



- (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
1-0047688
(51)^{2020.01} H04W 52/02; H04W 76/28; H04W 72/04 (13) B

-
- (21) 1-2022-02349 (22) 17/09/2020
(86) PCT/EP2020/076024 17/09/2020 (87) WO2021/053097 25/03/2021
(30) 62/902,428 19/09/2019 US
(45) 25/06/2025 447 (43) 27/06/2022 411A
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden
(72) NORRY, Ravikiran (IN); NIMBALKER, Ajit (US); FALAHATI, Sorour (SE);
KOORAPATY, Havish (US).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

- (54) PHƯƠNG PHÁP ĐỂ TRUYỀN THÔNG TRONG MẠNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY, PHƯƠNG PHÁP VÀ NÚT MẠNG VÔ TUYẾN ĐỂ XỬ LÝ VIỆC TRUYỀN THÔNG CỦA THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC, VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(21) 1-2022-02349

(57) Các phương án thực hiện ở đây đề cập tới phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE - User equipment) (10), để truyền thông trong mạng truyền thông không dây.

UE (10) thu nhận tín hiệu đánh thức với sự chỉ báo nhiều bit từ nút mạng vô tuyến (12), trong đó sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô thứ nhất, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ hai ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ hai. UE (10) còn thực hiện hành động liên quan tới tín hiệu đánh thức tính tới sự chỉ báo nhiều bit đã thu nhận. Phương pháp và nút mạng vô tuyến để xử lý việc truyền thông của thiết bị người dùng, phương tiện lưu trữ máy tính đọc được, và thiết bị người dùng cũng được đề xuất.

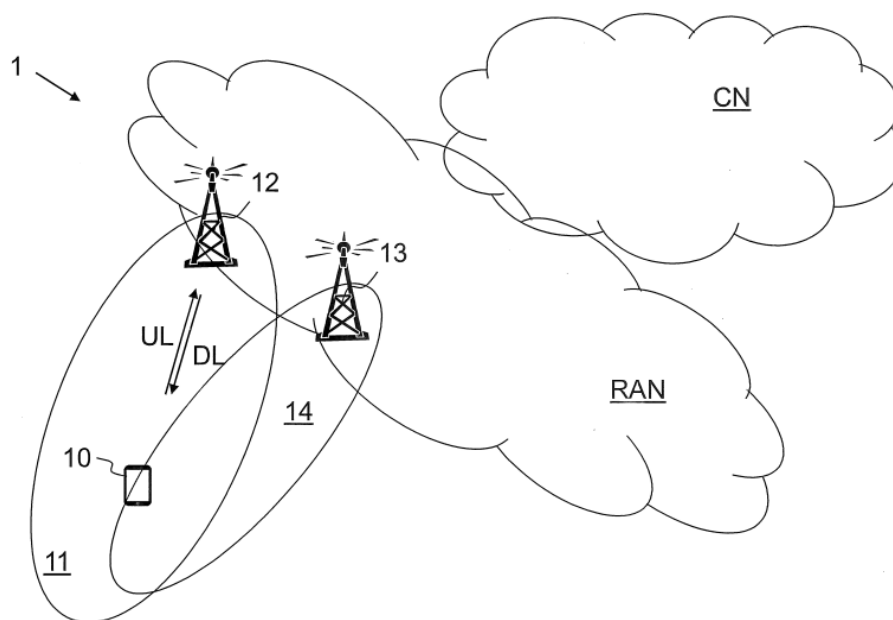


Fig.2a

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án thực hiện ở đây đề cập tới nút mạng vô tuyến, thiết bị người dùng (UE - User equipment) và các phương pháp được thực hiện trong đó liên quan tới việc truyền thông không dây. Hơn nữa, sản phẩm chương trình máy tính và phương tiện lưu trữ máy tính đọc được cũng được đưa ra ở đây. Đặc biệt là, các phương án thực hiện ở đây đề cập tới việc xử lý hoặc việc cho phép sự truyền thông, chẳng hạn việc xử lý các tín hiệu đánh thức (WUS - Wake-up signal) từ nút mạng vô tuyến trong mạng truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng truyền thông không dây điển hình, các UE, còn được biết tới như các thiết bị truyền thông không dây, các trạm di động, các trạm (STA - Station) và/hoặc các thiết bị không dây, truyền thông qua mạng truy nhập vô tuyến (RAN - Radio access Network) tới một hoặc nhiều mạng lõi (CN - Core network). RAN bao phủ khu vực địa lý mà được chia thành các khu vực phục vụ hoặc các khu vực ô, với mỗi khu vực phục vụ hoặc khu vực ô được phục vụ bởi nút mạng như nút truy nhập chẳng hạn điểm truy nhập Wi-Fi hoặc trạm gốc vô tuyến (RBS - Radio base station), mà trong một vài kỹ thuật truy nhập vô tuyến (RAT - radio access technology) cũng có thể được gọi là, ví dụ, NodeB, NodeB tiến hóa (eNodeB) và gNodeB (gNB). Khu vực dịch vụ hoặc khu vực ô là một khu vực địa lý trong đó vùng phủ sóng vô tuyến được cung cấp bởi nút mạng vô tuyến. Nút mạng vô tuyến vận hành trên các tần số vô tuyến để truyền thông trên giao diện không gian với các thiết bị không dây trong phạm vi của nút truy nhập. Nút mạng vô tuyến truyền thông trên tuyến xuống (DL - Downlink) với thiết bị không dây và thiết bị không dây truyền thông trên tuyến lên (UL - Uplink) với nút truy nhập.

Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS - Universal Mobile Telecommunications System) là mạng viễn thông thế hệ thứ ba, vốn được tiến hóa từ

hệ thống thông tin di động toàn cầu (GSM - Global System for Mobile Communications) thế hệ thứ hai (2G - Second generation). Mạng truy nhập vô tuyến trên mặt đất UMTS (UTRAN - UMTS terrestrial radio access network) về bản chất là RAN sử dụng đa truy nhập phân chia mã dải rộng (WCDMA - Wideband code division multiple access) và/hoặc truy nhập gói tin tốc độ cao (HSPA - High-Speed Packet Access) để truyền thông với các thiết bị người dùng. Trong diễn đàn đã biết tới như dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP - Third Generation Partnership Project), các nhà cung cấp viễn thông đề xuất và đồng ý với các tiêu chuẩn cho các mạng thế hệ hiện tại và tương lai và cụ thể là UTRAN, và điều tra tốc độ dữ liệu và dung lượng vô tuyến được nâng cao. Trong một vài RAN, như trong UMTS, một vài nút mạng vô tuyến có thể được kết nối, chẳng hạn, bằng các đường dây trên đất hoặc vi sóng, với nút bộ điều khiển, như bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC - Radio network controller) hoặc bộ điều khiển trạm gốc (BSC - Base station controller), vốn giám sát và điều phối các hoạt động khác nhau của nhiều nút mạng vô tuyến đã được kết nối vào đó. Các RNC thường được kết nối với một hoặc nhiều mạng lõi.

Các đặc tả kỹ thuật cho hệ thống gói tin tiến hóa (EPS- Evolved Packet System) đã được hoàn thành trong dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP) và công việc này tiếp tục trong các bản phát hành 3GPP sắp tới (Rel - Release), như các mạng 4G và 5G. EPS bao gồm mạng truy nhập vô tuyến trên mặt đất toàn cầu tiến hóa (E-UTRAN - Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network), còn được biết tới như mạng truy nhập vô tuyến tiến hóa dài hạn (LTE - Long-Term Evolution), và lõi gói tin tiến hóa (EPC - Evolved Packet Core), còn được biết tới như mạng lõi tiến hóa kiến trúc hệ thống (SAE - System Architecture Evolution). E-UTRAN/LTE là kỹ thuật truy nhập vô tuyến 3GPP trong đó các nút mạng vô tuyến được kết nối trực tiếp với mạng lõi EPC. Như vậy, mạng truy nhập vô tuyến (RAN - Radio Access Network) của EPS có kiến trúc về bản chất là “phẳng” bao gồm các nút mạng vô tuyến được kết nối trực tiếp với một hoặc nhiều mạng lõi.

Với các kỹ thuật 5G nổi lên còn được biết tới như vô tuyến mới (NR), việc sử dụng rất nhiều phần tử ăng ten truyền và thu nhận rất được quan tâm vì nó giúp cho có thể sử dụng việc tạo chùm tia, như việc tạo chùm tia phía truyền và phía thu nhận. Việc tạo chùm tia phía truyền nghĩa là bộ truyền có thể khuếch đại các tín hiệu đã

truyền theo hướng hoặc các hướng đã lựa chọn, trong khi ngăn chặn các tín hiệu đã truyền theo các hướng khác. Theo cách tương tự, ở phía thu nhận, bộ thu có thể khuếch đại các tín hiệu từ hướng hoặc các hướng đã lựa chọn, trong khi ngăn chặn các tín hiệu không mong muốn từ các hướng khác.

Việc tạo chùm tia cho phép tín hiệu trở nên mạnh hơn đối với kết nối riêng lẻ. Trên phía truyền điều này có thể đạt được bằng cách tập trung công suất truyền theo hướng (các hướng) mong muốn, và trên phía thu nhận điều này có thể đạt được bằng cách tăng độ nhạy của bộ thu theo hướng (các hướng) mong muốn. Việc tạo chùm tia nêu trên nâng cao thông lượng và vùng phủ sóng của sự kết nối. Nó cũng cho phép giảm nhiễu từ các tín hiệu không mong muốn, nhờ đó cho phép một vài hoạt động truyền đồng thời trên nhiều kết nối riêng lẻ sử dụng cùng các tài nguyên trong mạng lưới thời gian-tần số, cái gọi là nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO- Multiple Input Multiple Output) nhiều người dùng.

Sự kết tập sóng mang (CA - Carrier Aggregation) thường được sử dụng trong các hệ thống NR (5G) và LTE để cải thiện tốc độ thu nhận và truyền dữ liệu của UE. Với sự kết tập sóng mang, UE ban đầu thường vận hành trên một ô phục vụ duy nhất được gọi là ô sơ cấp (Pcell). Pcell được vận hành trên sóng mang thành phần trong dải tần số. UE sau đó được tạo cấu hình bởi mạng với một hoặc nhiều ô thứ cấp (SCell) hoặc ô phục vụ thứ cấp (Scell (các Scell)). Mỗi Scell có thể tương ứng với sóng mang thành phần (CC - Component carrier) trong cùng một dải tần số (CA nội dải) hoặc dải tần số khác (CA liên dải) với dải tần số của CC tương ứng với Pcell. Để UE truyền/thu nhận dữ liệu trên Scell (các Scell) (chẳng hạn, bằng cách thu nhận thông tin kênh dùng chung tuyến xuống (DL-SCH - Downlink-shared channel) trên kênh dùng chung tuyến xuống vật lý (PDSCH - Physical downlink shared channel) hoặc bằng cách truyền thông tin kênh dùng chung tuyến lên (UL-SCH - Uplink-shared channel) trên kênh dùng chung tuyến lên vật lý (PUSCH - Physical uplink shared channel), Scell (các Scell) cần phải được kích hoạt bởi mạng. Scell (các Scell) cũng có thể được dừng kích hoạt và sau đó được kích hoạt lại nếu cần thông qua sự báo hiệu kích hoạt/dừng kích hoạt.

Fig.1 minh họa các thủ tục có liên quan tới kích hoạt/dừng kích hoạt Scell được chỉ rõ cho Rel15 NR. Như được thể hiện trên hình vẽ, ngoại trừ việc báo cáo thông tin

trạng thái kênh (CSI - Channel state information), UE được cho phép bắt đầu thực hiện ‘các hành động có liên quan tới kích hoạt’ khác, chẳng hạn giám sát kênh điều khiển tuyến xuống vật lý (PDCCH - Physical downlink control channel) cho Scell, truyền kênh điều khiển tuyến lên vật lý (PUCCH - Physical uplink control channel)/tín hiệu tham chiếu dò sâu (SRS - Sounding reference signal) trên Scell, trong phạm vi đã chỉ rõ của các khe. Nghĩa là, sau độ trễ kích hoạt được yêu cầu nhỏ nhất, được chỉ rõ trong TS 38.213 v. 15.0.0, và trước độ trễ kích hoạt cho phép lớn nhất, được chỉ rõ trong TS 38.133 v 15.0.0. Việc báo cáo CSI cho Scell bắt đầu, và dừng, với độ lệch khe cố định sau khi thu nhận lệnh kích hoạt, hoặc dừng kích hoạt.

Được chỉ báo trước tiên là khe trong đó lệnh kích hoạt Scell, chẳng hạn, phần tử điều khiển (CE - Control element) điều khiển truy nhập phương tiện (MAC - Medium access control)), được thu nhận. Sau đó, được chỉ báo là khe, được kẻ sọc chéo, trong đó UE bắt đầu việc báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI) cho Scell. Ngoài phạm vi (OOR - Out of range) được báo cáo cho đến khi Scell không được kích hoạt. UE có thể bắt đầu việc giám sát PDCCH và áp dụng các hành động có liên quan tới kích hoạt khác từ khe này. Ngoài ra, được thể hiện là khe, được kẻ sọc ngang, nhờ đó UE sẽ bắt đầu việc giám sát PDCCH và áp dụng hành động có liên quan tới kích hoạt khác đã mô tả trong 38.321 v. 15.0.0 điều con 5.9. Quá trình dừng kích hoạt cũng được thể hiện trên Fig.1 trong đó được thể hiện là khe trong đó lệnh dừng kích hoạt Scell (CE MAC) được thu nhận. UE có thể dừng việc giám sát PDCCH và áp dụng các hành động có liên quan tới dừng kích hoạt khác từ khe này. Sau đó, được chỉ báo là khe, được kẻ sọc chéo, trong đó UE sẽ dừng việc giám sát PDCCH và áp dụng hành động có liên quan tới dừng kích hoạt khác đã mô tả trong 38.321 v. 15.0.0 điều con 5.9. Ngoài ra, được chỉ báo là khe trong đó UE dừng việc báo cáo CSI cho Scell. Bên dưới, được thể hiện là độ trễ kích hoạt được yêu cầu nhỏ nhất và độ trễ kích hoạt cho phép lớn nhất cho một vài điều kiện ví dụ:

- Độ trễ kích hoạt được yêu cầu nhỏ nhất là $k_1 + 3\text{ms} + 1$ khe như được chỉ rõ 38.213 điều con 4.3. Giả sử tổ hợp số học 30kHz cho Pcell, và $k_1 = 4$, độ trễ nêu trên sẽ là 5,5ms.

• Độ trễ kích hoạt cho phép lớn nhất phụ thuộc vào các điều kiện đã mô tả trong 38.133 điều con 8.3.2 và giá trị thay đổi dựa trên cấu hình đo của UE, khoảng tần số vận hành và các khía cạnh khác.

○ Giả sử T_{HARQ} trong 38.133 v. 15.0.0 có nghĩa tương tự với k_1 trong 38.213, và giả sử ‘Scell đã biết’ với chu kỳ đo Scell bằng hoặc nhỏ hơn $[160\text{ms}]$, và $T_{\text{csi_reporting}}=4$ khe

- Đối với FR1 và SCS 30kHz,
 - Nếu tính chu kỳ của cấu hình định thời đo quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM - Radio resource management) dựa trên khối tín hiệu đồng bộ (SS - Synchronization signal) (SMTC) là 5ms, độ trễ không thể lớn hơn $(T_{\text{HARQ}}= 4 \text{ khe}) + (T_{\text{act_time}} = 5\text{ms}+5\text{ms}) + (T_{\text{csi_report}} = 4 \text{ khe}) = 14\text{ms}$;
 - Tính chu kỳ của SMTC là 20ms, độ trễ không thể lớn hơn $(T_{\text{HARQ}}= 4 \text{ khe}) + (T_{\text{act_time}} = 5\text{ms}+20\text{ms}) + (T_{\text{csi_report}} = 4 \text{ khe}) = 29\text{ms}$.
- Đối với FR2, giả sử là Scell thứ nhất được kích hoạt trong dải FR2 đó,
 - Tính chu kỳ của SMTC là 5ms, thì độ trễ nêu trên là $4 \text{ khe} + 5\text{ms} + \text{TBD} * 5\text{ms} + 4 \text{ khe} = 6\text{ms} + X * 5\text{ms}$;
 - Tính chu kỳ của SMTC là 20ms, thì độ trễ nêu trên là $4 \text{ khe} + 5\text{ms} + \text{TBD} * 20\text{ms} + 4 \text{ khe} = 6\text{ms} + X * 20\text{ms}$
 - $X > 1$ là sẽ được quyết định (TBD - To be decided) trong đặc tả kỹ thuật Rel15 hiện tại.

Đối với các điều kiện khác, chẳng hạn, Scell không ‘được biết’ và các tính chu kỳ của SMTC là dài hơn, độ trễ kích hoạt cho phép lớn nhất là dài hơn nhiều so với các giá trị trong ví dụ trên đây.

Để khắc phục các độ trễ kích hoạt lớn, động thái như ngủ đang được xem xét bằng cách cho phép UE ở lại trong trạng thái đã kích hoạt trên các Scell, nhưng sử dụng sự chỉ báo lớp một (L1) để thích ứng với việc giám sát PDCCH cho các Scell, trong khi cho phép UE tiếp tục thực hiện các phép đo/việc báo cáo CSI.

Sự tiêu thụ công suất của UE: Để giảm sự tiêu thụ công suất của UE, nhiều kỹ thuật như sử dụng sự báo hiệu đánh thức đang được xem xét. Cần tới một lượng công suất đáng kể khi giám sát PDCCH trong NR vì UE cần phải thực hiện việc dò mù trong các tập hợp tài nguyên điều khiển đã tạo cấu hình (CORESET - Configured control resource set) của nó để định danh xem liệu có PDCCH nào được gửi tới nó hay không. Các kỹ thuật mà có thể giảm việc giám sát PDCCH không cần thiết hoặc cho phép UE đi ngủ hoặc được đánh thức chỉ khi được yêu cầu có thể là có ích, và sự báo hiệu đánh thức là một cách tiếp cận đang được xem xét để giảm sự tiêu thụ công suất của UE.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Liên quan tới sự chỉ báo Scell trong tín hiệu đánh thức (WUS), các giải pháp hiện đang tồn tại không thể hiện động thái của UE. Ngoài ra, các giải pháp hiện đang tồn tại không giải quyết một cách rõ ràng động thái của UE trong trường hợp cấu hình đồng thời của WUS và nhiều cấu hình DRX trong một nhóm ô.

Mục đích của các phương án thực hiện ở đây là đề xuất cơ chế mà nâng cao hiệu suất trong mạng truyền thông không dây.

Theo một khía cạnh, đạt được mục đích nêu trên bằng cách đề xuất phương pháp được thực hiện bởi UE để truyền thông trong mạng truyền thông không dây. UE thu nhận tín hiệu đánh thức với sự chỉ báo nhiều bit từ nút mạng vô tuyến, trong đó sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô thứ nhất, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ hai ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ hai. UE sau đó thực hiện hành động liên quan tới tín hiệu đánh thức tính tới sự chỉ báo nhiều bit đã thu nhận.

Theo khía cạnh khác, đạt được mục đích nêu trên bằng cách đề xuất phương pháp được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến để xử lý việc truyền thông của UE trong mạng truyền thông không dây. Nút mạng vô tuyến truyền tín hiệu đánh thức với sự chỉ báo nhiều bit tới UE, trong đó sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô thứ nhất, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng

động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ hai ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ hai. Vì vậy, sự chỉ báo nhiều bit chỉ báo xem liệu tín hiệu đánh thức có phải cho ô thứ nhất hay không, chẳng hạn, ô phục vụ thứ nhất như ô sơ cấp, hoặc ô thứ hai, chẳng hạn, ô phục vụ thứ cấp như ô thứ cấp.

Theo một khía cạnh khác nữa, đạt được mục đích nêu trên bằng cách đề xuất UE và nút mạng vô tuyến được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp ở đây. Vì vậy, UE để truyền thông trong mạng truyền thông không dây được đề xuất. UE được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu đánh thức với sự chỉ báo nhiều bit từ nút mạng vô tuyến, trong đó sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô thứ nhất, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ hai ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ hai. UE còn được tạo cấu hình để thực hiện hành động liên quan tới tín hiệu đánh thức tính tới sự chỉ báo nhiều bit đã thu nhận. Ngoài ra, nút mạng vô tuyến để xử lý việc truyền thông của UE trong mạng truyền thông không dây được đề xuất. Nút mạng vô tuyến được tạo cấu hình để truyền tín hiệu đánh thức với sự chỉ báo nhiều bit tới UE, trong đó sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô thứ nhất, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ hai ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ hai.

