



(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)



1-0052460

(51)^{2021.01} H04W 72/04; H04W 16/14

(13) B

(21) 1-2022-03485

(22) 06/11/2020

(86) PCT/EP2020/081397 06/11/2020

(87) WO2021/089857 14/05/2021

(30) 62/933,123 08/11/2019 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/07/2022 412A

(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)

SE-164 83 Stockholm, Sweden

(72) SHOKRI RAZAGHI, Hazhir (SE); KOORAPATY, Havish (US); CHENG, Jung-Fu (US); GRANT, Stephen (US); KARAKI, Reem (LB).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, NÚT MẠNG VÀ THIẾT BỊ KHÔNG DÂY

(21) 1-2022-03485

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông, hệ thống và thiết bị để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển của nhóm tập không gian tìm kiếm. Theo một hoặc nhiều phương án, sáng chế đề cập đến nút mạng (16). Nút mạng (16) bao gồm hệ mạch xử lý (68) được tạo cấu hình để: tạo cấu hình thiết bị không dây (22) bằng ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm (search space set group, SSSG); tạo cấu hình thiết bị không dây (22) để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu; và, tùy chọn, gây ra hoạt động truyền việc báo hiệu trên kênh điều khiển theo việc chuyển đổi đã được tạo cấu hình của việc giám sát kênh điều khiển. Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị không dây.

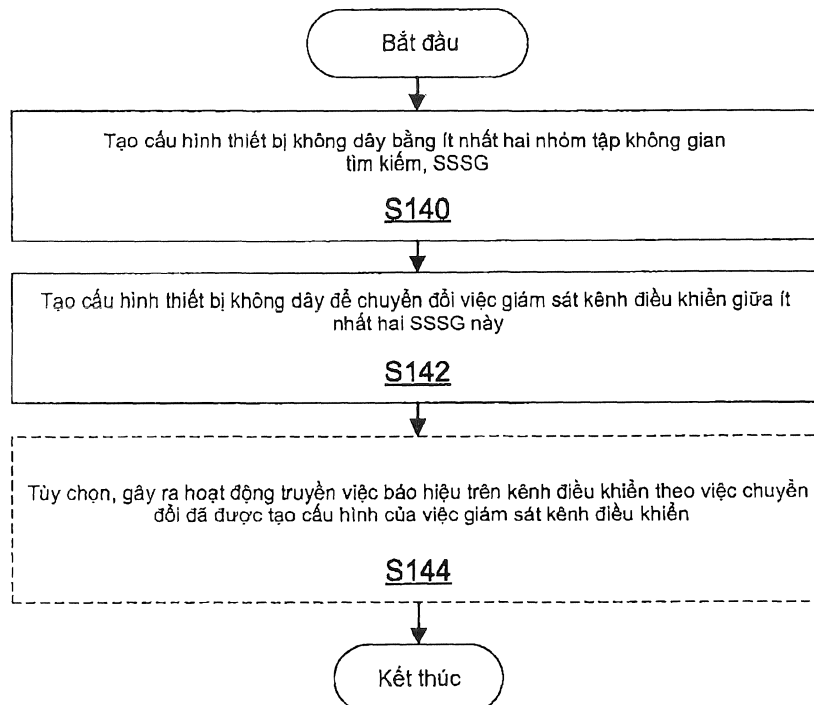


FIG. 10

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hoạt động truyền thông không dây, và cụ thể là, đề cập đến các phương pháp và các thiết bị để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển của nhóm tập không gian tìm kiếm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Băng rộng di động có thể tiếp tục dẫn dắt nhu cầu đối với dung lượng lưu thông tổng thể to lớn và tốc độ dữ liệu người dùng cuối khả dĩ đạt được đồ sộ trong mạng truy cập không dây. Một vài kịch bản trong tương lai có thể yêu cầu tốc độ dữ liệu lên đến 10 Gbps trong các khu vực cục bộ. Các nhu cầu đối với dung lượng hệ thống cao và tốc độ dữ liệu người dùng cuối rất cao như vậy có thể được thỏa mãn bởi các mạng với khoảng cách giữa các nút truy cập nằm trong khoảng từ một vài mét trong các cách triển khai trong nhà cho đến khoảng chừng 50 mét trong các cách triển khai ngoài trời, cụ thể là, với mật độ cơ sở hạ tầng cao hơn đáng kể so với các mạng dày đặc nhất của ngày nay. Các mạng như vậy ở đây được gọi là các hệ thống radio mới (New Radio, NR) dự án hợp tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project, 3GPP) (cũng được gọi là 5G). Bên cạnh các băng độc quyền được cấp phép truyền thông, các hệ thống NR cũng được dự kiến sẽ hoạt động trên các băng không được cấp phép đặc biệt là cho các giải pháp doanh nghiệp.

Xem xét về tổ hợp số học và băng thông đối với NR

Nhiều tổ hợp số học được hỗ trợ trong NR. Tổ hợp số học được định ra bởi khoảng cách quang bộ mang con (sub-carrier spacing) và phí tiền tố tuần hoàn (cyclic prefix, CP). Nhiều khoảng cách quang bộ mang con có thể được dẫn ra bằng cách định tỷ lệ khoảng cách quang bộ mang con cơ bản theo số nguyên 2^n . Tổ hợp số học được sử dụng có thể được lựa chọn độc lập với băng tần mặc dù việc không sử dụng khoảng cách quang bộ mang con rất nhỏ ở các tần số bộ mang rất cao đã được giả định. Băng thông kênh của mạng và thiết bị không dây (wireless device, WD) (ví dụ như thiết bị người dùng (user equipment, UE)) linh hoạt có thể được hỗ trợ.

Từ góc nhìn của đặc tả RAN1, băng thông kênh tối đa trên mỗi bộ mang NR là 400 MHz trong bản phát hành 15 (Release 15, Rel-15) của 3GPP. Lưu ý rằng tất cả các

chi tiết cho băng thông kênh ít nhất là lên đến 100 MHz trên mỗi bộ mang NR có thể được đặc tả trong Rel-15 của 3GPP. Ít nhất là đối với trường hợp tổ hợp số học đơn, các ứng viên về số lượng tối đa của các bộ mang con trên mỗi bộ mang NR có thể là 3300 hoặc 6600 trong Rel-15 của 3GPP từ góc nhìn của đặc tả RAN1. Các thiết kế của kênh NR có thể xem xét đến việc mở rộng tiềm năng trong tương lai đối với các tham số này trong các bản phát hành sau này, cho phép các thiết bị không dây của Rel-15 của 3GPP có khả năng truy cập vào mạng NR trên cùng băng tần trong các bản phát hành 3GPP sau này.

Thời lượng khung con được cố định là 1 mili giây (ms) và chiều dài khung là 10 ms. Tổ hợp số học có thể định tỷ lệ được có thể cho phép ít nhất là khoảng cách quăng bộ mang con (subcarrier spacing, SCS) từ 15 kHz đến 480 kHz. Tất cả các tổ hợp số học với khoảng cách quăng bộ mang con 15 kHz và lớn hơn, bất kể phí tổn CP, đều sắp thẳng trên các biên ký hiệu mỗi 1ms trong bộ mang NR. Cụ thể hơn, đối với họ CP thông thường, nội dung sau đây có thể được xem xét.

Đối với khoảng cách quăng bộ mang con $15 \text{ kHz} * 2^n$ (n là số nguyên không âm),

- Mỗi chiều dài ký hiệu (bao gồm CP) của khoảng cách quăng bộ mang con 15 kHz bằng với tổng của 2^n ký hiệu tương ứng của khoảng cách quăng bộ mang con đã được định tỷ lệ;

- Ngoài ký hiệu dồn kênh chia tần trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) thứ nhất trong mỗi 0,5 ms, tất cả các ký hiệu OFDM bên trong 0,5 ms đều có cùng kích thước;

- Ký hiệu OFDM thứ nhất trong 0,5 ms dài hơn một lượng bằng $16T_s$ (giả sử rằng 15 kHz và kích thước FFT là 2048) so với các ký hiệu OFDM khác;

- $16 T_s$ được sử dụng cho CP cho ký hiệu thứ nhất này;

Đối với khoảng cách quăng bộ mang con $15 \text{ kHz} * 2^n$ (n là số nguyên âm),

- Mỗi chiều dài ký hiệu (bao gồm CP) của khoảng cách quăng bộ mang con này bằng với tổng của 2^n ký hiệu 15 kHz tương ứng;

Cấu hình CORESET của NR

Trong số những thành phần khác, tập tài nguyên điều khiển (control resource set, CORESET) định ra (1) thời lượng thời gian (tính bằng các ký hiệu OFDM) của CORESET mà nó xác định thời lượng thời gian bị chiếm giữ bởi PDCCH và, (2) các tài

nguyên miền tần số bị chiếm giữ bởi kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH). Cấu hình điều khiển tài nguyên radio (radio resource control, RRC) Rel-15 hiện tại bao gồm những nội dung sau đây:

- `controlResourceSetId`: ID của CORESET;
- `frequencyDomainResources`: Bản đồ bit chỉ ra những nhóm nào trong số 6 khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB) liên kề (nhóm RB) được cấp phát bên trong phần băng thông (bandwidth part, BWP), cụ thể là, các tài nguyên miền tần số được sử dụng cho PDCCH. Nhóm RB trong số 6 PRB cũng được gọi là phần tử kênh điều khiển (control channel element, CCE);
- `duration` (thời lượng): Số lượng ký hiệu OFDM trong CORESET, cụ thể là, các tài nguyên miền thời gian được sử dụng cho PDCCH, v.v.

Cấu hình không gian tìm kiếm (Search Space, SS) PDCCH của NR

Các PDCCH được tổ chức dưới dạng các không gian tìm kiếm và mỗi không gian tìm kiếm được liên hệ với CORESET. Cấu hình RRC hiện tại có thể bao gồm những nội dung sau đây:

- `controlResourceSetId`: tham chiếu đến CORESET được liên hệ đối với SearchSpace này;
- `monitoringSlotPeriodicityAndOffset`: Các khe cho việc giám sát PDCCH (PDCCH Monitoring) được tạo cấu hình dưới dạng chu kỳ và phần bù (offset);
- `duration` (thời lượng): Số lượng khe liên tiếp mà SearchSpace kéo dài trong đó trong mọi dịp giám sát miền thời gian, cụ thể là trên mọi giai đoạn như được cho trong `periodicityAndOffset`;
- `monitoringSymbolsWithinSlot`: Các ký hiệu cho việc giám sát PDCCH trong các khe được tạo cấu hình cho việc giám sát PDCCH (xem `monitoringSlotPeriodicityAndOffset`). Bit quan trọng nhất (bên trái) thể hiện ký hiệu OFDM thứ nhất trong một khe;
- `nrofCandidates`: Số lượng ứng viên PDCCH trên mỗi mức kết tập (aggregation level, AL); và
- `searchSpaceType`: Chỉ ra liệu đây là không gian tìm kiếm chung (hiện tại) hay không gian tìm kiếm cụ thể cho thiết bị không dây cũng như các định dạng thông

tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) mà cần giám sát đối với chúng.

NR trong phổ không phép (NR in Unlicensed Spectrum, NR-U)

Để một nút (ví dụ như gNB/thiết bị không dây của NR-U, eNB/thiết bị không dây của truy cập được trợ giúp giấy phép của phát triển dài hạn (Long Term Evolution License Assisted Access, LTE-LAA), hoặc điểm truy cập/trạm (access point/station, AP/STA) WiFi) được cho phép truyền trong phổ không phép (ví dụ như băng 5 GHz), nút này điển hình thường thực hiện việc đánh giá kênh trống (clear channel assessment, CCA). Thủ tục này điển hình bao gồm việc cảm biến phương tiện sẽ nhận rồi trong một số quãng thời gian. Việc cảm biến phương tiện sẽ nhận rồi có thể được thực hiện theo các cách khác nhau, ví dụ như sử dụng việc phát hiện năng lượng, phát hiện phần mở đầu (preamble) hoặc sử dụng việc cảm biến bộ mang ảo. Cách được nhắc đến sau ngụ ý rằng nút đọc thông tin điều khiển từ các nút truyền khác đang thông báo khi hoạt động truyền kết thúc. Sau khi cảm biến phương tiện sẽ nhận rồi, nút điển hình thường được cho phép truyền trong một khoảng thời gian nhất định, đôi khi được gọi là cơ hội truyền (transmission opportunity, TXOP). Chiều dài của TXOP phụ thuộc vào quy định và loại của CCA đã được thực hiện, nhưng điển hình là nằm trong khoảng từ 1 ms đến 10 ms. Thời lượng này thường được gọi là COT (Channel Occupancy Time, thời gian chiếm kênh).

Trong Wi-Fi, phản hồi về các xác nhận (acknowledgement, ACK) nhận được dữ liệu được truyền mà không thực hiện việc đánh giá kênh trống. Trước hoạt động truyền phản hồi, một thời lượng nhỏ (được gọi là SIFS) được đưa vào giữa hoạt động truyền dữ liệu và phản hồi tương ứng mà nó không bao gồm việc cảm biến thực sự đối với kênh. Trong IEEE 802.11, giai đoạn không gian liên khung ngắn (short interframe space, SIFS) (16 μ s đối với các PHY OFDM 5 GHz) được định nghĩa là: $aSIFSTime = aRxPHYDelay + aMACProcessingDelay + aRxTxTurnaroundTime$, trong đó:

- $aRxPHYDelay$ định ra thời lượng được sử dụng bởi lớp PHY để phân phát gói đến lớp điều khiển truy cập phương tiện (medium access control, MAC);
- $aMACProcessingDelay$ định ra thời lượng mà lớp MAC sử dụng để kích hoạt lớp PHY đang truyền đáp ứng; và/hoặc

- $aRxTxTurnaroundTime$ định ra thời lượng để chuyển radio từ chế độ nhận thành truyền.

Do đó, thời lượng SIFS có thể được sử dụng để chứa được độ trễ phần cứng để chuyển đổi hướng từ nhận thành truyền.

Trong các băng không được cấp phép NR (NR-U) của 3GPP, một khe hở tương tự để chứa được thời gian quay vòng radio có thể được cho phép. Điều này có thể cho phép hoạt động truyền của kênh điều khiển liên kết lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH) đang mang phản hồi thông tin điều khiển liên kết lên (uplink control information, UCI) cũng như PUSCH đang mang dữ liệu và có thể là UCI bên trong cùng cơ hội truyền (TXOP) thu được bởi nút mạng khởi tạo (ví dụ, gNB). Ví dụ, thiết bị không dây có thể truyền phản hồi mà không thực hiện việc đánh giá kênh trống trước hoạt động truyền PUSCH/PUCCH miễn là khe hở giữa hoạt động truyền liên kết xuống (downlink, DL) và liên kết lên (uplink, UL) là nhỏ hơn hoặc bằng 16 us. Khi khe hở giữa DL và UL lớn hơn 25 us, thiết bị không dây có thể truyền phản hồi sau khi CCA 25 us đã thành công. Việc hoạt động theo cách này thường được gọi là “chia sẻ COT”.

Hoạt động của băng rộng NR và các mảnh băng thông LBT

Tương tự với NR, việc NR-U sẽ hỗ trợ các hoạt động truyền với băng thông rộng, ví dụ, lên đến băng thông một vài trăm MHz đã được dự kiến. Tuy nhiên, có thể có các công nghệ radio khác nhau với các năng lực của thiết bị khác nhau mà chúng cùng lúc chia sẻ cùng một phổ. Ít có khả năng mà thiết bị sẽ cảm biến được kênh rảnh rỗi trên toàn bộ băng thông, đặc biệt là ở tải trọng cao. Do đó, có thể sẽ là có lợi cho NR-U khi nó hỗ trợ các hoạt động truyền với băng thông động, trong đó thiết bị có thể quyết định sẽ dùng phần (các phần) nào của băng thông được hỗ trợ dựa trên kết quả của việc nghe trước khi nói (listen-before-talk, LBT) của nó.

Có hai cách tiếp cận chung để thiết bị sử dụng trong các hoạt động truyền băng rộng: các hoạt động truyền kết tập bộ mang (carrier aggregation, CA) và băng rộng bộ mang đơn. Trong các hoạt động truyền CA (tương tự với LAA dựa trên LTE), thiết bị thực hiện LBT trên mỗi bộ mang thành phần (ví dụ, 20 MHz), sau đó truyền trên mỗi bộ mang thành phần (component carrier, CC) trong đó việc LBT thành công. Trong các hoạt động truyền băng rộng bộ mang đơn, thiết bị thực hiện LBT trên mỗi mảnh/phần (20 MHz) băng thông LBT (cũng được gọi là băng thông LBT hoặc băng con LBT) và

kết tập các tài nguyên từ mỗi mảnh băng thông LBT rảnh rỗi trong một kênh vật lý đơn. Fig.1 thể hiện ví dụ đối với các hoạt động băng rộng sử dụng CA và băng thông bộ mang hệ thống đơn 80 MHz. Các thiết bị không dây khác nhau có thể hoạt động trên các kích thước băng thông tối đa khác nhau và truyền với số lượng RB khác nhau phụ thuộc vào các kết quả của các LBT của chúng. Các sơ đồ này chỉ xem xét băng thông 80 MHz; tuy nhiên, hoạt động băng rộng có thể trải rộng hơn 80 MHz qua việc tạo cấu hình các bộ mang thành phần bổ sung, hoặc là 20 MHz hoặc là rộng hơn, và cùng các nguyên lý như được mô tả trên đây có thể áp dụng được.

Về nguyên tắc, nếu một số lượng lớn CORESET có thể được tạo cấu hình thì các CORESET và các không gian tìm kiếm riêng rẽ có thể được tạo cấu hình cho các mảnh băng thông LBT khác nhau để đảm bảo tính khả dụng của việc báo hiệu điều khiển khi ít nhất một mảnh băng thông LBT là khả dụng. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1(b), UE2 cần giám sát cả CORESET2 và CORESET3 vì kênh này có thể là khả dụng chỉ trong mảnh băng thông LBT 2 hoặc chỉ trong mảnh băng thông LBT 3. Tương tự, thiết bị không dây 3 có thể giám sát toàn bộ bốn CORESET để lấy PDCCH của nó. Hơn thế nữa, việc tạo cấu hình CORESET rộng ngang qua các mảnh băng thông LBT là không mong muốn. Hoặc là PDCCH được đan xen ngang qua các mảnh băng thông LBT hoặc là tất cả các ứng viên PDCCH đều được đặt trong các mảnh băng thông LBT khả dụng khi một phần của kênh này bận. Cả hai đều dẫn đến mất mát về cơ hội lập lịch. Do đó, không có sự khác biệt cơ bản giữa các cách tiếp cận CA và BWP rộng xét về số lượng các CORESET và các không gian tìm kiếm để giám sát bởi thiết bị không dây. Tuy nhiên, tồn tại một sự khác biệt và đó là về khả năng của thiết bị không dây. Trong bản phát hành 15 (Rel-15) của NR 3GPP, chỉ lên đến 3 CORESET có thể được tạo cấu hình. Các cơ chế tiết kiệm công suất thiết bị không dây

Có thể nhận ra rằng các thiết kế trên đây cho thiết bị không dây để tìm kiếm các PDCCH tiềm năng trong một vài băng con LBT khác nhau chỉ là cần thiết đối với phần bắt đầu của thời gian chiếm kênh (COT) của nút mạng (ví dụ, gNB). Điều này là bởi vì nút mạng (ví dụ, gNB) này và các thiết bị không dây có thể không biết trước được trong băng con (các băng con) LBT nào thì thủ tục LBT sẽ được hoàn tất một cách thành công. Một khi nút mạng (ví dụ, gNB) kết thúc thủ tục LBT và biết được các băng con khả dụng ở đâu, có thể có mong muốn đối với việc các thiết bị không dây giảm các vị trí

giám sát PDCCH để giảm tiêu thụ công suất sau phần bắt đầu của COT của nút mạng (ví dụ, gNB).

Tương tự với nhiều vị trí giám sát trong miền tần số, trong phần bắt đầu của COT của nút mạng (ví dụ, gNB), việc các thiết bị không dây tìm kiếm các PDCCH tiềm năng trong một số vị trí thời gian (ngoài lúc bắt đầu của khe) cũng có thể sẽ là có lợi. Điều này có thể cho phép nút mạng (ví dụ, gNB) bắt đầu truyền dữ liệu người dùng cho các thiết bị không dây ngay khi thủ tục LBT hoàn tất thành công. Điều này được minh họa trên Fig.2 như một ví dụ. Fig.2 minh họa ví dụ về các hoạt động truyền PDSCH và PDCCH của NR-U và việc giám sát PDCCH của thiết bị không dây. Như được mô tả trong đoạn trước, cũng có thể có mong muốn đối với việc nút mạng (ví dụ, gNB) ra lệnh cho thiết bị không dây chuyển đổi sang các mẫu dạng giám sát PDCCH ít thường xuyên hơn theo thời gian để đạt được việc tiết kiệm công suất.

