



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0031246

(51)⁷ H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2016-00814

(22) 13/09/2013

(86) PCT/EP2013/069074 13/09/2013

(87) WO 2015/036047 19/03/2015

(45) 25/03/2022 408

(43) 25/11/2016 344A

(73) NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY (FI)

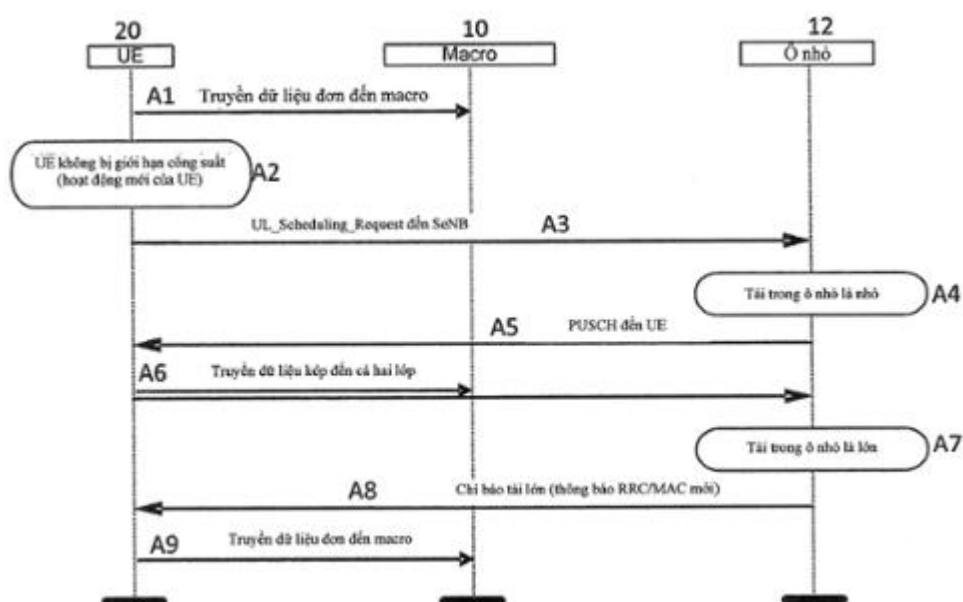
Karaportti 3, FIN-02610 Espoo, Finland

(72) WANG, Hua (DK); ROSA, Claudio (DK); PEDERSEN, Klaus Ingemann (DK).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ SỬ DỤNG TRONG THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sử dụng trong thiết bị người dùng, phương pháp này bao gồm bước: truyền dữ liệu đến trạm cơ sở của ô thứ nhất (A1); gửi yêu cầu lập lịch đường lên đến trạm cơ sở của ô thứ hai (A3) phụ thuộc vào điều kiện mà thiết bị người dùng có công suất truyền phù hợp thực hiện kết hợp sóng mang liên vị trí (A2); nhận thông báo cấp phát tài nguyên đường lên từ trạm cơ sở của ô thứ hai (A5) nếu tài của ô thứ hai thỏa mãn các điều kiện định trước (A4); truyền dữ liệu đến các trạm cơ sở của ô thứ nhất và ô thứ hai thông qua kết hợp sóng mang (A6).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để sử dụng trong kịch bản kết hợp sóng mang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông có thể tồn tại dưới dạng phương tiện cho phép các phiên truyền thông giữa hai hoặc nhiều nút như các thiết bị truyền thông cố định hoặc di động, các điểm truy cập như trạm cơ sở, máy chủ, máy chủ kiểu cơ, bộ định tuyến, và v.v... Hệ thống truyền thông và thiết bị truyền thông tương thích thường vận hành theo tiêu chuẩn hoặc đặc tả nhất định giúp xác định thực thể liên quan đến hệ thống nào được phép hoạt động và làm thế nào để thực hiện mục đích đó. Ví dụ, các tiêu chuẩn, các đặc tả hoặc các giao thức liên quan có thể xác định cách các thiết bị truyền thông sẽ truyền thông với các điểm truy cập, các khía cạnh truyền thông sẽ được triển khai như thế nào và các thiết bị và tính năng của chúng sẽ được tạo cấu hình ra sao.

Người dùng có thể truy cập hệ thống truyền thông bằng các phương tiện thiết bị truyền thông phù hợp. Thiết bị truyền thông của người dùng thường được coi là thiết bị người dùng (user equipment - UE) hoặc thiết bị đầu cuối.

Tín hiệu có thể được mang trên sóng mang có dây hoặc không dây. Các ví dụ về hệ thống không dây bao gồm mạng di động nổi đất công cộng (public land mobile networks - PLMN), hệ thống truyền thông dựa trên vệ tinh và các mạng cục bộ không dây khác, ví dụ mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area networks - WLAN). Hệ thống không dây có thể được phân chia thành các vùng phủ sóng được xem là các ô, các hệ thống này thường được xem là hệ thống dạng ô. Một ô có thể được bố trí bởi một trạm cơ sở, có nhiều loại trạm cơ sở khác nhau. Các loại ô khác nhau có thể có các đặc điểm khác nhau. Ví dụ, các ô có thể khác nhau về hình dạng, kích thước, chức năng và các tính chất khác. Một ô thường được điều khiển bởi nút điều khiển.

Thiết bị truyền thông được đề xuất có cơ cấu thu và truyền tín hiệu phù hợp để cho phép truyền thông với các thiết bị khác. Trong hệ thống truyền không dây, thiết bị truyền thông cung cấp trạm thu phát mà có thể truyền thông với thiết bị truyền thông

khác như, ví dụ, trạm cơ sở và/hoặc thiết bị người dùng khác. Thiết bị truyền thông như thiết bị người dùng có thể truy cập sóng mang được tạo ra bởi trạm cơ sở, và truyền và/hoặc thu đối với sóng mang này.

Ví dụ về hệ thống truyền thông dạng ô là kiến trúc được chuẩn hóa bởi dự án đối tác thế hệ thứ ba (third generation partnership project - 3GPP). Phát triển gần đây trong lĩnh vực này thường được coi là cải tiến dài hạn (long-term evolution (LTE) của Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS). Các trạm cơ sở LTE bố trí các ô này thường được biết đến như là các nút B cải tiến (eNB). eNB có thể tạo ra vùng phủ sóng cho toàn bộ ô hoặc vùng dịch vụ vô tuyến tương tự.

Các ô có thể tạo ra các vùng dịch vụ khác nhau. Ví dụ, một số ô có thể tạo ra vùng phủ sóng rộng trong khi một số ô khác tạo ra vùng phủ sóng hẹp hơn. Các vùng phủ sóng radio hẹp hơn có thể được bố trí hoàn toàn hoặc một phần trong vùng phủ sóng radio rộng hơn. Ví dụ, trong LTE, một nút tạo ra vùng phủ sóng tương đối rộng được coi là eNode B macro. Các ví dụ về các nút tạo ra các ô hoặc các vùng dịch vụ nhỏ hơn, bao gồm các nút femto như là các eNB Home (HeNB), các nút pico như các eNodeB pico (pico-eNB) và đỉnh vô tuyến từ xa.

Một thiết bị có thể truyền thông với nhiều hơn một ô. Việc truyền thông với nhiều hơn một ô có thể được thực hiện ví dụ, để tăng hiệu quả. Cách thức để thực hiện các truyền thông này có thể được, ví dụ, dựa trên công nghệ kết hợp sóng mang (carrier aggregation - CA). Theo công nghệ kết hợp sóng mang, nhiều sóng mang được kết hợp để tăng băng thông. Việc kết hợp sóng mang bao gồm việc kết hợp nhiều sóng mang thành phần.

LTE cải tiến là ví dụ về hệ thống có thể thực hiện kết hợp sóng mang. Theo LTE-A, hai hoặc nhiều sóng mang thành phần (component carriers - CCs) có thể được kết hợp để hỗ trợ băng thông truyền rộng hơn và/hoặc để kết hợp phổ. Hiện nay cần chú ý rằng băng thông có thể mở rộng lên tới 100MHz. Phụ thuộc vào khả năng của nó, có thể tạo cấu hình cho thiết bị người dùng để kết hợp nhiều sóng mang thành phần khác nhau từ cùng dải tần hoặc các dải tần khác nhau. Sóng mang thành phần sơ cấp có thể được tạo ra bởi ô sơ cấp (primary cell - PCell) trong khi đó sóng mang khác có thể được tạo ra bởi ít nhất một ô thứ cấp (secondary cell - SCell). SCell tạo thành cùng

với PCell một tập các ô phục vụ. Để cho phép thiết bị người dùng tiêu thụ pin một cách hợp lý khi kết hợp sóng mang, cơ chế kích hoạt/khử kích hoạt các SCell được hỗ trợ. Khi thực hiện CA thiết bị người dùng được tạo cấu hình bởi ô sơ cấp (PCell). PCell được sử dụng để đảm bảo bảo mật, tính di động giao thức Tầng không truy cập (Non-Access-Stratum - NAS), và truyền kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH). Tất cả các CC được tạo cấu hình khác được gọi là các ô thứ cấp (SCells).

Việc kết hợp sóng mang liên vị trí cũng đã được đề nghị. Ví dụ, các ô nhỏ hơn đã được đề xuất có thể được sử dụng trong kết hợp với các ô macro. Trong kết nối kép, UE được kết nối cùng lúc với ô macro và ô nhỏ. Mục đích của kết nối kép là để giảm tính di động liên quan đến việc tải báo hiệu liên quan đến tính di động theo hướng mạng lõi cũng như có lợi từ gia lượng thông lượng người dùng nhờ kết hợp sóng mang liên vị trí đối với băng thông truyền và độ linh hoạt lập lịch tăng lên. Theo một vài khía cạnh, kết nối kép tương tự với CA, trong đó ô macro đảm nhiệm vai trò của PCell và các ô nhỏ hơn là SCell. Tuy nhiên, trong kết nối kép, các eNB khác nhau tạo ra các PCell và các sCell tương phản với chỉ một eNB theo ví dụ 3GPP LTE phiên bản 10 và 11.