Ngoài ra, cũng được đề xuất ở đây là sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh, mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, làm cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp trên đây, như được thực hiện lần lượt bởi nút mạng vô tuyến, hoặc UE. Được đề xuất bổ sung ở đây là phương tiện lưu trữ máy tính đọc được, đang lưu trữ trên đó sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, làm cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện phương pháp theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp trên đây, như được thực hiện lần lượt bởi nút mạng vô tuyến, hoặc UE.

Giải pháp trong đó WUS bao gồm sự chỉ báo nhiều bit là các chỉ báo riêng biệt cho chẳng hạn Pcell và các Scell được bộc lộ. Ví dụ, nếu bit thứ nhất, chẳng hạn, là sự chỉ báo Pcell trong WUS, chỉ báo ‘đánh thức’, UE bắt đầu bộ định thời khoảng thời

gian bật ở trường hợp khoảng thời gian bật tiếp theo theo mẫu hình DRX; theo cách khác UE không bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật. Đối với Scell, nếu bit thứ hai chỉ báo ‘đánh thức’, UE áp dụng các hành động tương ứng để đánh thức bộ chỉ báo ngủ; theo cách khác UE áp dụng các hành động tương ứng để làm ngủ bộ chỉ báo ngủ. Sự tương tác với thủ tục thu nhận gián đoạn (DRX - Discontinuous reception) và động thái ngủ cho các Scell, bởi các phương án thực hiện ở đây, được tính tới trong thiết kế liên quan tới sự chỉ báo Scell trong WUS.

Cũng được bộc lộ ở đây là cơ chế dựa trên bộ định thời mà có thể bù sự chỉ báo dựa trên lớp một (L1) để chuyển tiếp giữa động thái ngủ và không ngủ và động thái mặc định tiềm năng khi bắt đầu khoảng thời gian bật.

Nếu UE được tạo cấu hình với nhiều cấu hình DRX, WUS có thể chứa sự chỉ báo riêng biệt theo mỗi cấu hình DRX để thông báo xem liệu có bắt đầu (hoặc không) bộ định thời khoảng thời gian bật cho cấu hình DRX tương ứng hay không.

Vì vậy, được bộc lộ ở đây là giải pháp mà cho phép giám sát hiệu quả các ô sử dụng WUS với sự chỉ báo nhiều bit, nhờ đó cải thiện hiệu suất của mạng truyền thông không dây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án thực hiện sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 minh họa các thủ tục có liên quan tới kích hoạt/dừng kích hoạt Scell được chỉ rõ cho Rel15 NR;

Fig.2a là hình vẽ khái quát giản lược mô tả mạng truyền thông không dây theo các phương án thực hiện ở đây;

Fig.2b là sơ đồ báo hiệu kết hợp và lưu đồ theo các phương án thực hiện ở đây;

Fig.2c là lưu đồ mô tả phương pháp được thực hiện bởi UE theo các phương án thực hiện ở đây;

Fig.2d là lưu đồ mô tả phương pháp được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến theo các phương án thực hiện ở đây;

Các hình vẽ từ Fig.3a tới Fig.3e là các hình vẽ khái quát giản lược của các hoạt động truyền của các WUS;

Fig.4 là sơ đồ khối mô tả UE theo các phương án thực hiện ở đây;

Fig.5 là sơ đồ khối mô tả nút mạng vô tuyến theo các phương án thực hiện ở đây;

Fig.6 minh họa giản lược mạng viễn thông được kết nối qua mạng trung gian với máy tính chủ;

Fig.7 là sơ đồ khối tổng quát hoá của máy tính chủ truyền thông qua trạm gốc với thiết bị người dùng trên kết nối không dây một phần; và

Các hình vẽ từ Fig.8 tới Fig.11 là các lưu đồ minh họa các phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và thiết bị người dùng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện ở đây được mô tả trong ngữ cảnh của kỹ thuật vô tuyến NR 3GPP (3GPP TS 38.300 V15.2.0 (2018-06)). Cần hiểu rằng các vấn đề và các giải pháp đã mô tả ở đây có thể áp dụng được tương đương với các mạng truy nhập không dây và các thiết bị người dùng (UE) thực hiện các tiêu chuẩn và các kỹ thuật truy nhập khác. NR được sử dụng làm một kỹ thuật ví dụ trong đó các phương án thực hiện là phù hợp, và do đó việc sử dụng NR trong phần mô tả là đặc biệt hữu ích để hiểu vấn đề và các giải pháp giải quyết vấn đề này. Cụ thể là, các phương án thực hiện cũng có thể áp dụng được với 3GPP LTE, hoặc 3GPP LTE và sự tích hợp NR, cũng được biểu thị là NR không độc lập.

Các phương án thực hiện ở đây đề cập tới các mạng truyền thông không dây nói chung. Fig.2a là hình vẽ khái quát giản lược mô tả mạng truyền thông không dây 1. Mạng truyền thông không dây 1 bao gồm một hoặc nhiều RAN và một hoặc nhiều CN. Mạng truyền thông không dây 1 có thể sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật khác nhau, như Wi-Fi, tiến hóa dài hạn (LTE - Long Term Evolution), LTE-nâng cao, thế hệ thứ năm (5G - Fifth Generation), đa truy nhập phân chia mã dài rộng (WCDMA - Wideband Code Division Multiple Access), hệ thống thông tin di động toàn cầu/tốc độ dữ liệu được nâng cao cho sự tiến hóa GSM (GSM/EDGE), tương thích toàn cầu cho truy nhập vi sóng (WiMax - Worldwide Interoperability for Microwave Access), hoặc dải rộng siêu di động (UMB - Ultra Mobile Broadband), chỉ một vài phương án thực hiện có thể có được nêu ra ở đây. Các phương án thực hiện ở đây đề cập tới các xu hướng kỹ thuật hiện nay mà được quan tâm đặc biệt trong ngữ cảnh 5G, tuy nhiên, các phương án thực hiện này cũng áp dụng được trong quá trình phát triển thêm nữa của

các hệ thống truyền thông không dây hiện đang tồn tại chẳng hạn như WCDMA và LTE.

Trong mạng truyền thông không dây 1, các thiết bị không dây chẳng hạn UE 10 như trạm di động, STA điểm không truy nhập (không AP), STA, thiết bị người dùng và/hoặc thiết bị đầu cuối không dây, truyền thông qua một hoặc nhiều mạng truy nhập (AN - Access Network), chẳng hạn RAN, với một hoặc nhiều mạng lõi (CN - Core network). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng “UE” là thuật ngữ không giới hạn vốn có nghĩa là thiết bị bất kỳ trong số thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây, thiết bị người dùng, thiết bị truyền thông kiểu máy (MTC - Machine Type Communication), thiết bị đầu cuối thiết bị với thiết bị (D2D -Device to Device), hoặc nút chẳng hạn điện thoại thông minh, máy tính xách tay, điện thoại di động, cảm biến, role, các máy tính bảng di động hoặc thậm chí là trạm gốc nhỏ có khả năng truyền thông sử dụng truyền thông vô tuyến với nút mạng trong khu vực được phục vụ bởi nút mạng.

Mạng truyền thông không dây 1 bao gồm nút mạng vô tuyến thứ nhất 12 cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên khu vực địa lý, ô thứ nhất 11 hoặc khu vực phục vụ thứ nhất, của kỹ thuật truy nhập vô tuyến (RAT - Radio access technology), như LTE, Wi-Fi, WiMAX hoặc tương tự. Nút mạng vô tuyến thứ nhất 12 có thể là điểm truyền và thu nhận chẳng hạn nút mạng vô tuyến như điểm truy nhập hoặc trạm điểm truy nhập (AP STA) mạng cục bộ không dây (WLAN), nút truy nhập, bộ điều khiển truy nhập, trạm gốc, chẳng hạn trạm gốc vô tuyến như NodeB, Node B tiến hóa (eNB, eNode B), gNodeB (gNB), trạm thu phát gốc, đơn vị từ xa vô tuyến, trạm gốc điểm truy nhập, bộ định tuyến trạm gốc, tổ hợp truyền của trạm gốc vô tuyến, điểm truy nhập độc lập hoặc đơn vị hoặc nút mạng khác bất kỳ có khả năng truyền thông với UE trong khu vực được phục vụ bởi nút mạng thứ nhất 12 phụ thuộc chẳng hạn kỹ thuật truy nhập vô tuyến và thuật ngữ được sử dụng. Nút mạng vô tuyến thứ nhất 12 có thể theo cách khác hoặc ngoài ra là nút bộ điều khiển hoặc nút xử lý gói tin như nút bộ điều khiển vô tuyến hoặc tương tự. Nút mạng vô tuyến thứ nhất 12 có thể được xem như nút mạng vô tuyến thứ nhất hoặc như nút mạng phục vụ sơ cấp trong đó ô thứ nhất 11 có thể được xem như ô phục vụ sơ cấp hoặc ô sơ cấp, và nút mạng phục vụ 12

truyền thông với UE 10 trong dạng các hoạt động truyền DL tới UE 10 và các hoạt động truyền UL từ UE 10.

Mạng truyền thông không dây 1 bao gồm nút mạng vô tuyến thứ hai 13 cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên khu vực địa lý, ô thứ hai 14 hoặc khu vực phục vụ thứ hai, của kỹ thuật truy nhập vô tuyến (RAT), như LTE, Wi-Fi, WiMAX hoặc tương tự. Nút mạng vô tuyến thứ hai 13 có thể là điểm truyền và thu nhận chẳng hạn nút mạng vô tuyến như điểm truy nhập hoặc trạm điểm truy nhập (AP STA) mạng cục bộ không dây (WLAN), nút truy nhập, bộ điều khiển truy nhập, trạm gốc, chẳng hạn trạm gốc vô tuyến như NodeB, Node B tiến hóa (eNB, eNode B), gNodeB (gNB), trạm thu phát gốc, đơn vị từ xa vô tuyến, trạm gốc điểm truy nhập, bộ định tuyến trạm gốc, tổ hợp truyền của trạm gốc vô tuyến, điểm truy nhập độc lập hoặc đơn vị hoặc nút mạng khác bất kỳ có khả năng truyền thông với UE trong khu vực được phục vụ bởi nút mạng vô tuyến thứ hai 13 phụ thuộc chẳng hạn kỹ thuật truy nhập vô tuyến và thuật ngữ được sử dụng. Nút mạng vô tuyến thứ hai 13 có thể theo cách khác hoặc ngoài ra là nút bộ điều khiển hoặc nút xử lý gói tin như nút bộ điều khiển vô tuyến hoặc tương tự. Nút mạng vô tuyến thứ hai 13 có thể được xem như nút mạng phục vụ thứ cấp trong đó ô thứ hai 14 có thể được xem như ô phục vụ thứ cấp hoặc ô thứ cấp, và nút mạng phục vụ thứ cấp 13 truyền thông với UE 10 trong dạng các hoạt động truyền DL tới UE 10 và các hoạt động truyền UL từ UE 10.

Cần chú ý rằng ô có thể được biểu thị là khu vực phục vụ, chùm tia, nhóm chùm tia hoặc tương tự để xác định diện tích của vùng phủ sóng vô tuyến. Các nút mạng vô tuyến có thể truyền các tín hiệu tham chiếu (RS - Reference signal), chẳng hạn tín hiệu phân trang như WUS để đánh thức UE 10 từ trạng thái ngủ.

Theo các phương án thực hiện ở đây, nút mạng vô tuyến thứ nhất 12 hoặc nút mạng vô tuyến thứ hai 13 truyền tín hiệu đánh thức (WUS) chẳng hạn tín hiệu tham chiếu hoặc tín hiệu phân trang, với sự chỉ báo nhiều bit. Sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô thứ nhất, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ hai ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ hai. Sự chỉ báo nhiều bit chỉ báo xem liệu tín hiệu đánh thức có phải cho ô thứ nhất hay không, chẳng hạn ô phục vụ thứ nhất

như ô sơ cấp, hoặc ô thứ hai, chẳng hạn ô phục vụ thứ cấp như ô thứ cấp. UE 10 thu nhận sự chỉ báo nhiều bit và thực hiện hành động, chẳng hạn khởi tạo bộ định thời cho khoảng thời gian bật, dựa trên sự chỉ báo nhiều bit.

Chú ý rằng trong trường hợp thông thường thuật ngữ “nút mạng vô tuyến” có thể được thay thế bằng “điểm truyền”. Sự phân biệt giữa các điểm truyền (TP - Transmission point) thường có thể được dựa trên các CRS hoặc các tín hiệu đồng bộ khác nhau được truyền. Một vài TP có thể được kết nối một cách hợp lý với cùng một nút mạng vô tuyến, nhưng nếu chúng được tách biệt về mặt địa lý, hoặc đang trở theo các hướng lan truyền khác nhau, các TP có thể phải chịu vấn đề về tính di động tương tự với các nút mạng vô tuyến khác. Trong các phần tiếp theo, các thuật ngữ “nút mạng vô tuyến” và “TP” có thể được coi là có thể hoán đổi được.

Fig.2b là lưu đồ kết hợp và sơ đồ báo hiệu theo các phương án thực hiện ở đây. Các hành động có thể được thực hiện theo thứ tự phù hợp bất kỳ.

Hành động 201. Nút mạng vô tuyến thứ nhất 12 (hoặc nút mạng vô tuyến thứ hai 13) truyền WUS tới UE với sự chỉ báo nhiều bit, trong đó sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô thứ nhất 11, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ hai 14 ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ hai.

Hành động 202. UE 10 thu nhận WUS và sự chỉ báo và vận hành dựa trên sự chỉ báo đã thu nhận. Chẳng hạn, UE 10 bắt đầu bộ định thời trong khoảng thời gian bật cho ô thứ nhất 11 nếu WUS là cho ô thứ nhất 11 và/hoặc áp dụng động thái ngủ trên ô thứ hai 14 nếu WUS còn là cho ô thứ hai 14.

Các hành động của phương pháp được thực hiện bởi UE 10 để truyền thông trong mạng truyền thông không dây theo các phương án thực hiện ở đây sẽ được mô tả sau đây dựa vào lưu đồ mô tả trên Fig.2c. Các hành động nêu trên không cần phải được thực hiện theo thứ tự sẽ được chỉ rõ bên dưới, mà có thể được thực hiện theo thứ tự phù hợp bất kỳ. Các hành động được thực hiện trong một vài phương án thực hiện được đánh dấu bằng các hộp vẽ phác.

Hành động 211. UE 10 có thể chỉ báo qua sự báo hiệu khả năng của UE xem liệu nó có hỗ trợ việc tạo nhóm Scell trong WUS dựa trên mỗi-dải, mỗi-khoảng tần số,

hoặc mỗi sóng mang hay không, chẳng hạn hỗ trợ việc tạo nhóm Scell trong định dạng bộ chỉ báo điều khiển tuyến xuống (DCI - Downlink control indicator) được giám sát bên ngoài thời gian hoạt động.

Hành động 212. UE 10 thu nhận tín hiệu đánh thức với sự chỉ báo nhiều bit, trong đó sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô thứ nhất, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ hai ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ hai. Vì vậy sự chỉ báo nhiều bit có thể là sự chỉ báo mà chỉ báo xem liệu tín hiệu đánh thức là cho ô thứ nhất, hay ô thứ hai. Vì vậy, UE 10 nằm trong chế độ kết nối, nhờ đó nút mạng vô tuyến 12 đã được kết nối với UE 10, và nút mạng vô tuyến gửi WUS hoặc PDCCH để đánh thức/không-đánh thức UE dựa trên sự đến/sự vắng mặt của loạt truyền lưu lượng. UE 10 có thể thu nhận tín hiệu đánh thức bằng cách giám sát định dạng bộ chỉ báo điều khiển tuyến xuống (DCI) dựa trên PDCCH bên ngoài thời gian hoạt động. Tín hiệu đánh thức có thể bao gồm sự chỉ báo riêng biệt theo mỗi cấu hình thu nhận gián đoạn (DRX) để thông báo xem liệu có bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật cho cấu hình DRX tương ứng hay không. Ô thứ nhất có thể là ô sơ cấp, và ô thứ hai có thể là ô thứ cấp. Sự chỉ báo nhiều bit có thể bao gồm bit thứ nhất tác động tới bộ định thời liên quan tới sự thay đổi trạng thái của UE 10 dựa vào đó việc giám sát PDCCH được điều chỉnh trên ô thứ nhất và ô thứ hai; và bit thứ hai điều chỉnh việc giám sát PDCCH hoặc phân băng thông được sử dụng chỉ cho ô thứ hai.

Hành động 213. UE 10 thực hiện hành động liên quan tới tín hiệu đánh thức tính tới sự chỉ báo nhiều bit đã thu nhận. Hành động nêu trên có thể bao gồm, chẳng hạn, khởi tạo bộ định thời hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit và/hoặc đi vào trạng thái hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit. Bộ định thời có thể liên quan tới việc đi vào trạng thái ngủ hoặc ra khỏi trạng thái ngủ. UE 10 có thể chẳng hạn ở lại trong DRX, khi bộ định thời khoảng thời gian bật không được bắt đầu, và khi trong DRX, dừng việc giám sát PDCCH trên ô thứ nhất và ô thứ hai, và dừng việc đo và báo cáo CSI cho ô thứ nhất và ô thứ hai. Khi hành vi ngủ được chỉ báo, UE 10 có thể dừng việc giám sát PDCCH trên ô thứ hai và tiếp tục các phép đo và báo cáo CSI cho ô thứ hai.

Khi hành vi ngủ được chỉ báo, UE 10 có thể chuyển sang phần băng thông (BWP - Bandwidth part) không có việc giám sát PDCCH trên ô thứ hai.

Nói theo cách khác:

Được bộc lộ ở đây là chẳng hạn phương pháp được thực hiện bởi UE 10 mà được tạo cấu hình với một hoặc nhiều ô phục vụ và được tạo cấu hình với DRX, để truyền thông trong mạng truyền thông không dây. UE 10 có thể giám sát định dạng DCI, nghĩa là tín hiệu WUS, bên ngoài thời gian hoạt động, định dạng DCI có một hoặc nhiều trường, nghĩa là sự chỉ báo (các chỉ báo), chỉ báo thông tin liên quan tới một hoặc nhiều ô phục vụ. UE 10 có thể dò định dạng DCI bên ngoài thời gian hoạt động, và có thể thực hiện hành động mà có thể là một hoặc nhiều hành động sau đây: hành động thứ nhất được kết hợp với tính năng DRX dựa trên giá trị của bit thứ nhất trong định dạng DCI đã dò thấy, và hành động thứ hai trên một hoặc nhóm các Scell dựa trên bit thứ hai trong định dạng DCI đã dò thấy tương ứng với một SCell hoặc nhóm các Scell. Hành động thứ nhất có thể là bắt đầu hoặc không bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật dựa trên giá trị của bit thứ nhất trong định dạng DCI đã dò thấy. Hành động thứ hai có thể là áp dụng hành vi ngủ hoặc hành vi không ngủ dựa trên giá trị của bit thứ hai trong định dạng DCI đã dò thấy tương ứng với một SCell hoặc nhóm các Scell. Bộ định thời khoảng thời gian bật có thể được bắt đầu ở trường hợp khoảng thời gian bật tiếp theo theo mẫu hình DRX nếu bit thứ nhất chỉ báo ‘đánh thức’ hoặc ‘Bật’. Hành vi ngủ có thể được áp dụng cho một hoặc nhóm các Scell nếu bit thứ hai chỉ báo ‘Tắt’. Hành vi ngủ có thể bao hàm chuyển sang BWP trên Scell hoặc nhóm các Scell không có việc giám sát PDCCH. UE 10 có thể thực hiện hành động thứ ba trên SCell khác hoặc nhóm các Scell khác dựa trên bit thứ ba trong định dạng DCI đã dò thấy tương ứng với SCell khác hoặc nhóm các Scell khác.

