



(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 1-0045065
(51)^{2022.01} H04W 24/08; H04W 76/16; H04W 72/04 (13) B

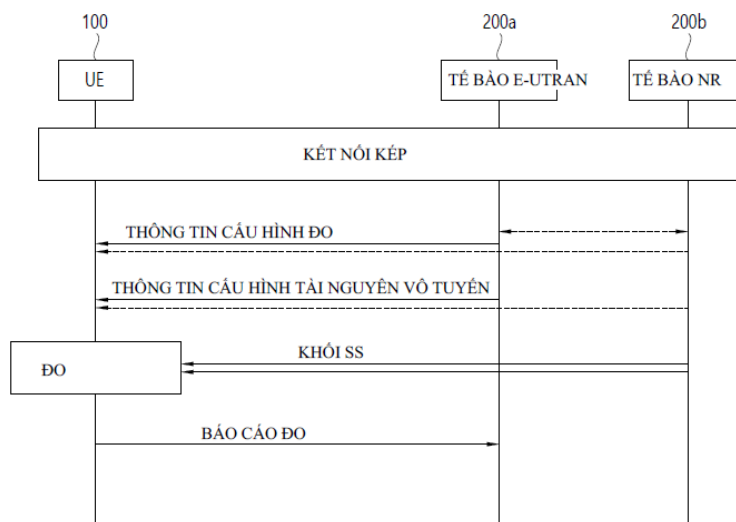
(21) 1-2023-03773 (22) 02/10/2018
(62) 1-2019-04251
(86) PCT/KR2018/011667 02/10/2018 (87) WO 2019/098525 23/05/2019
(30) 62/586,189 15/11/2017 US
(45) 25/04/2025 445 (43) 25/10/2023 427A
(71) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Republic of Korea
(72) YANG, Yoonoh (KR); LEE, Sangwook (KR); LIM, Suhwan (KR); JUNG,
Manyoung (KR); HWANG, Jinyup (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THỰC HIỆN CÁC PHÉP ĐO VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(21) 1-2023-03773

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp cho thiết bị người dùng thực hiện phép đo. Phương pháp bao gồm bước UE nhận thông tin cấu hình liên quan đến khoảng cách đo. Đối với UE, kết nối kép (dual connectivity-DC) liên quan đến tế bào truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (evolved universal terrestrial radio access-E-UTRA) và tế bào công nghệ truy cập vô tuyến (new radio-NR) mới, có thể được tạo cấu hình. Thông tin cấu hình liên quan đến khoảng cách đo có thể bao gồm độ dài khoảng cách đo (measurement gap length-MGL). MGL có thể bao gồm một trong số 3ms, 4ms và 6ms. Phương pháp có thể bao gồm các bước: xác định tổng số khe trong đó xảy ra gián đoạn trong khoảng MGL; và thực hiện phép đo trong khoảng MGL. Tổng số khe trong đó xảy ra gián đoạn có thể được xác định trên cơ sở khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing-SCS) của tế bào NR và MGL.

FIG. 8



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến truyền thông di động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự thành công của mạng truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network-E-UTRAN) cho truyền thông di động thế hệ thứ tư là LTE (sự tiến hóa dài hạn-Long Term Evolution)/LTE-Advanced (LTE-A), truyền thông di động thế hệ tiếp theo, là thế hệ truyền thông di động thứ năm (được gọi là 5G), đã thu hút sự chú ý và ngày càng có nhiều nghiên cứu được thực hiện.

Đối với truyền thông di động thế hệ thứ năm (còn gọi là 5G), một công nghệ truy cập vô tuyến mới (new radio access technology-New RAT hoặc NR) đã được học và nghiên cứu.

Một tế bào NR có thể hoạt động không chỉ trong triển khai riêng lẻ (standalone deployment -SA), mà còn trong triển khai không riêng lẻ (non-standalone deployment-NSA). Theo triển khai NSA, một UE có thể được kết nối trong kết nối kép (DC) với một tế bào E-UTRAN (nghĩa là LTE/LTE-A) và tế bào NR. Loại kết nối kép này được gọi là EN-DC.

Trong khi đó, để thực hiện phép đo một tế bào của RAT khác, cần có khoảng cách đo.

Tuy nhiên, khoảng cách đo cho EN-DC chưa được tìm hiểu và nghiên cứu và do đó rất khó để nhận biết về mặt kỹ thuật khoảng cách đo cho EN-DC.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, sự bộc lộ của bản mô tả sáng chế này đã được thực hiện trong nỗ lực để giải quyết vấn đề nói trên.

Theo đó, trong nỗ lực giải quyết vấn đề đã nói ở trên, mô tả sáng chế này cung cấp một phương pháp để thực hiện các phép đo. Phương pháp có thể được thực hiện bởi một thiết bị người dùng (user equipment-UE) và bao gồm: nhận, bởi UE, thông tin cấu hình trên một khoảng cách đo. UE có thể được tạo cấu hình với kết nối kép (DC) với một tế bào truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRA) và một tế bào công nghệ truy cập vô tuyến (NR) mới. Thông tin cấu hình về khoảng cách đo có thể bao gồm độ dài khoảng cách đo (measurement gap length-MGL). MGL có thể bao gồm một trong số 3ms, 4ms và 6ms. Phương pháp có thể bao gồm: xác định tổng số khe bị gián đoạn trong MGL và thực hiện phép đo trong MGL. Tổng số khe bị gián đoạn có thể được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing -SCS) của tế bào NR và MGL.

DC đến tế bào E-UTRA và tế bào NR (EN-DC) có thể được tạo cấu hình là không đồng bộ hoặc đồng bộ.

Trong MGL, UE có thể không nhận được bất kỳ dữ liệu đường xuống nào.

SCS của tế bào NR có thể bao gồm ít nhất một trong số 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz, và 120 kHz.

Khi MGL là 6ms, tổng số khe bị gián đoạn có thể được xác định là một trong số:

7 cho SCS 15 kHz,

13 cho SCS 30 kHz,

25 cho SCS 60 kHz, và

49 cho SCS 120 kHz,

Khi MGL là 4ms, tổng số khe bị gián đoạn có thể được xác định là một trong số:

5 cho SCS 15 kHz,

9 cho SCS 30 kHz,

17 cho SCS 60 kHz, và

33 cho SCS 120 kHz,

Khi MGL là 3ms, tổng số khe bị gián đoạn có thể được xác định là một trong số:

4 cho SCS 15 kHz,
7 cho SCS 30 kHz,
13 cho SCS 60 kHz, và
25 cho SCS 120 kHz,

Tế bào E-UTRA có thể thuộc về một nhóm tế bào chủ (master cell group-MCG) trong DC, và tế bào NR có thể thuộc về một nhóm tế bào thứ cấp (secondary cell group-SCG) trong DC.

Sự gián đoạn có thể xảy ra trên SCG.

Theo đó, trong nỗ lực giải quyết vấn đề đã nói ở trên, mô tả sáng chế này cung cấp một thiết bị người dùng (UE) để thực hiện các phép đo. UE có thể bao gồm: một bộ thu phát nhận thông tin cấu hình về khoảng cách đo. Bộ thu phát có thể được tạo cấu hình với kết nối kép (DC) với một tế bào truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRA) và một tế bào công nghệ truy cập vô tuyến (NR) mới. Thông tin cấu hình về khoảng cách đo có thể bao gồm độ dài khoảng cách đo (measurement gap length-MGL). MGL có thể bao gồm một trong số 3ms, 4ms và 6ms. UE có thể bao gồm: bộ xử lý xác định tổng số khe bị gián đoạn trong MGL và thực hiện phép đo trong MGL. Tổng số khe bị gián đoạn có thể được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing -SCS) của tế bào NR và MGL.

Theo bộ lộ của mô tả sáng chế, vấn đề tồn tại của công nghệ thông thường được mô tả ở trên có thể được giải quyết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là một hệ thống truyền thông không dây.

Fig.2 minh họa cấu trúc của khung vô tuyến theo FDD trong 3GPP LTE.

Fig.3 minh họa một quy trình phát hiện và đo lường tế bào.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C là các sơ đồ minh họa kiến trúc mẫu cho một dịch vụ truyền thông di động thế hệ tiếp theo.

Fig.5 minh họa một ví dụ về loại khung con trong NR.

Fig.6 minh họa một ví dụ về khối SS trong NR.

Fig.7 minh họa một ví dụ về quét chùm tia trong NR.

Fig.8 minh họa một ví dụ về thực hiện phép đo trong trường hợp EN (E-UTRAN và NR) -DC.

Fig.9 là một sơ đồ minh họa các ví dụ về tổng khoảng thời gian trong đó việc truyền và nhận bị gián đoạn trong một MGL trong trường hợp EN-DC đồng bộ theo các số khác nhau.

Fig.10A và Fig.10B là các sơ đồ minh họa các ví dụ về tổng khoảng thời gian trong đó việc truyền và nhận bị gián đoạn trong một MGL trong EN-DC.

Fig.11 là một sơ đồ minh họa các hoạt động của UE theo bậc lộ của mô tả sáng chế này.

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa một thiết bị không dây và trạm gốc, qua đó việc bậc lộ của mô tả sáng chế này được thực hiện.

Fig.13 là sơ đồ khối chi tiết của bộ thu phát của thiết bị không dây được hiển thị trong Fig.12.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, dựa trên sự tiến hóa dài hạn (LTE) của dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project-3GPP) hoặc 3GPP LTE-advanced (LTE-A), sáng chế sẽ được áp dụng. Đây chỉ là một ví dụ và sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác nhau. Sau đây, LTE bao gồm LTE và/hoặc LTE-A.

Các thuật ngữ kỹ thuật được sử dụng ở đây được sử dụng để chỉ mô tả các phương án cụ thể và không nên được hiểu là giới hạn sáng chế. Hơn nữa, các thuật ngữ kỹ thuật được sử dụng ở đây nên, trừ khi được định nghĩa khác, được hiểu là có ý nghĩa thường được hiểu bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nhưng không quá rộng hoặc quá hẹp. Hơn nữa, các thuật ngữ kỹ thuật được sử dụng ở đây, được xác định là

không thể hiện chính xác tinh thần của sáng chế, có thể được thay thế hoặc hiểu bởi các thuật ngữ kỹ thuật mà có thể được hiểu chính xác bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. Hơn nữa, các thuật ngữ chung được sử dụng ở đây nên được diễn giải theo ngữ cảnh như được định nghĩa trong từ điển, nhưng không được thu hẹp quá mức.

Diễn đạt của số ít trong sáng chế bao gồm ý nghĩa của số nhiều trừ khi ý nghĩa của số ít chắc chắn khác với số nhiều trong một ngữ cảnh. Trong mô tả sau đây, thuật ngữ ‘bao gồm’ hoặc ‘có’ có thể đại diện cho sự tồn tại của một dấu hiệu, một số, một bước, một hoạt động, một thành phần, một phần hoặc sự kết hợp được mô tả trong sáng chế và không loại trừ sự tồn tại hoặc bổ sung của một dấu hiệu khác, một số khác, một bước khác, một hoạt động khác, một thành phần khác, một phần khác hoặc sự kết hợp của chúng.

Các thuật ngữ “thứ nhất” và “thứ hai” được sử dụng cho mục đích giải thích về các thành phần khác nhau và các thành phần không bị giới hạn trong các thuật ngữ “thứ nhất” và “thứ hai”. Các thuật ngữ “thứ nhất” và “thứ hai” chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần này với một thành phần khác. Ví dụ, một thành phần thứ nhất có thể được đặt tên như là một thành phần thứ hai mà không đi lệch khỏi phạm vi của sáng chế.

Điều này sẽ được hiểu rằng khi một phần tử hoặc lớp được gọi là “được kết nối” hoặc “được ghép với” phần tử hoặc lớp khác, nó có thể được kết nối trực tiếp hoặc ghép với phần tử hoặc lớp khác hoặc các phần tử hoặc lớp ở giữa. Ngược lại, khi một phần tử được gọi là “được kết nối trực tiếp” hoặc “được ghép trực tiếp với” phần tử hoặc lớp khác, không có phần tử hoặc lớp nào xen giữa.

Sau đây, các phương án ví dụ mẫu của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn với tham chiếu đến các bản vẽ đi kèm. Khi mô tả sáng chế, để dễ hiểu, các số chỉ dẫn tương tự được sử dụng để biểu thị các thành phần giống nhau trong các bản vẽ và mô tả lặp đi lặp lại trên cùng các thành phần sẽ bị bỏ qua. Mô tả chi tiết về tình trạng kỹ thuật đã biết mà làm cho ý chính của sáng chế không rõ ràng sẽ bị bỏ qua. Các bản vẽ kèm theo được

cung cấp để chỉ làm cho tinh thần của sáng chế dễ hiểu, nhưng không nên nhằm mục đích giới hạn của sáng chế. Cần hiểu rằng tinh thần của sáng chế có thể được mở rộng đến các sửa đổi, thay thế hoặc tương đương của nó bên cạnh những gì được thể hiện trong các bản vẽ.

Như được sử dụng trong tài liệu này, “trạm cơ sở” thường nói đến một trạm cố định truyền thông với thiết bị không dây và có thể được biểu thị bằng các thuật ngữ khác như eNB (evolve-NodeB), BTS (hệ thống thu phát cơ sở-base transceiver system) hoặc điểm truy cập.

Như được sử dụng ở đây, ‘thiết bị người dùng (UE)’ có thể cố định hoặc di động và có thể được biểu thị bằng các thuật ngữ khác như thiết bị, thiết bị không dây, thiết bị đầu cuối, MS (trạm di động-mobile station), UT (thiết bị đầu cuối người dùng-user terminal), SS (trạm thuê bao-subscriber station), MT (thiết bị đầu cuối di động-mobile terminal) và v.v..

Fig.1 thể hiện một hệ thống truyền thông không dây.

Như đã thể hiện với tham chiếu đến Fig.1, hệ thống truyền thông không dây bao gồm ít nhất một trạm gốc (BS) 20. Mỗi trạm gốc 20 cung cấp dịch vụ liên lạc đến các khu vực địa lý cụ thể (thường được gọi là các tế bào) 20a, 20b và 20c. Các tế bào có thể được chia thành nhiều khu vực (phần).

UE thường thuộc về một tế bào và tế bào mà UE thuộc về được gọi là một tế bào phục vụ. Một trạm cơ sở cung cấp dịch vụ liên lạc đến tế bào phục vụ được gọi là BS phục vụ. Vì hệ thống truyền thông không dây là một hệ thống tế bào, nên có một tế bào khác lân cận với tế bào phục vụ. Một tế bào khác lân cận với tế bào phục vụ được gọi là một tế bào lân cận. Một trạm cơ sở cung cấp dịch vụ liên lạc đến tế bào lân cận được gọi là BS lân cận. tế bào phục vụ và tế bào lân cận được quyết định tương đối dựa trên UE.

Sau đây, đường xuống có nghĩa là truyền thông từ trạm gốc 20 đến UE 10 và đường lên có nghĩa là truyền thông từ UE 10 đến trạm gốc 20. Trong đường xuống, bộ

phát có thể là một phần của trạm gốc 20 và bộ thu có thể là một phần của UE 10. Trong đường lên, bộ phát có thể là một phần của UE 10 và bộ thu có thể là một phần của trạm gốc 20.

