



(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)



1-0033227

(51)⁷ H04W 52/02

(13) B

(21) 1-2018-00384

(22) 24/09/2015

(86) PCT/CN2015/090493 24/09/2015

(87) WO 2017/049517 30/03/2017

(45) 25/09/2022 414

(43) 25/09/2018 366A

(73) NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY (FI)

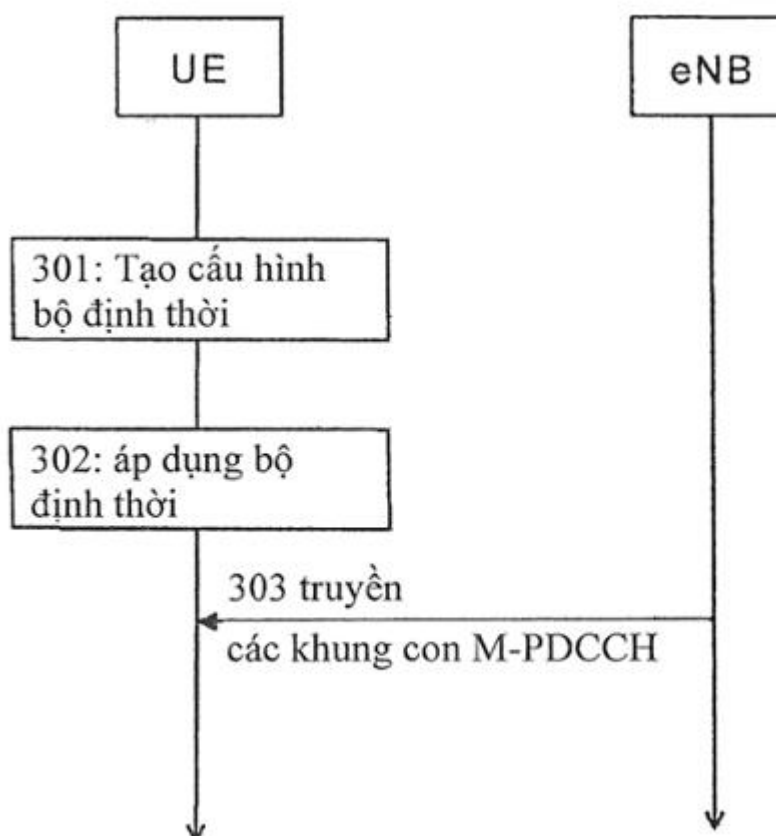
Karaportti 3, Espoo, FI-02610, Finland

(72) WU, Chunli (CN); ZHANG, Yanji (CN); ZHANG, Yuantao (CN); SEBIRE, Benoist Pierre (FR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ BỘ ĐỊNH THỜI TRONG TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để xử lý bộ định thời trong truyền thông, trong đó cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được xác định (301) sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng (CE, coverage enhancement). Thiết bị thực hiện (302) việc giám sát các khung con của kênh điều khiển đường xuống được truyền (303) từ thành phần mạng tới thiết bị đầu cuối, theo cấu hình nêu trên của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kỹ thuật thu ngắt quãng (Discontinuous reception, DRX) đề cập đến việc tiết kiệm công suất pin của thiết bị đầu cuối không dây bằng cách chuyển đổi định kỳ và tự động bộ thu của thiết bị đầu cuối bật và tắt. Khi thiết bị đầu cuối tắt bộ thu thì thiết bị tiến vào trạng thái năng lượng thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để điều khiển bộ định thời trong truyền thông.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý bộ định thời trong truyền thông bao gồm các bước: xác định, tại thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông mạng tế bào, cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng; thực hiện, tại thiết bị đầu cuối, giám sát các khung con của kênh được truyền giữa thành phần mạng và thiết bị đầu cuối, theo cấu hình nêu trên của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý bộ định thời trong truyền thông bao gồm các bước: xác định, tại thành phần mạng của hệ thống truyền thông mạng tế bào cho thiết bị đầu cuối, cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng; thực hiện truyền tín hiệu từ thành phần mạng đến thiết bị đầu cuối, tín hiệu này chỉ báo cấu hình được xác định của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý bộ định thời trong truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước: thu, tại thiết bị đầu cuối từ thành phần mạng của hệ thống truyền thông mạng tế bào, tín hiệu chỉ báo cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh sao cho giá trị hiệu dụng của

bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng; thực hiện, tại thiết bị đầu cuối, giám sát các khung con của kênh được truyền giữa thành phần mạng và thiết bị đầu cuối, theo cấu hình nêu trên của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý bộ định thời trong truyền thông bao gồm: ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị: xác định cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng; thực hiện việc giám sát các khung con của kênh được truyền giữa thiết bị đầu cuối và thành phần mạng của hệ thống truyền thông, theo cấu hình nêu trên của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý bộ định thời trong truyền thông bao gồm: ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị: xác định cho thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông, cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng; thực hiện truyền tín hiệu đến thiết bị đầu cuối, tín hiệu này chỉ báo cấu hình được xác định của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý bộ định thời trong truyền thông bao gồm: ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị: thu, từ thành phần mạng của hệ thống truyền thông mạng tế bào, tín hiệu chỉ báo cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng; thực hiện việc giám sát các khung con của kênh được truyền giữa thành phần mạng và thiết bị đầu cuối của người dùng, theo cấu hình nêu trên của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.

Một hoặc nhiều ví dụ của các phương án thực hiện được nêu chi tiết trong các hình vẽ kèm theo và phần mô tả sau đây. Các dấu hiệu khác sẽ trở nên rõ ràng khi tham khảo phần mô tả và phần hình vẽ này, và phần yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua các phương án ưu tiên có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 minh họa ví dụ của hệ thống truyền thông không dây mà tại đó các phương án của sáng chế có thể được áp dụng;

Fig.2 và Fig.3 là các sơ đồ minh họa thủ tục xử lý bộ định thời theo một số phương án của sáng chế;

Fig.4 minh họa cuộc truyền M-PDCCH và cấu hình DRX được điều chỉnh;

Fig.5 và Fig.6 minh họa các quy trình để xử lý bộ định thời theo một số phương án của sáng chế;

Fig.7 và Fig.8 minh họa các sơ đồ khối các thiết bị theo một số phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án sau là các ví dụ. Mặc dù bản mô tả có thể đề cập đến “một”, hoặc “một vài” phương án ở rất nhiều chỗ, điều này không nhất thiết được hiểu rằng mỗi tham chiếu đó đề cập đến cùng phương án, hoặc rằng dấu hiệu này chỉ áp dụng chỉ cho một phương án. Các dấu hiệu đơn lẻ của các phương án khác nhau cũng có thể được kết hợp để tạo ra các phương án thực hiện khác. Ngoài ra, những từ “bao gồm” và “gồm có” nên được hiểu là không giới hạn các phương án được mô tả bao gồm chỉ những dấu hiệu đã được đề cập và những phương án này cũng có thể bao gồm các dấu hiệu/cấu trúc chưa được đề cập cụ thể.

Các phương án được mô tả cũng được thực hiện trong hệ thống vô tuyến, như trong ít nhất một trong số: hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UTMS, 3G) dựa vào công nghệ đa truy cập phân chia theo mã băng thông rộng (W-CDMA), truy cập gói tốc độ cao (HSPA), tiến hóa dài hạn (LTE), LTE-cải tiến, và/hoặc hệ thống 5G. Tuy nhiên, các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở các hệ thống này.

Tuy nhiên, các phương án này không bị giới hạn ở, chẳng hạn, hệ thống nêu trên, mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể áp dụng giải pháp này vào các mạng truyền thông khác được cung cấp các đặc tính cần thiết. Một ví dụ về hệ thống truyền thông thích hợp là hệ thống 5G, như được liệt kê trên. Giả sử rằng kiến trúc mạng trong công nghệ 5G sẽ khá tương tự với cấu trúc của LTE-cải tiến. 5G có thể sử dụng các ăng ten nhiều đầu vào - nhiều đầu ra (MIMO), nhiều trạm cơ sở hoặc nút hơn việc triển khai mạng LTE hiện tại (khái niệm được gọi là ô micro), bao gồm các vị trí lớn vận hành kết hợp với các nút truy cập vùng cục bộ và cũng có thể sử dụng nhiều công nghệ vô tuyến để phủ sóng tốt hơn và tăng cường tốc độ dữ liệu. 5G sẽ có thể bao gồm nhiều hơn một công nghệ truy cập vô tuyến RAT, mỗi công nghệ được tối ưu cho một số trường hợp sử dụng và/hoặc phổ sử dụng nhất định.