Theo cách khác, được bộc lộ ở đây là phương pháp được thực hiện bởi UE 10 mà được tạo cấu hình với một hoặc nhiều ô phục vụ và được tạo cấu hình với DRX, để truyền thông trong mạng truyền thông không dây. UE 10 có thể thu nhận thông tin cấu hình, với nhiều cấu hình DRX, với một cấu hình DRX theo mỗi nhóm các ô, và có thể giám sát định dạng DCI, nghĩa là tín hiệu WUS, bên ngoài thời gian hoạt động, định dạng DCI có một hoặc nhiều trường nghĩa là các chỉ báo, mỗi trường chỉ báo thông tin

liên quan tới cấu hình DRX cho nhóm các ô. UE 10 có thể dò định dạng DCI bên ngoài thời gian hoạt động, và có thể thực hiện các hành động sau đây: hành động thứ nhất được kết hợp với tính năng DRX dựa trên giá trị của bit thứ nhất trong định dạng DCI đã dò thấy cho nhóm thứ nhất của các ô, và hành động thứ hai được kết hợp với tính năng DRX dựa trên giá trị của bit thứ hai trong định dạng DCI đã dò thấy cho nhóm thứ hai của các ô. Hành động thứ nhất có thể là bắt đầu hoặc không bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật dựa trên giá trị của bit thứ nhất trong định dạng DCI đã dò thấy cho cấu hình DRX thứ nhất. Hành động thứ hai có thể là bắt đầu hoặc không bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật dựa trên giá trị của bit thứ hai trong định dạng DCI đã dò thấy cho cấu hình DRX thứ hai. Bộ định thời khoảng thời gian bật có thể được bắt đầu ở trường hợp khoảng thời gian bật tiếp theo theo mẫu hình DRX nếu bit thứ nhất chỉ báo ‘đánh thức’ hoặc ‘Bật’. Bộ định thời khoảng thời gian bật có thể được bắt đầu ở trường hợp khoảng thời gian bật tiếp theo theo mẫu hình DRX nếu bit thứ hai chỉ báo ‘đánh thức’ hoặc ‘Bật’. Nhóm thứ nhất của các ô có thể thuộc về khoảng tần số 1 và có cấu hình DRX thứ nhất, và nhóm thứ hai của các ô có thể thuộc về khoảng tần số 2 và có cấu hình DRX thứ hai. Nếu nhóm thứ nhất của các ô nằm trong DRX, và nhóm thứ hai của các ô nằm trong thời gian hoạt động, UE 10 có thể thu nhận sự chỉ báo trên nhóm thứ hai của các ô để làm cho UE 10 ra khỏi DRX trong nhóm thứ nhất của các ô. Sự chỉ báo có thể là tin nhắn MAC.

Các hành động của phương pháp được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến thứ nhất 12 để xử lý việc truyền thông của UE trong mạng truyền thông không dây theo các phương án thực hiện ở đây sẽ được mô tả sau đây dựa vào lưu đồ mô tả trên Fig.2d. Các hành động nêu trên không cần phải được thực hiện theo thứ tự sẽ được chỉ rõ bên dưới, mà có thể được thực hiện theo thứ tự phù hợp bất kỳ. Các hành động được thực hiện trong một vài phương án thực hiện được đánh dấu bằng các hộp vẽ phác.

Hành động 221. Nút mạng vô tuyến thứ nhất 12 có thể thu nhận qua sự báo hiệu khả năng của UE xem liệu UE 10 có hỗ trợ việc tạo nhóm Scell trong WUS dựa trên mỗi-dải, mỗi-khoảng tần số, hoặc mỗi sóng mang hay không, chẳng hạn hỗ trợ việc tạo nhóm Scell trong định dạng DCI được giám sát bên ngoài thời gian hoạt động.

Hành động 222. Nút mạng vô tuyến thứ nhất 12 truyền tín hiệu đánh thức với sự chỉ báo nhiều bit tới UE 10. Sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô thứ nhất, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ hai ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ hai. Vì vậy, sự chỉ báo nhiều bit chỉ báo xem liệu tín hiệu đánh thức là cho ô thứ nhất hay ô thứ hai. Tín hiệu đánh thức có thể bao gồm sự chỉ báo riêng biệt theo mỗi cấu hình DRX để thông báo xem liệu có bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật cho cấu hình DRX tương ứng hay không. Ô thứ nhất có thể là ô sơ cấp, và ô thứ hai có thể là ô thứ cấp. Sự chỉ báo có thể liên quan tới việc khởi tạo bộ định thời hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit và/hoặc đi vào trạng thái hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit. Bộ định thời có thể liên quan tới việc đi vào trạng thái ngủ hoặc ra khỏi trạng thái ngủ. Sự chỉ báo nhiều bit có thể bao gồm bit thứ nhất tác động tới bộ định thời liên quan tới sự thay đổi trạng thái của UE dựa vào đó việc giám sát PDCCH được điều chỉnh trên ô thứ nhất và ô thứ hai; và bit thứ hai điều chỉnh việc giám sát PDCCH hoặc phân băng thông được sử dụng chỉ cho ô thứ hai.

Fig.3a minh họa cách để vận hành các Scell dựa trên sự chỉ báo đã thu nhận. Fig.3a thể hiện vận hành WUS cơ bản cho UE được tạo cấu hình với DRX và ba ô phục vụ. Theo ví dụ này, chỉ có sự chỉ báo 1 bit hoặc sự chỉ báo đánh thức duy nhất cho tất cả các ô. Khi UE 10 dò thấy tín hiệu đánh thức bên ngoài thời gian hoạt động và trước khoảng thời gian bật, UE 10 có thể bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật tương ứng ở cơ hội khoảng thời gian bật tiếp theo, và có thể giám sát PDCCH trong khoảng thời gian bật tương ứng và trong thời gian hoạt động (nếu nó thu nhận các tín hiệu lập lịch biểu). Nếu UE 10 không dò thấy tín hiệu đánh thức bên ngoài thời gian hoạt động và trước khoảng thời gian bật, UE 10 có thể không bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật tương ứng ở cơ hội khoảng thời gian bật tiếp theo, nghĩa là không giám sát PDCCH trong khoảng thời gian bật tương ứng.

Nếu sự chỉ báo Scell riêng biệt trong WUS được hỗ trợ, thì động thái của UE và các thủ tục tương ứng cần phải được chỉ rõ. Cũng có mong muốn đảm bảo rằng cơ chế báo hiệu đánh thức có thể hoạt động với động thái ngủ (hoặc như ngủ) cho các Scell.

Như ngủ có thể có nghĩa là hiêm/không giám sát PDCCH trên Scell đã kích hoạt trong khi duy trì các phép đo/báo cáo CSI.

Sự chỉ báo Scell trong WUS và động thái của UE.

UE 10 được tạo cấu hình với một hoặc nhiều ô phục vụ. UE 10 còn có thể được tạo cấu hình với DRX, vốn bao gồm chẳng hạn cấu hình bộ định thời khoảng thời gian bật, cấu hình bộ định thời không hoạt động. UE 10 được tạo cấu hình để giám sát định dạng bộ chỉ báo điều khiển tuyến xuống (DCI) trong tín hiệu đánh thức, chẳng hạn dựa trên PDCCH bên ngoài thời gian hoạt động. Định dạng DCI có thể có một hoặc nhiều trường, nghĩa là các bit, chỉ báo thông tin liên quan tới một hoặc nhiều ô phục vụ.

Theo một ví dụ, DCI có thể có nhiều bit, với ít nhất 1 bit tương ứng với Pcell và một hoặc nhiều bit tương ứng với một hoặc nhiều Scell. Bit thứ nhất tương ứng với PCell chỉ báo xem liệu có bắt đầu (hoặc không bắt đầu) bộ định thời (chẳng hạn bộ định thời khoảng thời gian bật) ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật hay không. Bit thứ hai tương ứng với Scell (hoặc nhóm các Scell) có thể chỉ báo xem liệu UE 10 có áp dụng động thái ngủ trên Scell (hoặc nhóm các Scell) hay không áp dụng động thái ngủ trên Scell (hoặc nhóm các Scell) ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật.

Sự chỉ báo, như bit trong WUS tương ứng với ô thứ nhất, có thể tác động tới bộ định thời liên quan tới sự thay đổi trạng thái của UE 10 như bộ định thời khoảng thời gian bật, dựa vào đó việc giám sát PDCCH được điều chỉnh trên ô thứ nhất và ô thứ hai; và bit thứ hai trong WUS tương ứng với ô thứ hai có thể không tác động tới sự bắt đầu của bộ định thời khoảng thời gian bật, mà thay vào đó có thể điều chỉnh việc giám sát PDCCH (hoặc phân băng thông (BWP) được sử dụng) chỉ cho ô thứ hai. Ô thứ nhất có thể là PCell hoặc ô thứ cấp sơ cấp (PScell). Ô thứ hai có thể là Scell.

Nếu sự chỉ báo, như bit tương ứng với PCell, chỉ báo UE 10 bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật, và nếu sự chỉ báo thứ hai, như bit thứ hai tương ứng với Scell, được thiết lập ở giá trị thứ nhất (chẳng hạn 0), thì UE 10 có thể đi tới động thái ngủ cho Scell đó. UE 10 có thể đi tới động thái ngủ cho Scell khi bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật.

Nếu bit tương ứng với PCell chỉ báo UE 10 bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật, và nếu bit tương ứng với Scell được thiết lập ở giá trị thứ hai (chẳng hạn 1), thì

UE 10 có thể đi tới động thái không ngủ cho Scell đó. UE 10 có thể đi tới động thái không ngủ cho Scell khi bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật.

UE 10 có thể được tạo cấu hình với Pcell và một hoặc nhiều Scell, và UE 10 có thể được tạo cấu hình với mẫu hình DRX. UE 10 có thể được tạo cấu hình với WUS với sự chỉ báo tương ứng với Pcell và một hoặc nhiều Scell.

Đối với Pcell, nếu sự chỉ báo chỉ báo ‘đánh thức’, UE có thể bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật ở trường hợp khoảng thời gian bật tiếp theo theo mẫu hình DRX; theo cách khác UE 10 có thể không bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật. Đối với Scell, nếu sự chỉ báo chỉ báo ‘đánh thức’, UE 10 có thể áp dụng các hành động tương ứng để đánh thức bộ chỉ báo ngủ; theo cách khác UE 10 có thể áp dụng các hành động tương ứng để làm ngủ bộ chỉ báo ngủ.

Bit thứ hai, như đánh thức bộ chỉ báo ngủ, có thể chỉ báo UE 10 đi tới BWP_x nếu nhiều BWP được tạo cấu hình. Đánh thức bộ chỉ báo ngủ có thể chỉ báo cho UE 10, bắt đầu giám sát PDCCH (hoặc bật PDCCH) nếu một BWP được tạo cấu hình. Bit thứ hai như làm ngủ bộ chỉ báo ngủ có thể chỉ báo cho UE 10 đi tới BWP_y nếu nhiều BWP được tạo cấu hình. Làm ngủ bộ chỉ báo ngủ có thể chỉ báo UE 10 dừng giám sát PDCCH (hoặc tắt PDCCH) nếu một BWP được tạo cấu hình.

Đối với UE 10 được tạo cấu hình với sự kết nối đôi, nguyên tắc trên đây có thể được áp dụng theo mỗi nhóm ô với các mẫu hình DRX và WUS tương ứng.

Đối với nhóm ô chính (MCG - Master cell group), nguyên tắc nêu trên có thể được áp dụng cho PCell và các Scell thuộc về MCG.

Đối với nhóm ô thứ cấp (SCG - Secondary cell group), nguyên tắc nêu trên có thể được áp dụng cho PSCell (hoặc PCell cho SCG) và các Scell thuộc về SCG.

Ví dụ dạng bảng được thể hiện bên dưới:

Bảng 1. Bảng minh họa động thái của UE ví dụ sự chỉ báo Scell trong WUS

Sự chỉ báo Pcell trong WUS	Sự chỉ báo Scell trong WUS	Động thái của UE
bật	bật	Giám sát PDCCH trên PCell Giám sát PDCCH trên các Scell giả sử động thái không ngủ
bật	tắt	Giám sát PDCCH trên PCell Giám sát PDCCH trên các Scell giả sử động thái ngủ
tắt	bật	Không bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật, nghĩa là, ở lại trong DRX trên tất cả các ô
tắt	tắt	Không bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật, nghĩa là, ở lại trong DRX trên tất cả các ô
Động thái ngủ trên đây có thể bao hàm một hoặc nhiều điều sau đây Dừng giám sát PDCCH trên Scell (chẳng hạn nếu chỉ một BWP được tạo cấu hình cho UE) Chuyển sang BWP cụ thể trên Scell (chẳng hạn nếu nhiều hơn một BWP được tạo cấu hình cho Scell, thì chuyển sang BWP hiếm/không giám sát PDCCH) Đo/báo cáo CSI với sự định thời nới lỏng (nghĩa là, nhiều thời gian chờ hơn giữa bộ kích hoạt CSI và báo cáo tương ứng) so với không ngủ. Động thái không ngủ trên đây có thể bao hàm một hoặc nhiều điều sau đây Giám sát PDCCH trên Scell (chẳng hạn nếu chỉ một BWP được tạo cấu hình cho UE) Chuyển sang BWP cụ thể trên Scell (chẳng hạn nếu nhiều hơn một BWP được tạo cấu hình cho Scell, thì chuyển sang BWP có giám sát PDCCH) Đo/báo cáo CSI với sự định thời bình thường (nghĩa là, độ trễ thấp hơn giữa bộ kích hoạt CSI và báo cáo tương ứng) so với ngủ.		

Khi động thái ngủ được áp dụng cho Scell, UE 10 có thể dừng việc giám sát PDDCH hoặc thay đổi BWP cho Scell, nhưng UE 10 có thể tiếp tục các phép đo/báo cáo CSI cho Scell.

Khi bộ định thời khoảng thời gian bật trong khoảng thời gian bật không được bắt đầu, UE 10 có thể bỏ qua khoảng thời gian bật đó và có thể ở lại trong DRX. Khi trong DRX, UE có thể dừng việc giám sát PDCCH trên PCell và tất cả các Scell, và UE 10 cũng có thể không đo/báo cáo CSI cho Pcell và tất cả các Scell.

Có thể có một bit theo mỗi Scell trong WUS. Theo cách thay thế, nguyên tắc tương tự có thể được áp dụng với các nhóm của các Scell, nghĩa là các nhóm của các Scell có thể được chuyển tiếp sang động thái ngủ hoặc không ngủ. Theo một ví dụ, chỉ có một ô trong một nhóm (Pcell), và tất cả các Scell nằm trong nhóm thứ hai.

UE 10 có thể chỉ báo qua khả năng của UE và/hoặc sự báo hiệu hỗ trợ nếu nó hỗ trợ việc tạo nhóm Scell trong WUS dựa trên mỗi-dải, mỗi-khoảng tần số, hoặc mỗi sóng mang. Điều này có thể cho phép UE 10 chỉ báo sự ưu tiên của nó cho việc tiết kiệm điện, chẳng hạn để tránh các trường hợp trong đó động thái ngủ có thể không có ích.

Fig.3b thể hiện một ví dụ với sự chỉ báo nhiều bit trong WUS. Khi WUS không được dò thấy, bộ định thời khoảng thời gian bật không được bắt đầu. Khi WUS được dò thấy, và bit tương ứng với Pcell (chẳng hạn bit thứ nhất trong sự chỉ báo) sẽ chỉ báo cho UE 10 bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật tương ứng. Bit tương ứng với Scell 1 (chẳng hạn bit thứ hai trong sự chỉ báo được thiết lập là 1) có thể chỉ báo UE 10 đi tới động thái không ngủ ở thời điểm bắt đầu của khoảng thời gian bật. Bit tương ứng với Scell 2, chẳng hạn bit thứ ba trong sự chỉ báo được thiết lập là 1, có thể chỉ báo cho UE 10 đi tới động thái không ngủ ở thời điểm bắt đầu của khoảng thời gian bật.

Fig.3c thể hiện một ví dụ với sự chỉ báo nhiều bit trong WUS. Khi WUS không được dò thấy, bộ định thời khoảng thời gian bật không được bắt đầu. Khi WUS được dò thấy, và bit tương ứng với Pcell (chẳng hạn bit thứ nhất trong sự chỉ báo được thiết lập là 1) có thể chỉ báo UE 10 bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật tương ứng. Bit tương ứng với Scell 1 (chẳng hạn bit thứ hai trong sự chỉ báo được thiết lập là 1) có thể chỉ báo cho UE 10 đi tới động thái không ngủ ở thời điểm bắt đầu của khoảng thời

gian bật. Bit tương ứng với Scell 2 (chẳng hạn bit thứ ba trong sự chỉ báo được thiết lập là 0) có thể chỉ báo cho UE 10 đi tới động thái ngủ ở thời điểm bắt đầu của khoảng thời gian bật. Khi thời gian hoạt động kết thúc, UE 10 có thể đi tới DRX trên tất cả các ô.

Fig.3d thể hiện một ví dụ với sự chỉ báo nhiều bit trong WUS và minh họa vấn đề với việc có sự chỉ báo ngủ chỉ trong WUS. Khi WUS không được dò thấy, bộ định thời khoảng thời gian bật không được bắt đầu. Khi WUS được dò thấy, và bit tương ứng với Pcell (chẳng hạn bit thứ nhất trong sự chỉ báo được thiết lập là 1) có thể chỉ báo cho UE 10 bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật tương ứng. Bit tương ứng với Scell 1 (chẳng hạn bit thứ hai trong sự chỉ báo được thiết lập là 1) có thể chỉ báo cho UE 10 đi tới động thái không ngủ ở thời điểm bắt đầu của khoảng thời gian bật. Bit tương ứng với Scell 2 (chẳng hạn bit thứ ba trong sự chỉ báo được thiết lập là 0) có thể chỉ báo cho UE 10 đi tới động thái ngủ ở thời điểm bắt đầu của khoảng thời gian bật. Nếu gói tin lớn tới trong thời gian hoạt động, thì UE 10 có thể không giám sát WUS, và do đó sẽ không có cách nào để chỉ báo sự chuyển tiếp từ ngủ sang không ngủ trên Scell 2.

Fig.3e thể hiện một ví dụ với sự chỉ báo nhiều bit trong WUS và cách để giải quyết vấn đề (được thể hiện trên Fig.3d) với việc có sự chỉ báo ngủ chỉ trong WUS. Khi WUS không được dò thấy, bộ định thời khoảng thời gian bật không được bắt đầu. Khi WUS được dò thấy, và bit tương ứng với Pcell (chẳng hạn bit thứ nhất trong sự chỉ báo được thiết lập là 1) sẽ chỉ báo cho UE 10 bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật tương ứng. Bit tương ứng với Scell 1 (chẳng hạn bit thứ hai trong sự chỉ báo được thiết lập là 1) có thể chỉ báo cho UE 10 đi tới động thái không ngủ ở thời điểm bắt đầu của khoảng thời gian bật. Bit tương ứng với Scell 2 (chẳng hạn bit thứ ba trong sự chỉ báo được thiết lập là 0) có thể chỉ báo cho UE 10 đi tới động thái ngủ ở thời điểm bắt đầu của khoảng thời gian bật. Nếu gói tin lớn tới trong thời gian hoạt động, thì UE 10 có thể không giám sát WUS, và do đó sự chỉ báo L1 (để chuyển tiếp giữa động thái ngủ và không ngủ trên các Scell) có thể được sử dụng để chuyển tiếp từ ngủ sang không ngủ trên Scell 2.

Khi thời gian hoạt động kết thúc, UE 10 có thể đi tới DRX trên tất cả các ô.

Cơ chế dựa trên bộ định thời để bù sự chỉ báo dựa trên L1 để chuyển tiếp giữa động thái ngủ và không ngủ.

Động thái ngủ sang không ngủ dựa trên bộ định thời cũng có thể được chỉ rõ dưới dạng sự cải tiến với sự chỉ báo dựa trên L1 để chuyển tiếp giữa động thái ngủ và không ngủ. Bộ định thời có thể giảm yêu cầu đối với mạng (NW) để gửi các lệnh dựa trên L1 tới UE 10 (chẳng hạn để chuyển tiếp sang động thái ngủ), đặc biệt là trong các trường hợp tải trọng cao trên các kênh điều khiển.

UE 10 có thể được tạo cấu hình với giá trị bộ định thời, để chuyển tiếp giữa động thái ngủ và không ngủ.

