



(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)



1-0050696

(51)^{2020.01} H04W 72/00; H04W 16/14

(13) B

(21) 1-2022-02782

(22) 30/09/2020

(86) PCT/CN2020/119216 30/09/2020

(87) WO2021/063385 08/04/2021

(30) 62/911,161 04/10/2019 US; 17/036,517 29/09/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/07/2022 412A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) SALEM, Mohamed Adel (EG).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN PHÉP CẤP ĐƯỢC TẠO
CẤU HÌNH, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH
BẤT BIẾN

(21) 1-2022-02782

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp cho hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình, thiết bị người dùng, trạm gốc và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Thiết bị người dùng (User Equipment, UE) có thể truyền thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (CG-UCI: Configured-Grant Uplink Control Information) tới trạm gốc trong thời gian chiếm kênh (COT: Channel Occupancy Time) được khởi tạo bởi UE trong phổ được chia sẻ, CG-UCI bao gồm thông tin chia sẻ COT, thông tin chia sẻ COT chỉ báo, ít nhất, giá trị danh mục tương ứng với sự kết hợp của: sự chỉ báo về độ lệch đến lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT; chỉ báo về khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống trong COT; và chỉ báo về giá trị lớp ưu tiên truy nhập kênh (CAPC: Channel Access Priority Class) được sử dụng bởi UE để khởi tạo COT. Trạm gốc có thể truyền hoạt động truyền đường xuống tới UE trong cơ hội truyền đường xuống và theo thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI được truyền. Các thiết bị cũng được bộc lộ.

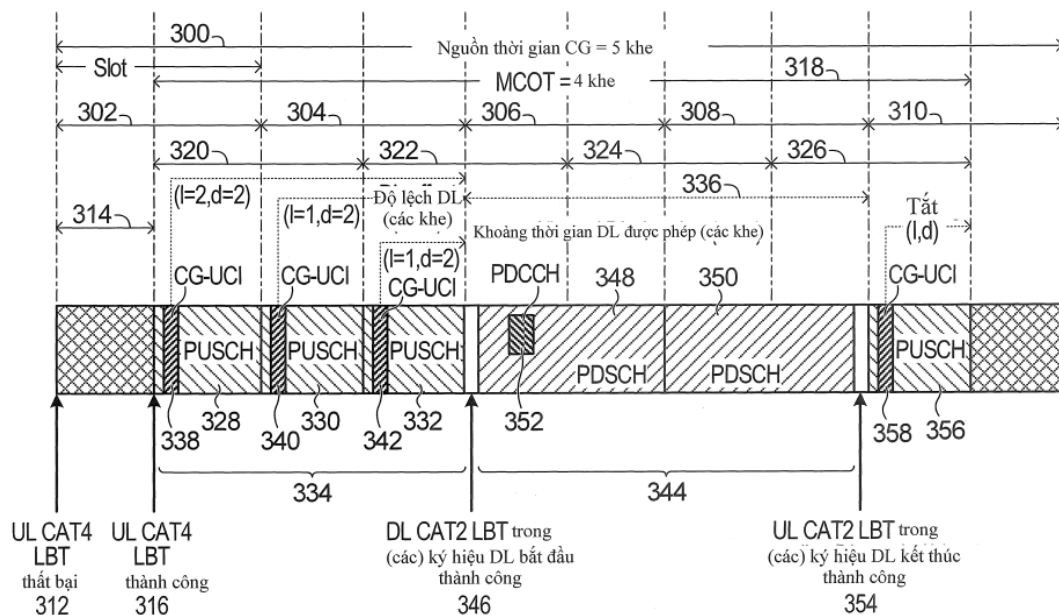


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến các phương pháp và các thiết bị cho hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình, và cụ thể hơn là đề cập đến các phương pháp và các thiết bị cho việc chia sẻ thời gian chiếm kênh (COT) trong phổ không được cấp phép.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong một số hệ thống truyền thông vô tuyến, thiết bị người dùng (User Equipment, UE) truyền thông không dây với trạm gốc để gửi dữ liệu tới trạm gốc và/hoặc nhận dữ liệu từ trạm gốc. Truyền thông không dây từ UE tới trạm gốc được gọi là truyền thông đường lên (uplink, UL). Truyền thông không dây từ trạm gốc tới UE được gọi là truyền thông đường xuống (downlink, DL).

Các tài nguyên được yêu cầu để thực hiện truyền thông đường lên và đường xuống. Ví dụ, UE có thể truyền dữ liệu không dây tới trạm gốc trong hoạt động truyền đường lên ở cụ thể tần số và/hoặc trong khe cụ thể theo thời gian. Tần số và khe thời gian được sử dụng là các ví dụ về các tài nguyên.

Trong một số hệ thống truyền thông vô tuyến, nếu UE muốn truyền dữ liệu tới trạm gốc, UE yêu cầu các tài nguyên đường lên từ trạm gốc. Trạm gốc cấp phép các tài nguyên đường lên, và sau đó UE gửi hoạt động truyền đường lên nhờ sử dụng các tài nguyên đường lên đã được cấp phép. Hoạt động truyền trong các tài nguyên đường lên này mà được cấp phép bởi trạm gốc được gọi là hoạt động truyền UL dựa trên cấp phép hoặc được lập lịch biểu.

Tuy nhiên, UE có thể gửi các hoạt động truyền đường lên nhờ sử dụng các tài nguyên đường lên bán tĩnh được tạo cấu hình nhất định mà không cần yêu cầu cụ thể việc sử dụng các tài nguyên và không cần được cấp phép động sử dụng các tài nguyên bởi trạm gốc. Các hoạt động truyền này được gọi là các hoạt động truyền đường lên không cấp phép, không cần cấp phép, không lập lịch biểu, không cần lập lịch biểu hoặc cấp phép theo cấu hình. UE gửi hoạt động truyền đường lên cấp phép theo cấu hình, hoặc

được tạo cấu hình để gửi hoạt động truyền đường lên cấp phép theo cấu hình, có thể được gọi là hoạt động trong chế độ không cấp phép hoặc trong chế độ cấp phép theo cấu hình.

Một ưu điểm của hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình có độ trễ thấp hơn do không phải yêu cầu và nhận cấp phép cho khe thời gian đã được cấp phát từ trạm gốc. Ngoài ra, trong hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình, việc lập lịch biểu lượng thông tin thừa có thể được giảm. Trong sơ đồ cấp phép theo cấu hình, các tài nguyên đường lên giống nhau có thể có khả năng truy nhập vào nhiều UE cấp phép theo cấu hình được phục vụ bởi trạm gốc giống nhau.

Có nhu cầu đối với các sơ đồ truyền có phép cấp được tạo cấu hình và liên kết bên mà có thể tạo ra việc sử dụng hiệu quả hơn các tài nguyên khả dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án thực hiện, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment, UE) cho hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình được đề xuất, phương pháp này bao gồm các bước: truyền, bởi UE, thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (CG-UCI: configured-grant uplink control information) tới trạm gốc trong thời gian chiếm kênh (COT: channel occupancy time) trong phổ không được cấp phép, CG-UCI bao gồm sự chỉ báo về độ trễ thời gian đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT; và nhận, bởi UE, hoạt động truyền đường xuống trong cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, CG-UCI còn bao gồm sự chỉ báo về khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, chỉ báo về khoảng thời gian chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, CG-UCI bao gồm giá trị của chỉ số, giá trị của chỉ số bao gồm việc chỉ báo về độ trễ thời gian và chỉ báo về khoảng thời gian.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, giá trị của chỉ số chỉ báo, ít nhất, sự kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm: các độ trễ thời gian đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống; và các khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của COT từ hoạt động truyền của CG-UCI đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, rằng sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống nằm trong khe thời gian giống nhau của COT khi sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm hoạt động truyền của CG-UCI.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, rằng sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống nằm trong khe thời gian giống nhau của COT như hoạt động truyền của CG-UCI.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ trễ thời gian bao gồm giá trị của ít nhất một bit trong CG-UCI biểu thị sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm hoạt động truyền của CG-UCI.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ trễ thời gian bao gồm giá trị của chỉ số, giá trị của chỉ số bao gồm việc chỉ báo về độ trễ thời gian, và một số giá trị khác của chỉ số xác định các kết hợp tương ứng trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm: các độ trễ thời gian đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống; và các khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, ký tự của sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc nhận hoạt động truyền đường xuống bao gồm nhận hoạt động truyền đường xuống từ trạm gốc.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc nhận hoạt động truyền đường xuống bao gồm nhận hoạt động truyền đường xuống trong ít nhất một kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH).

