



(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)



1-0045622

(51)⁷ H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2017-02049

(22) 03/11/2015

(86) PCT/IB2015/002251 03/11/2015

(87) WO 2016/071765 12/05/2016

(30) 62/077,147 07/11/2014 US; 14/587,149 31/12/2014 US

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/07/2017 352A

(73) ALCATEL LUCENT (FR)

148/152 Route de la Reine, 92100 Boulogne-Billancourt, France

(72) WONG, Shin Horng (MY); BAKER, Matthew (GB); YE, Sigen (CN).

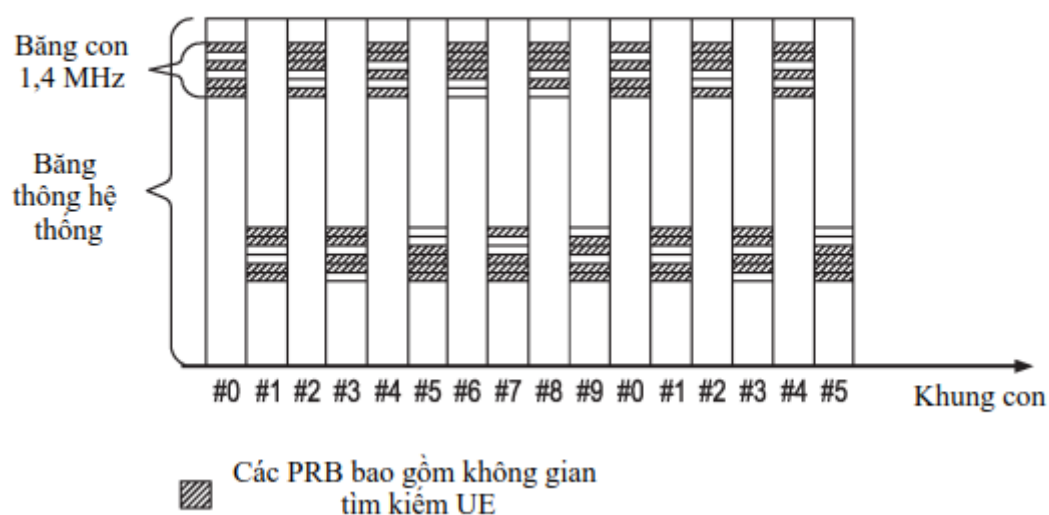
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ THU THÔNG BÁO THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN
TỪ THIẾT BỊ PHÁT

(21) 1-2017-02049

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thu, tại thiết bị thu, thông báo thông tin điều khiển từ thiết bị phát. Phương pháp này bao gồm bước điều khiển các tài nguyên thu thứ nhất nằm trong miền tần số thứ nhất trong khung con thứ nhất và các tài nguyên thu thứ hai nằm trong miền tần số thứ hai trong khung con thứ hai. Phương pháp này còn bao gồm bước thu thông báo thông tin điều khiển trong ít nhất một trong số các tài nguyên thu được điều khiển. Miền tần số thứ nhất không chồng lên ít nhất một phần miền tần số thứ hai.

FIG. 3



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến hệ thống truyền thông, và cụ thể là hệ thống truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc báo hiệu điều khiển là cần thiết để hỗ trợ các kênh vận chuyển đường xuống và đường lên. Trong các hệ thống cải tiến dài hạn, việc báo hiệu điều khiển kênh chia sẻ đường xuống (Downlink Shared Channel - DL-SCH) và kênh chia sẻ đường lên (Uplink Shared Channel - UL-SCH) được sử dụng để hỗ trợ các kênh truyền tải. Việc báo hiệu điều khiển cho phép thiết bị người dùng thu, giải điều biến, và giải mã DL-SCH thành công. Thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) được truyền qua kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH) và kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (Enhanced Physical Downlink Control Channel - EPDCCH). DCI bao gồm thông tin về việc cấp phát tài nguyên DL-SCH (tập hợp các khối tài nguyên vật lý (physical resource blocks - PRB) bao gồm DL-SCH), định dạng vận chuyển và thông tin liên quan đến yêu cầu lặp tự động (Automatic Repeat reQuest - ARQ) lại DL-SCH. PRB bao gồm nhiều sóng mang phụ theo nhiều ký hiệu. Trong LTE, PRB là 12 sóng mang phụ theo 7 ký hiệu OFDM, nghĩa là 84 ký hiệu giải điều biến.

DCI trải qua mã hóa kênh, ngoài phần gắn kèm CRC được kế tiếp bởi mã hóa chập và khớp tốc độ theo dung lượng định dạng PDCCH, để tạo ra tải tin PDCCH. Các bit DCI được mã hóa (nghĩa là tải tin PDCCH) sau đó được ánh xạ đến các thành phần kênh điều khiển (Control Channel Elements - CCE) theo định dạng PDCCH. Các bit được mã hóa này sau đó được chuyển đổi về dạng các ký hiệu được giải điều biến phức sau khi thực hiện các thao tác bao gồm xáo trộn, điều biến khóa dịch pha cầu phương, ánh xạ và mã hóa trước cho lớp. Cuối cùng, các ký hiệu được điều biến được ánh xạ đến các thành phần tài nguyên (Resource Element - RE) vật lý.

Sau khi thực hiện giải mã hóa trước, kết hợp ký hiệu, giải điều biến ký hiệu và giải xáo trộn tại bộ thu, UE cần thực hiện giải mã mù tải tin PDCCH khi UE không phát hiện

ra cấu trúc kênh điều khiển chi tiết, bao gồm nhiều kênh điều khiển và nhiều CCE mà mỗi kênh điều khiển được ánh xạ. Nhiều PDCCH có thể được truyền trong một khung đơn. Tất cả các PDCCH có thể hoặc không thể tương thích với một UE cụ thể. UE tìm kiếm PDCCH cụ thể với nó bằng cách điều khiển một tập các ứng viên PDCCH (ví dụ một tập các CCE liên tiếp mà PDCCH có thể được ánh xạ) trong mọi khung con. UE sử dụng mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier - RNTI) của nó để thử và giải mã các ứng viên. RNTI được sử dụng để khử mặt nạ CRC của ứng viên PDCCH. Nếu không có lỗi CRC bị phát hiện, thì UE xác định rằng PDCCH mang thông tin điều khiển cho UE.

Thiết bị truyền thông kiểu máy (Machine Type Communication - MTC) là thiết bị người dùng (User Equipment – UE) được sử dụng bởi máy cho ứng dụng cụ thể. Ví dụ, thiết bị MTC có thể được kết hợp với đồng hồ đo nước, đồng hồ đo điện, hoặc thiết bị tương tự, và được sử dụng để báo cáo lượng sử dụng được đo bởi đồng hồ. Ví dụ, thiết bị MTC có thể là một phần của máy theo dõi sức khỏe và được sử dụng để báo các thông số hoặc tình trạng của máy theo dõi sức khỏe. Trong LTE Rel-12, mục làm việc (Work Item – WI) về UE MTC độ phức tạp thấp (Low Complexity MTC - LC-MTC) đã kết luận độ phức tạp (giá thành) của UE MTC đã được giảm xuống xấp xỉ 50%. Trong LTE Rel-13, một WI khác được đồng ý để tiếp tục giảm độ phức tạp của UE MTC, để tăng cường phủ sóng và cải thiện tiêu thụ năng lượng của UE MTC. Một trong số các kỹ thuật giảm độ phức tạp là làm giảm băng thông tần số vô tuyến (Radio Frequency – RF) của UE LC-MTC xuống 1,4 MHz (hoạt động với 6 PRB). Ở đây, thuật ngữ UE LC-MTC đề cập đến UE MTC hoạt động trong băng thông 1,4 MHz.

UE LC-MTC được mong đợi hoạt động trong băng thông hệ thống bất kỳ và có thể cùng xuất hiện với các UE kế thừa. Cũng được mong đợi rằng UE LC-MTC có thể trả về tần số của nó để hoạt động trong các băng con khác (1,4 MHz) trong băng thông hệ thống (lớn hơn) để cho phép ghép kênh tần số trong UE LC-MTC và còn đối với UE kế thừa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp, hệ thống và thiết bị cho không gian tìm kiếm cụ thể (Specific Search Space - USS) cho thiết bị người dùng đối với UE LC-MTC có băng thông RF giới hạn, bao gồm hoạt động EPDCCH trong điều kiện băng thông RF bị giới

hạn.