Tài liệu 3GPP “Autonomous SCell Management for Dual Connectivity Cases”, R2-132339, cho hội nghị 3GPP TSG-RAN WG2 #83 tại Barcelona, Spain, vào 19-23 tháng 8, 2013, bởi NSN và Nokia Corporation bộc lộ rằng khi UE phát hiện ô ứng viên có cấu hình định trước thỏa mãn các tiêu chí truy cập, cho phép truy cập trực tiếp ô thông qua RACH để yêu cầu nó làm SCell. Tiêu chí khởi tạo để yêu cầu bổ sung SCell được tạo cấu hình bởi mạng và có thể, ví dụ, dựa vào sự kiện A4 (tế bào liên kề trở thành tốt hơn ngưỡng).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được xác định bởi bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp để sử dụng trong thiết bị người dùng, phương pháp này bao gồm các bước: gửi yêu cầu cấp phát tài nguyên từ thiết bị người dùng đến trạm cơ sở của ô thứ hai, thiết bị người dùng này truyền thông với ít nhất một ô thứ nhất sao cho việc kết hợp sóng mang được thực hiện khi thiết bị người dùng truyền thông với ô thứ hai và ít nhất một ô thứ nhất, yêu cầu được gửi phụ

thuộc vào ít nhất một điều kiện, trong đó, ít nhất một điều kiện bao gồm lượng dữ liệu thiết bị người dùng dự định truyền và yêu cầu chỉ được gửi đến trạm cơ sở của ô thứ hai nếu lượng dữ liệu thiết bị người dùng dự định truyền nằm dưới ngưỡng.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị để sử dụng trong thiết bị người dùng, thiết bị này bao gồm phương tiện để gửi yêu cầu cấp phát tài nguyên đến trạm cơ sở của ô thứ hai, thiết bị người dùng này truyền thông với ít nhất một ô thứ nhất sao cho việc kết hợp sóng mang được thực hiện khi thiết bị người dùng truyền thông với ô thứ hai và ít nhất một ô thứ nhất, yêu cầu được gửi phụ thuộc vào ít nhất một điều kiện, trong đó, ít nhất một điều kiện bao gồm lượng dữ liệu thiết bị người dùng dự định truyền và yêu cầu chỉ được gửi đến trạm cơ sở của ô thứ hai nếu lượng dữ liệu thiết bị người dùng dự định truyền nằm dưới ngưỡng.

Sáng chế cũng đề xuất chương trình bao gồm phương tiện mã chương trình được làm tương thích để thực hiện (các) phương pháp nêu trên. Chương trình máy tính có thể được lưu trữ và/hoặc theo cách khác được chứa bởi phương tiện sóng mang.

Nhiều khía cạnh và các phương án khác cũng được mô tả trong phần mô tả chi tiết sau đây và yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Một số phương án giờ đây sẽ được mô tả, theo cách làm ví dụ, liên quan đến các hình vẽ trong đó:

Fig.1 biểu diễn sơ đồ mạng theo một số phương án;

Các Fig.2 và Fig.3 là các ví dụ đơn giản hóa minh họa nguyên tắc kết nối kép;

Fig.4 biểu diễn sơ đồ thiết lập truyền thông di động theo một số phương án;

Fig.5 biểu diễn sơ đồ thiết bị điều khiển theo một số phương án;

Fig.6 biểu diễn phương pháp theo các phương án;

Fig.7 biểu diễn luồng tín hiệu thứ nhất;

Fig.8 biểu diễn luồng tín hiệu thứ hai;

Fig.9 biểu diễn luồng tín hiệu thứ ba;

Fig.10 biểu diễn luồng tín hiệu thứ tư;

Fig.11 biểu diễn đồ thị thứ nhất thể hiện thông lượng UE theo tải; và

Fig.12 biểu diễn đồ thị thứ hai thể hiện thông lượng UE theo tải.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án làm ví dụ sau đây được giải thích có tham chiếu đến hệ thống truyền thông không dây và di động phục vụ thiết bị truyền thông di động. Trước khi giải thích chi tiết các phương án làm ví dụ, các nguyên tắc chung của hệ thống truyền thông không dây và các nút của nó và thiết bị truyền thông di động được giải thích ngắn gọn có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5 để giúp hiểu được ngữ cảnh của ví dụ được mô tả.

Ví dụ không bị giới hạn đối với sự phát triển gần đây của kiến trúc hệ thống truyền thông là LTE (cải tiến dài hạn - long-term evolution) của Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS) mà được chuẩn hóa bởi dự án đối tác thế hệ thứ ba (third generation partnership project - 3GPP). LTE sử dụng kiến trúc di động được biết đến là Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA). Các trạm cơ sở của các hệ thống này được biết đến là Nút B cải tiến hoặc tăng cường và có thể cung cấp các đặc điểm E-UTRAN như điều khiển liên kết vô tuyến/điều khiển truy cập môi trường/giao thức lớp vật lý (Radio Link Control/Medium Access Control/Physical layer protocol - RLC/MAC/PHY) mặt phẳng người dùng và điều khiển kết thúc giao thức điều khiển tài nguyên radio (Radio Resource Control - RRC) đến thiết bị truyền thông. Các ví dụ khác về hệ thống truy cập vô tuyến bao gồm hệ thống được cung cấp bởi trạm cơ sở của hệ thống dựa trên công nghệ như mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN) và/hoặc tương thích toàn cầu để truy cập vi sóng (WiMax - Worldwide Interoperability for Microwave Access). WLAN đôi khi được coi là WiFi™, nhãn hiệu này được sở hữu bởi tổ hợp wifi, các tổ chức thương mại xúc tiến công nghệ LAN không dây và xác nhận các sản phẩm tương ứng với các chuẩn tương thích.

Các loại thiết bị truyền thông khác 101, 102, 103 có thể hỗ trợ truy cập không dây thông qua trạm cơ sở hoặc bộ truyền không dây và/hoặc nút thu cung cấp vùng hoặc ô dịch vụ vô tuyến. Theo Fig.1, các vùng dịch vụ hoặc các ô vô tuyến liền kề hoặc chồng lấp khác 100, 110, 117 và 119 được biểu diễn được cung cấp bởi trạm cơ

sở 106, 107, 118 và 120. Cần chú ý rằng các đường biên của ô được biểu diễn dưới dạng sơ đồ chỉ để minh họa trong Fig.1. Cần hiểu rằng kích thước và hình dạng của các ô hoặc các vùng dịch vụ vô tuyến có thể thay đổi đáng kể so với hình dạng đẳng hướng theo Fig.1. Vị trí trạm cơ sở cũng tạo ra một hoặc nhiều ô hoặc khu vực, mỗi khu vực tạo ra ô hoặc vùng con của ô. Mỗi thiết bị truyền thông và trạm cơ sở có thể có một hoặc nhiều kênh radio mở tại cùng thời điểm và có thể gửi tín hiệu đến và/hoặc nhận tín hiệu từ một hoặc nhiều nguồn.

Trạm cơ sở thường được điều khiển bởi ít nhất một thiết bị điều khiển thích hợp để cho phép thực hiện các hoạt động của nó và quản lý thiết bị truyền thông di động khi truyền thông với trạm cơ sở. Thiết bị điều khiển có thể được liên kết với các thực thể điều khiển khác. Thiết bị điều khiển thường được cung cấp dung lượng bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý dữ liệu. Thiết bị và các chức năng điều khiển có thể được phân phối giữa nhiều thiết bị điều khiển. Theo một số phương án, mỗi trạm cơ sở bao gồm một thiết bị điều khiển. Theo một số phương án khác, hai hoặc nhiều trạm cơ sở có thể chia sẻ một thiết bị điều khiển. Theo một số phương án, thiết bị điều khiển có thể tương ứng được bố trí trong mỗi trạm cơ sở.

Các loại ô có thể khác nhau được biết đến như là các ô macro, ô pico, và ô femto. Ví dụ, các điểm hoặc trạm truyền/thu có thể bao gồm các nút mạng vùng rộng như eNode B (eNB) macro, nút mà, ví dụ, tạo ra vùng phủ sóng cho toàn bộ ô hoặc vùng dịch vụ radio tương tự. Trạm cơ sở cũng có thể được bố trí bởi nút mạng vùng dịch vụ radio nhỏ hoặc cục bộ, ví dụ các nút eNBs Home (HeNB), eNodeB pico (pico-eNB), hoặc femto. Một số ứng dụng sử dụng đầu vô tuyến từ xa (radio remote heads - RRH) được kết nối đến, ví dụ, eNB. Khi các ô có thể chồng lấp thiết bị truyền thông trong vùng có thể nghe và truyền đến nhiều hơn một trạm cơ sở. Các vùng dịch vụ radio nhỏ hơn có thể được bố trí toàn bộ hoặc ít nhất một phần trong vùng dịch vụ radio lớn hơn. Thiết bị truyền thông do đó có thể truyền thông với nhiều hơn một ô.

Trong ví dụ cụ thể, Fig.1 minh họa ô sơ cấp (PCell) 100. Trong ví dụ minh họa này ô sơ cấp 100 có thể được bố trí bởi trạm cơ sở vùng rộng 106 vốn được bố trí bởi macro-eNB. Macro-eNB 106 truyền và thu dữ liệu trên toàn bộ vùng phủ sóng của ô 100. Ô thứ cấp (SCell) 110 trong ví dụ này là ô pico. Ô thứ cấp cũng có thể được bố trí bởi nút mạng vùng nhỏ thích hợp 118 khác như eNBs Home (HeNB) hoặc các eNodeB pico khác (pico-eNB). Ô khác 119 được biểu diễn được bố trí bởi đầu vô

tuyến từ xa (remote radio head - RRH) 120 được nối với thiết bị trạm cơ sở của ô 100. Các ô nhỏ hơn này được tham chiếu đến dưới dạng các ô nhỏ trong tài liệu.

Các trạm cơ sở có thể truyền thông với nhau thông qua kết nối đường cố định và/hoặc giao diện vô tuyến. Kết nối logic giữa các nút trạm cơ sở có thể được bố trí ví dụ nhờ giao diện X2. Trong Fig.1 giao diện này được biểu diễn bởi đường đứt đoạn được biểu diễn dưới ký hiệu 105.

Fig.2 biểu diễn ví dụ về kết nối kép trong đó UE 20 được kết nối cùng lúc với ô macro 10 và ô nhỏ 12. Ô macro 10 truyền thông với mạng lõi. Ô nhỏ 12 truyền thông với mạng lõi thông qua ô macro 10. Ô macro và ô nhỏ có thể truyền thông thông qua giao diện Xn.

Tham chiếu giờ đây sẽ được thực hiện đến Fig.3. Đối với CA liên vị trí trong UL, thực thể RLC thu được bố trí trong MeNB, theo một số phương án. SeNB có thể không có thực thể RLC tương ứng. Các UL RLC PDU (packet data units - đơn vị gói dữ liệu) được phân phối đến SeNB đơn giản được chuyển tiếp đến MeNB thông qua giao diện Xn.

Tuy nhiên, theo một số phương án SeNB có thể được bố trí với chức năng UL RLC.

Giao thức hội tụ dữ liệu gói (Common Packet Data Convergence Protocol - PDCP) với Điều khiển liên kết radio (Radio Link Control - RLC) và Điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) có thể được sử dụng để truyền thông mặt phẳng người dùng. eNB macro 10 có thể chứa lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói PDCP và lớp RLC trong khi mỗi trong số cả hai ô macro và ô nhỏ chứa một MAC. Cách bố trí của các lớp được bố trí tại Fig.3. Các ô cũng chứa một lớp vật lý bên dưới các lớp này.

