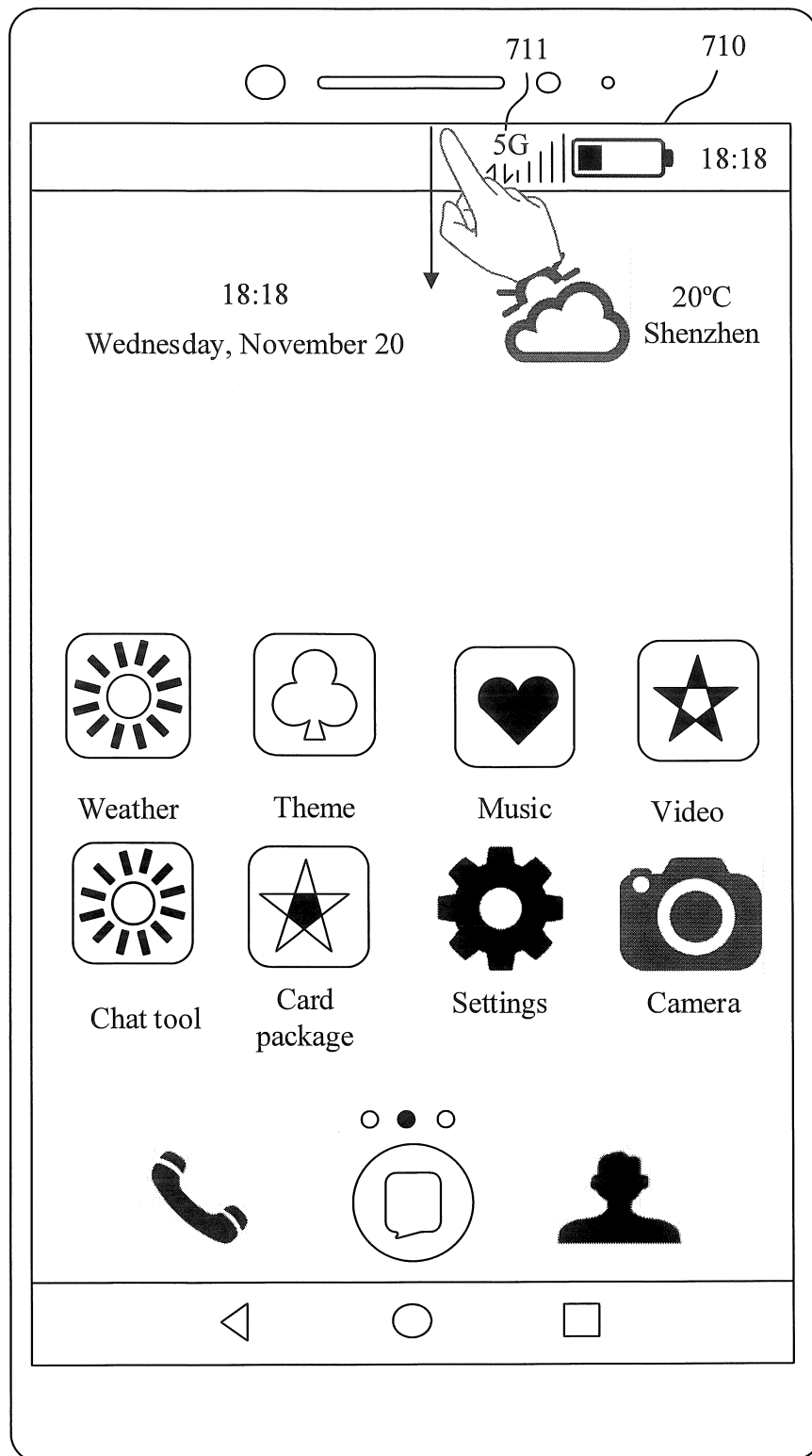


Fig.14(a)

36/57

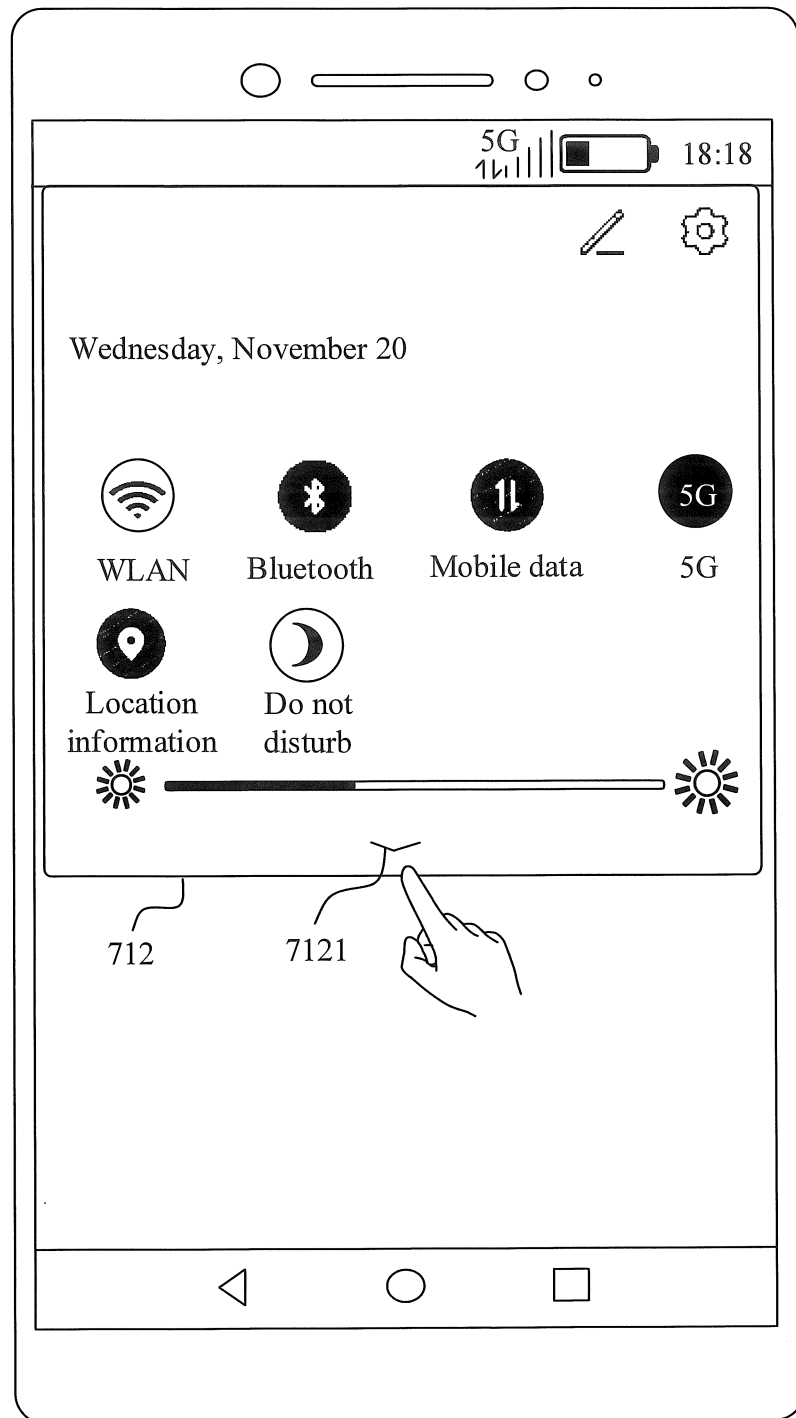


Fig.14(b)

37/57

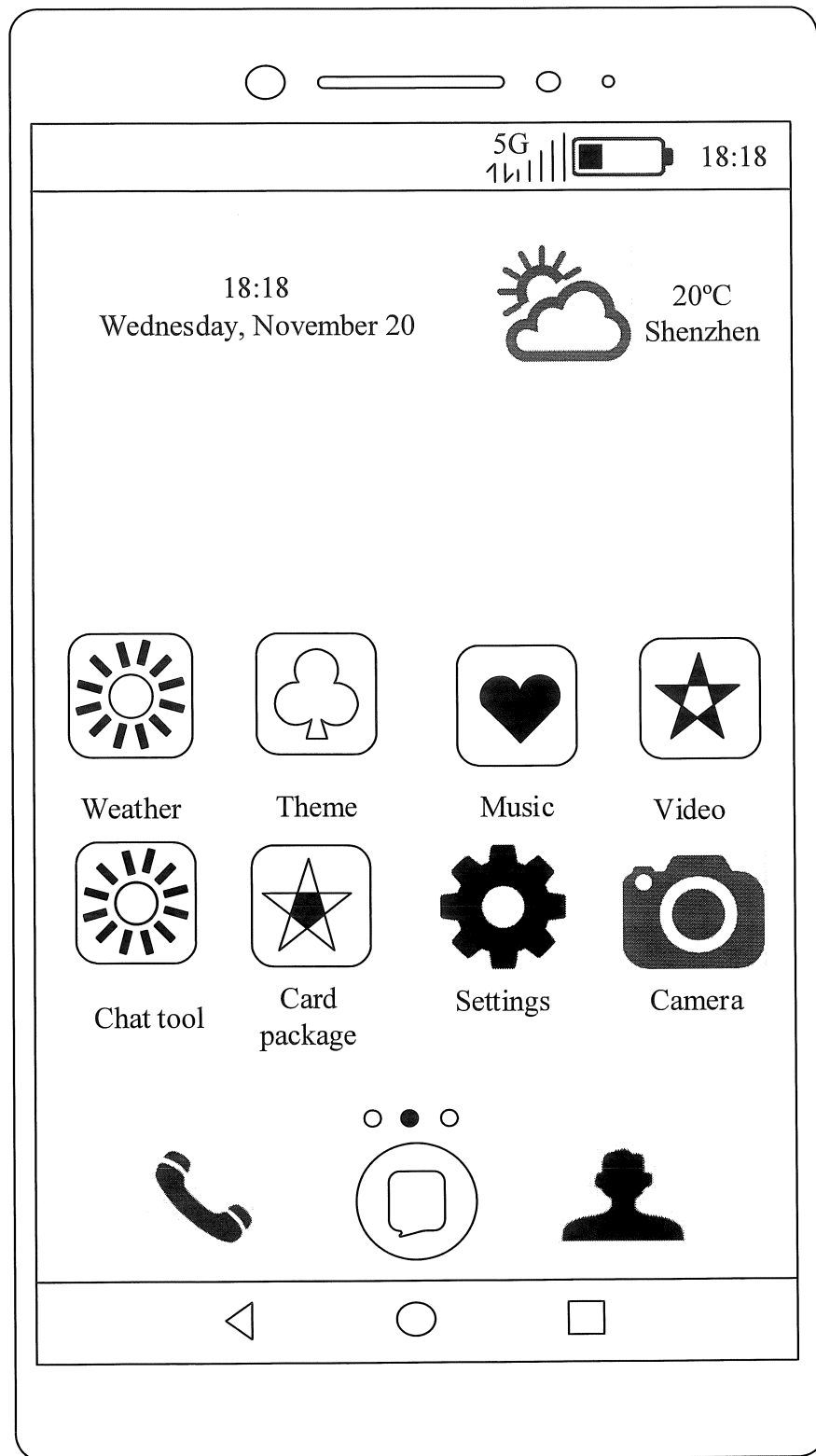


Fig.14(c)