Cần hiểu rằng hầu hết các mạng tương lai sẽ sử dụng công nghệ ảo hóa chức năng mạng (NVF) vốn là khái niệm về kiến trúc mạng mà mục đích là ảo hóa các chức năng của nút mạng thành “các khối chức năng” hoặc thực thể mà được kết nối hoặc liên kết vận hành với nhau để cung cấp các dịch vụ. Chức năng mạng được ảo hóa VNF có thể bao gồm một hoặc nhiều máy ảo chạy mã chương trình máy tính sử dụng các máy chủ kiểu chuẩn hoặc kiểu chung thay vì phần cứng được tùy chỉnh. Điện toán đám mây hoặc bộ nhớ dữ liệu đám mây cũng có thể được sử dụng. Trong công nghệ truyền thông vô tuyến, điều này có thể có nghĩa là các hoạt động của nút được thực hiện, ít nhất một phần, trong máy chủ, máy trạm hoặc nút có thể nối theo cách vận hành với đầu vô tuyến từ xa. Cũng có thể rằng các hoạt động của nút sẽ được phân tán tại nhiều máy chủ, nút hoặc máy trạm. Cũng cần hiểu rằng sự phân phối hoạt động giữa các hoạt động mạng lõi và hoạt động trạm cơ sở có thể khác với LTE hoặc thậm chí không tồn tại. Một vài cải tiến về công nghệ khác có thể được sử dụng là mạng xác định bởi phần mềm (SDN), dữ liệu lớn, và tất cả - IP, vốn có thể thay đổi cách thức mạng được xây dựng và quản lý.

Fig.1 minh họa một ví dụ về hệ thống truyền thông di động mà tại đó các phương án của sáng chế có thể được áp dụng. Mạng truyền thông vô tuyến mạng tế bào, như tiến hóa dài hạn LTE, LTE cải tiến (LTE-A) của dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3GPP), hoặc giải pháp 5G tương lai được dự đoán, thường bao gồm ít nhất một thành phần mạng như thành phần mạng 110, tạo ra ô 100. Mỗi ô có thể là, ví dụ, ô macro, ô micro, ô femto, hoặc ô pico chẳng hạn. Thành phần mạng 110 có thể là nút B cải tiến

(eNB) như trong LTE và LTE-A, hoặc thiết bị bất kỳ khác có thể điều khiển truyền thông vô tuyến và quản lý tài nguyên vô tuyến trong ô. Đối với giải pháp 5G, việc thực hiện có thể giống với LTE-A, như được mô tả trên. Thành phần mạng 110 có thể được gọi là trạm cơ sở hoặc nút truy cập. Hệ thống truyền thông mạng tế bào có thể bao gồm mạng truy cập vô tuyến của các thành phần mạng 110, 112, 114, ví dụ, eNB, mỗi thành phần điều khiển ô hoặc các ô tương ứng 100, 102, 104. Mỗi thành phần mạng từ 110 tới 114 có thể điều khiển ô macro 100 đến 104 mà cung cấp vùng phủ sóng rộng lớn cho các thiết bị đầu cuối 120. Các thành phần mạng từ 110 đến 114 cũng có thể được gọi là các nút truy cập vì chúng cung cấp cho các thiết bị đầu cuối 120 khả năng truy cập không dây tới các mạng khác như Internet. Ngoài ra, một hoặc nhiều nút truy cập vùng cục bộ 116 có thể được bố trí trong vùng điều khiển của thành phần mạng 100, 112, 114 điều khiển ô macro 110 đến 104. Nút truy cập vùng cục bộ 116 có thể cung cấp khả năng truy cập không dây trong ô con 106 mà có thể nằm trong ô macro 100. Các ví dụ về ô con có thể là ô micro, ô pico và/hoặc ô femto. Thông thường, ô con cung cấp điểm truy cập hotspot trong ô macro. Hoạt động của nút truy cập vùng cục bộ 116 có thể được điều khiển bởi thành phần mạng 110 mà trong vùng điều khiển của nó, ô con được tạo ra. Thành phần mạng 110 và các thành phần mạng khác 112 đến 116 có thể hỗ trợ kết nối kép (DC) trong đó thiết bị đầu cuối 120 đã thiết lập nhiều kết nối với các ô được kết hợp với thành phần mạng eNB chủ và thành phần mạng eNB thứ cấp.

Thành phần mạng 110 có thể sử dụng kết hợp sóng mang trong đó thiết bị đầu cuối 112 được cấp phát tài nguyên từ nhiều sóng mang thành phần mà có thể là các băng tần liên kề hoặc các băng tần không liên kề. Một thành phần mạng 110 có thể tạo ra một sóng mang thành phần, ví dụ sóng mang thành phần sơ cấp, trong khi một thành phần mạng khác 116 có thể tạo ra một sóng mang thành phần khác, ví dụ, sóng mang thành phần thứ cấp. Thành phần mạng 110 vận hành sóng mang thành phần sơ cấp có thể thực hiện lập lịch các tài nguyên trên tất cả các sóng mang thành phần, hoặc mỗi thành phần mạng 110, 116 có thể điều khiển việc lập lịch sóng mang thành phần nó vận hành. Theo cách khác, thành phần mạng 110 có thể cung cấp một sóng mang thành phần, ví dụ, sóng mang thành phần sơ cấp, cũng như một sóng mang thành phần khác, ví dụ, sóng mang thành phần thứ cấp.

Trong trường hợp nhiều eNB trong mạng truyền thông, các eNB có thể được

kết nối với nhau với giao diện X2 như được quy định trong LTE. Các phương pháp truyền thông khác giữa các thành phần mạng có thể là khả thi. Các thành phần mạng 110 đến 116 có thể còn được kết nối thông qua giao diện S1 đến lõi gói cải tiến (EPC) 130, cụ thể hơn tới thực thể quản lý di động (MME) 132 và tới cổng cải tiến kiến trúc hệ thống (SAE-GW) 134.

Hệ thống vô tuyến trên Fig.1 có thể hỗ trợ truyền thông kiểu máy (MTC). MTC có thể cho phép cung cấp dịch vụ cho số lượng lớn các thiết bị có chức năng MTC, như ít nhất một thiết bị đầu cuối 120. Ít nhất một thiết bị đầu cuối 120 có thể bao gồm các điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy tính xách tay và các thiết bị khác được sử dụng để người dùng truyền thông với mạng truyền thông vô tuyến, như mạng MTC. Các thiết bị này có thể cung cấp thêm các chức năng được so sánh với mô hình MTC, như liên kết truyền thông để truyền giọng nói, video và/hoặc dữ liệu. Tuy nhiên, ít nhất một thiết bị 120 theo khía cạnh MTC có thể hiểu là thiết bị MTC. Ít nhất một thiết bị đầu cuối 120 cũng có thể bao gồm một thiết bị có khả năng MTC khác, như thiết bị cảm biến cung cấp thông tin vị trí, gia tốc và/hoặc nhiệt độ để nêu ra một số ví dụ.

3GPP LTE Rel-13 bao gồm việc cải tiến lớp vật lý LTE để truyền thông kiểu máy (MTC). Thiết bị người dùng Rel-13 MTC (UE) chỉ cần hỗ trợ băng thông tần số vô tuyến 1,4MHz (nghĩa là, chỉ 6 cặp PRB) theo đường lên và đường xuống trong băng thông của hệ thống. Rel-13 MTC đặc tả các kỹ thuật mà có thể đạt được cải tiến về việc phủ sóng mạng 15 dB đối với song công chia tần số (FDD) mà các thiết bị MTC được triển khai trong các vị trí thử nghiệm, ví dụ, phần sâu bên trong tòa nhà. Các kỹ thuật này có thể bao gồm, ví dụ, kỹ thuật gói khung con với HARQ cho các kênh dữ liệu vật lý, cấp phát tài nguyên sử dụng M-PDCCH nhờ lập lịch khung con ngang có lặp lại, vân vân. Việc tăng cường phủ sóng (CE) có thể được tạo cấu hình trên mỗi ô, trên mỗi thiết bị người dùng, trên mỗi kênh và/hoặc trên mỗi nhóm các kênh. Rel-13 MTC cũng cung cấp các sơ đồ suy giảm tiêu thụ công suất, cả đối với việc phủ sóng mạng thông thường và phủ sóng mạng tăng cường, đối với tuổi thọ pin cực lâu.

Bộ định thời RRC/MAC như các bộ định thời DRX, RAR window, bộ định thời giải quyết tranh chấp, bộ định thời liên quan đến PHR/BSR/SR, việc làm mất hiệu lực của SCell, vân vân, theo thứ tự của các khung con/khung. Với mười hoặc hàng trăm

lần lặp lại PDCCH, các bộ định thời này thậm chí không cung cấp cho eNB cơ hội lập lịch. Do đó cách thức truyền thống để xử lý các bộ định thời này không nhất thiết áp dụng cho MTC.