Trong đường xuống, mỗi kênh mang trước tiên được phân tách trong macro thành các sóng mang 33 và 34 để truyền qua eNB macro 10 và ô nhỏ 12.

Trong đường lên, UE phân tách kênh mang bên dưới PDCP thành các sóng mang thành phần 35 và 36 và nạp chúng vào ô macro và ô nhỏ. Kênh mang được phân tách có thể bao gồm kênh mang vô tuyến nhưng không phải là tùy chọn duy nhất.

Theo Fig.1 các trạm 106 và 107 được biểu diễn dưới dạng được kết nối với mạng lõi 113 qua cổng 112. Chức năng khác của cổng có thể được bố trí để kết nối mạng lõi với mạng khác. Các trạm nhỏ hơn 118 và 120 cũng có thể được nối với mạng 113, ví dụ nhờ chức năng cổng phân tách và/hoặc thông qua các ô mức macro. Trong ví dụ này, trạm 118 được nối thông qua cổng 111 trong khi trạm 120 nối thông qua thiết bị điều khiển 108.

Thiết bị truyền thông khả dĩ để truyền đến và thu từ nhiều trạm cơ sở giờ đây sẽ được mô tả chi tiết hơn có tham chiếu đến Fig.4, hình này biểu diễn hình chiếu dạng sơ đồ cắt ngang một phần của thiết bị truyền thông di động 200. Thiết bị này thường được coi là người dùng (user equipment - UE) hoặc thiết bị đầu cuối. Thiết bị di động thích hợp có thể được bố trí với thiết bị bất kỳ có khả năng gửi tín hiệu vô tuyến đến và/hoặc thu tín hiệu radio từ nhiều ô. Các ví dụ không bị giới hạn bao gồm trạm di động (mobile station - MS) như là điện thoại di động hoặc thiết bị được biết đến như là 'điện thoại thông minh', máy tính xách tay được bố trí mạch giao diện không dây, thẻ USB hoặc 'khóa điện tử' với thiết bị vô tuyến, hoặc phương tiện giao diện không dây khác, thiết bị hỗ trợ dữ liệu cá nhân (personal data assistant - PDA) được bố trí với khả năng truyền thông không dây, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng hoặc tương tự. Thiết bị truyền thông di động có thể cung cấp, ví dụ, truyền thông dữ liệu để tải truyền thông như giọng nói, thư điện tử, thông báo văn bản, đa phương tiện, và tương tự.

Thiết bị di động có thể truyền và thu tín hiệu qua giao diện vô tuyến 207 với nhiều trạm cơ sở qua thiết bị thu phát thích hợp. Theo Fig.4, thiết bị thu phát được ký hiệu dưới dạng sơ đồ tại khối 206. Thiết bị thu phát 206 có thể được bố trí, ví dụ, bởi các phương tiện đó là bộ phận vô tuyến và cách bố trí ăngten liên quan. Bộ phận vô tuyến được bố trí để truyền thông cùng lúc với các trạm khác nhau. Bộ phận radio cũng có thể được bố trí để truyền thông thông qua các công nghệ vô tuyến. Ví dụ, bộ phận vô tuyến có thể cung cấp nhiều phương tiện vô tuyến khác nhau. Cách bố trí ăngten có thể được bố trí bên trong, bên ngoài so với thiết bị di động.

Thiết bị truyền thông di động cũng được bố trí cùng với thực thể xử lý dữ liệu 201, ít nhất một bộ nhớ 202 và các thành phần thích hợp 203, để sử dụng trong phần cứng và phần mềm trợ giúp thực thi nhiệm vụ được thiết kế để thực hiện, bao gồm điều khiển truy cập đến và truyền thông với hệ thống truy cập và các thiết bị truyền thông khác. Thiết bị xử lý dữ liệu, lưu trữ và thiết bị điều khiển thích hợp có thể được

bố trí trên bảng mạch thích hợp và/hoặc trong bộ chip. Đặc điểm này được minh họa qua tham chiếu 204.

Người dùng có thể điều khiển hoạt động của thiết bị di động bằng các phương tiện giao diện người dùng thích hợp như bàn phím 205, thực hiện lệnh qua giọng nói, màn hình cảm ứng chạm, kết hợp của chúng hoặc tương tự. Màn hình 208, loa và micro cũng có thể được bố trí. Ngoài ra, thiết lập truyền thông di động có thể bao gồm các đầu nối phù hợp (có dây hoặc không dây) đến các thiết bị khác và/hoặc để kết nối với các thiết bị ngoại vi, ví dụ thiết bị cầm tay.

Fig.5 minh họa ví dụ về thiết bị điều khiển của hệ thống truyền thông, ví dụ để được ghép nối vào và/hoặc để điều khiển trạm cơ sở thu phát của ô. Thiết bị điều khiển 300 có thể được bố trí để điều khiển truyền thông trong vùng dịch vụ của ô để tạo ra các chức năng được mô tả dưới đây. Theo một số phương án, trạm cơ sở bao gồm một thiết bị điều khiển. Theo các phương án khác, thiết bị điều khiển có thể là thành phần mạng khác. Thiết bị điều khiển 300 có thể được tạo cấu hình để tạo ra các chức năng điều khiển liên quan đến cấu hình để bố trí kết nối kép nhờ phương tiện xử lý dữ liệu theo các phương án nhất định được mô tả dưới đây. Nhằm mục đích này, thiết bị điều khiển bao gồm ít nhất một bộ nhớ 301, ít nhất một đơn vị xử lý dữ liệu 302, 303, và giao diện đầu vào/đầu ra 304. Thông qua giao diện này thiết bị điều khiển có thể được ghép nối với bộ thu và bộ truyền của trạm cơ sở. Thiết bị điều khiển có thể được tạo cấu hình để thực thi mã phần mềm phù hợp để thực hiện các chức năng điều khiển. Cần phải hiểu rằng các thành phần tương tự có thể được bố trí trong thiết bị điều khiển được bố trí trong hệ thống điều khiển cấu hình của nút/ô thứ cấp.

Thiết bị truyền thông không dây, như trạm di động hoặc trạm cơ sở, có thể được bố trí cùng với hệ thống ăngten nhiều đầu vào/ nhiều đầu ra (MIMO) để cho phép truyền thông đa luồng. Cách bố trí MIMO như vậy đã được biết đến. Hệ thống MIMO sử dụng nhiều ăngten tại bộ truyền và bộ thu cùng với quy trình xử lý số cải tiến để tăng cường chất lượng và dung lượng liên kết. Nhiều dữ liệu hơn có thể được thu và/hoặc được gửi khi có nhiều hơn các chi tiết ăngten.

Hiệu năng và sự cần thiết của các kỹ thuật kết hợp hai hoặc nhiều ô có thể phụ thuộc vào mô hình triển khai sóng mang và các ô nhỏ hơn. Trong triển khai sóng mang chuyên dụng, các ô macro và nhỏ sử dụng các sóng mang khác nhau. Trường hợp sóng

mang chuyên dụng có ích đối với nhiều liên lớp, nhưng bất lợi ở việc không sử dụng dải tần hệ thống đầy đủ tại cả hai ô macro và ô nhỏ hơn. Khái niệm kết hợp sóng mang (carrier aggregation - CA) liên vị trí đưa ra khả năng kết hợp các sóng mang giữa ô macro (được tạo cấu hình dưới dạng PCell) và ô nhỏ (được tạo cấu hình dưới dạng SCell).

Đối với CA liên vị trí, các UE có thể thực hiện CA có thể được tạo cấu hình để kết nối đến cả hai eNB macro và ô nhỏ hơn trên các sóng mang khác nhau cho chúng có thể truy cập đến dải tần truyền cao hơn và do đó có cơ hội được phục vụ với tốc độ dữ liệu cao hơn. Tuy nhiên, UE này bị giới hạn bởi công suất truyền tối đa trong UL. Đối với các UE tại mép ô truyền tại (hoặc gần với) công suất truyền tối đa, các UE này có thể không có đủ năng lượng để khai thác dải tần truyền tăng lên ngay cả nếu chúng được phép truyền đến cả hai ô macro và ô nhỏ hơn. Nhược điểm chính của CA liên vị trí trong UL là nhiễu tăng lên. Khi UE truyền đến cả hai lớp có CA liên vị trí, nó cũng đưa vào nhiễu bổ sung đến các ô khác (trong lớp mà UE không kết nối mà đối với các CA liên vị trí) mà có thể làm giảm sút hiệu năng tổng thể.

Ràng buộc công suất truyền UE và tăng điện thế trong nhiễu có thể đối trọng gia lượng được tạo ra bởi CA liên lớp trong UL, và thậm chí dẫn đến mất hiệu năng khi so sánh với trường hợp không có CA liên vị trí. Do đó, cấu hình của UE để vận hành với CA liên lớp đường lên phải được thiết kế cẩn thận.

Một số phương án có thể đề xuất cơ chế xác định liệu UE có thể CA UL được tạo cấu hình với CA liên vị trí có cần được cấp phát PUSCH (kênh chia sẻ đường lên vật lý) trên các ô macro và nhỏ, hoặc chỉ được lập lịch trên một trong số các ô macro hoặc ô nhỏ hơn. Một số phương án có thể đề cập đến quyết định này được báo hiệu trong số các thành phần mạng liên quan như thế nào (eNB macro, eNB ô nhỏ hơn, và UE), ví dụ trong trường hợp liên kết backhaul không lý tưởng giữa các eNB ô macro và eNB ô nhỏ hơn.

Theo một số phương án, UE được tạo cấu hình với CA liên vị trí đường xuống, nghĩa là UE được kết nối và được đồng bộ hóa với các eNB ô macro và eNB ô nhỏ. UE có kết nối đường lên với cả hai eNB ô macro và eNB ô nhỏ để truyền (ít nhất) thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI).

Một số phương án có thể đề xuất cơ chế khởi tạo truyền dữ liệu đường lên đến cả hai lớp ô nhỏ và ô macro cùng lúc hay ít nhiều tại cùng thời điểm áp dụng CA liên lớp đường lên. Một số phương án có thể được sử dụng với các UE có thể thực hiện CA UL (nghĩa là hỗ trợ truyền đồng thời trên các ô macro và các ô nhỏ) và theo cách khác hoặc ngoài ra cũng có thể áp dụng cho các UE không thể thực hiện CA UL được kết nối với các eNB ô macro và eNB ô nhỏ trong đường lên sử dụng phương pháp TDM.