38/57

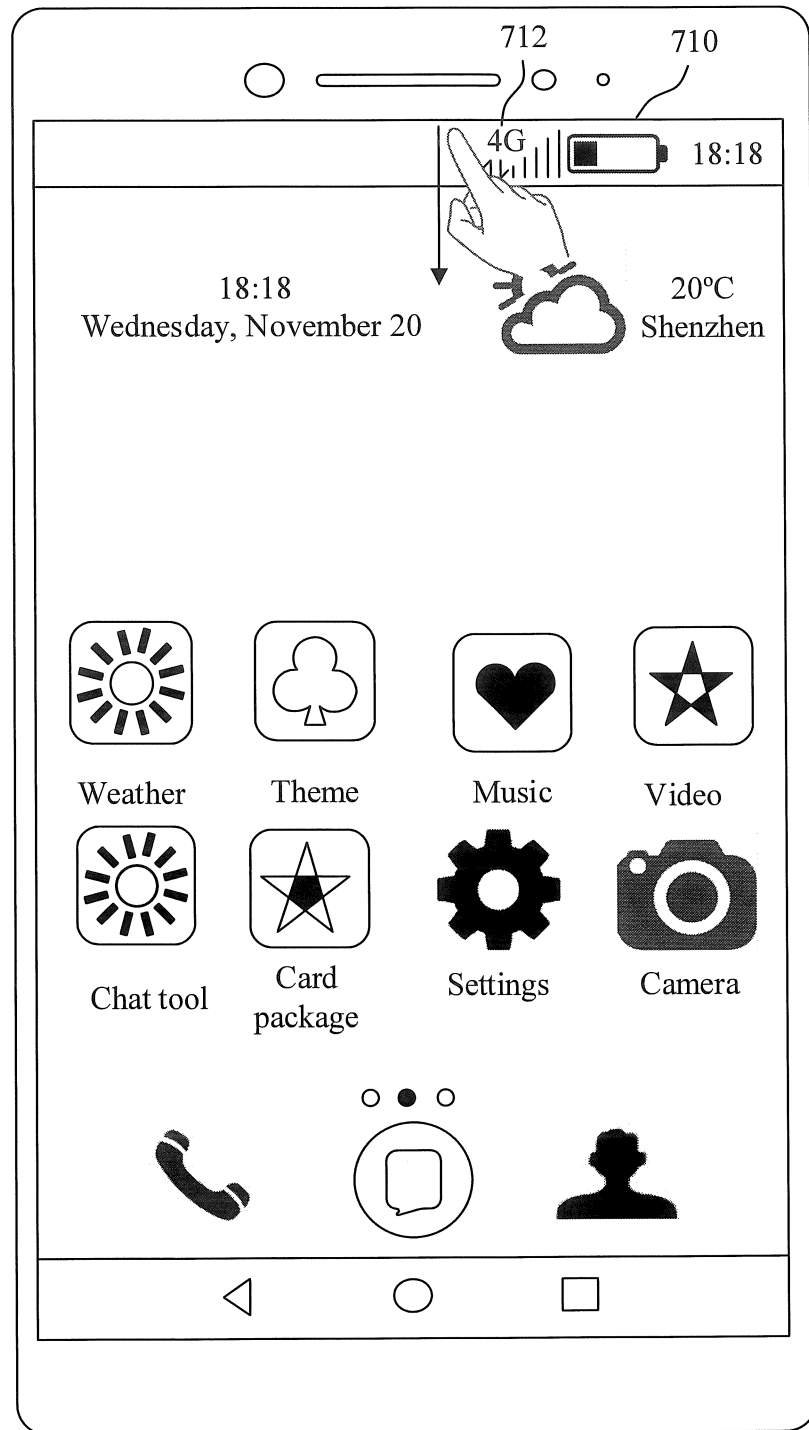


Fig.14(d)

39/57

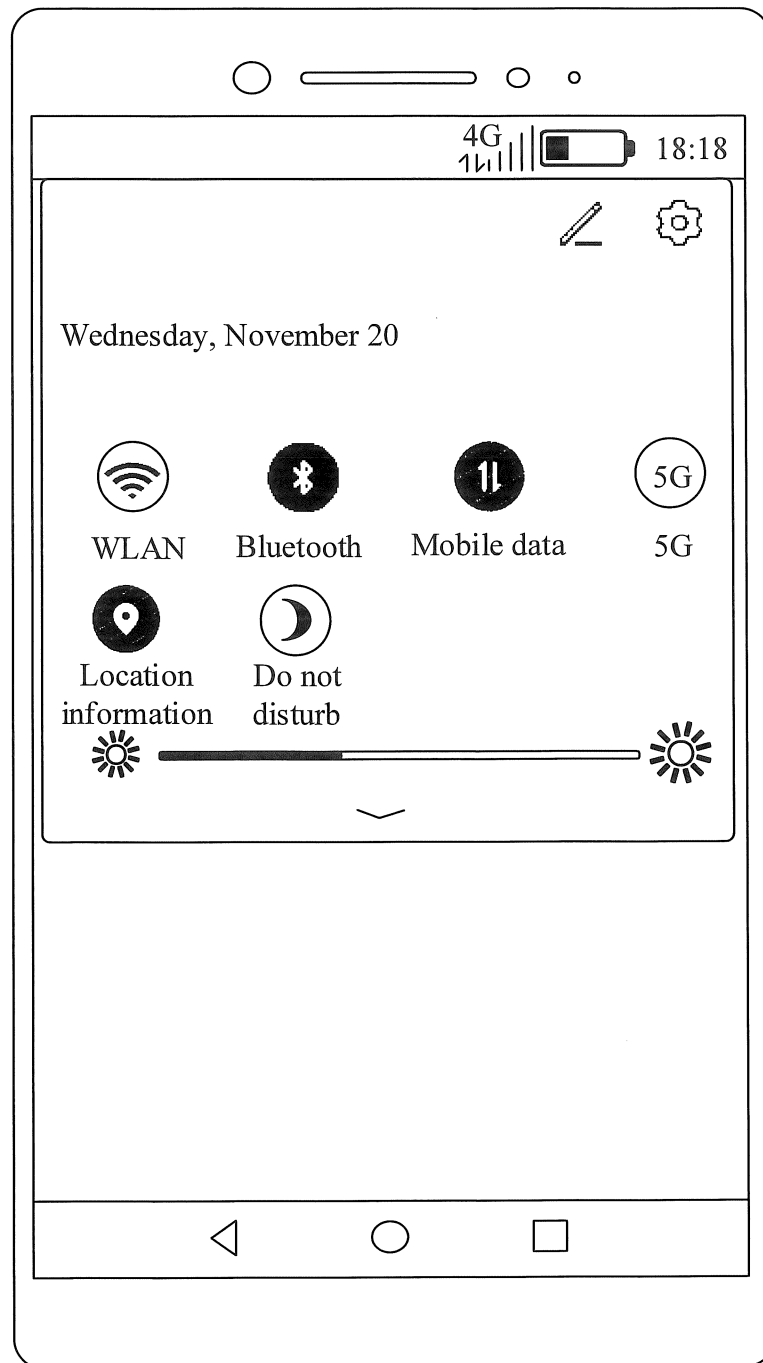


Fig.14(e)

40/57



Fig.15(a)