Theo phương pháp được mô tả và được đề cập ở đây, một phương án đề cập đến không gian tìm kiếm để thu thông báo điều khiển bao gồm các băng con khác nhau trong các khung con khác nhau. Mặc dù tình trạng kỹ thuật hỗ trợ nhảy tần ứng viên trong không gian tìm kiếm từ một khung con đến một khung con khác, (các) băng con trong đó việc nhảy tần trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế diễn ra là tĩnh trong các khung con; đối với không gian tìm kiếm được tạo ra theo cách này, các ứng viên của không gian tìm kiếm được tạo ra từ cùng tập hợp PRB trong mỗi khung con trong khi các tài nguyên được sử dụng cho các ứng viên trong PRB có thể khác nhau ở mọi khung con. Điều này nghĩa là PRB được sử dụng là tĩnh giữa các khung con.

Theo một hoặc nhiều phương án được đề xuất ở đây, băng thông mà UE có khả năng thu trong khung con cho trước có lợi thế là bị giới hạn, nhưng băng thông tổng thể mà các thông báo điều khiển có thể được phân tán trên đó có thể được nâng lên bằng thông hệ thống đầy đủ. Nên được lưu ý và hiểu rằng bằng cách phân tán USS qua nhiều khung con, USS có thể được phân tán qua băng thông lớn hơn nhờ đó có lợi từ việc phân tập tần số (vốn khả dụng trong các hệ thống kế thừa thuộc tình trạng kỹ thuật của sáng chế). Do đó, theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế, các PRP tạo ra USS được phân tán trên nhiều băng con khác nhau qua băng thông trong các khung con khác nhau, trong đó trong mỗi khung con, các PRB nằm trong một băng con.

Theo một phương án làm ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp để thu, tại thiết bị thu, thông báo thông tin điều khiển từ thiết bị phát. Phương pháp này bao gồm các bước: điều khiển nhiều tài nguyên thu thứ nhất nằm trong miền tần số thứ nhất và nhiều tài nguyên thu thứ hai nằm trong khung con thứ hai, và thu thông báo thông tin điều khiển trong ít nhất một trong số các tài nguyên thu được điều khiển. Miền tần số thứ nhất không chồng lên ít nhất một phần miền tần số thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được hiểu đầy đủ hơn nhờ phần mô tả chi tiết sau đây và các hình vẽ kèm theo, trong đó các thành phần giống nhau được biểu diễn bởi các số chỉ dẫn giống nhau, các số chỉ dẫn này chỉ nhằm mục đích minh họa và do đó không làm giới hạn sáng chế.

Fig.1 minh họa các PRB được sử dụng trong USS EPDCCH hiện có của các hệ

thống kế thừa thuộc tình trạng kỹ thuật của sáng chế, trong đó các PRB tạo ra USS có thể được phân tán trong toàn bộ băng thông hệ thống trong một khung con đơn.

Fig.2 minh họa một phương án làm ví dụ theo nguyên lý của sáng chế, trong đó các PRB của USS được phân tán trong (ví dụ) 4 khung con, trong đó trong mỗi khung con, các PRB của không gian tìm kiếm nằm trong (ví dụ) 6 băng con PRB.

Fig.3 thể hiện PRB và cấp phát băng con cho một cấu hình làm ví dụ cho phép EPDCCH được phân tán trong không gian tần số.

Fig.4 minh họa một phần của hệ thống gói cải tiến (Evolved Packet System - EPS) trong đó các phương án của sáng chế có thể được triển khai.

Fig.5 minh họa sơ đồ khối ở mức độ khái quát cao của máy tính thích hợp sử dụng để thực hiện các thao tác và phương pháp được mô tả ở đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án làm ví dụ khác nhau giờ đây sẽ được mô tả có tham chiếu đầy đủ đến các hình vẽ kèm theo, trong đó một số phương án làm ví dụ được thể hiện.

Các phương án minh họa chi tiết được bộc lộ ở đây. Tuy nhiên, các chi tiết cấu trúc và chức năng cụ thể được bộc lộ ở đây chỉ đơn thuần sử dụng cho mục đích mô tả các phương án làm ví dụ. Sáng chế, tuy nhiên, có thể được thể hiện ở nhiều hình thức khác nhau và không nên được hiểu là bị giới hạn ở các phương án được nêu ở đây.

Theo đó, mặc dù các phương án làm ví dụ có thể có các cải biến và dạng thay thế khác nhau, các phương án này được thể hiện bằng cách lấy ví dụ trên các hình vẽ và sẽ được mô tả một cách chi tiết ở đây. Tuy nhiên, nên được hiểu rằng, các phương án làm ví dụ của sáng chế không bị giới hạn ở các dạng cụ thể được bộc lộ ở đây. Ngược lại, các phương án làm ví dụ bao gồm tất cả các cải biến, phương án tương đương và phương án dạng thay thế nằm trong phạm vi của sáng chế. Trên các hình vẽ, các số giống nhau đề cập đến các bộ phận giống nhau trong toàn bộ phần mô tả.

Fig.1 thể hiện ví dụ về các PRB được sử dụng trong USS EPDCCH hiện có của các hệ thống kế thừa thuộc tình trạng kỹ thuật của sáng chế, trong đó các PRB tạo ra USS có thể được phân tán trong toàn bộ băng thông hệ thống trong một khung con đơn. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.1, 4 PRB khác nhau được phân tán trong băng thông hệ thống trong mỗi khung con được sử dụng để tạo ra các ứng viên của USS. (Các PRB bao

gồm USS được tô đậm trên Fig.1). Các số lượng PRB khác trong mỗi khung con có thể được sử dụng để tạo ra các ứng viên cho USS. Việc tạo thành USS theo cách này dĩ nhiên là khả thi cho UE phi MTC vì UE phi MTC này có thể thu tất cả các PRB trong toàn bộ băng thông hệ thống. Các PRB này được sử dụng để tạo ra ứng viên cho USS EPDCCH là giống nhau trong các khung con khác nhau (cho tới khi việc cấu hình lại RRC được thực hiện để thay đổi các tài nguyên PRB).

Vì kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hiện có trải ra toàn bộ băng thông hệ thống, nên nó không thể được sử dụng trực tiếp cho UE LC-MTC cho băng thông hệ thống lớn hơn 1,4 MHz. Đối với việc lập lịch dành riêng cho UE, PDCCH tăng cường (EPDCCH) được mong đợi được sử dụng cho UE LC-MTC. Trong hệ thống hiện có, EPDCCH có thể được truyền theo cách cục bộ hoặc phân tán. Việc truyền cục bộ phụ thuộc vào phản hồi thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI) từ UE sao cho NodeB tăng cường (enhanced NodeB – eNB) có thể lập lịch EPDCCH trên các khối tài nguyên vật lý (Physical Resource Blocks - PRB) với điều kiện RF tốt nhất. Truyền dẫn phân tán được sử dụng khi phản hồi CSI không có sẵn hoặc không đáng tin cậy và EPDCCH được phân tán qua băng thông rộng để thu được lợi ích từ việc phân tập tần số. Các tùy chọn truyền dẫn này là khả thi trong các hệ thống hiện có vì các tài nguyên PRB được sử dụng cho USS EPDCCH (Không gian tìm kiếm cụ thể cho UE bao gồm nhiều (thường khoảng 32) ứng viên trong đó thông báo kênh điều khiển (ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (DCI)) có thể được gửi đến UE) có thể được phân tán trên toàn bộ băng thông hệ thống và phản hồi CSI có thể được tạo ra trên các băng con trong băng thông hệ thống. Tuy nhiên, phương pháp truyền dẫn này không còn có thể cho UE LC-MTC vốn chỉ có thể hoạt động trong một băng con một lần.

Ngoài ra, mặc dù tình trạng kỹ thuật hỗ trợ nhảy tần các ứng viên trong không gian tìm kiếm từ một khung con này đến một khung con khác, (các) băng con trong đó kỹ thuật nhảy tần này diễn ra tĩnh trong các khung con; đối với không gian tìm kiếm được tạo ra theo cách này, các ứng viên của không gian tìm kiếm được tạo ra từ cùng tập hợp PRB trong mỗi khung con trong khi các tài nguyên được sử dụng cho ứng viên trong PRB có thể khác nhau ở mỗi khung con. Điều này nghĩa là các PRB được sử dụng là tĩnh giữa các khung con.

Fig.2 thể hiện một phương án theo sáng chế, trong đó các PRB của USS được phân tán trong (ví dụ) 4 khung con, trong đó trong mỗi khung con, các PRB của không

gian tìm kiếm nằm trong (ví dụ) 6 băng con PRB. Các PRB tạo ra USS có thể được phân tán trong nhiều khung con khác và có thể nằm trong các số lượng băng con độ rộng PRB khác nhau. Các số lượng PRB khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra các ứng viên của USS. Ví dụ, số lượng PRB có thể bao gồm 2, 4 hoặc 8.