Trong khi đó, hệ thống truyền thông không dây thường có thể được chia thành loại song công phân chia tần số (frequency division duplex-FDD) và loại song công phân chia thời gian (time division duplex-TDD). Theo loại FDD, truyền dẫn đường lên và truyền đường xuống được thực hiện trong khi chiếm các dải tần số khác nhau. Theo loại TDD, truyền dẫn đường lên và truyền đường xuống được thực hiện tại các thời điểm khác nhau trong khi chiếm cùng một dải tần số. Đáp ứng kênh của loại TDD là tương hỗ lẫn nhau. Điều này có nghĩa là phản hồi kênh đường xuống và phản hồi kênh đường lên gần giống nhau trong một vùng tần số nhất định. Theo đó, trong hệ thống truyền thông không dây dựa trên TDD, phản hồi kênh đường xuống có thể được lấy từ phản hồi kênh đường lên. Trong loại TDD, do toàn bộ dải tần được chia theo thời gian trong truyền dẫn đường lên và truyền đường xuống, nên việc truyền đường xuống bởi trạm gốc và truyền đường lên bởi thiết bị đầu cuối có thể không được thực hiện đồng thời. Trong hệ thống TDD, trong đó truyền dẫn đường lên và truyền đường xuống được chia cho đơn vị của khung con, việc truyền đường lên và truyền đường xuống được thực hiện trong các khung con khác nhau.

Sau đây, hệ thống LTE sẽ được mô tả chi tiết.

Fig.2 cho thấy cấu trúc khung vô tuyến đường xuống theo FDD của dự án hợp tác thế hệ thứ 3 (3GPP) tiến hóa dài hạn (LTE).

Khung vô tuyến của Fig.2 có thể được tìm thấy trong phần 5 của 3GPP TS 36.211 V10.4.0 (2011-12) “Truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRA); Kênh vật lý và điều biến (Bản phát hành số 10)”.

Khung vô tuyến bao gồm 10 khung phụ được đánh số từ 0 đến 9. Một khung phụ bao gồm hai khe liên tiếp. Theo đó, khung vô tuyến bao gồm 20 khe. Thời gian dành cho một khung phụ được truyền đi được ký hiệu là TTI (transmission time interval-

khoảng thời gian truyền). Ví dụ: độ dài của một khung con có thể là 1ms và độ dài của một khe có thể là 0,5ms.

Cấu trúc của khung vô tuyến chỉ dành cho mục đích ví dụ, và do đó, số lượng khung phụ có trong khung vô tuyến hoặc số lượng khe cắm trong khung phụ có thể thay đổi khác nhau.

Một khe bao gồm các khối tài nguyên NRB (resource blocks-RB) trong miền tần số. Ví dụ: trong hệ thống LTE, số khối tài nguyên (RB), tức là, NRB, có thể là một số từ 6 đến 110.

Khối tài nguyên là một đơn vị phân bổ tài nguyên và bao gồm số lượng lớn các sóng mang con trong miền tần số. Ví dụ: nếu một khe bao gồm bảy ký tự OFDM trong miền thời gian và khối tài nguyên bao gồm 12 sóng mang con trong miền tần số, một khối tài nguyên có thể bao gồm 7x12 phần tử tài nguyên (RE).

Các kênh vật lý trong 3GPP LTE có thể được phân loại thành các kênh dữ liệu như PDSCH (physical downlink shared channel-kênh chia sẻ đường xuống vật lý) và PUSCH (physical downlink control channel-kênh chia sẻ đường lên vật lý) và các kênh điều khiển như PDCCH (physical downlink control channel-kênh điều khiển đường xuống vật lý), PCFICH (physical control format indicator channel-kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý), PHICH (physical hybrid-ARQ indicator channel-kênh chỉ báo lại vật lý-ARQ) và PUCCH (physical uplink control channel-kênh điều khiển đường lên vật lý).

Các kênh đường lên bao gồm PUSCH, PUCCH, SRS (Sounding Reference Signal-Tín hiệu tham chiếu âm thanh) và PRACH (physical random access channel-kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý).

<Đo và báo cáo đo >

Hỗ trợ tính di động của UE 100 là điều cần thiết trong hệ thống thông tin di động. Do đó, UE 100 liên tục đo lường chất lượng của một tế bào phục vụ hiện đang cung cấp dịch vụ và chất lượng của một tế bào lân cận. UE 10 báo cáo kết quả đo vào mạng vào

thời điểm thích hợp và mạng cung cấp khả năng di động tối ưu cho UE thông qua chuyển giao hoặc tương tự. Đo lường cho mục đích này được gọi là quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management-RRM).

Trong khi đó, UE 100 giám sát chất lượng đường xuống của một tế bào thứ cấp (Pcell) dựa trên CRS. Điều này vì thế được gọi là giám sát liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring -RLM).

Fig.3 minh họa một quy trình phát hiện và đo tế bào.

Tham khảo đến Fig.3, một UE phát hiện một tế bào lân cận dựa trên tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Signal-SS) được truyền từ tế bào lân cận. Tín hiệu SS có thể bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (Primary Synchronization Signal-PSS) và tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (Secondary Synchronization Signal-SSS).

Khi tế bào phục vụ 200a và tế bào lân cận tương ứng truyền tín hiệu tế bào chuẩn (Cell-specific Reference Signals-CRS), UE 100 đo CRS và truyền kết quả đo đến tế bào phục vụ 200a. Trong trường hợp này, UE 100 có thể so sánh công suất của CRS nhận được dựa trên thông tin nhận được về công suất tín hiệu chuẩn.

Tại thời điểm này, UE 100 có thể thực hiện phép đo theo ba cách sau.

1) RSRP (reference signal received power-công suất tín hiệu thu): Đại lượng này thể hiện công suất nhận trung bình của tất cả các RE mang CRS được truyền qua toàn bộ các dải. Trong trường hợp này, thay vì CRS, công suất tiếp nhận trung bình của tất cả các RE mang CSI RS cũng có thể được đo.

2) RSS (received signal strength indicator-chỉ báo cường độ tín hiệu nhận): Đại lượng này thể hiện công suất nhận được đo thông qua toàn bộ các dải. RSSI bao gồm tất cả tín hiệu, nhiễu và nhiễu nhiệt

3) RSRQ (reference symbol received quality-chất lượng thu của kí hiệu tham chiếu): Đại lượng này đại diện cho CQI và có thể được xác định là RSRP/RSSI theo bảng thông đo được hoặc bằng con. Nghĩa là, RSRQ biểu thị tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu

(SINR). Do RSRP không thể cung cấp đủ tính di động, nên trong quy trình chuyển giao hoặc tái tạo tế bào, RSRQ có thể được sử dụng thay cho RSRP.

RSRQ có thể được lấy bằng RSSI/RSSP.

Trong khi đó, UE 100 nhận được một phần tử thông tin (information element-IE) cấu hình tài nguyên vô tuyến từ tế bào phục vụ 100a cho việc đo lường. Phần tử thông tin (IE) cấu hình tài nguyên vô tuyến được sử dụng để định cấu hình/sửa đổi/hủy bỏ phần tử vô tuyến hoặc để sửa đổi cấu hình MAC. Cấu hình tài nguyên vô tuyến IE bao gồm thông tin mẫu khung con. Thông tin mẫu khung con là thông tin về mẫu hạn chế tài nguyên đo lường trên miền thời gian, để đo RSRP và RSRQ của một tế bào phục vụ (ví dụ: PCell).

Trong khi đó, UE 100 nhận được một phần tử thông tin (information element-IE) cấu hình đo lường từ tế bào phục vụ 100a cho việc đo lường. Một thông báo bao gồm phần tử thông tin cấu hình đo lường (IE) được gọi là thông báo cấu hình đo. Ở đây, phần tử thông tin cấu hình đo lường (IE) có thể được nhận thông qua thông báo tái cấu hình kết nối RRC. Nếu kết quả đo thỏa mãn điều kiện báo cáo trong thông tin cấu hình đo, UE sẽ báo cáo kết quả đo đến trạm gốc. Một thông báo bao gồm kết quả đo được gọi là thông báo báo cáo đo.

Cấu hình đo IE có thể bao gồm thông tin đối tượng đo. Thông tin đối tượng đo là thông tin của đối tượng cần đo bởi UE. Đối tượng đo bao gồm ít nhất một đối tượng đo nội tần là đối tượng của phép đo nội bào, đối tượng đo nội tần là đối tượng của phép đo giữa các tế bào và đối tượng đo liên RAT là đối tượng của phép đo liên RAT. Ví dụ, đối tượng đo nội bào chỉ ra một tế bào lân cận có dải tần số giống hệt với tế bào phục vụ, đối tượng đo giữa các tế bào chỉ ra một tế bào lân cận có dải tần khác với dải tần của tế bào phục vụ và đối tượng đo liên RAT biểu thị một tế bào lân cận của RAT khác với của tế bào phục vụ.

【Bảng 1】

Mô tả trường đối tượng đo
carrierFreq Trường này cho biết tần số sóng mang E-UTRA mà cấu hình này được áp dụng.
measCycleSCell Trường này cho thấy một chu kỳ đo tế bào thứ cấp (secondary cell-SCell) ở trạng thái không kích hoạt. Giá trị của nó có thể được đặt thành 40, 160, 256, v.v.. Nếu giá trị là 160, nó chỉ ra rằng phép đo được thực hiện sau mỗi 160 khung con.

Trong khi đó, cấu hình đo IE bao gồm một phần tử thông tin (IE) như được hiển thị trong bảng sau.

【Bảng 2】

Mô tả trường MeasConfig
allowInterruptions Nếu giá trị của nó là True, điều đó cho thấy rằng việc gián đoạn truyền và nhận với một tế bào phục vụ được cho phép khi phép đo các sóng mang con của Scell ở trạng thái không kích hoạt được thực hiện bằng cách sử dụng MethCycleScell.
measGapConfig Nó chỉ ra cấu hình hoặc hủy bỏ khoảng cách đo.

“measGapConfig” được sử dụng để định cấu hình hoặc hủy bỏ khoảng cách đo (measurement gap-MG). MG là khoảng thời gian để nhận dạng tế bào và đo RSRP trên tần số xen kẽ khác với tần số của tế bào phục vụ.

【Bảng 3】

Mô tả trường MeasGapConfig
gapOffset Bất kỳ một trong gp0 và gp1 có thể được đặt làm giá trị của gapOffset. gp0 tương ứng với gapOffset của mẫu ID “0” có MGRP = 40ms. gp1 tương ứng với gapOffset của mẫu ID “1” có MGRP = 80ms.

【Bảng 4】

Khoảng cách mẫu Id	Độ dài khoảng cách đo (MGL)	Khoảng thời gian lặp lại đo (MGRP)	Thời gian tối thiểu khả dụng cho các phép đo liên tần và liên RAT trong khoảng thời gian 480ms
0	6 ms	40 ms	60 ms
1	6 ms	80 ms	30 ms

Khi UE yêu cầu khoảng cách đo để xác định và đo một tế bào ở tần số giữa và RAT giữa, một E-UTRAN (ví dụ, trạm gốc) có thể cung cấp một mẫu khoảng cách đo (MG) duy nhất với khoảng thời gian được xác định trước đối với UE. Không truyền hoặc nhận bất kỳ dữ liệu nào từ tế bào phục vụ trong khoảng thời gian khoảng cách đo, UE điều chỉnh lại chuỗi RF của nó để thích ứng với tần số giữa và sau đó thực hiện phép đo ở tần số tương ứng.

<Tập hợp sóng mang>

Một hệ thống tập hợp sóng mang được mô tả sau đây.

Một hệ thống tập hợp sóng mang tổng hợp một số lượng lớn các sóng mang thành phần (component carriers-CC). Ý nghĩa của một tế bào hiện có được thay đổi theo tập hợp sóng mang ở trên. Theo tập hợp sóng mang, một tế bào có thể biểu thị sự kết hợp của sóng mang thành phần đường xuống và sóng mang thành phần đường lên hoặc sóng mang thành phần đường xuống độc lập.

Hơn nữa, tế bào trong tập hợp sóng mang có thể được phân loại thành tế bào sơ cấp, tế bào thứ cấp và tế bào phục vụ. Tế bào sơ cấp biểu thị tế bào hoạt động ở tần số sơ cấp. Tế bào chủ biểu thị một tế bào mà UE thực hiện thủ tục thiết lập kết nối ban đầu hoặc thủ tục tái thiết lập kết nối hoặc một tế bào được chỉ định là tế bào chủ trong quy trình chuyển giao. Tế bào thứ cấp biểu thị tế bào hoạt động ở tần số thứ cấp. Khi kết nối RRC được thiết lập, tế bào thứ cấp được sử dụng để cung cấp thêm tài nguyên vô tuyến.

Như đã mô tả ở trên, hệ thống tập hợp sóng mang có thể hỗ trợ một số lượng lớn các sóng mang thành phần (CC), nghĩa là, một số lượng lớn các tế bào phục vụ không giống như một hệ thống sóng mang đơn lẻ.

Hệ thống tập hợp sóng mang có thể hỗ trợ lập lịch chéo sóng mang. Lập lịch chéo sóng mang là một phương pháp lập lịch có khả năng thực hiện phân bổ tài nguyên của PDSCH được truyền qua sóng mang thành phần khác thông qua PDCCH được truyền qua một sóng mang thành phần cụ thể và/hoặc phân bổ tài nguyên của PUSCH được truyền qua sóng mang thành phần khác về cơ bản liên kết với các sóng mang thành phần cụ thể.

<Giới thiệu kết nối kép (DC)>

Gần đây, một kế hoạch kết nối đồng thời UE với các trạm cơ sở khác nhau, ví dụ, trạm cơ sở tế bào vĩ mô và trạm cơ sở tế bào nhỏ, đang được nghiên cứu. Đây được gọi là kết nối kép (DC).

Trong DC, eNodeB cho tế bào chủ (Pcell) có thể được gọi là eNodeB sơ cấp (sau đây gọi là MeNB). Ngoài ra, eNodeB chỉ dành cho tế bào thứ cấp (Scell) có thể được gọi là eNodeB thứ cấp (sau đây gọi là SeNB).

Một nhóm tế bào bao gồm tế bào sơ cấp (Pcell) do MeNB triển khai có thể được gọi là nhóm tế bào sơ cấp (MCG) hoặc nhóm tế bào PUCCH 1. Một nhóm tế bào bao gồm tế bào thứ cấp (Scell) được thực hiện bởi SeNB có thể được gọi là nhóm tế bào thứ cấp (SCG) hoặc nhóm tế bào PUCCH 2.

Trong khi đó, trong số các tế bào thứ cấp trong nhóm tế bào thứ cấp (SCG), một tế bào thứ cấp trong đó UE có thể truyền thông tin điều khiển Uplink (UCI) hoặc tế bào thứ cấp mà UE có thể truyền PUCCH có thể được gọi là siêu tế bào thứ cấp (Super SCell) hoặc một tế bào thứ cấp sơ cấp (Primary SCell; PSCell).