Trong các ví dụ sau, UE có tiềm năng truyền thông với hai ô. Hai ô này có thể cả hai là ô macro, cả hai là ô nhỏ hoặc một ô macro và một ô nhỏ. Kết hợp bất kỳ khác của hai ô này có thể được sử dụng trong các phương án khác. Một trong số các ô có thể là MeNB chính và một trong số các ô có thể là SeNB thứ cấp. Theo một số phương án, MeNB này có thể là eNB macro và SeNB có thể là eNB ô nhỏ. Tuy nhiên cần hiểu rằng theo các phương án khác một trong số các cặp ô có thể là MeNB trong khi cặp ô khác sẽ là SeNB.

Fig.6 minh họa phương pháp theo một phương án.

Trong bước S1, UE xác định và/hoặc được cung cấp thông tin chỉ báo rằng một hoặc nhiều điều kiện thỏa mãn.

Trong bước S2, UE gửi yêu cầu lập lịch (scheduling request - SR) đến eNB ô nhỏ mà theo phương án này là SeNB chỉ khi một hoặc nhiều điều kiện cụ thể thỏa mãn.

Trong bước S3, khi nhận SR từ UE, ô nhỏ hơn eNB có thể tùy ý kiểm tra một hoặc nhiều điều kiện trước khi quyết định cấp phát tài nguyên như tài nguyên PUSCH cho UE.

Một hoặc nhiều điều kiện có thể được xác định/kiểm tra tại eNB macro là MeNB. Việc xác định và/hoặc kiểm tra có thể dựa trên các thông tin đo kiểm và báo cáo đo kiểm hiện có và/hoặc mới. MeNB có thể báo hiệu đến UE khi một hoặc nhiều yếu tố này được thỏa mãn.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, một hoặc nhiều điều kiện có thể tự động được xác định trong UE.

Hiệu năng của CA liên lớp đường lên có thể bị ảnh hưởng bởi một hoặc nhiều yếu tố, như là ràng buộc công suất UE, nhiễu tiềm tàng với các ô khác, và tải của ô trong ô nhỏ. Trong một số kịch bản, việc kiểm tra ràng buộc công suất có thể ảnh

hưởng đến hiệu năng CA liên vị trí đường lên. Trong bước S3, điều kiện khác có thể là kiểm tra tải của ô.

Trong đường lên, UE bị giới hạn bởi công suất truyền tối đa. Đối với các UE trải nghiệm các tình trạng kênh không thuận lợi cho ô macro hoặc ô nhỏ, ngay cả khi chúng được phép truyền đến cả hai lớp có CA liên vị trí, chúng có thể không có đủ công suất để khai thác dải tần truyền đã tăng lên. Do đó, theo một số phương án, cần xem xét liệu UE có đủ công suất để quản lý đường truyền trên cả hai lớp cùng lúc hay UE chỉ duy trì trên một lớp.

Nói chung, CA liên vị trí có thể bị hạn chế với các UE có tình trạng kênh tương đối tốt đối với cả hai loại ô macro và ô nhỏ.

Khi tải nhỏ, UE có thể được tạo cấu hình bằng CA liên vị trí đường lên sao cho UE có thể có lợi từ độ rộng dải tần truyền lớn hơn và tính linh hoạt lập lịch được tăng thêm. Tuy nhiên, gia lượng được mang bởi CA liên vị trí giảm khi tải tăng lên. Khi tải lớn, hầu như không có gia lượng CA. Mặt khác, nhiều với các ô khác được mang bởi CA liên vị trí đường lên tăng khi tải này tăng. Do đó, CA liên vị trí đường lên có thể có ích đối với tải nhỏ, nhưng có thể giảm hiệu năng tổng thể khi tải lớn.

Một số phương án có thể kiểm tra ràng buộc công suất và tải trong ô nhỏ hơn trước khi quyết định khởi tạo đường truyền kép đường lên được thực hiện. Dựa trên tính khả dụng của thông tin nằm trên các thực thể khác, có thể có nhiều phương án khác nhau.

UE này có thể đã thiết lập liên kết kép đến cả hai ô macro và ô nhỏ hơn với CA liên vị trí đường xuống, nghĩa là được kết nối và đồng bộ hóa bởi cả hai eNB ô macro và eNB ô nhỏ. Do đó, UE có kết nối đường lên với cả hai eNB ô macro và eNB ô nhỏ để truyền (ít nhất) UCI. Để cho đơn giản, giả sử rằng ô sơ cấp (PCell) luôn là ô macro, trong khi ô thứ cấp là ô nhỏ hơn. Tuy nhiên, theo một số phương án, sự đối nghịch có thể đúng.

Một phương án giờ đây sẽ được mô tả có tham chiếu đến luồng tín hiệu được biểu diễn trên Fig.7. Trong ví dụ này, việc kiểm tra công suất UE 20 và kiểm tra tải của ô cả hai được thực hiện tại MeNB 10.

Trong bước T1, UE chỉ chuyển dữ liệu đến MeB trong UL.

MeNB có thể có thông tin về suy hao đường truyền UE đến MeNB (được ước lượng dựa trên độ mạnh tín hiệu nhận được và báo cáo khoảng trống công suất tương ứng) cũng như các tham số kiểm tra công suất lặp mở (open loop power control - OLPC) được sử dụng trong MeNB và SeNB (báo hiệu các tham số điều khiển công suất qua X2). Tuy nhiên, MeNB thiếu tiềm tàng thông tin về suy hao đường truyền đến SeNB 12, mà có thể khả dụng trong SeNB.

Do đó trong bước T2, MeNB nhận thông tin này từ SeNB (thông qua thông báo X2 giữa MeNB và SeNB). Theo cách khác, MeNB có thể xuất phát từ suy hao đường truyền đến SeNB dựa trên báo cáo đo lường RSRP từ UE và thông tin khả dụng về công suất truyền dẫn đường (được báo hiệu lại qua giao diện X2). Điều này có thể yêu cầu rằng báo cáo đo kiểm RSRP (công suất nhận được tín hiệu tham chiếu) từ UE được truyền (vốn không thuộc trường hợp này mọi lúc). Theo một số phương án, suy hao đường truyền đến SeNB có thể được xác định/ước lượng dựa vào các tham số điều khiển được sử dụng trong SeNB và báo cáo khoảng trống công suất (PHR) từ UE. Trong bước T3, MeNB 10 thực hiện kiểm tra năng lượng UE. Cụ thể, sau khi MeNB có tất cả thông tin khả dụng cần thiết, như suy hao đường truyền UE đến cả hai ô, các tham số OLPC trong cả hai ô, và số lượng PRB đã cấp phát được ước lượng trong cả hai ô, thì MeNB kiểm tra công suất truyền được ước lượng đến cả hai ô tổng cộng. Số lượng các PRB ước lượng trong ô nhỏ có thể liên quan đến số lượng các UE hoạt động trong SeNB. Thông tin này có thể được cung cấp bởi SeNB đến MeNB thông qua giao diện X2. Nếu công suất truyền được ước lượng thấp hơn mức ngưỡng nhất định, UE được coi là không bị giới hạn công suất và tiềm năng để truyền kép.

Tải của ô nhỏ khả dụng tại MeNB 10 thông qua trao đổi tuần hoàn thông báo thông tin tải (load information - LI) giữa các eNB thông tin qua giao diện X2 trong bước T4. Các thông báo LI được trao đổi giữa các eNB có thể là việc sử dụng khối tài nguyên vật lý trung bình (PRB - physical resource block) và/hoặc nhiều UE hoạt tính chứa dữ liệu để truyền.

Trong bước T5, số lượng các UE hoạt tính có thể được sử dụng cùng với PRB trung bình để xác định điều kiện tải của ô nhỏ như được thể hiện trong Bảng. Trong một số tình huống, lợi thế của việc xem xét các UE hoạt động khi xác định tải của ô là nó tạo ra gia lượng đa dạng đa người dùng được so sánh với trường hợp trong đó chỉ có việc sử dụng PRB là khả dụng.

Bảng 1: Xác định tải của ô

Tải của ô	Tình trạng
Nhỏ	Sử dụng PRB $\leq$ LOW_PRB_UTILIZATION hoặc Số lượng các UE hoạt động $\leq$ LOW_ACTIVE_UE
Lớn	Sử dụng PRB $\geq$ HIGH_PRB_UTILIZATION và Số lượng các UE hoạt động $\geq$ HIGH_ACTIVE_UE
Trung bình	Trường hợp khác

Trong bước T6, nếu UE bị giới hạn phi năng lượng và tải này trong ô nhỏ hơn là thấp thì MeNB 10 báo hiệu đến UE 20 qua thông báo RRC/MAC rằng nó cần khởi động/kích hoạt truyền kép đường lên.

Trong bước T7, khi nhận thông báo kích hoạt truyền kép đường lên từ MeNB, thì UE gửi yêu cầu lập lịch đường lên đến SeNB.

Trong bước T8, SeNB này cung cấp PUSCH đến UE.

Trong bước T9, UE chuyển dữ liệu trong UL đến cả hai SeNB và MeNB.

Theo một số phương án, cách bố trí này có thể sử dụng báo hiệu X2 để truyền thông tin từ SeNB đến MeNB trên nhiều thiết bị người dùng với dữ liệu được lập lịch trong SeNB.

Cần hiểu rằng các bước T3 và T5 có thể được thực hiện theo thứ tự bất kỳ, ít nhất chồng lấp một phần hoặc diễn ra tại ít nhiều cùng lúc.

Tham chiếu được thực hiện đến Fig.8 là hình vẽ minh họa luồng tín hiệu mà việc kiểm tra công suất UE được thực hiện tại UE và kiểm tra tải của ô nhỏ được thực hiện tại SeNB.

Cần hiểu rằng bước A1 được mô tả có liên quan đến Fig.7.

Tại bước A2, bước kiểm tra công suất UE được thực hiện bởi UE. Có nhiều cách khác nhau trong đó UE có thể thực hiện kiểm tra công suất. Ví dụ, một cách là sử dụng

các phép đo dựa trên RSRP. RSRP phản ánh công suất nhận được từ mỗi ô, gián tiếp nhận suy hao đường truyền đến nguồn tương ứng. Điều này có thể được sử dụng làm tiêu chí ban đầu để yêu cầu kích hoạt CA liên vị trí đường lên. Ví dụ, nếu RSRP nhận được từ MeNB và SeNB tốt hơn ngưỡng nhất định, thì UE được xem là không bị giới hạn công suất, và gửi yêu cầu lập lịch đến SeNB (hoạt động mới của UE cần được chuẩn hóa). Theo cách khác hoặc ngoài ra, khả năng khác là để kiểm tra công suất Tx được ước lượng. UE có thể biết suy hao đường truyền đến MeNB và SeNB, cũng như các tham số OPLC từ MeNB và SeNB. Giả sử số lượng mặc định các PRP được cấp phát từ SeNB, UE có thể ước lượng công suất truyền tổng số của nó nếu có thể truyền kép đường lên.