Để thu thông báo thông tin điều khiển từ thiết bị phát, thiết bị thu tạo ra và giải mã các ứng viên của USS. Như được minh họa bởi USS trên Fig.2, quy trình này bao gồm việc điều khiển ít nhất các tài nguyên thu thứ nhất nằm trong miền tần số thứ nhất trong khung con thứ nhất và các tài nguyên thu thứ hai nằm trong miền tần số thứ hai trong khung con thứ hai. Thông báo thông tin điều khiển sau đó có thể được thu vào tài nguyên thu được điều khiển hoặc ít nhất một trong số các tài nguyên thu được điều khiển như còn được giải thích sau đây. Các tài nguyên thu trong khung con thứ hai có thể bắt đầu tại thời điểm sau khi kết thúc các tài nguyên thu trong khung con thứ nhất. Theo một phương án, khung con thứ hai có thể bắt đầu tại thời điểm kết thúc khung con thứ nhất.

Như được minh họa trên Fig.2, miền tần số thứ nhất không chồng lên ít nhất một phần miền tần số thứ hai. Một cách chi tiết, như được mô tả trên Fig.2, miền tần số thứ nhất không chồng lên miền tần số thứ hai.

PRB và cấp phát khung con của USS có thể, ví dụ, được tạo cấu hình thông qua báo hiệu RRC, hoặc được định nghĩa trước trong các đặc tả LTE. Theo phương án này, không gian tìm kiếm theo sáng chế được tạo ra bằng cách phân chia không gian tìm kiếm thông thường thành các băng con và dịch mỗi băng con theo một độ dịch khung con khác. Tuy nhiên, cách tiếp cận này có thể dẫn đến một số ứng viên trong không gian tìm kiếm bị phân chia trong nhiều khung con (ví dụ, trong hệ thống hiện tại được bộc lộ ở đây, ứng viên EPDCCH có thể chiếm nhiều PRB, ví dụ, trong trường hợp các ứng viên EPDCCH được gọi là “phân tán”); trong trường hợp này, UE cần đợi cho tới khi thu được nhiều khung con cần để tạo ứng viên cho USS (và cần đệm và/hoặc lưu trữ các PRB liên quan qua nhiều khung con) trước khi UE có thể giải mã thông báo DCI được truyền trong một ứng viên như vậy. Theo đó, thông báo thông tin điều khiển có thể được thu một phần vào tài nguyên thu trong khung con thứ nhất và một phần được thu vào tài nguyên thu trong khung con thứ hai.

Theo phương án này, không gian tìm kiếm theo sáng chế được tạo ra bằng cách phân chia không gian tìm kiếm thông thường thành các băng con và dịch đến một băng

con cụ thể theo một độ dịch khung con.

Do đó, theo một phương án thay thế, các băng con và các ứng viên cho USS được thiết kế sao cho mỗi ứng viên nằm trong một băng con đơn, và do đó nằm trong một khung con đơn. Nhờ làm cho các ứng viên nằm trong một băng con trong mỗi khung con, UE có thể giải mã thông báo DCI trong một khung con. Theo một phương án thực hiện sáng chế, các tập EPDCCH khác được truyền trong các khung con khác, trong đó các PRB trong mỗi tập EPDCCH nằm trong một băng con. Do đó, UE theo phương án này, có thể kiểm tra các tập EPDCCH khác nhau trong các khung con khác nhau. Ngược lại, trong các hệ thống kế thừa thuộc tình trạng kỹ thuật của sáng chế, trong khi hai (2) tập EPDCCH có thể được tạo cấu hình, và nếu hai tập EPDCCH được tạo cấu hình, thì UE điều khiển cả hai tập này trong mọi khung con.

Một giới hạn của các phương án trên là số lượng ứng viên trên mỗi khung con bị giảm so với hệ thống kế thừa trong đó tất cả các ứng viên là khả dụng trong mọi khung con. Do đó, theo một phương án thay thế khác, các ứng viên của không gian tìm kiếm trong mỗi khung con được tính toán nhờ sử dụng cùng công thức với không gian tìm kiếm kế thừa, nhưng có băng thông hệ thống được thay thế bằng băng thông băng con, nghĩa là như thể băng thông hệ thống được giảm xuống bằng với băng thông băng con (ví dụ, 6 PRB). Do đó, một phương án của sáng chế có thể được xem như việc nhảy tần băng rộng được áp dụng trên đỉnh của không gian tìm kiếm thông thường (băng hẹp).

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên, sáng chế có thể còn được làm tương thích bằng cách bố trí các PRB của USS trong băng con cho trước để thực hiện việc nhảy tần trong băng con. Trong hệ thống hiện tại, số lượng PRB có thể trong USS là 2, 4 hoặc 8. Theo cách làm tương thích này theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, nếu số lượng PRB trong USS là nhỏ hơn số lượng PRB của băng con (ví dụ, nếu số lượng PRB trong USS nhỏ hơn 6 PRB) thì vị trí tần số của các PRB này có thể thay đổi trong băng con trong các khung con khác nhau. Chuỗi nhảy tần này có thể được báo hiệu trong suốt cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio resource Control - RRC), hoặc được xác định trước, và/hoặc có thể là chức năng của mã nhận dạng (Identifier – ID) của UE (ví dụ, mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier - RNTI), nhận dạng thuê bao di động quốc tế (International Mobile Subscriber Identity - IMSI), nhận dạng thiết bị trạm di động (International Mobile Station Equipment Identity - IMEI), mã nhận dạng thiết bị di động (Mobile Equipment Identifier -

MEID), số seri điện tử (Electronic Serial Number - ESN), dịch vụ tích hợp thuê bao di động cho số mạng kỹ thuật số (Mobile Subscriber Integrated Services for Digital Network Number - MSISDN). Do đó, chỉ báo về miền tần số của ít nhất một thành phần trong nhóm bao gồm các tài nguyên thu thứ nhất và các tài nguyên thu thứ hai có thể được thu trong thông báo báo hiệu từ thiết bị phát để làm cho thiết bị thu thực hiện chức năng như được mô tả. Ngoài ra, miền tần số của bất kỳ tài nguyên thu nào có thể được xác định trước hoặc có thể phụ thuộc vào nhận dạng của thiết bị thu.

UE có thể cần thời gian chuyển đổi để điều hướng từ một băng con này đến một băng con khác khi băng con cho EPDCCH điều khiển thay đổi giữa các khung con.

Theo một phương án, UE sử dụng thời gian của vùng điều khiển đường xuống kế thừa để điều hướng lại băng con, nếu việc điều hướng lại có thể được thực hiện đủ nhanh. Lưu ý rằng hiện thời truyền dẫn EPDCCH bắt đầu sau vùng điều khiển đường xuống kế thừa, trải rộng từ 1 đến 3 ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexed - OFDM) (khi băng thông hệ thống lớn hơn 1,4 MHz).

Theo một phương án khác, có một khung con (hoặc nhiều khung con) chưa được sử dụng để điều khiển EPDCCH trước khi thay đổi băng con để điều khiển EPDCCH. Điều này cung cấp cho UE đủ thời gian để chuyển đổi băng con. Ví dụ, UE có thể có USS được xác định chỉ trong mỗi khung con khác. Ví dụ, có thể tồn tại ít nhất một khung con thứ ba giữa thời điểm kết thúc khung con thứ nhất và thời điểm bắt đầu khung con thứ hai mà được sử dụng để tạo ra USS. Theo một ví dụ khác, đối với mỗi 5 khung con, UE có thể có USS được xác định trong nhiều khung con liên tiếp (ví dụ, 4 khung con) sử dụng cùng băng, tiếp theo là một (1) băng con không được sử dụng để điều khiển EPDCCH. Các khung con không được sử dụng bởi UE để điều khiển EPDCCH có thể hoặc được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc được xác định trước.

Theo một phương án khác, một phần của khung con (ví dụ, nhiều ký hiệu OFDM hoặc một nửa khung con) được dự phòng để điều hướng lại băng con UE. Khoảng thời gian này chỉ cần được dự phòng khi băng con để điều khiển EPDCCH thay đổi, và độ dài của khoảng thời gian có thể hoặc được xác định trước hoặc được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn. Lưu ý rằng việc dự phòng tài nguyên là từ góc nhìn UE. Từ góc nhìn eNB, eNB không cần phải dự phòng tài nguyên cho các băng con bất kỳ ngoài tài nguyên UE điều khiển. Ngoài ra, eNB không cần thiết phải dự phòng tài nguyên trong

băng con mà UE điều khiển nếu eNB không dự định gửi EPDCCH bất kỳ tới UE trong khung con này.

Fig.3 thể hiện PRB và cấp phát băng con cho một cấu hình làm ví dụ cho phép EPDCCH được phân tán trong không gian tần số. Theo minh họa trên Fig.3, USS được tạo cấu hình như sau:

- USS được tạo ra từ bốn (4) PRB. Như được minh họa, bốn (4) PRB được làm nổi bật trong một băng con.