41/57

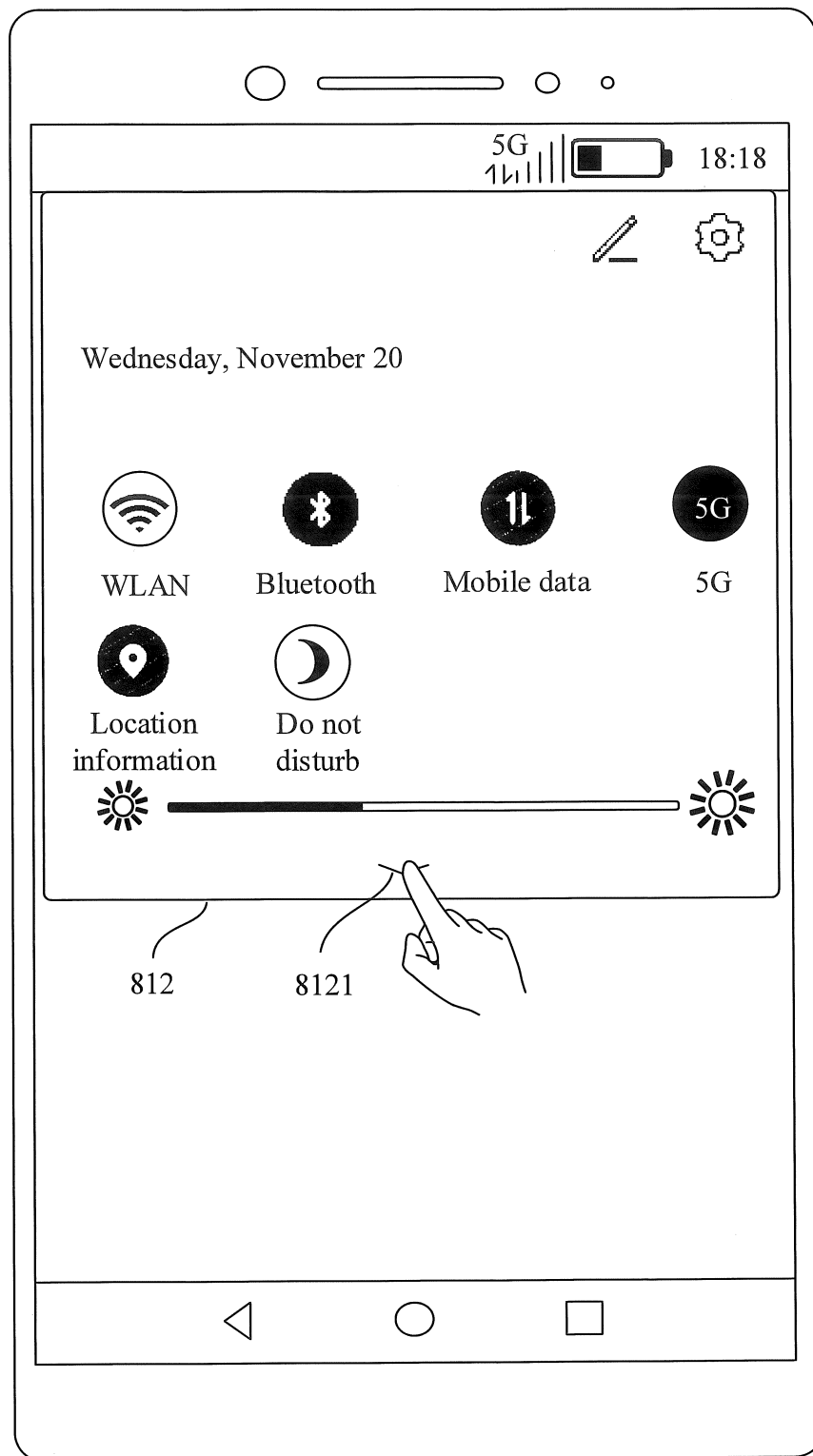


Fig.15(b)

42/57

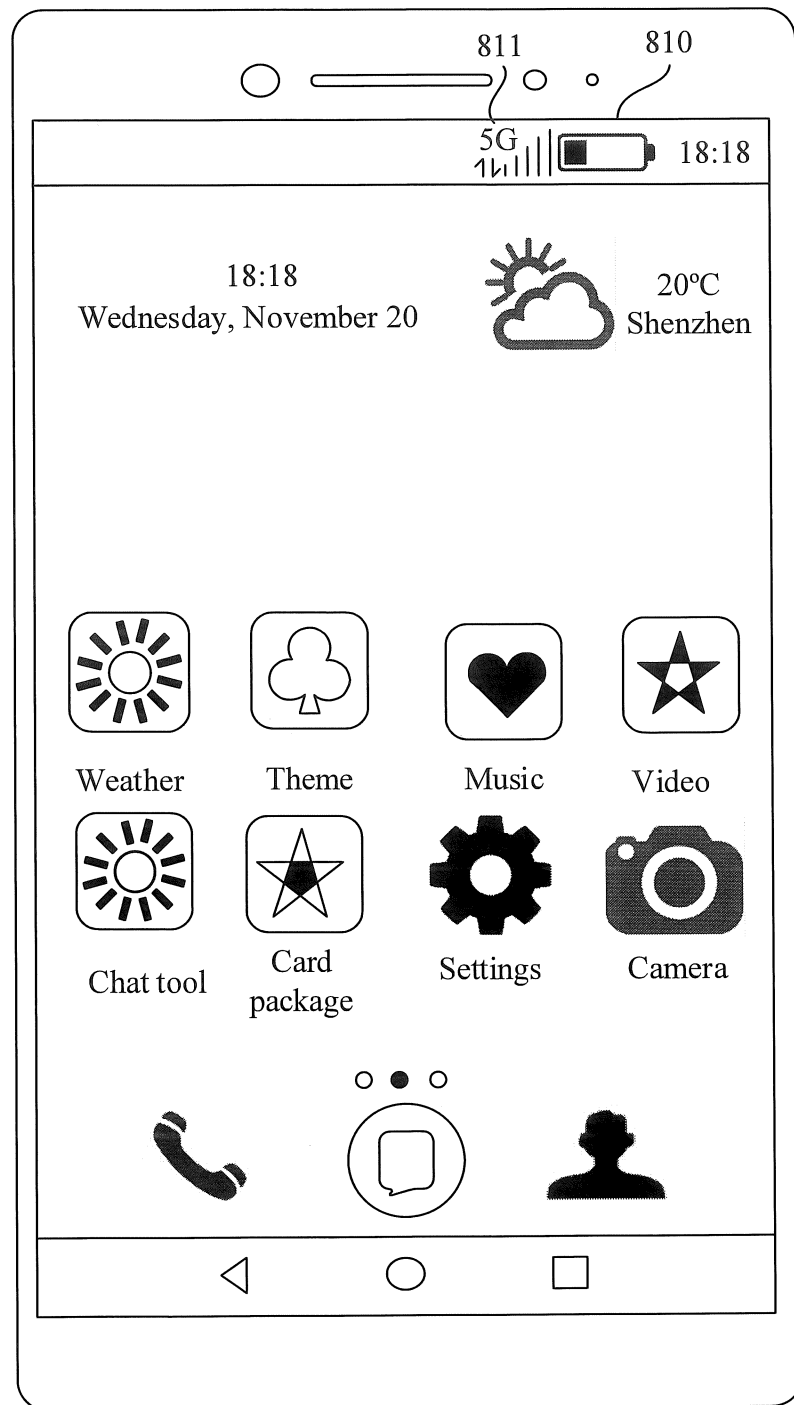


Fig.15(c)