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc truyền CG-UCI tới trạm gốc bao gồm truyền kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH: physical uplink shared channel) bao gồm CG-UCI.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, COT được khởi tạo bởi UE.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, COT được khởi tạo bởi UE trong lớp ưu tiên truy nhập kênh (CAPC: channel access priority class), và CG-UCI còn bao gồm chỉ báo về CAPC.

Theo một phương án khác, thiết bị người dùng (User Equipment, UE) được đề xuất bao gồm ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một thiết bị lưu trữ đọc được bằng bộ xử lý bao gồm các lệnh có thể thực thi bởi bộ xử lý được lưu trữ trên đó mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý, ít nhất, thực thi phương pháp.

Theo một phương án khác, phương pháp được thực hiện bởi trạm gốc dùng cho hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình được đề xuất, phương pháp này bao gồm các bước: nhận, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (CG-UCI) từ thiết bị người dùng (User Equipment, UE) trong thời gian chiếm kênh (COT) trong phổ không được cấp phép, CG-UCI bao gồm sự chỉ báo về độ trễ thời gian đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT; và truyền, bởi trạm gốc, hoạt động truyền đường xuống tới UE trong cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, CG-UCI còn bao gồm sự chỉ báo về khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, chỉ báo về khoảng thời gian chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, CG-UCI bao gồm giá trị của chỉ số, giá trị của chỉ số bao gồm việc chỉ báo về độ trễ thời gian và chỉ báo về khoảng thời gian.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, giá trị của chỉ số chỉ báo, ít nhất, sự kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm: các độ trễ thời gian đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống; và các khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của COT từ hoạt động truyền của CG-UCI đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, rằng sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống

nằm trong khe thời gian giống nhau của COT khi sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm hoạt động truyền của CG-UCI.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, rằng sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống nằm trong khe thời gian giống nhau của COT như hoạt động truyền của CG-UCI.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ trễ thời gian bao gồm giá trị của ít nhất một bit trong CG-UCI biểu thị sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm hoạt động truyền của CG-UCI.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ trễ thời gian bao gồm giá trị của chỉ số, giá trị của chỉ số bao gồm việc chỉ báo về độ trễ thời gian, và một số giá trị khác của chỉ số xác định các kết hợp tương ứng trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm: các độ trễ thời gian đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống; và các khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, ký tự của sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc truyền hoạt động truyền đường xuống bao gồm truyền hoạt động truyền đường xuống trong ít nhất một kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH).

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc nhận CG-UCI bao gồm nhận kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) bao gồm CG-UCI.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, COT được khởi tạo bởi UE.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, COT được khởi tạo bởi UE trong lớp ưu tiên truy nhập kênh (CAPC: channel access priority class), và CG-UCI còn bao gồm chỉ báo về CAPC.

Theo một phương án khác, trạm gốc được đề xuất bao gồm ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một thiết bị lưu trữ đọc được bằng bộ xử lý bao gồm các lệnh có thể thực thi bởi bộ xử lý được lưu trữ trên đó mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý, ít nhất, thực thi phương pháp.

Theo một phương án khác, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment, UE) cho hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình được đề xuất, phương pháp này bao gồm các bước truyền, bởi UE, thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (CG-UCI) tới trạm gốc trong thời gian chiếm kênh (COT) được khởi tạo bởi UE trong phổ được chia sẻ, CG-UCI bao gồm thông tin chia sẻ COT, thông tin chia sẻ COT chỉ báo, ít nhất, giá trị danh mục tương ứng với sự kết hợp của: sự chỉ báo về độ lệch đến lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT; chỉ báo về khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống trong COT; và chỉ báo về giá trị lớp ưu tiên truy nhập kênh (CAPC) được sử dụng bởi UE để khởi tạo COT. Phương pháp này còn bao gồm bước nhận, bởi UE, hoạt động truyền đường xuống từ trạm gốc trong cơ hội truyền đường xuống và theo thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI được truyền.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, chỉ báo về khoảng thời gian chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ lệch chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của COT từ hoạt động truyền của CG-UCI đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc nhận hoạt động truyền đường xuống bao gồm nhận hoạt động truyền đường xuống trong ít nhất một kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH).

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc truyền CG-UCI tới trạm gốc bao gồm truyền kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH: physical uplink shared channel) bao gồm CG-UCI.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, giá trị danh mục tương ứng với hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT, hàng tương ứng với sự kết hợp, và ít nhất một hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT chỉ báo rằng việc chia sẻ COT là không khả dụng.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, giá trị danh mục tương ứng với hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT, hàng tương ứng với sự kết hợp, và độ rộng bit của thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI là $\lceil \log_2 C \rceil$ bit, trong đó C là số lượng các kết hợp được tạo cấu hình trong bảng.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, phương pháp này còn bao gồm bước, sau khi truyền CG-UCI tới trạm gốc và trước sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống, truyền, bởi UE, ít nhất một CG-UCI tiếp theo tới trạm gốc trong COT. Theo một số phương án thực hiện, mỗi CG-UCI tiếp theo trong số ít nhất một CG-UCI tiếp theo bao gồm thông tin chia sẻ COT chỉ báo, ít nhất, cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc truyền CG-UCI tới trạm gốc bao gồm truyền CG-UCI tới trạm gốc trong nhóm bit truyền đường lên, và khe hở chuyển giữa nhóm bit truyền đường lên và hoạt động truyền đường xuống là: $16\mu s$ hoặc $25\mu s$ nếu thủ tục nghe trước khi nói đường xuống (LBT) sau khi nhóm bit truyền đường lên và trước khi hoạt động truyền đường xuống là thủ tục LBT đường xuống kiểu nhóm 2 (CAT2); và ít nhất $16\mu s$ nếu thủ tục LBT đường xuống là thủ tục LBT đường xuống kiểu nhóm 1 (CAT1) mà LBT không cần được thực hiện trong khe hở chuyển.

Theo một phương án khác, thiết bị người dùng (User Equipment, UE) được đề xuất bao gồm ít nhất một bộ xử lý. UE còn bao gồm ít nhất một thiết bị lưu trữ đọc được bằng bộ xử lý bao gồm các lệnh có thể thực thi bởi bộ xử lý được lưu trữ trên đó mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý, ít nhất, truyền thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (CG-UCI) tới trạm gốc trong thời gian chiếm kênh (COT) được khởi tạo bởi UE trong phổ được chia sẻ, CG-UCI bao gồm thông tin chia sẻ COT, thông tin chia sẻ COT chỉ báo, ít nhất, giá trị danh mục tương ứng với sự kết hợp của: sự chỉ báo về độ lệch đến lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT; chỉ báo về khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống trong COT; và chỉ báo về giá trị lớp ưu tiên truy nhập kênh (CAPC) được sử dụng bởi UE để khởi tạo COT. Các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, còn khiến cho ít nhất một bộ xử lý, ít nhất, nhận hoạt động truyền đường xuống từ trạm gốc trong cơ hội truyền đường xuống và theo thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI được truyền.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, chỉ báo về khoảng thời gian chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ lệch chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của COT từ hoạt động truyền của CG-UCI đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý nhận hoạt động truyền đường xuống bao gồm các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý nhận hoạt động truyền đường xuống trong ít nhất một kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH).