Tiến trình hiện tại trong 3GPP

Trong phiên họp 3GPP RAN1#98bis, nội dung sau đây đã được xem xét trong mối quan hệ với việc chuyển đổi động các không gian tìm kiếm giám sát PDCCH:

Xem xét:

- Thiết bị không dây có thể được trang bị với ít nhất hai nhóm (Để nghiên cứu thêm (For further study (FFS): nhiều hơn hai nhóm) tập không gian tìm kiếm cho PDCCH. Thiết bị không dây có thể được tạo cấu hình để chuyển đổi giữa các nhóm này, được chỉ ra dựa trên ít nhất các lựa chọn thay thế (alternatives, alt) sau đây.
 - Alt 1: ngầm định, ví dụ, sau khi phát hiện [Để nghiên cứu thêm (FFS): cụm DL (DL burst), (WB-)DM-RS, PDCCH chung của nhóm (Group Common-PDCCH, GC-PDCCH) và/hoặc PDCCH] và/hoặc, ví dụ, dựa trên thông tin về cấu trúc COT.
 - Alt 2: tường minh trong GC-PDCCH và/hoặc PDCCH.
- Các tập không gian tìm kiếm mà chúng không phải một phần của các nhóm được tạo cấu hình (ví dụ, tập không gian tìm kiếm chung) có thể luôn luôn được giám sát bởi thiết bị không dây bất kể chỉ dấu tập không gian tìm kiếm.
- Tập không gian tìm kiếm đơn có thể là một phần của hơn một nhóm.
- Việc tối ưu việc báo hiệu để tối thiểu hóa phí tổn phụ thuộc vào RAN 2.

Hơn nữa, nội dung sau đây có thể được chỉ rõ đối với chỉ dấu về thời lượng của thời gian chiếm kênh (COT):

Xem xét: Thêm trường bit thời lượng COT trên mỗi tế bào phục vụ trong GC-PDCCH, cụ thể là, định dạng DCI 2_0,

- Nội dung sau đây là có thể tạo cấu hình được bởi RRC:
 - Sự có mặt của trường bit này;
 - Vị trí của trường bit này trong DCI;
 - Chiều dài của trường bit này trong DCI;
 - FFS: Việc liệu giá trị đơn có là đủ, trong trường hợp đó, chiều dài này là không thể tạo cấu hình được; và
 - Việc mã hóa giá trị trường bit này, cụ thể là, thời lượng COT nào tương ứng với giá trị trường bit nào.
- Nếu một thiết bị không dây nhận trường bit này, thiết bị không dây này có thể áp dụng hiểu biết về kết thúc của COT (end-of-COT) ít nhất là nhằm mục đích chuyển đổi loại LBT của hoạt động truyền UL trong COT mà gNB thu được.
- Nếu trường này không có mặt, thiết bị không dây có thể sử dụng chỉ dấu chỉ dấu định dạng khe (slot format indication, SFI) để xác định kết thúc của COT (nếu SFI là khả dụng).
 - FFS: các chi tiết đối với cơ chế dựa trên SFI này.
- FFS: việc liệu thời lượng này có được mã hóa dưới dạng, ví dụ, tổng chiều dài hoặc chiều dài còn lại.
- FFS: Độ chi tiết của thời lượng được báo hiệu.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Một số phương án đề xuất các phương pháp, hệ thống, và thiết bị để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển của nhóm tập không gian tìm kiếm theo cách tốt hơn.

Trong một phương án, nút mạng được tạo cấu hình để tạo cấu hình thiết bị không dây bằng ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm (search space set group, SSSG); tạo cấu hình thiết bị không dây bằng bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này; và, tùy chọn, truyền việc báo hiệu trên kênh điều khiển theo cấu hình của bộ định thời này.

Trong một phương án, thiết bị không dây (WD) được tạo cấu hình để nhận cấu hình của ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm (SSSG); nhận cấu hình của bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này; giám sát SSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG này; và thực hiện một việc trong số chuyển đổi sang một SSG khác trong số ít nhất hai SSG này và tiếp tục giám sát SSG thứ nhất dựa ít nhất một phần trên bộ định thời.

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp được thực hiện bởi nút mạng được đề xuất. Thiết bị không dây được tạo cấu hình bằng ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm, SSSG. Thiết bị không dây này được tạo cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này. Hoạt động truyền việc báo hiệu trên kênh điều khiển này tùy chọn được gây ra theo việc chuyển đổi được tạo cấu hình của việc giám sát kênh điều khiển.

Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, việc tạo cấu hình thiết bị không dây để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG tương ứng với việc tạo cấu hình thiết bị không dây bằng bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này trong đó việc chuyển đổi được tạo cấu hình để xảy ra dựa trên ít nhất việc hết hạn của bộ định thời. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, việc tạo cấu hình thiết bị không dây để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu còn bao gồm chỉ dấu mà nó kích hoạt sự bắt đầu của bộ định thời và nó là lệnh để giám sát một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu.

Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, giá trị của bộ định thời được dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng của thời gian chiếm kênh, COT, thời lượng của định dạng khe và chu kỳ của kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm, GC-PDCCH. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, việc tạo cấu hình thiết bị không dây để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu tương ứng với chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển này được dựa trên ít nhất là việc báo hiệu định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống, DCI, 2_0.

Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển này được dựa trên ít nhất là giá trị của trường bit trong định dạng DCI 2_0. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, trường bit đã nêu trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cần giám sát SSSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 0. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, trường bit đã nêu trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cần giám sát SSSG thứ hai trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 1. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, việc tạo cấu hình thiết bị không dây bằng ít nhất hai SSSG bao gồm các việc: xác định việc định thời để thiết bị không dây chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu; và báo hiệu chỉ dấu cho thiết bị không dây, chỉ dấu này đang được dựa trên việc định thời đã được xác định cho thiết bị không dây này.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây được đề xuất. Cấu hình của ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm, SSSG, được nhận. Cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này được nhận. Việc chuyển đổi sang một SSSG trong số ít nhất hai SSSG này để giám sát kênh điều khiển được thực hiện theo cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này.

Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG tương ứng với cấu hình cho bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này trong đó việc chuyển đổi được tạo cấu hình để xảy ra dựa trên ít nhất là việc hết hạn của bộ định thời. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, việc giám sát kênh điều khiển cấu hình giữa ít nhất hai SSSG đã nêu bao gồm chỉ dấu mà nó kích hoạt sự bắt đầu của bộ định thời và nó là lệnh để giám sát một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, giá trị của bộ định thời được dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng của thời gian chiếm kênh, COT, thời lượng của định dạng khe và chu kỳ của kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm, GC-PDCCH.

Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu tương ứng với chỉ dấu để chuyển

đổi việc giám sát kênh điều khiển. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển này được dựa trên ít nhất là việc phát hiện định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống, DCI, 2_0. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển này được dựa trên ít nhất là giá trị của trường bit trong định dạng DCI 2_0.

Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, trường bit đã nêu trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cho thiết bị không dây là cần giám sát SSSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 0. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, trường bit đã nêu trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cho thiết bị không dây là cần giám sát SSSG thứ hai trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 1.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, nút mạng được đề xuất. Nút mạng này bao gồm hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để: tạo cấu hình thiết bị không dây bằng ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm, SSSG; tạo cấu hình thiết bị không dây để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu; và, tùy chọn, gây ra hoạt động truyền việc báo hiệu trên kênh điều khiển theo việc chuyển đổi đã được tạo cấu hình của việc giám sát kênh điều khiển.

Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, việc tạo cấu hình thiết bị không dây để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG tương ứng với việc tạo cấu hình thiết bị không dây bằng bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này trong đó việc chuyển đổi được tạo cấu hình để xảy ra dựa trên ít nhất việc hết hạn của bộ định thời. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, việc tạo cấu hình thiết bị không dây để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu còn bao gồm chỉ dấu mà nó kích hoạt sự bắt đầu của bộ định thời và nó là lệnh để giám sát một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, giá trị của bộ định thời được dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng của thời gian chiếm kênh, COT, thời lượng của định dạng khe và chu kỳ của kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm, GC-PDCCH.

Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, việc tạo cấu hình thiết bị không dây để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu tương

ứng với chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển này được dựa trên ít nhất là việc báo hiệu định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống, DCI, 2_0. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển này được dựa trên ít nhất là giá trị của trường bit trong định dạng DCI 2_0.

Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, trường bit đã nêu trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cần giám sát SSSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 0. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, trường bit đã nêu trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cần giám sát SSSG thứ hai trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 1. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, việc tạo cấu hình thiết bị không dây bằng ít nhất hai SSSG bao gồm các việc: xác định việc định thời để thiết bị không dây chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu; và báo hiệu chỉ dấu cho thiết bị không dây, chỉ dấu này đang được dựa trên việc định thời đã được xác định cho thiết bị không dây này.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị không dây được đề xuất. Thiết bị không dây này bao gồm hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để: nhận cấu hình của ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm, SSSG; nhận cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu; và chuyển đổi sang một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu để giám sát kênh điều khiển theo cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này.

Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG tương ứng với cấu hình cho bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này trong đó việc chuyển đổi được tạo cấu hình để xảy ra dựa trên ít nhất là việc hết hạn của bộ định thời. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu bao gồm chỉ dấu mà nó kích hoạt sự bắt đầu của bộ định thời và nó là lệnh để giám sát một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, giá trị của bộ định thời được dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng của thời gian

chiếm kênh, COT, thời lượng của định dạng khe và chu kỳ của kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm, GC-PDCCH.

Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu tương ứng với chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển này được dựa trên ít nhất là việc phát hiện định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống, DCI, 2_0. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển này được dựa trên ít nhất là giá trị của trường bit trong định dạng DCI 2_0.

Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, trường bit đã nêu trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cho thiết bị không dây là cần giám sát SSSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 0. Theo một hoặc nhiều phương án của khía cạnh này, trường bit đã nêu trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cho thiết bị không dây là cần giám sát SSSG thứ hai trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 1.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Cách hiểu hoàn chỉnh hơn về các phương án theo sáng chế, và các ưu điểm và dấu hiệu kèm theo của chúng sẽ được hiểu đầy đủ và dễ dàng hơn nhờ tham khảo phần mô tả chi tiết sáng chế sau đây khi được xem xét cùng với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 minh họa ví dụ về các hoạt động truyền CA và băng rộng bộ mang đơn;

Fig.2 minh họa ví dụ về các hoạt động truyền PDSCH và PDCCH của NR-U và việc giám sát PDCCH của thiết bị không dây;

Fig.3 là sơ đồ giản lược của kiến trúc mạng làm ví dụ minh họa hệ thống truyền thông được kết nối qua mạng trung gian đến máy tính chủ trì theo các nguyên lý trong sáng chế này;

Fig.4 là sơ đồ khối của máy tính chủ trì truyền thông qua nút mạng với thiết bị không dây trên kết nối ít nhất một phần không dây theo một số phương án của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ minh họa các phương pháp ví dụ được thi hành trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ trì, nút mạng và thiết bị không dây để thực thi ứng dụng khách tại thiết bị không dây theo một số phương án của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ minh họa các phương pháp ví dụ được thi hành trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ trì, nút mạng và thiết bị không dây để nhận dữ liệu người dùng tại thiết bị không dây theo một số phương án của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ minh họa các phương pháp ví dụ được thi hành trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ trì, nút mạng và thiết bị không dây để nhận dữ liệu người dùng từ thiết bị không dây tại máy tính chủ trì theo một số phương án của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ minh họa các phương pháp ví dụ được thi hành trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ trì, nút mạng và thiết bị không dây để nhận dữ liệu người dùng tại máy tính chủ trì theo một số phương án của sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ của quy trình ví dụ trong nút mạng cho đơn vị cấu hình theo một số phương án của sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ của một quy trình ví dụ khác trong nút mạng theo một số phương án của sáng chế;

Fig.11 là lưu đồ của quy trình ví dụ trong thiết bị không dây cho đơn vị chuyển đổi theo một số phương án của sáng chế; và

Fig.12 là lưu đồ của một quy trình ví dụ khác trong thiết bị không dây theo một số phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cơ chế để tạo cấu hình các nhóm tập không gian tìm kiếm bằng thuộc tính có thể chuyển đổi được, bằng cách chỉ ra rằng không gian tìm kiếm là “mặc định” hoặc “phi mặc định” và bằng cách thiết kế việc báo hiệu để cho phép việc chuyển đổi giữa nhiều nhóm tập không gian tìm kiếm khả dĩ đã được xem xét. Ngoài ra, trong một trong các phương án, phương pháp cho giai đoạn hợp lệ của nhóm tập không gian tìm kiếm có thể chuyển đổi được đã được trang bị mà sau lúc đó thiết bị không dây có thể chuyển đổi để giám sát nhóm không gian tìm kiếm mặc định. Hơn thế nữa, trong một phương án khác, thiết bị không dây có thể được tạo cấu hình bằng bộ định thời mà nó thiết lập khoảng thời gian tối đa mà nó được bắt đầu bởi thiết bị không dây khi có chỉ dấu về việc giám sát tập không gian tìm kiếm phi mặc định. Thiết bị không dây chuyển đổi lại để giám sát tập không gian tìm kiếm mặc định một khi bộ định thời đạt đến hoặc vượt quá khoảng thời gian tối đa này.

Hiện nay, hành vi của thiết bị không dây đó là giám sát tập không gian tìm kiếm PDCCH bất kỳ từ thời điểm nó được tạo cấu hình cho thiết bị không dây này. Tuy nhiên, hành vi có thể được định ra trong đó thiết bị không dây có thể chuyển đổi giữa các tập nhóm không gian tìm kiếm khác nhau dựa trên một số hoạt động báo hiệu mà nó sẽ được chọn bó hẹp trong số các lựa chọn thay thế. Tuy nhiên, bất kể việc báo hiệu cụ thể, việc thiết kế một cơ chế (có khả năng là cơ chế dự phòng), trong trường hợp thiết bị không dây thất bại trong việc phát hiện việc báo hiệu mà việc báo hiệu này chỉ ra việc chuyển đổi giữa các nhóm không gian tìm kiếm, có thể là có lợi.

Một số phương án của sáng chế cho phép thiết bị không dây chuyển đổi việc giám sát giữa các nhóm không gian tìm kiếm khác nhau (ví dụ, từ mặc định thành phi mặc định hoặc từ phi mặc định thành mặc định) dựa trên bộ định thời đã được tạo cấu hình, ví dụ trong trường hợp thiết bị không dây thất bại trong việc phát hiện chỉ dấu báo hiệu của sự kiện như vậy. Hơn thế nữa, cấu hình bộ định thời này có thể được thiết lập liên quan đến thời lượng COT và/hoặc chu kỳ giám sát (GC)PDCCH.

Một số phương án của sáng chế có thể trang bị cơ chế để bảo toàn hành vi phù hợp của thiết bị không dây trong trường hợp thiết bị không dây này thất bại trong việc phát hiện việc báo hiệu về chuyển đổi việc giám sát giữa nhóm tập không gian tìm kiếm (SSSG) khác nhau. Trong trường hợp việc phát hiện bị thất bại, có thể có sự hiểu nhầm giữa nút mạng (ví dụ, gNB) và thiết bị không dây về việc các nhóm không gian tìm kiếm nào đang được giám sát bởi thiết bị không dây này, mà nó, trong số những vấn đề khác, có thể dẫn đến việc bỏ lỡ các DCI được gửi trong các SSSG mà chúng không được giám sát bởi thiết bị không dây này.

Trước khi mô tả chi tiết các phương án ví dụ, cần lưu ý rằng các phương án này chủ yếu nằm ở những sự kết hợp của các thành phần thiết bị và các bước xử lý liên quan đến các phương pháp để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển của nhóm tập không gian tìm kiếm. Theo đó, các thành phần đã được biểu diễn khi phù hợp bằng các ký hiệu thông thường trên các hình vẽ, để thể hiện chỉ các chi tiết cụ thể mà chúng liên quan đến việc cho phép hiểu các phương án của sáng chế, sao cho không làm lu mờ sáng chế bằng các chi tiết mà những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật được lợi từ phần mô tả ở đây đã biết rõ. Các số giống nhau đề cập đến các phần tử giống nhau trong suốt bản mô tả này.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ về tính chất quan hệ, chẳng hạn như “thứ nhất” và “thứ hai”, “trên” và “dưới”, và loại tương tự, có thể được sử dụng chỉ để phân biệt một thực thể hoặc phần tử này với một thực thể hoặc phần tử khác mà không nhất thiết đòi hỏi hoặc ngụ ý mối quan hệ hoặc thứ tự vật lý hoặc logic bất kỳ giữa các thực thể hoặc phần tử này. Hệ thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không được dự tính nhằm giới hạn các khái niệm được mô tả ở đây. Như được sử dụng ở đây, các dạng số ít cũng được dự tính để gồm cả các dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh chỉ rõ theo cách khác. Cần hiểu thêm rằng các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm”, “chứa” và/hoặc “có chứa” khi được sử dụng ở đây, chỉ rõ sự có mặt của các dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt động, phần tử, và/hoặc thành phần đã nêu, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc thêm vào của một hoặc nhiều dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt động, phần tử, thành phần khác, và/hoặc các nhóm của chúng.

Trong các phương án được mô tả ở đây, từ nối “truyền thông với” và dạng tương tự có thể được dùng để chỉ ra hoạt động truyền thông điện hoặc truyền thông dữ liệu, mà chúng có thể được thực hiện bởi, ví dụ, sự tiếp xúc vật lý, sự cảm ứng, sự bức xạ điện từ, việc báo hiệu radio, việc báo hiệu hồng ngoại hoặc việc báo hiệu quang. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng nhiều thành phần có thể phối hợp, và các cải biến và các biến thể là khả thi để đạt được hoạt động truyền thông điện và truyền thông dữ liệu này.

Trong một số phương án được mô tả ở đây, thuật ngữ “được ghép nối”, “được kết nối” và dạng tương tự, có thể được sử dụng ở đây để chỉ ra sự kết nối, mặc dù không nhất thiết phải là trực tiếp, và có thể bao gồm các kết nối có dây và/hoặc không dây.

Thuật ngữ “nút mạng” được sử dụng ở đây có thể là loại nút mạng bất kỳ trong mạng radio mà nó có thể còn bao gồm loại bất kỳ trong số trạm cơ sở (Base Station, BS), trạm cơ sở radio, trạm truyền nhận cơ sở (Base Transceiver Station, BTS), bộ điều khiển trạm cơ sở (Base Station Controller, BSC), bộ điều khiển mạng radio (Radio Network Controller, RNC), g nút B (g Node B, gNB), nút B được phát triển (Evolved Node B, eNB hoặc eNodeB), nút B, nút radio radio đa tiêu chuẩn (Multi-Standard Radio, MSR) chẳng hạn như BS MSR, thực thể phối hợp đa tế bào/phát đa điểm (Multi-Cell/Multicast Coordination Entity, MCE), nút truy cập và chuyển tải sau tích hợp (integrated access and backhaul, IAB), nút role, role điều khiển nút cho, điểm truy cập

(Access Point, AP) radio, các điểm truyền, các nút truyền, đầu radio từ xa (Remote Radio Head, RRH) đơn vị radio từ xa (Remote Radio Unit, RRU), nút mạng lõi (ví dụ, thực thể quản lý di động (Mobile Management Entity, MME), nút mạng tự tổ chức (Self-Organizing Network, SON), nút phối hợp, nút định vị, nút MDT, v.v.), nút bên ngoài (ví dụ, nút của bên thứ ba, nút bên ngoài mạng hiện tại), các nút trong hệ thống ăngten phân tán (Distributed Antenna System, DAS), nút hệ thống truy cập phổ (Spectrum Access System, SAS), hệ thống quản lý phần tử (Element Management System, EMS), v.v. Nút mạng này cũng có thể bao gồm thiết bị thử nghiệm. Thuật ngữ “nút radio” được sử dụng ở đây có thể còn được dùng để biểu thị thiết bị không dây (WD) chẳng hạn như thiết bị không dây (WD) hoặc nút mạng radio.