43/57

1600

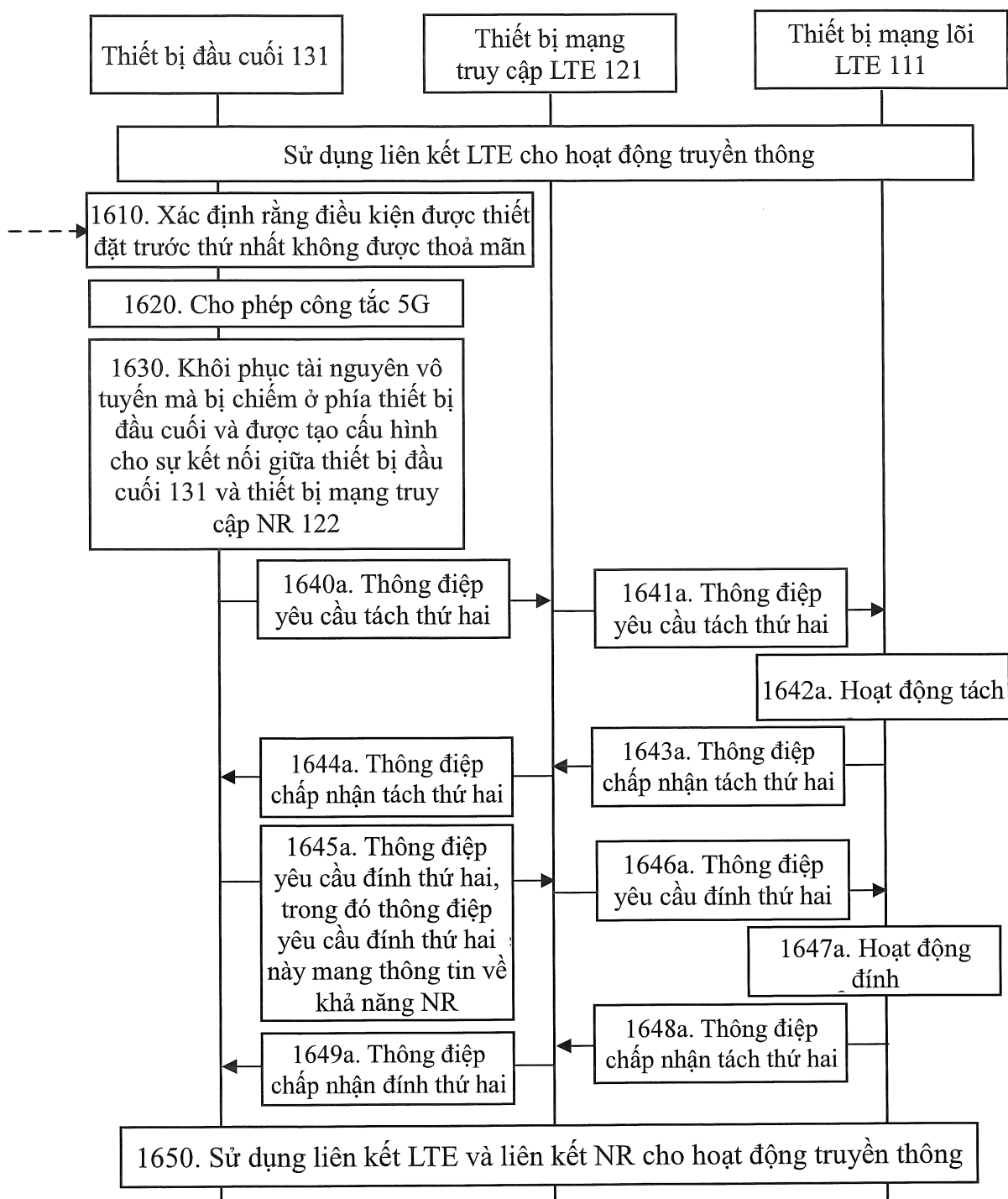


Fig.16

44/57

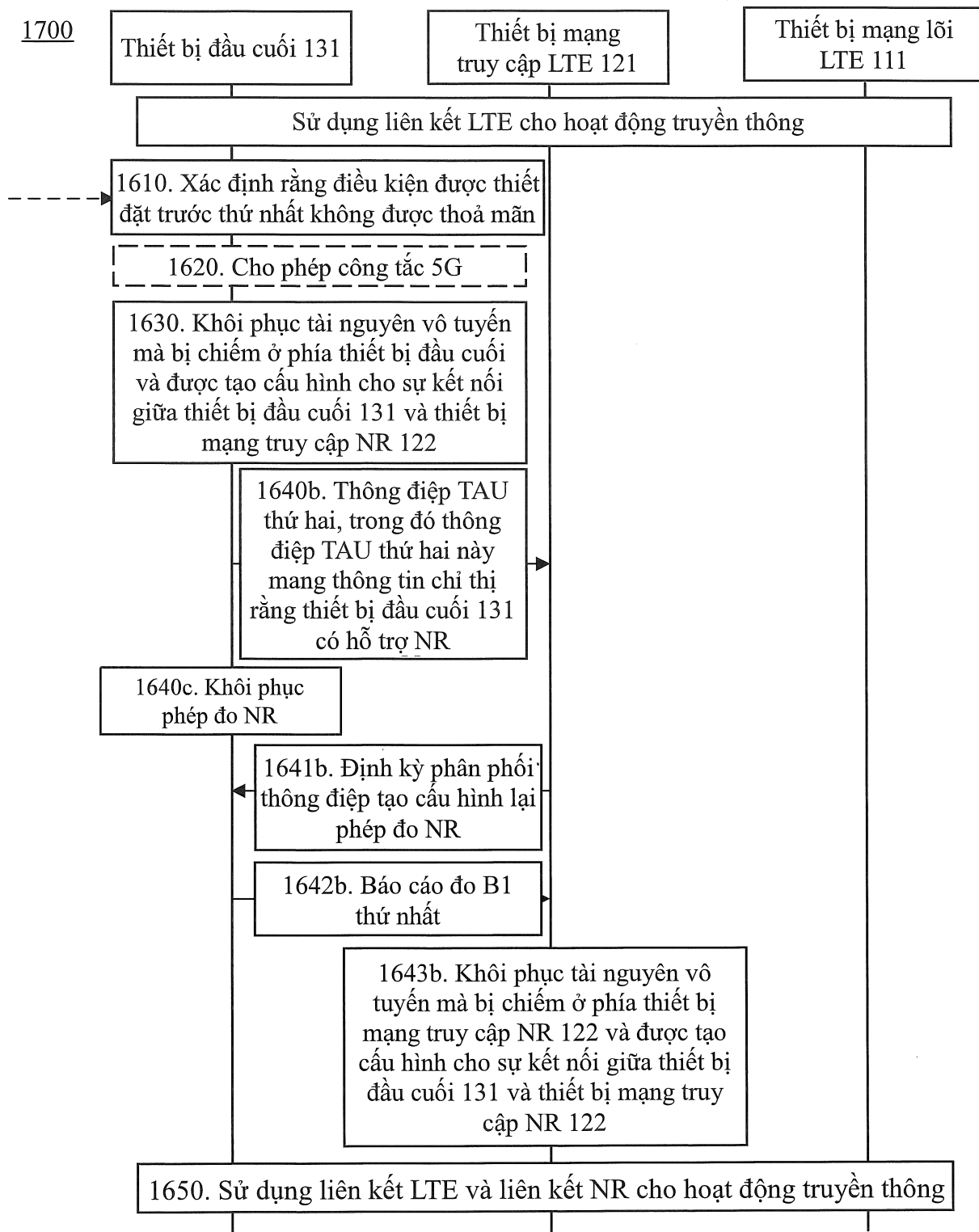


Fig.17

45/57

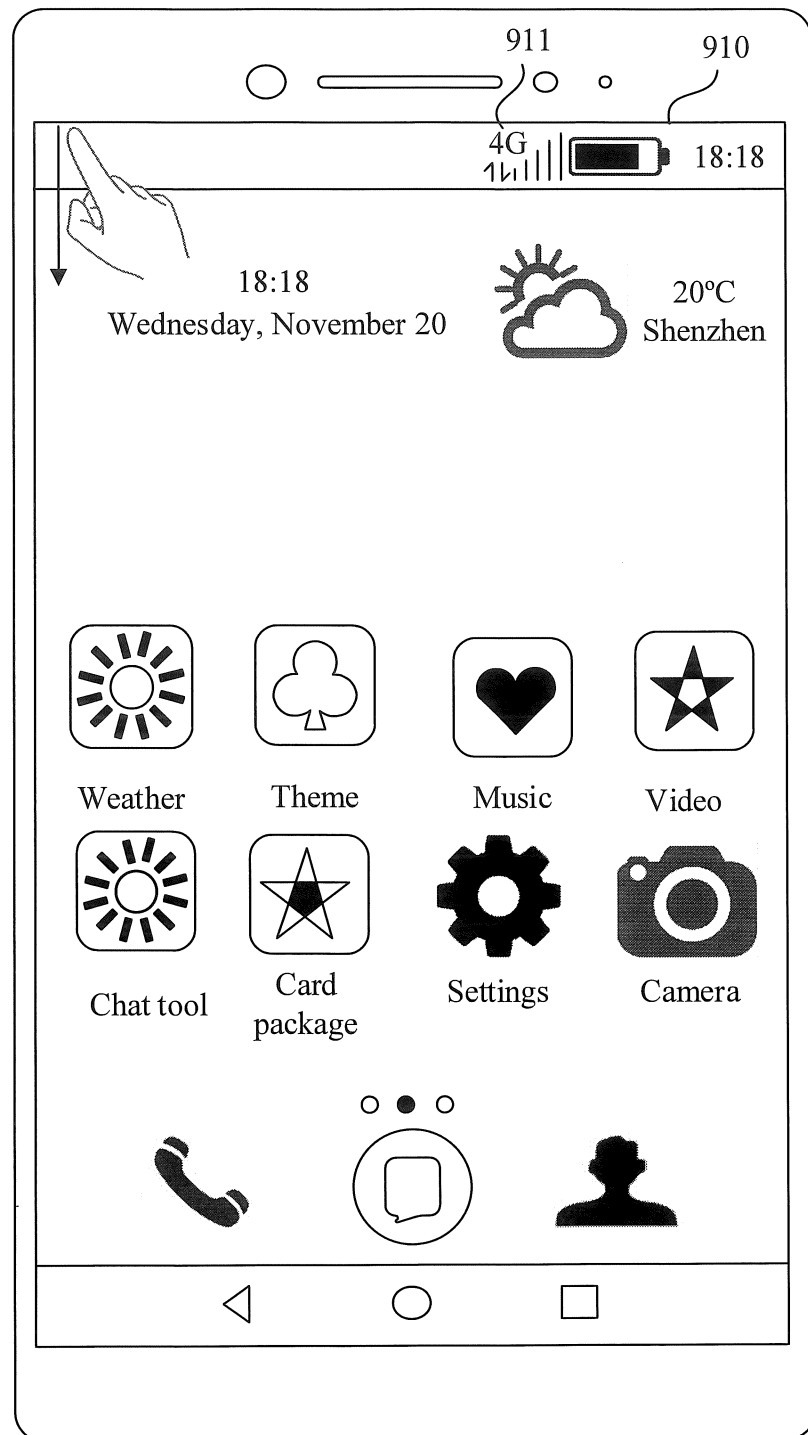


Fig.18(a)