- USS chiếm hai (2) băng con khác nhau (1,4 MHz) sao cho không gian tìm kiếm trong tất cả các khung con chẵn nằm trong một băng con và không gian tìm kiếm trong tất cả các khung con lẻ nằm trong một khung con khác. Ví dụ, nhiều tài nguyên thu thứ nhất bao gồm USS có thể xuất hiện trong mỗi trong số chuỗi thứ nhất của các khung con xuất hiện định kỳ và các tài nguyên thu chứa USS có thể xuất hiện trong mỗi trong số chuỗi thứ hai của các khung con xuất hiện định kỳ, chuỗi thứ hai của các khung con xuất hiện định kỳ nằm xen kẽ giữa các khung con của chuỗi thứ nhất của các khung con xuất hiện định kỳ. Ví dụ, vị trí tần số của ít nhất một trong số các tài nguyên thu thứ nhất trong miền tần số thứ nhất có thể khác nhau giữa khung con thứ nhất và ít nhất một khung con khác của chuỗi thứ nhất của các khung con xuất hiện định kỳ.

- Các ứng viên trong mỗi băng con ưu tiên hoàn thành, nghĩa là UE có thể giải mã thông báo DCI được mang bởi EPDCCH trong một khung con đơn. Như được minh họa, trong khung con #0, USS được tạo ra từ khung con thứ nhất (ví dụ, băng con cao hơn trên hình vẽ); trong khung con #1, USS được tạo ra từ khung con thứ hai (ví dụ, khung con thấp hơn trên hình vẽ); trong khung con #2, USS được tạo ra từ băng con thứ nhất X; và tương tự, v.v.,

- Ba mươi hai (32) ứng viên được bố trí trong mỗi khung con.

- Tùy ý, các vị trí PRB của USS trong mỗi băng con (6 PRB) có thể thay đổi theo mẫu. Trong ví dụ này, mẫu được lặp lại trong mỗi khung vô tuyến, nghĩa là có 10 mẫu PRB khác nhau. Như được minh họa, các PRB bao gồm USS là giống nhau trong cả hai khung con #0, và khung con #0 tại thời điểm bắt đầu khung vô tuyến.

Fig.4 minh họa một phần của hệ thống gói cải tiến (EPS). EPS bao gồm mạng truy cập kết nối giao thức mạng (IP-CAN) 400 và mạng dữ liệu gói IP (IP Packet Data

Network - IP-PDN) 4001. Dựa vào Fig.4, IP-CAN 400 bao gồm: cổng phục vụ (Serving Gateways - SGW) 401; cổng mạng dữ liệu gói ((packet data network - PDN) gateway – PGW) 403, thực thể quản lý di động (mobility management entity – MME) 408 và eNB 405. Mặc dù không được biểu diễn, phần IP-PDN 4001 của EPS có thể bao gồm ứng dụng hoặc các máy chủ ủy nhiệm, máy chủ đa phương tiện, máy chủ thư điện tử, vân vân.

Trong IP-CAN 400, eNB 405 là một phần của đối tượng được gọi là mạng truy cập vô tuyến mặt đất của hệ thống viễn thông di động toàn cầu tiên tiến (Evolved Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) Terrestrial Radio Access Network - E-UTRAN), và một phần của IP-CAN 400 bao gồm SGW 401, PGW 403, và MME 408 được gọi là lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core - EPC). Mặc dù chỉ một eNB đơn được biểu diễn trên Fig.4, cần hiểu rằng EUTRAN có thể bao gồm số lượng eNB bất kỳ. Tương tự, mặc dù chỉ một SGW, PGW và MME được biểu diễn trên Fig.4, cần hiểu rằng EPC có thể bao gồm số lượng thành phần mạng lõi bất kỳ.

eNB 405 cung cấp các tài nguyên không dây và vùng phủ sóng vô tuyến cho các UE bao gồm UE 410 sử dụng USS, như được mô tả ở đây. UE có thể là thiết bị MTC. Nhằm mục đích làm rõ ràng, chỉ một UE được minh họa trên Fig.4. Tuy nhiên, số lượng UE bất kỳ có thể được nối (hoặc kết nối) với eNB 405. eNB 405 được kết nối theo cách hoạt động được với SGW 401 và MME 408.

SGW 401 định tuyến và chuyển tiếp các gói dữ liệu người dùng, trong khi còn đóng vai trò như nút neo di động cho mặt phẳng người dùng trong khi chuyển giao liên eNB cho các UE. SGW 401 cũng đóng vai trò như là nút neo di động giữa công nghệ tiến hóa dài hạn của dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project Long-Term Evolution - 3GPP LTE) và các công nghệ 3GPP khác. Đối với các UE chế độ nghỉ, SGW 401 kết thúc đường dẫn dữ liệu đường xuống và kích hoạt tìm gọi khi dữ liệu đường xuống đến các UE.

PGW 403 cung cấp kết nối giữa UE 410 và các mạng dữ liệu gói ngoại vi (ví dụ, IP-PDN 4001) bằng cách là điểm vào/ra của lưu lượng cho UE 410. Như đã được biết, UE cho trước có thể đồng thời kết nối với nhiều hơn một PGW để truy cập nhiều PDN.

PGW 403 cũng thực hiện thi hành chính sách, lọc gói cho các UE, hỗ trợ nạp, ngăn chặn theo luật và lọc gói, mỗi một chức năng này đều là các chức năng đã được biết đến. PGW 403 cũng đóng vai trò như là nút neo di động giữa công nghệ 3GPP và phi

3GPP, chẳng hạn như khả năng tương tác toàn cầu với truy cập vi sóng (WiMax - Worldwide Interoperability for Microwave Access) và đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access – CDMA) 1X của dự án đối tác thế hệ thứ ba (third generation partnership project – 3GPP) và công nghệ dữ liệu giọng nói tăng cường được tối ưu (Enhanced Voice Data Optimized - EvDO).

Vẫn dựa vào Fig.4, eNB cũng được kết nối theo cách hoạt động được với MME 408. MME 408 là nút điều khiển cho EUTRAN, và chịu trách nhiệm để tìm gọi UE chế độ nghỉ và thủ tục tạo nhãn bao gồm các sự truyền dẫn lại. Chế độ nghỉ có thể là chế độ trong đó UE không được sử dụng trong một khoảng thời gian ngưỡng, ví dụ, 10 phút, 30 phút hoặc nhiều hơn. MME 408 cũng chịu trách nhiệm việc chọn SGW cụ thể cho UE trong quá trình kết nối UE ban đầu với mạng, và chuyển giao nội LTE liên quan đến việc thay đổi vị trí nút mạng lõi (Core Network - CN). MME 408 xác thực các UE bằng cách tương tác với máy chủ thuê bao tại gia Home Subscriber Server (Home Subscriber Server - HSS), thiết bị này không được thể hiện trên Fig.4.

Báo hiệu phổ tầng không truy cập (Non Access Stratum - NAS) kết thúc tại MME 408, và có vai trò tạo và cấp phát các nhận dạng tạm thời cho các UE. MME 408 còn kiểm tra việc ủy quyền của UE để tham gia vào mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network - PLMN) của nhà cung cấp dịch vụ, và thực thi các giới hạn chuyển vùng UE. MME 408 là điểm kết thúc trong mạng để mã hóa/bảo vệ nguyên vẹn để báo hiệu NAS, và xử lý việc quản lý khóa bảo mật.

MME 408 còn cung cấp chức năng mặt phẳng điều khiển di động giữa LTE và các mạng truy cập 2G/3G với giao diện S3 từ SGSN (không được thể hiện trên hình vẽ) kết thúc tại MME 408. MME 408 còn kết thúc HSS tại gia qua giao diện S6a để chuyển vùng các UE.

Fig.5 minh họa sơ đồ khối ở mức độ khái quát cao của máy tính thích hợp sử dụng để thực hiện các thao tác và phương pháp được mô tả ở đây. Máy tính 500 bao gồm bộ xử lý 502 (ví dụ, bộ xử lý trung tâm CPU hoặc (các) bộ xử lý thích hợp khác) và bộ nhớ 504 (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên RAM, bộ nhớ chỉ đọc ROM, và tương tự).

Máy tính 500 còn có thể bao gồm môđun/quy trình phối hợp 505. Quy trình phối hợp 505 có thể được nạp vào bộ nhớ 504 và được thực thi bởi bộ xử lý 503 để thực hiện các chức năng như được mô tả ở đây, và do đó, quy trình phối hợp 505 (bao gồm cấu trúc

dữ liệu liên quan) có thể được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng máy tính, ví dụ, bộ nhớ RAM, đĩa quang, đĩa từ hoặc đĩa mềm, và tương tự.