Trong một số phương án, các thuật ngữ không nhằm mục đích giới hạn là thiết bị không dây (WD) hoặc thiết bị người dùng (UE) được sử dụng theo cách thay thế được cho nhau. Thiết bị không dây ở đây có thể là loại thiết bị không dây bất kỳ có khả năng truyền thông với nút mạng hoặc thiết bị không dây khác trên các tín hiệu radio, chẳng hạn như thiết bị không dây (WD). Thiết bị không dây này cũng có thể là thiết bị truyền thông radio, thiết bị đích, thiết bị không dây từ thiết bị đến thiết bị (Device to Device, D2D), thiết bị không dây kiểu máy hoặc thiết bị không dây có khả năng truyền thông từ máy đến máy (Machine to Machine, M2M), thiết bị không dây chi phí thấp và/hoặc độ phức tạp thấp, bộ cảm biến được trang bị thiết bị không dây, máy tính bảng, các thiết bị đầu cuối di động, điện thoại thông minh, trang thiết bị được nhúng trong máy tính xách tay (Laptop Embedded Equipped, LEE), thiết bị được gắn trên máy tính xách tay (Laptop Mounted Equipment, LME), các khoá phân cứng USB (USB dongle), thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (Customer Premises Equipment, CPE), thiết bị Internet vạn vật (Internet of Things, IoT), hoặc thiết bị IoT băng hẹp (NarrowBand IoT, NB-IoT), v.v.

Ngoài ra, thuật ngữ chung “nút mạng radio” được sử dụng trong một số phương án. Nó có thể là loại nút mạng radio bất kỳ mà có thể bao gồm một thành phần bất kỳ trong số trạm cơ sở, trạm cơ sở radio, trạm truyền nhận cơ sở, bộ điều khiển trạm cơ sở, bộ điều khiển mạng, RNC, nút B được phát triển (eNB), nút B, gNB, thực thể phối hợp đa tế bào/phát đa điểm (MCE), nút IAB, nút role, điểm truy cập, điểm truy cập radio, đầu radio từ xa (RRH) của đơn vị radio từ xa (RRU).

Trong một số phương án, thuật ngữ “bộ định thời” và “giá trị bộ định thời” có thể được sử dụng theo cách thay thế được cho nhau.

Kể cả khi các phần mô tả ở đây có thể được diễn giải trong bối cảnh của một hoạt động truyền thông trong số hoạt động truyền thông liên kết xuống (DL) và liên kết lên (UL), cần phải hiểu rằng các nguyên lý cơ bản được bộc lộ cũng có thể áp dụng được cho hoạt động truyền thông còn lại của hoạt động truyền thông trong số các hoạt động truyền thông DL và UL này. Trong một số phương án trong sáng chế này, các nguyên lý có thể được xem là có thể áp dụng được cho bộ truyền và bộ nhận. Đối với việc truyền thông DL, nút mạng là bộ truyền và bộ nhận là thiết bị không dây. Đối với việc truyền thông UL, bộ truyền là thiết bị không dây và bộ nhận là nút mạng.

Hai hay hơn hai phương án bất kỳ được mô tả trong sáng chế này có thể được kết hợp với nhau theo cách bất kỳ.

Thuật ngữ “báo hiệu” được sử dụng ở đây có thể bao gồm thành phần bất kỳ trong số: báo hiệu lớp cao (ví dụ, qua việc điều khiển tài nguyên radio (RRC) hoặc loại tương tự), báo hiệu lớp thấp hơn (ví dụ, qua kênh điều khiển vật lý hoặc kênh phát quảng bá), hoặc sự kết hợp của chúng. Việc báo hiệu có thể là ngầm định hoặc tường minh. Việc báo hiệu hơn nữa có thể là phát đơn điểm, phát đa điểm hoặc phát quảng bá. Việc báo hiệu cũng có thể là trực tiếp đến nút khác hoặc thông qua nút thứ ba.

Thông thường, việc mạng, ví dụ, nút radio báo hiệu và/hoặc cách sắp xếp nút (ví dụ, nút mạng), tạo cấu hình thiết bị không dây, cụ thể là bằng các tài nguyên truyền, có thể được xem xét. Nói chung tài nguyên có thể tạo cấu hình bằng một hoặc nhiều tin nhắn. Các tài nguyên khác nhau có thể được tạo cấu hình bằng các tin nhắn khác nhau, và/hoặc bằng cách tin nhắn trên các lớp hoặc các tổ hợp lớp khác nhau. Kích thước của tài nguyên có thể được thể hiện trong các ký hiệu và/hoặc các bộ mang con và/hoặc các phần tử tài nguyên và/hoặc các khối tài nguyên vật lý (phụ thuộc vào miền), và/hoặc trong số lượng các bit nó có thể mang, ví dụ, các bit thông tin hoặc phần tải hữu ích, hoặc tổng số lượng bit. Tập các tài nguyên, và/hoặc các tài nguyên của các tập, có thể gắn liền với cùng bộ mang và/hoặc phần băng thông, và/hoặc có thể được đặt trong cùng khe, hoặc trong các khe lân cận.

Trong một số phương án, thông tin điều khiển về một hoặc nhiều tài nguyên có thể được xem xét để được truyền trong tin nhắn có định dạng cụ thể. Tin nhắn có thể bao

gồm hoặc thể hiện các bit thể hiện thông tin phần tải hữu ích và các bit tạo mã, ví dụ, cho việc tạo mã lỗi.

Việc nhận (hoặc thu) thông tin điều khiển có thể bao gồm việc nhận một hoặc nhiều tin nhắn thông tin điều khiển (ví dụ, chỉ dấu bộ định thời, trường DCI). Việc nhận việc báo hiệu điều khiển bao gồm việc giải điều biến và/hoặc việc giải mã và/hoặc việc phát hiện, ví dụ, việc phát hiện mù, một hoặc nhiều tin nhắn, cụ thể là tin nhắn được mang bởi việc báo hiệu điều khiển này, ví dụ, dựa trên tập tài nguyên được giả định, mà nó có thể được tìm kiếm và/hoặc được chờ nghe để lấy thông tin điều khiển, có thể được xem xét. Có thể giả sử rằng cả hai phía của hoạt động truyền thông đều nhận biết được các cấu hình, và có thể xác định được tập tài nguyên, ví dụ, dựa trên kích thước tham chiếu.

Việc báo hiệu thông thường có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu và/hoặc tín hiệu và/hoặc tin nhắn. Tín hiệu có thể bao gồm hoặc thể hiện một hoặc nhiều bit. Chỉ dấu có thể thể hiện việc báo hiệu, và/hoặc có thể được thi hành dưới dạng tín hiệu, hoặc dưới dạng nhiều tín hiệu. Một hoặc nhiều tín hiệu có thể được chứa trong và/hoặc được thể hiện bởi một tin nhắn. Việc báo hiệu, cụ thể là việc báo hiệu điều khiển, có thể bao gồm nhiều tín hiệu và/hoặc tin nhắn, mà chúng có thể được truyền trên các bộ mang khác nhau và/hoặc được liên hệ với các quy trình báo hiệu khác nhau, ví dụ như việc thể hiện và/hoặc gắn liền với một hoặc nhiều quy trình như vậy và/hoặc thông tin tương ứng. Chỉ dấu có thể bao gồm việc báo hiệu và/hoặc nhiều tín hiệu và/hoặc tin nhắn và/hoặc có thể được bao gồm trong đó, mà nó có thể được truyền trên các bộ mang khác nhau và/hoặc được liên hệ với các quy trình báo hiệu xác nhận khác nhau, ví dụ như việc thể hiện và/hoặc gắn liền với một hoặc nhiều quy trình như vậy. Việc báo hiệu được liên hệ với một kênh có thể được truyền sao cho nó thể hiện việc báo hiệu và/hoặc thông tin cho kênh đó, và/hoặc sao cho việc báo hiệu này được diễn giải bởi bộ truyền và/hoặc bộ nhận là thuộc về kênh đó. Việc báo hiệu như vậy nhìn chung có thể tuân thủ theo các tham số và/hoặc định dạng (các định dạng) truyền cho kênh này.

Chỉ dấu thông thường có thể chỉ ra một cách tường minh và/hoặc ngầm định thông tin nó thể hiện và/hoặc nó chỉ ra. Chỉ dấu ngầm định ví dụ có thể được dựa trên vị trí và/hoặc tài nguyên được sử dụng cho hoạt động truyền. Chỉ dấu tường minh ví dụ có thể được dựa trên việc tham số hóa với một hoặc nhiều tham số, và/hoặc một hoặc nhiều

chỉ số hoặc các chỉ số tương ứng với một bảng, và/hoặc một hoặc nhiều mẫu dạng bit thể hiện thông tin này.

Việc tạo cấu hình nút radio

Việc tạo cấu hình nút radio, cụ thể là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị người dùng hoặc thiết bị không dây, có thể chỉ nút radio đang được làm thích ứng hoặc được khiến cho hoặc được thiết lập và/hoặc được ra lệnh để hoạt động theo cấu hình này. Việc tạo cấu hình có thể được thực hiện bởi thiết bị khác, ví dụ, nút mạng (ví dụ, nút radio của mạng như trạm cơ sở hoặc eNodeB) hoặc mạng, trong trường hợp đó nó có thể bao gồm việc truyền dữ liệu cấu hình đến nút radio cần được tạo cấu hình. Dữ liệu cấu hình như vậy có thể thể hiện cấu hình cần được tạo cấu hình và/hoặc bao gồm một hoặc nhiều lệnh gắn liền với một cấu hình, ví dụ, cấu hình để truyền và/hoặc nhận các tài nguyên đã được cấp phát, cụ thể là các tài nguyên tần số, hoặc ví dụ, cấu hình để thực hiện các phép đo nhất định trên các khung con hoặc các tài nguyên radio nhất định. Nút radio có thể tạo cấu hình cho bản thân nó, ví dụ, dựa trên dữ liệu cấu hình được nhận từ mạng hoặc nút mạng. Nút mạng có thể sử dụng, và/hoặc được làm thích ứng để sử dụng, hệ mạch/các hệ mạch của nó cho việc tạo cấu hình. Thông tin cấp phát có thể được xem là một dạng dữ liệu cấu hình. Dữ liệu cấu hình có thể bao gồm và/hoặc được thể hiện bởi thông tin cấu hình, và/hoặc một hoặc nhiều chỉ dấu và/hoặc tin nhắn/các tin nhắn tương ứng.

Việc tạo cấu hình nói chung

Nói chung, việc tạo cấu hình có thể bao gồm việc xác định dữ liệu cấu hình thể hiện cấu hình này và việc cung cấp, ví dụ truyền, nó đến một hoặc nhiều nút khác (song song và/hoặc tuần tự), mà chúng có thể truyền nó xa hơn đến nút radio (hoặc một nút khác, việc này có thể được lặp lại cho đến khi nó đến thiết bị không dây). Theo cách khác, hoặc thêm vào đó, việc tạo cấu hình nút radio, ví dụ, bởi nút mạng hoặc thiết bị khác, có thể bao gồm việc nhận dữ liệu cấu hình và/hoặc dữ liệu gắn liền với dữ liệu cấu hình, ví dụ, từ một nút khác như nút mạng, mà nó có thể là nút mức cao hơn của mạng, và/hoặc việc truyền dữ liệu cấu hình nhận được đến nút radio. Theo đó, việc xác định cấu hình và truyền dữ liệu cấu hình đến nút radio có thể được thực hiện bởi các nút mạng hoặc các thực thể khác nhau, mà chúng có thể có khả năng truyền thông qua giao diện thích hợp, ví dụ, giao diện X2 trong trường hợp của LTE hoặc giao diện tương ứng cho

NR. Việc tạo cấu hình thiết bị đầu cuối (ví dụ, thiết bị không dây) có thể bao gồm việc lập lịch các hoạt động truyền liên kết xuống và/hoặc liên kết lên cho thiết bị đầu cuối này, ví dụ, việc báo hiệu dữ liệu liên kết xuống và/hoặc điều khiển liên kết xuống và/hoặc DCI và/hoặc việc báo hiệu điều khiển hoặc dữ liệu hoặc truyền thông liên kết lên, cụ thể là việc báo hiệu xác nhận, và/hoặc các tài nguyên tạo cấu hình và/hoặc bề tài nguyên cho chúng. Cụ thể, việc tạo cấu hình thiết bị đầu cuối (ví dụ, thiết bị không dây) có thể bao gồm việc tạo cấu hình thiết bị không dây này để thực hiện các phép đo nhất định trên các khung con hoặc các tài nguyên radio nhất định và báo cáo các phép đo như vậy theo các phương án của sáng chế.

Việc được định trước trong ngữ cảnh của sáng chế này có thể chỉ thông tin liên quan được định ra, ví dụ, trong một tiêu chuẩn, và/hoặc là khả dụng mà không có cấu hình cụ thể từ mạng hoặc nút mạng, ví dụ như, được lưu trữ trong bộ nhớ, chẳng hạn như độc lập với việc được tạo cấu hình. Việc được tạo cấu hình hoặc có thể tạo cấu hình được có thể được xem là việc gắn liền với thông tin tương ứng được thiết lập/tạo cấu hình, ví dụ, bởi mạng hoặc nút mạng.

Lưu ý rằng mặc dù hệ thuật ngữ từ một hệ thống không dây cụ thể, ví dụ chẳng hạn như, LTE 3GPP và/hoặc radio mới (NR), có thể được sử dụng trong bản mô tả này, điều này không được coi là giới hạn phạm vi của sáng chế chỉ ở hệ thống nêu trên. Các hệ thống không dây khác, bao gồm, nhưng không giới hạn ở, đa truy cập chia mã băng rộng (Wide band Code Division Multiple Access, WCDMA), khả năng tương tác toàn cầu với truy cập vi ba (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMax), siêu băng rộng di động (Ultra Mobile Broadband, UMB) và hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (Global System for Mobile Communications, GSM), cũng có thể được lợi từ việc khai thác các nguyên lý được bao trùm trong sáng chế này.

Cần lưu ý thêm rằng các chức năng được mô tả ở đây dưới dạng được thực hiện bởi một thiết bị không dây hoặc nút mạng có thể được phân tán trên nhiều thiết bị không dây và/hoặc nhiều nút mạng. Nói cách khác, các chức năng của nút mạng và thiết bị không dây được mô tả ở đây được dự liệu là không chỉ giới hạn ở việc được thực hiện bởi một thiết bị vật lý đơn lẻ, mà trên thực tế, có thể được phân tán giữa một số thiết bị vật lý.

Trừ khi được định nghĩa theo cách khác, tất cả các thuật ngữ (bao gồm các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật) được sử dụng ở đây đều có cùng ý nghĩa như được hiểu chung bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng với sáng chế. Cần hiểu thêm rằng các thuật ngữ được sử dụng ở đây cần phải được hiểu là có ý nghĩa nhất quán với ý nghĩa của chúng trong ngữ cảnh của bản mô tả này và lĩnh vực kỹ thuật tương ứng và sẽ không được hiểu theo cách lý tưởng hóa hoặc quá máy móc trừ khi được định nghĩa rõ ràng như vậy ở đây.

Một số phương án đề xuất các phương pháp và các thiết bị để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển của nhóm tập không gian tìm kiếm.

Tham chiếu lại đến các hình vẽ, trong đó các phần tử giống nhau được tham chiếu bởi các số chỉ dẫn giống nhau, Fig.3 là sơ đồ giản lược của hệ thống truyền thông 10, theo một phương án, chẳng hạn như mạng tế bào loại 3GPP mà nó có thể hỗ trợ các tiêu chuẩn chẳng hạn như LTE và/hoặc NR (5G), mà nó bao gồm mạng truy cập 12, chẳng hạn như mạng truy cập radio, và mạng lõi 14. Mạng truy cập 12 bao gồm nhiều nút mạng 16a, 16b, 16c (được gọi chung là các nút mạng 16), chẳng hạn như các NB, các eNB, các gNB hoặc các loại điểm truy cập không dây khác, mà mỗi nút định ra vùng phủ sóng tương ứng 18a, 18b, 18c (được gọi chung là các vùng phủ sóng 18). Mỗi nút mạng 16a, 16b, 16c có thể kết nối được đến mạng lõi 14 qua kết nối có dây hoặc không dây 20. Thiết bị không dây (WD) thứ nhất 22a được đặt trong vùng phủ sóng 18a được tạo cấu hình để kết nối không dây đến, hoặc được nhấn gọi bởi, nút mạng 16a tương ứng. Thiết bị không dây thứ hai 22b trong vùng phủ sóng 18b có thể kết nối được không dây đến nút mạng 16b tương ứng. Tuy nhiên thiết bị không dây 22a, 22b (được gọi chung là các thiết bị không dây 22) được minh họa trong ví dụ này, các phương án được bộc lộ có thể áp dụng được tương đương cho tình huống trong đó chỉ một thiết bị không dây nằm trong vùng phủ sóng hoặc trong đó chỉ một thiết bị không dây là đang kết nối đến nút mạng 16 tương ứng. Lưu ý rằng mặc dù chỉ hai thiết bị không dây 22 và ba nút mạng 16 được thể hiện cho thuận tiện, hệ thống truyền thông này có thể bao gồm thêm nhiều thiết bị không dây 22 và nút mạng 16.

Ngoài ra, việc thiết bị không dây 22 có thể truyền thông đồng thời và/hoặc được tạo cấu hình để truyền thông riêng rẽ với nhiều hơn một nút mạng 16 và nhiều hơn một loại nút mạng 16 đã được dự liệu. Ví dụ, thiết bị không dây 22 có thể có khả năng kết

nối kép với nút mạng 16 mà nó hỗ trợ LTE và cùng nút mạng 16 này hoặc nút mạng 16 khác mà nó hỗ trợ NR. Để làm ví dụ, thiết bị không dây 22 có thể truyền thông với eNB đối với LTE/E-UTRAN và gNB đối với NR/NG-RAN.

Bản thân hệ thống truyền thông 10 có thể được kết nối đến máy tính chủ trì 24, mà nó có thể được thực hiện bằng phần cứng và/hoặc phần mềm của máy chủ độc lập, máy chủ được thi hành trên đám mây, máy chủ phân tán hoặc dưới dạng các tài nguyên xử lý trong vùng tập trung máy chủ. Máy tính chủ trì 24 có thể thuộc quyền sở hữu hoặc dưới quyền điều khiển của nhà cung cấp dịch vụ, hoặc có thể được vận hành bởi nhà cung cấp dịch vụ hoặc thay mặt nhà cung cấp dịch vụ. Các kết nối 26, 28 giữa hệ thống truyền thông 10 và máy tính chủ trì 24 có thể mở rộng trực tiếp từ mạng lõi 14 đến máy tính chủ trì 24 hoặc có thể mở rộng qua mạng trung gian 30 tùy chọn. Mạng trung gian 30 có thể là một thành phần trong số, hoặc tổ hợp của nhiều hơn một thành phần trong số, mạng công cộng, mạng riêng hoặc mạng được chủ trì. Mạng trung gian 30, nếu có, có thể là mạng xương sống hoặc mạng Internet. Trong một số phương án, mạng trung gian 30 có thể bao gồm hai hay hơn hai mạng con (không được thể hiện).

Hệ thống truyền thông trên Fig.3, như một thể thống nhất, cho phép khả năng kết nối giữa một thành phần trong số các thiết bị không dây 22a, 22b được kết nối, với máy tính chủ trì 24. Kết nối này có thể được mô tả dưới dạng kết nối trên cùng (Over The Top, OTT). Máy tính chủ trì 24 và các thiết bị không dây 22a, 22b được kết nối được tạo cấu hình để truyền thông dữ liệu và/hoặc việc báo hiệu qua kết nối OTT này, sử dụng mạng truy cập 12, mạng lõi 14, mạng trung gian 30 bất kỳ, và có thể là cả cơ sở hạ tầng (không được thể hiện) làm các trung gian. Kết nối OTT có thể là trong suốt, ở chỗ ít nhất một số thiết bị trong số các thiết bị tham gia truyền thông, mà kết nối OTT này đi qua chúng, không biết gì về quá trình định tuyến các hoạt động truyền thông liên kết lên và liên kết xuống. Ví dụ, nút mạng 16 có thể không hoặc không cần được thông báo về việc định tuyến đã qua của hoạt động truyền thông liên kết xuống chiều đến cùng với dữ liệu xuất phát từ máy tính chủ trì 24 mà nó cần được chuyển tiếp (ví dụ, được chuyển giao) đến thiết bị không dây được kết nối 22a. Tương tự, nút mạng 16 không cần biết về việc định tuyến trong tương lai đối với hoạt động truyền thông liên kết lên chiều đi xuất phát từ thiết bị không dây 22a về phía máy tính chủ trì 24.