Ví dụ, khi được tạo cấu hình với DRX, UE giám sát một số lượng lớn các khung con PDCCH được xác định bởi các bộ định thời như onDurationTimer, drx-InactivityTimer, vân vân. Hầu hết các tham số được tạo cấu hình là số lượng khung con, ví dụ, psf1, psf2 nghĩa là 1 khung con, 2 khung con, vân vân.

onDurationTimer	ENUMERATED { psf1, psf2, psf3, psf4, psf5, psf6, psf8, psf10, psf20, psf30, psf40, psf50, psf60, psf80, psf100, psf200},
drx-InactivityTimer	ENUMERATED { psf1, psf2, psf3, psf4, psf5, psf6, psf8, psf10, psf20, psf30, psf40, psf50, psf60, psf80, psf100, psf200, psf300, psf500, psf750, psf1280, psf1920, psf2560, psf0-v1020, spare9, spare8, spare7, spare6, spare5, spare4, spare3, spare2, spare1},
drx-RetransmissionTimer	ENUMERATED { psf1, psf2, psf4, psf6, psf8, psf16, psf24, psf33},
longDRX-CycleStartOffset	CHOICE { sf10 INTEGER(0..9), sf20 INTEGER(0..19), sf32 INTEGER(0..31), sf40 INTEGER(0..39), sf64 INTEGER(0..63), sf80 INTEGER(0..79), sf128 INTEGER(0..127), sf160 INTEGER(0..159),

sf256	INTEGER(0..255),
sf320	INTEGER(0..319),
sf512	INTEGER(0..511),
sf640	INTEGER(0..639),
sf1024	INTEGER(0..1023),
sf1280	INTEGER(0..1279),
sf2048	INTEGER(0..2047),
sf2560	INTEGER(0..2559)

},

shortDRX	SEQUENCE {
shortDRX-Cycle	ENUMERATED {
	sf2, sf5, sf8, sf10, sf16, sf20,
	sf32, sf40, sf64, sf80, sf128, sf160,
	sf256, sf320, sf512, sf640},
drxShortCycleTimer	INTEGER (1..16)
}	OPTIONAL -- Need OR

Khoảng giá trị của các tham số DRX có thể được mở rộng với các giá trị lớn hơn, và UE có thể được tạo cấu hình lại bất cứ khi nào cần thiết, hoặc DRX thậm chí có thể được tắt cùng nhau. Tuy nhiên, điều này dẫn đến việc tăng lượng tiêu thụ điện trong UE và tăng báo hiệu RRC.

Fig.2 và Fig.3 minh họa các phương án cho kênh điều khiển đường xuống (PDCCH, M-PDCCH và/hoặc E-PDCCH) giám sát việc xử lý bộ định thời giữa thiết bị đầu cuối 120 và thành phần mạng của hệ thống truyền thông mạng tế bào, ví dụ, thành phần mạng 110.

Liên quan đến Fig.2, thành phần mạng, như thành phần mạng 110 xác định (khối 201) cho thiết bị đầu cuối (như thiết bị đầu cuối 120), cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng CE. Trong khối 202, thành phần mạng thực hiện truyền tín hiệu từ thành phần mạng đến thiết bị đầu cuối, tín hiệu này chỉ báo cấu hình được xác định của bộ định thời liên quan đến kênh điều khiển đường xuống. Trong khối 203, thiết bị đầu cuối thu được từ thành phần mạng, tín hiệu này chỉ báo

cấu hình của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng. Trong khối 204, thiết bị đầu cuối thực hiện điều khiển (nghĩa là lắng nghe) các khung con kênh điều khiển đường xuống được truyền từ thành phần mạng, theo cấu hình bộ định thời liên quan đến việc quản lý kênh điều khiển đường xuống. Trong khối 205, thành phần mạng thực hiện cuộc truyền các khung con kênh điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối.

Liên quan đến Fig.3, thiết bị đầu cuối xác định (khối 301) cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng CE. Trong khối 302, thiết bị đầu cuối thực hiện điều khiển (nghĩa là lắng nghe) các khung con kênh điều khiển đường xuống được truyền từ thành phần mạng, theo cấu hình bộ định thời liên quan đến việc quản lý kênh điều khiển đường xuống. Trong khối 303, thành phần mạng thực hiện cuộc truyền các khung con kênh điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối.

Do đó, giá trị hiệu dụng (như các tham số DRX) của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống phụ thuộc vào mức tăng cường phủ sóng CE hiện thời, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để chỉ giám sát các khung con của kênh điều khiển đường xuống được xác định bởi bộ định thời (và trong chế độ ngủ/không hoạt động trong suốt các khung con khác (ví dụ, khi bộ định thời không còn hiệu lực)).

Theo một phương án, mức tăng cường phủ sóng CE được tính toán trong thiết bị đầu cuối dựa vào số lượng lặp lại của kênh điều khiển đường xuống được tạo cấu hình để tăng cường phủ sóng. Đối với RACH ban đầu, mức CE được xác định dựa vào phép đo UE của RSRP, và UE được tạo cấu hình để xác định mức lặp tương ứng dựa vào thông tin phát rộng đối với mỗi mức CE. Sau đó, UE được tạo cấu hình để tính toán RAR window và/hoặc bộ định thời giải quyết tranh chấp dựa vào các thông tin này. Mỗi mức tăng cường phủ sóng CE được kết hợp với số lượng lặp lại kênh điều khiển đường xuống.

Theo một phương án, mức tăng cường phủ sóng CE được tính toán trong thành phần mạng và được truyền từ thành phần mạng đến thiết bị đầu cuối. Đối với cuộc

truyền/nhận khác ngoài RACH, mức phủ sóng được tạo cấu hình bởi eNB. Mức phủ sóng có thể được tạo cấu hình bởi eNB khi UE nằm trong chế độ được kết nối.

Theo một phương án, các hệ số trọng số định trước được kết hợp với mỗi mức tăng cường phủ sóng CE được sử dụng trong thiết bị đầu cuối để xác định cấu hình của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống.

Theo một phương án, hệ số trọng số định trước được kết hợp với mỗi mức tăng cường phủ sóng CE được báo hiệu từ thành phần mạng tới thiết bị đầu cuối sẽ được sử dụng để xác định cấu hình của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống.

Theo một phương án, bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống được mở rộng bằng cách nhân với hệ số trọng số được kết hợp với mức tăng cường phủ sóng CE, bằng cách thêm các giá trị tham số mới, hoặc bằng cách chia tỷ lệ giá trị tham số gốc theo số lần lặp lại kênh điều khiển đường xuống.

Theo một phương án, bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống và cuộc truyền khung con kênh điều khiển đường xuống được điều chỉnh sao cho số lượng khung con của khung con bắt đầu cuộc truyền kênh điều khiển đường xuống được xác định dựa vào phương trình sau:

$$[(SFN * 10) + \text{số khung con}] \bmod (MP_R_Period) = MP_O_Offset,$$

trong đó SFN là số lượng khung của khung hệ thống trong đó khung con bắt đầu xuất hiện, MP_R_Period là thời gian lặp của kênh điều khiển đường xuống hoặc số lượng lặp lại kênh điều khiển đường xuống, và MP_O_Offset là khoảng dịch cơ hội của kênh điều khiển đường xuống từ 0 tới cực đại MP_R_Period - 1.

Theo một phương án, bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống là một hoặc nhiều bộ định thời DRX, onDurationTimer, RAR window, bộ định thời giải quyết tranh chấp, mac-ContentionResolutionTimer, ra-ResponseWindowSize, longDRX-CycleStartOffsetlongDRX-Cycle, drxStartOffset, shortDRX-Cycle, drx-InactivityTimer và drx-RetransmissionTimer.

Theo một phương án, kênh điều khiển đường xuống bao gồm PDCCH, M-PDCCH và/hoặc E-PDCCH. Tuy nhiên, thay vì hoặc ngoài kênh điều khiển đường xuống (PDCCH, M-PDCCH, E-PDCCH), một phương án cũng có thể áp dụng cho lớp

vật lý khác (hoặc cao hơn), như PUCCH, M-PUCCH, E-PUCCH, PDSCH và/hoặc PUSCH.

Thay vì hoặc ngoài các bộ định thời liên quan đến kênh điều khiển đường xuống (PDCCH, M-PDCCH, E-PDCCH), một phương án cũng có thể áp dụng cho các bộ định thời liên quan đến lớp vật lý khác (hoặc cao hơn), như bộ định thời liên quan đến PUCCH, M-PUCCH, E-PUCCH, PDSCH và/hoặc PUSCH.

Fig.5 và Fig.6 minh họa các quy trình làm ví dụ để xử lý bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống (PDCCH, M-PDCCH và/hoặc E-PDCCH) giữa thiết bị đầu cuối 120 và thành phần mạng của hệ thống truyền thông mạng tế bào, ví dụ, thành phần mạng 110.

Liên quan đến Fig.5, thành phần mạng, như thành phần mạng 110 xác định (khối 501) cho thiết bị đầu cuối (như thiết bị đầu cuối 120), cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng CE. Trong khối 502, thành phần mạng thực hiện truyền tín hiệu từ thành phần mạng đến thiết bị đầu cuối, tín hiệu này chỉ báo cấu hình được xác định của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống. Trong khối 503, thành phần mạng thực hiện cuộc truyền các khung con của kênh điều khiển đường xuống.

Liên quan đến Fig.6, thiết bị đầu cuối quy định (hoặc thu từ thành phần mạng) (khối 601) cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng CE. Trong khối 602, thiết bị đầu cuối áp dụng bộ định thời bằng cách thực hiện việc giám sát các khung con của kênh điều khiển đường xuống được truyền từ thành phần mạng, theo cấu hình nêu trên của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống.

Theo một phương án, giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống được liên kết với mức tăng cường phủ sóng CE. Do đó, giá trị hiệu dụng của các tham số (ví dụ, các tham số DRX) tự động tuân theo mức tăng cường phủ sóng, cho phép khoảng giá trị của các tham số không thay đổi trong

chi tiết kỹ thuật.