Theo một ví dụ, bộ định thời có thể được sử dụng để chuyển tiếp sang động thái ngủ. Nếu L1 chỉ báo Bất (hoặc chuyển tiếp sang động thái không ngủ), UE 10 có thể bắt đầu bộ định thời và ở lại trong động thái không ngủ cho đến khi bộ định thời kết thúc; UE 10 còn có thể đi tới động thái ngủ khi bộ định thời kết thúc.

Theo một ví dụ khác, bộ định thời có thể được sử dụng để chuyển tiếp sang động thái không ngủ. Nếu L1 chỉ báo Tắt (hoặc chuyển tiếp sang động thái ngủ), UE 10 có thể bắt đầu bộ định thời và ở lại trong động thái ngủ cho đến khi bộ định thời kết thúc, UE 10 có thể đi tới động thái không ngủ khi bộ định thời kết thúc.

Nếu bộ định thời không hoạt động DRX kết thúc, hoặc khi bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bất, UE 10 có thể bắt đầu trong động thái định trước (ngủ hoặc không ngủ) cho một hoặc nhiều Scell. Động thái định trước có thể được tạo cấu hình bởi các lớp cao hơn hoặc được chỉ báo bởi CE MAC.

Theo một cơ chế khác (để giải quyết vấn đề trên Fig.3d), nếu UE 10 nằm trong thời gian hoạt động, và không thể giám sát WUS, thì một cách để mang Scell 2 trở lại từ ngủ là liên kết các điều kiện với nhau – Bộ định thời ngủ bắt đầu ở thời điểm bắt đầu của khoảng thời gian bất cho Scell 2, và nếu UE 10 nằm trong thời gian hoạt động và bộ định thời ngủ cho Scell 2 kết thúc, thì Scell 2 tương ứng chuyển tiếp sang không ngủ.

Xử lý nhiều cấu hình DRX với WUS và chuyển tiếp nhanh ra khỏi DRX.

UE 10 có thể được tạo cấu hình với nhiều cấu hình DRX, một theo mỗi nhóm các ô. Ví dụ, khoảng tần số 1 (FR1) các ô có cấu hình DRX 1, và khoảng tần số 2 (FR2) các ô có cấu hình DRX 2. Để minh họa, giả định rằng các khoảng thời gian bất DRX

(và các chu kỳ DRX) đang chồng lấn ít nhất một phần. Sau đó, thiết kế nêu trên cho phép sử dụng cơ chế WUS duy nhất để đánh thức cả hai nhóm của các ô.

Nếu UE 10 được tạo cấu hình với nhiều cấu hình DRX, WUS có thể chứa các chỉ báo riêng biệt, chẳng hạn, một sự chỉ báo theo mỗi cấu hình DRX để thông báo xem liệu có bắt đầu (hoặc không) bộ định thời khoảng thời gian bật cho cấu hình DRX tương ứng hay không. Sự chỉ báo cũng có thể chỉ báo xem liệu bộ định thời khoảng thời gian bật tương ứng có thể được bắt đầu hay không. Sự chỉ báo cũng có thể và còn chỉ báo một động thái trong số động thái ngủ hoặc không ngủ.

Nếu nhóm thứ nhất của các ô đang ngủ (hoặc nằm trong DRX), và nhóm thứ hai của các ô nằm trong thời gian hoạt động, sự chỉ báo trên nhóm thứ hai của các ô có thể được gửi tới UE 10 để đi ra khỏi DRX trong nhóm thứ nhất của các ô. Việc mang UE 10 ra khỏi DRX có thể không giống như mang UE 10 ra khỏi sự ngủ. Việc đánh thức dựa trên MAC hoặc mang trở lại dựa trên MAC của các nhóm của các ô mà đang ngủ có thể được sử dụng.

Khi UE 10 được tạo cấu hình với nhiều cấu hình DRX, và bộ định thời khoảng thời gian bật cho khoảng thời gian bật tương ứng với cấu hình DRX không được bắt đầu, UE 10 có thể bỏ qua khoảng thời gian bật đó và có thể ở lại trong DRX cho nhóm các ô được kết hợp với cấu hình DRX. Khi trong DRX, UE 10 có thể dừng việc giám sát PDCCH trên tất cả các ô phục vụ được kết hợp với cấu hình DRX, và UE 10 cũng có thể không đo/báo cáo CSI cho các ô phục vụ được kết hợp với cấu hình DRX.

Với việc thu nhận sự chỉ báo, theo một ví dụ, bộ định thời không hoạt động được bắt đầu trong nhóm thứ nhất của các ô. Để cho phép UE 10 đi ra khỏi DRX trên nhóm thứ nhất của các ô, thời gian chuyển tiếp có thể được chỉ rõ trước thời gian đến liên thông (IAT) bộ định thời có thể được bắt đầu cho nhóm các ô đó. Theo cách khác, với việc thu nhận sự chỉ báo, UE 10 được dự tính để đánh thức ở trường hợp tiếp theo của khoảng thời gian bật không phụ thuộc vào việc UE 10 có dò thấy WUS hay không trong cơ hội giám sát tương ứng.

Fig.4 là sơ đồ khối mô tả UE 10 để truyền thông trong mạng truyền thông không dây 1 như xử lý việc truyền thông chẳng hạn xử lý hoặc cho phép việc phân trang từ nút mạng vô tuyến thứ nhất 12 và nút mạng vô tuyến thứ hai 13 trong mạng truyền thông không dây 1 theo các phương án thực hiện ở đây.

UE 10 có thể bao gồm hệ mạch xử lý 801, chẳng hạn một hoặc nhiều bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp ở đây.

UE 10 có thể bao gồm đơn vị thu nhận 802, chẳng hạn bộ thu hoặc bộ thu phát. UE 10, hệ mạch xử lý 801, và/hoặc đơn vị thu nhận 802 được tạo cấu hình để thu nhận WUS với sự chỉ báo nhiều bit từ nút mạng vô tuyến như nút mạng thứ nhất 12 hoặc nút mạng thứ hai 13, trong đó sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô thứ nhất, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ hai ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ hai. Tín hiệu đánh thức có thể bao gồm sự chỉ báo riêng biệt theo mỗi cấu hình DRX để thông báo xem liệu có bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật cho cấu hình DRX tương ứng hay không. Ô thứ nhất có thể là ô sơ cấp, và ô thứ hai có thể là ô thứ cấp.

UE 10 có thể bao gồm đơn vị thực hiện 803. UE 10, hệ mạch xử lý 801, và/hoặc đơn vị thực hiện 803 được tạo cấu hình để thực hiện hành động liên quan tới tín hiệu đánh thức tính tới sự chỉ báo nhiều bit đã thu nhận như khởi tạo bộ định thời hoặc không dựa trên sự chỉ báo. Hành động nêu trên có thể bao gồm khởi tạo bộ định thời hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit và/hoặc đi vào trạng thái hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit. Bộ định thời có thể liên quan tới việc đi vào trạng thái ngủ hoặc ra khỏi trạng thái ngủ. Sự chỉ báo có thể là sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất tác động tới bộ định thời liên quan tới sự thay đổi trạng thái của UE 10 dựa vào đó việc giám sát PDCCH được điều chỉnh trên ô thứ nhất và ô thứ hai; và bit thứ hai điều chỉnh việc giám sát PDCCH hoặc phần băng thông được sử dụng chỉ cho ô thứ hai. UE 10, hệ mạch xử lý 801, và/hoặc đơn vị thực hiện 803 có thể được tạo cấu hình để ở lại trong DRX, khi bộ định thời khoảng thời gian bật không được bắt đầu, và khi trong DRX, được tạo cấu hình để dừng việc giám sát PDCCH trên ô thứ nhất và ô thứ hai, và để dừng việc đo và báo cáo CSI cho ô thứ nhất và ô thứ hai. UE 10, hệ mạch xử lý 801, và/hoặc đơn vị thực hiện 803 có thể được tạo cấu hình để, khi hành vi ngủ được chỉ báo, dừng việc giám sát PDCCH trên ô thứ hai và để tiếp tục các phép đo và báo cáo CSI cho ô thứ hai. UE 10, hệ mạch xử lý 801, và/hoặc đơn vị thực hiện 803 có thể được tạo cấu hình để, khi hành vi ngủ được chỉ báo, chuyển sang BWP không có việc

giám sát PDCCH trên ô thứ hai. UE 10, hệ mạch xử lý 801, và/hoặc đơn vị thu nhận 802 có thể được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu đánh thức bằng cách giám sát định dạng DCI dựa trên PDCCH bên ngoài thời gian hoạt động.

UE 10 còn bao gồm bộ nhớ 807. Bộ nhớ bao gồm một hoặc nhiều đơn vị được sử dụng để lưu trữ dữ liệu trên, như các chỉ báo, các WUS, các RS, các cường độ hoặc các chất lượng, các hoạt động cấp phép UL, các chỉ báo, các yêu cầu, các lệnh, các bộ định thời, các ứng dụng để thực hiện các phương pháp đã bộc lộ ở đây khi được thực thi, và tương tự. UE 10 bao gồm giao diện truyền thông bao gồm một hoặc nhiều ăng ten.

Các phương pháp theo các phương án thực hiện đã mô tả ở đây cho UE 10 lần lượt được thực hiện bởi chẳng hạn sản phẩm chương trình máy tính 805 hoặc chương trình máy tính, bao gồm các lệnh, nghĩa là, các phần mã phần mềm, mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, làm cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện các hành động đã mô tả ở đây, như được thực hiện bởi UE 10. Sản phẩm chương trình máy tính 805 có thể được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ máy tính đọc được 806, chẳng hạn ổ cứng đường truyền dẫn tuần tự đa năng (USB), đĩa hoặc tương tự. Phương tiện lưu trữ máy tính đọc được 806, đang lưu trữ trên đó sản phẩm chương trình máy tính, có thể bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, làm cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện các hành động mô tả ở đây, như được thực hiện bởi UE 10. Theo một vài phương án thực hiện, phương tiện lưu trữ máy tính đọc được có thể là phương tiện lưu trữ máy tính đọc được chuyển tiếp hoặc không chuyển tiếp.

Fig.5 là sơ đồ khối mô tả nút mạng vô tuyến 12 để xử lý việc truyền thông của UE 10 trong mạng truyền thông không dây 1, chẳng hạn tạo điều kiện thuận lợi cho, cấu hình trong mạng truyền thông không dây 1 theo các phương án thực hiện ở đây.

Nút mạng vô tuyến 12 có thể bao gồm hệ mạch xử lý 1001, chẳng hạn một hoặc nhiều bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp ở đây.

Nút mạng vô tuyến 12 có thể bao gồm đơn vị truyền 1002. Nút mạng vô tuyến 12, hệ mạch xử lý 1001 và/hoặc đơn vị truyền 1002 được tạo cấu hình để truyền, tới UE 10, WUS với sự chỉ báo nhiều bit, trong đó sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô thứ nhất, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ

báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ hai ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ hai. Vì vậy, nhiều bit là sự chỉ báo chỉ báo xem liệu WUS có phải là cho ô thứ nhất, chẳng hạn PCell, và/hoặc ô thứ hai, chẳng hạn Scell hay không. WUS có thể bao gồm sự chỉ báo riêng biệt theo mỗi cấu hình DRX để thông báo xem liệu có bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật cho cấu hình DRX tương ứng hay không. Ô thứ nhất có thể là ô sơ cấp, và ô thứ hai có thể là ô thứ cấp. Sự chỉ báo có thể liên quan tới việc khởi tạo bộ định thời hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit và/hoặc đi vào trạng thái hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit. Bộ định thời có thể liên quan tới việc đi vào trạng thái ngủ hoặc ra khỏi trạng thái ngủ. Sự chỉ báo nhiều bit có thể bao gồm bit thứ nhất tác động tới bộ định thời liên quan tới sự thay đổi trạng thái của UE 10 dựa vào đó việc giám sát PDCCH có thể được điều chỉnh trên ô thứ nhất và ô thứ hai; và bit thứ hai điều chỉnh việc giám sát PDCCH hoặc phân băng thông được sử dụng chỉ cho ô thứ hai.

Nút mạng vô tuyến 12 còn bao gồm bộ nhớ 1005. Bộ nhớ bao gồm một hoặc nhiều đơn vị được sử dụng để lưu trữ dữ liệu trên, như các WUS, các chỉ báo, các cường độ hoặc các chất lượng, các hoạt động cấp phép, thông tin lập lịch biểu, các bộ định thời, các ứng dụng để thực hiện các phương pháp đã bộc lộ ở đây khi được thực thi, và tương tự. Nút mạng vô tuyến 12 bao gồm giao diện truyền thông bao gồm bộ truyền, bộ thu, bộ thu phát và/hoặc một hoặc nhiều ăng ten.

Các phương pháp theo các phương án thực hiện đã mô tả ở đây cho nút mạng vô tuyến 12 lần lượt được thực hiện bởi chẳng hạn sản phẩm chương trình máy tính 1006 hoặc sản phẩm chương trình máy tính, bao gồm các lệnh, nghĩa là, các phần mã phần mềm, mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, làm cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện các hành động đã mô tả ở đây, như được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến thứ nhất 12. Sản phẩm chương trình máy tính 1006 có thể được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ máy tính đọc được 1007, chẳng hạn ổ cắm USB, đĩa hoặc tương tự. Phương tiện lưu trữ máy tính đọc được 1007, đang lưu trữ trên đó sản phẩm chương trình máy tính, có thể bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, làm cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện các hành động mô tả ở đây, như được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến 12. Theo một vài phương án thực hiện, phương tiện lưu trữ

máy tính đọc được có thể là phương tiện lưu trữ máy tính đọc được chuyển tiếp hoặc không chuyển tiếp.

Theo một vài phương án thực hiện thuật ngữ chung hơn “nút mạng vô tuyến” được sử dụng và nó có thể tương ứng với kiểu bất kỳ của nút mạng vô tuyến hoặc nút mạng bất kỳ, mà truyền thông với thiết bị không dây và/hoặc với nút mạng khác. Các ví dụ của các nút mạng là NodeB, eNB chính, eNB thứ cấp, nút mạng thuộc về nhóm ô chính (MCG - Master cell group) hoặc nhóm ô thứ cấp (SCG - Secondary Cell Group), trạm gốc (BS - Base station), nút vô tuyến đa chuẩn (MSR - Multi-standard radio) như MSR BS, eNodeB, bộ điều khiển mạng, bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC - Radio network controller), bộ điều khiển trạm gốc (BSC - Base station controller), role, role điều khiển nút cho, trạm thu phát gốc (BTS - Base transceiver station), điểm truy nhập (AP - Access point), các điểm truyền, các nút truyền, đơn vị vô tuyến từ xa (RRU - Remote Radio Unit), đầu vô tuyến từ xa (RRH - Remote Radio Head), các nút trong hệ thống ăng ten phân tán (DAS - Distributed antenna system), nút mạng lõi chẳng hạn trung tâm chuyển đổi di động (MSC - Mobility Switching Centre), thực thể quản lý di động (MME - Mobile Management Entity) v.v., vận hành và bảo trì (O&M - Operation and Maintenance), hệ thống hỗ trợ vận hành (OSS - Operation Support System), mạng tự tổ chức (SON - Self-Organizing Network), nút định vị chẳng hạn trung tâm vị trí di động phục vụ tiến hóa (E-SMLC - Evolved Serving Mobile Location Centre), tối thiểu hóa kiểm tra điều vận (MDT - Minimizing Drive Test) v.v. Theo một vài phương án thực hiện thuật ngữ không giới hạn thiết bị không dây hoặc thiết bị người dùng (UE) được sử dụng và nó nói tới kiểu bất kỳ của thiết bị không dây truyền thông với nút mạng và/hoặc với UE khác trong hệ thống truyền thông di động hoặc dạng ô. Các ví dụ của UE là thiết bị mục tiêu, UE thiết bị với thiết bị (D2D), UE có khả năng ở gần (cũng được biết tới như UE ProSe), UE kiểu máy hoặc UE có khả năng truyền thông máy với máy (M2M), PDA, PAD, máy tính bảng, các thiết bị đầu cuối di động, điện thoại thông minh, thiết bị được nhúng trong máy tính xách tay (LEE - Laptop embedded equipped), thiết bị được gắn trong máy tính xách tay (LME - Laptop mounted equipment), các thiết bị dạng USB v.v.

Các phương án thực hiện được mô tả cho 5G. Tuy nhiên các phương án thực hiện cũng có thể áp dụng được với các hệ thống RAT hoặc đa RAT bất kỳ, trong đó UE thu

nhận và/hoặc truyền các tín hiệu (chẳng hạn dữ liệu) chẳng hạn LTE, LTE FDD/TDD, WCDMA/HSPA, GSM/GERAN, Wi Fi, WLAN, CDMA2000 v.v.

Như sẽ được hiểu một cách dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực thiết kế truyền thông, rằng các phương tiện hoặc các môđun chức năng có thể được thực hiện sử dụng logic kỹ thuật số và/hoặc một hoặc nhiều bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý, hoặc phần cứng kỹ thuật số khác. Theo một vài phương án thực hiện, một vài hoặc tất cả các chức năng khác nhau có thể được thực hiện cùng nhau, như trong một mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC - Application-specific integrated circuit), hoặc trong hai hoặc nhiều hơn hai thiết bị riêng biệt với phần cứng thích hợp và/hoặc các giao diện phần mềm giữa chúng. Một vài chức năng có thể được thực hiện trên bộ xử lý được dùng chung với các bộ phận chức năng khác của, ví dụ, thiết bị không dây hoặc nút mạng.

Theo cách khác, một vài phần tử chức năng của phương tiện xử lý đã thảo luận có thể được cung cấp thông qua việc sử dụng phần cứng chuyên dụng, trong khi các phần tử chức năng khác được tạo có phần cứng để thực thi phần mềm, kết hợp với phần mềm hoặc phần sụn thích hợp. Vì vậy, thuật ngữ “bộ xử lý” hoặc “bộ điều khiển” như được sử dụng ở đây không nói một cách riêng biệt tới phần cứng có khả năng thực thi phần mềm và có thể ngầm bao gồm, mà không giới hạn, phần cứng bộ xử lý tín hiệu số (DSP - Digital signal processor), bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read-only memory) để lưu trữ phần mềm, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên để lưu trữ phần mềm và/hoặc chương trình hoặc dữ liệu ứng dụng, và bộ nhớ không khả biến. Phần cứng khác, thông thường và/hoặc tùy biến, cũng có thể được bao gồm. Các nhà thiết kế của các thiết bị truyền thông sẽ hiểu rõ các sự cân bằng về chi phí, hiệu suất, và bảo dưỡng sẵn có trong các lựa chọn thiết kế này.

Dựa vào Fig.6, theo một phương án thực hiện, hệ thống truyền thông bao gồm mạng viễn thông 3210, như mạng chia ô kiểu 3GPP, vốn bao gồm mạng truy nhập 3211, như mạng truy nhập vô tuyến, và mạng lõi 3214. Mạng truy nhập 3211 bao gồm nhiều trạm gốc 3212a, 3212b, 3212c, như các NB, các eNB, các gNB hoặc các kiểu khác của các điểm truy nhập không dây là các ví dụ của nút mạng vô tuyến 12 ở đây, mỗi kiểu xác định vùng phủ sóng tương ứng 3213a, 3213b, 3213c. Mỗi trạm gốc 3212a, 3212b, 3212c có thể kết nối được với mạng lõi 3214 bên trên kết nối không dây

hoặc có dây 3215. Thiết bị người dùng thứ nhất (UE) 3291, là một ví dụ của UE 10, được định vị trong vùng phủ sóng 3213c được tạo cấu hình để kết nối không dây với, hoặc được phân trang bởi, trạm gốc tương ứng 3212c. UE thứ hai 3292 trong vùng phủ sóng 3213a có thể kết nối không dây với trạm gốc tương ứng 3212a. Mặc dù nhiều UE 3291, 3292 được minh họa trong ví dụ này, nhưng các phương án thực hiện đã bộc lộ có thể được áp dụng tương đương với tình huống trong đó một UE nằm trong vùng phủ sóng hoặc trong đó một UE đang kết nối với trạm gốc tương ứng 3212.