Nút mạng 16 được tạo cấu hình để bao gồm đơn vị cấu hình 32 mà nó được tạo cấu hình để tạo cấu hình thiết bị không dây bằng ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm (SSSG); tạo cấu hình thiết bị không dây bằng bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này; và, tùy chọn, truyền việc báo hiệu trên kênh điều khiển theo cấu hình của bộ định thời này.

Thiết bị không dây 22 được tạo cấu hình để bao gồm đơn vị chuyển đổi 34 mà nó được tạo cấu hình để nhận cấu hình của ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm (SSSG); nhận cấu hình của bộ định thời để xác định xem khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này; giám sát SSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG này; và để thực hiện một việc trong số chuyển đổi sang một SSG khác trong số ít nhất hai SSG này và tiếp tục giám sát SSG thứ nhất dựa ít nhất một phần trên bộ định thời.

Những cách thi hành ví dụ, theo một phương án, của thiết bị không dây 22, nút mạng 16 và máy tính chủ trì 24 được mô tả ở các đoạn nêu trên giờ đây sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.2. Trong hệ thống truyền thông 10, máy tính chủ trì 24 bao gồm phần cứng (Hardware, HW) 38 bao gồm giao diện truyền thông 40 được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết nối có dây hoặc không dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông 10. Máy tính chủ trì 24 còn bao gồm hệ mạch xử lý 42, mà nó có thể có các năng lực lưu trữ và/hoặc xử lý. Hệ mạch xử lý 42 có thể bao gồm bộ xử lý 44 và bộ nhớ 46. Cụ thể, bên cạnh hoặc thay vì bộ xử lý, chẳng hạn như đơn vị xử lý trung tâm, và bộ nhớ, hệ mạch xử lý 42 có thể bao gồm hệ mạch được tích hợp để xử lý và/hoặc điều khiển, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý và/hoặc các lõi bộ xử lý và/hoặc các FPGA (Field Programmable Gate Array, mảng công lập trình được dạng trường) và/hoặc các ASIC (Application Specific Integrated Circuitry, mạch tích hợp chuyên dụng) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Bộ xử lý 44 có thể được tạo cấu hình để truy cập (ví dụ, ghi vào và/hoặc đọc từ) bộ nhớ 46, mà nó có thể bao gồm loại bộ nhớ khả biến và/hoặc bộ nhớ phi khả biến bất kỳ, ví dụ, bộ đệm và/hoặc bộ nhớ đệm và/hoặc RAM (Random Access Memory, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) và/hoặc ROM (Read-Only Memory, bộ nhớ chỉ đọc) và/hoặc bộ nhớ quang học và/hoặc EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được).

Hệ mạch xử lý 42 có thể được tạo cấu hình để điều khiển phương pháp và/hoặc quy trình bất kỳ trong số các phương pháp và/hoặc quy trình được mô tả ở đây và/hoặc để làm cho các phương pháp và/hoặc quy trình như vậy được thực hiện, ví dụ, bởi máy tính chủ trì 24. Bộ xử lý 44 tương ứng với một hoặc nhiều bộ xử lý 44 để thực hiện các chức năng của máy tính chủ trì 24 được mô tả ở đây. Máy tính chủ trì 24 bao gồm bộ nhớ 46 được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, mã phần mềm chương trình và/hoặc thông tin khác được mô tả ở đây. Trong một số phương án, phần mềm 48 và/hoặc ứng dụng chủ trì 50 có thể bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý 44 và/hoặc hệ mạch xử lý 42, khiến cho bộ xử lý 44 và/hoặc hệ mạch xử lý 42 thực hiện các quy trình được mô tả ở đây đối với máy tính chủ trì 24. Các lệnh này có thể là phần mềm được kết hợp với máy tính chủ trì 24.

Phần mềm 48 có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý 42. Phần mềm 48 bao gồm ứng dụng chủ trì 50. Ứng dụng chủ trì 50 có thể hoạt động được để cung cấp dịch vụ cho người dùng từ xa, chẳng hạn như thiết bị không dây 22 đang kết nối qua kết nối OTT 52 kết thúc tại thiết bị không dây 22 và máy tính chủ trì 24. Khi cung cấp dịch vụ cho người dùng từ xa, ứng dụng chủ trì 50 có thể cung cấp dữ liệu người dùng được truyền nhờ sử dụng kết nối OTT 52. “Dữ liệu người dùng” có thể là dữ liệu và thông tin được mô tả ở đây khi thi hành chức năng được mô tả. Trong một phương án, máy tính chủ trì 24 có thể được tạo cấu hình để cung cấp việc điều khiển và chức năng cho nhà cung cấp dịch vụ và có thể được vận hành bởi nhà cung cấp dịch vụ hoặc thay mặt cho nhà cung cấp dịch vụ. Hệ mạch xử lý 42 của máy tính chủ trì 24 có thể cho phép máy tính chủ trì 24 quan sát, giám sát, điều khiển, truyền đến và/hoặc nhận từ nút mạng 16 và/hoặc thiết bị không dây 22. Hệ mạch xử lý 42 của máy tính chủ trì 24 có thể bao gồm đơn vị giám sát 54 được tạo cấu hình để cho phép nhà cung cấp dịch vụ quan sát, giám sát, điều khiển, truyền đến và/hoặc nhận từ nút mạng 16 và/hoặc thiết bị không dây 22.

Hệ thống truyền thông 10 còn bao gồm nút mạng 16 được cung cấp trong hệ thống truyền thông 10 và bao gồm phần cứng 58 để cho phép nó truyền thông với máy tính chủ trì 24 và với thiết bị không dây 22. Phần cứng 58 có thể bao gồm giao diện truyền thông 60 để thiết lập và duy trì kết nối có dây hoặc không dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông 10, cũng như giao diện radio 62 để thiết

lập và duy trì ít nhất là kết nối không dây 64 với thiết bị không dây 22 được đặt trong vùng phủ sóng 18 được phục vụ bởi nút mạng 16. Giao diện radio 62 có thể được tạo ra dưới dạng hoặc có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều bộ truyền RF, một hoặc nhiều bộ nhận RF, và/hoặc một hoặc nhiều bộ truyền nhận RF. Giao diện truyền thông 60 có thể được tạo cấu hình để tạo thuận lợi cho kết nối 66 tới máy tính chủ trì 24. Kết nối 66 có thể là trực tiếp hoặc nó có thể đi qua mạng lõi 14 của hệ thống truyền thông 10 và/hoặc qua một hoặc nhiều mạng trung gian 30 nằm ngoài hệ thống truyền thông 10.

Trong phương án được thể hiện, phần cứng 58 của nút mạng 16 còn bao gồm hệ mạch xử lý 68. Hệ mạch xử lý 68 có thể bao gồm bộ xử lý 70 và bộ nhớ 72. Cụ thể, bên cạnh hoặc thay vì bộ xử lý, chẳng hạn như đơn vị xử lý trung tâm, và bộ nhớ, hệ mạch xử lý 68 có thể bao gồm hệ mạch được tích hợp để xử lý và/hoặc điều khiển, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý và/hoặc các lõi bộ xử lý và/hoặc các FPGA (Field Programmable Gate Array, mảng cổng lập trình được dạng trường) và/hoặc các ASIC (Application Specific Integrated Circuitry, mạch tích hợp chuyên dụng) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Bộ xử lý 70 có thể được tạo cấu hình để truy cập (ví dụ, ghi vào và/hoặc đọc từ) bộ nhớ 72, mà nó có thể bao gồm loại bộ nhớ khả biến và/hoặc bộ nhớ phi khả biến bất kỳ, ví dụ, bộ đệm và/hoặc bộ nhớ đệm và/hoặc RAM (Random Access Memory, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) và/hoặc ROM (Read-Only Memory, bộ nhớ chỉ đọc) và/hoặc bộ nhớ quang học và/hoặc EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được).

Do đó, nút mạng 16 còn có phần mềm 74 được lưu trữ ở bên trong, ví dụ, bộ nhớ 72, hoặc được lưu trữ trong bộ nhớ ngoài (ví dụ, cơ sở dữ liệu, mảng lưu trữ, thiết bị lưu trữ mạng, v.v.) có thể truy cập được bởi nút mạng 16 qua kết nối ngoài. Phần mềm 74 có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý 68. Hệ mạch xử lý 68 có thể được tạo cấu hình để điều khiển phương pháp và/hoặc quy trình bất kỳ trong số các phương pháp và/hoặc quy trình được mô tả ở đây và/hoặc để làm cho các phương pháp và/hoặc quy trình như vậy được thực hiện, ví dụ, bởi máy nút mạng 16. Bộ xử lý 70 tương ứng với một hoặc nhiều bộ xử lý 70 để thực hiện các chức năng của nút mạng 16 được mô tả ở đây. Bộ nhớ 72 được tạo cấu hình để lưu giữ dữ liệu, mã phần mềm chương trình và/hoặc thông tin khác được mô tả ở đây. Trong một số phương án, phần mềm 74 có thể bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý 70 và/hoặc hệ mạch xử lý 68, khiến cho bộ xử

lý 70 và/hoặc hệ mạch xử lý 68 thực hiện các quy trình được mô tả ở đây đối với nút mạng 16. Ví dụ, hệ mạch xử lý 68 của nút mạng 16 có thể bao gồm đơn vị cấu hình 32 được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp của nút mạng được mô tả ở đây, chẳng hạn như các phương pháp được mô tả với tham chiếu đến Fig.9 cũng như các hình khác.

Hệ thống truyền thông 10 còn bao gồm thiết bị không dây 22 đã được đề cập. Thiết bị không dây 22 có thể có phần cứng 80 mà nó có thể bao gồm giao diện radio 82 được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết nối không dây 64 với nút mạng 16 đang phục vụ vùng phủ sóng 18 mà thiết bị không dây 22 hiện đang được đặt trong đó. Giao diện radio 82 có thể được tạo ra dưới dạng hoặc có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều bộ truyền RF, một hoặc nhiều bộ nhận RF, và/hoặc một hoặc nhiều bộ truyền nhận RF.

Phần cứng 80 của thiết bị không dây 22 còn bao gồm hệ mạch xử lý 84. Hệ mạch xử lý 84 có thể bao gồm bộ xử lý 86 và bộ nhớ 88. Cụ thể, bên cạnh hoặc thay vì bộ xử lý, chẳng hạn như đơn vị xử lý trung tâm, và bộ nhớ, hệ mạch xử lý 84 có thể bao gồm hệ mạch được tích hợp để xử lý và/hoặc điều khiển, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý và/hoặc các lõi bộ xử lý và/hoặc các FPGA (Field Programmable Gate Array, mảng cổng lập trình được dạng trường) và/hoặc các ASIC (Application Specific Integrated Circuitry, mạch tích hợp chuyên dụng) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Bộ xử lý 86 có thể được tạo cấu hình để truy cập (ví dụ, ghi vào và/hoặc đọc từ) bộ nhớ 88, mà nó có thể bao gồm loại bộ nhớ khả biến và/hoặc bộ nhớ phi khả biến bất kỳ, ví dụ, bộ đệm và/hoặc bộ nhớ đệm và/hoặc RAM (Random Access Memory, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) và/hoặc ROM (Read-Only Memory, bộ nhớ chỉ đọc) và/hoặc bộ nhớ quang học và/hoặc EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xoá được).

Do đó, thiết bị không dây 22 có thể còn bao gồm phần mềm 90, mà nó được lưu trữ trong, ví dụ, bộ nhớ 88 tại thiết bị không dây 22, hoặc được lưu trữ trong bộ nhớ ngoài (ví dụ, cơ sở dữ liệu, mảng lưu trữ, thiết bị lưu trữ mạng, v.v.) có thể truy cập được bởi thiết bị không dây 22. Phần mềm 90 có thể thực thi được bởi hệ mạch xử lý 84. Phần mềm 90 có thể bao gồm ứng dụng khách 92. Ứng dụng khách 92 có thể hoạt động được để cung cấp dịch vụ cho người dùng là con người hoặc không phải là con người thông qua thiết bị không dây 22, với sự hỗ trợ của máy tính chủ trì 24. Trong máy tính chủ trì 24, ứng dụng chủ trì 50 đang thực thi có thể truyền thông với ứng dụng khách

92 đang thực thi thông qua kết nối OTT 52 mà nó kết thúc tại thiết bị không dây 22 và máy tính chủ trì 24. Khi cung cấp dịch vụ cho người dùng, ứng dụng khách 92 có thể nhận dữ liệu yêu cầu từ ứng dụng chủ trì 50 và cung cấp dữ liệu người dùng để đáp ứng lại dữ liệu yêu cầu này. Kết nối OTT 52 có thể truyền tải cả dữ liệu yêu cầu và dữ liệu người dùng. Ứng dụng khách 92 có thể tương tác với người dùng để tạo ra dữ liệu người dùng mà nó cung cấp.

Hệ mạch xử lý 84 có thể được tạo cấu hình để điều khiển phương pháp và/hoặc quy trình bất kỳ trong số các phương pháp và/hoặc quy trình được mô tả ở đây và/hoặc để làm cho các phương pháp và/hoặc quy trình như vậy được thực hiện, ví dụ, bởi thiết bị không dây 22. Bộ xử lý 86 tương ứng với một hoặc nhiều bộ xử lý 86 để thực hiện các chức năng của thiết bị không dây 22 được mô tả ở đây. Thiết bị không dây 22 bao gồm bộ nhớ 88 được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, mã phần mềm chương trình và/hoặc thông tin khác được mô tả ở đây. Trong một số phương án, phần mềm 90 và/hoặc ứng dụng khách 92 có thể bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý 86 và/hoặc hệ mạch xử lý 84, khiến cho bộ xử lý 86 và/hoặc hệ mạch xử lý 84 thực hiện các quy trình được mô tả ở đây đối với thiết bị không dây 22. Ví dụ, hệ mạch xử lý 84 của thiết bị không dây 22 có thể bao gồm đơn vị chuyển đổi 34 được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp của thiết bị không dây được mô tả ở đây, chẳng hạn như các phương pháp được mô tả với tham chiếu đến Fig.10 cũng như các hình khác.

Trong một số phương án, những sự hoạt động bên trong của nút mạng 16, thiết bị không dây 22, và máy tính chủ trì 24 có thể là như được thể hiện trên Fig.4 và, một cách độc lập, cấu trúc liên kết mạng xung quanh có thể là cấu trúc liên kết trên Fig.3.

Trên Fig.4, kết nối OTT 52 được vẽ trừu tượng để minh họa hoạt động truyền thông giữa máy tính chủ trì 24 và thiết bị không dây 22 thông qua nút mạng 16, mà không đề cập rõ ràng đến các thiết bị trung gian nào và việc định tuyến chính xác các tin nhắn qua các thiết bị này. Cơ sở hạ tầng mạng có thể xác định việc định tuyến này, mà nó có thể được tạo cấu hình để ẩn khỏi thiết bị không dây 22 hoặc khỏi nhà cung cấp dịch vụ đang vận hành máy tính chủ trì 24, hoặc cả hai. Trong khi kết nối OTT 52 hoạt động, cơ sở hạ tầng mạng còn có thể đưa ra các quyết định mà theo đó nó thay đổi việc định tuyến một cách linh động (ví dụ, trên cơ sở của việc xem xét cân bằng tải hoặc tạo cấu hình lại của mạng).

Kết nối không dây 64 giữa thiết bị không dây 22 và nút mạng 16 là theo các nguyên lý của các phương án được mô tả trong suốt bản mô tả này. Một hoặc nhiều phương án trong số các phương án khác nhau này cải thiện hiệu năng của các dịch vụ OTT được cung cấp cho thiết bị không dây 22 nhờ sử dụng kết nối OTT 52, trong đó kết nối không dây 64 có thể tạo thành phân đoạn cuối cùng. Chính xác hơn, các nguyên lý của một số phương án trong số các phương án này có thể cải thiện tốc độ dữ liệu, độ trễ, và/hoặc mức tiêu thụ công suất và qua đó đem lại các lợi ích chẳng hạn như giảm thời gian chờ của người dùng, nói lỏng giới hạn về kích thước tệp tin, sự đáp ứng tốt hơn, tuổi thọ pin được kéo dài, v.v.

Trong một số phương án, thủ tục đo có thể được cung cấp cho mục đích giám sát tốc độ dữ liệu, độ trễ và các yếu tố khác mà một hoặc nhiều phương án này cải thiện chúng. Có thể còn có chức năng mạng tùy chọn để tạo cấu hình lại kết nối OTT 52 giữa máy tính chủ trì 24 và thiết bị không dây 22, đáp ứng lại những biến thiên trong các kết quả đo. Thủ tục đo và/hoặc chức năng mạng để tạo cấu hình lại kết nối OTT 52 có thể được thi hành trong phần mềm 48 của máy tính chủ trì 24 hoặc trong phần mềm 90 của thiết bị không dây 22, hoặc cả hai. Trong các phương án, các bộ cảm biến (không được thể hiện) có thể được triển khai trong hoặc kết hợp với các thiết bị truyền thông mà kết nối OTT 52 đi qua đó; các bộ cảm biến này có thể tham gia vào thủ tục đo bằng cách cung cấp các giá trị của các đại lượng được giám sát được lấy làm ví dụ trên đây, hoặc cung cấp các giá trị của các đại lượng vật lý khác mà từ đó phần mềm 48, 90 có thể tính toán hoặc ước lượng các đại lượng được giám sát này. Việc tạo cấu hình lại kết nối OTT 52 có thể bao gồm định dạng tin nhắn, các thiết lập truyền lại, cách định tuyến được ưu tiên, v.v.; việc tạo cấu hình lại này không cần ảnh hưởng đến nút mạng 16, và nó có thể không được biết đến hoặc không thể nhận thấy được đối với nút mạng 16. Một số thủ tục và chức năng như vậy có thể là đã biết và đã được thực hiện trong lĩnh vực kỹ thuật này. Trong các phương án nhất định, các phép đo có thể liên quan đến việc báo hiệu riêng của thiết bị không dây để tạo thuận lợi cho các phép đo của máy tính chủ trì 24 về thông lượng, thời gian lan truyền, độ trễ và những dạng tương tự. Trong một số phương án, các phép đo có thể được thi hành theo cách phần mềm 48, 90 khiến cho các tin nhắn được truyền đi, đặc biệt là các tin nhắn rỗng hoặc "giả", sử dụng kết nối OTT 52 trong khi nó giám sát thời gian lan truyền, các lỗi v.v.

Do đó, trong một số phương án, máy tính chủ trì 24 bao gồm hệ mạch xử lý 42 được tạo cấu hình để cung cấp dữ liệu người dùng và giao diện truyền thông 40 mà nó được tạo cấu hình để chuyển tiếp dữ liệu người dùng đến mạng tế bào để truyền đến thiết bị không dây 22. Trong một số phương án, mạng tế bào này cũng bao gồm nút mạng 16 với giao diện radio 62. Trong một số phương án, nút mạng 16 được tạo cấu hình để, và/hoặc hệ mạch xử lý 68 của nút mạng 16 được tạo cấu hình để, thực hiện các chức năng và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây để chuẩn bị/khởi tạo/duy trì/hỗ trợ/kết thúc việc truyền đến thiết bị không dây 22, và/hoặc chuẩn bị/chấm dứt/duy trì/hỗ trợ/kết thúc việc nhận truyền từ thiết bị không dây 22.

Trong một số phương án, máy tính chủ trì 24 bao gồm hệ mạch xử lý 42 và giao diện truyền thông 40 mà nó được tạo cấu hình thành giao diện truyền thông 40 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu người dùng xuất phát từ hoạt động truyền từ thiết bị không dây 22 đến nút mạng 16. Trong một số phương án, thiết bị không dây 22 được tạo cấu hình để, và/hoặc bao gồm giao diện radio 82 và/hoặc hệ mạch xử lý 84 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây để chuẩn bị/khởi tạo/duy trì/hỗ trợ/kết thúc hoạt động truyền đến nút mạng 16, và/hoặc chuẩn bị/chấm dứt/duy trì/hỗ trợ/kết thúc việc nhận truyền từ nút mạng 16.