Truyền thông IoT <Internet of Things (IoT)>

Sau đây, IoT sẽ được mô tả.

Truyền thông IoT đề cập đến việc trao đổi thông tin giữa các thiết bị IoT mà không có sự tương tác của con người thông qua trạm gốc hoặc giữa thiết bị IoT và máy chủ thông qua trạm gốc. Theo cách này, truyền thông IoT cũng được gọi là CIoT (Cellular Internet of Things) trong đó truyền thông IoT được thực hiện thông qua trạm gốc di động.

Truyền thông IoT này là một loại truyền thông loại máy (MTC). Do đó, thiết bị IoT có thể được gọi là thiết bị MTC.

Truyền thông IoT có một lượng nhỏ dữ liệu truyền đi. Hơn nữa, truyền/nhận dữ liệu đường lên hoặc đường xuống hiếm khi xảy ra. Theo đó, mong muốn hạ giá thiết bị IoT và giảm mức tiêu thụ pin theo tốc độ dữ liệu thấp. Ngoài ra, do thiết bị IoT có tính di động thấp, thiết bị IoT có môi trường kênh không thay đổi.

Theo một cách tiếp cận với chi phí thấp của thiết bị IoT, thiết bị IoT có thể sử dụng, ví dụ, băng tần phụ khoảng 1,4 MHz bất kể băng thông hệ thống của tế bào.

Truyền thông IoT hoạt động trên băng thông giảm như vậy có thể được gọi là truyền thông NB IoT (Băng thông hẹp) hoặc truyền thông NB CIoT.

<Mạng truyền thông di động thế hệ tiếp theo>

Với sự thành công của mạng truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network-E-UTRAN) cho truyền thông di động thế hệ thứ tư là LTE (sự tiến hóa dài hạn-Long Term Evolution)/LTE-Advanced (LTE-A), truyền thông di động thế hệ tiếp theo, là thế hệ truyền thông di động thứ năm (được gọi là 5G), đã thu hút sự chú ý và ngày càng có nhiều nghiên cứu được thực hiện.

Truyền thông thế hệ thứ năm được xác định bởi Liên minh Viễn thông Quốc tế (International Telecommunication Union-ITU) đề cập đến việc cung cấp tốc độ truyền dữ liệu tối đa 20Gbps và tốc độ truyền tối đa 100Mbps cho mỗi người dùng ở bất cứ đâu. Nó được chính thức gọi là “IMT-2020”, và nhằm mục đích phát hành trên toàn thế giới vào năm 2020.

ITU đề xuất ba kịch bản sử dụng, ví dụ, băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB), truyền thông máy số lượng lớn (massive machine type communications mMTC) và truyền thông thời gian trễ thấp và tin cậy cực cao (ultra-reliable and low-latency communications - URLLC).

URLLC liên quan đến một kịch bản sử dụng trong đó độ tin cậy cao và thời gian trễ thấp được yêu cầu. Ví dụ: các dịch vụ như lái xe tự động, tự động hóa và thực tế ảo đòi hỏi độ tin cậy cao và thời gian trễ thấp (ví dụ: 1ms trở xuống). Thời gian trễ của 4G (LTE) hiện tại thống kê là 21-43ms (10% tốt nhất), 33-75ms (trung vị). Do đó, 4G (LTE) hiện tại không đủ để hỗ trợ dịch vụ yêu cầu thời gian trễ là 1ms trở xuống. Tiếp theo, eMBB liên quan đến một kịch bản sử dụng trong đó cần có băng thông rộng di động nâng cao.

Đó là, hệ thống thông tin di động thế hệ thứ năm nhằm đạt được dung lượng cao hơn 4G LTE hiện tại và có khả năng tăng mật độ người dùng băng thông rộng di động và hỗ trợ thiết bị đến thiết bị (D2D), độ ổn định cao và truyền thông máy (MTC). Các nghiên cứu về 5G nhằm mục đích giảm thời gian chờ đợi và tiêu thụ ít pin hơn, so với hệ thống thông tin di động 4G, để triển khai IoT. Đối với truyền thông di động 5G, công nghệ truy cập vô tuyến mới (RAT mới hoặc NR) có thể được đề xuất.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C là các sơ đồ minh họa kiến trúc mẫu cho một dịch vụ truyền thông di động thế hệ tiếp theo.

Tham khảo đến Fig.4A, một UE được kết nối trong kết nối kép (DC) với một tế bào LTE/LTE-A và một tế bào NR.

Tế bào NR được kết nối với một mạng lõi cho truyền thông di động thế hệ thứ tư cũ, nghĩa là lõi chuyển mạch gói (Evolved Packet core-EPC).

Tham khảo đến Fig.4B, tế bào LTE/LTE-A được kết nối với mạng lõi để liên lạc di động thế hệ thứ 5, nghĩa là mạng lõi thế hệ tiếp theo (NG), không giống như ví dụ trong Fig.4A.

Một dịch vụ dựa trên kiến trúc được hiển thị trong Fig.4A và Fig.4B được gọi là dịch vụ không riêng lẻ (NSA).

Tham khảo đến Fig.4, một UE chỉ được kết nối với một tế bào NR. Một dịch vụ dựa trên kiến trúc này được gọi là dịch vụ riêng lẻ (SA).

Trong khi đó, trong công nghệ truy cập vô tuyến mới (NR) ở trên, có thể xem xét sử dụng một khung con đường xuống để nhận từ trạm gốc và sử dụng một khung con đường lên để truyền đến trạm gốc. Phương pháp này có thể được áp dụng cho phổ ghép đôi và phổ không ghép đôi. Một cặp phổ cho biết bao gồm hai sóng mang con cho các hoạt động đường xuống và đường lên. Ví dụ, một sóng mang con trong một cặp phổ có thể bao gồm một cặp băng tần đường xuống và băng tần đường lên.

Fig.5 minh họa một ví dụ về loại khung con trong NR.

Một khoảng thời gian truyền (TTI) được chỉ ra trên Fig.5 có thể được gọi là khung con hoặc khe cho NR (hoặc RAT mới). Khung con (hoặc khe) trên Fig.5 có thể được sử dụng trong hệ thống TDD của NR (hoặc RAT mới) để giảm thiểu độ trễ truyền dữ liệu. Như được chỉ ra trên Fig.4, một khung con (hoặc khe) bao gồm 14 ký tự như khung con hiện tại. Ký tự phía trước của khung con (hoặc khe) có thể được sử dụng cho kênh điều khiển đường xuống và ký tự phía sau của khung con (hoặc khe) có thể được sử dụng cho kênh điều khiển đường lên. Các kênh khác có thể được sử dụng để truyền dữ liệu đường xuống hoặc truyền dữ liệu đường lên. Theo cấu trúc như vậy của một khung con (hoặc khe), truyền dẫn đường xuống và truyền đường lên có thể được thực hiện tuần tự trong một khung con (hoặc khe). Do đó, dữ liệu đường xuống có thể được nhận trong khung con (hoặc khe) và phản hồi xác nhận đường lên (ACK/NACK) có thể được truyền trong khung con (hoặc khe). Một khung con (hoặc khe) trong cấu trúc này có thể được gọi là khung con tự chứa. Nếu cấu trúc của một khung con (hoặc khe) này được sử dụng, nó có thể giảm thời gian cần thiết để truyền lại dữ liệu liên quan đến lỗi xảy ra và do đó, thời gian chờ truyền dữ liệu cuối cùng có thể được giảm thiểu. Trong cấu trúc như vậy của khung con tự chứa (khe), khoảng cách thời gian có thể được yêu cầu để chuyển từ

chế độ truyền sang chế độ thu hoặc ngược lại. Cuối cùng, khi đường xuống được chuyển sang đường lên trong cấu trúc khung con, một số ký tự OFDM có thể được đặt là thời gian bảo vệ (Guard Period-GP).

<Hỗ trợ các số khác nhau>

Trong hệ thống thế hệ tiếp theo, với sự phát triển của các công nghệ truyền thông không dây, một số lượng lớn có thể được cung cấp cho UE.

Các con số có thể được xác định bởi độ dài của tiền tố lặp (cycle prefix-CP) và khoảng cách sóng mang con. Một tế bào có thể cung cấp số lượng lớn cho UE. Khi một chỉ số của một số học được biểu thị bằng μ , khoảng cách sóng mang con và độ dài CP tương ứng có thể được biểu thị như trong bảng sau.

【Bảng 5】

μ	$\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$ [kHz]	CP
0	15	Bình thường
1	30	Bình thường
2	60	Bình thường, vượt quá
3	120	Bình thường
4	240	Bình thường

Trong trường hợp CP bình thường, chỉ số của số học được biểu thị là μ , số lượng ký tự OFDM trên một khe là $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$, số lượng khe trên một khung là $N_{\text{subframe}, \mu}^{\text{slot}}$, và số lượng khe trên một khung con là $N_{\text{subframe}, \mu}^{\text{slot}}$ được biểu diễn qua bảng sau.

【Bảng 6】

μ	$N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{frame},\mu}^{\text{slot}}$	$N_{\text{subframe},\mu}^{\text{slot}}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16
5	14	320	32

Trong trường hợp CP vượt quá, chỉ số của số học được biểu thị là μ , số lượng ký tự OLDLM trên một khe là $N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$, số lượng khe trên một khung là $N_{\text{subframe},\mu}^{\text{slot}}$, và số lượng khe trên một khung con là $N_{\text{subframe},\mu}^{\text{slot}}$ được biểu diễn qua bảng sau.

【Bảng 7】

μ	$N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{frame},\mu}^{\text{slot}}$	$N_{\text{subframe},\mu}^{\text{slot}}$
2	12	40	4

Trong khi đó, trong truyền thông di động thế hệ tiếp theo, mỗi ký tự có thể được sử dụng cho đường xuống hoặc đường lên, như được hiển thị trong bảng sau. Trong bảng sau, đường lên được chỉ định bởi U và đường xuống được chỉ định bởi D. Trong bảng sau, X biểu thị một ký tự có thể được sử dụng linh hoạt cho đường lên hoặc đường xuống.

【Bảng 8】

Định dạng	Số ký tự trong khe													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U
10	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
11	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
12	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
13	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
14	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U
15	X	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U
16	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U
20	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U
21	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U
22	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U
23	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U
24	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U
25	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U
26	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U
27	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U
28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U
29	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U
30	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U
31	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U	U
32	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U

33	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U	U
34	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
35	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
36	D	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
37	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
38	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
39	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U
40	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
41	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U
42	D	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U
43	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	U
44	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X	X	U	U
45	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U
46	D	D	D	D	D	D	X	D	D	D	D	D	D	X
47	D	D	D	D	D	X	X	D	D	D	D	D	X	X
48	D	D	X	X	X	X	X	D	D	X	X	X	X	X
49	D	X	X	X	X	X	X	D	X	X	X	X	X	X
50	X	U	U	U	U	U	U	X	U	U	U	U	U	U
51	X	X	U	U	U	U	U	X	X	U	U	U	U	U
52	X	X	X	U	U	U	U	X	X	X	U	U	U	U
53	X	X	X	X	U	U	U	X	X	X	X	U	U	U
54	D	D	D	D	D	X	U	D	D	D	D	D	X	U
55	D	D	X	U	U	U	U	D	D	X	U	U	U	U
56	D	X	U	U	U	U	U	D	X	U	U	U	U	U
57	D	D	D	D	X	X	U	D	D	D	D	X	X	U
58	D	D	X	X	U	U	U	D	D	X	X	U	U	U
59	D	X	X	U	U	U	U	D	X	X	U	U	U	U
60	D	X	X	X	X	X	U	D	X	X	X	X	X	U
61	D	D	X	X	X	X	U	D	D	X	X	X	X	U

<Dải tần hoạt động trong NR>

Một dải tần hoạt động trong NR như sau.

Một băng tần hoạt động được hiển thị trong Bảng 9 là một dải hoạt động tinh chỉnh được chuyển từ một băng tần hoạt động của LTE/LTE-A. Băng tần hoạt động này được gọi là băng tần FR1.

【Bảng 9】

Băng tần hoạt động	Băng tần hoạt động đường lên	Băng tần hoạt động đường xuống	Chế độ kép
NR	$F_{UL_low} - F_{UL_high}$	$F_{DL_low} - F_{DL_high}$	
n1	1920 MHz – 1980 MHz	2110 MHz – 2170 MHz	FDD
n2	1850 MHz – 1910 MHz	1930 MHz – 1990 MHz	FDD
n3	1710 MHz – 1785 MHz	1805 MHz – 1880 MHz	FDD
n5	824 MHz – 849 MHz	869 MHz – 894 MHz	FDD
n7	2500 MHz – 2570 MHz	2620 MHz – 2690 MHz	FDD
n8	880 MHz – 915 MHz	925 MHz – 960 MHz	FDD
n20	832 MHz – 862 MHz	791 MHz – 821 MHz	FDD
n28	703 MHz – 748 MHz	758 MHz – 803 MHz	FDD
n38	2570 MHz – 2620 MHz	2570 MHz – 2620 MHz	TDD
n41	2496 MHz – 2690 MHz	2496 MHz – 2690 MHz	TDD
n50	1432 MHz – 1517 MHz	1432 MHz – 1517 MHz	TDD
n51	1427 MHz – 1432 MHz	1427 MHz – 1432 MHz	TDD
n66	1710 MHz – 1780 MHz	2110 MHz – 2200 MHz	FDD
n70	1695 MHz – 1710 MHz	1995 MHz – 2020 MHz	FDD
n71	663 MHz – 698 MHz	617 MHz – 652 MHz	FDD

n74	1427 MHz – 1470 MHz	1475 MHz – 1518 MHz	FDD
n75	N/A	1432 MHz – 1517 MHz	SDL
n76	N/A	1427 MHz – 1432 MHz	SDL
n77	3300 MHz – 4200 MHz	3300 MHz – 4200 MHz	TDD
n78	3300 MHz – 3800 MHz	3300 MHz – 3800 MHz	TDD
n79	4400 MHz – 5000 MHz	4400 MHz – 5000 MHz	TDD
n80	1710 MHz – 1785 MHz	N/A	SUL
n81	880 MHz – 915 MHz	N/A	SUL
n82	832 MHz – 862 MHz	N/A	SUL
n83	703 MHz – 748 MHz	N/A	SUL
n84	1920 MHz – 1980 MHz	N/A	SUL

Bảng sau cho thấy một dải vận hành NR được xác định ở tần số cao. Dải hoạt động này được gọi là băng FR2.

【Bảng 10】

Băng tần hoạt động NR	Băng tần hoạt động đường lên $F_{UL_low} - F_{UL_high}$	Băng tần hoạt động đường xuống $F_{DL_low} - F_{DL_high}$	Chế độ kép
n257	26500 MHz – 29500 MHz	26500 MHz – 29500 MHz	TDD
n258	24250 MHz – 27500 MHz	24250 MHz – 27500 MHz	TDD
n259	37000 MHz – 40000 MHz	37000 MHz – 40000 MHz	TDD

Trong khi đó, khi dải hoạt động được hiển thị trong bảng trên được sử dụng, băng thông kênh được sử dụng như được hiển thị trong bảng sau.