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý truyền CG-UCI tới trạm gốc bao gồm các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý truyền kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) bao gồm CG-UCI.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, giá trị danh mục tương ứng với hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT, hàng tương ứng với sự kết hợp, và ít nhất một hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT chỉ báo rằng việc chia sẻ COT là không khả dụng.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, giá trị danh mục tương ứng với hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT, hàng tương ứng với sự kết hợp, và độ rộng bit của thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI là $\lceil \log_2 C \rceil$ bit, trong đó C là số lượng các kết hợp được tạo cấu hình trong bảng.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, còn khiến cho ít nhất một bộ xử lý, ít nhất, sau khi truyền CG-UCI tới trạm gốc và trước sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống, truyền ít nhất một CG-UCI tiếp theo tới trạm gốc trong COT. Theo một số phương án thực hiện, mỗi CG-UCI tiếp theo trong số ít nhất một CG-UCI tiếp theo bao gồm thông tin chia sẻ COT chỉ báo, ít nhất, cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý truyền CG-UCI tới trạm gốc bao gồm các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý

lý truyền CG-UCI tới trạm gốc trong nhóm bit truyền đường lên sao cho khe hở chuyển giữa nhóm bit truyền đường lên và hoạt động truyền đường xuống là: $16\mu\text{s}$ hoặc $25\mu\text{s}$ nếu thủ tục nghe trước khi nói đường xuống (LBT) sau khi nhóm bit truyền đường lên và trước khi hoạt động truyền đường xuống là thủ tục LBT đường xuống kiểu nhóm 2 (CAT2); và ít nhất $16\mu\text{s}$ nếu thủ tục LBT đường xuống là thủ tục LBT đường xuống kiểu nhóm 1 (CAT1) mà LBT không cần được thực hiện trong khe hở chuyển.

Theo một phương án khác, phương pháp được thực hiện bởi trạm gốc dùng cho hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình được đề xuất, phương pháp này bao gồm các bước nhận, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (CG-UCI) từ thiết bị người dùng (User Equipment, UE) trong thời gian chiếm kênh (COT) được khởi tạo bởi UE trong phổ được chia sẻ, CG-UCI bao gồm thông tin chia sẻ COT, thông tin chia sẻ COT chỉ báo, ít nhất, giá trị danh mục tương ứng với sự kết hợp của: sự chỉ báo về độ lệch đến lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT; chỉ báo về khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống trong COT; và chỉ báo về giá trị lớp ưu tiên truy nhập kênh (CAPC) được sử dụng bởi UE để khởi tạo COT. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, hoạt động truyền đường xuống tới UE trong cơ hội truyền đường xuống và theo thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI được truyền.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, chỉ báo về khoảng thời gian chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ lệch chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của COT từ việc phát hiện của CG-UCI đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc truyền hoạt động truyền đường xuống bao gồm truyền hoạt động truyền đường xuống trong ít nhất một kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH).

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc nhận CG-UCI bao gồm nhận kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) bao gồm CG-UCI.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, giá trị danh mục tương ứng với hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ

COT tương ứng với sự kết hợp, và ít nhất một hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT chỉ báo rằng việc chia sẻ COT là không khả dụng.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, giá trị danh mục tương ứng với hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT tương ứng với sự kết hợp, và độ rộng bit của thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI là $\lceil \log_2 C \rceil$ bit, trong đó C là số lượng các kết hợp được tạo cấu hình trong bảng.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, phương pháp này còn bao gồm bước, sau khi nhận CG-UCI và trước sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống, nhận, bởi trạm gốc, ít nhất một CG-UCI tiếp theo từ UE trong COT. Theo một số phương án thực hiện, mỗi CG-UCI tiếp theo trong số ít nhất một CG-UCI tiếp theo bao gồm thông tin chia sẻ COT chỉ báo, ít nhất, cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc nhận CG-UCI bao gồm nhận CG-UCI trong nhóm bit truyền đường lên, và khe hở chuyển giữa nhóm bit truyền đường lên và hoạt động truyền đường xuống là: $16\mu\text{s}$ hoặc $25\mu\text{s}$ nếu thủ tục nghe trước khi nói đường xuống (LBT) sau khi nhóm bit truyền đường lên và trước khi hoạt động truyền đường xuống là thủ tục LBT đường xuống kiểu nhóm 2 (CAT2); và ít nhất $16\mu\text{s}$ nếu thủ tục LBT đường xuống là thủ tục LBT đường xuống kiểu nhóm 1 (CAT1) mà LBT không cần được thực hiện trong khe hở chuyển.

Theo một phương án khác, thiết bị trạm gốc được đề xuất bao gồm ít nhất một bộ xử lý. Trạm gốc còn bao gồm ít nhất một thiết bị lưu trữ đọc được bằng bộ xử lý bao gồm các lệnh có thể thực thi bởi bộ xử lý được lưu trữ trên đó mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý, ít nhất, nhận thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (CG-UCI) từ thiết bị người dùng (User Equipment, UE) trong thời gian chiếm kênh (COT) được khởi tạo bởi UE trong phổ được chia sẻ, CG-UCI bao gồm thông tin chia sẻ COT, thông tin chia sẻ COT chỉ báo, ít nhất, giá trị danh mục tương ứng với sự kết hợp của: sự chỉ báo về độ lệch đến lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT; chỉ báo về khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống trong COT; và chỉ báo về giá trị lớp ưu tiên truy nhập kênh (CAPC) được sử dụng bởi UE để khởi tạo COT. Các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, còn khiến cho ít nhất một bộ xử lý, ít nhất, truyền hoạt động truyền đường xuống tới UE trong cơ hội truyền đường xuống và theo thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI được truyền.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, chỉ báo về khoảng thời gian chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, việc chỉ báo về độ lệch chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của COT từ hoạt động truyền của CG-UCI đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý truyền hoạt động truyền đường xuống bao gồm các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý truyền hoạt động truyền đường xuống trong ít nhất một kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH).

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý nhận CG-UCI bao gồm các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý nhận kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) bao gồm CG-UCI.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, giá trị danh mục tương ứng với hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT, hàng tương ứng với sự kết hợp, và ít nhất một hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT chỉ báo rằng việc chia sẻ COT là không khả dụng.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, giá trị danh mục tương ứng với hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT, hàng tương ứng với sự kết hợp, và độ rộng bit của thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI là $\lceil \log_2 C \rceil$ bit, trong đó C là số lượng các kết hợp được tạo cấu hình trong bảng.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, còn khiến cho ít nhất một bộ xử lý, ít nhất, sau khi nhận CG-UCI và trước sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống, nhận ít nhất một CG-UCI tiếp theo từ UE trong COT. Theo một số phương án thực hiện, mỗi CG-UCI tiếp theo trong số ít nhất một CG-UCI tiếp theo bao gồm thông tin chia sẻ COT chỉ báo, ít nhất, cơ hội truyền đường xuống.

Theo cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý nhận CG-UCI bao gồm các lệnh có thể thực thi bằng bộ xử lý mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý nhận CG-UCI trong nhóm bit truyền đường lên sao cho khe hở chuyển giữa nhóm bit truyền đường lên và hoạt động truyền đường xuống là: $16\mu\text{s}$ hoặc $25\mu\text{s}$ nếu thủ tục nghe trước khi nói đường xuống (LBT) sau khi nhóm bit truyền đường lên và trước khi hoạt động truyền đường xuống là thủ tục LBT đường xuống kiểu nhóm 2 (CAT2); và ít nhất $16\mu\text{s}$ nếu thủ tục LBT đường xuống là thủ tục LBT đường xuống kiểu nhóm 1 (CAT1) mà LBT không cần được thực hiện trong khe hở chuyển.