Mặc dù Fig.3 và Fig.4 thể hiện các “đơn vị” khác nhau, chẳng hạn như đơn vị cấu hình 32, và đơn vị chuyển đổi 34 dưới dạng nằm trong bộ xử lý tương ứng, việc các đơn vị này có thể được thi hành sao cho một phần của đơn vị này được lưu trữ trong bộ nhớ tương ứng trong hệ mạch xử lý đã được dự liệu. Nói cách khác, các đơn vị này có thể được thi hành trong phần cứng hoặc trong sự kết hợp của phần cứng và phần mềm trong hệ mạch xử lý.

Fig.5 là lưu đồ minh họa phương pháp ví dụ được thi hành trong hệ thống truyền thông, ví dụ chẳng hạn như hệ thống truyền thông trên Fig.3 và Fig.4, theo một phương án. Hệ thống truyền thông này có thể bao gồm máy tính chủ trì 24, nút mạng 16 và thiết bị không dây 22, mà chúng có thể như được mô tả với tham chiếu đến Fig.4. Trong bước thứ nhất của phương pháp này, máy tính chủ trì 24 cung cấp dữ liệu người dùng (khối S100). Trong bước con tùy chọn của bước thứ nhất này, máy tính chủ trì 24 cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng chủ trì, ví dụ chẳng hạn như ứng dụng chủ trì 50 (khối S102). Trong bước thứ hai, máy tính chủ trì 24 khởi tạo hoạt động truyền

mang dữ liệu người dùng đến thiết bị không dây 22 (khối S104). Trong bước thứ ba tùy chọn, nút mạng 16 truyền đến thiết bị không dây 22 dữ liệu người dùng mà nó đã được mang trong hoạt động truyền mà máy tính chủ trì 24 đã khởi tạo, theo các nội dung của các phương án đã được mô tả trong suốt bản mô tả này (khối S106). Trong bước thứ tư tùy chọn, thiết bị không dây 22 thực thi ứng dụng khách, ví dụ chẳng hạn như ứng dụng khách 92, được liên hệ với ứng dụng chủ trì 50 được thực thi bởi máy tính chủ trì 24 (khối S108).

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ được thi hành trong hệ thống truyền thông, ví dụ chẳng hạn như hệ thống truyền thông trên Fig.3, theo một phương án. Hệ thống truyền thông này có thể bao gồm máy tính chủ trì 24, nút mạng 16 và thiết bị không dây 22, mà chúng có thể như được mô tả với tham chiếu đến Fig.3 và Fig.4. Trong bước thứ nhất của phương pháp này, máy tính chủ trì 24 cung cấp dữ liệu người dùng (khối S110). Trong bước con tùy chọn (không được thể hiện), máy tính chủ trì 24 cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng chủ trì, ví dụ chẳng hạn như ứng dụng chủ trì 50. Trong bước thứ hai, máy tính chủ trì 24 khởi tạo hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng đến thiết bị không dây 22 (khối S112). Hoạt động truyền này có thể đi qua nút mạng 16, theo các nội dung của các phương án được mô tả trong suốt bản mô tả này. Trong bước thứ ba tùy chọn, thiết bị không dây 22 nhận dữ liệu người dùng được mang trong hoạt động truyền (khối S114).

Fig.7 là lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ được thi hành trong hệ thống truyền thông, ví dụ chẳng hạn như hệ thống truyền thông trên Fig.3, theo một phương án. Hệ thống truyền thông này có thể bao gồm máy tính chủ trì 24, nút mạng 16 và thiết bị không dây 22, mà chúng có thể như được mô tả với tham chiếu đến Fig.3 và Fig.4. Trong bước thứ nhất tùy chọn của phương pháp này, thiết bị không dây 22 nhận dữ liệu đầu vào được cung cấp bởi máy tính chủ trì 24 (khối S116). Trong bước con tùy chọn của bước thứ nhất, thiết bị không dây 22 thực thi ứng dụng khách 92, mà nó cung cấp dữ liệu người dùng để đáp lại dữ liệu đầu vào nhận được đã được cung cấp bởi máy tính chủ trì 24 (khối S118). Thêm vào đó hoặc thay vào đó, trong bước thứ hai tùy chọn, thiết bị không dây 22 cung cấp dữ liệu người dùng (khối S120). Trong bước con tùy chọn của bước thứ hai này, thiết bị không dây cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng khách, ví dụ chẳng hạn như ứng dụng khách 92 (khối S122). Trong quá trình

cung cấp dữ liệu người dùng, ứng dụng khách 92 được thực thi có thể còn xem xét đầu vào người dùng nhận được từ người dùng. Bất kể cách thức cụ thể mà dữ liệu người dùng được cung cấp, thiết bị không dây 22 có thể khởi tạo, trong bước con thứ ba tùy chọn, hoạt động truyền dữ liệu người dùng đến máy tính chủ trị 24 (khối S124). Trong bước thứ tư của phương pháp này, máy tính chủ trị 24 nhận dữ liệu người dùng được truyền từ thiết bị không dây 22, theo các nội dung của các phương án được mô tả xuyên suốt bản mô tả này (khối S126).

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ được thi hành trong hệ thống truyền thông, ví dụ chẳng hạn như hệ thống truyền thông trên Fig.3, theo một phương án. Hệ thống truyền thông này có thể bao gồm máy tính chủ trị 24, nút mạng 16 và thiết bị không dây 22, mà chúng có thể như được mô tả với tham chiếu đến Fig.3 và Fig.4. Trong bước thứ nhất tùy chọn của phương pháp này, theo các nội dung của các phương án được mô tả trong suốt bản mô tả này, nút mạng 16 nhận dữ liệu người dùng từ thiết bị không dây 22 (khối S128). Trong bước thứ hai tùy chọn, nút mạng 16 khởi tạo hoạt động truyền dữ liệu người dùng nhận được đến máy tính chủ trị 24 (khối S130). Trong bước thứ ba, máy tính chủ trị 24 nhận dữ liệu người dùng được mang trong hoạt động truyền được khởi tạo bởi nút mạng 16 (khối S132).

Fig.9 là lưu đồ của một quy trình ví dụ trong nút mạng 16 theo một số phương án của sáng chế. Một hoặc nhiều khối và/hoặc chức năng và/hoặc phương pháp được thực hiện bởi nút mạng 16 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều phần tử của nút mạng 16 chẳng hạn như bởi đơn vị cấu hình 32 trong hệ mạch xử lý 68, bộ xử lý 70, giao diện truyền thông 60, giao diện radio 62 v.v. theo phương pháp ví dụ này. Phương pháp ví dụ này bao gồm bước tạo cấu hình (khối S134), chẳng hạn như qua đơn vị cấu hình 32, hệ mạch xử lý 68, bộ xử lý 70, giao diện truyền thông 60 và/hoặc giao diện radio 62, thiết bị không dây 22 bằng ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm (SSSG). Phương pháp này bao gồm bước tạo cấu hình (khối S136), chẳng hạn như qua đơn vị cấu hình 32, hệ mạch xử lý 68, bộ xử lý 70, giao diện truyền thông 60 và/hoặc giao diện radio 62, thiết bị không dây 22 bằng bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này. Phương pháp này bao gồm bước tùy chọn truyền (khối S138), chẳng hạn như qua đơn vị cấu hình 32, hệ mạch xử lý 68, bộ

xử lý 70, giao diện truyền thông 60 và/hoặc giao diện radio 62, việc báo hiệu trên kênh điều khiển theo cấu hình của bộ định thời này.

Trong một số phương án, cấu hình của bộ định thời được dựa ít nhất một phần trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng thời gian chiếm kênh (COT) và chu kỳ của việc giám sát kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm (GC-PDCCH). Trong một số phương án, phương pháp này còn bao gồm bước báo hiệu, chẳng hạn như qua đơn vị cấu hình 32, hệ mạch xử lý 68, bộ xử lý 70, giao diện truyền thông 60 và/hoặc giao diện radio 62, chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát PDCCH giữa ít nhất hai SSSG đã nêu. Trong một số phương án, phương pháp này bao gồm bước báo hiệu, chẳng hạn như qua đơn vị cấu hình 32, hệ mạch xử lý 68, bộ xử lý 70, giao diện truyền thông 60 và/hoặc giao diện radio 62, chỉ dấu để thiết lập hoặc thiết lập lại bộ định thời thành một giá trị khác. Trong một số phương án, việc báo hiệu này là qua việc báo hiệu PDCCH hoặc báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC).

Fig.10 là lưu đồ của một quy trình ví dụ khác trong nút mạng 16 theo một số phương án của sáng chế. Một hoặc nhiều khối và/hoặc chức năng và/hoặc phương pháp được thực hiện bởi nút mạng 16 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều phần tử của nút mạng 16 chẳng hạn như bởi đơn vị cấu hình 32 trong hệ mạch xử lý 68, bộ xử lý 70, giao diện truyền thông 60, giao diện radio 62 v.v. theo phương pháp ví dụ này. Phương pháp ví dụ này bao gồm bước tạo cấu hình (khối S140), chẳng hạn như qua đơn vị cấu hình 32, hệ mạch xử lý 68, bộ xử lý 70, giao diện truyền thông 60 và/hoặc giao diện radio 62, thiết bị không dây 22 bằng ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm, SSSG, như được mô tả ở đây. Phương pháp này bao gồm bước tạo cấu hình (khối S142), chẳng hạn như qua đơn vị cấu hình 32, hệ mạch xử lý 68, bộ xử lý 70, giao diện truyền thông 60 và/hoặc giao diện radio 62, thiết bị không dây 22 để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này, như được mô tả ở đây. Phương pháp này bao gồm bước tùy chọn gây ra (khối S144), chẳng hạn như qua đơn vị cấu hình 32, hệ mạch xử lý 68, bộ xử lý 70, giao diện truyền thông 60 và/hoặc giao diện radio 62, hoạt động truyền việc báo hiệu trên kênh điều khiển theo việc chuyển đổi đã được tạo cấu hình của việc giám sát kênh điều khiển, như được mô tả ở đây.

Theo một hoặc nhiều phương án, bước tạo cấu hình thiết bị không dây 22 để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG tương ứng với việc tạo cấu hình

thiết bị không dây 22 bằng bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này trong đó việc chuyển đổi được tạo cấu hình để xảy ra dựa trên ít nhất việc hết hạn của bộ định thời. Theo một hoặc nhiều phương án, bước tạo cấu hình thiết bị không dây 22 để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu còn bao gồm chỉ dấu mà nó kích hoạt sự bắt đầu của bộ định thời và nó là lệnh để giám sát một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu. Theo một hoặc nhiều phương án, giá trị của bộ định thời được dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng của thời gian chiếm kênh, COT, thời lượng của định dạng khe và chu kỳ của kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm, GC-PDCCH.

Theo một hoặc nhiều phương án, bước tạo cấu hình thiết bị không dây 22 để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu tương ứng với chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển. Theo một hoặc nhiều phương án, chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển này được dựa trên ít nhất là việc báo hiệu định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống, DCI, 2_0. Theo một hoặc nhiều phương án, chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển này được dựa trên ít nhất là giá trị của trường bit trong định dạng DCI 2_0.

Theo một hoặc nhiều phương án, trường bit đã nêu trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cần giám sát SSSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 0. Theo một hoặc nhiều phương án, trường bit đã nêu trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cần giám sát SSSG thứ hai trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 1. Theo một hoặc nhiều phương án, bước tạo cấu hình thiết bị không dây 22 bằng ít nhất hai SSSG bao gồm các việc: xác định việc định thời để thiết bị không dây 22 chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu; và báo hiệu chỉ dấu cho thiết bị không dây 22, chỉ dấu này đang được dựa trên việc định thời đã được xác định cho thiết bị không dây 22 này.

Fig.11 là lưu đồ của một quy trình ví dụ trong thiết bị không dây 22 theo một số phương án của sáng chế. Một hoặc nhiều khối và/hoặc chức năng và/hoặc phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây 22 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều phần tử của thiết bị không dây 22 chẳng hạn như bởi đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử

lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v. Phương pháp ví dụ này bao gồm bước nhận (khối S146), chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34, hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86 và/hoặc giao diện radio 82, cấu hình của ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm (SSSG). Phương pháp này bao gồm bước nhận (khối S148), chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34, hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86 và/hoặc giao diện radio 82, cấu hình của bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này. Phương pháp này bao gồm bước giám sát (khối S150), chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34, hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86 và/hoặc giao diện radio 82, SSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG đã nêu. Phương pháp này bao gồm một bước trong số chuyển đổi (khối S152), chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34, hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86 và/hoặc giao diện radio 82, sang một SSG khác trong số ít nhất hai SSG đã nêu và tiếp tục giám sát SSG thứ nhất dựa ít nhất một phần trên bộ định thời.

Trong một số phương án, cấu hình của bộ định thời được dựa ít nhất một phần trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng thời gian chiếm kênh (COT) và chu kỳ của việc giám sát kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm (GC-PDCCH). Trong một số phương án, phương pháp này còn bao gồm một bước trong số chuyển đổi sang một SSG khác trong số ít nhất hai SSG đã nêu và tiếp tục giám sát SSG thứ nhất dựa thêm trên việc liệu thiết bị không dây 22 có phát hiện chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát PDCCH giữa ít nhất hai SSSG đã nêu trong khi bộ định thời đang chạy hay không. Trong một số phương án, phương pháp này còn bao gồm bước nhận, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34, hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86 và/hoặc giao diện radio 82, chỉ dấu để thiết lập hoặc thiết lập lại bộ định thời thành một giá trị khác và, dựa trên chỉ dấu này, thiết lập hoặc thiết lập lại bộ định thời thành giá trị khác này. Trong một số phương án, cấu hình được nhận, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34, hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86 và/hoặc giao diện radio 82, qua việc báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC).

Fig.12 là lưu đồ của một quy trình ví dụ khác trong thiết bị không dây 22 theo một số phương án của sáng chế. Một hoặc nhiều khối và/hoặc chức năng và/hoặc phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây 22 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều phần tử của thiết bị không dây 22 chẳng hạn như bởi đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ

mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v. Phương pháp ví dụ này bao gồm bước nhận (khối S154), chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34, hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86 và/hoặc giao diện radio 82, cấu hình của ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm, SSSG, như được mô tả ở đây. Phương pháp này bao gồm bước nhận (khối S156), chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34, hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86 và/hoặc giao diện radio 82, cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này, như được mô tả ở đây. Phương pháp này bao gồm bước chuyển đổi (khối S158), chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34, hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86 và/hoặc giao diện radio 82, sang một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu để giám sát kênh điều khiển theo cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này.

Theo một hoặc nhiều phương án, cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG tương ứng với cấu hình cho bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này trong đó việc chuyển đổi được tạo cấu hình để xảy ra dựa trên ít nhất việc hết hạn của bộ định thời. Theo một hoặc nhiều phương án, cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu bao gồm chỉ dấu mà nó kích hoạt sự bắt đầu của bộ định thời và nó là lệnh để giám sát một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu. Theo một hoặc nhiều phương án, giá trị của bộ định thời được dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng của thời gian chiếm kênh, COT, thời lượng của định dạng khe và chu kỳ của kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm, GC-PDCCH.

Theo một hoặc nhiều phương án, cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu tương ứng với chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển. Theo một hoặc nhiều phương án, chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển này được dựa trên ít nhất là việc phát hiện định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống, DCI, 2_0. Theo một hoặc nhiều phương án, chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển này được dựa trên ít nhất là giá trị của trường bit trong định dạng DCI 2_0. Theo một hoặc nhiều phương án, trường bit đã nêu trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cho thiết bị không dây là cần giám sát SSSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 0. Theo một hoặc nhiều phương án, trường bit đã nêu trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cho thiết bị không

dây là cần giám sát SSSG thứ hai trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 1.

Sau khi đã mô tả luồng xử lý chung của các cách sắp xếp của sáng chế và sau khi đã cung cấp các ví dụ về các cách sắp xếp phần cứng và phần mềm để thi hành các quy trình và các chức năng của sáng chế, các phần dưới đây cung cấp các chi tiết và các ví dụ về các cách sắp xếp để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển của nhóm tập không gian tìm kiếm, mà chúng có thể được thi hành bởi nút mạng 16, thiết bị không dây 22 và/hoặc máy tính chủ trì 24.

Tập phương án #1 (việc chuyển đổi giữa các nhóm không gian tìm kiếm mặc định và phi mặc định với bộ định thời)

Theo phương án thứ nhất, thiết bị không dây 22 được tạo cấu hình bởi nút mạng 16 bằng ít nhất hai nhóm nhóm tập không gian tìm kiếm (SSSG) với một trong số các nhóm này được chỉ định làm nhóm tập không gian tìm kiếm mặc định. Thiết bị không dây 22 giám sát các tập không gian tìm kiếm trong nhóm tập không gian tìm kiếm mặc định này trừ khi nó được ra lệnh bởi nút mạng 16 để chuyển đổi sang nhóm tập không gian tìm kiếm phi mặc định, dựa trên việc báo hiệu tường minh hoặc ngầm định.

Khi thiết bị không dây 22 được ra lệnh để giám sát nhóm tập không gian tìm kiếm phi mặc định, thiết bị không dây 22 có thể bắt đầu bộ định thời để giám sát nhóm tập không gian tìm kiếm phi mặc định đã nêu. Khi có việc hết hạn của bộ định thời, thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., chuyển đổi lại để giám sát nhóm tập không gian tìm kiếm mặc định. Nút mạng 16, chẳng hạn như qua đơn vị cấu hình 32 trong hệ mạch xử lý 68, bộ xử lý 70, giao diện truyền thông 60, giao diện radio 62, v.v., có thể ra lệnh cho thiết bị không dây 22 thiết lập hoặc thiết lập lại bộ định thời thành giá trị mới trước khi hết hạn dựa trên việc báo hiệu tường minh hoặc ngầm định.

Trong một phương án, thiết bị không dây 22 thiết lập bộ định thời thành giá trị được tạo cấu hình bởi nút mạng 16 qua việc báo hiệu của lớp cao hơn. Một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn về việc báo hiệu như vậy là việc báo hiệu lớp RRC. Trong một phương án khác, thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v. thiết lập bộ định thời thành thời gian chiếm kênh còn lại được báo hiệu bởi nút mạng 16. Một ví dụ không nhằm mục

đích giới hạn của việc báo hiệu như vậy là qua GC-PDCCH (cụ thể là, định dạng DCI 2_0 đang mang PDCCH). Trong một phương án khác nữa, thiết bị không dây 22 thiết lập bộ định thời tương ứng với thời lượng của các định dạng khe được báo hiệu bởi nút mạng 16 qua GC-PDCCH.

Trong một phương án thêm nữa, thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., thiết lập bộ định thời dựa trên các trường khác được báo hiệu bởi nút mạng 16 qua GC-PDCCH. Trong một phương án thêm nữa, thiết bị không dây 22 dẫn ra theo cách ngầm định giá trị bộ định thời và thiết lập bộ định thời thành chu kỳ của GC-PDCCH khi thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., nhận GC-PDCCH. Trong ví dụ mang tính ví dụ không nhằm mục đích giới hạn của phương án trên đây, việc báo hiệu để chuyển đổi sang SSSG phi mặc định hoặc là được tường minh bởi cờ bit trong GC-PDCCH/PDCCH và/hoặc được ngầm định bởi việc phát hiện GC-PDCCH/PDCCH và/hoặc được ngầm định dựa trên thông tin được cung cấp trong một trường khác được truyền tải trong GC-PDCCH/PDCCH chẳng hạn như thời lượng COT.

Để làm một ví dụ mang tính ví dụ không nhằm mục đích giới hạn của phương án #1, khoảng thời gian của bộ định thời tối đa là bằng 16 thời lượng COT (được chỉ ra trong GC-PDCCH) của nút mạng (ví dụ, gNB) hoặc bằng 16 thời lượng COT (được chỉ ra trong GC-PDCCH) của nút mạng (ví dụ, gNB) + phần bù nào đó (có thể tính theo số lượng khe).

Để làm một ví dụ mang tính ví dụ không nhằm mục đích giới hạn khác của phương án #1, khoảng thời gian của bộ định thời tối đa là bằng 16 chu kỳ của GC-PDCCH/PDCCH (đang mang chỉ dấu chuyển đổi, tường minh hoặc ngầm định) của nút mạng (ví dụ, gNB) hoặc, bằng 16 chu kỳ của GC-PDCCH/PDCCH (đang mang chỉ dấu chuyển đổi, tường minh hoặc ngầm định) của nút mạng (ví dụ, gNB) + phần bù nào đó (có thể tính theo số lượng khe).