Trong bước A3, nếu xác định rằng UE là không bị giới hạn công suất, thì UE gửi yêu cầu lập lịch đến SeNB.

Trong bước A4, SeNB sau đó kiểm tra tải của nó và xác định tải này là nhỏ.

Trong bước A5, nếu tải này là nhỏ, thì SeNB này lập lịch PUSCH cho UE. Tiếp theo là bước A6 tương đương với bước T9 của Fig.7.

Như được biểu diễn trên sơ đồ ở bước A7, SeNB xác định rằng tải này là lớn. SeNB có thể bỏ qua SR. Trong trường hợp này, UE có thể dừng gửi SR đến SeNB nếu không có tài nguyên PUSCH được cấp phát sau các thử nghiệm X SR. UE có thể được bố trí cùng với bộ định thời chặn để điều khiển khi nào SR tiếp theo có thể được gửi. Nói cách khác, UE có thể được chặn gửi SR mới trừ khi có một khoảng thời gian nhất định trôi qua từ yêu cầu cuối cùng. Theo cách khác hoặc ngoài ra, SeNB báo hiệu ngược trở lại UE thông báo RRC/MAC chỉ báo rằng tải trong SeNB là lớn trong bước A8. Bộ định thời được mô tả trên có thể được khởi tạo bởi thông báo này.

UE sẽ nằm trong chế độ truyền dữ liệu đường lên đơn với MeNB trong bước A9.

Tham chiếu được thực hiện đến Fig.9 là hình vẽ minh họa việc kiểm tra công suất UE được thực hiện tại SeNB và việc kiểm tra tải của ô nhỏ được thực hiện tại SeNB.

Cần hiểu rằng theo phương án này, các bước từ B1 đến B3 thường tương ứng với các bước từ T1 đến T3. Bước kiểm tra công suất UE có thể giống như được thực hiện trong phương án của Fig.7 mặc dù trong trường hợp này, MeNB có thể không thể ước

lượng số trung bình của các PRP được cấp phát trong SeNB và có thể coi số lượng mặc định của các PRP được cấp phát giống với trong phương án của Fig.8.

Nếu UE không bị giới hạn công suất, thì các MeNB báo hiệu đến UE bằng thông báo RRC/MAC kích hoạt truyền kép đường lên trong bước B4.

Khi nhận thông báo kích hoạt truyền kép đường lên từ MeNB, thì UE bắt đầu gửi yêu cầu lập lịch đường lên đến SeNB trong bước B5.

Việc kiểm tra tải của ô nhỏ được thực hiện giống với trong Fig.8. Theo các bước từ B6 đến B11 tương ứng với các bước từ A4 đến A9 của Fig.8.

Tham chiếu được thực hiện đến Fig.10 là hình vẽ minh họa việc kiểm tra công suất UE và tải của ô nhỏ cả hai được thực hiện tại UE.

Bước C1 tương ứng với bước T1 của Fig.7.

Để tạo thông tin tải của ô nhỏ (nghĩa là cao, thấp, trung bình) khả dụng tại UE, ô nhỏ 12 phát rộng định kỳ thông tin tải của nó đến tất cả các UE có ô nhỏ làm SCell có thể trong bước C2.

Trong bước C3 và C4, UE kiểm tra công suất và tải trong ô nhỏ. Các bước này có thể tiến hành theo thứ tự hoặc ít nhiều cùng lúc.

UE kiểm tra công suất truyền trong bước C3 mà có thể cùng lúc hoặc giống với bước A2 của Fig.8.

Nếu UE không bị giới hạn công suất, thì UE kiểm tra tải trong ô nhỏ theo bước C4.

Nếu tải trong ô nhỏ là thấp, thì UE gửi yêu cầu lập lịch đường lên đến SeNB theo bước C5.

Các bước C6 và C7, thường tương ứng với các bước T8 và T9 của luồng theo Fig.7.

Một số phương án có thể có ưu điểm về dải tần truyền tăng lên và linh hoạt khi lập lịch bằng cách áp dụng CA liên vị trí UL. Một số phương án có thể xem xét ràng buộc công suất truyền và tải trong ô nhỏ khi xác định liệu UE có thể CA có cần được tạo cấu hình nhờ truyền kép đường lên sử dụng CA liên vị trí hay không. Khi tải tương đối thấp, UE không bị giới hạn công suất có thể được tạo cấu hình để vận hành CA sao

cho chúng có thể có lợi từ độ rộng dải tần truyền lớn hơn và tính linh hoạt lập lịch được tăng thêm. Khi tải lớn, UE chỉ có thể chỉ kết nối vào một ô khi có gia lượng nhỏ bởi CA và việc sử dụng CA liên vị trí sẽ khiến nhiều cao.

Tham chiếu được thực hiện đến Fig.11, là hình vẽ biểu diễn đồ thị của thông lượng của thiết bị người dùng 5 phân vị phần trăm (percentile) đối với tải đề nghị. Đường cong 50 biểu diễn trường hợp mà tất cả các thiết bị người dùng có kết hợp sóng mang. Đường cong 54 biểu diễn trường hợp mà có kết hợp sóng mang và một trong số các phương án trên được áp dụng. Đường cong 52 biểu diễn trường hợp mà không có kết hợp sóng mang và có tùy ý thiết lập mở rộng phạm vi (range extension - RE). Như có thể được quan sát, hiệu năng giảm xuống nhanh chóng khi tải tăng lên nếu tất cả các thiết bị người dùng được tạo cấu hình nhờ kết hợp sóng mang liên vị trí đường lên. Khi tải lớn, có sự giảm hiệu năng đáng kể khi so sánh với trường hợp không có kết hợp sóng mang liên vị trí. Nếu không có kết hợp sóng mang, thì với tải nhỏ hơn, thông lượng thiết bị người dùng kém hơn khi không có kết hợp sóng mang.

Fig.12 biểu diễn đồ thị tương tự với đường cong 56 biểu diễn trường hợp không có kết hợp sóng mang, đường cong 60 biểu diễn tình huống có kết hợp sóng mang và tất cả các thiết bị người dùng sử dụng kết hợp sóng mang và đường cong 58 biểu diễn trường hợp mà một trong số các phương án đề cập trên được áp dụng. Trong trường hợp này, đồ thị biểu diễn thông lượng thiết bị người dùng trung bình đối với tải được đề xuất.

Thông lượng người dùng 5 phân vị phần trăm là thông lượng từ 5% số người dùng kém nhất, mà thường được bố trí tại mép ô. Thông lượng người dùng trung bình là thông lượng người dùng 50% phân vị phần trăm. Đôi khi được coi là thông lượng người dùng trung bình từ tất cả các người dùng.

Theo các phương án trên, việc truyền SR dựa trên công suất và thông tin tải.

Theo các phương án khác, theo cách khác hoặc ngoài ra việc truyền có thể dựa trên nhiều được ước lượng đối với các ô khác nếu cho phép thực hiện CA liên vị trí UL. Nếu nhiều được ước lượng với các ô khác thấp, thì UE gửi SR đến SeNB.

Theo các phương án khác, bước truyền, theo cách khác hoặc ngoài ra, có thể dựa trên lượng dữ liệu khả dụng để truyền trong đệm UE đối với (các) kênh mang vô tuyến tương ứng. Nếu lượng dữ liệu là tương đối thấp (nghĩa là dưới ngưỡng mà có thể được

xác định trực tiếp hoặc gián tiếp bởi mạng), thì UE có thể quyết định chỉ truyền SR đến một eNB.

Một số phương án áp dụng yêu cầu lập lịch. Cần hiểu rằng bất kỳ yêu cầu cấp phát tài nguyên để truyền đường lên theo cách khác hoặc ngoài ra có thể được sử dụng.

Các phương án đã được mô tả trong đó UE truyền thông với hai ô. Một số phương án có thể được sử dụng trong đó UE truyền thông với ba hoặc nhiều hơn các ô.

Sản phẩm hoặc các sản phẩm mã chương trình máy tính tương thích phù hợp có thể được sử dụng để thực hiện các phương án, khi được tải trên thiết bị xử lý dữ liệu thích hợp, ví dụ để xác định các hoạt động dựa trên biên giới địa lý và/hoặc các hoạt động điều khiển khác. Sản phẩm mã chương trình để điều khiển các hoạt động có thể được lưu trữ trên, được bố trí và được chứa bởi vật ghi thích hợp. Chương trình máy tính thích hợp có thể được chứa trong vật ghi đọc được bằng máy tính. Có thể tải về sản phẩm mã chương trình máy tính thông qua mạng dữ liệu. Nói chung, nhiều phương án khác nhau của sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc mạch điện chuyên dụng, phần mềm, bộ logic hoặc kết hợp của chúng. Các phương án do đó có thể được thực hiện trong nhiều thành phần như các môđun mạch tích hợp. Thiết kế mạch tích hợp là nhờ vào quy trình tự động hóa cao. Các công cụ phần mềm phức tạp và mạnh là sẵn có để chuyển hóa thiết kế mức logic thành thiết kế mạch bán dẫn để được khắc và tạo ra trên lớp nền bán dẫn.

Cũng cần chú ý trong bản mô tả này rằng trong khi phần mô tả các phương án làm ví dụ của sáng chế, có nhiều biến đổi hoặc thay đổi có thể được thực hiện đối với giải pháp được nêu mà không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp để sử dụng trong thiết bị người dùng (20), phương pháp này bao gồm các bước:

gửi yêu cầu cấp phát tài nguyên từ thiết bị người dùng ít nhất đến trạm cơ sở của ô thứ hai (12), thiết bị người dùng này truyền thông với ít nhất một ô thứ nhất (10) sao cho việc kết hợp sóng mang được thực hiện khi thiết bị người dùng (20) truyền thông với ô thứ hai (12) và ít nhất một ô thứ nhất (10), yêu cầu được gửi phụ thuộc vào ít nhất một điều kiện,

khác biệt ở chỗ, ít nhất một điều kiện bao gồm lượng dữ liệu thiết bị người dùng (20) dự định truyền và yêu cầu chỉ được gửi đến trạm cơ sở của ô thứ hai nếu lượng dữ liệu thiết bị người dùng (20) dự định truyền nằm dưới ngưỡng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một điều kiện bao gồm một hoặc nhiều:

thông tin công suất liên quan đến việc truyền bởi thiết bị người dùng (20);

thông tin tải liên quan đến ô thứ hai (12); và

nhiều trong ô thứ hai (12).

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nhiều yêu cầu lập lịch được gửi đến các trạm cơ sở của hai hoặc nhiều ô khi lượng dữ liệu lớn hơn ngưỡng.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ngưỡng đặc trưng bởi mạng.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó yêu cầu cấp phát tài nguyên bao gồm yêu cầu cấp phát tài nguyên để truyền đường lên.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó yêu cầu bao gồm yêu cầu lập lịch.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước xác định các mức truyền công suất trong thiết bị người dùng (20) để truyền đến trạm cơ sở của ô thứ nhất (10) và đến trạm cơ sở của ô thứ hai (12).