46/57

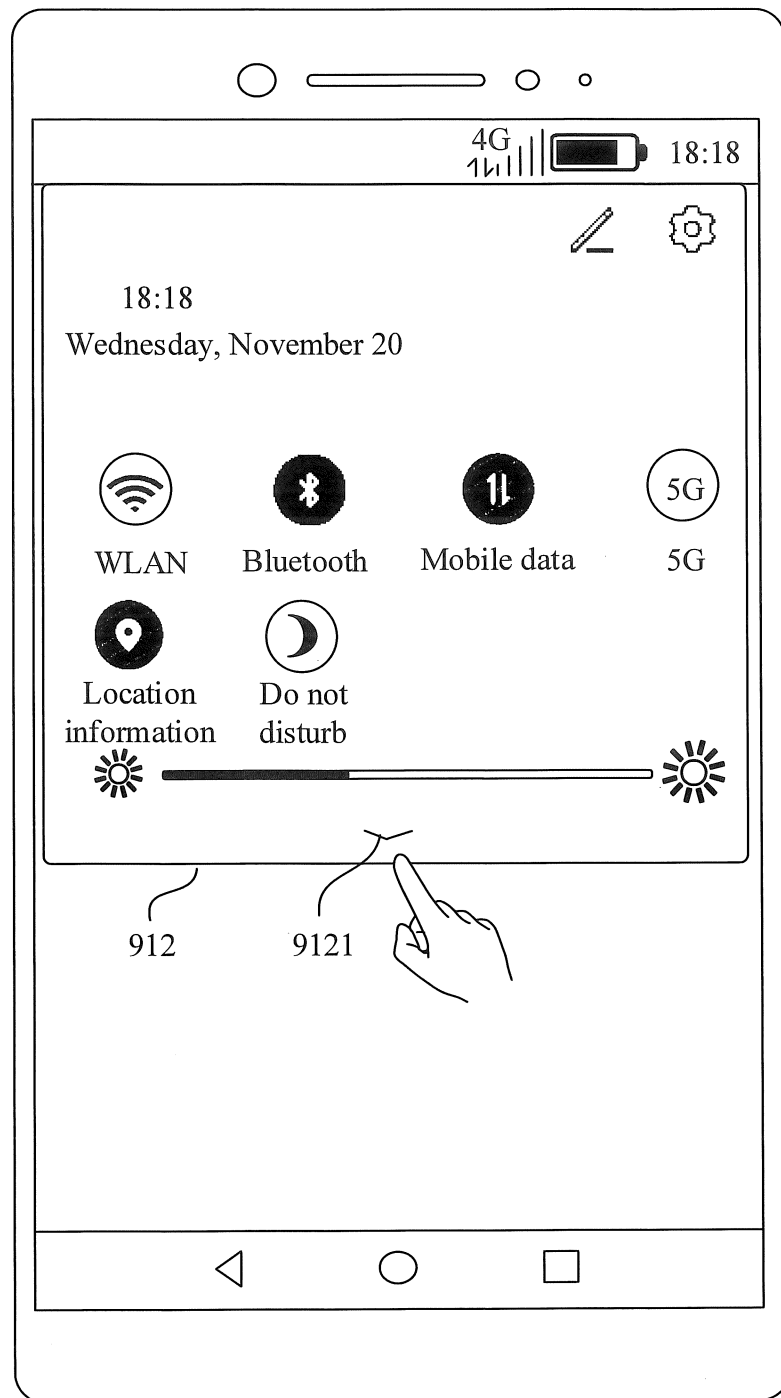
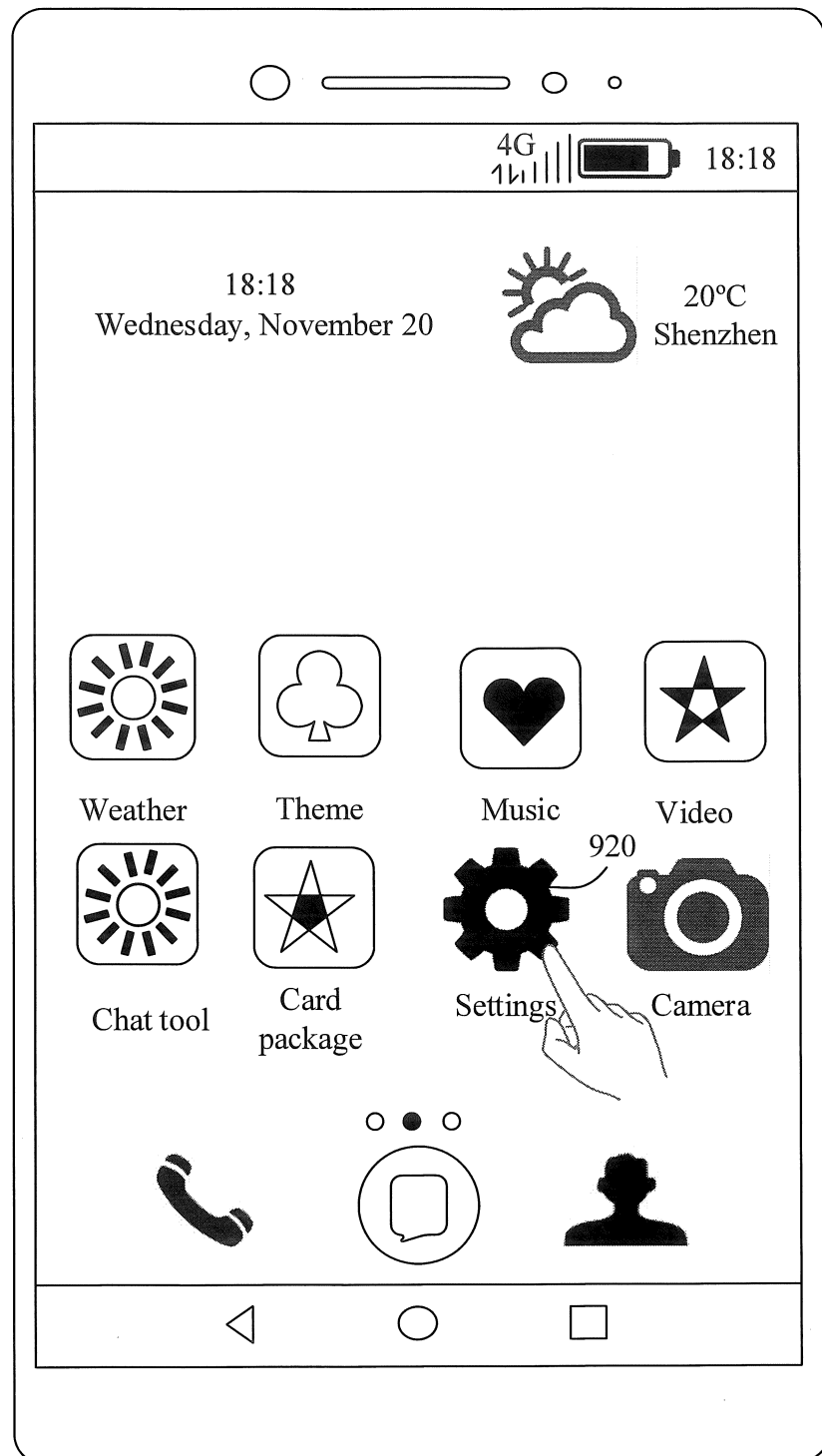


Fig.18(b)

47/57



48/57

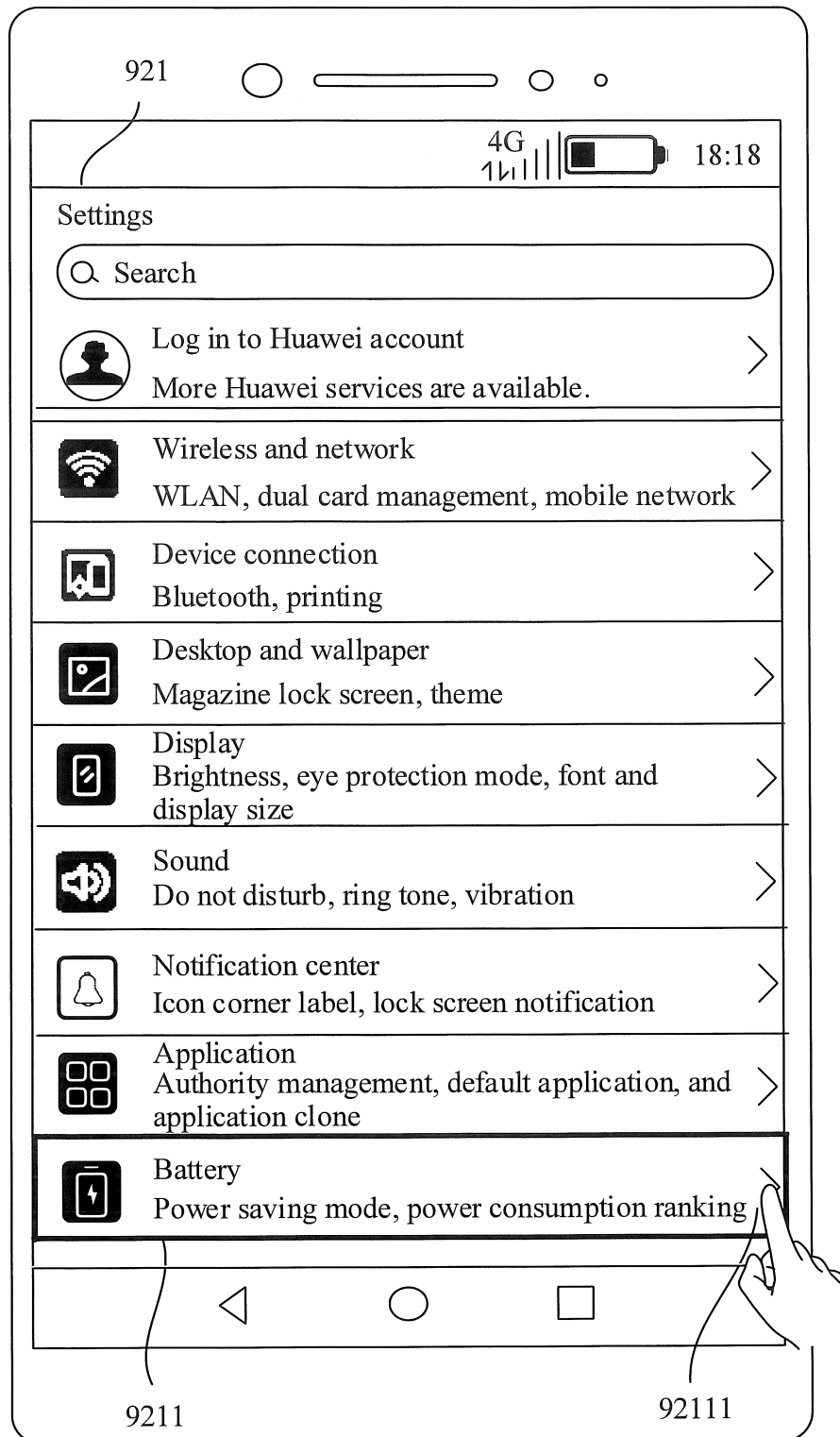


Fig.18(d)

49/57

(b)