Theo một phương án, mức phủ sóng có thể được đo bởi các phương tiện đo số lần lặp lại được sử dụng (ví dụ, bởi số lần lặp lại M-PDCCH). Mức CE cũng có thể được xác định và được báo hiệu giữa UE và eNB. Một tùy chọn là để xác định hệ số trọng số được kết hợp với mỗi mức CE hoặc hệ số trọng số được kết hợp với mỗi mức CE từ eNB đến UE, có thể được áp dụng để mở rộng các tham số hiện có nhưng duy trì cùng giá trị trong chi tiết kỹ thuật. Ví dụ, hệ số trọng số 10 có thể được ánh xạ tới mức CE 1, hệ số trọng số 20 có thể được ánh xạ tới mức CE 2, vân vân, trong đó UE biết hệ số trọng số dựa vào mức CE hiện có.

Ví dụ, cấu hình RRC cung cấp onDurationTimer 2 ms nghĩa là đối với việc phủ sóng thông thường, 2 ms được sử dụng cho onDurationTimer, trong khi đối với 20 lần lặp lại được tạo cấu hình để phủ sóng mở rộng, thì bộ định thời 40 ms được sử dụng. Sự kiện tương tự xuất hiện đối với các bộ định thời khác mà liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống, ví dụ, RAR window và bộ định thời giải quyết tranh chấp, v.v. Trong trường hợp hệ số trọng số, bộ định thời có thể được mở rộng tới 2 ms được nhân với mức CE được kết hợp với hệ số trọng số.

Theo một phương án, các bộ định thời liên quan đến cuộc truyền UL, ví dụ, các bộ định thời liên quan đến PHR/BSR/SR, là để đảm bảo đủ lần lặp truyền UL. Các giá trị mới có thể được thêm vào, hoặc giá trị gốc chia tỷ lệ theo số lần lặp có thể được áp dụng (hoặc tỉ lệ với hệ số trọng số định trước hoặc được báo hiệu giữa UE và eNB).

Bộ định thời khởi kích hoạt để khởi kích hoạt SCell có các giá trị tham số rf2, rf4, rf8, rf16, rf32, rf64, rf128. Vài giá trị đầu tiên không được áp dụng nếu UE cần 10 hoặc hàng trăm khung con để giải mã kênh điều khiển đường xuống. Theo một phương án, các giá trị mới có thể được thêm vào hoặc giá trị gốc chia tỷ lệ theo số lần lặp có thể được áp dụng (hoặc giá trị gốc tỉ lệ với hệ số trọng số định trước hoặc báo hiệu giữa UE và eNB).

Các bộ định thời khác như bộ định thời điều chỉnh thời gian không phụ thuộc vào các mức CE.

Để tối ưu hóa mức tiêu thụ năng lượng UE, mong muốn rằng cấu hình DRX và cấu hình truyền M-PDCCH được điều chỉnh nhiều nhất có thể. Fig.4 minh họa cuộc truyền M-PDCCH và cấu hình DRX được điều chỉnh.

Một phương án của sáng chế bộc lộ cấu hình M-PDCCH trong đó cuộc truyền M-PDCCH bắt đầu từ $[(SFN * 10) + \text{số khung con}] \bmod (MP_R_Period) = MP_O_Offset$, trong đó SFN là số lượng khung của khung hệ thống (SFN) mà khung con bắt đầu xuất hiện. MP_R_Period là thời gian lặp M-PDCCH hoặc số lượng lặp của kênh điều khiển đường xuống (sf10, sf20, ...,sfX) (sf= 1 khung con, sf10 = 10 khung con, ..., sfX = X khung con). MP_O_Offset là khoảng dịch cơ hội của M-PDCCH (từ 0 đến cực đại MR_R_Period -1).

Do đó các tham số liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống tuân theo mức CE (ví dụ, các tham số DRX, RAR window, bộ định thời giải quyết tranh chấp, vân vân), có thể làm giảm nhu cầu đối với việc báo hiệu RRC thường xuyên.

Khi UE được tạo cấu hình với việc lặp lại M-PDCCH, giá trị bộ định thời DRX liên quan được xác định là số lượng lặp lại M-PDCCH thay vì các khung con, ví dụ, giá trị 2 nghĩa là “2 * số lượng lặp lại M-PDCCH” các khung con M-PDCCH.

Khung con bắt đầu của M-PDCCH đối với UE có thể được tạo cấu hình trên đỉnh của thiết kế M-PDCCH. Khung con bắt đầu của M-PDCCH thỏa mãn phương trình sau:

$[(SFN * 10) + \text{số khung con}] \bmod (MP_R_Period) = MP_O_Offset$. SFN là số lượng khung của khung hệ thống trong đó khung con bắt đầu xuất hiện. MP_R_Period là thời gian lặp M-PDCCH hoặc số lượng lặp M-PDCCH (sf10, sf20, ...,sfX) (sf= 1 khung con, sf10 = 10 khung con, ..., sfX = X khung con). MP_O_Offset là khoảng dịch cơ hội của M-PDCCH (từ 0 đến cực đại MR_R_Period -1). Cấu hình M-PDCCH được đề xuất kích hoạt khả năng điều chỉnh giữa DRX onDuration và cuộc truyền M-PDCCH. Ví dụ, eNB có thể được tạo cấu hình để xử lý giá trị của shortDRX-Cycle là bội của MP_R_Period và điều chỉnh MP_O_Offset đối với drxStartOffset nhiều nhất có thể.

Các tham số mới được sử dụng để tạo cơ hội M-PDCCH có thể được xác định là các thành phần thông tin mới trong thông tin hệ thống. MP_R_Period là thời gian lặp M-PDCCH hoặc số lượng lặp M-PDCCH (sf10, sf20, ...,sfX) (sf= 1 khung con, sf10 = 10 khung con, ..., sfX = X khung con). MP_O_Offset là khoảng dịch cơ hội của M-PDCCH (từ 0 đến cực đại MR_R_Period -1). Việc tạo ra khung hệ thống và khung

con cụ thể cho cơ hội M-PDCCH có thể được xác định. Cuộc truyền M-PDCCH (khung con bắt đầu) bắt đầu từ $[(SFN * 10) + \text{số khung con}] \bmod (MP_R_Period) = MP_O_Offset$. Không cần thiết thay đổi ASN.1 từ cấu hình DRX, nhưng thông tin mô tả trường có thể được biến đổi như sau:

onDurationTimer	ENUMERATED { psf1, psf2, psf3, psf4, psf5, psf6, psf8, psf10, psf20, psf30, psf40, psf50, psf60, psf80, psf100, psf200},
drx-InactivityTimer	ENUMERATED { psf1, psf2, psf3, psf4, psf5, psf6, psf8, psf10, psf20, psf30, psf40, psf50, psf60, psf80, psf100, psf200, psf300, psf500, psf750, psf1280, psf1920, psf2560, psf0-v1020, spare9, spare8, spare7, spare6, spare5, spare4, spare3, spare2, spare1},
drx-RetransmissionTimer	ENUMERATED { psf1, psf2, psf4, psf6, psf8, psf16, psf24, psf33},
longDRX-CycleStartOffset	CHOICE { sf10 INTEGER(0..9), sf20 INTEGER(0..19), sf32 INTEGER(0..31), sf40 INTEGER(0..39), sf64 INTEGER(0..63), sf80 INTEGER(0..79), sf128 INTEGER(0..127), sf160 INTEGER(0..159), sf256 INTEGER(0..255), sf320 INTEGER(0..319), sf512 INTEGER(0..511), sf640 INTEGER(0..639),

sf1024	INTEGER(0..1023),
sf1280	INTEGER(0..1279),
sf2048	INTEGER(0..2047),
sf2560	INTEGER(0..2559)

},

shortDRX	SEQUENCE {
shortDRX-Cycle	ENUMERATED {
	sf2, sf5, sf8, sf10, sf16, sf20,
	sf32, sf40, sf64, sf80, sf128, sf160,
	sf256, sf320, sf512, sf640},
drxShortCycleTimer	INTEGER (1..16)
}	OPTIONAL -- Need OR

drx-InactivityTimer là bộ định thời cho DRX, với giá trị về số lượng khung con PDCCH * số lần lặp lại PDCCH. Giá trị psf1 tương ứng với 1 khung con PDCCH * số lần lặp lại PDCCH, psf2 tương ứng với 2 khung con PDCCH * số lần lặp lại PDCCH, và vân vân.

drx-RetransmissionTimer là bộ định thời cho DRX, với giá trị về số lượng khung con PDCCH * số lần lặp lại PDCCH. Giá trị psf1 tương ứng với 1 khung con PDCCH * số lần lặp lại PDCCH, psf2 tương ứng với 2 khung con PDCCH * số lần lặp lại PDCCH, và vân vân. Trong trường hợp drx-RetransmissionTimer-v1130 được báo hiệu, UE bỏ qua drx-RetransmissionTimer (nghĩa là không có phần hậu tố).

onDurationTimer là bộ định thời cho DRX, với giá trị về số lượng khung con PDCCH * số lần lặp lại PDCCH. Giá trị psf1 tương ứng với 1 khung con PDCCH * số lần lặp lại PDCCH, psf2 tương ứng với 2 khung con PDCCH * số lần lặp lại PDCCH, và vân vân.