Các khía cạnh khác và các đặc trưng sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật ngay khi xem lại của phần mô tả sau đây của các phương án minh họa có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ dạng sơ lược của hệ thống truyền thông theo một phương án thực hiện.

FIG.2A là dạng giản lược minh họa thiết bị người dùng (User Equipment, UE) của hệ thống truyền thông trên FIG.1.

FIG.2B là hình vẽ dạng giản lược minh họa trạm gốc của hệ thống truyền thông trên FIG.1.

FIG.3 đến FIG.10 là các hình vẽ dạng giản lược minh họa các ví dụ về các tài nguyên thời gian cho sự cấp phép được tạo cấu hình bởi UE trên FIG.2A trong phổ không được cấp phép trong ô của trạm gốc trên FIG.2B theo các phương án thực hiện khác nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nhằm mục đích minh họa, các phương án làm ví dụ cụ thể sẽ được mô tả chi tiết hơn bên dưới có dựa vào các hình vẽ. Tuy nhiên, cần hiểu rằng sáng chế có nhiều ý tưởng mà có thể được thực hiện trong nhiều hoàn cảnh cụ thể khác nhau. Các phương án cụ thể được mô tả chỉ là sự minh họa và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Theo sáng chế, các hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình là đề cập đến các hoạt động truyền dữ liệu vốn được thực hiện mà không cần truyền thông tín hiệu dựa

trên cấp phép trong kênh điều khiển động, như kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH). Các hoạt động truyền có cấp được tạo cấu hình có thể bao gồm các hoạt động truyền đường lên hoặc đường xuống, và có thể bao hàm các hoạt động truyền được lập lịch biểu bán vĩnh viễn (SPS), và nên được diễn dịch như vậy trừ khi có mô tả cụ thể khác.

Hệ Thống Truyền Thông

FIG.1 minh họa hệ thống truyền thông làm ví dụ 100. Nói chung, hệ thống 100 cho phép nhiều thiết bị người dùng không dây hoặc có dây truyền và nhận dữ liệu và nội dung khác. Hệ thống 100 có thể thực hiện một hoặc nhiều phương pháp truy nhập kênh, như đa truy nhập chia mã (Code Division Multiple Access, CDMA), đa truy nhập chia thời gian (Time Division Multiple Access, TDMA), đa truy nhập chia tần số (Frequency Division Multiple Access, FDMA), FDMA trực giao (OFDMA), hoặc FDMA vật mang đơn (SC-FDMA).

Trong ví dụ này, hệ thống truyền thông 100 bao gồm các thiết bị điện tử (ED: electronic device) hoặc các thiết bị người dùng (UE) 110a đến 110c, các mạng truy nhập vô tuyến (RAN) 120a-120b, mạng lõi 130, mạng điện thoại được chuyển công cộng (PSTN) 140, Internet 150, và các mạng khác 160. Mặc dù số lượng nhất định của các thành phần hoặc các phần tử này được thể hiện trên FIG.1, nhưng số lượng bất kỳ của các thành phần hoặc các phần tử này có thể có mặt trong hệ thống 100.

Các UE 110a-110c được tạo cấu hình để hoạt động và/hoặc truyền thông trong hệ thống 100. Ví dụ, các UE 110a-110c được tạo cấu hình để truyền và/hoặc nhận thông qua các kênh truyền thông không dây hoặc có dây. Mỗi UE 110a-110c thể hiện thiết bị người dùng đầu cuối thích hợp bất kỳ và có thể bao gồm các thiết bị đó (hoặc có thể được gọi) là trang thiết bị/thiết bị người dùng (UE), cụm truyền/nhận không dây (WTRU), trạm di động, đơn vị thuê bao cố định hoặc di động, điện thoại di động, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA), điện thoại thông minh, máy tính xách tay, tấm chạm, bộ cảm biến không dây, hoặc thiết bị điện tử tiêu dùng.

Các RAN 120a-120b bao gồm các trạm gốc 170a-170b, một cách tương ứng. Mỗi trạm gốc 170a-170b được tạo cấu hình để ghép nối không dây với một hoặc nhiều trong số các UE 110a-110c để cho phép truy nhập vào mạng backhaul. Mạng backhaul trên FIG.1 bao gồm mạng lõi 130, PSTN 140, Internet 150, và/hoặc các mạng khác 160. Ví dụ, mạng backhaul có thể bao gồm mạng hệ thống truyền thông 5G hoặc mạng hệ thống

cải tiến thế hệ tiếp theo. Ví dụ, các trạm gốc 170a-170b có thể bao gồm (hoặc là) một hoặc nhiều trong số trạm thu phát gốc (BTS), nút-B (nút B), nút NodeB cải tiến (eNodeB), nút B gigabit (gNodeB), nút B thường trú, eNodeB gia đình, gNodeB gia đình, bộ điều khiển vị trí, điểm truy nhập (AP), hoặc bộ định tuyến không dây. Các UE 110a-110c được tạo cấu hình để ghép nối và truyền thông với Internet 150 và có thể truy nhập mạng lõi 130, PSTN 140, và/hoặc các mạng khác 160.

Theo phương án thực hiện được thể hiện trên FIG. 1, trạm gốc 170a tạo thành một phần của RAN 120a, mà có thể bao gồm các trạm gốc, các phần tử, và/hoặc các thiết bị khác. Ngoài ra, trạm gốc 170b tạo thành một phần của RAN 120b, mà có thể bao gồm các trạm gốc, các phần tử, và/hoặc các thiết bị khác. Trạm gốc 170a hoạt động để truyền và/hoặc nhận các tín hiệu không dây bên trong vùng phủ sóng hoặc ô cụ thể 175a, và trạm gốc 170b hoạt động để truyền và/hoặc nhận các tín hiệu không dây bên trong vùng phủ sóng hoặc ô cụ thể 175b. Theo một số phương án thực hiện, công nghệ nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) có thể được sử dụng có nhiều bộ thu phát cho mỗi ô.

Các trạm gốc 170a-170b truyền thông với một hoặc nhiều trong số các UE 110a-110c qua một hoặc nhiều giao diện không gian 190 nhờ sử dụng các liên kết truyền thông không dây. Các giao diện không gian 190 có thể sử dụng công nghệ truy nhập vô tuyến thích hợp bất kỳ.

Hệ thống 100 có thể sử dụng nhiều truy nhập kênh chức năng, bao gồm các lược đồ này theo dự tính như được mô tả trên đây. Theo các phương án thực hiện cụ thể, các trạm gốc và các UE sử dụng 3G, phát triển dài hạn (LTE), LTE-A, LTE-B, và/hoặc 5G. Hiển nhiên, các lược đồ đa truy nhập và các giao thức không dây khác có thể được sử dụng.

Các RAN 120a-120b được kết nối với mạng lõi 130 để cung cấp các UE 110a-110c các dịch vụ thoại, dữ liệu, ứng dụng, giọng nói qua giao thức internet (VoIP), hoặc các dịch vụ khác. Các RAN 120a-120b và/hoặc mạng lõi 130 có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với một hoặc nhiều RAN khác (không được thể hiện trên hình vẽ). Mạng lõi 130 cũng có thể có vai trò như cổng nối truy nhập cho các mạng khác (như PSTN 140, Internet 150, và các mạng khác 160). Ngoài ra, một số hoặc tất cả trong số các UE 110a-110c có thể bao gồm chức năng cho truyền thông với các mạng không dây khác nhau qua các liên kết không dây khác nhau nhờ sử dụng các công nghệ không dây và/hoặc các giao thức khác nhau. Thay vì truyền thông không dây (hoặc bổ sung cho

truyền thông không dây), các UE 110a-110c có thể truyền thông thông qua các kênh truyền thông có dây với nhà cung cấp dịch vụ hoặc bộ chuyển mạch (không được thể hiện trên hình vẽ), và với internet 150.