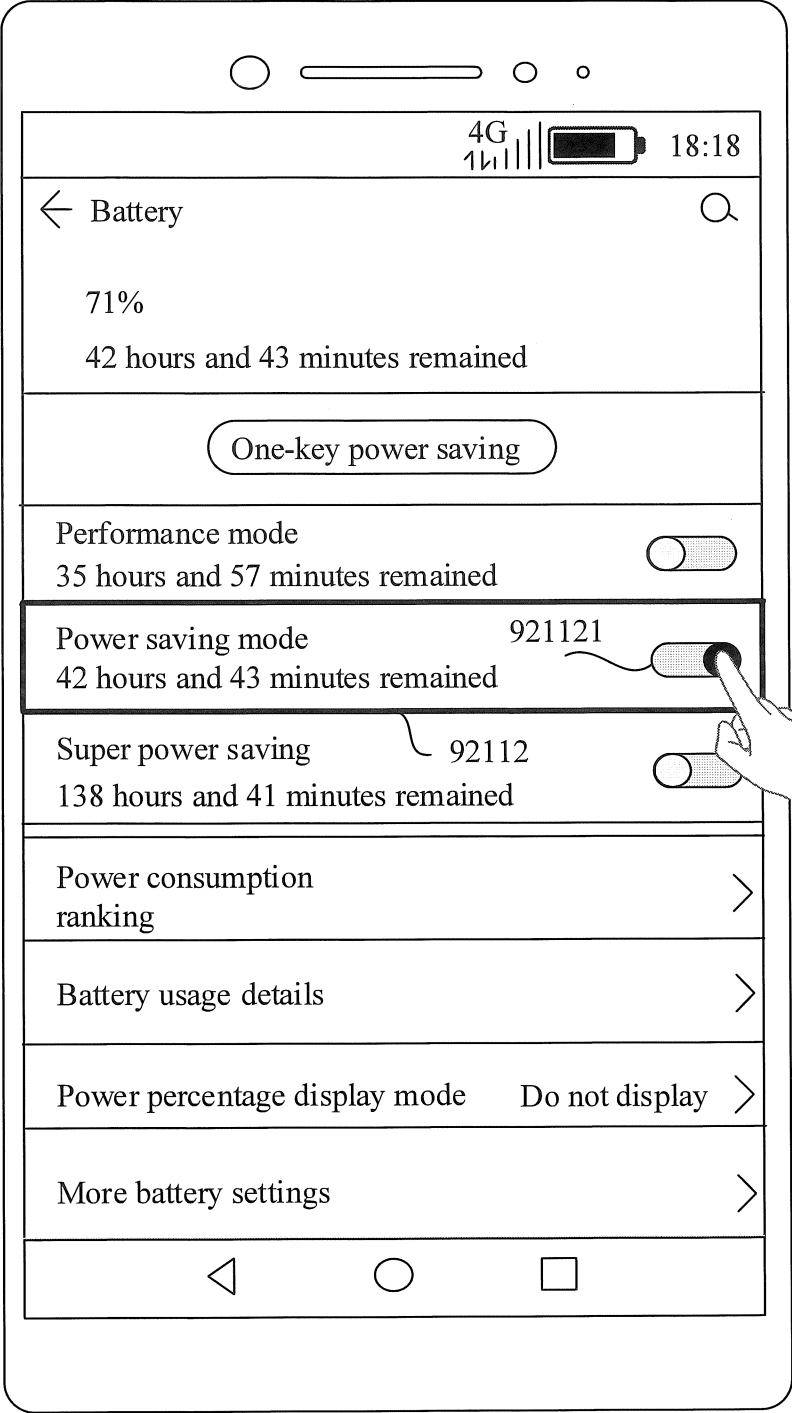


Fig.18(e)

50/57

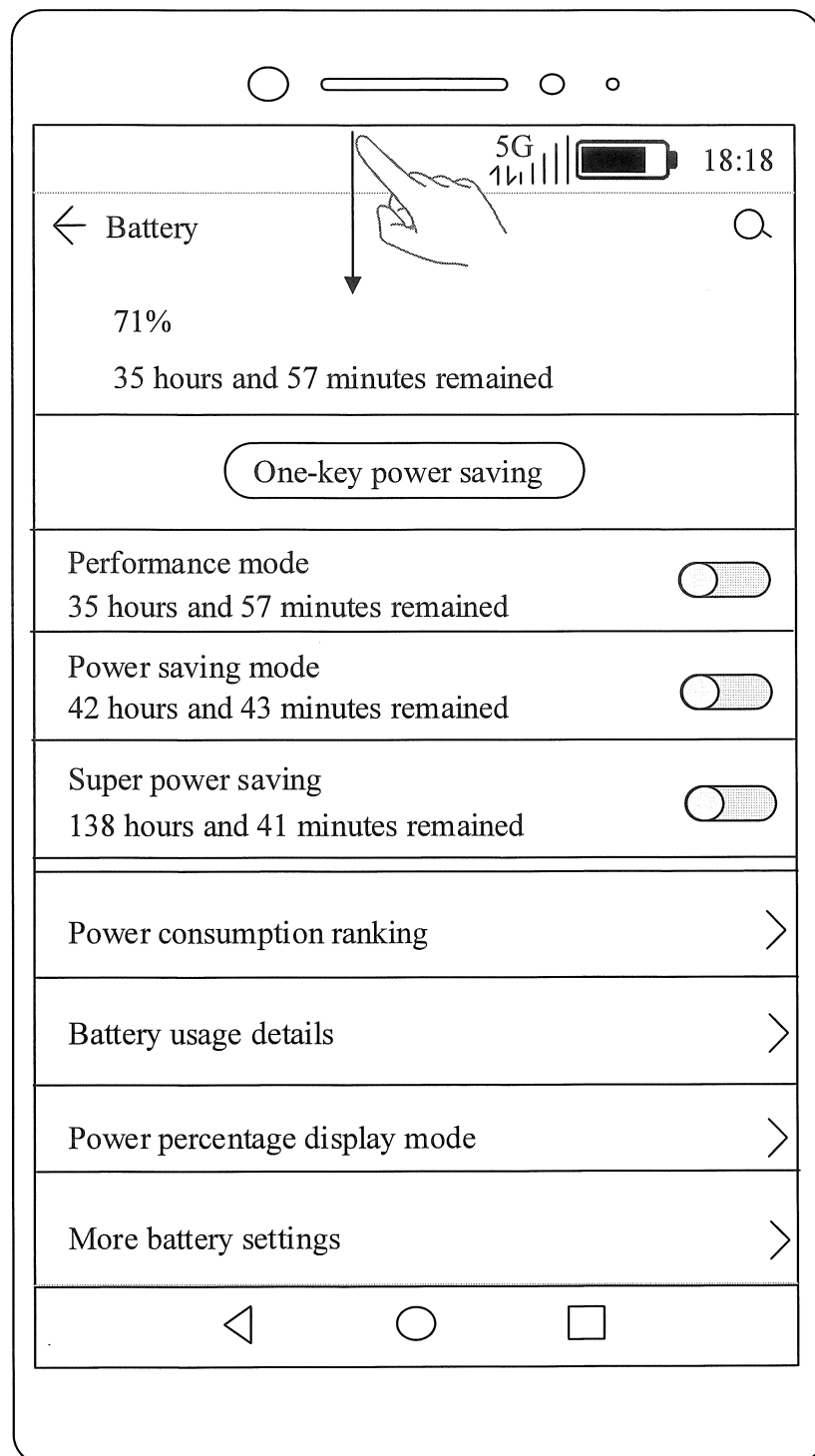


Fig.18(f)

51/57

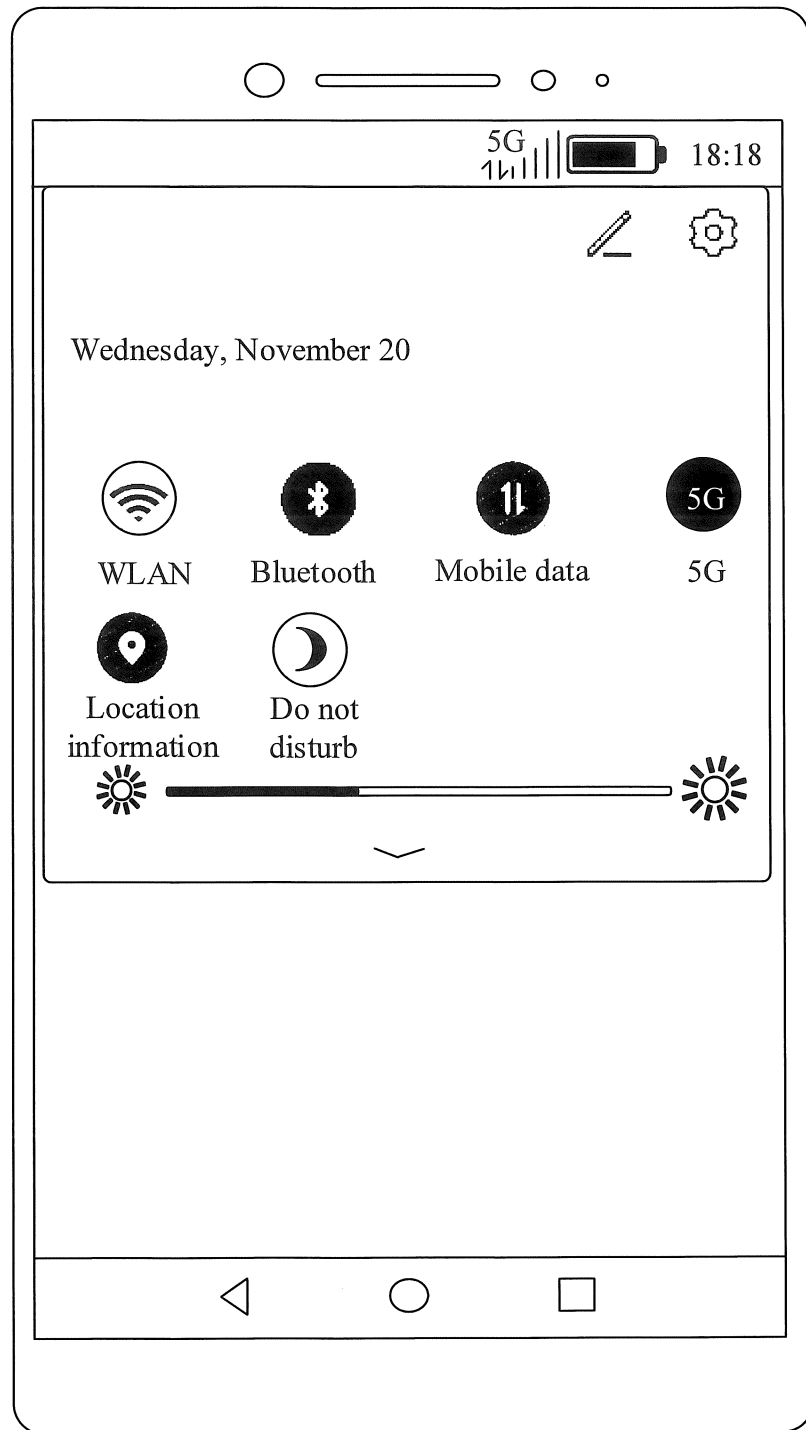


Fig.18(j)