Giá trị của longDRX-CycleStartOffsetlongDRX-Cycle (longDRX-Cycle) là số lượng các khung con. Giá trị sf10 tương ứng với 10 * số lần lặp lại PDCCH, psf2 tương ứng với 20 * số lần lặp lại các khung con PDCCH, và vân vân. Nếu shortDRX-Cycle được tạo cấu hình, giá trị của longDRX-Cycle là bội số của giá trị shortDRX-Cycle.

Giá trị của drxStartOffset là số lượng các khung con. Trong trường hợp drx-RetransmissionTimer-v1130 được báo hiệu, UE bỏ qua longDRX-CycleStartOffset

(nghĩa là không có phần hậu tố).

shortDRX-Cycle có giá trị về số lượng khung con. Giá trị sf2 tương ứng với 2 * số lần lặp lại các khung con PDCCH, psf2 tương ứng với 5 * số lần lặp lại các khung con PDCCH, và vân vân. Trong trường hợp shortDRX-Cycle-v1130 được báo hiệu, UE bỏ qua shortDRX-Cycle (nghĩa là không có phần hậu tố).

drx-Inactivity-Timer xác định số lượng (các) khung con PDCCH liên tiếp mà UE ở trong trạng thái hoạt động sau khi giải mã thành công PDCCH chỉ báo cuộc truyền mới (UL hay DL). Để hỗ trợ tăng cường phủ sóng khi nhận được PDCCH cho cuộc truyền mới (UL hoặc DL), drx-Inactivity-Timer được khởi động lại sao khi việc lặp PDSCH được lập lịch bởi M-PDCCH.

Tương tự đối với RAR window, bộ định thời giải quyết tranh chấp có thể được biến đổi như sau:

```

RACH-ConfigCommon ::=
    preambleInfo
        numberOfRA-Preambles
            n4, n8, n12, n16, n20, n24, n28,
            n32, n36, n40, n44, n48, n52, n56,
            n60, n64},
        preambleGroupAConfig
            sizeOfRA-PreamblesGroupA
                n4, n8, n12, n16, n20, n24, n28,
                n32, n36, n40, n44, n48, n52, n56,
                n60},
            messageSizeGroupA
            messagePowerOffsetGroupB
            minusinfinity, dB0, dB5, dB8, dB10, dB12,
            dB15, dB18},
        ...
    },
    powerRampingParameters
    ra-SupervisionInfo
        preambleTransMax

```

SEQUENCE {
SEQUENCE {
ENUMERATED {
SEQUENCE {
ENUMERATED {
ENUMERATED {b56, b144, b208, b256},
ENUMERATED {
OPTIONAL -- Need OP
PowerRampingParameters,
SEQUENCE {
PreambleTransMax,

ra-ResponseWindowSize	ENUMERATED { sf2, sf3, sf4, sf5, sf6, sf7, sf8, sf10},
mac-ContentionResolutionTimer	ENUMERATED { sf8, sf16, sf24, sf32, sf40, sf48, sf56, sf64}
},	
maxHARQ-Msg3Tx	INTEGER (1..8),
...	
}	

mac-ContentionResolutionTimer là bộ định thời để giải quyết tranh chấp, với giá trị về số lượng khung con * số lần lặp của mức CE. Giá trị sf8 tương ứng với 8 khung con * số lần lặp của mức CE, sf16 tương ứng với 16 khung con * số lần lặp của mức CE, và vân vân.

ra-ResponseWindowSize là khoảng thời gian của window phản hồi RA, với giá trị về số lượng khung con * số lần lặp của mức CE. Giá trị sf2 tương ứng với 2 khung con * số lần lặp của mức CE, sf3 tương ứng với 3 khung con * số lần lặp của mức CE, và vân vân. Cùng giá trị áp dụng cho mỗi ô phục vụ (mặc dù chức năng liên quan được thực hiện một cách độc lập đối với mỗi ô).

Số lần lặp có thể được thay thế bởi hệ số trọng số được kết hợp yêu cầu phủ sóng được tăng cường phủ sóng cụ thể định trước hoặc được báo hiệu giữa UE và eNB, nghĩa là giá trị này có thể được xác định trong các khung con * hệ số trọng số của mức CE.

Một phương án đảm bảo cuộc nhận DL và cuộc truyền UL hoạt động đúng đối với việc tăng cường phủ sóng. Việc điều chỉnh tối đa giữa cấu hình DRX và cuộc truyền M-PDCCH cho phép tiết kiệm công suất UE tối ưu.

Do đó, theo một phương án, thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông mạng tế bào, có thể xác định cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng. Thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc giám sát các khung con của kênh được truyền giữa thành phần mạng và thiết bị đầu cuối, theo cấu hình nêu trên của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.

Theo một phương án, thành phần mạng có thể được xác định cho thiết bị đầu cuối, cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được ánh xạ đến mức tăng cường phủ sóng, và thực hiện truyền tín hiệu từ thành phần mạng đến thiết bị đầu cuối, tín hiệu chỉ báo cấu hình được xác định của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.

Do đó, theo một phương án, thiết bị đầu cuối có thể thu từ thành phần mạng, tín hiệu chỉ báo cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng. Thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc giám sát các khung con được truyền giữa thành phần mạng và thiết bị đầu cuối, theo cấu hình nêu trên của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.

Một phương án đề xuất thiết bị bao gồm ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị thực hiện các thủ tục của thành phần mạng hoặc nút mạng nêu trên. Ít nhất một bộ xử lý, ít nhất một bộ nhớ, và mã chương trình máy tính có thể có thể được coi là phương án của phương tiện để thực thi các thủ tục của thành phần mạng hoặc nút mạng. Fig.7 minh họa sơ đồ khối của cấu trúc của thiết bị. Thiết bị có thể được bao gồm trong thành phần mạng hoặc trong nút mạng, ví dụ, thiết bị có thể tạo thành bộ chip hoặc mạch trong thành phần mạng hoặc trong nút mạng. Theo một số phương án, thiết bị là thành phần mạng hoặc nút mạng. Thiết bị này bao gồm mạch xử lý 10 bao gồm ít nhất một bộ xử lý. Mạch xử lý 10 có thể bao gồm mạch tạo cấu hình bộ định thời 12 được tạo cấu hình để xác định cho thiết bị đầu cuối, cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng. Mạch tạo cấu hình bộ định thời 12 có thể được tạo cấu hình để xác định cấu hình của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống, như được mô tả trên, và xuất ra thông tin về cấu hình của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống tới bộ tạo thông báo điều khiển 14 mà được tạo cấu hình để tạo và truyền tín hiệu đến thiết bị đầu cuối, tín hiệu chỉ báo cấu hình được xác định của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều

khiển đường xuống.

Mạch xử lý 10 có thể bao gồm các mạch 12 và 14 như các mạch phụ, hoặc chúng có thể được xem là các môđun chương trình máy tính được thực thi bởi cùng một mạch xử lý vật lý. Bộ nhớ 20 có thể lưu trữ một hoặc nhiều sản phẩm chương trình máy tính 24 bao gồm các lệnh chương trình mà xác định các thao tác của các mạch 12 và 14. Bộ nhớ 20 có thể còn lưu trữ cơ sở dữ liệu 26 mà bao gồm các quy tắc cho tín hiệu kênh điều khiển đường xuống chẳng hạn. Thiết bị này có thể còn bao gồm giao diện vô tuyến (không được thể hiện trên Fig.7) cung cấp cho thiết bị khả năng truyền thông vô tuyến với các thiết bị đầu cuối. Giao diện vô tuyến có thể bao gồm mạch truyền thông vô tuyến có thể truyền thông không dây và bao gồm mạch xử lý tín hiệu tần số vô tuyến và mạch xử lý tín hiệu băng tần cơ sở. Mạch xử lý tín hiệu băng tần cơ sở có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của bộ truyền và/hoặc bộ thu. Theo một số phương án, giao diện vô tuyến có thể được kết nối với đầu vô tuyến từ xa mà bao gồm ít nhất mộtăng ten và, theo một số phương án, việc xử lý tín hiệu tần số vô tuyến trong vị trí từ xa liên quan đến trạm cơ sở. Theo các phương án này, giao diện vô tuyến có thể chỉ thực hiện một trong số xử lý tín hiệu tần số vô tuyến hoặc không xử lý tín hiệu tần số vô tuyến. Kết nối giữa giao diện vô tuyến và đầu vô tuyến từ xa có thể là kết nối tương tự hoặc kết nối số. Theo một số phương án, giao diện vô tuyến có thể bao gồm mạch truyền thông cố định có thể truyền thông không dây.