【Bảng 11】

SCS (kHz)	5MH Z	10MH Z	15MH Z	20 MH Z	25 MH Z	30 MHZ	40 MH Z	50MH Z	60 MH Z	80 MH Z	100 MH Z
	N _{RB}	N _{RB}	N _{RB}	N _{RB}	N _{RB}	N _{RB}	N _{RB}	N _{RB}	N _{RB}	N _{RB}	N _{RB}
15	25	52	79	106	133	[160]	216	270	N/A	N/A	N/A
30	11	24	38	51	65	[78]	106	133	162	217	273
60	N/A	11	18	24	31	[38]	51	65	79	107	135

Trong bảng trên, SCS chỉ ra khoảng cách sóng mang con. Trong bảng trên, N_{RB} chỉ ra số lượng RB.

Trong khi đó, khi dải hoạt động được hiển thị trong bảng trên được sử dụng, băng thông kênh được sử dụng như được hiển thị trong bảng sau.

【Bảng 12】

SCS (kHz)	50MHz	100MHz	200MHz	400 MHz
	N _{RB}	N _{RB}	N _{RB}	N _{RB}
60	66	132	264	N.A
120	32	66	132	264

<Khối SS trong NR>

Trong NR 5G, thông tin cần thiết để UE thực hiện truy cập ban đầu, đó là kênh phát sóng vật lý (PBCH) bao gồm khối thông tin chính (Master Information Block-MIB) và tín hiệu đồng bộ hóa (SS) (bao gồm PSS và SSS) được xác định là một khối SS. Ngoài ra, một số lượng lớn các khối SS có thể được nhóm lại và được định nghĩa là một cụm SS, và một số lượng lớn các cụm SS có thể được nhóm lại và được định nghĩa là một tập hợp cụm SS. Giả định rằng mỗi khối SS được định dạng theo một hướng cụ thể và các khối SS khác nhau tồn tại trong tập hợp cụm SS được thiết kế để hỗ trợ các UE hiện có theo các hướng khác nhau.

Fig.6 minh họa một ví dụ về khối SS trong NR.

Tham khảo đến Fig.6, một cụm SS được truyền theo mọi chu kỳ định trước. Theo đó, một UE nhận các khối SS và thực hiện phát hiện và đo tế bào.

Trong khi đó, trong NR 5G, quét chùm tia được thực hiện trên SS. Mô tả chi tiết về nó sẽ được cung cấp với tham chiếu đến Fig.7.

Fig.7 minh họa một ví dụ về quét chùm tia trong NR.

Một trạm cơ sở truyền từng khối SS trong một cụm SS theo thời gian trong khi thực hiện quét chùm tia. Trong trường hợp này, nhiều khối SS trong bộ cụm SS được truyền để hỗ trợ các UE hiện có theo các hướng khác nhau. Trên Fig.6, Tập hợp SS bao gồm một đến sáu khối SS và mỗi cụm SS bao gồm hai khối SS.

<Bộ quét (raster) kênh và bộ quét đồng bộ hóa>

Sau đây, một bộ quét kênh và một bộ quét đồng bộ sẽ được mô tả.

Một bộ quét kênh tần số được định nghĩa là một tập hợp RF tần số tham chiếu (FREF). Tần số tham chiếu RF có thể được sử dụng làm chỉ báo tín hiệu cho các khe của kênh RF, khối SS và tương tự.

Một bộ quét tần số toàn cầu có thể được xác định đối với tất cả các tần số từ 0 GHz đến 100 GHz. Độ chi tiết của bộ quét tần số toàn cầu có thể được biểu thị bằng ΔF_{Global} .

Tần số tham chiếu RF được chỉ định bởi số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối của NR (NR Absolute Radio Frequency Channel Number-NR-AFRCN) trong dải bộ quét tần số toàn cầu (0 ... 2016666). Mỗi quan hệ giữa NR-AFRCN và tần số tham chiếu RF (FREF) đơn vị MHz có thể được biểu thị như trong phương trình sau. Ở đây, FREF-Off và NRef-Off được thể hiện như trong Bảng sau.

【Phương trình 1】

$$\text{FREF} = \text{FREF-Offs} + \Delta F_{\text{Global}} (\text{NREF} - \text{NREF-Offs})$$

【Bảng 13】

Dải tần số (MHz)	ΔF_{Global} (kHz)	$F_{\text{REF-Offs}}$ (MHz)	$N_{\text{REF-Offs}}$	Dải của N_{REF}
0 – 3000	5	0	0	0 – 599999
3000 – 24250	15	3000	600000	600000 – 2016666
24250-100000	60	24250,08	2016667	2016667 – 3279165

Một bộ quét kênh chỉ ra một tập hợp con tần số tham chiếu FR có thể được sử dụng để xác định khe của kênh RF trong đường lên và đường xuống. Tần số tham chiếu RF cho kênh RF có thể được ánh xạ tới phần tử tài nguyên trên sóng mang con.

Ánh xạ tần số tham chiếu RF của bộ quét kênh và phần tử tài nguyên tương ứng có thể được sử dụng để xác định khe của kênh RF. Ánh xạ có thể khác nhau tùy theo tổng số RB được phân bổ cho kênh và ánh xạ áp dụng cho cả đường lên (UL) và đường xuống (DL).

Khi $N_{RB} \bmod 2 = 0$,

Chỉ số RE k là 0, và

Số lượng PRB như dưới đây

$$n_{\text{PRB}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{RB}}}{2} \right\rfloor$$

Khi $N_{RB} \bmod 2 \neq 0$,

Chỉ số RE k là 6,

Số lượng PRB như dưới đây

$$n_{\text{PRB}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{RB}}}{2} \right\rfloor$$

Khe của các kênh RF của một bộ quét kênh trong mỗi dải hoạt động NR có thể được thể hiện như trong bảng sau.

【Bảng 14】

Băng tần hoạt động NR	ΔF_{Raster} (kHz)	Dải tần đường lên của N_{REF} (Giá trị đầu – <bước nhảy> – Giá trị cuối)	Dải tần đường lên của N_{REF} (Giá trị đầu – <bước nhảy> – Giá trị cuối)
n1	100	384000 – <20> – 396000	422000 – <20> – 434000
n2	100	370000 – <20> – 382000	386000 – <20> – 398000
n3	100	342000 – <20> – 357000	361000 – <20> – 376000
n5	100	164800 – <20> – 169800	173800 – <20> – 178800
n7	100	500000 – <20> – 514000	524000 – <20> – 538000
n8	100	176000 – <20> – 183000	185000 – <20> – 192000
n12	100	139800 – <20> – 143200	145800 – <20> – 149200
n20	100	166400 – <20> – 172400	158200 – <20> – 164200
n25	100	370000 – <20> – 383000	386000 – <20> – 399000
n28	100	140600 – <20> – 149600	151600 – <20> – 160600
n34	100	402000 – <20> – 405000	402000 – <20> – 405000
n38	100	514000 – <20> – 524000	514000 – <20> – 524000
n39	100	376000 – <20> – 384000	376000 – <20> – 384000
n40	100	460000 – <20> – 480000	460000 – <20> – 480000
n41	15	499200 – <3> – 537999	499200 – <3> – 537999
	30	499200 – <6> – 537996	499200 – <6> – 537996
n51	100	285400 – <20> – 286400	285400 – <20> – 286400
n66	100	342000 – <20> – 356000	422000 – <20> – 440000
n70	100	339000 – <20> – 342000	399000 – <20> – 404000
n71	100	132600 – <20> – 139600	123400 – <20> – 130400
n75	100	N/A	286400 – <20> – 303400
n76	100	N/A	285400 – <20> – 286400
n77	15	620000 – <1> – 680000	620000 – <1> – 680000

	30	620000 – <2> – 680000	620000 – <2> – 680000
n78	15	620000 – <1> – 653333	620000 – <1> – 653333
	30	620000 – <2> – 653332	620000 – <2> – 653332
n79	15	693334 – <1> – 733333	693334 – <1> – 733333
	30	693334 – <2> – 733332	693334 – <2> – 733332
n80	100	342000 – <20> – 357000	N/A
n81	100	176000 – <20> – 183000	N/A
n82	100	166400 – <20> – 172400	N/A
n83	100	140600 – <20> – 149600	N/A
n84	100	384000 – <20> – 396000	N/A
n86	100	342000 – <20> – 356000	N/A

【Bảng 15】

Băng tần hoạt động NR	ΔF_{Raster} (kHz)	Dải tần đường lên và đường xuống (Giá trị đầu – <bước nhảy> – giá trị cuối)
n257	60	2054166 – <1> – 2104165
	120	2054167 – <2> – 2104165
n258	60	2016667 – <1> – 2070832
	120	2016667 – <2> – 2070831
n260	60	2229166 – <1> – 2279165
	120	2229167 – <2> – 2279165
n261	60	2070833 – <1> – 2084999
	120	2070833 – <2> – 2087497

Trong khi đó, bộ quét đồng bộ hóa cho biết khe tần số của khối SS được UE sử dụng để thu thập thông tin hệ thống. Khe tần số của khối SS có thể được xác định là SSREF bằng cách sử dụng số GSCN tương ứng

Fig.8 minh họa một ví dụ về thực hiện phép đo trong trường hợp EN (E-UTRAN và NR) -DC.

Tham khảo đến Fig.8, UE 100 được kết nối trong EN-DC với một tế bào E-UTRAN (nghĩa là LTE/LTE-A). Ở đây, một Pcell trong EN-DC có thể là một tế bào E-UTRAN (nghĩa là LTE/LTE-A) và một PSCell trong EN-DC có thể là một tế bào NR.

UE 100 có thể nhận được phần tử thông tin cấu hình đo (hoặc dịch vụ cấu hình dữ liệu (IE) của tế bào E-UTRAN (nghĩa là LTE/LTE-A). Cấu hình đo (hoặc “measconfig”) mà IE nhận được từ tế bào E-UTRAN (nghĩa là LTE/LTE-A) có thể bao gồm thêm các trường được hiển thị trong bảng sau, ngoài các trường được hiển thị trong Bảng 2.

【Bảng 16】

Mô tả trường MeasConfig
fr1-Gap Trường này tồn tại khi một UE được tạo cấu hình với EN-DC. Trường này cho biết liệu khoảng cách có được áp dụng để thực hiện phép đo trên băng FR1 hay không (nghĩa là dải được hiển thị trong Bảng 9).
mgta Nó cho biết có nên áp dụng mức tạm ứng thời gian (TA) là 0,5ms cho cấu hình khoảng cách đo do E-UTRAN cung cấp hay không.

Cấu hình đo (hoặc “measconfig”) có thể bao gồm thêm trường measGapConfig để thiết lập khoảng cách đo (MG), như trong Bảng 2.

Trường gapoffset trong trường measGapConfig có thể bao gồm thêm gp4, gp5, ..., gp11 cho EN-DC, ngoài ví dụ được hiển thị trong Bảng 3.

Trong khi đó, UE 100 có thể nhận được tạo cấu hình đo (“measconfig”) IE của một tế bào NR, là PSCell, trực tiếp từ tế bào NR hoặc thông qua tế bào E-UTRAN là Pcell.

Trong khi đó, cấu hình đo IE (“measconfig”) của tế bào NR có thể bao gồm các trường như trong bảng sau.

【Bảng 17】

Mô tả trường MeasConfig

measGapConfig Nó chỉ ra cấu hình hoặc hủy bỏ khoảng cách đo.
s-MeasureConfig Nó chỉ ra giá trị ngưỡng để đo NR SpCell RSRP khi UE cần thực hiện phép đo trên một tế bào không phục vụ.

Trường measGapConfig ở trên có thể bao gồm thêm các trường như được hiển thị trong bảng sau.

【Bảng 18】

Mô tả trường MeasGapConfig
gapFR2 Nó chỉ ra cấu hình khoảng cách đo áp dụng cho dải tần số FR2.
gapOffset Nó chỉ ra một khoảng trống bù của mẫu khoảng cách với MGRP.
mgI Nó chỉ ra độ dài khoảng cách đo bằng ms. Có thể là 3ms, 4ms, 6ms, v.v..
mgrp Nó chỉ ra khoảng thời gian lặp lại khoảng cách đo bằng ms.
mgta Nó cho biết có nên áp dụng mức tạm ứng thời gian (TA) là 0,5ms cho cấu hình khoảng cách đo hay không.

Trong khi đó, như thể hiện trong bản vẽ, UE 100 nhận được một phần tử thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến (IE) của tế bào E-UTRAN (nghĩa là LTE/LTE-A) là một Pcell. Ngoài ra, UE có thể nhận được tạo cấu hình tài nguyên vô tuyến IE của một tế bào NR, là PSCell, từ tế bào NR hoặc thông qua tế bào E-UTRAN là Pcell. Cấu hình tài nguyên vô tuyến IE bao gồm thông tin mẫu khung con, như được mô tả ở trên với tham chiếu đến Fig.3.

UE 100 thực hiện phép đo và báo cáo kết quả đo. Cụ thể, UE 100 làm gián đoạn việc truyền và nhận dữ liệu với tế bào E-UTRAN (nghĩa là LTE/LTE-A) trong khoảng

cách đo, rút lại chuỗi RF của chính nó và thực hiện phép đo dựa trên việc nhận khối SS từ tế bào NR.

<Bộc lộ của bản mô tả>

Sau đây, có một phương pháp được đề xuất, khi phép đo được thực hiện trong khoảng cách đo, tính toán chính xác khoảng thời gian trong đó việc truyền và nhận dữ liệu bị gián đoạn và hạn chế lập lịch của trạm gốc trong khoảng thời gian tính toán.

EN-DC có thể hỗ trợ cả phương pháp đồng bộ và phương pháp không đồng bộ. EN-DC đồng bộ có thể được sử dụng cho trong dải TDD-TDD (Pcell-PSCell) EN-DC, trong dải FDD-FDD (Pcell-Pscell), và giữa dải FDD-FDD (Pcell-Pscell), và cả giữa dải TDD-TDD (Pcell-Pscell) và giữa dải TDD-FDD (Pcell-Pscell or Pcell-Pscell). EN-DC không đồng bộ có thể được sử dụng cho giữa dải TDD-TDD (Pcell-PSCell) EN-DC, giữa dải TDD-FDD (Pcell-PSCell hoặc PSCell-Pcell) EN-DC, giữa dải FDD-FDD (Pcell-PSCell) EN-DC, và trong dải FDD-FDD (Pcell-PSCell) EN-DC.

Chênh lệch thời gian nhận tối đa (Maximum Receiving Time difference-MRTD) liên quan đến EN-DC không đồng bộ có thể được tóm tắt như trong bảng sau. SCSSS biểu thị khoảng cách sóng mang con (SCS) của tín hiệu đồng bộ (SS) và SCSDATA chỉ ra khoảng cách sóng mang con (SCS) của dữ liệu.