Mặc dù FIG.1 minh họa một ví dụ về hệ thống truyền thông, các biến thể khác nhau có thể được tạo ra cho FIG.1. Ví dụ, hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm số lượng bất kỳ của các UE, các trạm gốc, các mạng, hoặc các bộ phận khác trong cấu hình thích hợp bất kỳ.

FIG.2A và FIG.2B minh họa ví dụ các thiết bị mà có thể thực hiện các phương pháp và các bậc lộ theo sáng chế. Cụ thể là, FIG.2A minh họa ví dụ UE 110 tương ứng với UE bất kỳ trong số các UE 110a-110c, và FIG.2B minh họa trạm gốc làm ví dụ 170 tương ứng với cả hai trạm gốc 170a-170b. Các thành phần này có thể được sử dụng trong hệ thống 100 hoặc trong hệ thống thích hợp khác bất kỳ.

Như được thể hiện trên FIG.2A, UE 110 bao gồm ít nhất một cụm xử lý 200. Cụm xử lý 200 thực hiện các hoạt động xử lý khác nhau của UE 110. Ví dụ, cụm xử lý 200 có thể thực hiện tín hiệu tạo mã, xử lý dữ liệu, điều khiển công suất, xử lý vào/ra, hoặc chức năng khác bất kỳ cho phép UE 110 hoạt động trong hệ thống 100. Cụm xử lý 200 cũng hỗ trợ các phương pháp và các bậc lộ được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Mỗi cụm xử lý 200 bao gồm thiết bị xử lý hoặc thiết bị điện toán thích hợp bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động. Mỗi cụm xử lý 200 có thể, ví dụ, bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số, mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array), hoặc mạch tích hợp ứng dụng cụ thể.

UE 110 cũng bao gồm ít nhất một bộ thu phát 202. Bộ thu phát 202 được tạo cấu hình để điều biến dữ liệu hoặc nội dung khác để truyền bởi ít nhất một anten 204 hoặc bộ điều khiển giao diện mạng (NIC). Bộ thu phát 202 cũng được tạo cấu hình để giải điều biến dữ liệu hoặc nội dung khác được nhận bởi ít nhất một anten 204. Mỗi bộ thu phát 202 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để tạo ra các tín hiệu cho hoạt động truyền không dây hoặc có dây và/hoặc xử lý các tín hiệu được nhận theo cách không dây hoặc có dây. Mỗi anten 204 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để truyền và/hoặc nhận các tín hiệu không dây hoặc có dây. Một hoặc nhiều bộ thu phát 202 có thể được sử dụng trong UE 110, và một hoặc nhiều anten 204 có thể được sử dụng trong UE 110. Mặc dù được thể hiện như một cụm chức năng, bộ thu phát 202 cũng có thể được thực hiện nhờ sử dụng ít nhất một bộ truyền và ít nhất một bộ nhận riêng biệt.

UE 110 còn bao gồm một hoặc nhiều thiết bị vào/ra 206 hoặc các giao diện (như giao diện có dây với Internet 150). Các thiết bị vào/ra 206 tạo điều kiện thuận lợi cho việc tương tác với người dùng hoặc các thiết bị khác (truyền thông mạng) trong mạng. Mỗi thiết bị vào/ra 206 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để cung cấp thông tin tới hoặc nhận/cung cấp thông tin từ người dùng, như loa, micro, màn phím, bàn phím, màn hiển thị, hoặc màn hình chạm, bao gồm truyền thông giao diện mạng.

Ngoài ra, UE 110 bao gồm ít nhất một bộ nhớ 208. Bộ nhớ 208 lưu trữ các lệnh và dữ liệu được sử dụng, được tạo ra, hoặc được thu thập bởi UE 110. Ví dụ, bộ nhớ 208 có thể lưu trữ phần mềm hoặc các lệnh phần mềm được thực thi bởi (các) cụm xử lý 200 và dữ liệu được sử dụng để làm giảm hoặc loại bỏ sự can nhiễu trong các tín hiệu tới. Mỗi bộ nhớ 208 bao gồm (các) thiết bị lưu trữ và gọi ra khả biến và/hoặc bất khả biến thích hợp bất kỳ. Loại bộ nhớ thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng, như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), đĩa cứng, đĩa quang, thẻ mô-đun định danh thuê bao (SIM), que nhớ, thẻ nhớ dạng số bảo mật (SD), và tương tự.

Như được thể hiện trên FIG.2B, trạm gốc 170 bao gồm ít nhất một cụm xử lý 250, ít nhất một bộ truyền 252, ít nhất một bộ nhận 254, một hoặc nhiều anten 256, ít nhất một bộ nhớ 258, và một hoặc nhiều thiết bị hoặc giao diện vào/ra 266. Bộ lập lịch, mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nắm rõ, cũng có thể được lắp vào cụm xử lý 250. Bộ lập lịch có thể được bao hàm bên trong hoặc được vận hành riêng biệt với trạm gốc 170. Cụm xử lý 250 thực hiện các hoạt động xử lý khác nhau của trạm gốc 170, như tín hiệu tạo mã, xử lý dữ liệu, điều khiển công suất, xử lý vào/ra, hoặc chức năng khác bất kỳ. Cụm xử lý 250 cũng có thể hỗ trợ các phương pháp và các bộ lọc được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Mỗi cụm xử lý 250 bao gồm thiết bị xử lý hoặc thiết bị điện toán thích hợp bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động. Mỗi cụm xử lý 250 có thể, ví dụ, bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số, mảng cổng lập trình được định cấu hình (field programmable gate array), hoặc mạch tích hợp ứng dụng cụ thể.

Mỗi bộ truyền 252 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để tạo ra các tín hiệu cho hoạt động truyền không dây hoặc có dây cho một hoặc nhiều UE hoặc các thiết bị khác. Mỗi bộ nhận 254 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để xử lý các tín hiệu được nhận theo cách không dây hoặc có dây từ một hoặc nhiều UE hoặc các thiết bị khác. Mặc dù được thể hiện như bộ truyền 252 và bộ nhận 254 riêng biệt, hai thiết bị này có thể được kết hợp

làm bộ thu phát. Mỗi ăng ten 256 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để truyền và/hoặc nhận các tín hiệu không dây hoặc có dây. Mặc dù ở đây anten chung 256 được thể hiện là đang được ghép nối với bộ truyền 252, một hoặc nhiều anten 256 có thể được ghép nối với bộ nhận 252, cho phép các anten riêng biệt 256 được ghép nối với bộ truyền và bộ nhận như các thành phần riêng biệt. Mỗi bộ nhớ 258 bao gồm (các) thiết bị lưu trữ và gọi ra khả biến và/hoặc bất khả biến thích hợp bất kỳ. Mỗi thiết bị vào/ra 266 tạo điều kiện thuận lợi cho việc tương tác với người dùng hoặc các thiết bị khác (truyền thông mạng) trong mạng. Mỗi thiết bị vào/ra 266 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để cung cấp thông tin tới hoặc nhận/cung cấp thông tin từ người dùng bao gồm truyền thông giao diện mạng.