Mạng viễn thông 3210 chính nó được kết nối với máy tính chủ 3230, vốn có thể được bao gồm trong phần cứng và/hoặc phần mềm của máy chủ độc lập, máy chủ đám mây, máy chủ phân tán, hoặc dưới dạng các tài nguyên xử lý trong trang trại máy chủ. Máy tính chủ 3230 có thể thuộc quyền sở hữu hoặc sự điều khiển của nhà cung cấp dịch vụ, hoặc có thể được vận hành bởi nhà cung cấp dịch vụ hoặc thay mặt cho nhà cung cấp dịch vụ. Các kết nối 3221, 3222 giữa mạng viễn thông 3210 và máy tính chủ 3230 có thể mở rộng trực tiếp từ mạng lõi 3214 tới máy tính chủ 3230 hoặc có thể đi qua mạng trung gian tùy chọn 3220. Mạng trung gian 3220 có thể là một mạng trong số, hoặc sự kết hợp của nhiều hơn một mạng trong số, mạng công cộng, mạng riêng, hoặc mạng chủ; mạng trung gian 3220, nếu có, có thể là mạng xương sống hoặc Internet; cụ thể là, mạng trung gian 3220 có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai mạng con (không được thể hiện trên hình vẽ).

Hệ thống truyền thông trên Fig.6 nói chung cho phép khả năng kết nối giữa một UE trong số các UE đã kết nối 3291, 3292 và máy tính chủ 3230. Khả năng kết nối có thể được mô tả dưới dạng kết nối OTT (Over-The-Top - dịch vụ cung cấp nội dung trên nền mạng viễn thông) 3250. Máy tính chủ 3230 và các UE đã kết nối 3291, 3292 được tạo kết cấu để truyền thông dữ liệu và/hoặc sự báo hiệu qua kết nối OTT 3250, sử dụng mạng truy nhập 3211, mạng lõi 3214, mạng trung gian 3220 bất kỳ, và có thể là cơ sở hạ tầng (không được thể hiện trên hình vẽ) dưới dạng các trung gian. Kết nối OTT 3250 có thể là vô hình ở chỗ các thiết bị tham gia truyền thông mà kết nối OTT 3250 đi qua đó, không biết gì về quá trình định tuyến của sự truyền thông tuyến lên và tuyến xuống. Ví dụ, trạm gốc 3212 có thể không được thông báo hoặc không cần được thông báo về việc định tuyến trước đó đối với sự truyền thông tuyến xuống chiều đến đối với dữ liệu bắt nguồn từ máy tính chủ 3230 để được chuyển tiếp (chẳng hạn,

chuyển giao) đến UE đã kết nối 3291. Tương tự, trạm gốc 3212 không cần biết về việc định tuyến trong tương lai đối với sự truyền thông tuyến lên chiều đi bắt nguồn từ UE 3291 về phía máy tính chủ 3230.

Các cách thức thực hiện ví dụ, theo một phương án thực hiện, của UE, trạm gốc và máy tính chủ đã thảo luận trong các đoạn nêu trên sẽ được mô tả dựa vào Fig.7. Trong hệ thống truyền thông 3300, máy tính chủ 3310 bao gồm phần cứng 3315 gồm giao diện truyền thông 3316 được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết nối không dây hoặc có dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông 3300. Máy tính chủ 3310 còn bao gồm hệ mạch xử lý 3318, vốn có thể có khả năng lưu trữ và/hoặc khả năng xử lý. Cụ thể là, hệ mạch xử lý 3318 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, các mạch tích hợp chuyên dụng, các mảng cổng lập trình được bằng trường hoặc các kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Máy tính chủ 3310 còn bao gồm phần mềm 3311, mà được lưu trữ trong hoặc có thể truy nhập được bởi máy tính chủ 3310 và thực thi được bởi hệ mạch xử lý 3318. Phần mềm 3311 bao gồm ứng dụng chủ 3312. Ứng dụng chủ 3312 có thể vận hành được để cung cấp dịch vụ cho người dùng từ xa, như UE 3330 kết nối qua kết nối OTT 3350 kết thúc ở UE 3330 và máy tính chủ 3310. Khi cung cấp dịch vụ cho người dùng từ xa, ứng dụng chủ 3312 có thể cung cấp dữ liệu người dùng mà được truyền nhờ sử dụng kết nối OTT 3350.

Hệ thống truyền thông 3300 còn bao gồm trạm gốc 3320 bố trí trong hệ thống viễn thông và bao gồm phần cứng 3325 để cho phép nó truyền thông với máy tính chủ 3310 và với UE 3330. Phần cứng 3325 có thể bao gồm giao diện truyền thông 3326 để thiết lập và duy trì kết nối không dây hoặc có dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông 3300, cũng như giao diện vô tuyến 3327 để thiết lập và duy trì ít nhất kết nối không dây 3370 với UE 3330 được định vị trong vùng phủ sóng (không được thể hiện trên Fig.7) được phục vụ bởi trạm gốc 3320. Giao diện truyền thông 3326 có thể được tạo cấu hình để tạo điều kiện thuận lợi cho kết nối 3360 với máy tính chủ 3310. Kết nối 3360 có thể là trực tiếp hoặc nó có thể đi qua mạng lõi (không được thể hiện trên Fig.7) của hệ thống viễn thông và/hoặc đi qua một hoặc nhiều mạng trung gian nằm ngoài hệ thống viễn thông này. Theo phương án thực hiện được thể hiện này, phần cứng 3325 của trạm gốc 3320 còn bao gồm hệ mạch xử lý

3328, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng lập trình được bằng trường hoặc các kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Trạm gốc 3320 còn có phần mềm 3321 được lưu trữ bên trong hoặc có thể truy cập được qua kết nối bên ngoài.

Hệ thống truyền thông 3300 còn bao gồm UE 3330 đã được đề cập. Phần cứng 3335 của nó có thể bao gồm giao diện vô tuyến 3337 được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết nối không dây 3370 với trạm gốc đang phục vụ vùng phủ sóng trong đó UE 3330 hiện đang được định vị. Phần cứng 3335 của UE 3330 còn bao gồm hệ mạch xử lý 3338, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng lập trình được bằng trường hoặc các kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. UE 3330 còn bao gồm phần mềm 3331, mà được lưu trữ trong hoặc có thể truy cập được bởi UE 3330 và thực thi được bởi hệ mạch xử lý 3338. Phần mềm 3331 bao gồm ứng dụng khách 3332. Ứng dụng khách 3332 có thể vận hành được để cung cấp dịch vụ cho người dùng là con người hoặc người dùng không phải là con người qua UE 3330, với sự hỗ trợ của máy tính chủ 3310. Trong máy tính chủ 3310, ứng dụng chủ đang thực thi 3312 có thể truyền thông với ứng dụng khách đang thực thi 3332 qua kết nối OTT 3350 kết thúc ở UE 3330 và máy tính chủ 3310. Trong quá trình cung cấp dịch vụ cho người dùng, ứng dụng khách 3332 có thể thu nhận dữ liệu yêu cầu từ ứng dụng chủ 3312 và cung cấp dữ liệu người dùng đáp lại dữ liệu yêu cầu này. Kết nối OTT 3350 có thể truyền tải cả dữ liệu yêu cầu và dữ liệu người dùng. Ứng dụng khách 3332 có thể tương tác với người dùng để sinh ra dữ liệu người dùng mà nó cung cấp.

Cần chú ý rằng máy tính chủ 3310, trạm gốc 3320 và UE 3330 được minh họa trên Fig.7 lần lượt có thể giống với máy tính chủ 3230, một trạm gốc trong số các trạm gốc 3212a, 3212b, 3212c và một UE trong số các UE 3291, 3292 trên Fig.6. Điều này có nghĩa là, các việc làm bên trong của các thực thể có thể như là được thể hiện trên Fig.7 và một cách độc lập, cấu trúc liên kết mạng xung quanh có thể là như trên Fig.6.

Trên Fig.7, kết nối OTT 3350 đã được vẽ trừu tượng để minh họa việc truyền thông giữa máy tính chủ 3310 và thiết bị người dùng 3330 qua trạm gốc 3320, mà không đề cập rõ ràng đến các thiết bị trung gian bất kỳ và việc định tuyến chính xác

của các tin nhắn qua các thiết bị này. Cơ sở hạ tầng mạng này có thể xác định sự định tuyến, mà có thể được tạo cấu hình để ẩn khỏi UE 3330 hoặc khỏi nhà cung cấp dịch vụ vận hành máy tính chủ 3310, hoặc cả hai. Tuy kết nối OTT 3350 là chủ động, nhưng cơ sở hạ tầng mạng có thể còn đưa ra những quyết định mà nhờ đó nó thay đổi động sự định tuyến (chẳng hạn, trên cơ sở xem xét sự cân bằng tải hoặc việc tạo cấu hình lại của mạng).

Kết nối không dây 3370 giữa UE 3330 và trạm cơ sở 3320 là theo các hướng dẫn của các phương án được mô tả trong suốt bản mô tả này. Một hoặc nhiều phương án thực hiện trong số các phương án khác nhau cải thiện hiệu suất của các dịch vụ OTT được cung cấp cho UE 3330 nhờ sử dụng kết nối OTT 3350, trong đó kết nối không dây 3370 tạo thành đoạn cuối cùng. Chính xác hơn, các hướng dẫn của các phương án thực hiện nêu trên có thể cải thiện hiệu suất do các ô thứ nhất và/hoặc thứ hai được xử lý một cách có hiệu quả hơn và nhờ đó mang lại các lợi ích như giảm thời gian chờ của người dùng, và độ đáp ứng tốt hơn.

Thủ tục đo có thể được cung cấp nhằm mục đích giám sát tốc độ dữ liệu, thời gian chờ, và các yếu tố khác mà trên đó một hoặc nhiều phương án thực hiện cải thiện. Có thể còn có tính năng mạng tùy ý để tạo cấu hình lại kết nối OTT 3350 giữa máy tính chủ 3310 và UE 3330, đáp lại các thay đổi trong các kết quả đo. Thủ tục đo và/hoặc tính năng mạng để tạo cấu hình lại kết nối OTT 3350 có thể được thực hiện trong phần mềm 3311 của máy tính chủ 3310 hoặc trong phần mềm 3331 của UE 3330, hoặc cả hai. Theo các phương án thực hiện, các cảm biến (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được triển khai ở hoặc kết hợp với các thiết bị truyền thông mà kết nối OTT 3350 đi qua đó; các cảm biến này có thể tham gia vào thủ tục đo bằng cách cung cấp các giá trị của các đại lượng được theo dõi mà đã được nêu làm ví dụ trên đây, hoặc cung cấp các giá trị của các đại lượng vật lý khác mà từ đó phần mềm 3311, 3331 có thể tính toán hoặc ước lượng các đại lượng được theo dõi. Quá trình tạo cấu hình lại kết nối OTT 3350 có thể bao gồm định dạng tin nhắn, các thiết lập truyền lại, sự định tuyến được ưu tiên, v.v.; việc tạo cấu hình lại này không cần ảnh hưởng đến trạm gốc 3320, và trạm gốc 3320 có thể không biết hoặc không thể nhận thấy được. Các thủ tục và các chức năng nêu trên có thể được biết đến và thực hành trong lĩnh vực này. Theo các phương án thực hiện nhất định, các phép đo có thể bao gồm báo hiệu

riêng của UE để tạo điều kiện thuận lợi cho các phép đo của máy tính chủ 3310 đối với thông lượng, thời gian lan truyền, thời gian chờ, và tương tự. Các phép đo này có thể được thực hiện trong đó phần mềm 3311 và 3331 làm cho các tin nhắn được truyền đi, cụ thể là các tin nhắn trống hoặc ‘giả’, nhờ sử dụng kết nối OTT 3350 trong khi nó giám sát thời gian lan truyền, các sai số, v.v..

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông theo một phương án thực hiện. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và UE mà có thể là các thành phần đã được mô tả dựa vào Fig.6 và Fig.7. Để cho phần mô tả được đơn giản, chỉ có những phần đề cập đến Fig.8 sẽ được bao gồm trong phần này. Trong bước thứ nhất 3410 của phương pháp, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng. Trong bước con tùy chọn 3411 của bước thứ nhất 3410, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng chủ. Trong bước thứ hai 3420, máy tính chủ bắt đầu hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng tới UE. Trong bước thứ ba tùy chọn 3430, trạm gốc truyền tới UE dữ liệu người dùng vốn được mang trong hoạt động truyền mà máy tính chủ đã khởi tạo, theo các hướng dẫn của các phương án thực hiện đã mô tả trong toàn bộ sáng chế này. Trong bước thứ tư tùy chọn 3440, UE thực thi ứng dụng khách kết hợp với ứng dụng chủ được thực thi bởi máy tính chủ.

Fig.9 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông theo một phương án thực hiện. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và UE mà có thể là các thành phần đã được mô tả dựa vào Fig.6 và Fig.7. Để cho phần mô tả được đơn giản, chỉ có những phần đề cập đến Fig.9 sẽ được bao gồm trong phần này. Trong bước thứ nhất 3510 của phương pháp, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng. Trong bước con tùy chọn (không được thể hiện trên hình vẽ) máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng chủ. Trong bước thứ hai 3520, máy tính chủ bắt đầu hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng tới UE. Việc truyền nêu trên có thể đi qua trạm gốc, theo các hướng dẫn của các phương án thực hiện đã mô tả trong toàn bộ sáng chế này. Trong bước thứ ba tùy chọn 3530, UE thu nhận dữ liệu người dùng được mang trong hoạt động truyền.

Fig.10 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông theo một phương án thực hiện. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ,

trạm gốc và UE mà có thể là các thành phần đã được mô tả dựa vào Fig.6 và Fig.7. Để cho phần mô tả được đơn giản, chỉ có những phần đề cập đến Fig.10 sẽ được bao gồm trong phần này. Trong bước thứ nhất tùy chọn 3610 của phương pháp, UE thu nhận dữ liệu đầu vào đã được cung cấp bởi máy tính chủ. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, trong bước thứ hai tùy chọn 3620, UE cung cấp dữ liệu người dùng. Trong bước con tùy chọn 3621 của bước thứ hai 3620, UE cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng khách. Trong bước con tùy chọn khác nữa 3611 của bước thứ nhất 3610, UE thực thi ứng dụng khách mà cung cấp dữ liệu người dùng đáp lại dữ liệu đầu vào đã thu nhận đã được cung cấp bởi máy tính chủ. Khi cung cấp dữ liệu người dùng, ứng dụng khách đã thực thi còn có thể tính đến đầu vào người dùng đã thu nhận từ người dùng. Không phụ thuộc vào cách cụ thể theo đó dữ liệu người dùng được cung cấp, UE khởi tạo, trong bước con thứ ba tùy chọn 3630, hoạt động truyền dữ liệu người dùng tới máy tính chủ. Trong bước thứ tư 3640 của phương pháp, máy tính chủ thu nhận dữ liệu người dùng được truyền từ UE, theo các hướng dẫn của các phương án thực hiện đã mô tả trong toàn bộ sáng chế này.

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông theo một phương án thực hiện. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và UE mà có thể là các thành phần đã được mô tả dựa vào Fig.6 và Fig.7. Để cho phần mô tả được đơn giản, chỉ có những phần đề cập đến Fig.11 sẽ được bao gồm trong phần này. Trong bước thứ nhất tùy chọn 3710 của phương pháp, theo các hướng dẫn của các phương án thực hiện đã mô tả trong toàn bộ sáng chế này, trạm gốc thu nhận dữ liệu người dùng từ UE. Trong bước thứ hai tùy chọn 3720, trạm gốc khởi tạo hoạt động truyền dữ liệu người dùng đã thu nhận tới máy tính chủ. Trong bước thứ ba 3730, máy tính chủ thu nhận dữ liệu người dùng được mang trong hoạt động truyền đã khởi tạo bởi trạm gốc.

Các sửa đổi và các phương án thực hiện khác của các phương án thực hiện đã bộc lộ sẽ trở nên rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dựa vào các hướng dẫn đã thể hiện trong các phần mô tả nêu trên và các hình vẽ kèm theo. Do đó, cần hiểu rằng phương án thực hiện (các phương án thực hiện) nêu trên không bị giới hạn ở các phương án thực hiện cụ thể đã bộc lộ và rằng các sửa đổi và các phương án thực hiện khác được dự tính để được bao gồm trong phạm vi của sáng

chế này. Mặc dù các thuật ngữ cụ thể có thể được sử dụng ở đây, nhưng chúng chỉ được sử dụng chung và chỉ dùng để mô tả và không dùng để giới hạn sáng chế.

Các từ viết tắt

ACK	Acknowledge - Báo nhận
ADC	Analog-to-digital conversion - Chuyển đổi tương tự sang kỹ thuật số
AGC	Automatic gain control - Điều khiển khuếch đại tự động
ANR	Automatic neighbour relations - Các mối tương quan lân cận tự động
AP	Access Point - Điểm truy nhập
BCH	Broadcast Channel - Kênh phát rộng
BLER	Block Error Rate - Tỷ lệ lỗi khối
BRS	Beam Reference Signal - Tín hiệu tham chiếu chùm tia
BS	Base Station - Trạm gốc
BSC	Base Station Controller - Bộ điều khiển trạm gốc
BTS	Base Transceiver Station - Trạm thu phát gốc
CA	Carrier Aggregation - Kết tập sóng mang
CC	Component carrier - Sóng mang thành phần
CG	Cell group - Nhóm ô
CGI	Cell global identity - Định danh toàn cầu của ô
CP	Cyclic Prefix - Tiền tố tuần hoàn
CPICH	Common Pilot Channel - Kênh hướng dẫn chung
CQI	Channel Quality Indicator - Bộ chỉ báo chất lượng kênh
CSG	Closed subscriber group - Nhóm thuê bao đóng kín
CSI-RS	Channel State Information Reference Signal - Tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh
DAS	Distributed Antenna System - Hệ thống ăng ten phân tán
DC	Dual connectivity - Sự kết nối đôi
DFT	Discrete Fourier Transform - Biến đổi Fourier rời rạc
DL	Downlink - Tuyến xuống
DL-SCH	Downlink shared channel - Kênh dùng chung tuyến xuống
DRX	Discontinuous Reception - Việc thu nhận không liên tục

EARFCN Evolved absolute radio frequency channel number - Số lượng kênh tần số vô tuyến tuyệt đối tiến hóa
 ECGI Evolved CGI - CGI tiến hóa
 eNB eNodeB
 FDD Frequency Division Duplex - Song công chia theo tần số
 FFT Fast Fourier Transform - Biến đổi Fourier nhanh
 HD-FDD Half duplex FDD - FDD bán song công
 HO Handover - Chuyển vùng
 ID Identity - Định danh
 M2M Machine to machine - Máy với máy
 MAC Media access control - Điều khiển truy nhập phương tiện
 MCG Master cell group - Nhóm ô chính
 MDT Minimization of Drive Tests - Tối thiểu hóa các kiểm tra điều vận
 MeNB Master eNode B - eNode B chính
 MIB Master Information Block - Khối thông tin chính
 MME Mobility Management Entity - Thực thể quản lý tính di động
 MRS Mobility Reference Signal - Tín hiệu tham chiếu tính di động
 MRTD Maximum receive timing difference - Sự chênh lệch định thời thu nhận lớn nhất
 MSR Multi-Standard Radio - Vô tuyến đa chuẩn
 NACK Not acknowledged - Không báo nhận
 OFDM Orthogonal frequency-division multiplexing - Dồn kênh chia theo tần số trực giao
 RI Rank Indicator - Bộ chỉ báo hạng
 SI System Information - Thông tin hệ thống
 PCC Primary component carrier - Sóng mang thành phần sơ cấp
 PCI Physical cell identity - Định danh ô vật lý
 PCell Primary Cell - Ô sơ cấp
 PCG Primary Cell Group - Nhóm ô sơ cấp
 PCH Paging channel - Kênh phân trang
 PDU Protocol Data Unit - Đơn vị dữ liệu giao thức