【Bảng 19】

SCS trong PCell (nghĩa là tế bào LTE/LTE-A) (kHz)	SCS trong PSCell (nghĩa là tế bào NR) (kHz) (xem, Lưu ý)	MRTD (Chênh lệch thời gian nhận tối đa) (μs)
15	15	500
15	30	250
15	60	125
15	120	62,5
Lưu ý: SCS đường xuống được xác định bởi $\min\{SCS_{SS}, SCS_{DATA}\}$. 120kHz không được hỗ trợ đối với FDD-FDD LTE-NR DC trong dải.		

Mô tả hiện tại đề xuất những điều sau đây cho EN-DC đồng bộ.

Hai ứng cử viên có thể được coi là giá trị MRTD cho TD-TDD (Pcell-PSCell) EN-DC trong dải. Ứng cử viên thứ nhất là một giá trị được xác định dựa trên độ dài CP liên quan đến khoảng cách sóng mang con. Ứng cử viên thứ hai là một giá trị được xác định dựa trên căn chỉnh thời gian của trạm cơ sở. Yêu cầu liên quan đến độ chính xác đồng bộ hóa pha tế bào cho TDD có thể tốt hơn khoảng 3 us hoặc nhiều hơn so với đầu nổi ăng ten của trạm gốc. Ở đây, độ chính xác đồng bộ hóa pha tế bào cho TDD được định nghĩa là độ lệch tuyệt đối lớn nhất giữa thời gian bắt đầu khung cho một cặp tế bào có vùng phủ sóng chồng lên nhau ở cùng tần số.

Vì vậy, điều này có thể được tóm tắt như dưới đây.

Kết luận 1: Yêu cầu về độ chính xác đồng bộ hóa pha tế bào cho NR TDD có thể được xác định bất kể NR SCS.

Trong khi đó, trong Rel-15 NR, một tế bào NR có thể được sắp xếp với một tế bào LTE/LTE-A. Do đó, không giống như trong LTE DC, có thể không cần xem xét sự khác biệt về độ trễ lan truyền. Ví dụ, trong trường hợp LTE DC đồng bộ giữa các băng tần, MRTD được đặt thành 33us ($30\text{us} + 3\text{us}$) bằng cách xem xét độ trễ lan truyền giữa một tế bào PCG và một tế bào SCG là 30us. Ở đây, sự khác biệt về thời gian là 3us giữa các TDD BS đồng bộ được xem xét. Nó là bất kể SCS.

Vì vậy, điều này có thể được tóm tắt như dưới đây.

Kết luận 2: Yêu cầu về độ chính xác đồng bộ hóa pha tế bào cho NR TDD có thể được xác định không cần quan tâm NR SCS.

Dựa trên hai kết luận ở trên, yêu cầu MRTD đối với TDD-TDD LTE-NR DC đồng bộ có thể được xác định bất kể NR SCS.

Vì vậy, các mô tả kỹ thuật hiện tại đề xuất nội dung sau đây.

Đề xuất 1: yêu cầu MRTD đối với TDD-TDD LTE-NR DC đồng bộ có thể được định nghĩa là 3us, như trong bảng sau, bất kể khoảng cách sóng mang con NR.

【Bảng 20】

SCS trong PCell (nghĩa là tế bào LTE/LTE-A) (kHz)	SCS trong PSCell (nghĩa là tế bào NR) (kHz) (xem, Lưu ý)	MRTD (Chênh lệch thời gian nhận tối đa) (μ s)
15	15	3
15	30	3
15	60	3
Lưu ý: SCS đường xuống được xác định bởi $\min\{SCS_{SS}, SCS_{DATA}\}$.		

Dựa trên MRTD ở trên, tổng thời gian gián đoạn truyền và tiếp nhận gây ra trong SCG do khoảng cách đo của nhóm tế bào chủ (MCG) trong EN-DC có thể được đề xuất như dưới đây.

Đầu tiên, có thể có một số lượng lớn MGL. Ngoài ra, MGL cho EN-DC đồng bộ và không đồng bộ có thể được định nghĩa như dưới đây.

Trong trường hợp UE hỗ trợ một khoảng cách đo duy nhất, có thể sử dụng ba MGL là 6ms, 4ms và 3ms.

Trong trường hợp khoảng cách đo được hỗ trợ độc lập cho FR1/FR2, các MGL sau có thể được sử dụng.

Trong trường hợp của FR1: Có thể sử dụng ba MGL là 6ms, 4ms và 3ms.

Trong trường hợp chỉ sử dụng tế bào phục vụ FR1/LTE: Có thể sử dụng ba MGL là 6ms, 4ms và 3ms.

Trong trường hợp khoảng cách đo tương tự được đặt cho FR1 và FR2: Có thể sử dụng ba MGL là 6ms, 4ms và 3ms.

Trong trường hợp khoảng cách đo được hỗ trợ độc lập cho FR1/FR2, $[1 + x]$ ms, $[2.25 + x]$ ms, $[5 + x]$ ms có thể được sử dụng.

MRTD có thể khác nhau tùy thuộc vào SCS đường xuống của E-UTRA-NR DC không đồng bộ. Khi các số liệu hỗn hợp được áp dụng trong đường xuống, MRTD cần

được xác định giữa SCS của SBB và SCS dữ liệu có tham chiếu đến SCS tối thiểu, như được hiển thị trong bảng sau.

Bảng sau đây cho thấy MRTD khi không đồng bộ.

【Bảng 21】

SCS trong PCell (nghĩa là tế bào LTE/LTE-A) (kHz)	SCS trong PSCell (nghĩa là tế bào NR) (kHz) (xem, Lưu ý)	MRTD (Chênh lệch thời gian nhận tối đa) (μ s)
15	15	500
15	30	250
15	60	125
15	120	62,5
Lưu ý: SCS đường xuống được xác định bởi $\min\{SCS_{SS}, SCS_{DATA}\}$. 120kHz không được hỗ trợ đối với FDD-FDD LTE-NR DC trong dải.		

Đối với EN-DC (TDD-TDD) đồng bộ, một tế bào NR có thể được sắp xếp với một tế bào LTE/LTE-A. Trong trường hợp này, MRTD có thể được đề xuất như trong Bảng 22 sau đây. Nghĩa là, cùng một MRTD (nghĩa là 3 μ s) có thể được đặt cho các SCS khác nhau.

Bảng sau đây cho thấy MRTD khi đồng bộ.

【Bảng 22】

SCS trong PCell (nghĩa là tế bào LTE/LTE-A) (kHz)	SCS trong PSCell (nghĩa là tế bào NR) (kHz) (xem, Lưu ý)	MRTD (Chênh lệch thời gian nhận tối đa) (μ s)
15	15	3
15	30	3
15	60	3
Ghi nhớ: SCS đường xuống được xác định bởi $\min\{SCS_{SS}, SCS_{DATA}\}$.		

Dựa trên các MRTD được xác định trong các bảng trên, cần xác định tổng thời gian gián đoạn truyền và nhận đối với EN-DC đồng bộ và EN-DC không đồng bộ riêng lẻ.

Trong trường hợp của E-UTRA DC, tổng khoảng thời gian trong đó việc truyền và nhận bị gián đoạn trên SCG được định nghĩa là số lượng khung con. Tuy nhiên, trong trường hợp EN-DC, đơn vị thời gian cơ bản để truyền và nhận trong NR là một khe, và do đó, tổng thời gian trong đó việc truyền và nhận bị gián đoạn phải được xác định trên cơ sở số khe. Như được hiển thị trong bảng sau, số lượng khe trong 1ms có thể khác nhau tùy thuộc vào NR SCS.

【Bảng 23】

SCS trong PSCell (nghĩa là tế bào NR) (kHz)	Số lượng khe trong 1ms	Độ dài CP (μ s)
15	1	4,69
30	2	2,35
60	4	1,17
120	8	0,59

Để tính tổng thời gian gián đoạn truyền và nhận, độ dài CP có thể được so sánh với MRTD.

Fig.9 là một sơ đồ minh họa các ví dụ về tổng khoảng thời gian truyền và nhận bị gián đoạn trong một MGL trong trường hợp EN-DC đồng bộ theo các số khác nhau.

Như được minh họa trong bản vẽ, trong trường hợp MGL được đặt là số nguyên N, tổng khoảng thời gian trong đó việc truyền và nhận bị gián đoạn trên SCG có thể được xác định dựa trên SCG như dưới đây. N có thể là một trong số 6ms, 4ms và 3ms.

a. Trong trường hợp EN-DC đồng bộ (nghĩa là EN-DC trong băng tần TDD-TDD, tổng khoảng thời gian truyền và nhận bị gián đoạn trên SCG trong MGL có thể được biểu thị bằng N, như dưới đây.

- khi khoảng cách sóng mang con NR (SCS) = 15 kHz, nó có thể là N khe.
- khi khoảng cách sóng mang con NR (SCS) = 30 kHz, nó có thể là $2N+1$ khe.
- khi khoảng cách sóng mang con NR (SCS) = 60 kHz, nó có thể là $4N+1$ khe.

b. Trong trường hợp EN-DC không đồng bộ, MRTD trong Bảng 21 và 22 luôn dài hơn độ dài CP. Theo đó, tổng khoảng thời gian trong đó việc truyền và nhận bị gián đoạn trên SCG có thể như dưới đây.

Trong trường hợp EN-DC không đồng bộ, tổng khoảng thời gian truyền và nhận bị gián đoạn trên SCG trong MGL có thể được biểu thị bằng N, như dưới đây.

- khi khoảng cách sóng mang con NR (SCS) = 15 kHz, nó có thể là $N+1$ khe.
- khi khoảng cách sóng mang con NR (SCS) = 30 kHz, nó có thể là $2N+1$ khe.
- khi khoảng cách sóng mang con NR (SCS) = 60 kHz, nó có thể là $4N+1$ khe.
- khi khoảng cách sóng mang con NR (SCS) = 120 kHz, nó có thể là $8N+1$ khe.

Trong khi đó, một MGL không phải là số nguyên có thể được sử dụng. Ví dụ: một tế bào phục vụ hoạt động như FR2 và một tế bào để đo hoạt động như FR2, một MGL không nguyên như $[5 + x]$ ms, $[2,25 + x]$ ms và $[1 + x]$ ms có thể được sử dụng. MGL không nguyên có thể được đặt bởi một tế bào phục vụ SCG. Điều này có thể có nghĩa là gián đoạn truyền và tiếp nhận trên SCG sẽ không xảy ra. Vì lý do này, không cần phải xem xét tổng thời gian gián đoạn truyền và nhận bởi MGL không nguyên trong trường hợp EN-DC.

Dựa trên mô tả trước, tổng khoảng thời gian trong đó việc truyền và nhận bị gián đoạn trên SCG có thể được tóm tắt như thể hiện trong bảng sau.

【Bảng 24】

Tổng thời gian gián đoạn truyền và tiếp nhận trên SCG trong MGL (khe)												
SCS trong PSCell (nghĩa là tế)	MGL(ms)											
	EN-DC đồng bộ						EN-DC không đồng bộ					
	6	[4]	3	$[5+x]$	$[2,25+x]$	$[1+x]$	6	[4]	3	$[5+x]$	$[2,25+x]$	$[1+x]$

bào NR) (kHz)												
15	6	4	3	N/A	N/A	N/A	7	5	4	N/A	N/A	N/A
30	13	9	7	N/A	N/A	N/A	13	9	7	N/A	N/A	N/A
60	25	17	13	N/A	N/A	N/A	25	17	13	N/A	N/A	N/A
120	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	49	33	25	N/A	N/A	N/A

Trong bảng trên, N/A là viết tắt của Không áp dụng.

Dựa vào bảng trên, mô tả này đề xuất xác định khoảng cách đo như bên dưới.

Trong trường hợp EN-DC, tổng khoảng thời gian truyền và nhận bị gián đoạn trên SCG trong MGL chỉ có thể được xác định khi MGL (N) là 6ms, 4ms và 3ms. Tổng khoảng thời gian gián đoạn cho SCG trong EN0DC đồng bộ được tóm tắt trong Bảng 25 sau đây. Tổng khoảng thời gian gián đoạn cho SCG trong EN0DC không đồng bộ được tóm tắt trong Bảng 26 sau đây.

Bảng sau đây cho thấy tổng khoảng thời gian trong đó việc truyền và nhận bị gián đoạn trên SCG trong một MGL trong trường hợp EN-DC đồng bộ.

【Bảng 25】

SCS trong PCell (nghĩa là tế bào LTE/LTE-A) (kHz)	SCS trong PSCell (nghĩa là tế bào NR) (kHz) (xem, Lưu ý)	Tổng thời gian gián đoạn truyền và tiếp nhận trên SCG trong MGL (khe)		
		MGL=6ms	MGL=4ms	MGL=3ms
15	15	6	4	3
15	30	13	9	7
15	60	25	17	13
Lưu ý: SCS đường xuống được xác định bởi $\min\{SCS_{SS}, SCS_{DATA}\}$				

Bảng sau đây cho thấy tổng khoảng thời gian trong đó việc truyền và nhận bị gián đoạn trên SCG trong một MGL trong trường hợp EN-DC không đồng bộ.

【Bảng 26】

SCS trong PCell (nghĩa là tế bào LTE/LTE-A) (kHz)	SCS trong PSCell (nghĩa là tế bào NR) (kHz) (xem, Lưu ý)	Tổng thời gian gián đoạn truyền và tiếp nhận trên SCG trong MGL (khe)		
		MGL=6ms	MGL=4ms	MGL=3ms
15	15	7	5	4
15	30	13	9	7
15	60	25	17	13
15	120	49	33	25
Lưu ý: SCS đường xuống được xác định bởi $\min\{SCS_{SS}, SCS_{DATA}\}$				

Fig.10A và Fig.10B là các sơ đồ minh họa các ví dụ về tổng khoảng thời gian trong đó việc truyền và nhận bị gián đoạn trong một MGL trong EN-DC theo nhiều số liệu khác nhau.

Trong trường hợp EN-DC đồng bộ, như thể hiện trên Fig.10A, SCG số khe từ $j+1$ đến $J+N$, SCG số khe từ $j+1$ đến $j+(2N+1)$, số khe từ $j+1$ đến $j+(4N+1)$, và MCG số khung con từ $i+1$ đến $i+N$ có thể được bao gồm trong tổng thời gian gián đoạn đối với các khoảng cách sóng mang con đường xuống tương ứng (SCS) là, 15kHz, 30kHz, and 60kHz

Trong trường hợp EN-DC không đồng bộ, như thể hiện trên Fig.10B, SCG số khe từ $j+1$ đến $J+(N+1)$, SCG số khe từ $j+1$ đến $j+(2N+1)$, số khe từ $j+1$ đến $j+(4N+1)$, SCG số khe từ $j+1$ đến $j+(8N+1)$, và MCG số khung con từ $i+1$ đến $i+N$ có thể được bao gồm trong tổng thời gian gián đoạn đối với các khoảng cách sóng mang con đường xuống tương ứng (SCS) là, 15kHz, 30kHz, 60kHz, và 120kHz.

Fig.11 là một sơ đồ minh họa các hoạt động của UE theo bậc lộ của mô tả sáng chế này.