Máy tính 500 còn có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu vào/đầu ra 506 (ví, thiết bị đầu vào người dùng (như bàn phím, vùng phím, chuột và tương tự), thiết bị đầu ra người dùng (như màn hình, loa, và tương tự), cổng đầu vào, cổng đầu ra, bộ thu, bộ phát, một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ (ví dụ đĩa băng, đĩa mềm, ổ đĩa cứng, ổ đĩa nén, và tương tự), hoặc tương tự, cũng như các kết hợp của chúng).

Cần hiểu rằng máy tính 500 được minh họa trên Fig.5 cung cấp kiến trúc và chức năng chung phù hợp để thực thi các thành phần chức năng được mô tả ở đây hoặc một phần của các thành phần chức năng được mô tả ở đây. Ví dụ, máy tính 500 cung cấp kiến trúc và chức năng tổng quát thích hợp để thực thi một hoặc nhiều UE, eNB, SGW, MME, PGW, thành phần mạng, và tương tự. Ví dụ, bộ xử lý của UE có thể được tạo cấu hình để cung cấp các thành phần chức năng để thực hiện các chức năng của UE như được đề cập ở đây.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận ra rằng các bước của nhiều phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bởi máy tính được lập trình. Ở đây, một số phương án bao gồm các thiết bị lưu trữ chương trình máy tính, ví dụ, vật ghi dữ liệu số, là đọc được bằng máy hoặc đọc được bằng máy tính và mã hóa các lệnh chương trình thực thi được bằng máy hoặc thực thi được bằng máy tính, trong đó các lệnh này thực hiện một vài hoặc tất cả các bước của một hoặc nhiều phương pháp được mô tả ở đây. Thiết bị lưu trữ chương trình có thể là vật ghi không khả biến, ví dụ, bộ nhớ dạng số, vật ghi từ như đĩa hoặc băng từ, đĩa cứng, hoặc vật ghi dữ liệu số đọc được theo cách quang học. Theo một hoặc nhiều phương án, tín hiệu không nằm trong vật ghi hữu hình có thể bao gồm tập hợp các lệnh mà khi được thực thi có thể thực hiện một hoặc nhiều phương pháp được mô tả. Các phương án được bố trí còn được triển khai trong máy tính để thực hiện các bước của phương pháp được mô tả ở đây.

Lợi ích, các lợi thế khác, và giải pháp cho các vấn đề đã được mô tả bên trên liên quan đến các phương án cụ thể của sáng chế. Tuy nhiên, lợi ích, lợi thế, và giải pháp cho vấn đề, và (các) thành phần bất kỳ có thể khiến hoặc dẫn đến các lợi ích, lợi thế, hoặc giải pháp, hoặc khiến cho lợi ích, lợi thế, hoặc giải pháp này trở nên rõ ràng hơn và không được xem là dấu hiệu hoặc thành phần thiết yếu, cần thiết hoặc quan trọng của bất kỳ yêu

cầu bảo hộ nào hoặc tất cả các yêu cầu bảo hộ.

Như được sử dụng ở đây và trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo, thuật ngữ “bao gồm”, hoặc bất kỳ cải biến nào của nó đề cập đến việc đưa vào không loại trừ, sao cho quy trình, phương pháp, vật phẩm, hoặc thiết bị bao gồm một tập hợp các thành phần không chỉ bao gồm các thành phần này, mà có thể bao gồm các thành phần khác không được liệt kê rõ ràng hoặc vốn có quy trình, phương pháp, vật phẩm, hoặc thiết bị này. Thuật ngữ “một (a) hoặc (an)”, như được sử dụng ở đây, được định nghĩa là một hoặc nhiều hơn một. Thuật ngữ “nhiều”, như được sử dụng ở đây, được định nghĩa là một hoặc nhiều hơn hai. Thuật ngữ “khác”, như được sử dụng ở đây, được định nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. Trừ khi được chỉ khác đi, việc sử dụng thuật ngữ quan hệ, nếu có, như thứ nhất và thứ hai, phía trên và bên dưới, và tương tự được sử dụng chỉ để phân biệt một thực thể hoặc hoạt động so với một thực thể và hoạt động khác mà không yêu cầu hoặc ám chỉ bất kỳ mối liên hệ thực nào hoặc thứ tự giữa các thực thể hoặc hoạt động này.

Thuật ngữ “bao gồm” và/hoặc “có”, khi được sử dụng ở đây, được định nghĩa giống với từ “bao gồm” (nghĩa là ngôn ngữ mở). Thuật ngữ “được kết nối”, khi được sử dụng ở đây, được xác định là kết nối, mặc dù không cần thiết kết nối trực tiếp, và không cần thiết kết nối cơ học. Các thuật ngữ bắt nguồn từ “chỉ báo” bao gồm tất cả các kỹ thuật khả dụng để truyền thông hoặc tham chiếu đối tượng/thông tin được chỉ báo. Một số, nhưng không phải tất cả các kỹ thuật khả dụng để truyền thông hoặc tham chiếu đối tượng/thông tin được chỉ báo bao gồm việc truyền đối tượng/thông tin được chỉ báo, việc truyền mã nhận dạng đối tượng/thông tin được chỉ báo, truyền thông tin được sử dụng để tạo đối tượng/thông tin được chỉ báo, việc truyền một số phần của đối tượng/thông tin cần chỉ báo, truyền một số cải biến của đối tượng/thông tin cần chỉ báo, và truyền một số ký hiệu biểu diễn đối tượng/thông tin cần chỉ báo.

Cần hiểu rằng, mặc dù các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, v.v. có thể được sử dụng ở đây để mô tả nhiều cơ cấu, thành phần, vùng, lớp và/hoặc phần, nhưng các cơ cấu, thành phần, vùng, lớp và/hoặc phần này không bị giới hạn ở các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt một cơ cấu, thành phần, yếu tố, vùng, lớp hoặc phần này với một thành phần, yếu tố, vùng, lớp hoặc bộ phận khác. Do đó, cơ cấu, thành phần, vùng, lớp hoặc phần thứ nhất được đề cập sau đây có thể được coi là cơ cấu, thành phần, vùng, lớp hoặc phần thứ hai mà không nằm ngoài phân bố lộ của các phương án làm ví dụ.

Các thuật ngữ tương đối về không gian, như “bên dưới”, “dưới”, “thấp hơn”, “trên”, “phía trên” và dạng tương tự, có thể được sử dụng ở đây để dễ mô tả để mô tả mối liên hệ giữa một thành phần hoặc dấu hiệu với (các) thành phần hoặc (các) dấu hiệu khác như được minh họa trên các hình vẽ. Cần hiểu rằng các thuật ngữ tương đối về mặt không gian nhằm bao hàm các hướng khác nhau của thiết bị khi sử dụng hoặc thao tác ngoài hướng được minh họa trên các hình vẽ. Ví dụ, nếu thiết bị trên các hình vẽ được xoay ngược, thì các thành phần được mô tả là “dưới” hoặc “bên dưới” các thành phần hoặc dấu hiệu khác trở thành được định hướng “trên” các thành phần hoặc dấu hiệu khác. Do đó, thuật ngữ “dưới” có thể bao gồm cả hướng trên và dưới. Nếu không thiết bị này có thể được định hướng (xoay 90 độ hoặc theo các hướng khác) và các mô tả tương đối về mặt không gian được sử dụng trong bản mô tả được hiểu theo cách đó.

Thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm giới hạn các phương án làm ví dụ. Khi được sử dụng ở đây, các dạng số ít “a - một”, “an - một” còn bao gồm cả dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh chỉ rõ ràng khác đi. Cần hiểu thêm rằng các thuật ngữ “gồm” và/hoặc “bao gồm” khi được sử dụng trong bản mô tả này, chỉ ra sự hiện diện của các dấu hiệu, các bước, các thao tác, các yếu tố, và/hoặc các thành phần, nhưng không loại trừ sự hiện diện của hoặc thêm vào của một hoặc nhiều dấu hiệu, bước, thao tác, yếu tố, thành phần khác, và/hoặc tổ hợp của các đối tượng này.

Trừ khi được định nghĩa khác đi, các thuật ngữ (bao gồm thuật ngữ kỹ thuật và khoa học) được sử dụng theo nghĩa chung đối với các phương án ví dụ trong lĩnh vực kỹ thuật. Còn cần hiểu thêm rằng các thuật ngữ đó, như được định nghĩa trong từ điển hay được sử dụng, cần được giải thích ý nghĩa thống nhất với nghĩa trong ngữ cảnh của lĩnh vực kỹ thuật và không được giải thích theo nghĩa lý tưởng hoặc quá trang trọng trừ khi được chỉ ra rõ ràng ở đây. Khi được sử dụng ở đây, các cụm như “ít nhất một trong số”, khi đi liền trước một danh sách các thành phần, làm biến đổi toàn bộ danh sách các thành phần và không làm biến đổi từng thành phần của danh sách.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “eNodeB” hoặc “eNB” có thể được xem là đồng nghĩa, và có thể đôi khi được gọi là NodeB, trạm cơ sở, trạm thu phát, trạm thu phát cơ sở (base transceiver station – BTS), vân vân và mô tả bộ thu phát truyền thông với và cung cấp tài nguyên không dây cho người dùng trong vùng phủ sóng địa lý. Như được đề cập ở đây, eNB có thể có tất cả các chức năng liên quan đến các trạm cơ sở thông thường,

đã được biết đến ngoài khả năng và chức năng thực hiện các phương pháp được đề cập ở đây.