Một phương án đề xuất thiết bị bao gồm ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị thực hiện các thủ tục của thành phần mạng hoặc thiết bị đầu cuối nêu trên. Ít nhất một bộ xử lý, ít nhất một bộ nhớ, và mã chương trình máy tính có thể có thể được coi là phương án của phương tiện để thực thi các thủ tục nêu trên của thiết bị đầu cuối. Fig.8 minh họa sơ đồ khối của cấu trúc của thiết bị này. Thiết bị này có thể nằm trong thiết bị đầu cuối, ví dụ, thiết bị này có thể bao gồm bộ chip hoặc mạch trong thiết bị đầu cuối. Theo một số phương án, thiết bị này là thiết bị đầu cuối. Thiết bị này bao gồm mạch xử lý 50 bao gồm ít nhất một bộ xử lý. Mạch xử lý 50 có thể bao gồm mạch tạo cấu hình bộ định thời 54 được tạo cấu hình để xác định hoặc thu cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống sao cho giá trị

hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng CE. Bộ phát hiện sự kiện thông báo 52 có thể được tạo cấu hình để xác định/thu cấu hình của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống, như được mô tả trên, và xuất ra thông tin về cấu hình của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống tới mạch điều khiển bộ định thời 52 mà được tạo cấu hình để thực hiện việc giám sát các khung con của kênh điều khiển đường xuống từ thành phần mạng, theo cấu hình nêu trên của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh điều khiển đường xuống.

Mạch xử lý 50 có thể bao gồm các mạch 52 đến 54 như các mạch phụ, hoặc chúng có thể được xem là các môđun chương trình máy tính được thực hiện bởi cùng một mạch xử lý vật lý. Bộ nhớ 60 có thể lưu trữ một hoặc nhiều sản phẩm chương trình máy tính 64 bao gồm các lệnh mà quy định các thao tác của các mạch từ 52 đến 54. Bộ nhớ 20 có thể còn lưu trữ cơ sở dữ liệu 66 mà bao gồm các quy tắc cho việc tính toán mức CE chẳng hạn. Thiết bị này có thể còn bao gồm giao diện vô tuyến (không được thể hiện trên Fig.8) cung cấp cho thiết bị khả năng truyền thông vô tuyến với các thiết bị đầu cuối. Giao diện vô tuyến có thể bao gồm mạch truyền thông vô tuyến có thể truyền thông không dây và bao gồm mạch xử lý tín hiệu tần số vô tuyến và mạch xử lý tín hiệu băng tần cơ sở. Mạch xử lý tín hiệu băng tần cơ sở có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của bộ truyền và/hoặc bộ thu. Theo một số phương án, giao diện vô tuyến có thể được kết nối với đầu vô tuyến từ xa mà bao gồm ít nhất mộtăng ten và, theo một số phương án, xử lý tín hiệu tần số vô tuyến trong vị trí từ xa liên quan đến trạm cơ sở. Theo các phương án này, giao diện vô tuyến có thể chỉ thực hiện một trong số xử lý tín hiệu tần số vô tuyến hoặc không xử lý tín hiệu tần số vô tuyến. Kết nối giữa giao diện vô tuyến và đầu vô tuyến từ xa có thể là kết nối tương tự hoặc kết nối số. Theo một số phương án, giao diện vô tuyến có thể bao gồm mạch truyền thông cố định có thể truyền thông không dây.

Khi được sử dụng trong đơn này, thuật ngữ “mạch” liên quan đến: (a) các ứng dụng mạch chỉ phần cứng như các ứng dụng trong mạch tương tự và/hoặc số hóa; (b) kết hợp của các mạch và phần mềm và/hoặc phần sụn, như (có thể áp dụng): (i) kết hợp của (các) bộ xử lý hoặc các lõi của bộ xử lý; hoặc (ii) các phần của (các) bộ xử lý/phần mềm bao gồm (các) bộ xử lý tín hiệu số, phần mềm, và ít nhất một bộ nhớ hoạt động cùng nhau để làm cho thiết bị thực hiện các chức năng cụ thể; và (c) các

mạch, như (các) bộ vi xử lý hoặc một phần của (các) bộ xử lý, mà đòi hỏi phần mềm và phần sụn để hoạt động, ngay cả khi phần mềm hoặc phần sụn không hiện diện vật lý.

Định nghĩa về “mạch điện” áp dụng cho tất cả các cách sử dụng của thuật ngữ này trong đơn này. Theo một ví dụ khác, như được sử dụng trong đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế này, thuật ngữ “mạch” cũng bao gồm việc áp dụng bộ xử lý (hoặc nhiều bộ xử lý) hoặc một phần của bộ xử lý, ví dụ một lõi trong số bộ xử lý nhiều lõi và phần mềm và/hoặc phần sụn kèm theo (của chúng). Thuật ngữ “mạch” cũng bao gồm, ví dụ và nếu có thể áp dụng cho thành phần cụ thể, mạch tích hợp băng tần cơ sở, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (ASIC), và/hoặc mạch của mảng lưới có thể lập trình theo trường (FPGA) cho thiết bị theo một phương án của sáng chế.

Các quy trình hoặc phương pháp được mô tả trên liên quan đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.8 cũng được thực hiện dưới dạng một hoặc nhiều quy trình máy tính được xác định bởi chương trình máy tính. Chương trình máy tính cũng được xem là bao gồm môđun của các chương trình máy tính, ví dụ, các quy trình được mô tả trên có thể được thực hiện dưới dạng môđun chương trình của thuật toán lớn hơn hoặc quy trình máy tính. (Các) chương trình máy tính có thể ở dạng mã nguồn, dạng mã đối tượng, hoặc theo một số dạng trung gian, và có thể được lưu trữ ở một số loại vật mang, vật mạng này có thể là thực thể hoặc thiết bị bất kỳ có thể mang chương trình máy tính. Các vật mạng này bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính tạm thời và/hoặc lâu dài, ví dụ, vật ghi, bộ nhớ máy tính, bộ nhớ chỉ đọc, tín hiệu mang điện, tín hiệu viễn thông, và gói phân phối phần mềm. Phụ thuộc vào công suất xử lý cần thiết, chương trình máy tính có thể được thực thi trong một bộ xử lý kỹ thuật số điện tử đơn lẻ hoặc có thể được phân tán trong số nhiều bộ xử lý.

Sáng chế có thể áp dụng cho các hệ thống truyền thông mạng tế bào hoặc di động được xác định trên nhưng cũng có thể áp dụng cho các hệ thống truyền thông thích hợp. Các giao thức được sử dụng, các đặc tả của hệ thống truyền thông mạng tế bào, các thành phần mạng, và các thiết bị đầu cuối phát triển nhanh chóng. Sự phát triển như vậy đòi hỏi thay đổi ở các phương án được mô tả. Do đó, tất cả các từ và các diễn đạt cần được diễn giải theo nghĩa rộng và chúng nhằm mục đích minh họa, không để giới hạn, phương án thực hiện.

Rõ ràng với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này rằng, khi công nghệ cải tiến, các khái niệm sáng chế có thể được thực hiện theo nhiều cách khác nhau. Sáng chế và các phương án thực hiện của nó không bị giới hạn bởi các ví dụ được mô tả trên mà thay đổi trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ.

Các thuật ngữ viết tắt

3GPP - dự án hợp tác thế hệ thứ ba

DL - đường xuống

DRX - thu ngắt quãng

eNB - nút B cải tiến

EPDCCH - kênh điều khiển đường xuống vật lý cải tiến

M-PDCCH - MTC PDCCH

LTE - tiến hóa dài hạn

MTC - truyền thông kiểu máy

PDCCH - kênh điều khiển đường xuống vật lý

PDCCH - kênh chia sẻ đường xuống vật lý

SFN - số khung hệ thống

UL - đường lên

UE - thiết bị người dùng

HARQ - yêu cầu lặp tự động lại

RRC - điều khiển tài nguyên vô tuyến

MAC - điều khiển truy cập đa phương tiện

RAR - phản hồi truy cập vô tuyến

PHR - báo cáo công suất khả dụng

BSR- báo cáo trạng thái đệm

SR - yêu cầu lập lịch

FDD - song công chia tần

PRB - khối tài nguyên vật lý

RACH - kênh truy cập ngẫu nhiên

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý bộ định thời trong truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, tại thiết bị đầu cuối từ thành phần mạng của hệ thống truyền thông mạng tế bào, tín hiệu chỉ báo cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng; và

thực hiện, tại thiết bị đầu cuối, việc giám sát các khung con của kênh được truyền giữa thành phần mạng và thiết bị đầu cuối, theo cấu hình nêu trên của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh;

trong đó bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh và cuộc truyền khung con của kênh được điều chỉnh sao cho số lượng khung con của khung con bắt đầu truyền của kênh được xác định dựa trên phương trình sau:

$$[(\text{SFN} * 10) + \text{số khung con}] \bmod (\text{MP_R_Period}) = \text{MP_O_Offset},$$

trong đó SFN là số lượng khung của khung hệ thống trong đó khung con bắt đầu xuất hiện, MP_R_Period là thời gian lặp của kênh hoặc số lượng lặp lại kênh, và MP_O_Offset là khoảng dịch cơ hội của kênh từ 0 tới cực đại MP_R_Period - 1.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mức tăng cường phủ sóng được tính toán trong thiết bị đầu cuối, trong đó mức tăng cường phủ sóng được kết hợp với số lượng lặp lại kênh.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mức tăng cường phủ sóng được tính toán trong thành phần mạng và được truyền từ thành phần mạng này đến thiết bị đầu cuối.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các hệ số trọng số được kết hợp với mỗi mức tăng cường phủ sóng được sử dụng trong thiết bị đầu cuối để xác định cấu hình của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được mở rộng bằng cách nhân với hệ số trọng số định trước được kết hợp với mức tăng cường phủ sóng, bằng cách thêm các giá trị tham số mới, hoặc bằng cách chia tỷ lệ giá trị tham số gốc theo số lần lặp lại kênh.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các hệ số trọng số định trước được kết hợp với mỗi mức tăng cường phủ sóng được báo hiệu từ thành phần mạng đến thiết bị đầu cuối sẽ được sử dụng để xác định cấu hình của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh bao gồm một hoặc nhiều bộ định thời trong số bộ định thời DRX, onDurationTimer, RAR window, bộ định thời giải quyết tranh chấp, mac-Contention ResolutionTimer, ra-ResponseWindowSize, longDRX-CycleStartOffsetlongDRX-Cycle, drx-StartOffset, shortDRX-Cycle, drx-InactivityTimer và drx-RetransmissionTimer.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kênh nêu trên bao gồm ít nhất một trong số kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH, kênh điều khiển đường xuống vật lý MTC M-PDCCH, kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường E-PUCCH, kênh điều khiển đường lên vật lý PUCCH, kênh điều khiển đường lên vật lý MTC M-PUCCH hoặc kênh điều khiển đường lên vật lý tăng cường E-PUCCH.