Các hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình

Các trạm gốc 170 được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông không dây với các UE 110a-110c, mà có thể mỗi gửi các hoạt động truyền đường lên cấp phép theo cấu hình. Các UE 110a-110c có thể được tạo cấu hình cho hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình, ví dụ nhờ sự cấu hình trước tài nguyên cấp phép theo cấu hình khi thiết lập kết nối UE hoặc nhờ sự cấu hình tài nguyên cấp phép theo cấu hình hoặc sự cấu hình trước từ một cập nhật trong quá trình hoạt động. Ví dụ, các tài nguyên cấp phép theo cấu hình có thể được tạo cấu hình cho các UE bằng cách phát rộng hoặc báo hiệu phát đa phương theo một số phương án thực hiện. Hai hoặc nhiều hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình có thể chia sẻ các tài nguyên được tạo cấu hình giống nhau. Ngoài ra, hoạt động truyền dựa trên cấp phép có thể sử dụng các tài nguyên chuyên dụng hoặc có thể chia sẻ các tài nguyên (hoàn toàn hoặc một phần) với các tài nguyên cấp phép theo cấu hình trong khoảng thời gian.

Hoạt động truyền bất kỳ trong số các các hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình và các hoạt động truyền dựa trên cấp phép có thể, theo một số phương án thực hiện, được sử dụng cho lưu lượng ứng dụng bất kỳ hoặc loại dịch vụ bất kỳ, tùy thuộc vào các yêu cầu ứng dụng và chất lượng dịch vụ được kết hợp (QoS). Hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình có thể được sử dụng, ví dụ, cho: lưu lượng truyền thông độ chờ thấp và độ tin cậy siêu cao (Ultra-Reliable Low Latency Communication, URLLC) để thỏa mãn yêu cầu độ trễ thấp; lưu lượng dải rộng di động tăng cường (eMBB) với các gói tin ngắn để tiết kiệm việc báo hiệu bit trên đầu; và lưu lượng eMBB để nâng cao việc sử dụng tài nguyên và hiệu suất phổ.

Tổ hợp số học được xác định là tập hợp của các thông số lớp vật lý của giao diện không gian mà được sử dụng để truyền thông tín hiệu cụ thể. Đối với truyền thông dựa trên phân chia tần số ghép kênh trực giao (OFDM), tổ hợp số học có thể được mô tả về ít nhất khoảng cách sóng mang con (SCS) và khoảng thời gian ký hiệu OFDM, và cũng có thể được xác định bởi các thông số khác như biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform, FFT) và/hoặc chiều dài FFT nghịch đảo (IFFT), chiều dài khe thời gian truyền, và chiều dài tiếp đầu ngữ chu trình (Cyclic Prefix, CP) hoặc khoảng thời gian. Nói chung, các tổ hợp số học dùng cho các hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình UL trong phổ không được cấp phép theo sáng chế có thể được chọn để hỗ trợ chức năng nhất định.

Một UE hoặc nhóm của các UE có thể có bộ nhận dạng nhóm (ID) hoặc mạng vô tuyến tạm thời ID (RNTI) để chia sẻ thông số hoặc cấu hình tài nguyên giống nhau, và RNTI có thể là RNTI không cấp phép (GF-RNTI) hoặc RNTI có cấp phép (GB-RNTI). ID nhóm có thể được tạo cấu hình trước, hoặc được tạo cấu hình động cho mỗi UE. Thông số hoặc cấu hình tài nguyên cho (các) UE với ID nhóm có thể được thực hiện bởi báo hiệu bán tĩnh hoặc báo hiệu động, ví dụ. ID nhóm có thể được sử dụng cho tài nguyên giải kích hoạt hoặc kích hoạt cho các UE trong nhóm, ví dụ. Các tài nguyên được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt có thể bao gồm tần số, thời gian và tín hiệu tham chiếu (RS) được liên kết với mỗi UE trong nhóm.

Các tài nguyên kết hợp được tạo cấu hình cho UE hoặc nhóm của các UE có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tất cả các thành phần sau đây.

- 1) Các tài nguyên tần số trong khoảng thời gian truyền (TTI), ví dụ ký hiệu, khe nhỏ hoặc khe. Theo một ví dụ, sơ đồ khối tài nguyên vật lý (PRB) được đề xuất. Sơ đồ PRB chỉ báo khối tài nguyên tần số bắt đầu vật lý (RB) và kích cỡ của sự cấp phát RB. Đối với hoạt động truyền UL trong ô không được cấp phép, cụ thể là, theo cách thay thế sơ đồ PRB có thể chỉ báo một hoặc nhiều khoảng xen tần số được chọn từ tập hợp của các khoảng xen tần số định trước trên ô không được cấp phép hoặc phần băng thông (BWP) của chúng. Nếu BWP là BWP dải rộng (WB: wideband), tức là, bao gồm nhiều hơn một kênh không được cấp phép liên tục (còn được biết đến là các dải con), sơ đồ PRB có thể còn chỉ báo chỉ số dải con hoặc PRB bắt

đầu và kích cỡ của sự cấp phát RB bên trong một hoặc nhiều khoảng xen tần số.

- 2) Các tài nguyên thời gian, bao gồm vị trí bắt đầu/kết thúc của một khoảng thời gian truyền dữ liệu. Ví dụ, TTI có thể là một ký hiệu, khe nhỏ hoặc khe.
- 3) Tín hiệu tham chiếu (RS: Reference Signal) hoặc cấu hình RS, trong đó mỗi UE có thể được tạo cấu hình với một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu (RS), ví dụ, các tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) tùy thuộc vào các trường hợp tham gia. Đối với nhóm của các UE, mỗi UE có thể hoặc có thể không có RS khác nhau hoặc có tập hợp khác nhau của các RS. Lưu ý rằng các RS khác nhau có thể là trực giao hoặc không trực giao với nhau phụ thuộc vào ứng dụng, ví dụ, như ứng dụng URLLC hoặc ứng dụng truyền thông kiểu máy lớn (mMTC).
- 4) Một hoặc nhiều ID xử lý yêu cầu lặp tự động lại (HARQ) trên UE.
- 5) Một hoặc nhiều sơ đồ điều biến và tạo mã (MCS: modulation and coding scheme) trên UE, trong đó UE không cấp phép có thể chỉ báo tường minh hoặc không tường minh MCS nào sử dụng cho hoạt động truyền.
- 6) Số lượng các lặp lại hoạt động truyền không cấp phép K, một hoặc nhiều giá trị K có thể được tạo cấu hình cho UE, trong đó giá trị K có thể sử dụng tùy thuộc vào quy tắc nhất định khi xét đến các điều kiện kênh UE, các loại dịch vụ, v.v.
- 7) Các thông số điều khiển công suất, bao gồm kích thước bước biến đổi công suất (ví dụ, cho UE).
- 8) Các thông số khác, bao gồm thông tin được liên kết với các hoạt động truyền dữ liệu và điều khiển dựa trên cấp phép chung. Chú ý rằng đôi lúc, tập hợp con của các tài nguyên không cấp phép có thể được gọi là các tài nguyên “được cố định” hoặc “được nghịch đảo”; trong khi đó tập hợp con của các tài nguyên dựa trên cấp phép có thể được gọi là các tài nguyên “linh hoạt”, mà có thể được lập lịch biểu động bởi trạm gốc.

Một loại của hoạt động truyền với sự cấp phép được tạo cấu hình (TCG) cho vô tuyến mới (NR), được gọi là NR TCG Loại 1, bao gồm việc sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) để cung cấp thông tin cấu hình cho

UE. Các ví dụ về thông tin cấu hình bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, tính chu kỳ, độ lệch, sự cấp phát thời gian-tần số, cấu hình các tín hiệu tham chiếu giải điều biến cho UE riêng (DMRS), kích thước khối sơ đồ tạo mã/truyền điều biến (MCS/TBS), số lần lặp lại (K), và công suất điều khiển.