52/57

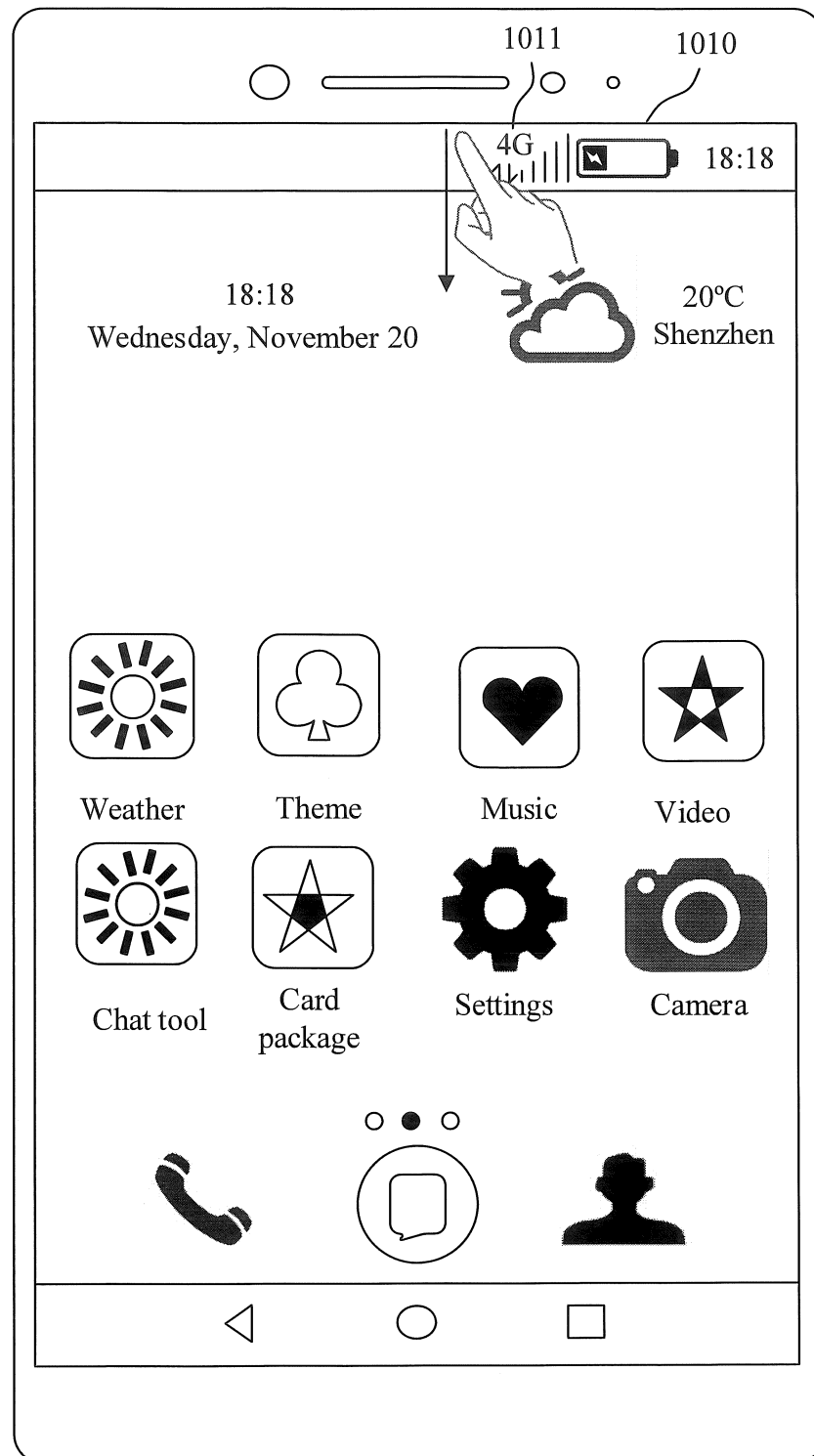


Fig.19(a)

53/57

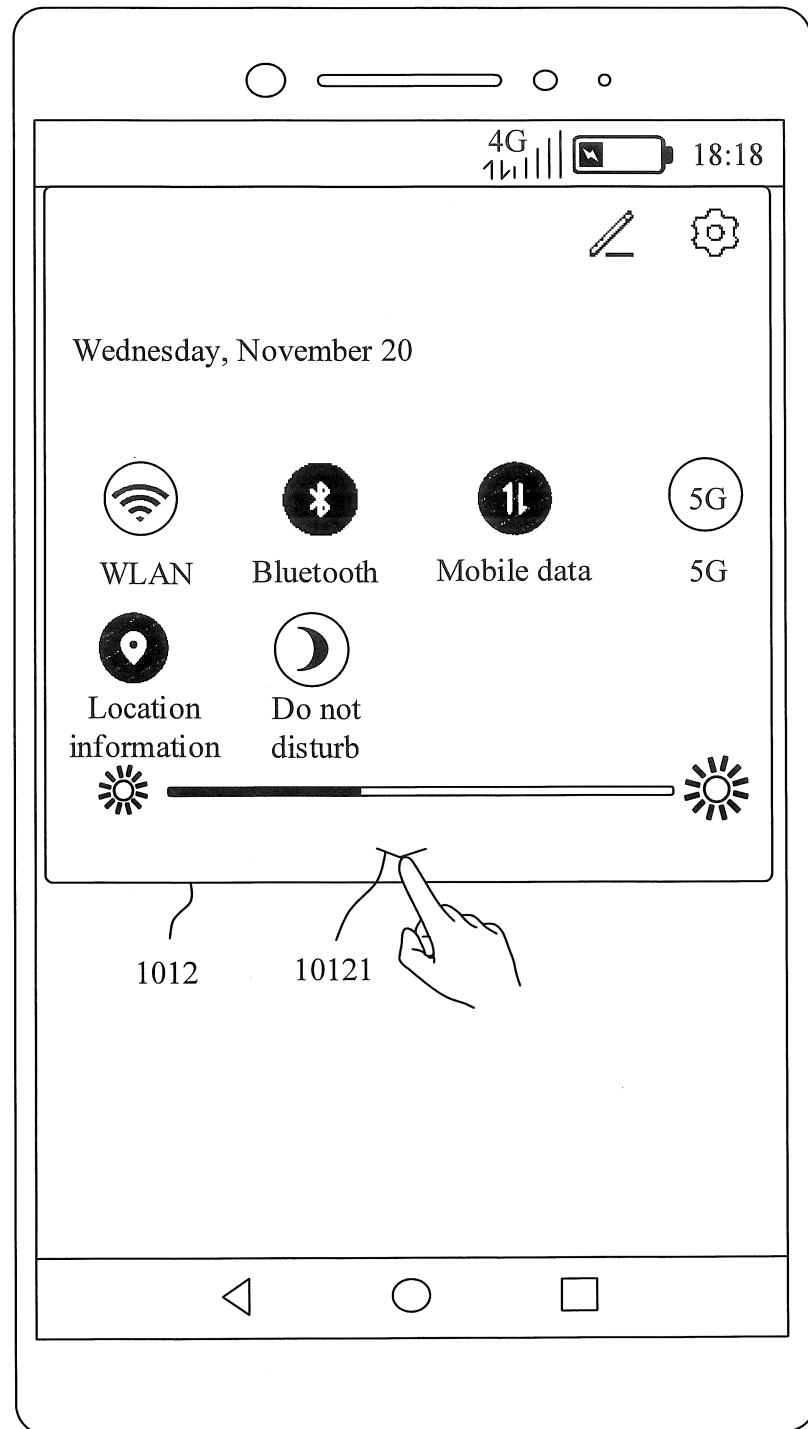


Fig.19(b)

54/57

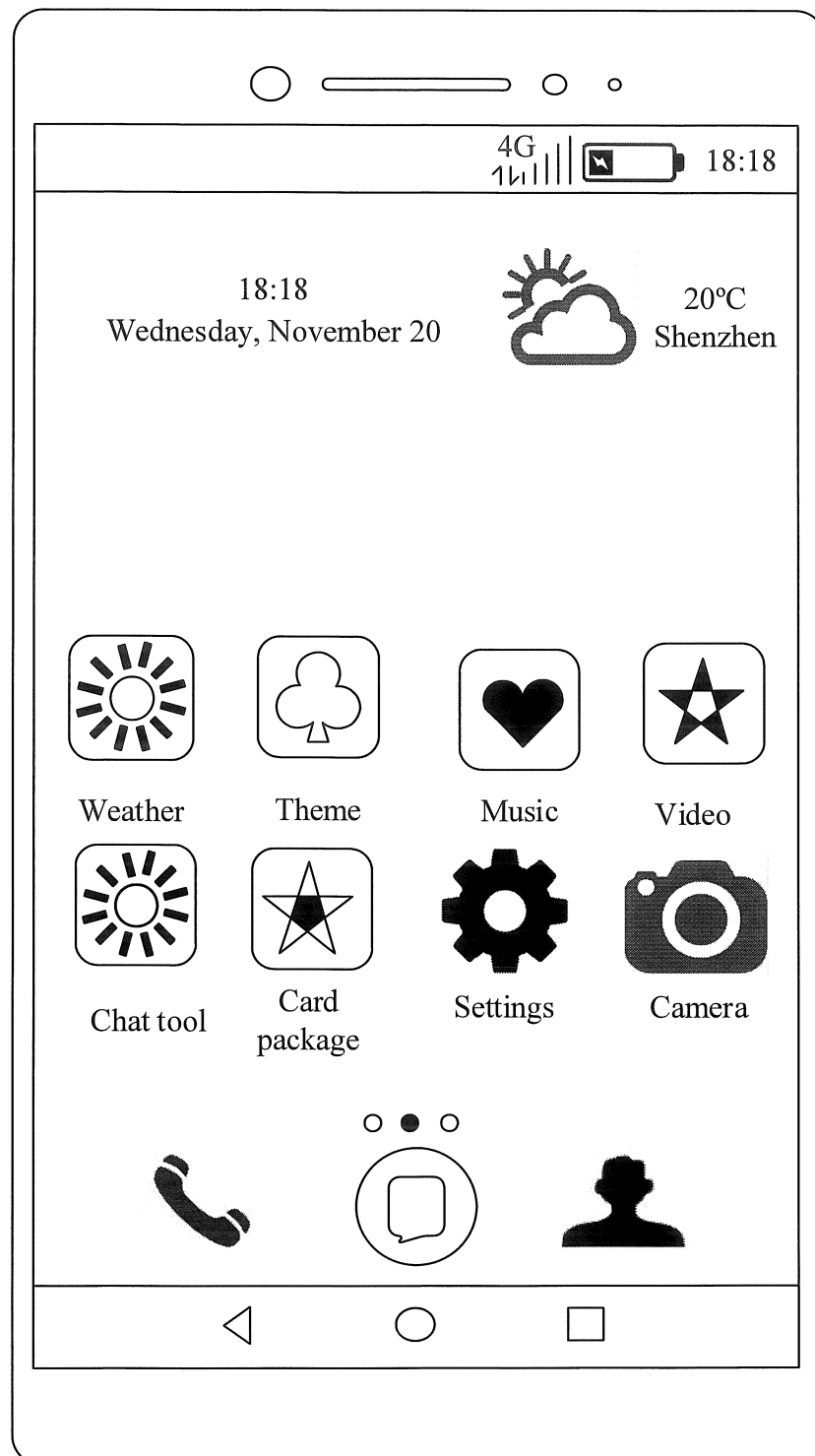


Fig.19(c)