Một UE có thể nhận thông tin cấu hình khoảng cách đo. Thông tin cấu hình khoảng cách đo có thể được bao gồm trong cấu hình đo (“measconfig”) IE được UE nhận, như được mô tả ở trên với tham chiếu đến Fig.8. Cấu hình đo IE có thể bao gồm cấu hình đo IE của một tế bào E-UTRA và cấu hình đo IE của một tế bào NR, như được mô tả ở trên có tham chiếu đến Fig.8. Cấu hình đo IE của tế bào NR có thể được nhận trực tiếp từ tế bào NR hoặc thông qua tế bào E-UTRA.

Thông tin cấu hình khoảng cách đo có thể bao gồm độ dài khoảng cách đo (MGL). MGL có thể bao gồm một trong số 3ms, 4ms và 6ms.

UE có thể xác định tổng số khe bị gián đoạn trong MGL và thực hiện phép đo trong MGL.

Tổng số khe bị gián đoạn có thể được xác định dựa trên SCS của một tế bào NR và MGL.

Các phương án được mô tả ở trên của sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các phương tiện khác nhau. Ví dụ, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần sụn và phần mềm hoặc kết hợp chúng. Mô tả chi tiết về nó sẽ được cung cấp với tham chiếu đến các hình vẽ.

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa một thiết bị không dây và trạm gốc, qua đó việc bậc lộ của mô tả sáng chế này được thực hiện.

Tham khảo đến Fig.12, một thiết bị không dây 100 và trạm gốc 200 có thể thực hiện cho bậc lộ của bản mô tả này.

Thiết bị không dây 100 bao gồm bộ xử lý 101, bộ nhớ 102 và bộ thu phát 103. Tương tự, trạm gốc 200 bao gồm bộ xử lý 201, bộ nhớ 202 và bộ thu phát 203. Bộ xử lý 101 và 201, bộ nhớ 102 và 202 và bộ thu phát 103 và 203 có thể được triển khai dưới dạng chip riêng biệt hoặc ít nhất hai hoặc nhiều khối/chức năng có thể được thực hiện thông qua một chip.

Mỗi bộ thu phát 103 và 203 bao gồm bộ phát và bộ thu. Khi một hoạt động cụ thể được thực hiện, một hoặc cả hai bộ phát và bộ thu có thể hoạt động. Mỗi bộ thu phát 103 và 203 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten để truyền và/hoặc nhận tín hiệu vô tuyến. Ngoài ra, mỗi bộ thu phát 103 và 203 có thể bao gồm bộ khuếch đại được định cấu hình để khuếch đại tín hiệu Rx và/hoặc tín hiệu Tx và bộ lọc thông dải để truyền tín hiệu đến một dải tần số cụ thể.

Mỗi bộ xử lý 101 và 201 có thể thực hiện các chức năng, quy trình và/hoặc phương pháp được đề xuất trong mô tả này. Mỗi bộ xử lý 101 và 201 có thể bao gồm bộ mã hóa và bộ giải mã. Ví dụ: mỗi bộ xử lý 101 và 202 có thể thực hiện các hoạt động được mô tả ở trên. Mỗi bộ xử lý 101 và 201 có thể bao gồm một mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), một chipset khác, mạch logic, thiết bị xử lý dữ liệu và/hoặc bộ chuyển đổi chuyển đổi tín hiệu băng tần cơ sở và tín hiệu vô tuyến.

Mỗi bộ nhớ 102 và 202 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ flash, thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ và/hoặc bất kỳ thiết bị lưu trữ nào khác.

Fig.13 là sơ đồ khối chi tiết của bộ thu phát của thiết bị không dây được hiển thị trong Fig.12.

Tham khảo đến Fig.13, một bộ thu phát 110 bao gồm một bộ phát 111 và một bộ thu 112. Bộ phát 111 bao gồm bộ chuyển đổi Fourier rời rạc (DFT) 1111, bộ ánh xạ sóng mang con 1112, bộ IFFT 1113, bộ chèn CP 1114, bộ phát không dây 1115. Ngoài ra, bộ thu phát 1110 có thể còn bao gồm đơn vị xáo trộn (không được thể hiện), bộ ánh xạ điều chế (không được thể hiện), bộ ánh xạ lớp (không được thể hiện) và bộ hoán vị lớp và bộ thu phát 110 có thể được đặt ở phía trước bộ DFT 1111. Đó là, để ngăn tỷ lệ công suất từ trung bình đến cực đại (PAPR) tăng lên, bộ phát 111 có thể truyền thông tin để truyền qua bộ DFT 1111 trước khi ánh xạ tín hiệu đến sóng mang con. Một tín hiệu lan truyền (hoặc được mã hóa trước được hiểu cùng một nghĩa) bởi bộ DFT 111 là

sóng mang con được ánh xạ bởi bộ ánh xạ sóng mang con 1112, và sau đó được tạo thành tín hiệu miền thời gian bằng cách đi qua bộ IFFT 1113.

Bộ DFT 111 thực hiện DFT trên các ký tự đầu vào để xuất các ký tự có giá trị phức. Ví dụ: nếu các ký tự Ntx là đầu vào (ở đây, Ntx là số tự nhiên), kích thước DFT có thể là Ntx. Bộ DFT 111 có thể được gọi là bộ tiền mã hóa biến đổi. Bộ ánh xạ sóng mang con 1112 ánh xạ các ký tự có giá trị phức thành sóng mang con của miền tần số. Các ký tự có giá trị phức có thể được ánh xạ tới các phần tử tài nguyên tương ứng với khối tài nguyên được phân bổ để truyền dữ liệu. Bộ ánh xạ sóng mang con 1112 có thể được gọi là bộ ánh xạ phần tử tài nguyên. Bộ IFFT 113 có thể thực hiện IFFT trên các ký tự đầu vào để xuất tín hiệu băng cơ sở cho dữ liệu, đó là tín hiệu miền thời gian. Bộ chèn CP 1114 sao chép một phần phía sau của tín hiệu băng cơ sở cho dữ liệu và chèn phần được sao chép vào một phần phía trước của tín hiệu dải tần gốc. Việc chèn CP ngăn chặn nhiễu liên ký hiệu (Inter-Symbol Interference-ISI) và nhiễu liên sóng mang (Inter-Carrier Interference-ICI) và do đó, tính trực giao có thể được duy trì ngay cả trong các kênh đa đường.

Trong khi đó, bộ thu 112 bao gồm bộ thu không dây 1121, bộ khử CP 1122, bộ FFT 1123 và bộ cân bằng 1124, v.v.. Bộ thu không dây 1121, bộ khử CP 1122 và bộ FFT 1123 của bộ thu 112 thực hiện các chức năng ngược lại với các chức năng của bộ phát không dây 1115, bộ chèn CP 1114 và bộ IFFT 113 của bộ phát 111. Bộ thu 112 có thể còn bao gồm bộ giải điều chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để thực hiện các phép đo, phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE) và bao gồm các bước:

nhận, bởi UE, thông tin cấu hình khoảng cách đo,

trong đó, UE được tạo cấu hình cho việc kết nối kép (dual connectivity - DC) không đồng bộ với tế bào truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (evolved universal terrestrial radio access - E-UTRA) và tế bào công nghệ truy cập vô tuyến mới (new radio - NR),

trong đó thông tin cấu hình khoảng cách đo bao gồm độ dài khoảng cách đo (measurement gap length - MGL).

trong đó, MGL bao gồm một trong số 3 ms, 4 ms và 6 ms;

xác định tổng số khe bị gián đoạn trong MGL; và

thực hiện phép đo trong MGL,

trong đó tổng số khe bị gián đoạn được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing - SCS) của tế bào NR và MGL, và

trong đó, UE không truyền trong khe bất kỳ trong số tổng số khe bị gián đoạn.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, trong MGL, UE không nhận bất kỳ dữ liệu đường xuống nào.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó SCS của tế bào NR bao gồm ít nhất một trong số 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz và 120 kHz.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, khi MGL bằng 6 ms, tổng số khe bị gián đoạn được xác định dưới dạng một trong số:

7 cho SCS 15 kHz,

13 cho SCS 30 kHz,
25 cho SCS 60 kHz, và
49 cho SCS 120 kHz.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, khi MGL bằng 4 ms, tổng số khe bị gián đoạn được xác định dưới dạng một trong số:

5 cho SCS 15 kHz,
9 cho SCS 30 kHz,
17 cho SCS 60 kHz, và
33 cho SCS 120 kHz.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, khi MGL bằng 3 ms, tổng số khe bị gián đoạn được xác định dưới dạng một trong số:

4 cho SCS 15 kHz,
7 cho SCS 30 kHz,
13 cho SCS 60 kHz, và
25 cho SCS 120 kHz.

7. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó, tế bào E-UTRA thuộc về nhóm tế bào chủ (master cell group - MCG) trong DC, và

trong đó, tế bào NR thuộc về nhóm tế bào thứ cấp (secondary cell group - SCG) trong DC.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, sự gián đoạn xảy ra trên nhóm tế bào thứ cấp (SCG).

9. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm:

bộ thu phát; và

bộ xử lý được kết nối về mặt vận hành với bộ thu phát, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát để nhận thông tin cấu hình trên khoảng cách đo,

trong đó, bộ thu phát được tạo cấu hình cho sự kết nối kép (DC) không đồng bộ với tế bào truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRA) và tế bào công nghệ truy cập vô tuyến mới (NR),

trong đó thông tin cấu hình được nhận trên khoảng cách đo bao gồm độ dài khoảng cách đo (MGL),

trong đó, MGL bao gồm một trong số 3 ms, 4 ms và 6 ms, và

trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định tổng số khe bị gián đoạn trong MGL,

thực hiện phép đo trong MGL, trong đó tổng số khe bị gián đoạn được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con (SCS) của tế bào NR và MGL, và

điều khiển bộ thu phát sao cho bộ thu phát không truyền trong khe bất kỳ trong số tổng số khe bị gián đoạn.

10. Thiết bị người dùng theo điểm 9, trong đó, SCS của tế bào NR bao gồm ít nhất một trong số 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz và 120 kHz.

11. Thiết bị người dùng theo điểm 9, trong đó, khi MGL bằng 6 ms, tổng số khe bị gián đoạn được xác định cần là một trong số:

7 cho SCS 15 kHz,

13 cho SCS 30 kHz,

25 cho SCS 60 kHz, và

49 cho SCS 120 kHz.

12. Thiết bị người dùng theo điểm 9, trong đó, khi MGL bằng 4 ms, tổng số khe bị gián đoạn được xác định cần là một trong số:

- 5 cho SCS 15 kHz,
- 9 cho SCS 30 kHz,
- 17 cho SCS 60 kHz, và
- 33 cho SCS 120 kHz.

13. Thiết bị người dùng theo điểm 9, trong đó, khi MGL bằng 3 ms, tổng số khe bị gián đoạn được xác định cần là một trong số:

- 4 cho SCS 15 kHz,
- 7 cho SCS 30 kHz,
- 13 cho SCS 60 kHz, và
- 25 cho SCS 120 kHz.