9. Thiết bị xử lý bộ định thời trong truyền thông, thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ lâu dài bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị:

xác định cho thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông, cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng; và

thực hiện truyền tín hiệu đến thiết bị đầu cuối, tín hiệu này chỉ báo cấu hình được xác định của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh;

trong đó bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh và cuộc truyền khung con của kênh được điều chỉnh sao cho số lượng khung con của khung con bắt đầu truyền của kênh được xác định dựa trên phương trình sau:

$$[(SFN * 10) + \text{số khung con}] \text{ modulo } (MP_R_Period) = MP_O_Offset,$$

trong đó SFN là số lượng khung của khung hệ thống trong đó khung con bắt

đầu xuất hiện, MP_R_Period là thời gian lặp của kênh hoặc số lượng lặp lại kênh, và MP_O_Offset là khoảng dịch cơ hội của kênh từ 0 tới cực đại MR_R_Period - 1.

10. Thiết bị xử lý bộ định thời trong truyền thông, thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ lâu dài bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị:

thu, từ thành phần mạng của hệ thống truyền thông mạng tế bào, tín hiệu chỉ báo cấu hình của ít nhất một bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh sao cho giá trị hiệu dụng của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được ánh xạ tới mức tăng cường phủ sóng; và

thực hiện việc giám sát các khung con của kênh được truyền giữa thành phần mạng và thiết bị đầu cuối của người dùng, theo cấu hình nêu trên của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh;

trong đó bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh và cuộc truyền khung con của kênh được điều chỉnh sao cho số lượng khung con của khung con bắt đầu truyền của kênh được xác định dựa trên phương trình sau:

$$[(SFN * 10) + \text{số khung con}] \bmod (MP_R_Period) = MP_O_Offset,$$

trong đó SFN là số lượng khung của khung hệ thống trong đó khung con bắt đầu xuất hiện, MP_R_Period là thời gian lặp của kênh hoặc số lượng lặp lại kênh, và MP_O_Offset là khoảng dịch cơ hội của kênh từ 0 tới cực đại MR_R_Period - 1.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó mức tăng cường phủ sóng được tính toán trong thiết bị đầu cuối, trong đó mức tăng cường phủ sóng được kết hợp với số lượng lặp lại kênh.

12. Thiết bị theo điểm 10, trong đó mức tăng cường phủ sóng được tính toán trong thành phần mạng và được truyền từ thành phần mạng này đến thiết bị đầu cuối.

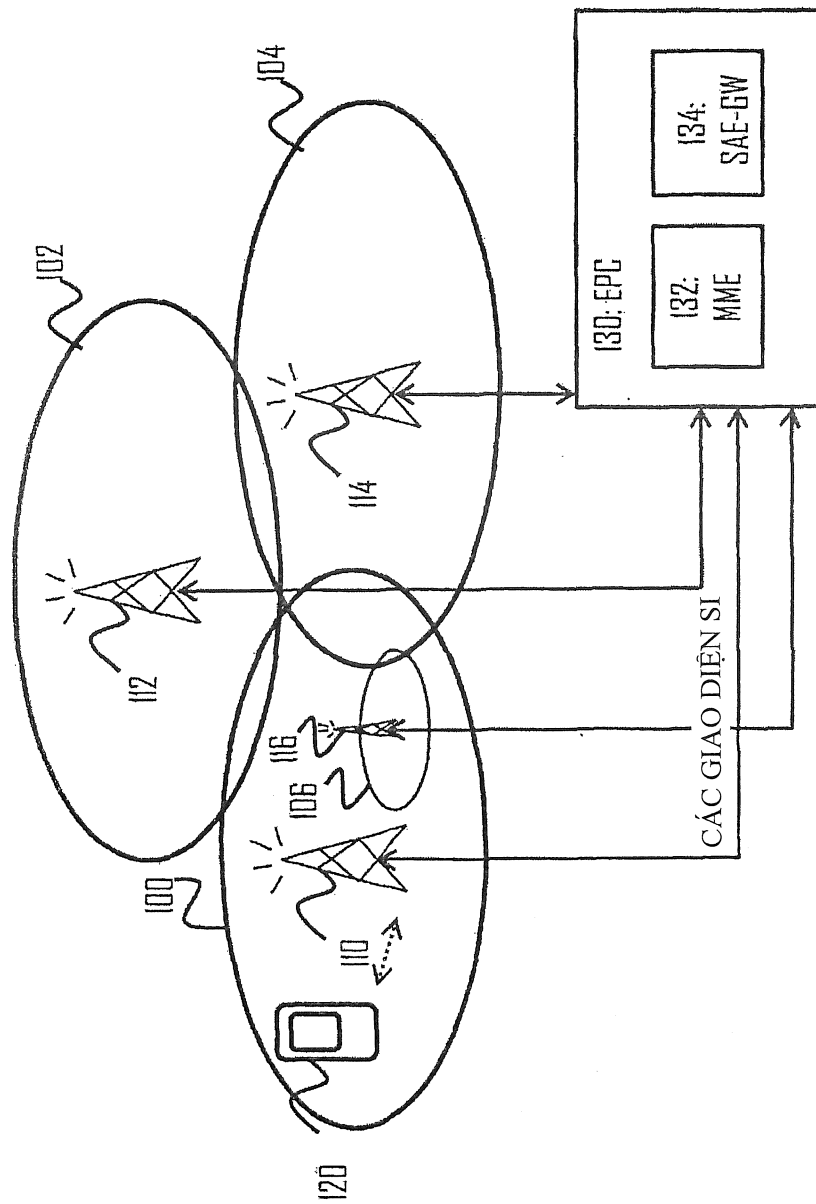
13. Thiết bị theo điểm 10, trong đó các hệ số trọng số được kết hợp với mỗi mức tăng cường phủ sóng được sử dụng trong thiết bị đầu cuối để xác định cấu hình của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh được mở rộng bằng cách nhân với hệ số trọng số định trước được kết hợp với mức tăng cường phủ sóng, bằng cách thêm các giá trị tham số mới, hoặc bằng cách chia tỷ lệ giá trị tham số gốc theo số lần lặp lại kênh.

15. Thiết bị theo điểm 10, trong đó các hệ số trọng số định trước được kết hợp với mỗi mức tăng cường phủ sóng được báo hiệu từ thành phần mạng đến thiết bị đầu cuối sẽ được sử dụng để xác định cấu hình của bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh.

16. Thiết bị theo điểm 10, trong đó bộ định thời liên quan đến việc giám sát kênh bao gồm một hoặc nhiều bộ định thời trong số bộ định thời DRX, onDurationTimer, RAR window, bộ định thời giải quyết tranh chấp, mac-Contention ResolutionTimer, ra-ResponseWindowSize, longDRX-CycleStartOffsetlongDRX-Cycle, drx-StartOffset, shortDRX-Cycle, drx-InactivityTimer và drx-RetransmissionTimer.

17. Thiết bị theo điểm 10, trong đó kênh nêu trên bao gồm ít nhất một trong số kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH, kênh điều khiển đường xuống vật lý MTC M-PDCCH, kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường E-PUCCH, kênh điều khiển đường lên vật lý PUCCH, kênh điều khiển đường lên vật lý MTC M-PUCCH hoặc kênh điều khiển đường lên vật lý tăng cường E-PUCCH.