PGW	Packet Gateway - Cổng nối gói tin
PHICH	Physical HARQ indication channel - Kênh chỉ báo HARQ vật lý
PLMN	Public Land Mobile Network - Mạng công cộng mặt đất di động
PMI	Precoding Matrix Indicator - Bộ chỉ báo ma trận lập mã trước
PSCell	Primary SCell - SCell sơ cấp
PSC	Primary serving cell - Ô phục vụ sơ cấp
PSS	Primary Synchronization Signal - Tín hiệu đồng bộ sơ cấp
RAT	Radio Access Technology - Kỹ thuật truy nhập vô tuyến
RF	Radio Frequency - Tần số vô tuyến
RLM	Radio link monitoring - Giám sát liên kết vô tuyến
RNC	Radio Network Controller - Bộ điều khiển mạng vô tuyến
RRC	Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên vô tuyến
RRH	Remote Radio Head - Đầu vô tuyến từ xa
RRU	Remote Radio Unit - Đơn vị vô tuyến từ xa
RSCP	Received Signal Code Power - Công suất mã tín hiệu đã thu nhận
RSRP	Reference Signal Received Power - Công suất thu nhận tín hiệu tham chiếu.
RSRQ	Reference Signal Received Quality - Chất lượng thu nhận tín hiệu tham chiếu
RSSI	Received signal strength indication - Chỉ báo cường độ tín hiệu đã thu nhận
RSTD	Reference Signal Time Difference - Sự chênh lệch thời gian tín hiệu tham chiếu
RV	Redundancy version - Phiên bản dự thừa
Rx	Receiver - Bộ thu
SCC	Secondary component carrier - Sóng mang thành phần thứ cấp
SCell	Secondary Cell - Ô thứ cấp
SCG	Secondary Cell Group - Nhóm ô thứ cấp
SeNB	Secondary eNode B - eNode B thứ cấp
SFN	System Frame Number - Số khung hệ thống
SGW	Signalling gateway - Cổng nối báo hiệu
SI	System Information - Thông tin hệ thống
SIB	System Information Block - Khối thông tin hệ thống
SIB1	System Information Block Type 1 - Khối thông tin hệ thống kiểu 1
SINR	Signal to interference and noise ratio - Tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm

SON	Self-organizing networks - Các mạng tự tổ chức
SSC	Secondary serving cell - Ô phục vụ thứ cấp
SSS	Secondary Synchronization Signal - Tín hiệu đồng bộ thứ cấp
TA	Timing advance - Độ sớm định thời
THẺ	Timing advance group - Nhóm độ sớm định thời
TDD	Time Division Duplex - Song công chia theo thời gian
TX	Transmitter - Bộ truyền
UARFCN	UMTS Absolute Radio Frequency Channel Number - Số lượng kênh tần số vô tuyến tuyệt đối UMTS
UE	User equipment - Thiết bị người dùng
UL	Uplink - Tuyến lên

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE - User equipment) (10) để truyền thông trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

- thu nhận (212) tín hiệu đánh thức với sự chỉ báo nhiều bit từ nút mạng vô tuyến (12), trong đó sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô sơ cấp, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ cấp ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ cấp; và

- thực hiện (213) hành động liên quan tới tín hiệu đánh thức tính tới sự chỉ báo nhiều bit đã thu nhận.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thực hiện hành động bao gồm khởi tạo bộ định thời hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit và/hoặc đi vào trạng thái hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bộ định thời liên quan tới việc đi vào trạng thái ngủ hoặc ra khỏi trạng thái ngủ.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 tới 3, trong đó bước thực hiện hành động bao gồm:

- ở lại trong trạng thái thu nhận gián đoạn (DRX - Discontinuous reception), khi bộ định thời khoảng thời gian bật không được bắt đầu, và khi trong DRX, dừng việc giám sát kênh điều khiển tuyến xuống vật lý (PDCCH - Physical downlink control channel) trên ô sơ cấp và ô thứ cấp, và dừng việc đo và báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI - Channel state information) cho ô sơ cấp và ô thứ cấp.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 4, trong đó bước thực hiện hành động bao gồm, khi hành vi ngủ được chỉ báo,

- dừng việc giám sát kênh điều khiển tuyến xuống vật lý (PDCCH) trên ô thứ hai và tiếp tục các phép đo và báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI) cho ô thứ cấp.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5, trong đó bước thực hiện hành động bao gồm, khi hành vi ngủ được chỉ báo, chuyển sang phân băng thông

(BWP - Bandwidth part) không có việc giám sát kênh điều khiển tuyến xuống vật lý (PDCCH) trên ô thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 6, trong đó bước thu nhận tín hiệu đánh thức bao gồm giám sát định dạng bộ chỉ báo điều khiển tuyến xuống (DCI - Downlink control indicator) dựa trên kênh điều khiển tuyến xuống vật lý (PDCCH) bên ngoài thời gian hoạt động.

8. Phương pháp được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến để xử lý việc truyền thông của thiết bị người dùng (UE) (10) trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước;

truyền (222) tín hiệu đánh thức với sự chỉ báo nhiều bit tới UE (10), trong đó sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô sơ cấp, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ cấp ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó sự chỉ báo liên quan tới việc khởi tạo bộ định thời hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit và/hoặc việc đi vào trạng thái hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bộ định thời liên quan tới việc đi vào trạng thái ngủ hoặc ra khỏi trạng thái ngủ.

11. Phương tiện lưu trữ máy tính đọc được, trong đó phương tiện lưu trữ máy tính đọc được này lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, làm cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 7 như được thực hiện lần lượt bởi thiết bị người dùng hoặc nút mạng vô tuyến.

12. Thiết bị người dùng (UE) (10) để truyền thông trong mạng truyền thông không dây, trong đó UE (10) được tạo cấu hình để:

thu nhận tín hiệu đánh thức với sự chỉ báo nhiều bit từ nút mạng vô tuyến (12), trong đó sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô sơ cấp, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ cấp ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ cấp; và

thực hiện hành động liên quan tới tín hiệu đánh thức tính tới sự chỉ báo nhiều bit đã thu nhận.

13. UE (10) theo điểm 12, trong đó hành động bao gồm khởi tạo bộ định thời hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit và/hoặc đi vào trạng thái hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit.

14. UE (10) theo điểm 13, trong đó bộ định thời liên quan tới việc đi vào trạng thái ngủ hoặc ra khỏi trạng thái ngủ.

15. UE (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 tới 14, trong đó UE (10) được tạo cấu hình để ở lại trong trạng thái thu nhận gián đoạn (DRX) khi bộ định thời khoảng thời gian bật không được bắt đầu, và khi trong DRX, được tạo cấu hình để dừng việc giám sát kênh điều khiển tuyến xuống vật lý (PDCCH) trên ô sơ cấp và ô thứ cấp, và để dừng việc đo và báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI) cho ô sơ cấp và ô thứ cấp.

16. UE (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 tới 15, trong đó UE (10) được tạo cấu hình để, khi hành vi ngủ được chỉ báo, dừng việc giám sát kênh điều khiển tuyến xuống vật lý (PDCCH) trên ô thứ hai và để tiếp tục các phép đo và báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI) cho ô thứ hai.

17. UE (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 tới 16, trong đó UE (10) được tạo cấu hình để, khi hành vi ngủ được chỉ báo, chuyển sang phần băng thông (BWP) không có việc giám sát kênh điều khiển tuyến xuống vật lý (PDCCH) trên ô thứ hai.

18. UE (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 tới 17, trong đó UE (10) được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu đánh thức bằng cách giám sát định dạng bộ chỉ báo điều khiển tuyến xuống (DCI) dựa trên kênh điều khiển tuyến xuống vật lý (PDCCH) bên ngoài thời gian hoạt động.

19. Nút mạng vô tuyến để xử lý việc truyền thông của thiết bị người dùng (UE) (10) trong mạng truyền thông không dây, trong đó nút mạng vô tuyến được tạo cấu hình để:

truyền tín hiệu đánh thức với sự chỉ báo nhiều bit tới UE, trong đó sự chỉ báo nhiều bit bao gồm bit thứ nhất chỉ báo bắt đầu hoặc không bắt đầu, cho ô sơ cấp, bộ định thời khoảng thời gian bật ở một hoặc nhiều sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật, và bit thứ hai chỉ báo áp dụng động thái ngủ hoặc không ngủ trên ô thứ cấp ở sự xuất hiện tiếp theo của khoảng thời gian bật cho ô thứ cấp.

20. Nút mạng vô tuyến theo điểm 19, trong đó sự chỉ báo liên quan tới việc khởi tạo bộ định thời hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit và/hoặc việc đi vào trạng thái hoặc không dựa trên sự chỉ báo nhiều bit.

21. Nút mạng vô tuyến theo điểm 20, trong đó bộ định thời liên quan tới việc đi vào trạng thái ngủ hoặc ra khỏi trạng thái ngủ.