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này bao gồm bước gửi yêu cầu cấp phát tài nguyên khi các mức truyền công suất nằm dưới ngưỡng, và nhận phản hồi từ ô thứ hai (12) mà chỉ báo liệu yêu cầu có được cấp phép hay không.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước gửi yêu cầu đáp lại thông tin điều khiển nhận được từ ít nhất một trong số ô thứ nhất (10) và ô thứ hai (12).

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước xác định trong thiết bị người dùng (20) thông tin tải được kết hợp với ô thứ hai (12) trước khi gửi yêu cầu.

11. Vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính, chương trình máy tính này bao gồm lệnh thực thi được bởi máy tính mà khi được thực thi bởi máy tính thì làm cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

12. Thiết bị để sử dụng trong thiết bị người dùng (20), thiết bị này bao gồm phương tiện để gửi yêu cầu cấp phát tài nguyên ít nhất đến trạm cơ sở của ô thứ hai (12), thiết bị người dùng (20) này truyền thông với ít nhất một ô thứ nhất (10) sao cho việc kết hợp sóng mang được thực hiện khi thiết bị người dùng (20) truyền thông với ô thứ hai (12) và ít nhất một ô thứ nhất (10), yêu cầu được gửi phụ thuộc vào ít nhất một điều kiện,

khác biệt ở chỗ, ít nhất một điều kiện bao gồm lượng dữ liệu thiết bị người dùng (20) dự định truyền và yêu cầu chỉ được gửi đến trạm cơ sở của ô thứ hai nếu lượng dữ liệu thiết bị người dùng (20) dự định truyền nằm dưới ngưỡng.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó ít nhất một điều kiện bao gồm một hoặc nhiều:

thông tin công suất liên quan đến việc truyền bởi thiết bị người dùng (20);

thông tin tải liên quan đến ô thứ hai (12); và

nhiều trong ô thứ hai.

14. Thiết bị theo điểm 12 hoặc 13, trong đó nhiều yêu cầu lập lịch được gửi đến trạm cơ sở của hai hoặc nhiều ô khi lượng dữ liệu lớn hơn ngưỡng.

FIG. 1

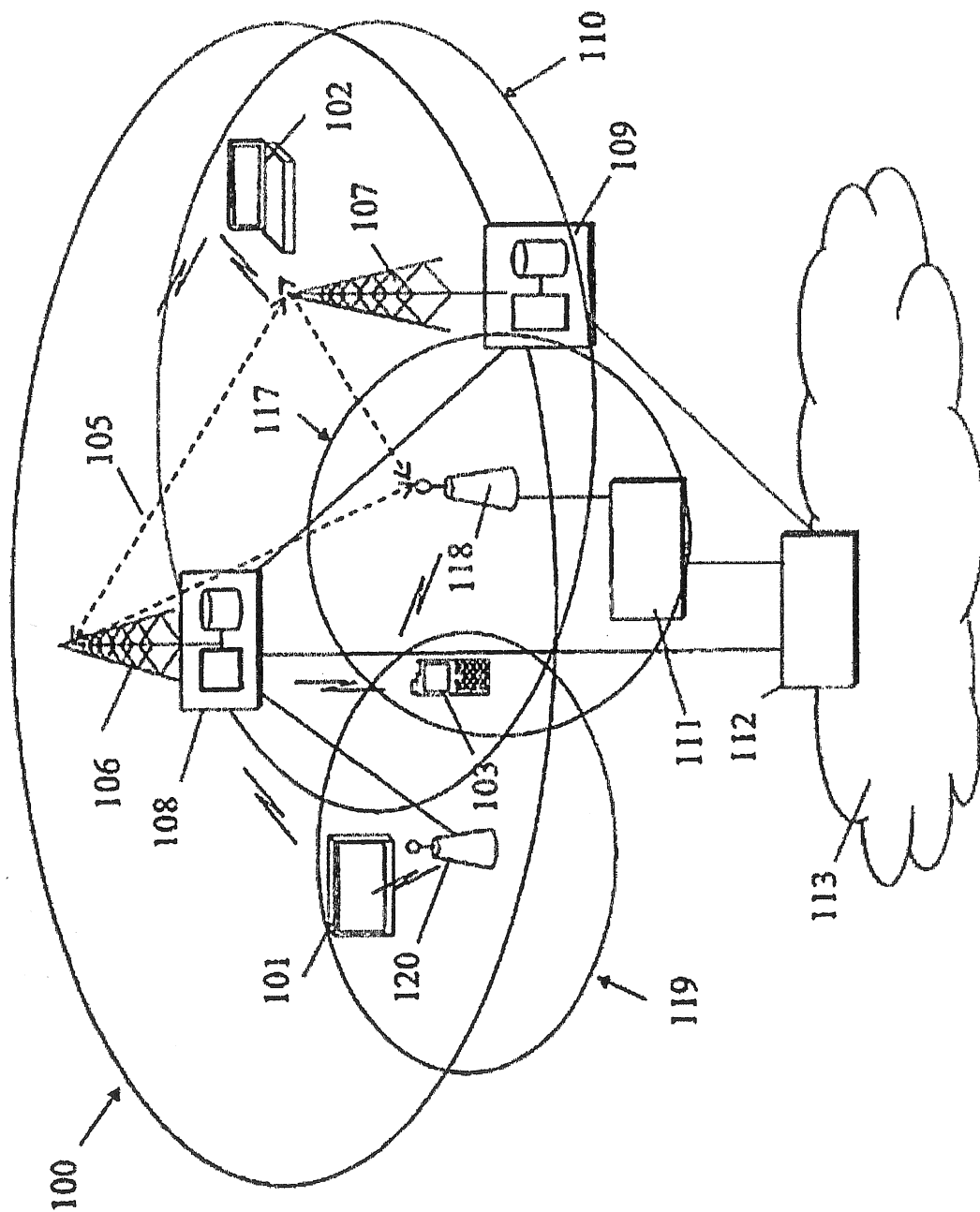


FIG. 2

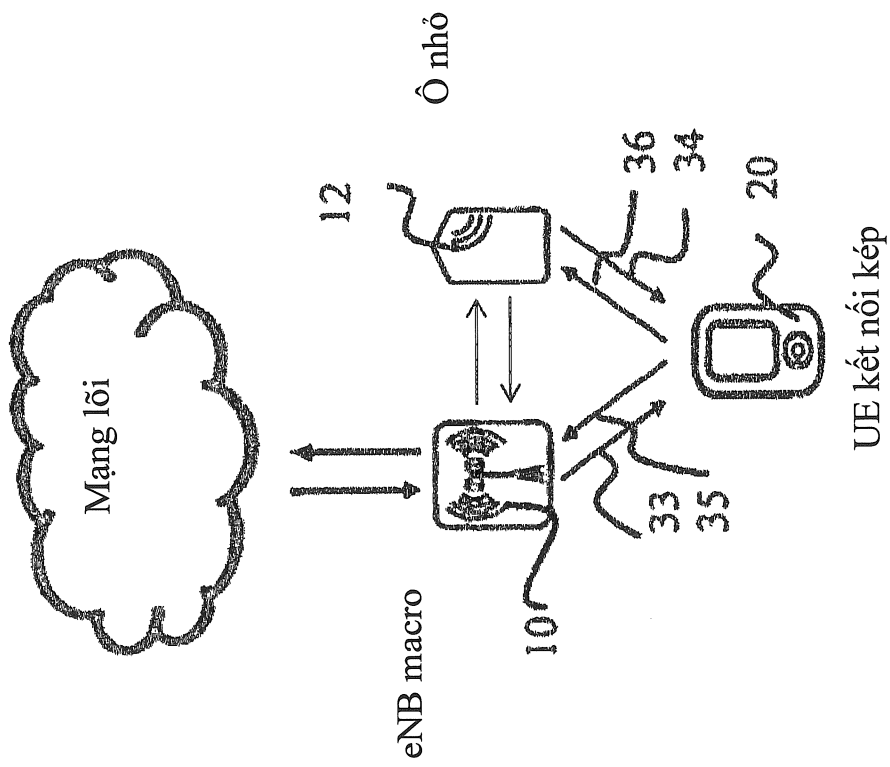
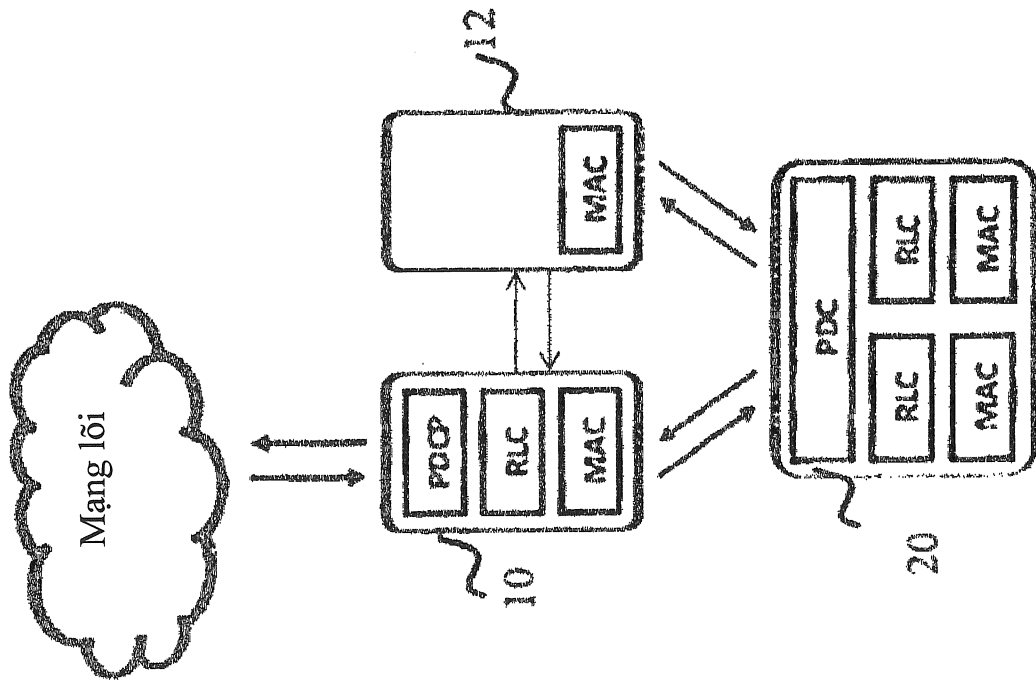