Phương án #1.1

Trong một biến thể của phương án #1, việc liệu thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., chuyển đổi lại để giám sát không gian tìm kiếm mặc định hay tiếp tục giám sát

không gian tìm kiếm phi mặc định (hoặc nhóm không gian tìm kiếm mà nó đang được giám sát tại thời điểm đó), được tạo cấu hình đến thiết bị không dây 22 bởi việc báo hiệu RRC.

Phương án #1.2

Trong một biến thể của phương án #1, #1.1, có các SSSG khác nhau (có thể là nhiều hơn 2) với các nhãn khác nhau (mặc định, phi mặc định trong trường hợp hai SSSG) trong đó bộ định thời khác nhau được tạo cấu hình cho mỗi SSSG mà mỗi bộ định thời trong số đó bắt đầu sau khi thiết bị không dây 22 được ra lệnh để giám sát SSSG cụ thể đó. Hành vi của thiết bị không dây 22 có thể được định ra theo một phương pháp trong số các phương pháp trong phương án #1, #1.1, #1.2.

Tập phương án #2 (các phương án thêm để chuyển đổi dựa trên định dạng DCI 2_0)

Trong tập phương án này, lệnh bởi nút mạng 16, chẳng hạn như qua đơn vị cấu hình 32 trong hệ mạch xử lý 68, bộ xử lý 70, giao diện truyền thông 60, giao diện radio 62, v.v., để chuyển đổi giữa các nhóm tập không gian tìm kiếm mặc định và phi mặc định trong các phương án trên đây được trang bị theo cách ngầm định hoặc tường minh qua GC-PDCCH, cụ thể là, tín hiệu định dạng DCI 2_0 đang mang PDCCH. Có thể giả sử rằng thiết bị không dây 22 được tạo cấu hình để giám sát đối với DCI 2_0 với chu kỳ T (khe), cụ thể là, một lần trên mỗi T khe. Cần lưu ý rằng nhiều dịp giám sát có thể xảy ra trong một lần chiếm kênh.

Trong một số phương án, một thủ tục có thể được định ra như sau để chuyển đổi theo cách ngầm định sang không gian tìm kiếm phi mặc định trong đó chỉ dấu chuyển đổi chỉ được dựa trên việc phát hiện DCI 2_0:

- Nếu thiết bị không dây 22 phát hiện DCI 2_0 trong dịp giám sát đã được tạo cấu hình bất kỳ:
 - Thiết bị không dây 22 chuyển đổi sang SSG phi mặc định;
 - Thiết bị không dây 22 bắt đầu (hoặc khởi động lại) bộ định thời, T_{SSG};
- Nếu thiết bị không dây 22 không phát hiện DCI 2_0 trong dịp giám sát:
 - Thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., giám sát SSG bất kỳ nào mà nó đang giám sát từ trước đó, và nếu bộ định thời đã bắt đầu rồi thì bộ định thời này vẫn tiếp tục chạy.

Trong một số phương án, một thủ tục có thể được định ra như sau để chuyển đổi theo cách tường minh sang không gian tìm kiếm phi mặc định trong đó chỉ dấu chuyển đổi được dựa trên việc phát hiện DCI 2_0 và giá trị của cờ 1 bit (bit chuyển đổi SSG) trong DCI 2_0:

- Nếu thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., phát hiện DCI 2_0 với bit chuyển đổi SSG = 1 trong dịp giám sát đã được tạo cấu hình bất kỳ:
 - Thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., chuyển đổi sang SSG phi mặc định;
 - thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., bắt đầu (hoặc khởi động lại) bộ định thời, T_{SSG} ;
- Nếu thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., phát hiện DCI 2_0 với bit chuyển đổi SSG = 0 hoặc thiết bị không dây 22 không phát hiện DCI 2_0 trong dịp giám sát:
 - Thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., giám sát SSG bất kỳ nào mà nó đang giám sát từ trước đó, và nếu bộ định thời đã bắt đầu rồi thì bộ định thời này vẫn tiếp tục chạy.

Trong một phương án khác, thủ tục được định ra như sau để chuyển đổi theo cách tường minh sang không gian tìm kiếm phi mặc định trong đó chỉ dấu chuyển đổi được dựa trên việc phát hiện DCI 2_0 và giá trị của cờ 1 bit (bit chuyển đổi SSG) trong DCI 2_0:

- Nếu thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., phát hiện DCI 2_0 với bit chuyển đổi SSG = 1 trong dịp giám sát đã được tạo cấu hình bất kỳ:
 - Thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., chuyển đổi sang SSG kia, cụ thể là, SSG mà nó đang không giám sát;

- Nếu thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., chuyển đổi sang SSG phi mặc định, thiết bị không dây 22 bắt đầu (hoặc khởi động lại) bộ định thời, T_{SSG} ;
- Nếu thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., phát hiện DCI 2_0 với bit chuyển đổi SSG = 0 hoặc thiết bị không dây 22 không phát hiện DCI 2_0 trong dịp giám sát:
 - Thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., giám sát SSG bất kỳ nào mà nó đang giám sát từ trước đó, và nếu bộ định thời đã bắt đầu rồi thì nó vẫn tiếp tục chạy.

Trong một phương án khác, thủ tục được định ra như sau để chuyển đổi theo cách tường minh sang không gian tìm kiếm phi mặc định trong đó chỉ dấu chuyển đổi được dựa trên việc phát hiện DCI 2_0 và giá trị của cờ 1 bit (bit chuyển đổi SSG) trong DCI 2_0:

- Nếu thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., phát hiện DCI 2_0 với bit chuyển đổi SSG = 1 trong dịp giám sát đã được tạo cấu hình bất kỳ:
 - Thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., bắt đầu hoặc tiếp tục giám sát SSG phi mặc định;
 - Nếu thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., chuyển đổi sang SSG phi mặc định, thiết bị không dây 22 bắt đầu (hoặc khởi động lại nếu bộ định thời đã chạy rồi) bộ định thời, T_{SSG} ;
- Nếu thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., phát hiện DCI 2_0 với bit chuyển đổi SSG = 0 trong dịp giám sát đã được tạo cấu hình bất kỳ:

- Thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., bắt đầu hoặc tiếp tục giám sát SSG mặc định;
- Bộ định thời được tắt hoặc được thiết lập tương đương thành 0 hoặc trạng thái đã hết hạn;
- Nếu thiết bị không dây 22 không phát hiện DCI 2_0 trong dịp giám sát:
 - Thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., giám sát SSG bất kỳ nào mà nó đang giám sát từ trước đó, và nếu bộ định thời đã bắt đầu rồi thì nó vẫn tiếp tục chạy.

Trong mỗi phương án trên đây, khi bộ định thời hết hạn, thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., chuyển đổi lại để giám sát SSG mặc định. Tức là, nút mạng (ví dụ, gNB) 16 có thể biết chắc chắn 100% rằng thiết bị không dây 22 sẽ giám sát SSG mặc định không muộn hơn TSSG giây sau DCI 2_0 cuối cùng mà nút mạng 16 truyền đi. Điều này có thể là hữu ích đối với phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây để cung cấp tình trạng khỏe mạnh với các hồng học tiềm năng của việc phát hiện DCI 2_0.

Tập phương án #3 (các phương án thêm cho cấu hình bộ định thời)

Trong một phương án, giá trị bộ định thời, TSSG, được tạo cấu hình bởi RRC. Cấu hình này có thể còn phụ thuộc vào việc liệu trường thời lượng COT trong định dạng DCI 2_0 có được tạo cấu hình hay không như sau.

- Nếu trường thời lượng COT trong DCI 2_0 có được tạo cấu hình:
 - Thiết bị không dây 22 có thể được tạo cấu hình qua RRC để thiết lập động $T_{SSG} = X + 1$ trong đó X là thời lượng COT được chỉ ra trong tin nhắn DCI 2_0;
 - X có thể nằm trong khoảng $\{1, X_{max}\}$ trong đó X_{max} có thể lớn hơn T, chu kỳ giám sát được tạo cấu hình của GC-PDCCH;
- Nếu trường thời lượng COT trong DCI 2_0 không được tạo cấu hình:
 - Giá trị được tạo cấu hình theo cách bán tĩnh của TSSG phụ thuộc vào việc nút mạng (ví dụ, gNB) 16 dự kiến truyền GC-PDCCH thường xuyên đến mức nào;

- Nếu nút mạng (ví dụ, gNB) 16, chẳng hạn như qua đơn vị cấu hình 32 trong hệ mạch xử lý 68, bộ xử lý 70, giao diện truyền thông 60, giao diện radio 62, v.v., truyền DCI 2_0 trong mọi dịp giám sát thì T_{SSG} được thiết lập là T + 1 khe;
- Nếu không thì một giá trị T_{SSG} lớn hơn được tạo cấu hình.

Tập phương án #4 (việc điều khiển LBT UL bên trong lần chiếm kênh)

Trong phương án này, việc điều khiển của loại LBT UL mà nó được thực hiện bởi thiết bị không dây 22, chẳng hạn như bởi đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., đang truyền trong lần chiếm kênh này, được xử lý đối với hai trường hợp. Thứ nhất là khi trường thời lượng COT được tạo cấu hình để được truyền trong định dạng DCI 2_0. Thứ hai là khi trường thời lượng COT không được tạo cấu hình để được truyền.

Nếu trường thời lượng COT trong DCI 2_0 được tạo cấu hình:

- LBT loại 2 (category 2, CAT2) cần được thực hiện có thể được tạo cấu hình đến thiết bị không dây 22 qua việc báo hiệu RRC. Nếu nó không được tạo cấu hình loại cụ thể là LBT CAT2 thì, ví dụ, một loại với thời lượng 25 us có thể được giả định. Nếu thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., phát hiện DCI 2_0 trong dịp giám sát đã được tạo cấu hình bất kỳ:
 - Thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., có thể chuyển các phép cấp UL (liên kết lên được lập lịch hoặc được tạo cấu hình) được cấp phát bằng LBT loại 4 (CAT4) thành LBT CAT2 cho X khe tiếp theo, trong đó X là thời lượng COT đã được chỉ ra;
- Trừ khi thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., phát hiện một DCI 2_0 khác trong X thời lượng khe này, thiết bị không dây 22 có thể sử dụng LBT CAT4 cho các khe vượt quá X thời lượng khe này cho đến thời điểm chẳng hạn như thiết bị không dây 22 phát hiện một DCI 2_0 khác chỉ ra một giá trị (có khả năng là khác) của X.

Trong một biến thể của phương án này, loại LBT CAT 2 cụ thể có thể được chỉ ra cho thiết bị không dây 22 trong tin nhắn DCI 2_0. Thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., khi đó sử dụng loại LBT được chỉ ra này cho tất cả các hoạt động truyền UL mà chúng xảy ra trong thời lượng COT đã được chỉ ra.

Nếu trường thời lượng COT trong DCI 2_0 KHÔNG được tạo cấu hình:

Trong một phương án, nếu thiết bị không dây 22, chẳng hạn như bởi đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., phát hiện DCI 2_0 trong dịp giám sát đã được tạo cấu hình bất kỳ, thiết bị không dây 22 này, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., có thể chuyển LBT CAT4 thành LBT CAT2 đối với các hoạt động truyền UL đã được lập lịch hoặc được tạo cấu hình cho thời lượng của SFI đã được chỉ ra.

Trong một phương án khác, trường chuyển CAT4-thành-CAT2 (CAT4-to-CAT2) 1 bit tường minh trong DCI 2_0 được tạo cấu hình (bởi nút mạng 16) đến thiết bị không dây 22. Khi trường này được thiết lập thành 1, thiết bị không dây 22 có thể chuyển LBT CAT4 thành LBT CAT2 đối với các hoạt động truyền UL đã được lập lịch hoặc được tạo cấu hình cho thời lượng của SFI đã được chỉ ra.

Trong một phương án khác, LBT CAT2 có thể được sử dụng cho các phép cấp được lập lịch hoặc được tạo cấu hình của UL mà ban đầu được cấp phát với LBT CAT4, nếu trường chuyển CAT4-thành-CAT2 1 bit trong RRC được thiết lập thành 1, trong đó trường này được nối vào mỗi hàng của bảng tổ hợp định dạng khe được tạo cấu hình RRC.

Trong một phương án khác, LBT CAT2 có thể được sử dụng cho các phép cấp được lập lịch hoặc được tạo cấu hình của UL mà ban đầu được cấp phát với LBT CAT4 nếu chỉ dấu loại LBT, mà nó được nối vào mỗi cột của bảng tổ hợp định dạng khe, cho phép điều này. Tức là, LBT được theo là LBT được chỉ ra trong chỉ dấu loại LBT này.

Trong các phương án trên đây, trừ khi thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., phát hiện một DCI 2_0 khác trong thời lượng của SFI đã được chỉ ra trước đó, thiết bị không dây 22 này, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., có thể sử dụng LBT CAT4 cho các khe vượt quá thời lượng

SFI trước đó này cho đến thời điểm chẳng hạn như thiết bị không dây 22 phát hiện một DCI 2_0 khác chỉ ra SFI.

Tập phương án #5 (Việc chuyển đổi giữa các nhóm tập không gian tìm kiếm mà không có bộ định thời)

Trong phương án này, thủ tục chuyển đổi dựa trên việc chuyển đổi tường minh được dựa trên việc phát hiện DCI 2_0 và giá trị của cờ 1 bit (bit chuyển đổi SSG) trong DCI 2_0 được định ra như sau:

- Nếu thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., phát hiện DCI 2_0 với bit chuyển đổi SSG = 1 trong dịp giám sát đã được tạo cấu hình bất kỳ:
 - Thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., bắt đầu hoặc tiếp tục giám sát SSG phi mặc định;
- Nếu thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., phát hiện DCI 2_0 với bit chuyển đổi SSG = 0 trong dịp giám sát đã được tạo cấu hình bất kỳ:
 - Thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., bắt đầu hoặc tiếp tục giám sát SSG mặc định;
- Nếu thiết bị không dây 22 không phát hiện DCI 2_0 trong dịp giám sát:
 - Thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., giám sát SSG bất kỳ nào mà nó đang giám sát từ trước đó.

Trong phương án này, bộ định thời không được tạo cấu hình hoặc bộ định thời là không cần thiết vì hai nhóm tập không gian tìm kiếm được tạo cấu hình bằng các tập không gian tìm kiếm mà chúng là chung cho cả hai nhóm. Thiết bị không dây 22 có thể được tiếp cận qua các PDCCH được gán địa chỉ đến thiết bị không dây 22 trong các tập không gian tìm kiếm này mà chúng là chung cho cả hai nhóm kể cả khi có sự không trùng khớp giữa giả định SSSG giữa nút mạng (ví dụ, gNB) 16 và thiết bị không dây 22. Các hai tập không gian tìm kiếm mà chúng là chung cho cả hai nhóm có thể là cả các

tập không gian tìm kiếm chung lẫn các tập không gian tìm kiếm cụ thể cho thiết bị không dây.

Tập phương án #6 (trường thời lượng COT trong DCI)

Trong phương án này, định dạng DCI 2_0 (DCI Format 2_0) trong Rel-15 NR 3GPP có thể được mở rộng bằng trường thời lượng COT. Mỗi giá trị của trường bit này tương ứng với một giá trị thời lượng COT. Chiều rộng của trường bit này có thể phụ thuộc vào số lượng các giá trị thời lượng COT khác nhau có thể có mà chúng có thể được chỉ ra cho thiết bị không dây 22. Trường bit này có thể được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn (bởi nút mạng 16), hoặc dưới dạng các giá trị và/hoặc bảng định trước trong một bản đặc tả (mà nó có thể là đã biết đối với nút mạng 16 và thiết bị không dây 22).

Để lấy một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn về phương án này, trường gồm N bit có thể được tạo cấu hình, trong đó mỗi giá trị được chỉ ra của thời lượng COT là bằng với giá trị thập phân tương đương của mẫu dạng bit này, ví dụ, với N=3, 101 chỉ ra thời lượng gồm 5 khe.

Tập phương án #7 (trường chuyển đổi nhóm tập không gian tìm kiếm trong DCI)

Trong phương án này, định dạng DCI 2_0 trong Rel-15 NR 3GPP có thể được mở rộng bằng cờ bit chuyển đổi nhóm tập không gian tìm kiếm dưới dạng một trường. Việc diễn giải cờ bit này là theo thủ tục được mô tả trong phương án 2. Trường bit này có thể được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn (bởi nút mạng 16), hoặc dưới dạng các giá trị và/hoặc bảng định trước trong một bản đặc tả (mà nó có thể là đã biết đối với nút mạng 16 và thiết bị không dây 22).

Để lấy một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn về phương án này, chỗ của cờ bit này trong DCI 2_0 có thể được chỉ rõ là vị trí được định trước trong mối quan hệ với các trường khác trong DCI, ví dụ, nếu trường này được định ra trên mỗi tế bào phục vụ thì nó có thể nằm ở điểm khởi đầu hoặc ở cuối của DCI có khả năng được đặt theo thứ tự của các chỉ số của tế bào phục vụ; hoặc, ví dụ, ở điểm khởi đầu hoặc ở cuối của trường chỉ số SFI của tế bào phục vụ tương ứng mà việc chuyển đổi được áp dụng cho tế bào này.

Để lấy một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn về phương án này, cờ này được chỉ rõ bởi tham số SearchSpaceSwitchingFlag của RRC và chỗ/vị trí của cờ này được chỉ rõ bởi tham số con positionInDCI ở dưới, ví dụ,

```

SearchSpaceSwitchingFlag ::= SEQUENCE {
    BitFlag                                     Bit

    OPTIONAL, -- Need M
        servingCellId                         ServCellIndex,

    OPTIONAL, --
        Need M
        positionInDCI                        INTEGER(0..max_DCI2_0_PayloadSize-1)
}

```

Tập phương án #8 (trường chỉ dấu loại LBT trong DCI)

Trong phương án này, định dạng DCI 2_0 trong NR Rel-15 NR 3GPP có thể được mở rộng bằng trường chỉ dấu loại LBT. Mỗi giá trị của trường bit này tương ứng với loại LBT mà thiết bị không dây 22 có thể thực hiện. Chiều rộng của trường bit này có thể phụ thuộc vào số lượng các loại LBT khác nhau có thể có mà thiết bị không dây 22 có thể thực hiện. Trường bit này có thể được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn hoặc được tạo cấu hình là các giá trị và/hoặc bảng định trước trong bản đặc tả.

Trong một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, thời lượng, mà thiết bị không dây 22 có thể thực hiện loại LBT được chỉ rõ, là mức độ của thời lượng COT hoặc thời lượng của trường SFI (được mô tả trong các phương án trên đây). Trong một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, kích thước của trường bit là một và nó chỉ ra việc liệu thiết bị không dây 22 có thể chuyển đổi thành một LBT trong số các LBT loại CAT1, CAT2 16us hoặc CAT 25us hay không, và việc giá trị nào trong số các giá trị này được sử dụng có thể được định trước trong đặc tả hoặc RRC đã được tạo cấu hình. Trong một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, kích thước của trường bit là hai và mỗi giá trị mẫu dạng bit của trường bit này chỉ ra rằng thiết bị không dây 22 cần chuyển đổi thành LBT CAT1, LBT CAT2 16us hoặc LBT CAT 25us hoặc LBT CAT4. Trong một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, kích thước của trường bit là hai và mỗi giá trị mẫu dạng bit của trường bit này chỉ ra rằng thiết bị không dây 22 cần chuyển đổi thành LBT CAT1, LBT CAT2 16us, các LBT CAT 25us hoặc thực hiện loại LBT đã được chỉ ra trước đó.