Thuật ngữ “thiết bị người dùng” hoặc “UE” được đề cập ở đây, có thể được coi là đồng nghĩa với, và đôi khi có thể được gọi là người dùng, máy khách, thiết bị di động, trạm cơ sở, người dùng di động, thuê bao, người dùng, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối truy cập, bộ thu, vân vân và mô tả người dùng từ xa đối với tài nguyên không dây trong mạng truyền thông không dây.

Khi được đề cập ở đây, cuộc truyền đường lên (hoặc liên kết ngược) đề cập đến các cuộc truyền từ thiết bị người dùng (UE) đến eNB (hoặc mạng), trong khi các cuộc truyền đường xuống (hoặc liên kết chuyển tiếp) đề cập đến các cuộc truyền từ eNB (hoặc mạng) đến UE.

Theo các phương án làm ví dụ, công mạng dữ liệu gói (PGW), công phục vụ (SGW), thực thể quản lý di động (MME), UE, eNB, vân vân, có thể là (hoặc bao gồm) phần cứng, phần mềm nhúng, phần mềm thực thi bởi phần cứng hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Phần cứng này có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), thiết bị hệ thống trên vi mạch (system-on-chip - SoC), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp cho ứng dụng cụ thể (application-specific-integrated-circuit - ASIC), máy tính mảng công lập trình được dạng trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc dạng tương tự được tạo cấu hình dưới dạng các máy dùng cho mục đích cụ thể để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây cũng như các chức năng đã được biết đến khác của các thành phần này. Trong ít nhất một số trường hợp, các CPU, SOC, DSP, ASIC và FPGA có thể được gọi chung là các mạch xử lý, bộ xử lý và/hoặc bộ vi xử lý.

Chi tiết hơn, ví dụ, như được đề cập ở đây, MME, PGW và/hoặc SGW có thể là công đã được biết đến bất kỳ hoặc hệ thống phần cứng máy tính vật lý khác. MME, PGW và/hoặc SGW có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, các giao diện khác nhau, vật ghi đọc được bằng máy tính, và thiết bị hiển thị (tùy chọn). Một hoặc nhiều giao diện có thể được tạo cấu hình để truyền/thu (theo cách nối dây hoặc không dây) các tín hiệu dữ liệu qua mặt phẳng hoặc giao diện dữ liệu đến/từ một hoặc nhiều các thành phần mạng khác (ví dụ MME, PGW, SGW, eNBs, vân vân); và để truyền/thu (theo cách nối dây hoặc không dây) các tín hiệu điều khiển qua mặt phẳng hoặc giao diện điều khiển đến/từ các

thành phần mạng khác.

MME, PGW và/hoặc SGW có thể thực thi trên một hoặc nhiều bộ xử lý, các giao diện khác nhau bao gồm một hoặc nhiều bộ phát/bộ thu được nối với một hoặc nhiều ăngten, vật ghi đọc được bằng máy tính, và thiết bị hiển thị (tùy chọn). Một hoặc nhiều giao diện có thể được tạo cấu hình để truyền/thu (hữu tuyến và/hoặc vô tuyến) các tín hiệu điều khiển thông qua mặt phẳng hoặc giao diện điều khiển.

Các eNB, như được đề cập ở đây, còn có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, các giao diện khác nhau bao gồm một hoặc nhiều bộ phát/bộ thu được nối với một hoặc nhiều ăngten, vật ghi đọc được bằng máy tính, và thiết bị hiển thị (tùy chọn). Một hoặc nhiều giao diện có thể được tạo cấu hình để truyền/thu (theo cách nối dây và/hoặc không dây) dữ liệu hoặc tín hiệu điều khiển thông qua mặt phẳng hoặc giao diện dữ liệu và điều khiển đến/từ một hoặc nhiều công tắc, cổng, MME, bộ điều khiển, các eNB, UE khác.

Như được đề cập ở đây, PGW, SGW và MME có thể được gọi chung là các thành phần hoặc thực thể mạng lõi gói cải tiến (hoặc các thành phần hoặc thực thể lõi). eNB có thể được gọi là thành phần hoặc thực thể mạng truy cập vô tuyến (radio access network - RAN).

Tham chiếu giờ đây sẽ được thực hiện chi tiết đến các phương án, các ví dụ được minh họa trên các hình vẽ kèm theo, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau tham chiếu đến các bộ phận giống nhau. Theo đó, các phương án làm ví dụ có thể có nhiều dạng khác nhau và không nên được hiểu là bị giới hạn bởi các phương án thực hiện được mô tả ở đây. Theo đó, các phương án làm ví dụ chỉ đơn thuần nhằm mục đích minh họa, bằng cách dựa vào các hình vẽ, để giải thích các phương án làm ví dụ của sáng chế.

Các khía cạnh của các phương án khác nhau được nêu trong phần yêu cầu bảo hộ. Các khía cạnh này và các khía cạnh khác của sáng chế được liệt kê cụ thể trong các đoạn được đánh số sau đây:

1. Phương pháp thu, tại thiết bị thu, thông báo thông tin điều khiển từ thiết bị phát, phương pháp này bao gồm các bước:

điều khiển nhiều tài nguyên thu thứ nhất nằm trong miền tần số thứ nhất trong khung con thứ nhất và nhiều tài nguyên thu thứ hai nằm trong miền tần số thứ hai trong khung con thứ hai, và

thu thông báo thông tin điều khiển trong ít nhất một trong số các tài nguyên thu được điều khiển;

trong đó miền tần số thứ nhất không chồng lên ít nhất một phần miền tần số thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó miền tần số thứ nhất không chồng lên miền tần số thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó thông báo thông tin điều khiển được thu vào tài nguyên thu chỉ một khung con.

4. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó thông báo thông tin điều khiển được thu một phần vào tài nguyên thu trong khung con thứ nhất và một phần được thu vào tài nguyên thu trong khung con thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thu chỉ báo về miền tần số của ít nhất một thành phần trong nhóm bao gồm các tài nguyên thu thứ nhất và các tài nguyên thu thứ hai trong thông báo báo hiệu từ thiết bị phát.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó miền tần số của ít nhất một trong số các tài nguyên thu thứ nhất và các tài nguyên thu thứ hai được xác định trước.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó ít nhất một trong số miền tần số thứ nhất và miền tần số thứ hai phụ thuộc vào thông tin nhận dạng của thiết bị thu.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó tài nguyên thu trong khung con thứ hai bắt đầu tại thời điểm muộn hơn thời điểm kết thúc của các tài nguyên thu thứ nhất trong khung con thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó khung con thứ hai bắt đầu tại thời điểm kết thúc khung con thứ nhất.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó ít nhất khung con thứ ba xuất hiện giữa thời điểm kết thúc khung con thứ nhất và thời điểm bắt đầu khung con thứ hai.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó các tài nguyên thu thứ nhất xuất hiện trong mỗi trong số chuỗi thứ nhất của các khung con xuất hiện định kỳ và các tài nguyên thu thứ hai xuất hiện trong mỗi trong số chuỗi thứ hai của các khung con xuất hiện định kỳ, chuỗi thứ hai của các khung con xuất hiện định kỳ đan xen giữa các khung con của chuỗi thứ nhất của các khung con xuất hiện định kỳ.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó vị trí tần số của ít nhất một trong số các tài nguyên thu thứ nhất trong miền tần số thứ nhất khác nhau giữa khung con thứ nhất và ít nhất một khung con khác của chuỗi thứ nhất của các khung con xuất hiện định kỳ.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó sự khác nhau giữa vị trí tần số của ít nhất một trong số các tài nguyên thu thứ nhất trong khung con thứ nhất và vị trí tần số của ít nhất một trong số các tài nguyên thu thứ nhất trong khung con thứ hai phụ thuộc vào thông tin nhận dạng của thiết bị thu.

14. Thiết bị thu thông báo thông tin điều khiển từ thiết bị phát, thiết bị này bao gồm:

thiết bị điều khiển được làm tương thích để điều khiển nhiều tài nguyên thu thứ nhất nằm trong miền tần số thứ nhất trong khung con thứ nhất và nhiều tài nguyên thu thứ hai nằm trong miền tần số thứ hai trong khung con thứ hai; và

thiết bị thu được làm tương thích để thu thông báo thông tin điều khiển trong ít nhất một trong số các tài nguyên thu được điều khiển;

trong đó miền tần số thứ nhất không chồng lên ít nhất một phần miền tần số thứ hai.