FIG. 3



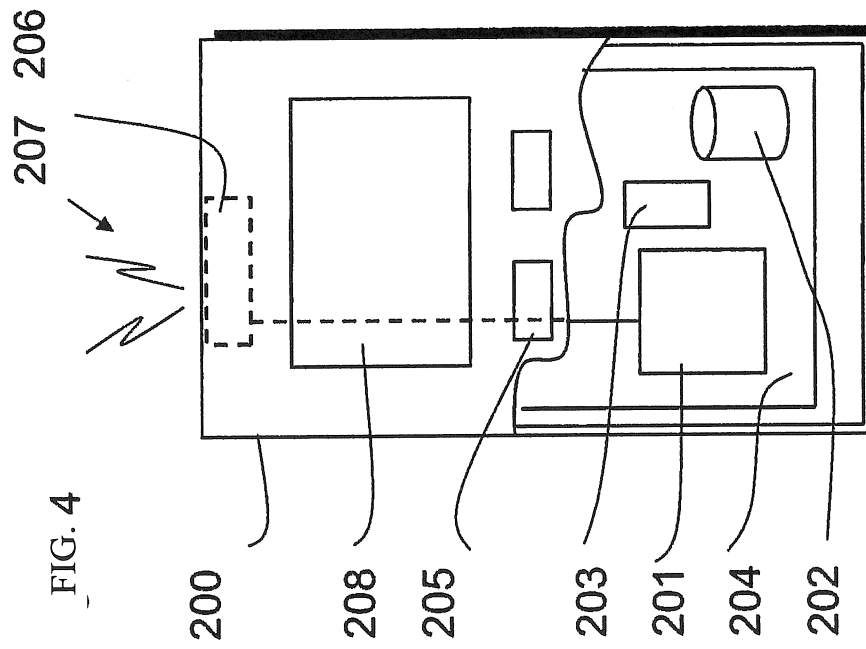


FIG. 5

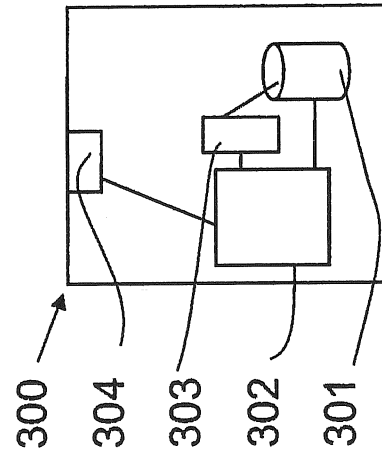


FIG. 6

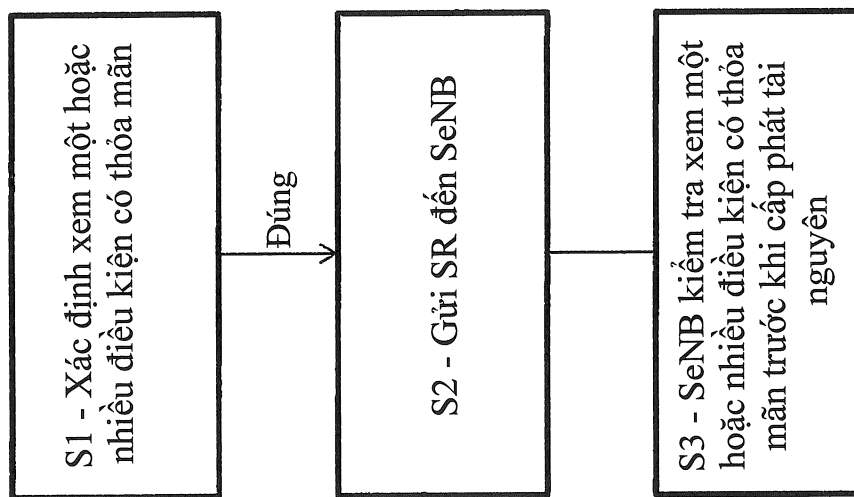


FIG. 7

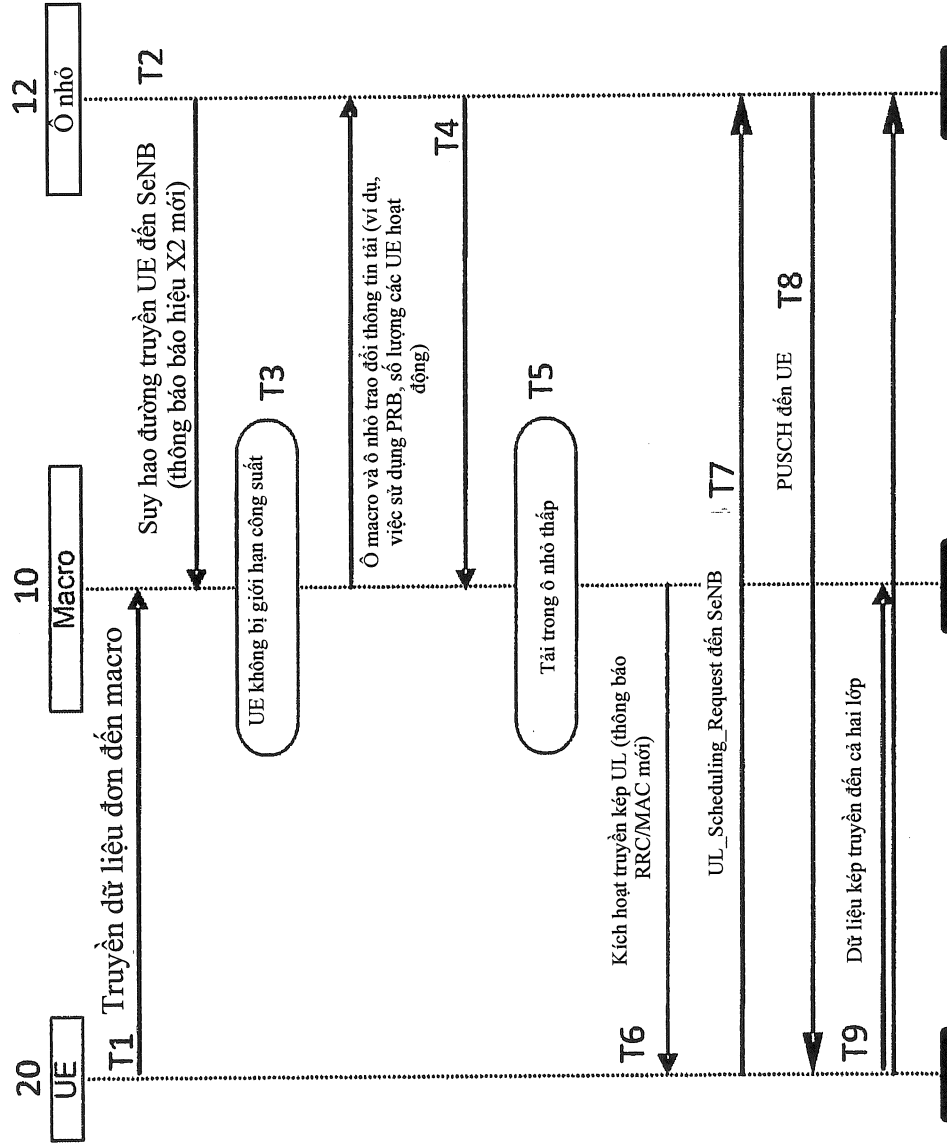


FIG. 8