Trong loại thứ hai, được gọi là NR TCG Loại 2, báo hiệu RRC có thể được sử dụng để cung cấp cho UE một số thông tin cấu hình, và thông tin cấu hình khác được tạo ra cho UE trong thông tin điều khiển đường xuống kích hoạt (DCI: downlink control information). Các ví dụ về thông tin cấu hình mà có thể được cung cấp trong báo hiệu RRC bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, tính chu kỳ, công suất điều khiển, số lần lặp lại (K), và MCS/TBS. Các ví dụ về thông tin cấu hình mà có thể được cung cấp trong DCI kích hoạt bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, độ lệch, sự cấp phát thời gian-tần số, MCS/TBS và thông tin cấu hình DMRS UE cụ thể.

Đối với miền thời gian việc cấp phát tài nguyên cho hoạt động truyền cấp phép được tạo cấu hình trong phổ không được cấp phép, hai thông số sau đây được tạo cấu hình thông qua báo hiệu RRC cho cả loại 1 và loại 2 được xác định bên trên.

- *Số lần lặp lại K*: $K = \{1, 2, 4, 8\}$ các hoạt động truyền liên tiếp của khối truyền giống nhau (TB) trên các tài nguyên được tạo cấu hình cho hoạt động truyền của kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH). Đối với sự hoạt động của NR trong phổ không được cấp phép (NR-U), K lần lặp lại của TB giống nhau có thể hoặc có thể không xuất hiện trên các tài nguyên CG PUSCH liên tiếp.
- *Tính chu kỳ*: Các chu kỳ sau đây được hỗ trợ tùy thuộc vào khoảng cách sóng mang con được tạo cấu hình:
 - 15kHz: 2, 7, $n \times 14$, trong đó $n \in \{1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 128, 160, 320, 640\}$;
 - 30kHz: 2, 7, $n \times 14$, trong đó $n \in \{1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 128, 160, 256, 320, 640, 1280\}$;
 - 60kHz với CP thông thường: 2, 7, $n \times 14$, trong đó $n \in \{1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 128, 160, 256, 320, 512, 640, 1280, 2560\}$;
 và

- 60kHz với tiền tố vòng mở rộng (ECP): 2, 6, $n \times 12$, trong đó $n \in \{1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 128, 160, 256, 320, 512, 640, 1280, 2560\}$.

Hai thông số sau đây được tạo cấu hình thông qua RRC cho loại 1 và thông qua kích hoạt DCI cho loại 2:

- *timeDomainAllocation*: Việc cấp phát của cấp phép đường lên được tạo cấu hình trong miền thời gian mà chỉ báo bảng mục nhập chứa *startSymbolAndLength*; và
- *timeDomainOffset*: Độ lệch của tài nguyên đối với SFN=0 trong miền thời gian cho loại 1, và đối với thời gian truyền của kích hoạt DCI cho loại 2.

Phổ không được cấp phép

Do sự ít ỏi và tốn kém của băng thông trong phổ được cấp phép, và làm tăng nhu cầu về công suất truyền dữ liệu, có sự quan tâm ngày càng tăng về việc giảm tải ít nhất một số lưu lượng truyền thông, như lưu lượng truyền thông đường lên, cho phổ không được cấp phép, vốn có thể tương đương với “phổ được chia sẻ”. Ví dụ, có sự quan tâm đáng kể trong phổ 5 GHz không được cấp phép mà nhiều mạng cục bộ không dây (WLAN) hoạt động trong đó. Theo đó, để hoạt động trong phổ này, hiệu quả và sự đồng tồn tại hợp lý với các WLAN, cùng với tương thích với các quy định phổ không được cấp phép vùng cụ thể, có thể là cần thiết.

Trước khi UE có thể truy nhập phổ không được cấp phép để truyền trên dải con phổ không được cấp phép, UE thực hiện hoạt động nghe trước khi nói (LBT) (ví dụ bao gồm đánh giá kênh trong suốt ban đầu (ICCA) và đánh giá kênh trong suốt mở rộng (ECCA)) để kiểm tra rằng đang nghỉ trước khi truyền. Dải con của dải phổ không được cấp phép có thể bao gồm nhóm của các tài nguyên tần số mà bao gồm một hoặc nhiều kênh không được cấp phép như được định nghĩa bởi tiêu chuẩn IEEE 802.11 trong vùng địa lý của hoạt động, hoặc một hoặc nhiều phân băng thông (BWPs) như được định nghĩa bởi các tiêu chuẩn 3GPP, ví dụ.

Trong các vùng như châu Âu và Nhật Bản, các thiết bị cố gắng truy nhập phổ không được cấp phép phải tuân theo hoặc thủ tục LBT thiết bị dựa trên tải (LBE: load-based equipment) hoặc thủ tục LBT thiết bị dựa trên khung (FBE).

Trong thủ tục LBE LBT, thiết bị cố gắng truy nhập phổ không được cấp phép có thể bắt đầu truyền ở thời gian tùy ý sau khi đánh giá kênh trong suốt thành công (CCA). Cơ chế CCA được sử dụng trong các thủ tục LBE LBT này có thể là cơ chế CCA giống nhau được sử dụng trong WLAN, tức là tránh xung đột đa truy nhập dò đọc sóng mang (CSMA/CA), hoặc có thể dựa trên CCA dựa trên sự phát hiện năng lượng. Ví dụ, CCA dựa trên sự phát hiện năng lượng có thể sử dụng đếm lùi ngẫu nhiên để xác định kích thước của cửa sổ tranh chấp, và thời gian chiếm kênh tối đa tương ứng (MCOT: respective maximum channel occupancy time) để xác định tối đa lượng thời gian mà thiết bị có thể chiếm trong kênh không được cấp phép ngay khi nó chiếm cơ hội truyền thành công.

Trong các thủ tục FBE LBT, thiết bị cố gắng truy nhập phổ không được cấp phép có thể bắt đầu truyền chỉ ở các khoảng định kỳ sau khi CCA dựa trên sự phát hiện năng lượng thành công sớm. Thời gian tối thiểu giữa các khoảng định kỳ này là chu kỳ khung cố định, mà bao gồm thời gian chiếm kênh của hoạt động truyền và chu kỳ nghỉ. Theo các yêu cầu về quy định, sự chiếm kênh có thể là giữa 1 và 10 mili giây (ms) và chu kỳ nghỉ phải bằng ít nhất 5% thời gian chiếm kênh và giới hạn dưới bởi 100 micro giây (μ s). Ngoài ra, theo các yêu cầu của quy định, các thiết bị sử dụng CCA dựa trên sự phát hiện năng lượng trong đó kênh được xác định là bận nếu tổng năng lượng được phát hiện trong kênh lớn hơn ngưỡng giá trị CCA mà cao hơn giới hạn trên bởi chức năng của công suất truyền của thiết bị. Cụ thể là, giới hạn trên của ngưỡng CCA được quy định như sau:

$$\text{Ngưỡng CCA} \geq -73 \text{ dBm/MHz} + (23 - \text{max Tx EIRP}) [\text{dBm}],$$

trong đó max Tx EIRP là độ truyền tối đa của thiết bị tương đương công suất được bức xạ đẳng hướng (EIRP). Kết quả là, công suất max Tx cao hơn và/hoặc độ lợi anten, thấp hơn ngưỡng CCA được cho phép. Theo các yêu cầu của quy định hiện tại, chu kỳ CCA phải dài ít nhất 9 ms (μ s), với 25 μ s là mức thông thường.