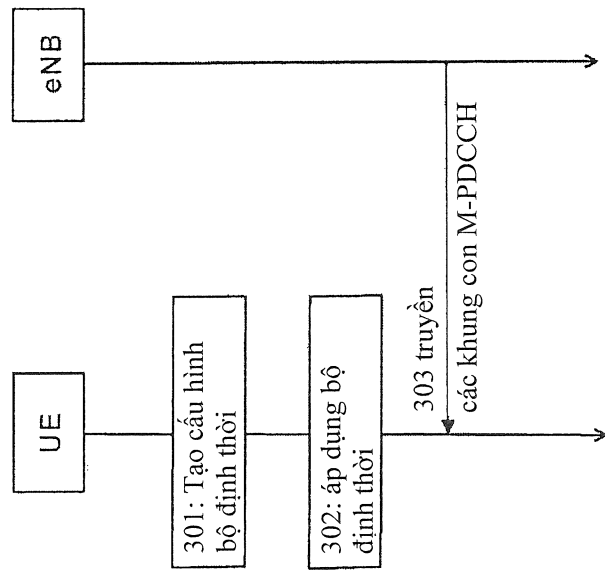


Fig. 3

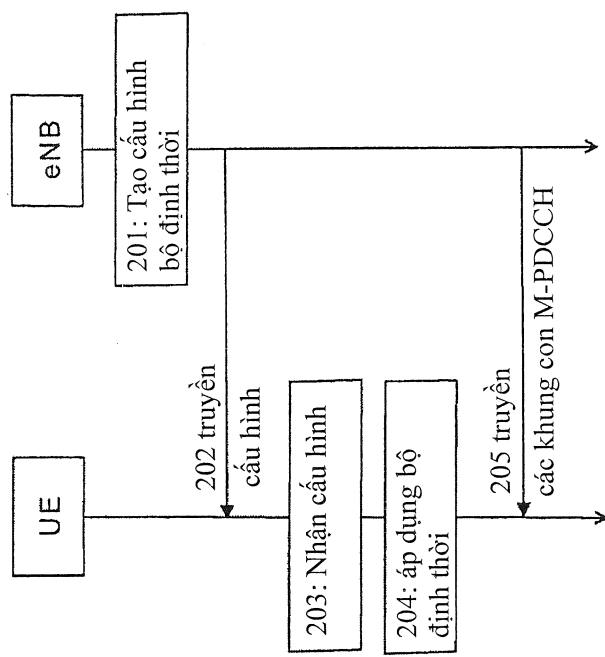


Fig. 2

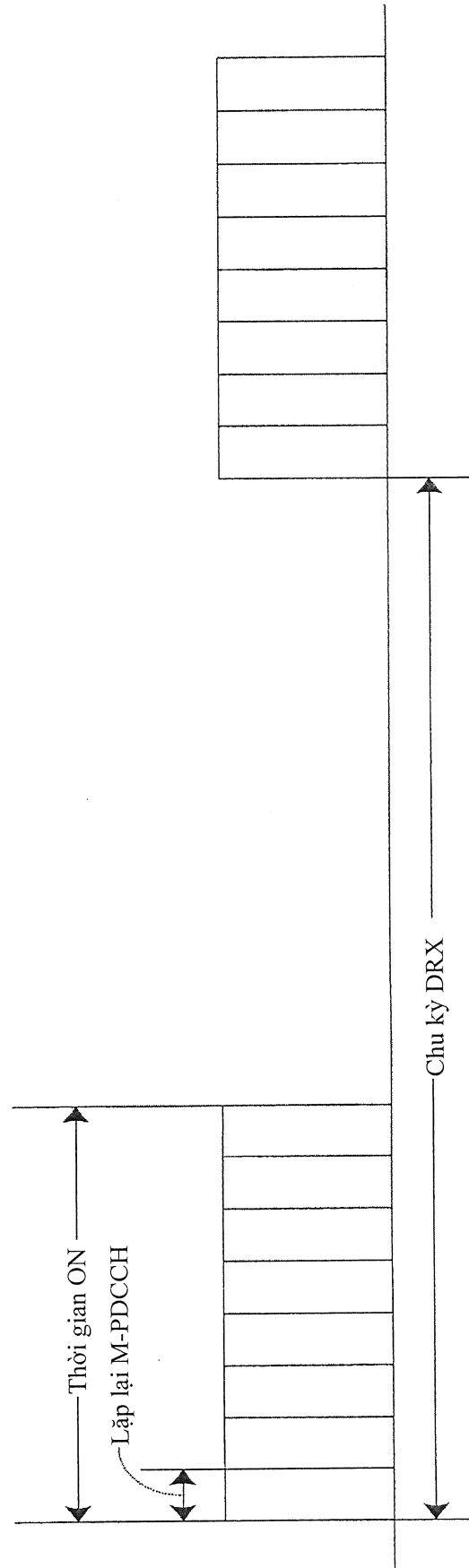


Fig. 4

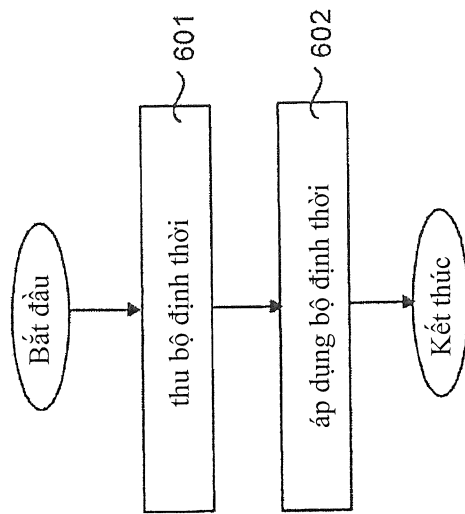


Fig. 6

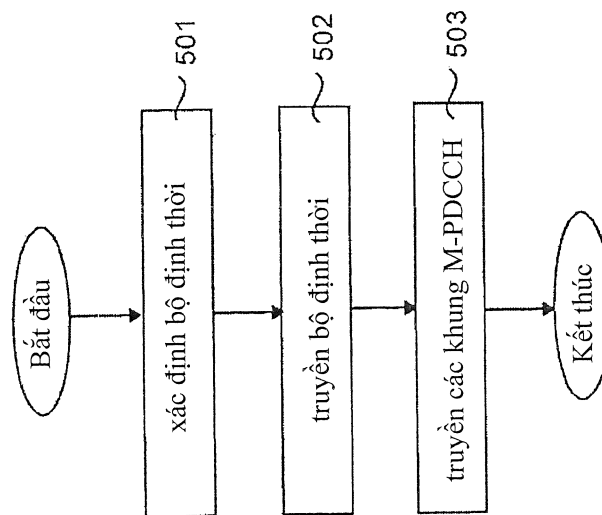


Fig. 5

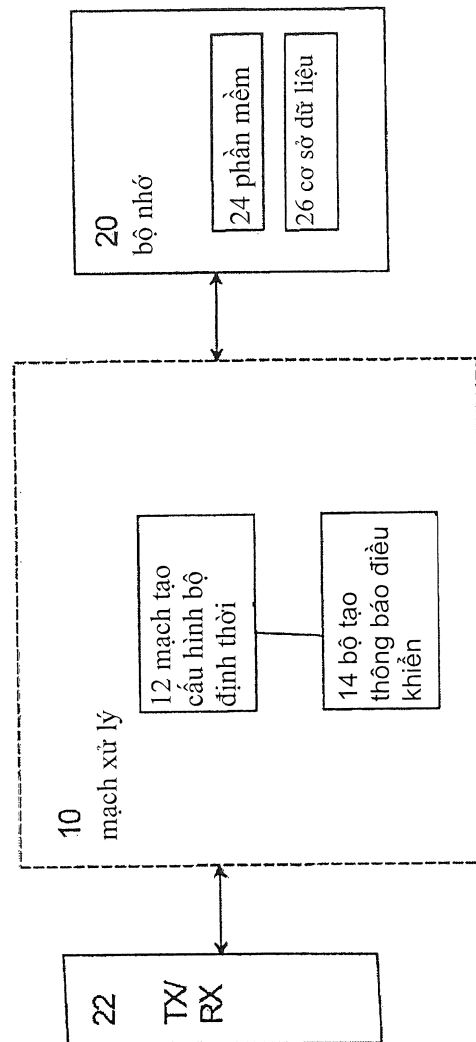


Fig. 7

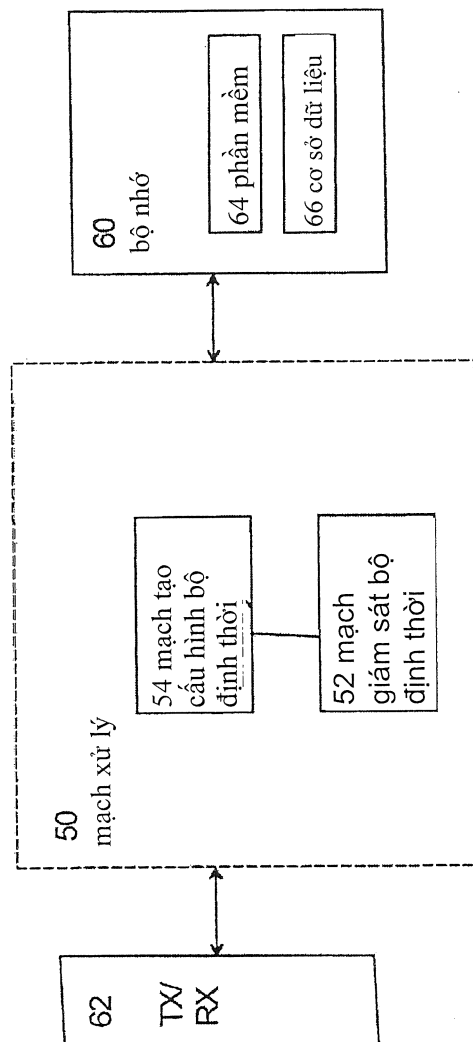


Fig. 8