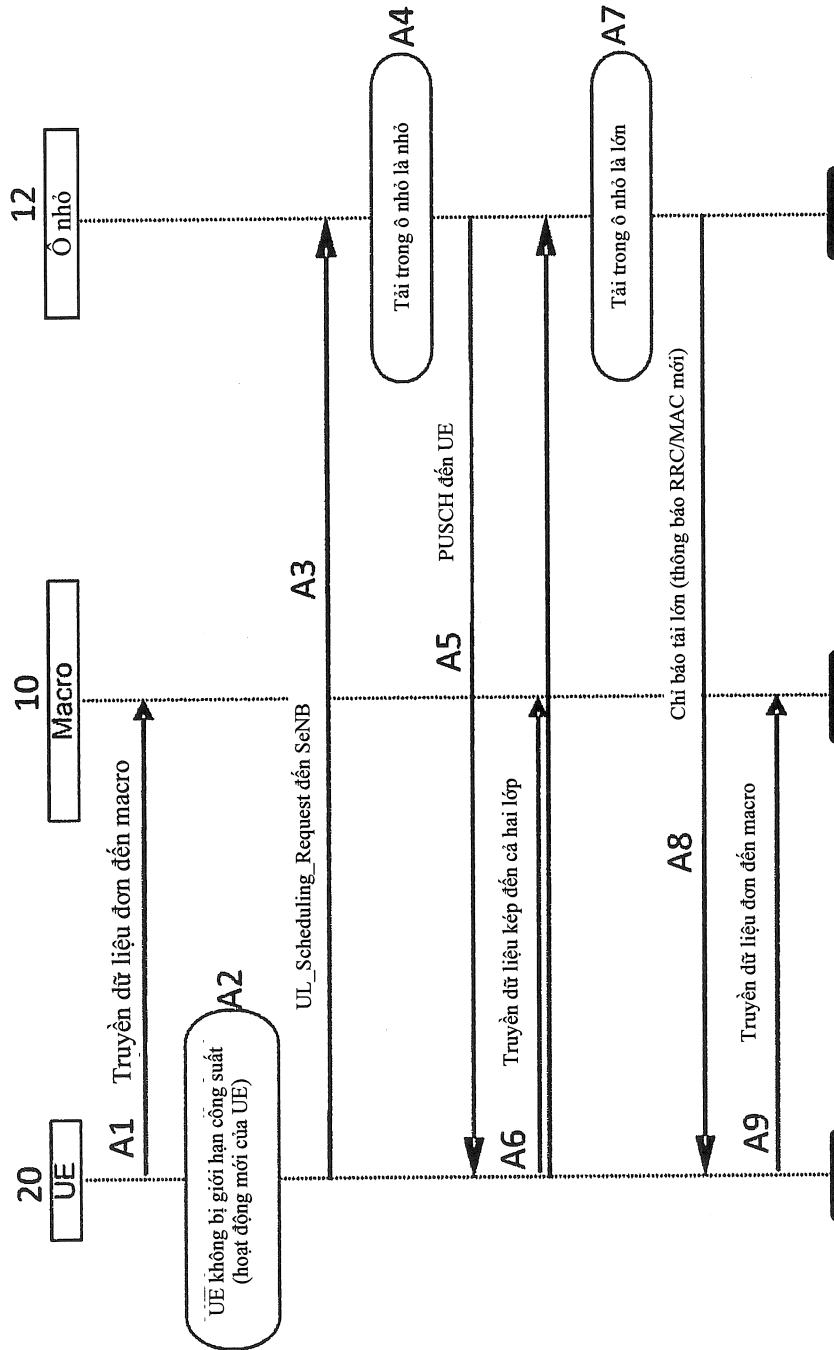


FIG. 9

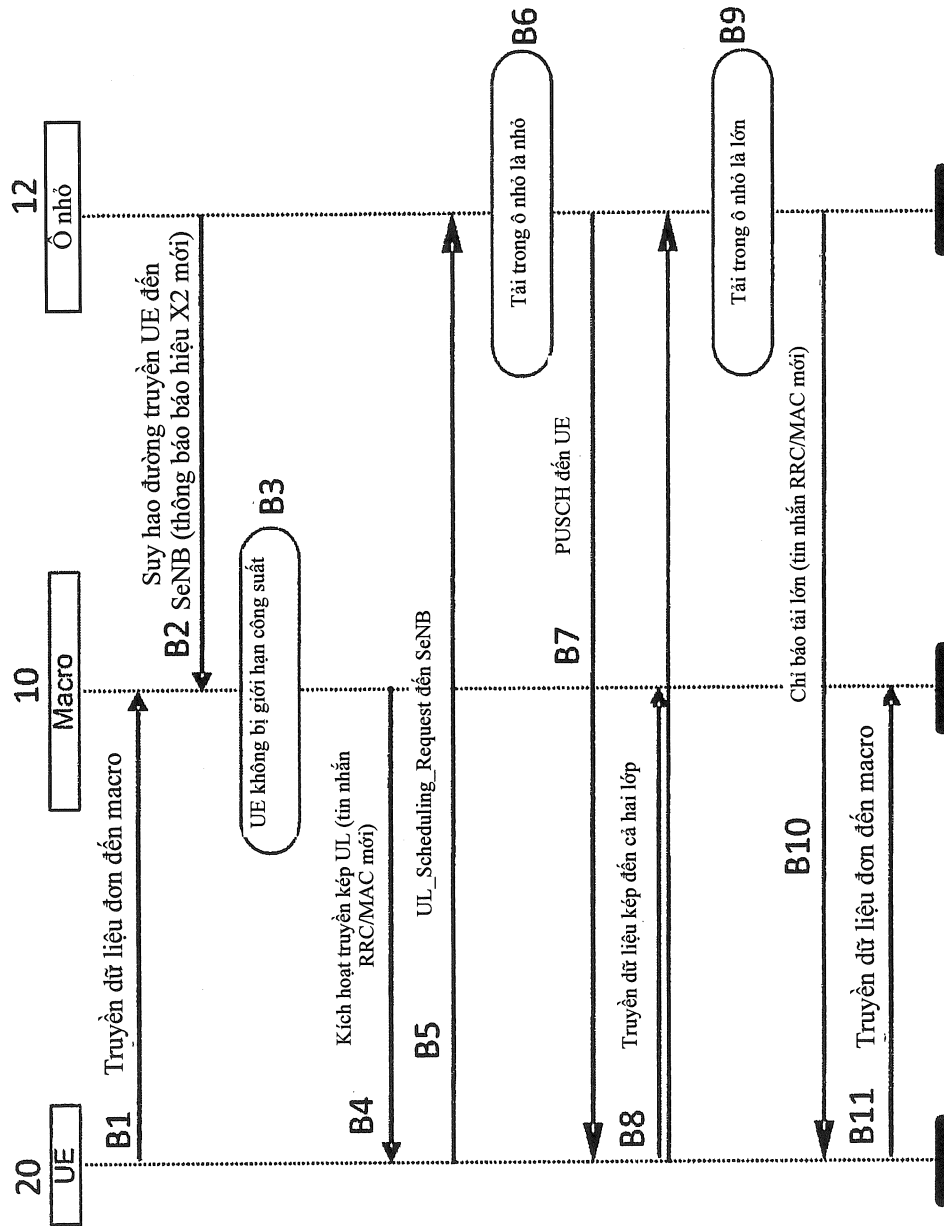


FIG. 10

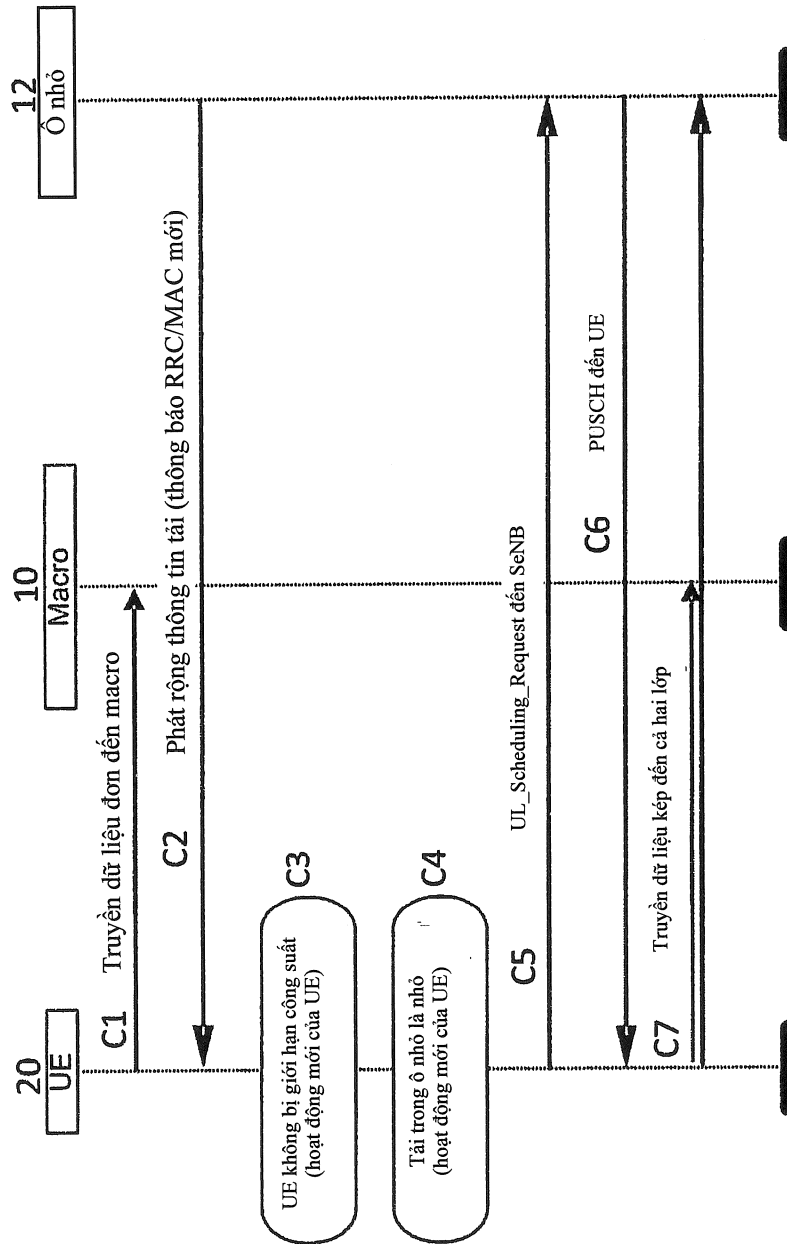


FIG. 11

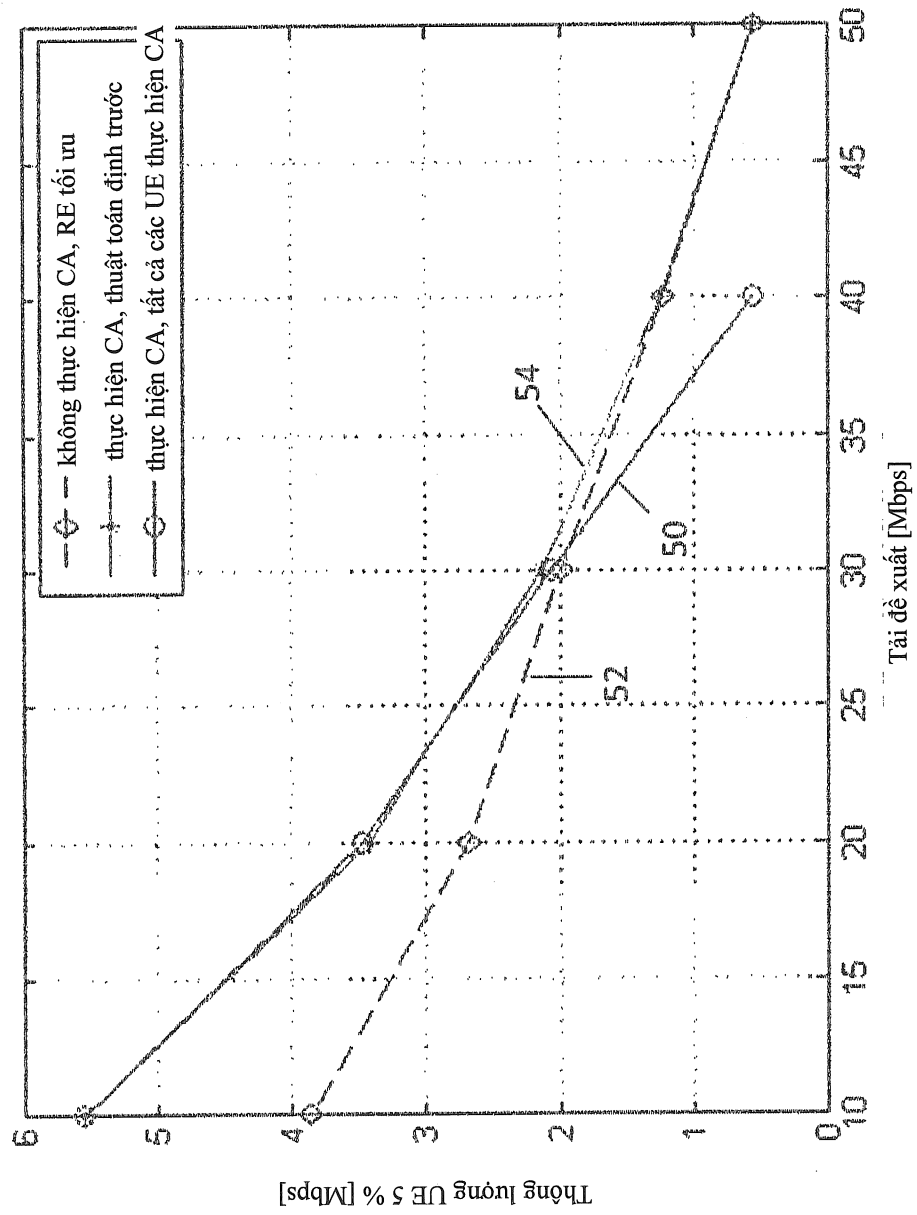


FIG. 12