15. Thiết bị truyền thông báo thông tin điều khiển đến thiết bị thu, thiết bị này bao gồm:

thiết bị phát được làm tương thích để truyền nhiều thông báo thông tin điều khiển, trong đó ít nhất thông báo thông tin điều khiển thứ nhất trong số các thông báo thông tin điều khiển được truyền trong miền tần số thứ nhất trong khung con thứ nhất và ít nhất thông báo thông tin điều khiển thứ hai trong số các thông báo thông tin điều khiển được truyền trong miền tần số thứ hai trong khung con thứ hai, trong đó miền tần số thứ nhất không chồng lên ít nhất một phần miền tần số thứ hai.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

thiết bị báo hiệu được làm tương thích để truyền đến thiết bị thu chỉ báo ít nhất một trong số miền tần số thứ nhất và miền tần số thứ hai.

17. Thiết bị bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ liên quan, bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra các ứng viên không gian tìm kiếm cụ thể cho thiết bị người dùng để thu thông báo điều khiển, ít nhất một ứng viên được tạo ra từ các khối tài nguyên vật lý (PRB), ít nhất hai trong số các PRB từ các khung con khác nhau.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó các PRB của các khung con khác nhau bắt nguồn từ các băng con khác nhau.

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó các băng con khác nhau không chồng lên ít nhất một phần theo tần số.

20. Thiết bị theo điểm 17, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra ít nhất một ứng viên từ các PRB, trong đó các PRB bao gồm ít nhất PRB thứ nhất của khung con thứ nhất và PRB thứ hai của khung con thứ hai.

21. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 20, trong đó các PRB cho mỗi khung con của hai hoặc nhiều khung con nằm trong băng con tương ứng.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó băng con tương ứng thay đổi từ khung con này đến khung con khác.

23. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 22, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

tạo ra các ứng viên của USS từ một tập các PRB trải qua bốn khung con, trong đó trong các khung con tương ứng trong số bốn khung con, các PRB của USS được nằm trong băng con 6 băng con PRB.

24. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 22, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thu báo hiệu điều khiển tài nguyên radio của khối tài nguyên vật lý và cấp phát khung con của USS.

25. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 22, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để sử dụng khối tài nguyên vật lý và cấp phát khung con cho USS được xác định trước trong bộ nhớ.

26. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 22, trong đó bộ xử lý

được tạo cấu hình để sử dụng khối tài nguyên vật lý và cấp phát khung con cho USS làm chức năng của ít nhất một hoặc một nhóm bao gồm mã nhận dạng (ID) của UE, mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI), nhận dạng thuê bao di động quốc tế (IMSI), nhận dạng thiết bị trạm di động (IMEI), mã nhận dạng thiết bị di động (MEID), số seri điện tử (ESN), dịch vụ tích hợp thuê bao di động cho số mạng kỹ thuật số (MSISDN).

27. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 26, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

lưu trữ các PRB liên quan đến ít nhất một ứng viên từ khung con thứ nhất của hai hoặc nhiều khung con đến khung con thứ hai của hai hoặc nhiều hơn hai khung con.

28. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 26, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

đệm các PRB liên quan đến ít nhất một ứng viên qua nhiều trong số hai hoặc nhiều hơn hai khung con.

29. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 28, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

giải mã thông báo thông báo điều khiển đường xuống (downlink control message - DCI) được truyền trong ít nhất một ứng viên.

30. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 29, trong đó thiết bị là thiết bị người sử dụng truyền thông kiểu máy (Machine Type Communication User Equipment - MTC UE) hoặc UE MTC độ phức tạp thấp.

31. Thiết bị bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ được kết hợp, bộ xử lý được tạo cấu hình để

tạo ra các ứng viên của không gian tìm kiếm cụ thể cho thiết bị người dùng (USS) để thu thông báo điều khiển từ các khối tài nguyên vật lý (PRB) của một băng con, trong đó tập hợp các PRB được sử dụng để tạo ra ít nhất một ứng viên thay đổi từ khung con thứ nhất đến khung con thứ hai.

32. Thiết bị theo điểm 31, trong đó khung con mà các PRB thu được từ đó tạo ra các ứng viên của USS thay đổi từ khung con thứ nhất đến khung con thứ hai.

33. Thiết bị theo điểm 31, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra các ứng

viên của USS chỉ trong mọi khung con khác.

34. Thiết bị theo điểm 31, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra

các ứng viên của USS cho số lượng khung con liên tiếp thứ nhất sử dụng cùng một khung con, được theo sau với số lượng khung con thứ hai chưa được sử dụng để điều khiển EPDCCH.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu, thông báo thông tin điều khiển từ thiết bị phát, tại thiết bị thu bị giới hạn bởi thao tác trong băng con của miền tần số của thao tác tiềm năng trong suốt một khung con đơn, băng con nhỏ hơn miền tần số, phương pháp này bao gồm các bước:

điều khiển tại thiết bị thu, nhiều tài nguyên thu thứ nhất nằm trong băng con thứ nhất trong khung con thứ nhất cho phần thứ nhất của thông báo thông tin điều khiển và nhiều tài nguyên thu thứ hai nằm trong băng con thứ hai trong khung con thứ hai cho phần thứ hai của thông báo thông tin điều khiển; và

thu tại thiết bị thu, thông báo thông tin điều khiển trong tài nguyên thu được điều khiển, thông báo thông tin điều khiển được tạo ra từ phần thứ nhất và phần thứ hai;

trong đó băng con thứ nhất không chồng lên ít nhất một phần băng con thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó băng con thứ nhất không chồng lên băng con thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thu, tại thiết bị thu, chỉ báo về băng con của ít nhất một thành phần trong nhóm bao gồm các tài nguyên thu thứ nhất và các tài nguyên thu thứ hai trong thông báo báo hiệu từ thiết bị phát.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông báo thông tin điều khiển được thu một phần vào tài nguyên thu trong khung con thứ nhất và một phần được thu vào tài nguyên thu trong khung con thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số băng con thứ nhất và băng con thứ hai phụ thuộc vào thông tin nhận dạng của thiết bị thu.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các tài nguyên thu thứ hai trong khung con thứ hai bắt đầu tại thời điểm muộn hơn thời điểm kết thúc của các tài nguyên thu thứ nhất trong khung con thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung con thứ hai bắt đầu tại thời điểm kết thúc khung con thứ nhất.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất khung con thứ ba xuất hiện giữa thời điểm kết thúc khung con thứ nhất và thời điểm bắt đầu khung con thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các tài nguyên thu thứ nhất xuất hiện trong mỗi trong số chuỗi thứ nhất của các khung con xuất hiện định kỳ và các tài nguyên thu thứ hai xuất hiện trong mỗi trong số chuỗi thứ hai của các khung con xuất hiện định kỳ, chuỗi thứ hai của các khung con xuất hiện định kỳ đan xen giữa các khung con của chuỗi thứ nhất của các khung con xuất hiện định kỳ.

10. Thiết bị thu thông báo thông tin điều khiển từ thiết bị phát, thiết bị thu này bị giới hạn bởi thao tác trong băng con của miền tần số của thao tác tiềm năng trong suốt một khung con đơn, băng con này nhỏ hơn miền tần số, thiết bị thu này bao gồm:

thiết bị điều khiển được làm tương thích để điều khiển nhiều tài nguyên thu thứ nhất nằm trong băng con thứ nhất trong khung con thứ nhất cho phần thứ nhất của thông báo thông tin điều khiển và nhiều tài nguyên thu thứ hai nằm trong băng con thứ hai trong khung con thứ hai cho phần thứ hai của thông báo thông tin điều khiển; và

thiết bị thu được làm tương thích để thu thông báo thông tin điều khiển trong tài nguyên thu được điều khiển, tín hiệu thông tin điều khiển được tạo ra từ phần thứ nhất và phần thứ hai;

trong đó miền tần số thứ nhất không chồng lên ít nhất một phần miền tần số thứ hai.