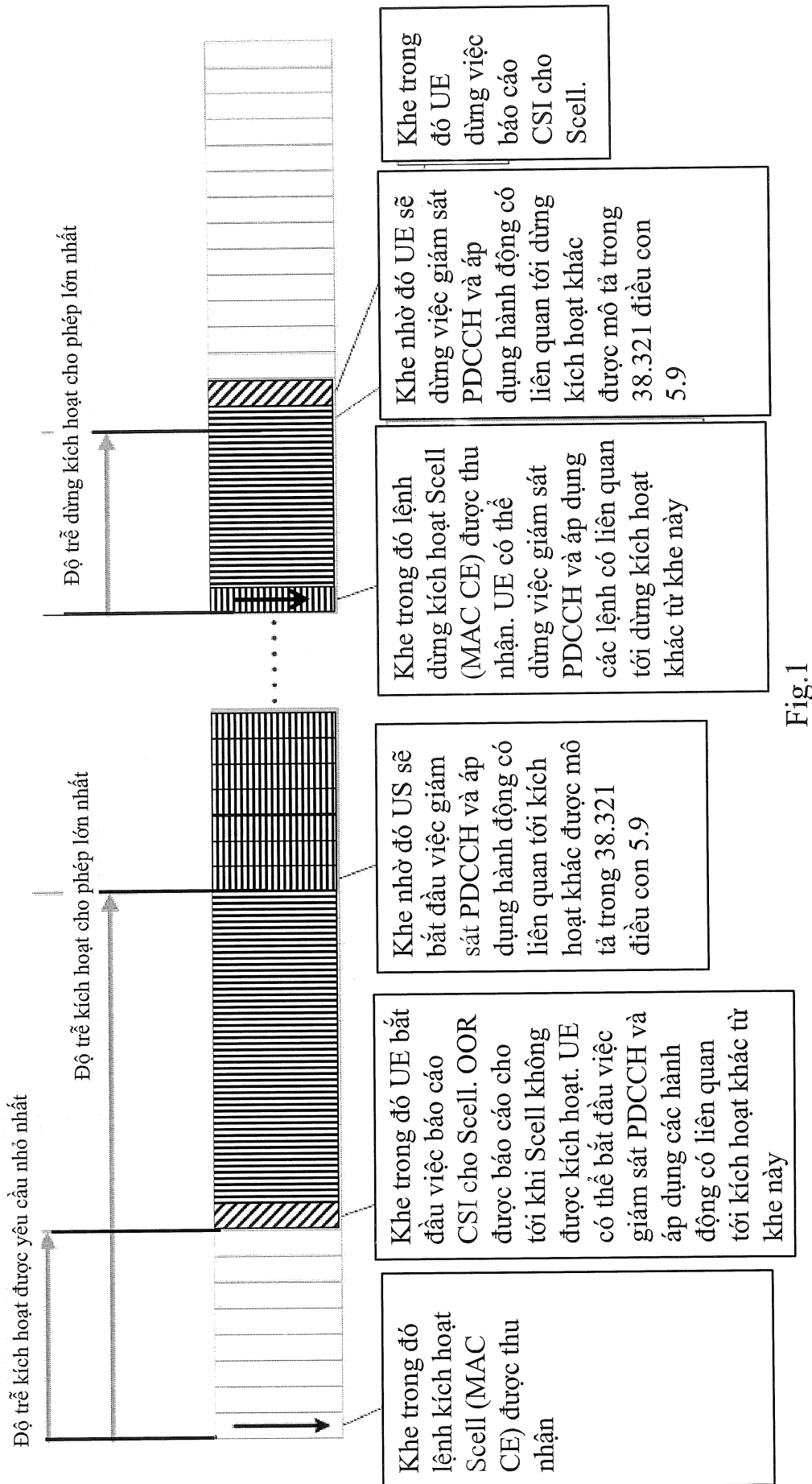


Fig.1

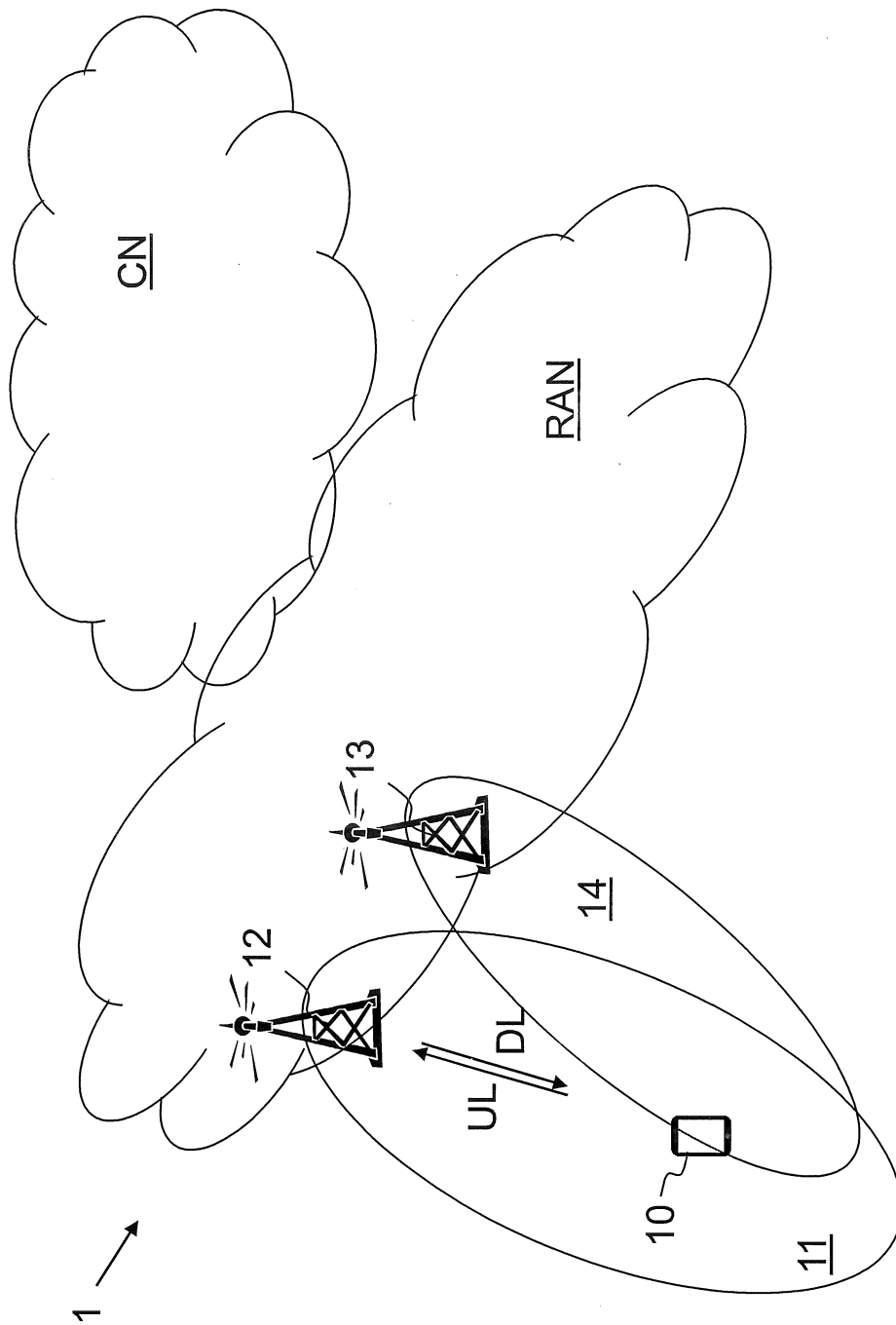


Fig.2a

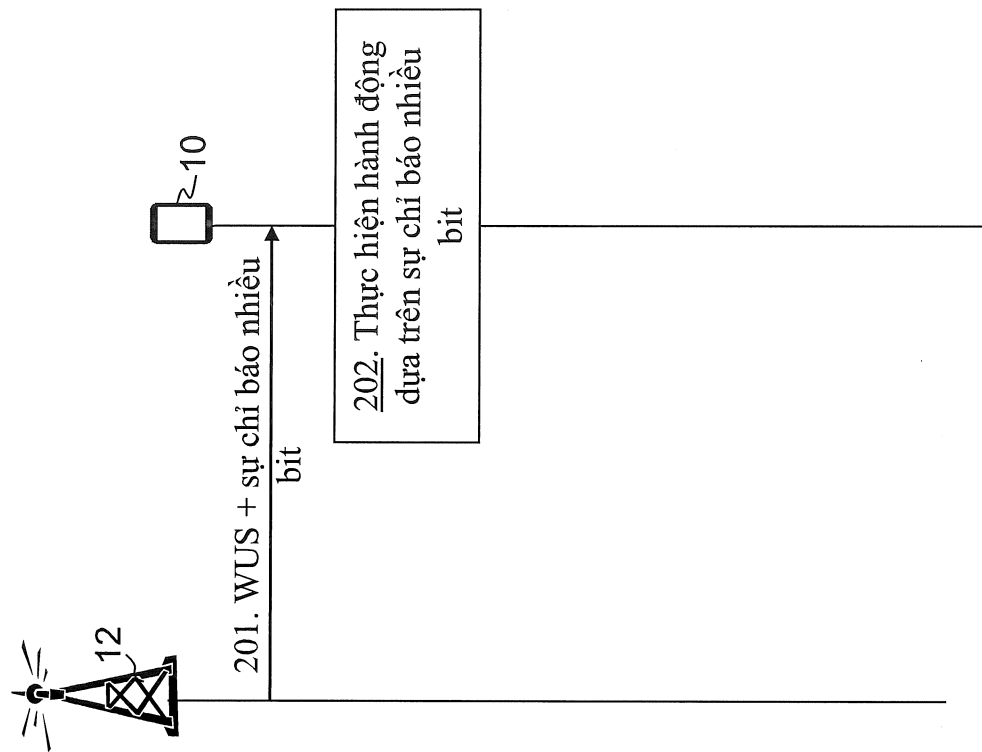


Fig.2b

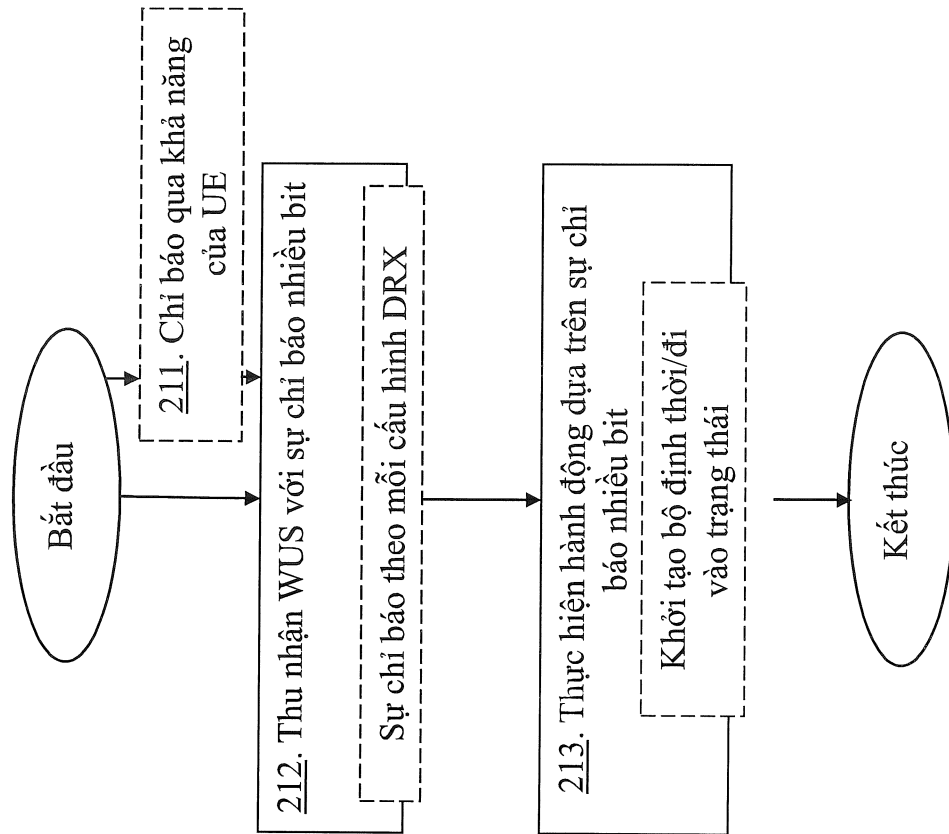


Fig. 2c

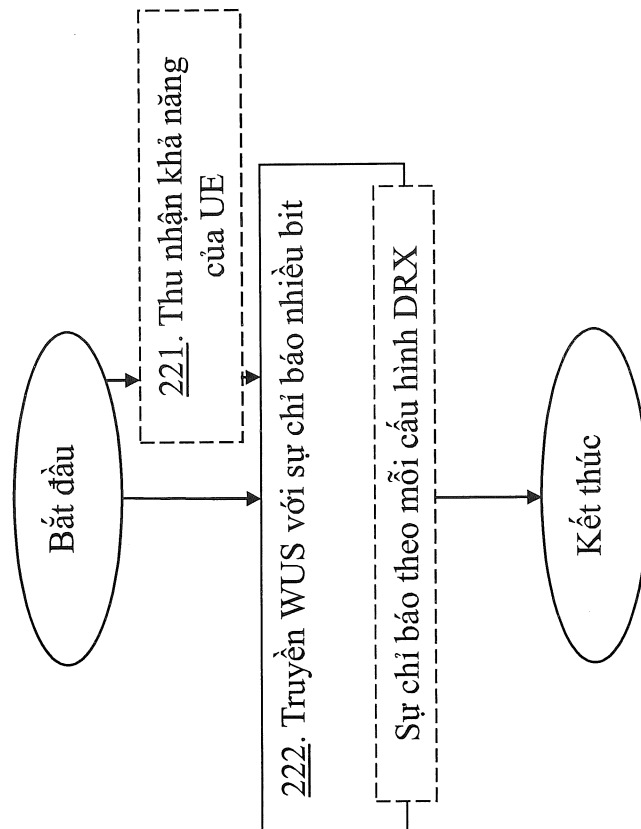


Fig.2d

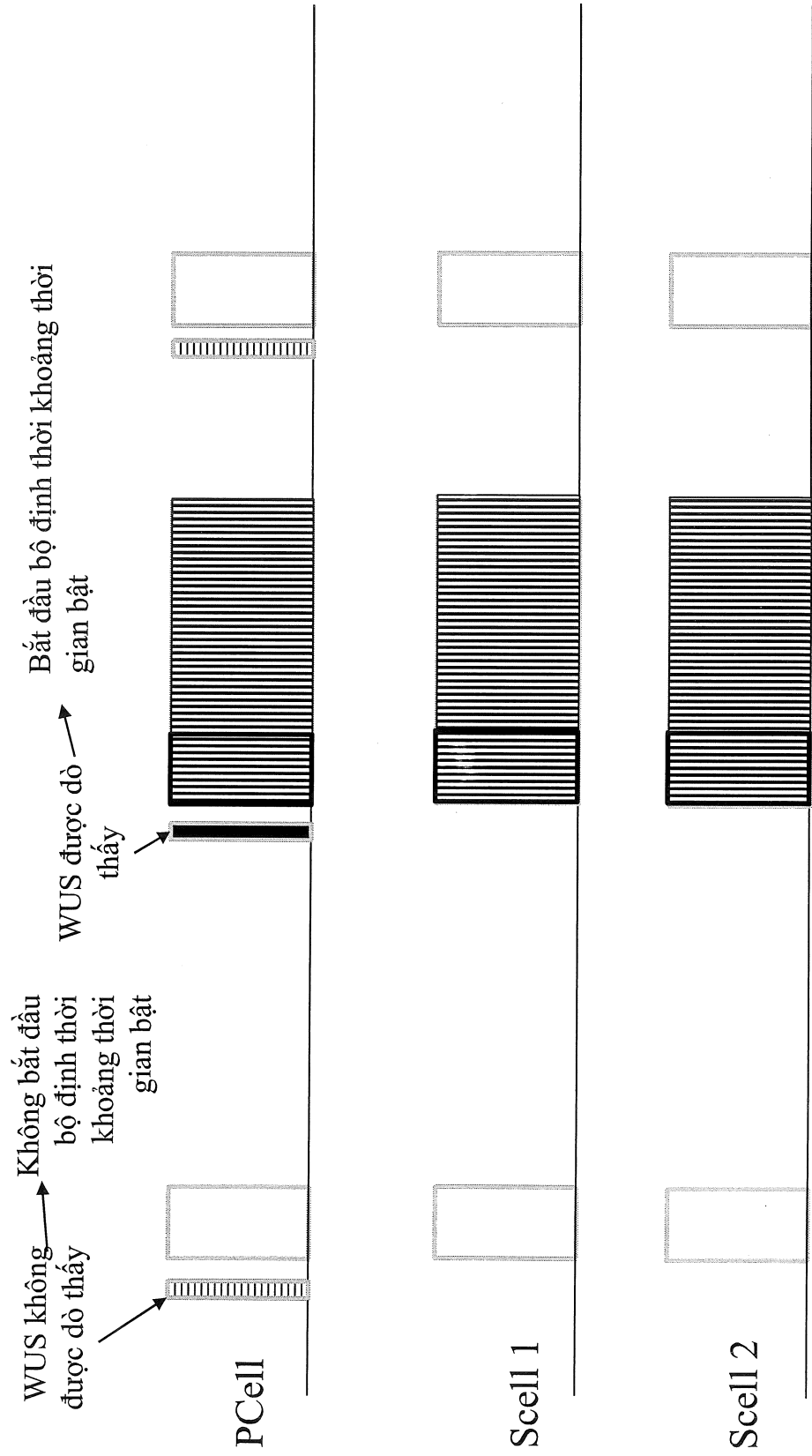


Fig.3a

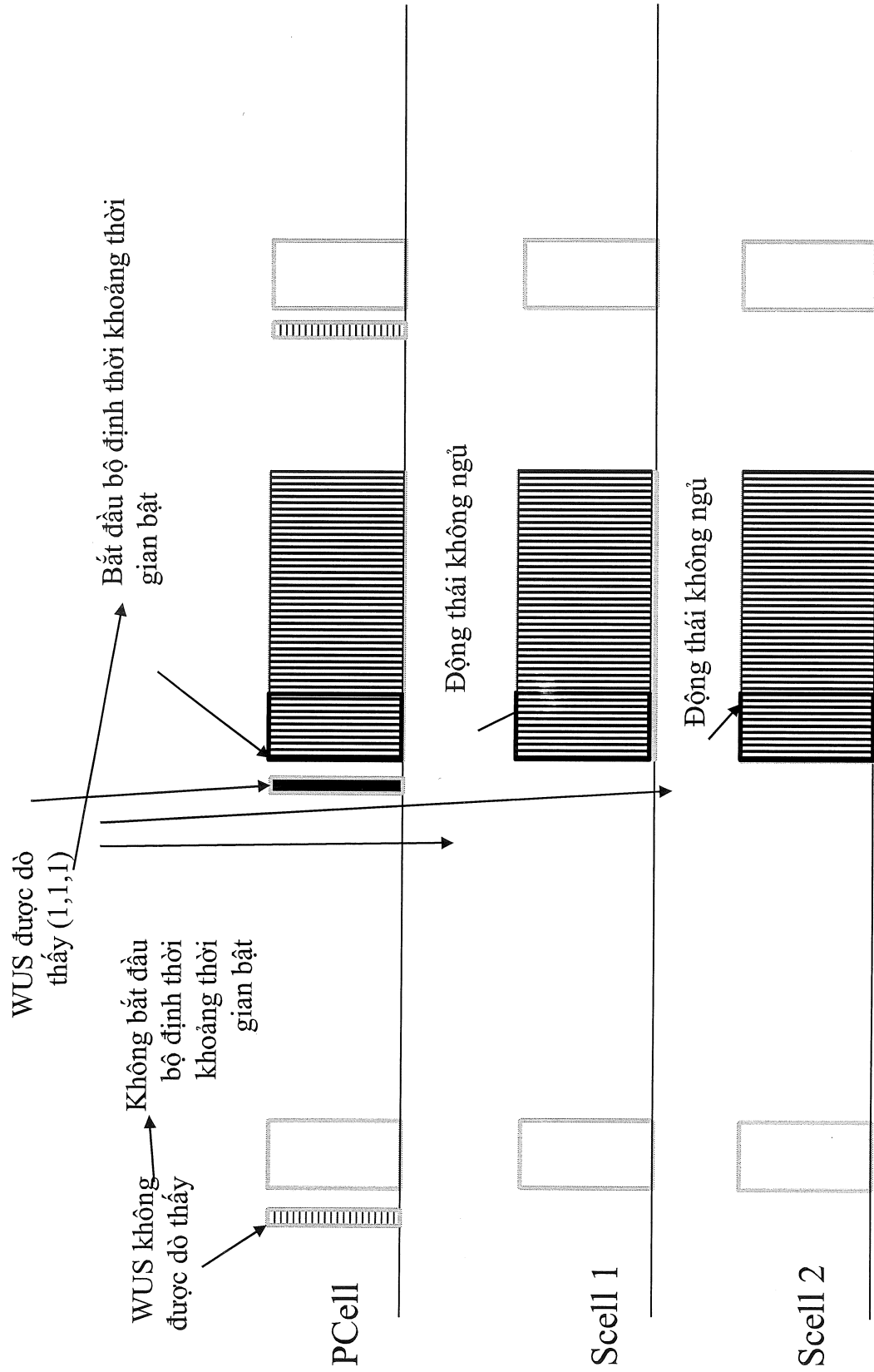


Fig.3b

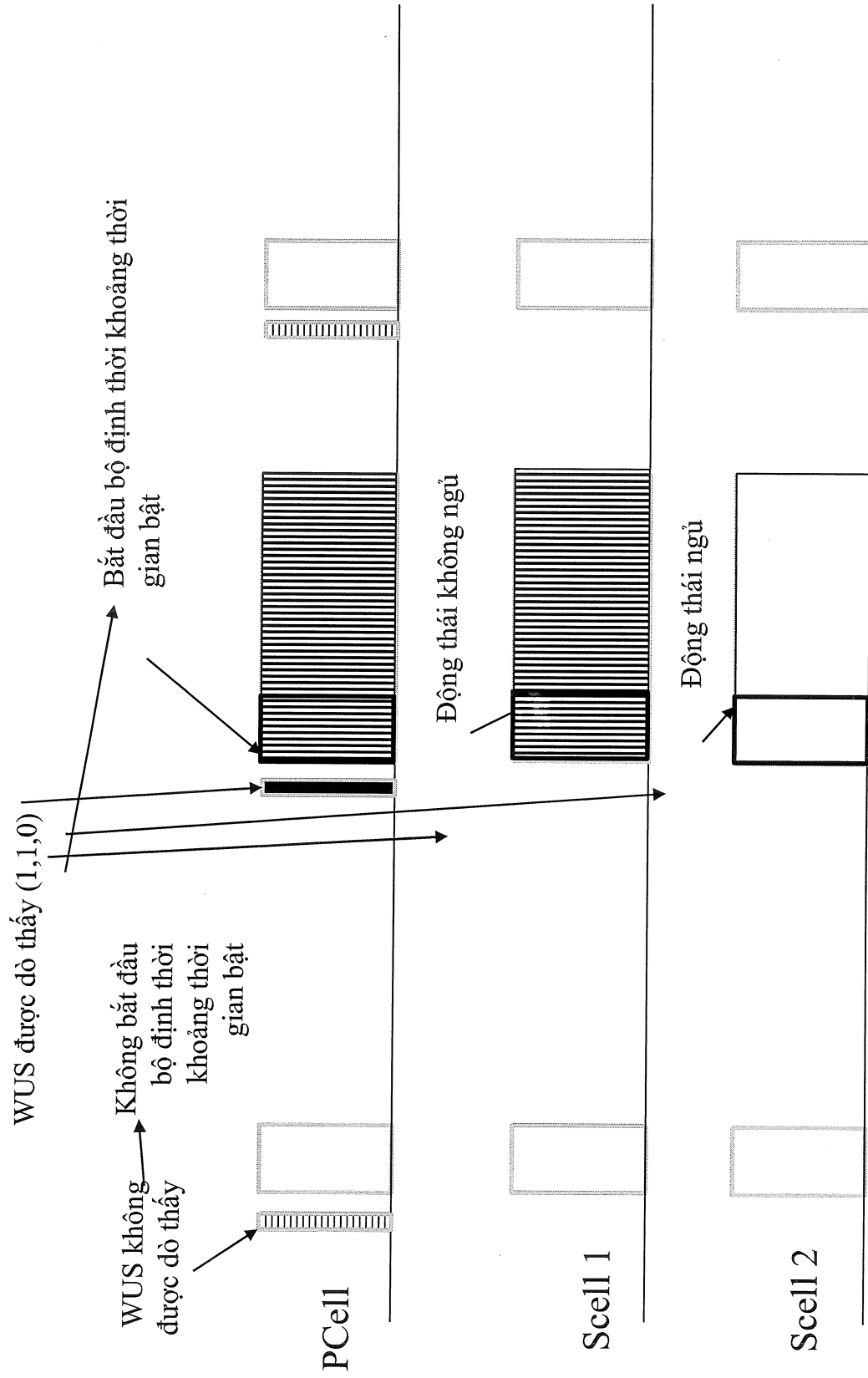


Fig.3c

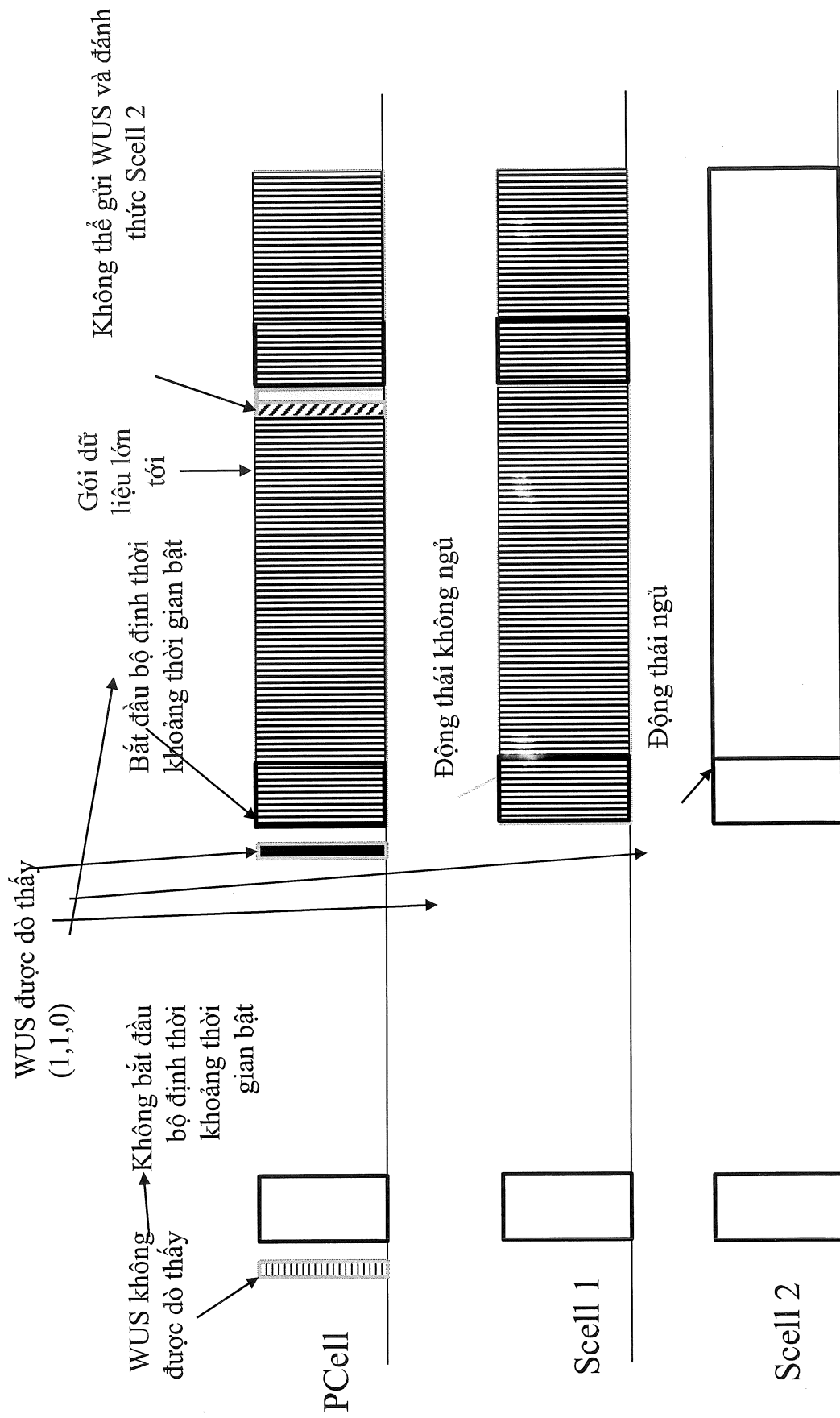


Fig.3d