55/57

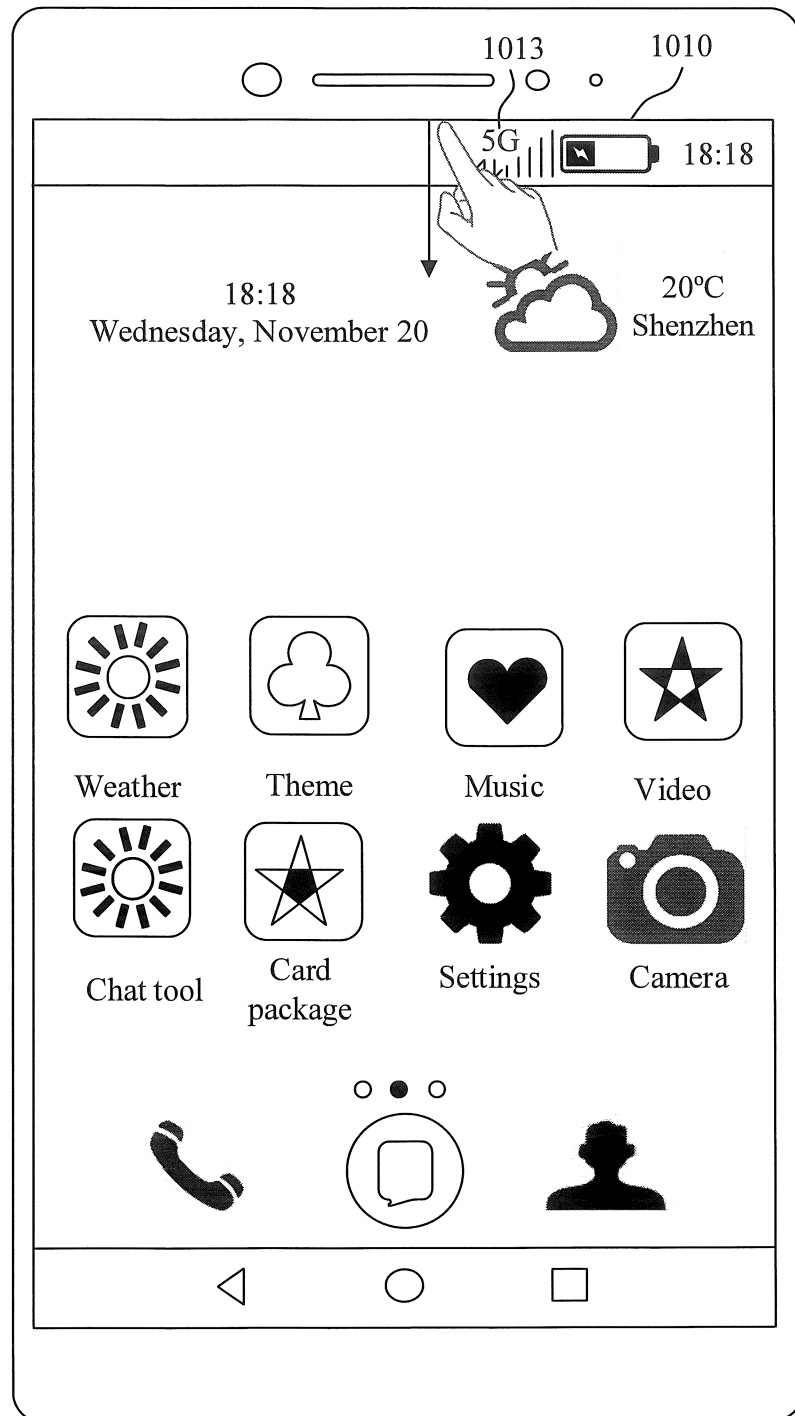


Fig.19(d)

56/57

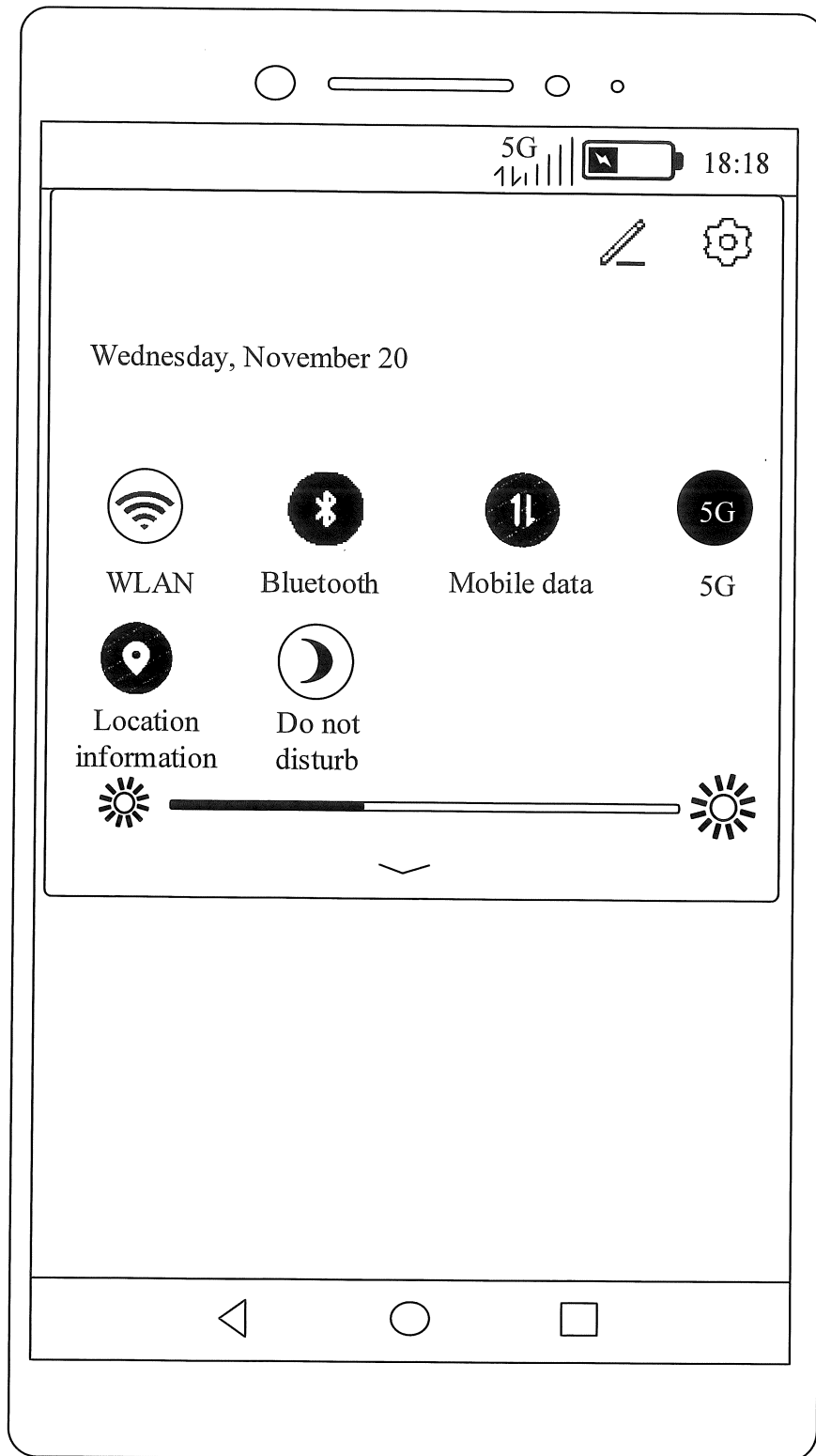


Fig.19(e)

57/57

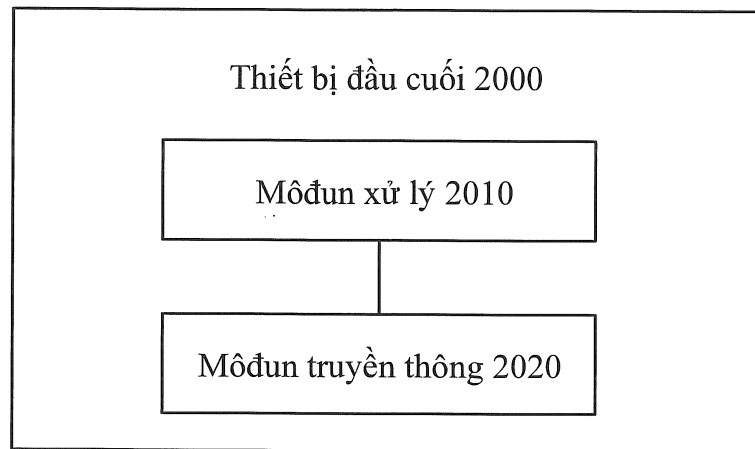


Fig.20