1/4

FIG. 1

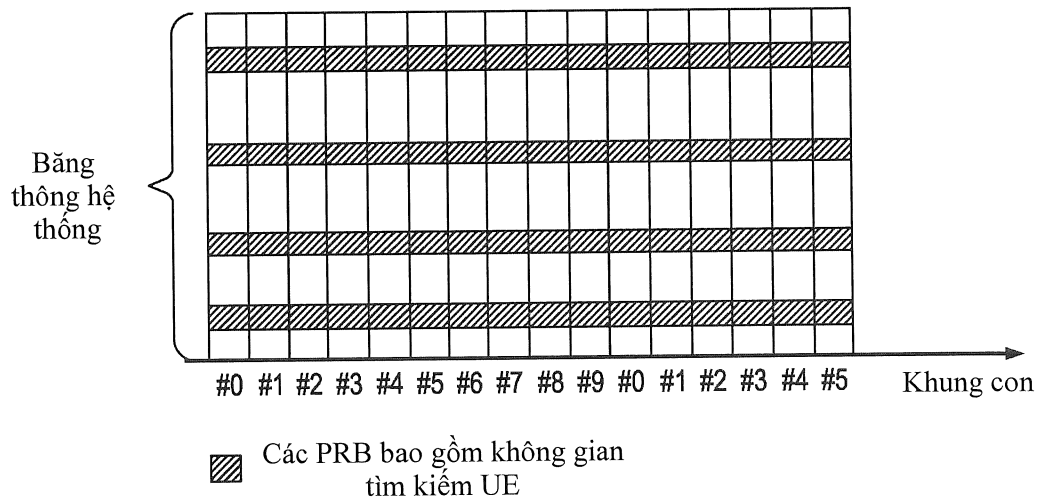
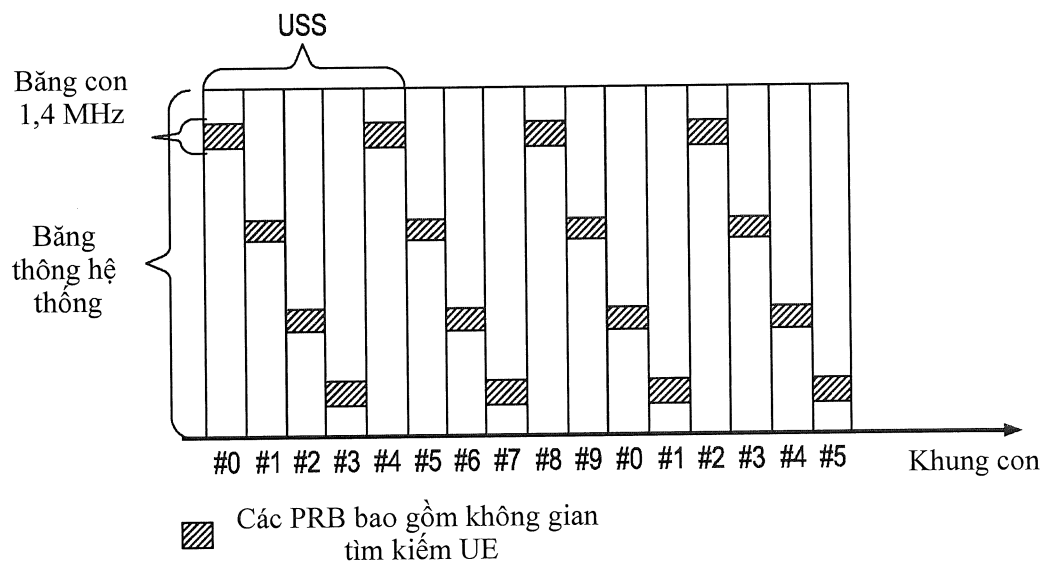
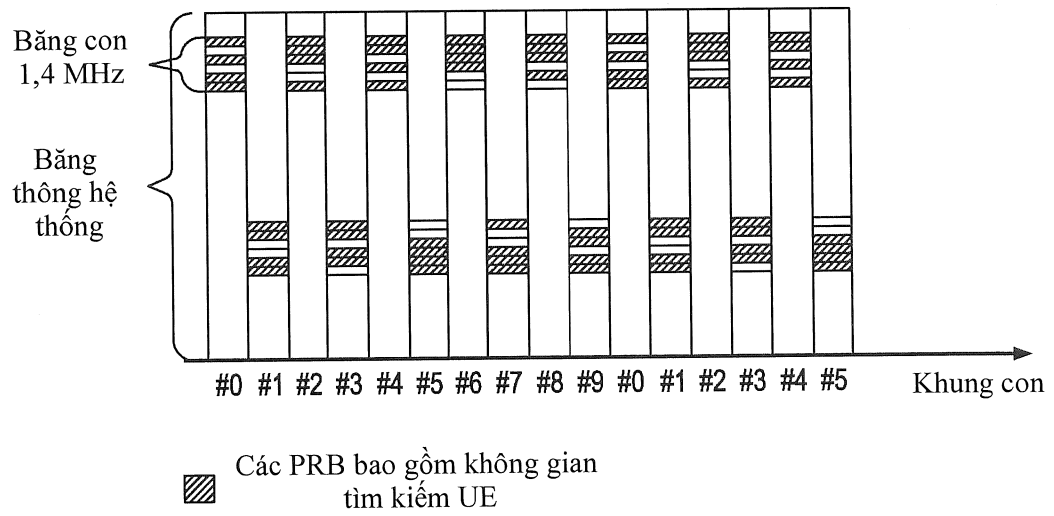


FIG. 2



2/4

FIG. 3

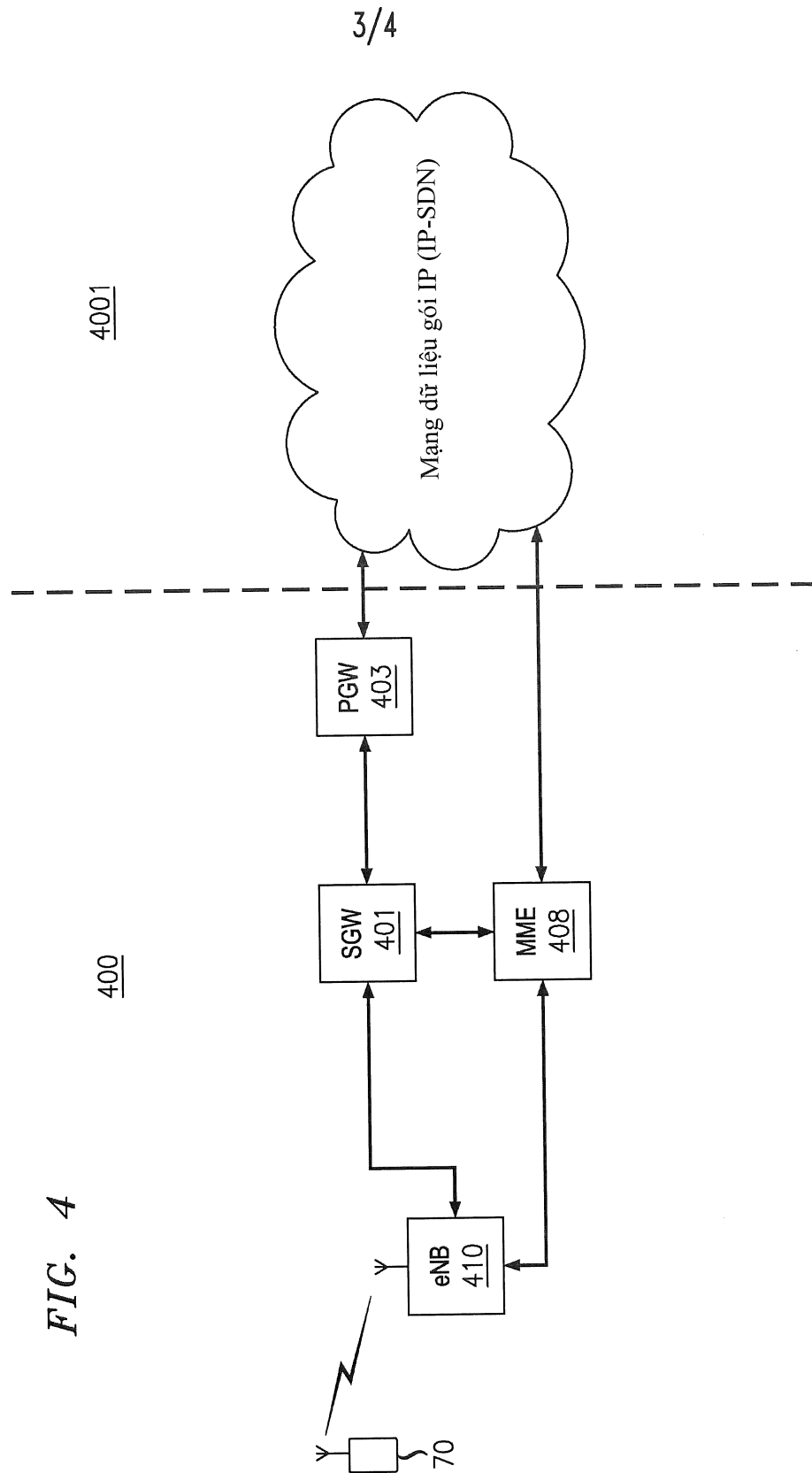


FIG. 4

4/4

FIG. 5