Trong ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v.,

chuyển đổi từ loại LBT đã được chỉ ra trước đó thành loại LBT được chỉ ra trong trường này. Trong ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, thiết bị không dây 22, chẳng hạn như qua đơn vị chuyển đổi 34 trong hệ mạch xử lý 84, bộ xử lý 86, giao diện radio 82, v.v., thực hiện loại được chỉ ra trong trường này đối với hoạt động truyền UL/DL đã được tạo cấu hình mà đã được tạo cấu hình cho thiết bị không dây 22 này. Để lấy một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn của phương án này, trường này được chỉ rõ bởi trường LBTcategoryIndication và được đặt trong DCI như được đặc tả trong tham số compositionInDCI của RRC, ví dụ:

```
LBTcategoryIndication ::= SEQUENCE {
    BitField                               SEQUENCE
    (SIZE (1..LBTcatFieldSize)) OF BIT
    servingCellId                         ServCellIndex,
    LBTbandwidth                           chỉ số của băng thông LBT như các
    đặc tả đã được định ra.
    LBTcatFieldSize                       INTEGER
    OPTIONAL, --
    Need M
    positionInDCI                         INTEGER(0..max_DCI2_0_PayloadSize-1).
```

Một số ví dụ

Ví dụ A1. Nút mạng 16 được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị không dây 22, nút mạng 16 này được tạo cấu hình để, và/hoặc bao gồm giao diện radio 62 và/hoặc bao gồm hệ mạch xử lý 68 được tạo cấu hình để:

tạo cấu hình thiết bị không dây 22 bằng ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm (SSSG);

tạo cấu hình thiết bị không dây 22 bằng bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này; và

tùy chọn, truyền việc báo hiệu trên kênh điều khiển theo cấu hình của bộ định thời này.

Ví dụ A2. Nút mạng 16 của ví dụ A1, trong đó cấu hình của bộ định thời được dựa ít nhất một phần trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng thời gian chiếm kênh

(COT) và chu kỳ của việc giám sát kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm (GC-PDCCH).

Ví dụ A3. Nút mạng 16 của ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ A1 và A2, trong đó nút mạng 16 và/hoặc giao diện radio 62 và/hoặc hệ mạch xử lý 68 còn được tạo cấu hình để:

báo hiệu chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát PDCCH giữa ít nhất hai SSSG đã nêu;

báo hiệu chỉ dấu để thiết lập hoặc thiết lập lại bộ định thời thành một giá trị khác.

Ví dụ A4. Nút mạng 16 của ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ A1 đến A4, trong đó việc báo hiệu là qua việc báo hiệu PDCCH hoặc báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC).

Ví dụ B1. Phương pháp được thi hành trong nút mạng 16, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo cấu hình thiết bị không dây 22 bằng ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm (SSSG);

tạo cấu hình thiết bị không dây 22 bằng bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này; và

tùy chọn, truyền việc báo hiệu trên kênh điều khiển theo cấu hình của bộ định thời này.

Ví dụ B2. Phương pháp của ví dụ B1, trong đó cấu hình của bộ định thời được dựa ít nhất một phần trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng thời gian chiếm kênh (COT) và chu kỳ của việc giám sát kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm (GC-PDCCH).

Ví dụ B3. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ B1 và B2, phương pháp này còn bao gồm các bước:

báo hiệu chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát PDCCH giữa ít nhất hai SSSG đã nêu;

báo hiệu chỉ dấu để thiết lập hoặc thiết lập lại bộ định thời thành một giá trị khác.

Ví dụ B4. Phương pháp của ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ B1 đến B4, trong đó việc báo hiệu là qua việc báo hiệu PDCCH hoặc báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC).

Ví dụ C1. Thiết bị không dây 22 được tạo cấu hình để truyền thông với nút mạng 16, thiết bị không dây 22 này được tạo cấu hình để, và/hoặc bao gồm giao diện radio 82 và/hoặc hệ mạch xử lý 84 được tạo cấu hình để:

nhận cấu hình của ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm (SSSG);

nhận cấu hình của bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này; và

giám sát SSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG này; và

thực hiện một việc trong số chuyển đổi sang một SSG khác trong số ít nhất hai SSG này và tiếp tục giám sát SSG thứ nhất dựa ít nhất một phần trên bộ định thời.

Ví dụ C2. Thiết bị không dây 22 của ví dụ C1, trong đó cấu hình của bộ định thời được dựa ít nhất một phần trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng thời gian chiếm kênh (COT) và chu kỳ của việc giám sát kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm (GC-PDCCH).

Ví dụ C3. Thiết bị không dây 22 của ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ C1 và C2, trong đó thiết bị không dây 22 và/hoặc giao diện radio 82 và/hoặc hệ mạch xử lý 84 còn được tạo cấu hình để:

thực hiện một việc trong số chuyển đổi sang một SSG khác trong số ít nhất hai SSG đã nêu và tiếp tục giám sát SSG thứ nhất dựa thêm trên việc liệu thiết bị không dây 22 có phát hiện chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát PDCCH giữa ít nhất hai SSSG đã nêu trong khi bộ định thời đang chạy hay không; và

nhận chỉ dấu để thiết lập hoặc thiết lập lại bộ định thời thành một giá trị khác và, dựa trên chỉ dấu này, thiết lập hoặc thiết lập lại bộ định thời thành giá trị khác này.

Ví dụ C4. Thiết bị không dây 22 của ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ C1 đến C4, trong đó cấu hình được nhận qua việc báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC).

Ví dụ D1. Phương pháp được thi hành trong thiết bị không dây 22, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận cấu hình của ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm (SSSG);

nhận cấu hình của bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này; và

giám sát SSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG này; và

một bước trong số chuyển đổi sang một SSG khác trong số ít nhất hai SSG này và tiếp tục giám sát SSG thứ nhất dựa ít nhất một phần trên bộ định thời.

Ví dụ D2. Phương pháp của ví dụ D1, trong đó cấu hình của bộ định thời được dựa ít nhất một phần trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng thời gian chiếm kênh (COT) và chu kỳ của việc giám sát kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm (GC-PDCCH).

Ví dụ D3. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ D1 và D2, phương pháp này còn bao gồm các bước:

một bước trong số chuyển đổi sang một SSG khác trong số ít nhất hai SSG đã nêu và tiếp tục giám sát SSG thứ nhất dựa thêm trên việc liệu thiết bị không dây 22 có phát hiện chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát PDCCH giữa ít nhất hai SSSG đã nêu trong khi bộ định thời đang chạy hay không; và

nhận chỉ dấu để thiết lập hoặc thiết lập lại bộ định thời thành một giá trị khác và, dựa trên chỉ dấu này, thiết lập hoặc thiết lập lại bộ định thời thành một giá trị khác.

Ví dụ D4. Phương pháp của ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ D1 đến D4, trong đó cấu hình được nhận qua việc báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC).

Như có thể thấy bởi người có trình độ trong lĩnh vực tương ứng, các khái niệm được mô tả ở đây có thể được thực hiện dưới dạng phương pháp, hệ thống xử lý dữ liệu, sản phẩm chương trình máy tính và/hoặc phương tiện lưu trữ của máy tính có lưu trữ chương trình máy tính thực thi được. Theo đó, các khái niệm được mô tả ở đây có thể có dạng phương án hoàn toàn là phần cứng, phương án hoàn toàn là phần mềm hoặc phương án kết hợp các khía cạnh phần cứng và phần mềm mà tất cả được gọi chung ở đây là “mạch” hoặc “môđun”. Quy trình, bước, hành động và/hoặc chức năng bất kỳ được mô tả ở đây có thể được thực hiện bởi, và/hoặc được liên kết với, môđun tương ứng, mà nó có thể được thi hành bằng phần mềm và/hoặc phần sụn và/hoặc phần cứng. Hơn thế nữa, sáng chế có thể có dạng sản phẩm chương trình máy tính trên phương tiện lưu trữ hữu hình có thể sử dụng được bằng máy tính có mã chương trình máy tính được biểu hiện trong phương tiện này mà nó có thể được thực thi bằng máy tính. Phương tiện hữu hình đọc được bằng máy tính phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng, bao gồm các đĩa cứng, các CD-ROM, các thiết bị lưu trữ điện tử, các thiết bị lưu trữ quang học, hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính.

Một số phương án được mô tả ở đây với tham chiếu đến các hình minh họa dạng lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của các phương pháp, hệ thống và sản phẩm chương trình máy tính. Cần hiểu rằng mỗi khối của các minh họa lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối, và các tổ hợp của các khối trong các minh họa lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối này, có thể được thi hành bởi các lệnh chương trình máy tính. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho bộ xử lý của máy tính thông dụng (để qua đó tạo ra máy tính chuyên dụng), máy tính chuyên dụng, hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác, để tạo ra máy móc, sao cho các lệnh này, mà chúng thực thi qua bộ xử lý của máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác này, tạo ra phương tiện để thi hành các chức năng/các hành động được chỉ rõ trên khối hoặc các khối của lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối này.

Các lệnh chương trình máy tính này cũng có thể được lưu trữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính hoặc phương tiện lưu trữ mà nó có thể hướng máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình được khác thực hiện chức năng theo cách cụ thể, sao cho các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính này tạo ra vật phẩm sản xuất bao gồm các phương tiện chỉ lệnh mà chúng thi hành các chức năng/hành động được chỉ rõ trên khối hoặc các khối của lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối này.

Các lệnh chương trình máy tính này cũng có thể được tải lên trên máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình được khác để gây ra một chuỗi các bước hoạt động để được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị có thể lập trình được khác này để tạo ra quy trình được thi hành bằng máy tính sao cho các lệnh mà chúng thực thi trên máy tính hoặc thiết bị có thể lập trình được khác này cung cấp các bước để thi hành các chức năng/hành động được chỉ rõ trên khối hoặc các khối của lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối này.

Cần hiểu rằng các chức năng/hành động được nêu ở các khối này có thể xuất hiện không theo thứ tự như được nêu trên các hình minh họa về hoạt động. Ví dụ, trên thực tế, hai khối được thể hiện liên nhau có thể được thực thi về cơ bản là đồng thời, hoặc đôi khi các khối này có thể được thực thi theo thứ tự đảo ngược, tùy theo chức năng/hành động liên quan. Mặc dù một số sơ đồ trong số các sơ đồ có bao gồm các mũi tên trên các đường truyền thông để thể hiện hướng truyền thông chính, cần hiểu rằng quá trình truyền thông có thể xảy ra theo hướng ngược lại so với hướng các mũi tên đó thể hiện.

Mã chương trình máy tính để tiến hành các hoạt động theo các khái niệm được mô tả ở đây có thể được viết bằng ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng, chẳng hạn như Python, Java® hoặc C++. Tuy nhiên, mã chương trình máy tính để tiến hành các hoạt động theo sáng chế này cũng có thể được viết bằng các ngôn ngữ lập trình thủ tục thông thường, chẳng hạn như ngôn ngữ lập trình "C". Mã chương trình này có thể thực thi hoàn toàn trên máy tính của người dùng, một phần trên máy tính của người dùng, dưới dạng gói phần mềm độc lập, một phần trên máy tính của người dùng và một phần trên máy tính ở xa, hoặc toàn bộ trên máy tính ở xa. Trong trường hợp được thực thi trên máy tính ở xa, máy tính ở xa này có thể được kết nối với máy tính của người dùng qua mạng cục bộ (Local Area Network, LAN) hoặc mạng diện rộng (Wide Area Network, WAN), hoặc kết nối này có thể được hướng đến máy tính bên ngoài (ví dụ, qua mạng Internet sử dụng nhà cung cấp dịch vụ Internet).

Nhiều phương án khác nhau đã được bộc lộ ở đây, trong mỗi liên hệ với phần mô tả nêu trên và các hình vẽ. Cần hiểu rằng việc mô tả và minh họa một cách máy móc từng tổ hợp và từng tổ hợp con của các phương án này sẽ là lặp đi lặp lại quá mức và làm rắc rối thêm phần mô tả. Theo đó, tất cả các phương án có thể được kết hợp theo cách bất kỳ và/hoặc tổ hợp bất kỳ, và bản mô tả này, bao gồm các hình vẽ, sẽ cần được hiểu là cấu thành nên phần mô tả bằng văn bản hoàn chỉnh của tất cả các tổ hợp và các tổ hợp con của các phương án được mô tả ở đây, và của cách thức và quy trình tạo ra và sử dụng chúng, và sẽ hỗ trợ các yêu cầu bảo hộ đối với tổ hợp hoặc tổ hợp con bất kỳ đó.

Những người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các phương án được mô tả ở đây không bị giới hạn ở những gì đã được thể hiện và mô tả cụ thể trên đây. Thêm vào đó, trừ khi được nói ngược lại, cần lưu ý rằng tất cả các hình vẽ kèm theo được vẽ không theo tỷ lệ. Nhiều cải biến và biến thể khác nhau có thể được tạo ra khi xem xét nội dung của các nguyên lý nêu trên mà không nằm ngoài phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông được thực hiện bởi nút mạng (16), phương pháp này bao gồm các bước:

tạo cấu hình (S140) thiết bị không dây (22) bằng ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm (search space set group, SSSG), trong đó một nhóm tập không gian tìm kiếm bao gồm các tập không gian tìm kiếm mà chúng có thể được giám sát trong suốt khoảng thời gian cho trước và ít nhất một nhóm tập không gian tìm kiếm kia không thể được giám sát trong suốt cùng khoảng thời gian này;

tạo cấu hình (S142) thiết bị không dây (22) để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu, trong đó việc tạo cấu hình thiết bị không dây (22) để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này tương ứng với việc tạo cấu hình thiết bị không dây (22) bằng bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này; và

gây ra (S144) hoạt động truyền việc báo hiệu trên kênh điều khiển theo việc chuyển đổi đã được tạo cấu hình của việc giám sát kênh điều khiển, trong đó việc chuyển đổi này đang được tạo cấu hình để xảy ra dựa trên chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển khi nó được phát hiện bởi thiết bị không dây hoặc dựa trên việc hết hạn của bộ định thời khi chỉ dấu này không được phát hiện bởi thiết bị không dây.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo cấu hình thiết bị không dây (22) để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu còn bao gồm chỉ dấu mà nó kích hoạt sự bắt đầu của bộ định thời và nó là lệnh để giám sát một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó giá trị của bộ định thời được dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng của thời gian chiếm kênh (channel occupancy time, COT), thời lượng của định dạng khe và chu kỳ của kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm (group common physical downlink control channel, GC-PDCCH).

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển được dựa trên ít nhất giá trị của trường bit trong định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI)

2_0, trong đó trường bit này trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra thiết bị không dây sẽ giám sát SSSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 0 và chỉ ra thiết bị không dây sẽ giám sát SSSG thứ hai trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 1.

5. Phương pháp truyền thông được thực hiện bởi thiết bị không dây (22), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận (S154) cấu hình của ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm, SSSG, trong đó một nhóm tập không gian tìm kiếm bao gồm các tập không gian tìm kiếm mà chúng có thể được giám sát trong suốt khoảng thời gian cho trước và ít nhất một nhóm tập không gian tìm kiếm kia không thể được giám sát trong suốt cùng khoảng thời gian này;

nhận (S156) cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu, trong đó cấu hình này bao gồm bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này;

chuyển đổi (S158) sang một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu để giám sát kênh điều khiển theo cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này, trong đó việc chuyển đổi được thực hiện dựa trên chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển khi nó được phát hiện hoặc dựa trên việc hết hạn của bộ định thời khi chỉ dấu này không được phát hiện bởi thiết bị không dây.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu bao gồm chỉ dấu mà nó kích hoạt sự bắt đầu của bộ định thời và nó là lệnh để giám sát một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 6, trong đó giá trị của bộ định thời được dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng của thời gian chiếm kênh (channel occupancy time, COT), thời lượng của định dạng khe và chu kỳ của kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm (group common physical downlink control channel, GC-PDCCH).

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển được dựa trên ít nhất việc phát hiện giá trị của trường bit trong định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống, DCI, 2_0, trong đó trường bit này trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra thiết bị không dây (22) sẽ giám sát SSSG thứ

nhất trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 0.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó trường bit đã nêu trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra thiết bị không dây (22) sẽ giám sát SSSG thứ hai trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 1.

10. Nút mạng (16), bao gồm:

hệ mạch xử lý (68) được tạo cấu hình để:

tạo cấu hình thiết bị không dây (22) bằng ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm, SSSG, trong đó một nhóm tập không gian tìm kiếm bao gồm các tập không gian tìm kiếm mà chúng có thể được giám sát trong suốt khoảng thời gian cho trước và ít nhất một nhóm tập không gian tìm kiếm kia không thể được giám sát trong suốt cùng khoảng thời gian này;

tạo cấu hình thiết bị không dây (22) để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu, trong đó việc tạo cấu hình thiết bị không dây (22) để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này tương ứng với việc tạo cấu hình thiết bị không dây (22) bằng bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này; và

gây ra hoạt động truyền việc báo hiệu trên kênh điều khiển theo việc chuyển đổi đã được tạo cấu hình của việc giám sát kênh điều khiển, trong đó việc chuyển đổi này đang được tạo cấu hình để xảy ra dựa trên chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển khi nó được phát hiện bởi thiết bị không dây hoặc dựa trên việc hết hạn của bộ định thời khi chỉ dấu này không được phát hiện bởi thiết bị không dây.

11. Nút mạng (16) theo điểm 10, trong đó việc tạo cấu hình thiết bị không dây (22) để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu còn bao gồm chỉ dấu mà nó kích hoạt sự bắt đầu của bộ định thời và nó là lệnh để giám sát một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu.

12. Nút mạng (16) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 11, trong đó giá trị của bộ định thời được dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng của thời gian

chiếm kênh, COT, thời lượng của định dạng khe và chu kỳ của kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm, GC-PDCCH.

13. Nút mạng (16) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển được dựa trên ít nhất giá trị của trường bit trong định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống, DCI, 2_0, trong đó trường bit này trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cần giám sát SSSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 0 hoặc trong đó trường bit này trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cần giám sát SSSG thứ hai trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 1.

14. Thiết bị không dây (22), bao gồm:

hệ mạch xử lý (84) được tạo cấu hình để:

nhận cấu hình của ít nhất hai nhóm tập không gian tìm kiếm, SSSG, trong đó một nhóm tập không gian tìm kiếm bao gồm các tập không gian tìm kiếm mà chúng có thể được giám sát trong suốt khoảng thời gian cho trước và ít nhất một nhóm tập không gian tìm kiếm kia không thể được giám sát trong suốt cùng khoảng thời gian này;

nhận cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu, trong đó cấu hình này bao gồm bộ định thời để xác định khi nào thì chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này; và

chuyển đổi sang một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu để giám sát kênh điều khiển theo cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG này, trong đó việc chuyển đổi được thực hiện dựa trên chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển khi nó được phát hiện hoặc dựa trên việc hết hạn của bộ định thời khi chỉ dấu này không được phát hiện bởi thiết bị không dây.

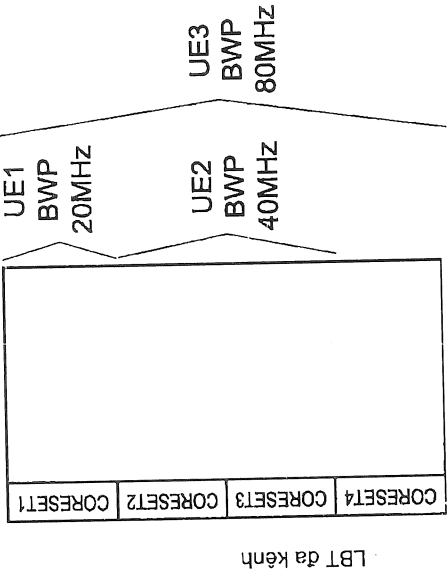
15. Thiết bị không dây (22) theo điểm 14, trong đó cấu hình để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển giữa ít nhất hai SSSG đã nêu bao gồm chỉ dấu mà nó kích hoạt sự bắt đầu của bộ định thời và nó là lệnh để giám sát một SSSG trong số ít nhất hai SSSG đã nêu.

16. Thiết bị không dây (22) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 15, trong đó giá trị của bộ định thời được dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời lượng của

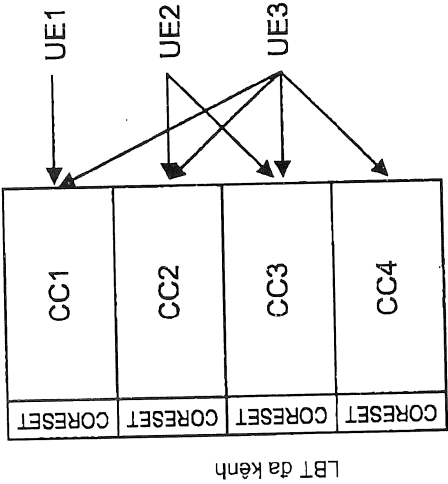
thời gian chiếm kênh, COT, thời lượng của định dạng khe và chu kỳ của kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung của nhóm, GC-PDCCH.