FIG. 1

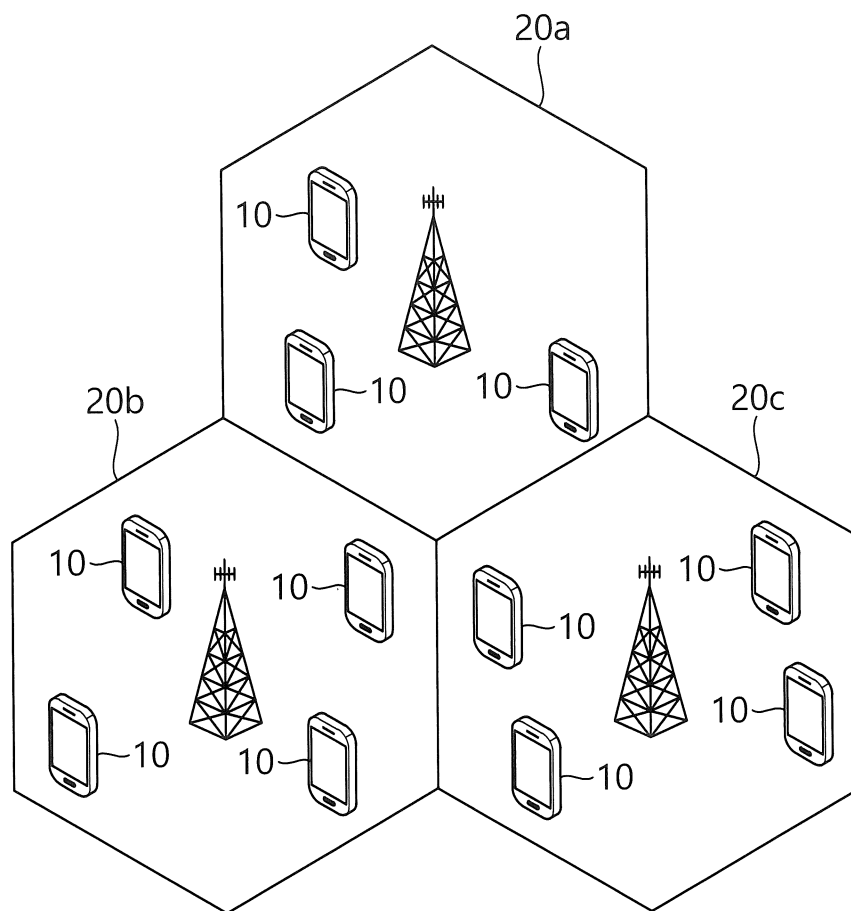


FIG. 2

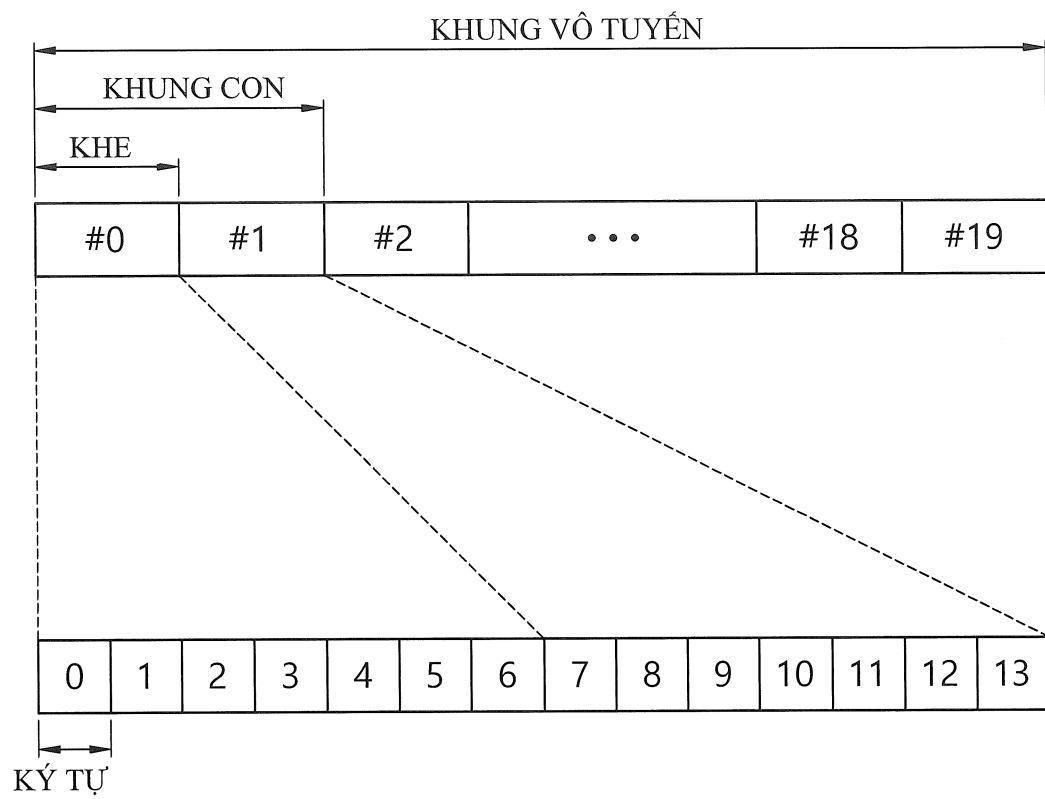


FIG. 3

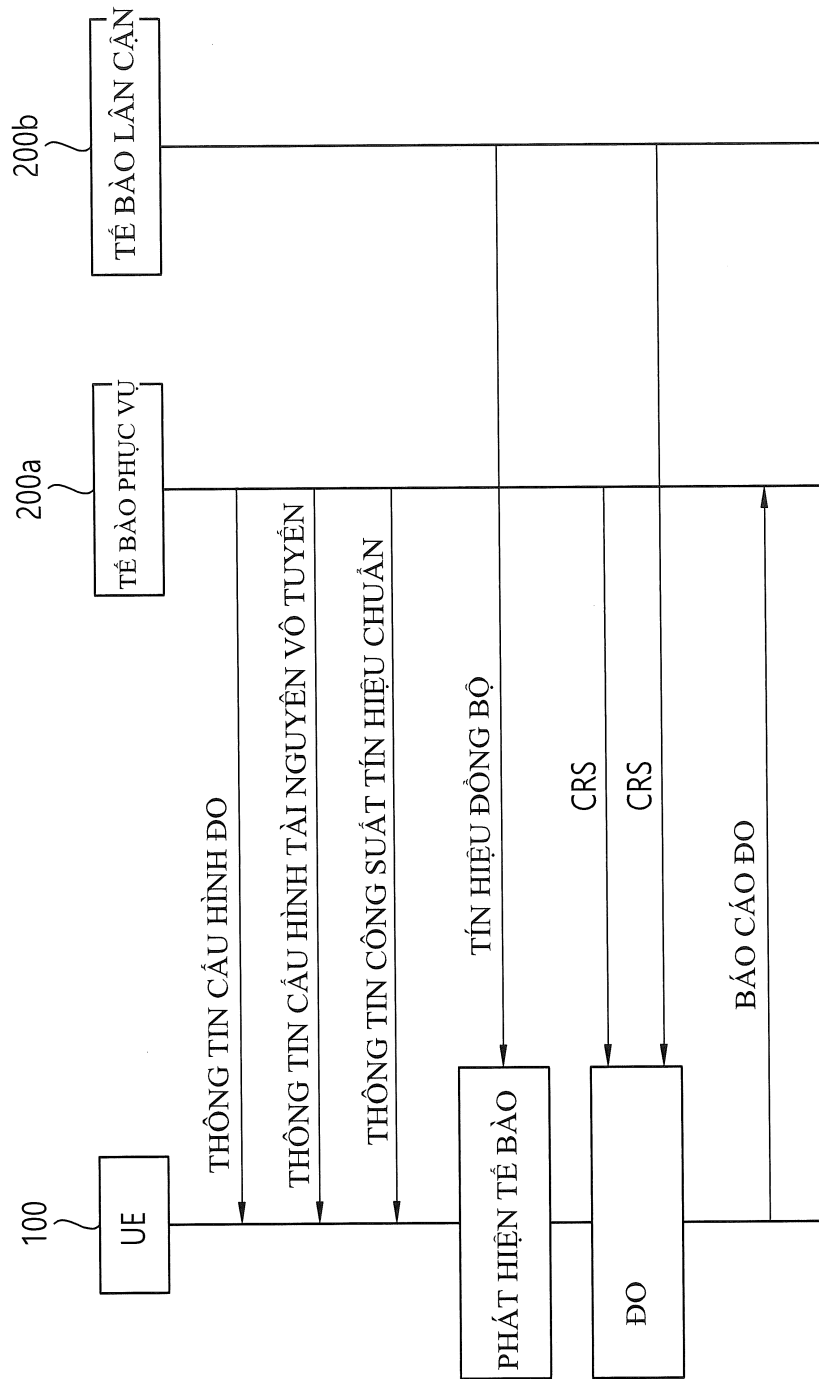


FIG. 4A

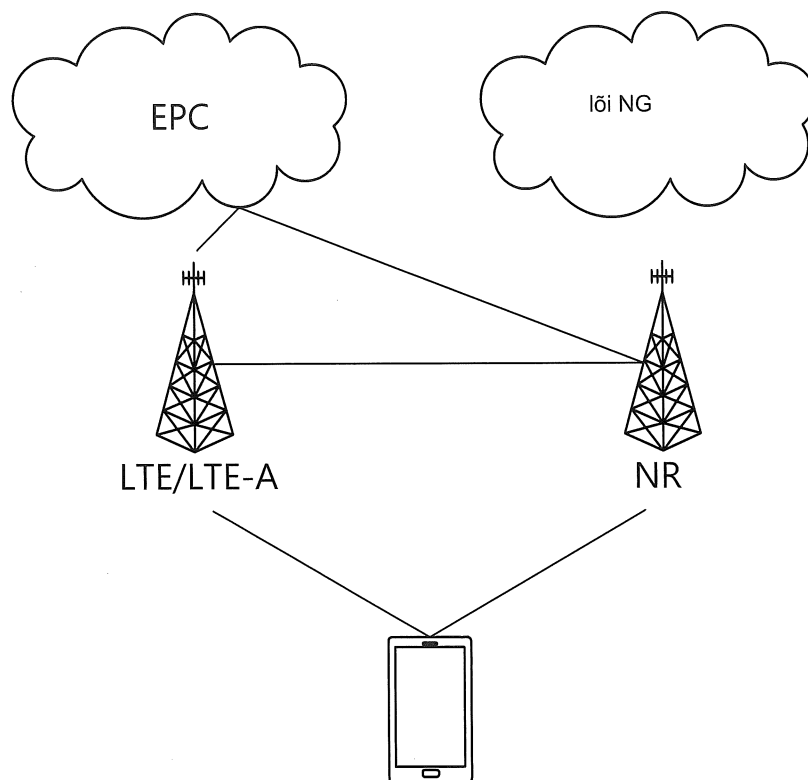


FIG. 4B

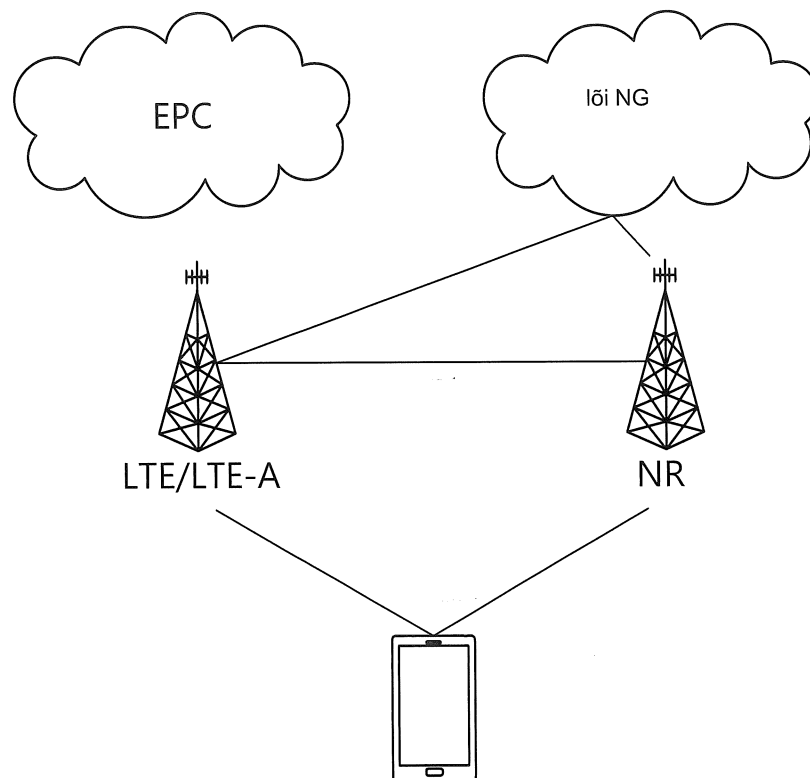


FIG. 4C

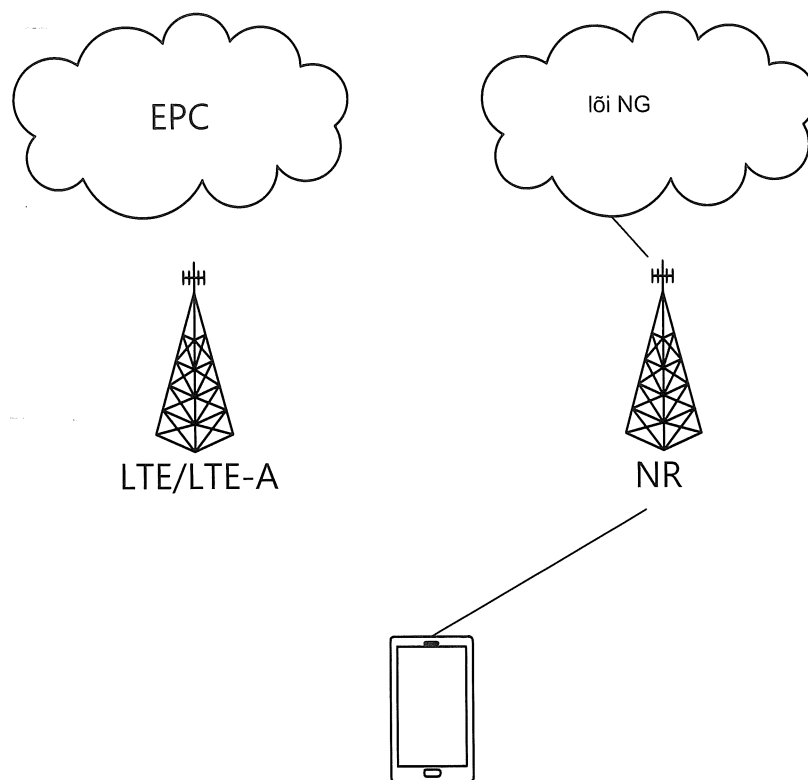


FIG. 5

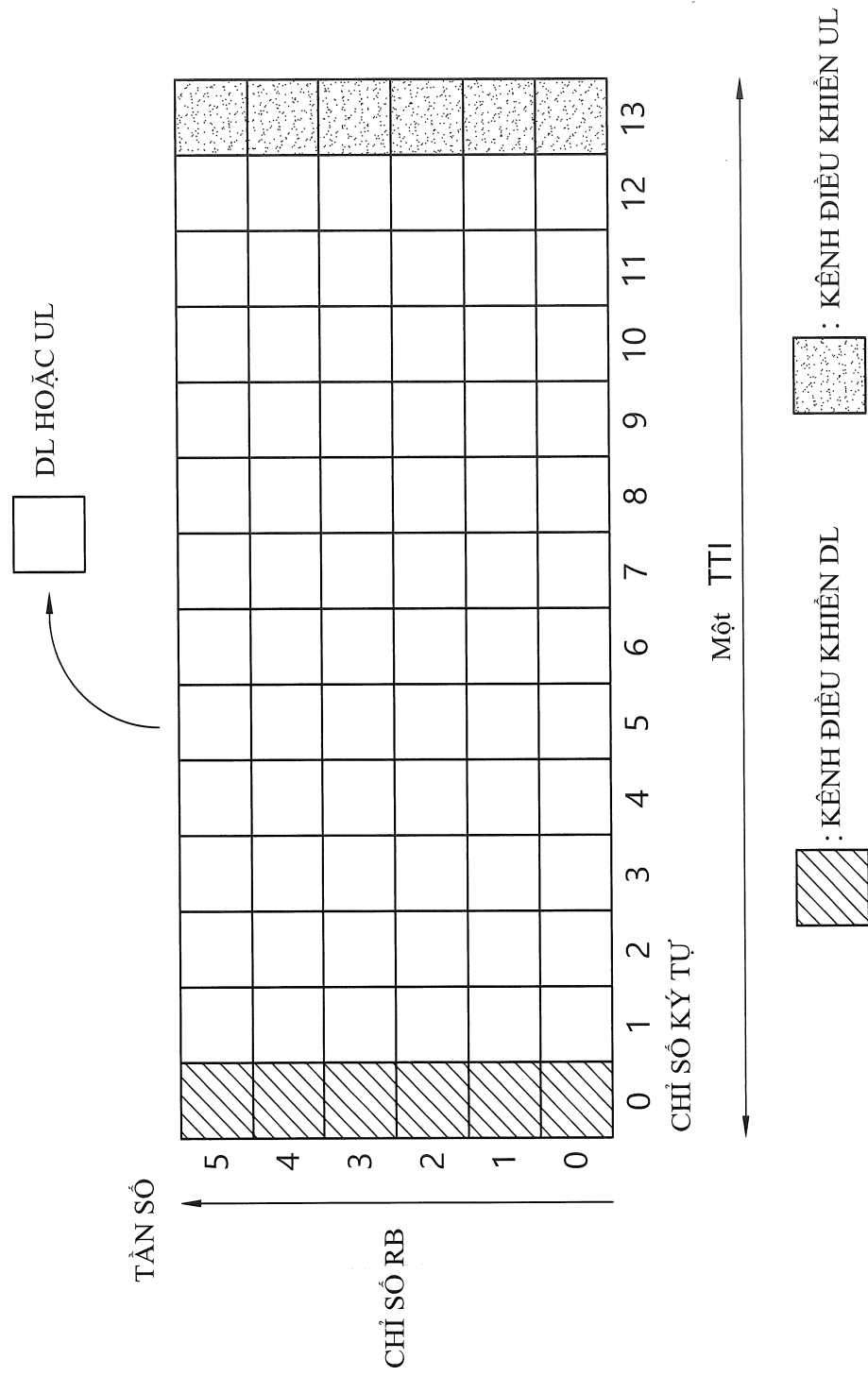