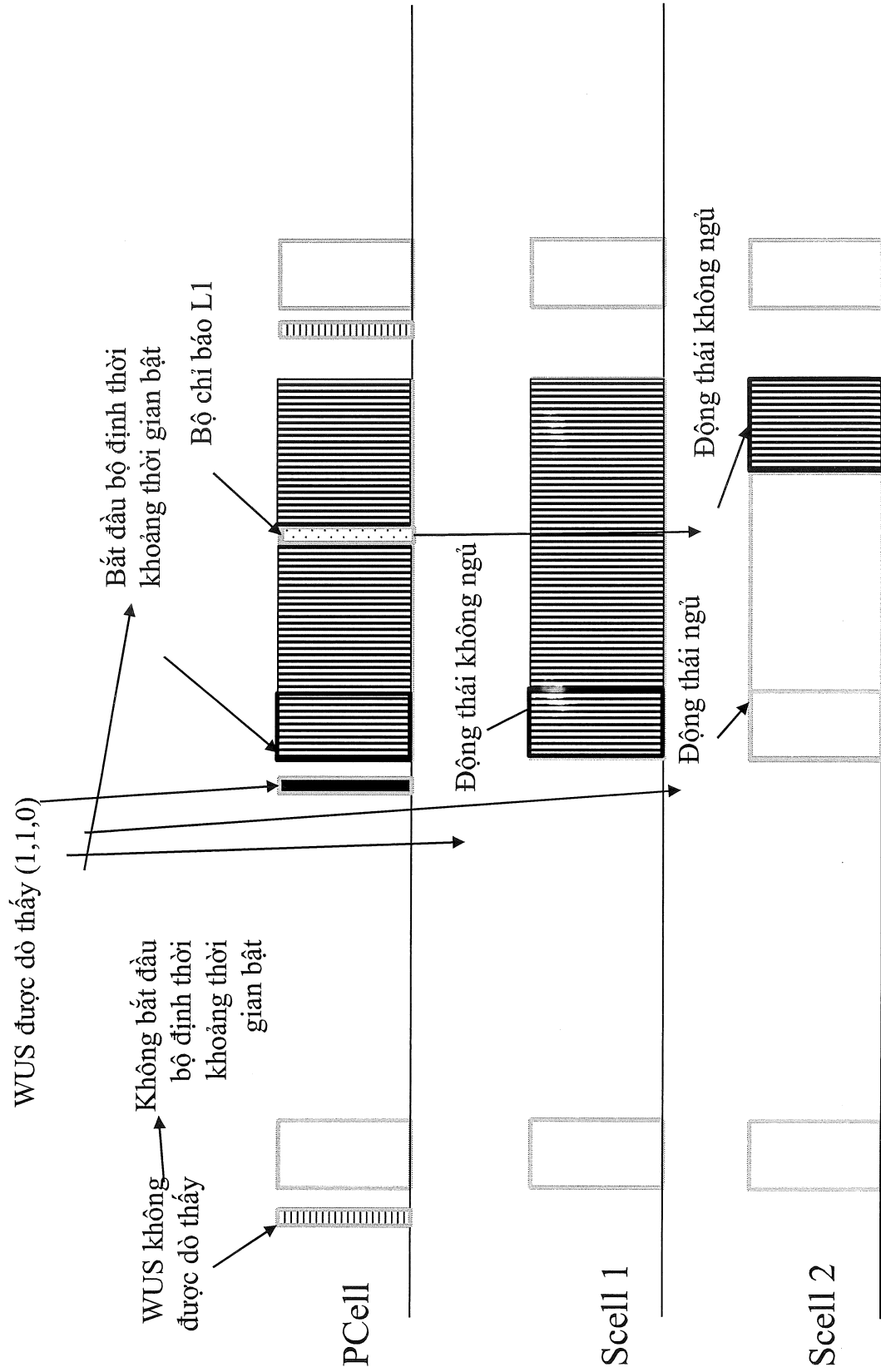


Fig.3e

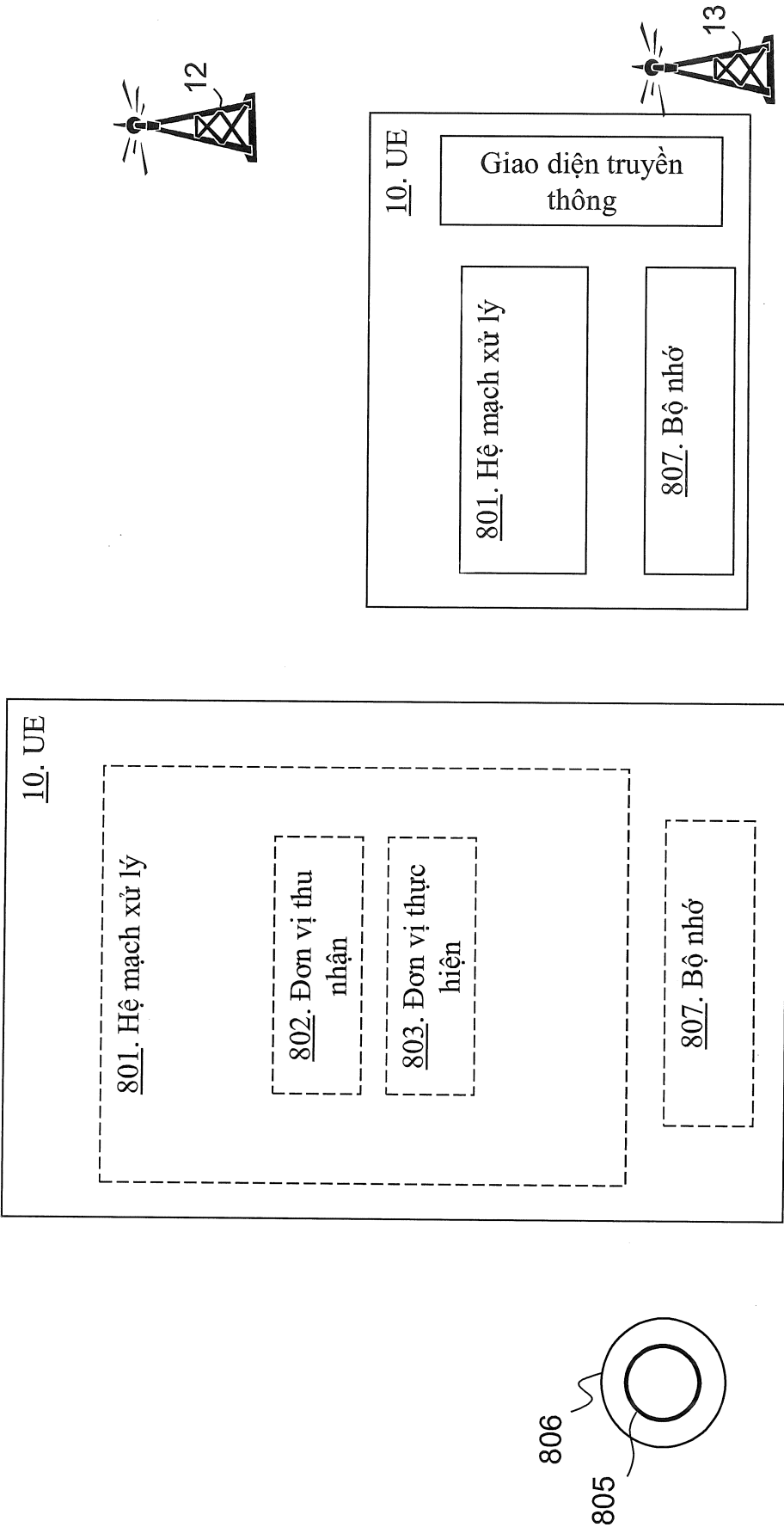


Fig.4

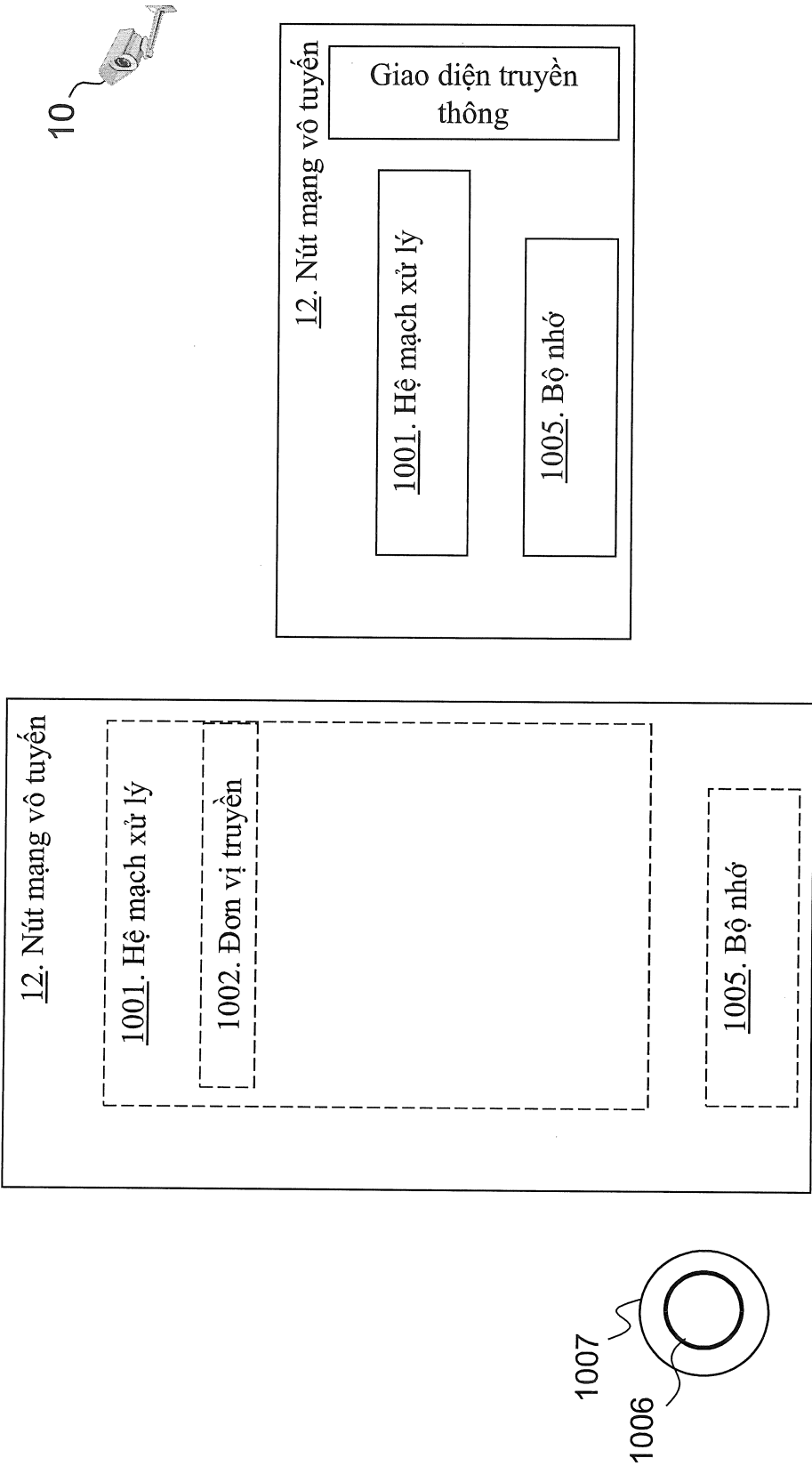


Fig.5

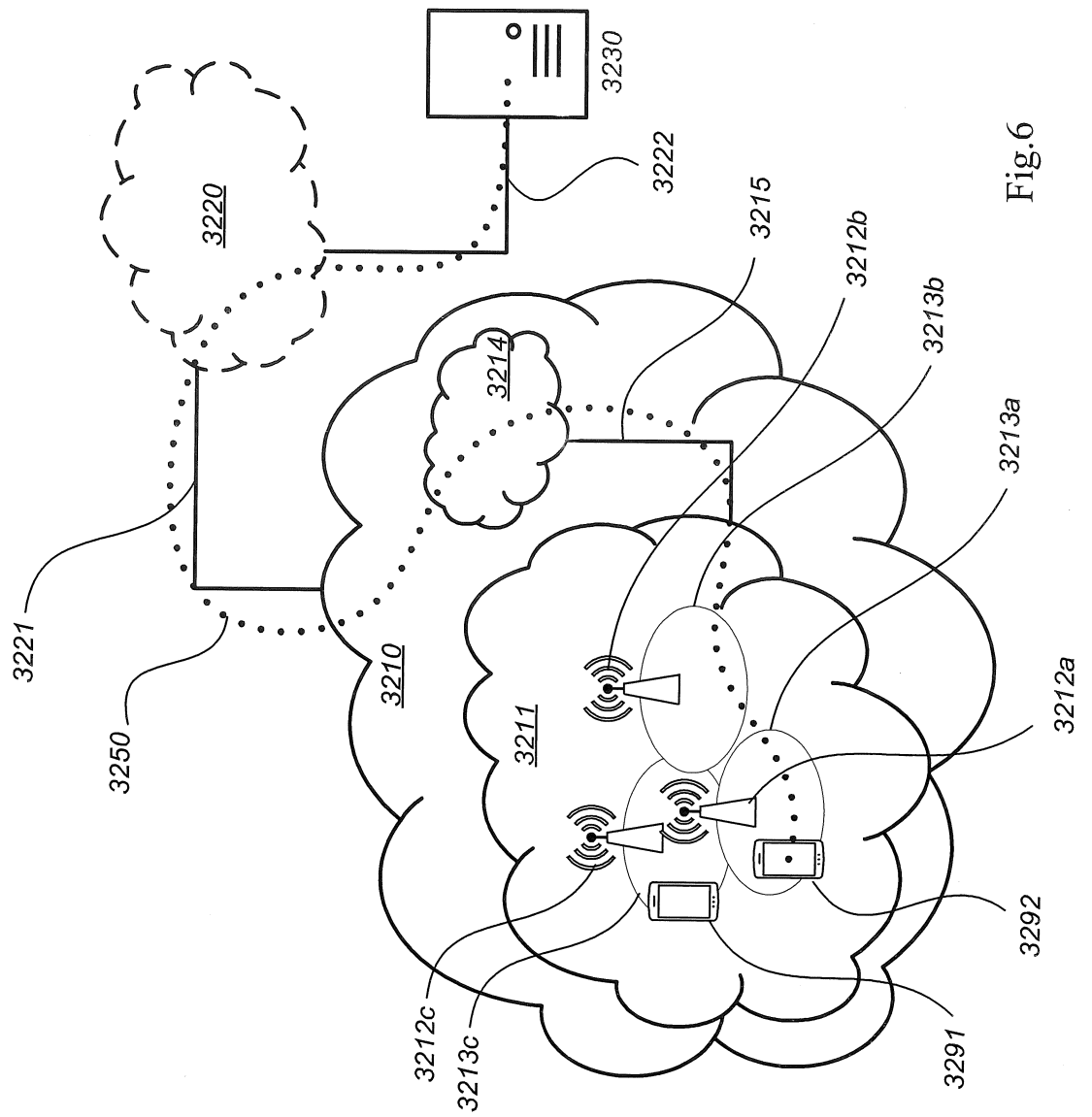


Fig. 6

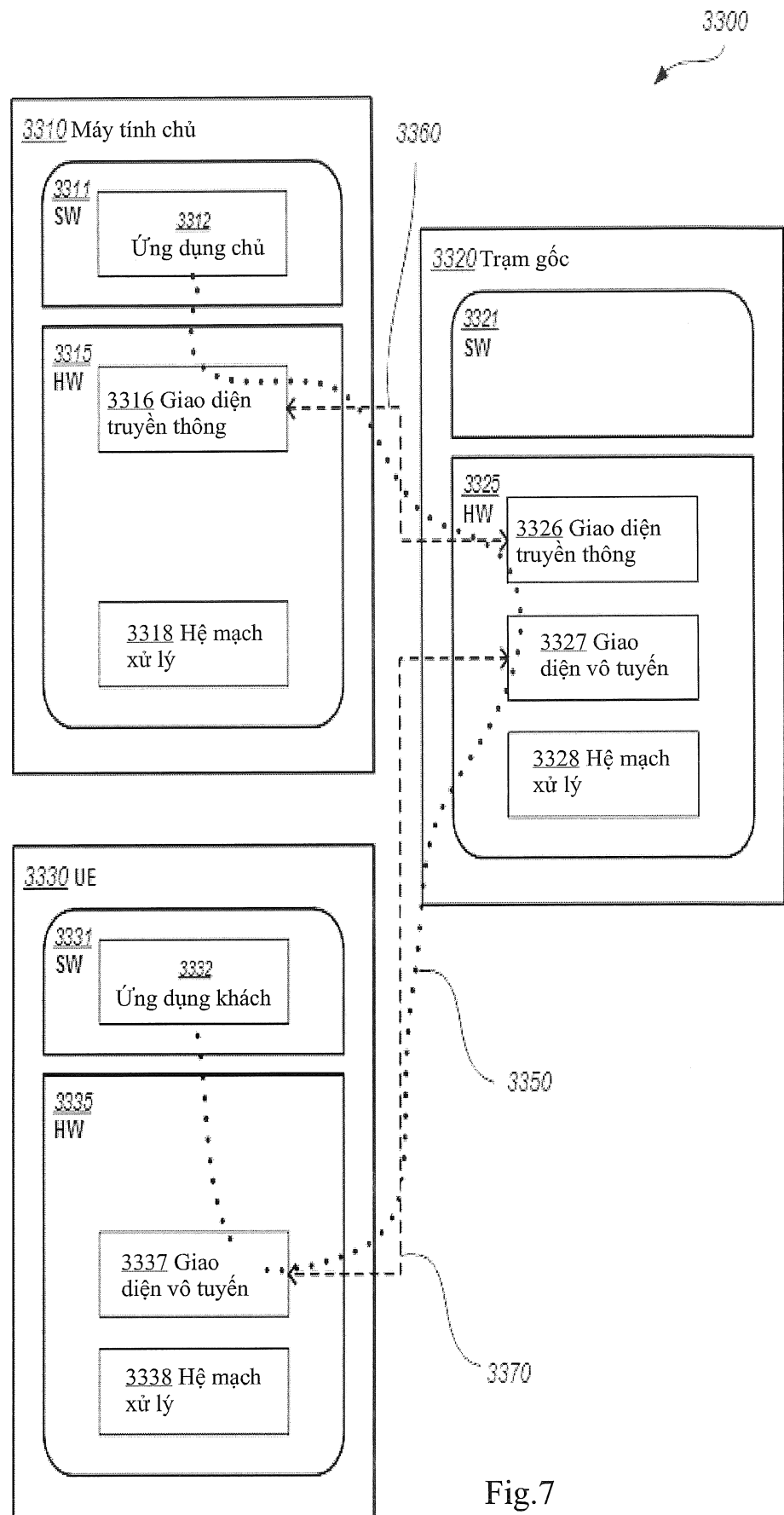


Fig.7

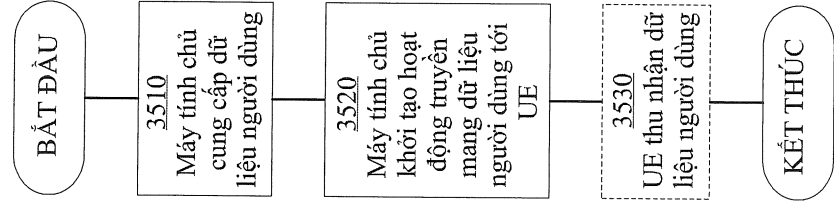


Fig.9

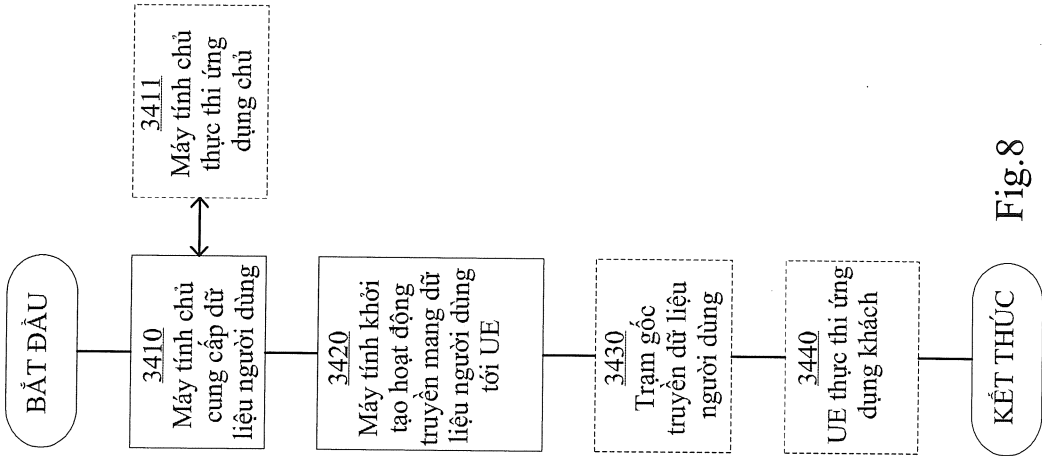


Fig.8

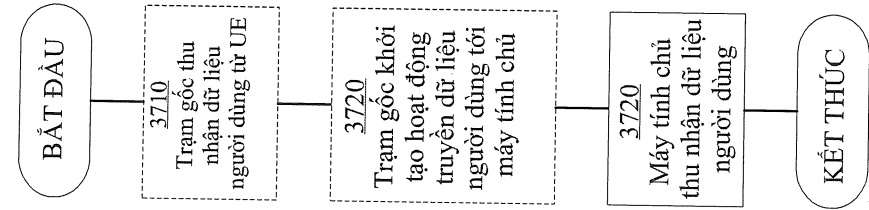


Fig.11

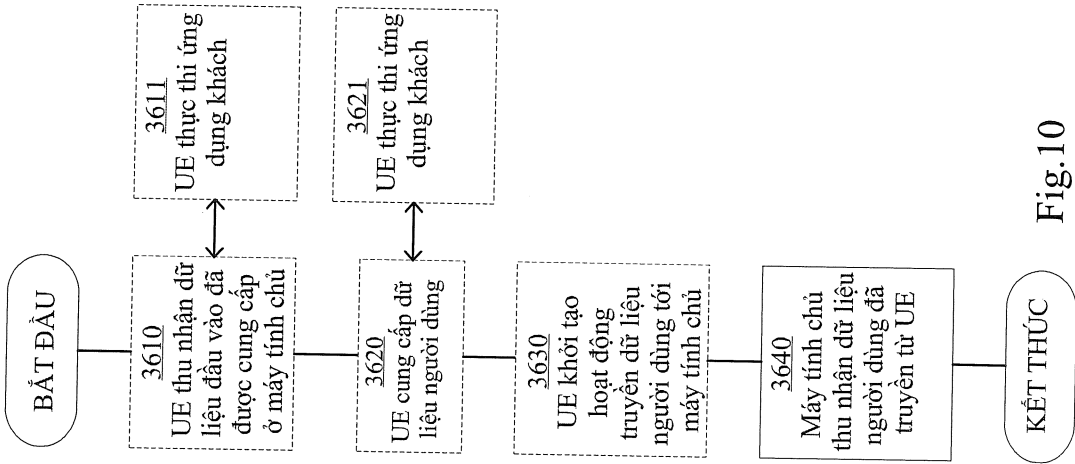


Fig.10