17. Thiết bị không dây (22) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 16, trong đó chỉ dấu để chuyển đổi việc giám sát kênh điều khiển được dựa trên ít nhất giá trị của trường bit trong định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống, DCI, 2_0, trong đó trường bit này trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cho thiết bị không dây là cần giám sát SSSG thứ nhất trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 0 hoặc trong đó trường bit này trong định dạng DCI 2_0 chỉ ra cho thiết bị không dây là cần giám sát SSSG thứ hai trong số ít nhất hai SSSG đã nêu dựa trên ít nhất việc giá trị trường bit này đang bằng 1.

1/8



(b) Các hoạt động truyền băng rộng bộ mang đơn



(a) Các hoạt động truyền CA

FIG. 1

2/8

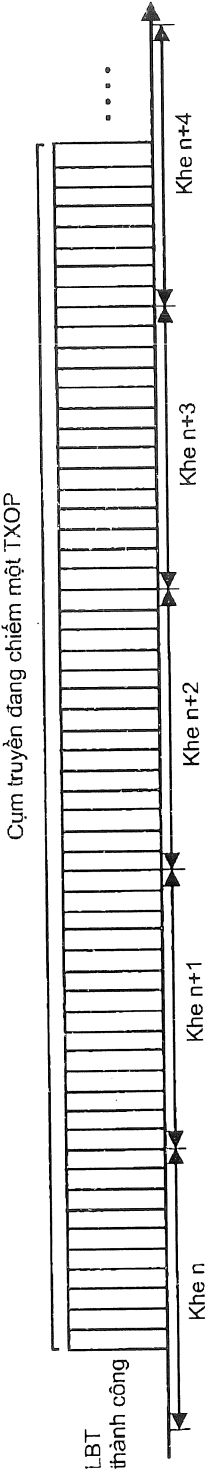


FIG. 2

3/8

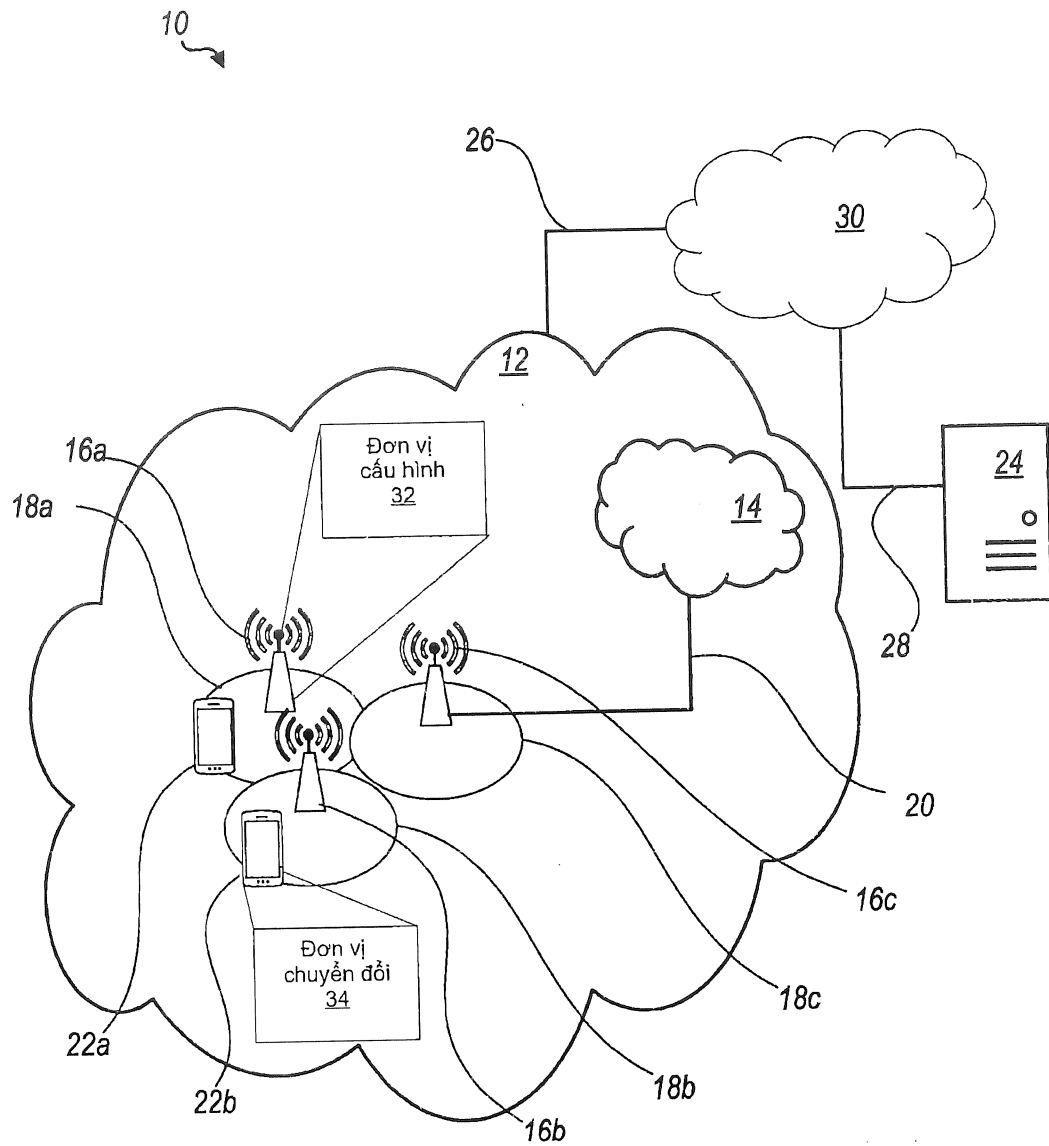


FIG. 3

4/8

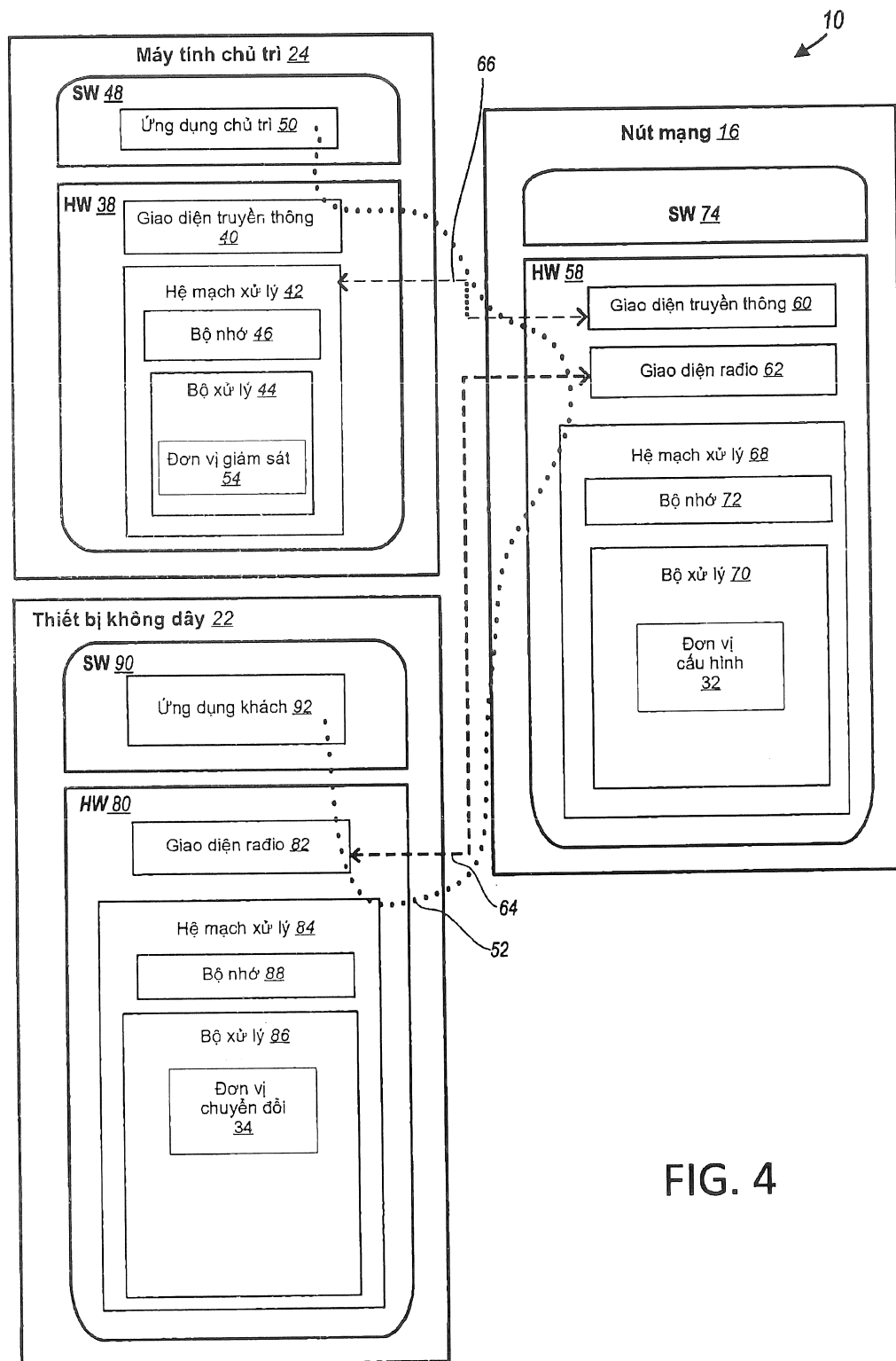


FIG. 4

5/8

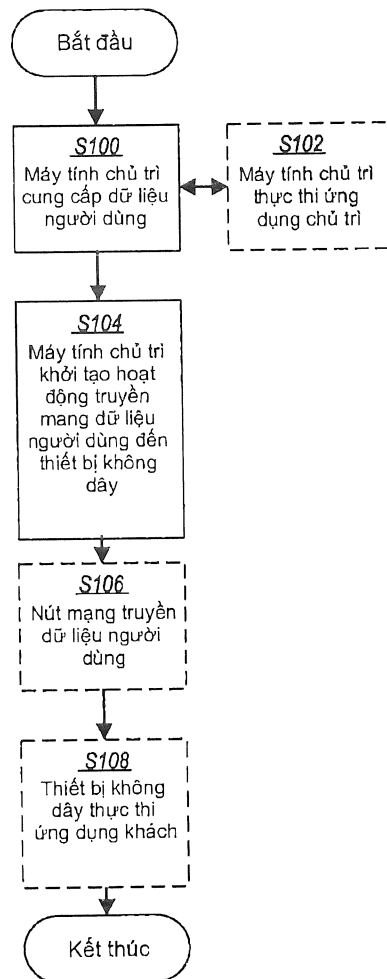


FIG. 5

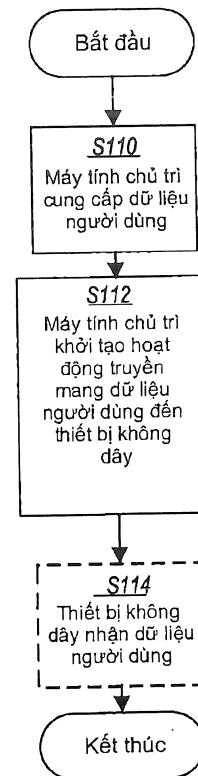


FIG. 6

6/8

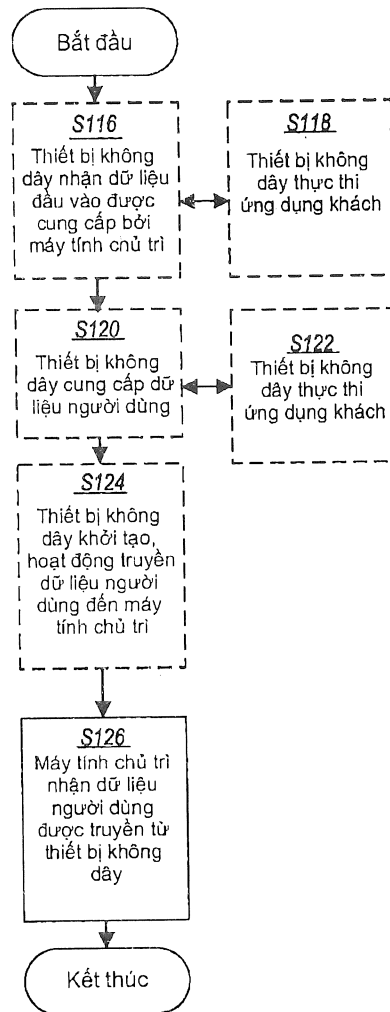


FIG. 7

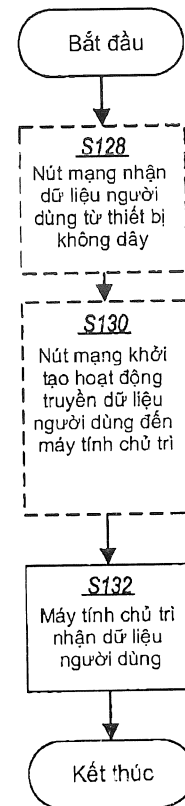


FIG. 8

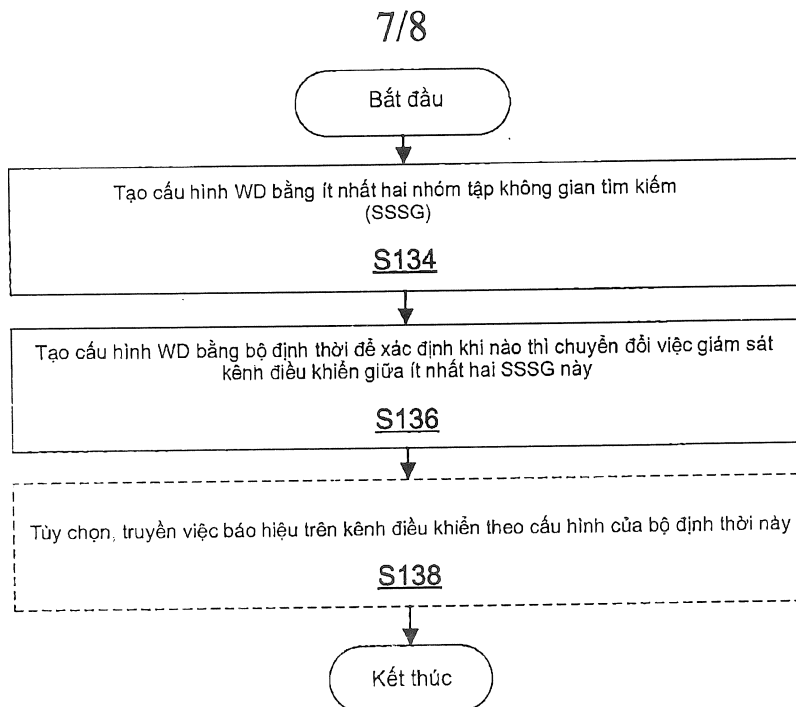


FIG. 9

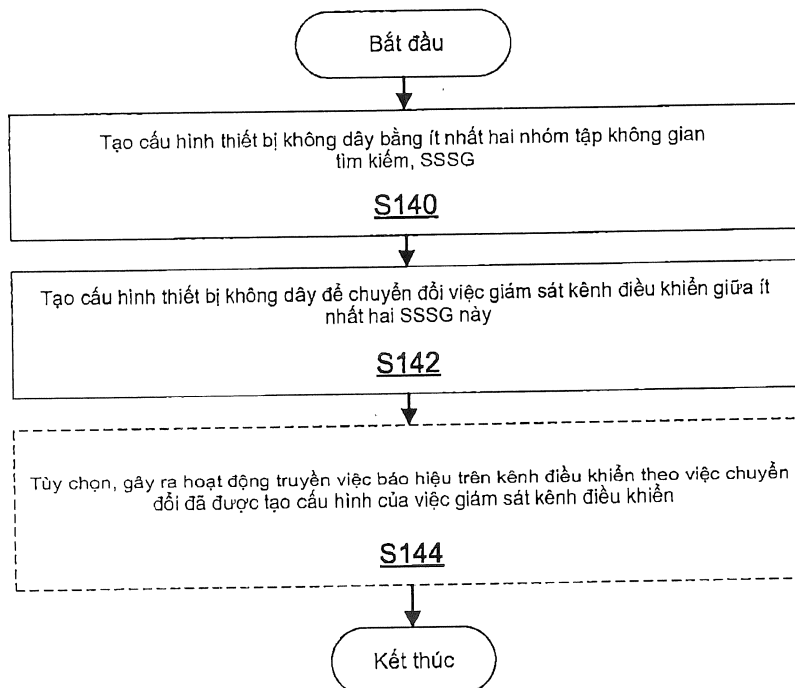


FIG. 10

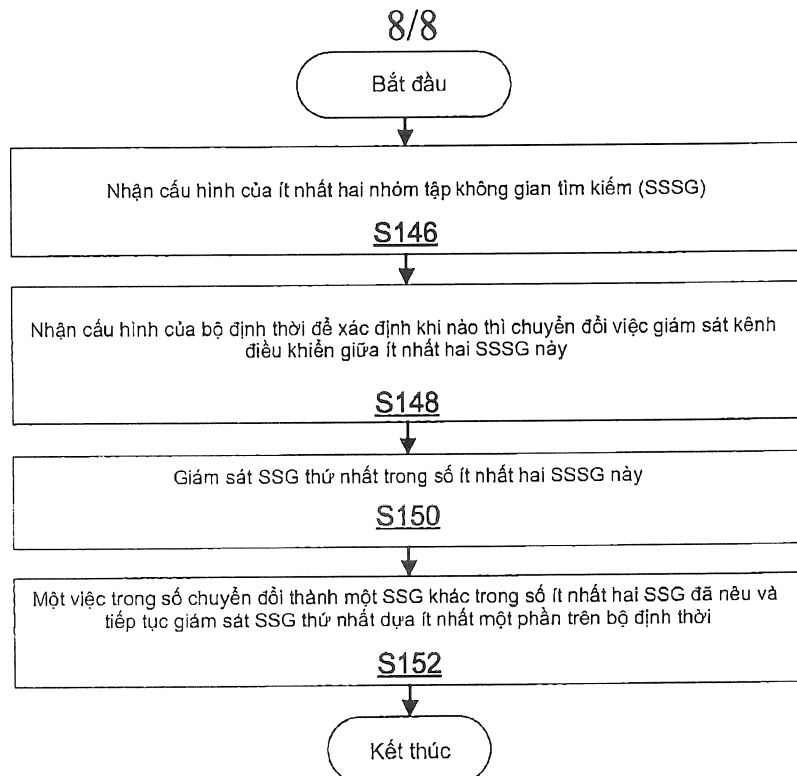


FIG. 11

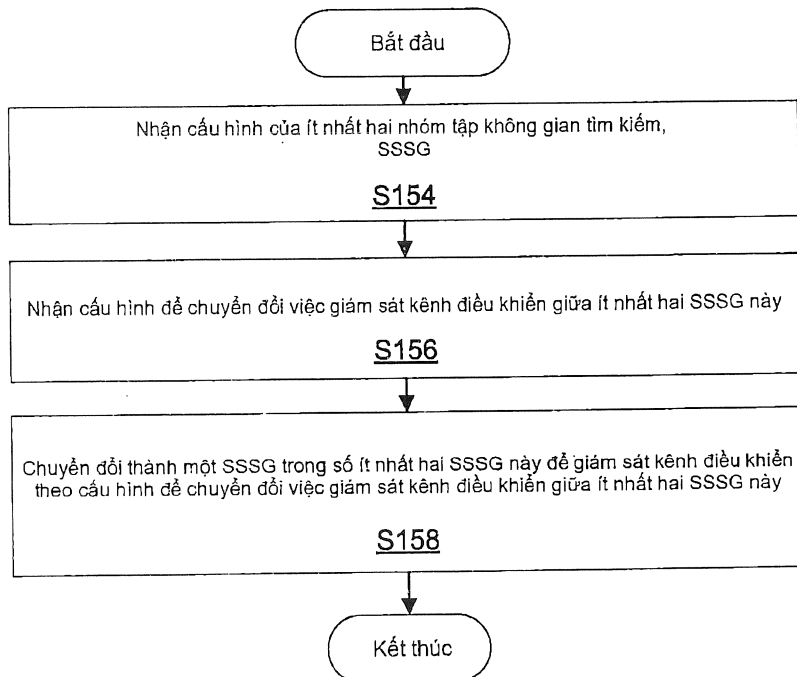


FIG. 12