FIG. 6

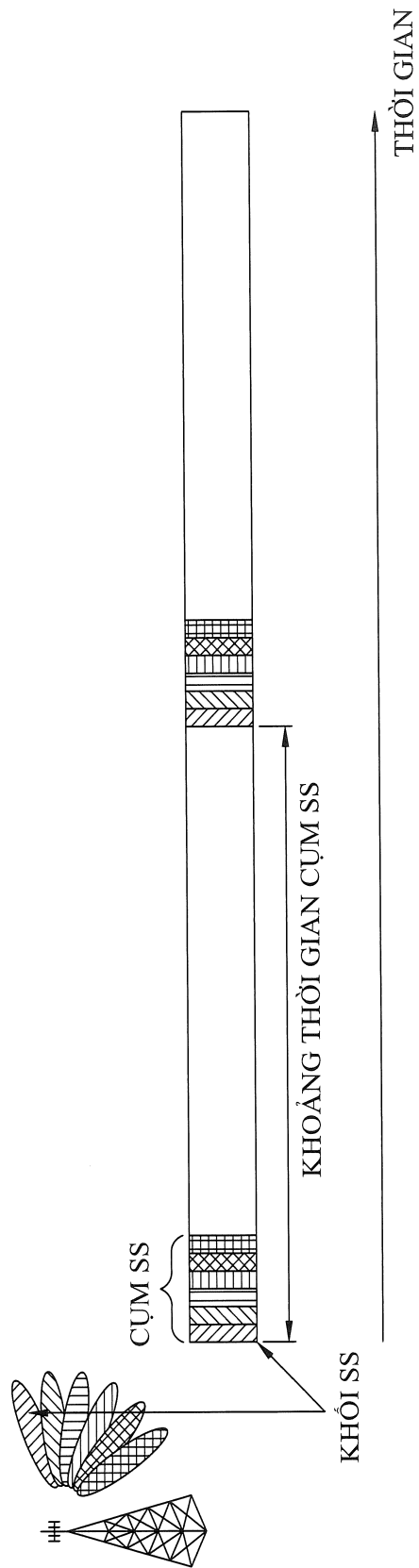


FIG. 7

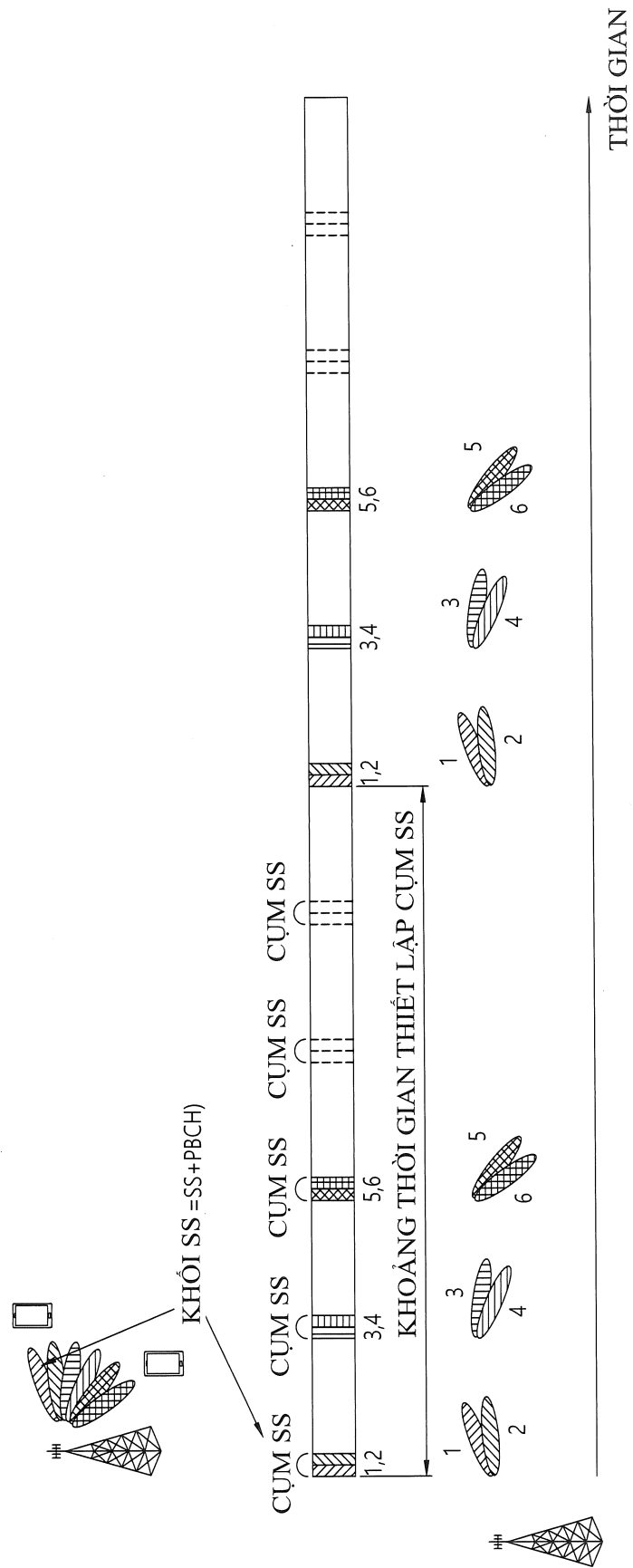


FIG. 8

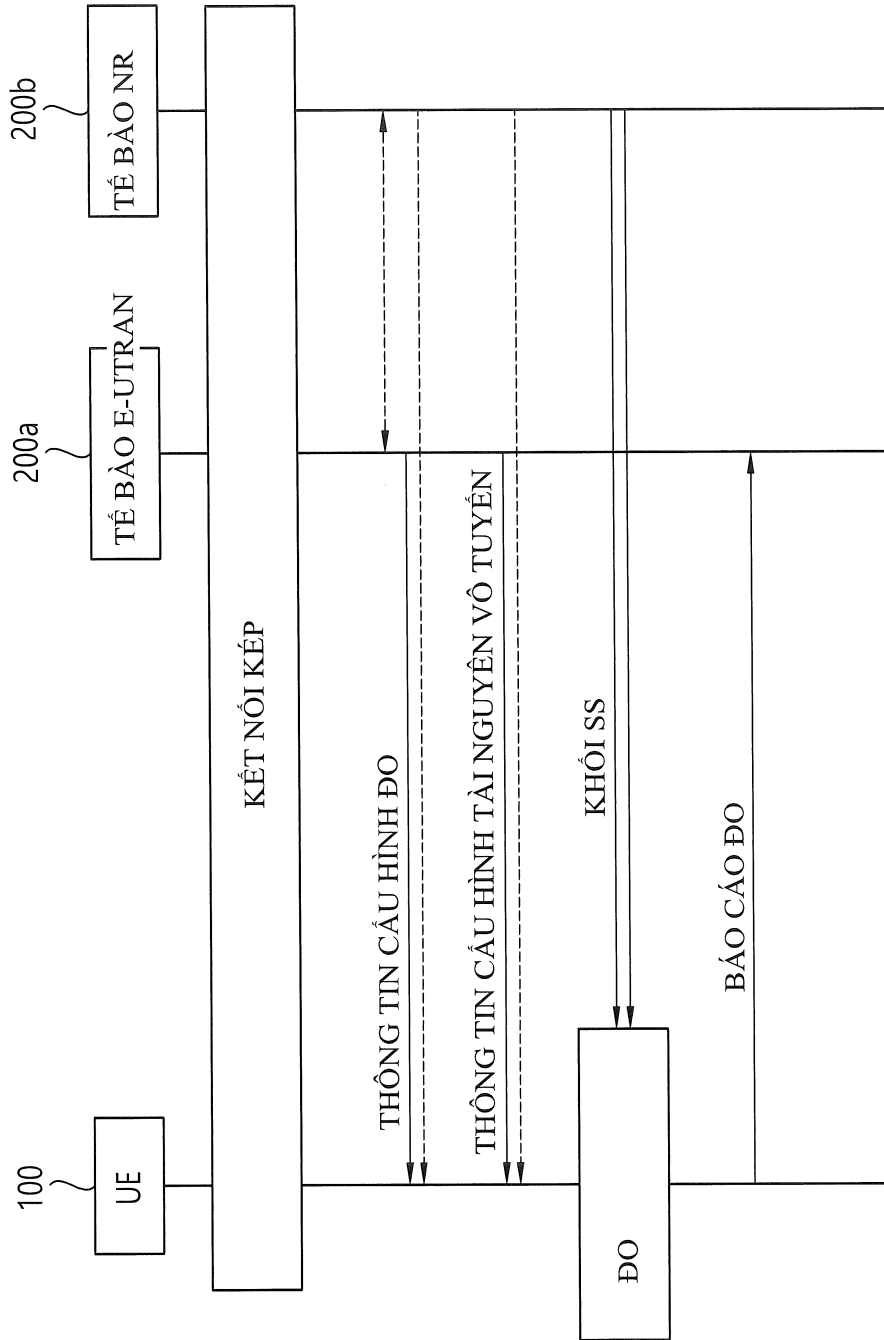
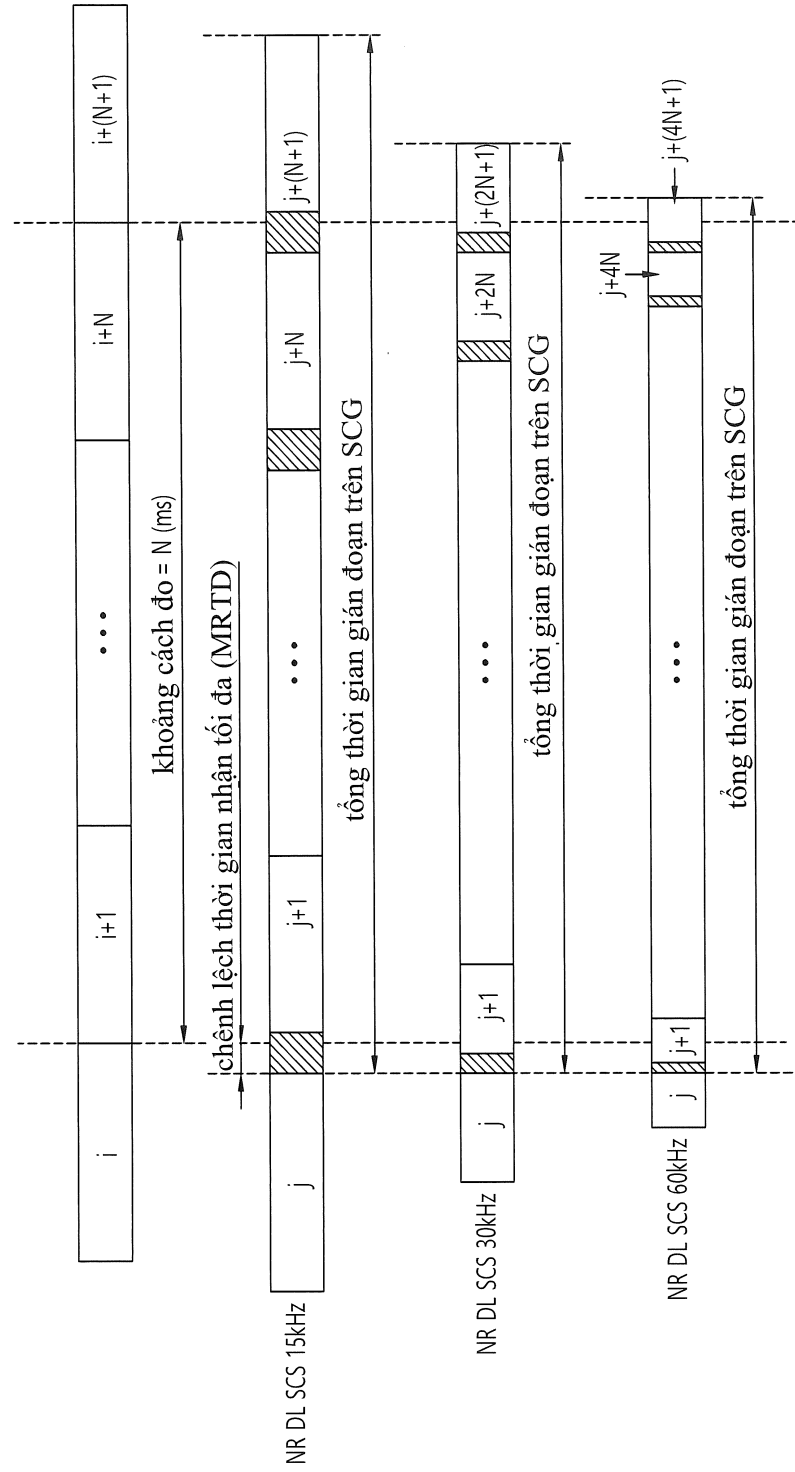


FIG. 10A



khoảng cách đo với $MGL=N$ khi EN-DC đồng bộ

FIG. 11

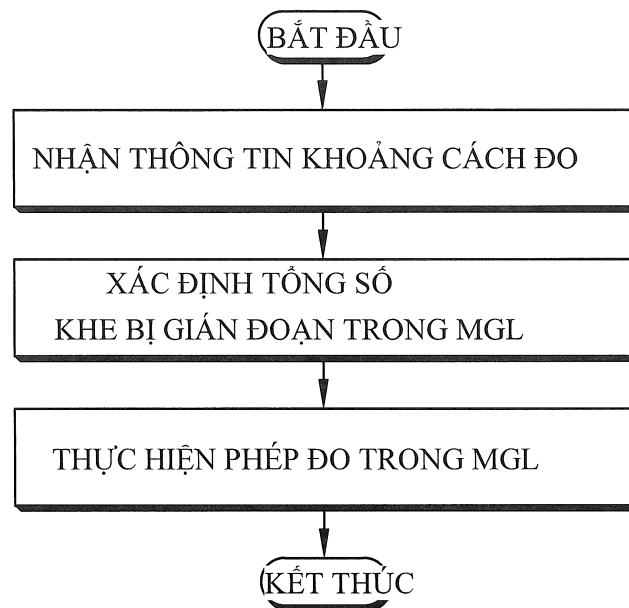


FIG. 12

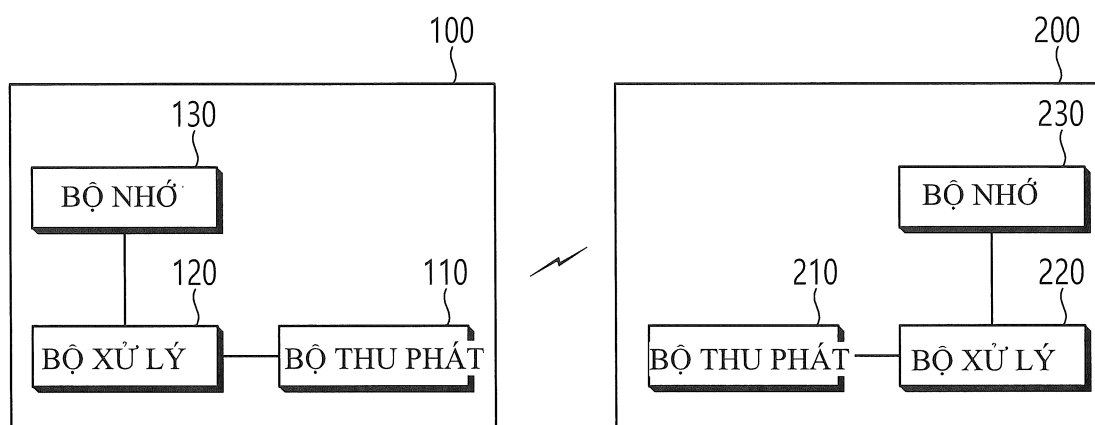


FIG. 13