Nếu các UE riêng lẻ truy nhập phổ không được cấp phép riêng biệt mà không cần sự phối hợp, nó có thể tạo ra độ trễ và làm suy giảm hiệu suất một cách đáng kể. Ví dụ, nếu các UE thực hiện các thủ tục LBT độc lập, chúng có thể hoặc bắt đầu truyền dữ liệu đường lên hoặc gửi tín hiệu đảo ngược để đảm bảo rằng các thiết bị khác không chiếm kênh không được cấp phép trước khi chúng có thể truyền. Trong cả hai tình huống, nếu không có sự phối hợp tồn tại giữa các UE về việc bố trí các CCA của chúng, thì việc gửi các tín hiệu đảo ngược hoặc bắt đầu các hoạt động truyền đường lên của chúng, thì sau

đó kênh có thể xuất hiện là bận đối với các UE khác, mà có thể làm tăng độ chờ của hoạt động truyền đường lên đối với các UE khác đó.

Thông tin điều khiển liên kết lên cấp phép theo cấu hình

FIG.3 minh họa ví dụ về tài nguyên thời gian 300 cho hoạt động truyền cấp phép được tạo cấu hình bởi UE 110a trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a theo một phương án thực hiện, mặc dù các phương án thực hiện thay thế có thể có trong các UE khác nhau, các ô khác nhau, và/hoặc các trạm gốc khác nhau.

Theo ví dụ trên FIG.3, tài nguyên thời gian 300 bao gồm năm khe thời gian 302, 304, 306, 308, và 310. UE 110a cố gắng khởi tạo thời gian chiếm kênh (COT: channel occupancy time) cho hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian 300 bởi thủ tục LBT đường lên (UL) thứ nhất 312 khi bắt đầu khe thời gian 302. Trong ví dụ này, thủ tục UL LBT thứ nhất 312 thất bại do đánh giá “bận”. UE 110a lại cố gắng khởi tạo COT cho hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian 300 bằng cách thực hiện thủ tục UL LBT thứ hai 316 về phía PUSCH khả dĩ tiếp theo, điểm bắt đầu của nó nằm sau độ trễ 314 từ sự bắt đầu của khe thời gian 302. Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, thủ tục UL LBT thứ nhất 312 và thủ tục UL LBT thứ hai 316 là các thủ tục UL LBT kiểu nhóm 4 (CAT4) mà tham gia vào đếm lùi ngẫu nhiên, nhưng theo các phương án thực hiện thay thế, UE có thể cố gắng khởi tạo COT nhờ sử dụng các thủ tục khác.

Trong ví dụ này, thủ tục UL LBT 316 thứ hai là thành công, và UE 110a được khởi tạo COT có MCOT 318 của bốn khe thời gian 320, 322, 324, và 326 trong tài nguyên thời gian 300. Do đó, COT trong MCOT 318 là COT được khởi tạo bởi UE 110a. Trong COT trong MCOT 318, UE 110a truyền hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trong kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) 328 trong khe thời gian 302, trong PUSCH 330 trong khe thời gian 304, và trong PUSCH 332 trong khe thời gian 304. Do đó, các PUSCH 328, 330 và 332 tạo ra nhóm bit truyền đường lên 334 trong hoạt động truyền đường lên từ UE 110a tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian 300 trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a.

Tuy nhiên, trong ví dụ này, nhóm bit truyền đường lên 334 không mở rộng vào trong các khe thời gian 306 và 308 mà nằm bên trong MCOT 318. Do đó, nhóm bit truyền đường lên 334 bao gồm các chỉ báo của cơ hội truyền đường xuống 336 (hoặc nói chung hơn, cơ hội truyền) trong các khe thời gian 306 và 308 trong suốt COT trong MCOT 318.

Cơ hội truyền đường xuống 336 bắt đầu hai khe thời gian sau khe thời gian 302, vốn là một khe thời gian sau khe thời gian 304, và có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian 306 và 308.

Trong ví dụ này, PUSCH 328 trong khe thời gian 302 bao gồm thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (CG-UCI) 338. Nói chung, CG-UCI như đã được mô tả ở đây có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số: HARQ ID, bộ chỉ báo dữ liệu mới (NDI), phiên bản dư thừa (RV), thông tin chia sẻ COT như được mô tả dưới đây, hoặc thông tin khác như ID của UE.

Thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 338 bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 336 bắt đầu hai khe thời gian sau khe thời gian 302, được chỉ báo bởi $l = 2$ trên FIG.3. Nói chung hơn, l là “độ lệch DL” mà có thể chỉ báo một số khe thời gian của COT từ hoạt động truyền của CG-UCI 338 tới sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 336. Thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 338 cũng bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 336 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian, được chỉ báo bởi $d = 2$ trên FIG.3. More nói chung, d có thể chỉ báo khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống 336 làm số lượng các khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống 336. Nói chung, chỉ báo trong CG-UCI như đã được mô tả ở đây có thể là chỉ báo được mã hóa trong một hoặc nhiều trường bit của CG-UCI.

Ngoài ra, PUSCH 330 trong khe thời gian 304 bao gồm CG-UCI 340, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 340 bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 336 bắt đầu một khe thời gian sau khi khe thời gian 304, được chỉ báo bởi độ lệch DL $l = 1$ trên FIG.3. Thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 340 cũng bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 336 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian, cũng được chỉ báo bởi $d = 2$ trên FIG.3. Ngoài ra, PUSCH 332 trong khe thời gian 304 bao gồm CG-UCI 342, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 342 bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 336 bắt đầu một khe thời gian sau khi khe thời gian 304, lại được chỉ báo bởi $l = 1$ trên FIG.3. Thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 338 cũng bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 336 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian, cũng được chỉ báo bởi $d = 2$ trên FIG.3. Các giá trị của l và d trong phương án thực hiện FIG.3 chỉ là các ví dụ. Các phương án thực hiện thay thế có thể bao gồm các chỉ báo khác nhau của độ trễ thời gian (hoặc độ lệch) cho sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống, và các phương

án thực hiện thay thế có thể bao gồm các chỉ báo khác nhau của khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Do đó, nói chung hơn, thông tin chia sẻ COT của mỗi một trong số các CG-UCI 338, 340 và 342 xác định cơ hội truyền đường xuống 336 tới trạm gốc 170a để cho phép trạm gốc 170a chia sẻ COT trong MCOT 318. Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, thông tin chia sẻ COT của mỗi một trong số các CG-UCI 338, 340 và 342 xác định cơ hội truyền đường xuống 336 nhờ bao gồm chỉ báo l của độ trễ thời gian (hoặc độ lệch) từ hoạt động truyền của CG-UCI tới sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 336 và chỉ báo d của khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống 336, mặc dù các phương án thực hiện thay thế có thể khác nhau.

Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, chỉ báo l chỉ báo một số khe thời gian từ khe thời gian của CG-UCI tới khe thời gian của sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống, và có thể được gọi là chỉ báo về độ lệch từ hoạt động truyền của CG-UCI tới sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 336. Tuy nhiên, các phương án thực hiện thay thế có thể khác nhau. Ví dụ, các phương án thực hiện thay thế có thể chỉ báo độ trễ thời gian (hoặc độ lệch) đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống thay vì chỉ báo một số khe thời gian và thay vì chỉ báo thời gian từ hoạt động truyền của CG-UCI.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, chỉ báo d chỉ báo một số khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống. Tuy nhiên, các phương án thực hiện thay thế có thể khác nhau và có thể, ví dụ, chỉ báo khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống khác với một số khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI có thể bao gồm bộ nhận dạng của sự kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) . Nói chung, các tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) như đã được mô tả ở đây có thể được tạo cấu hình hoặc định trước. Bộ nhận dạng của sự kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) xác định l và d của sự kết hợp và do đó xác định cả độ trễ thời gian từ hoạt động truyền của CG-UCI tới sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống, và khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống. Trong ví dụ này, CG-UCI 338 có thể bao gồm giá trị chỉ số kết hợp (CIV: combination index value) hoặc bộ nhận dạng khác xác định sự kết hợp $(l = 2, d = 2)$ trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) , và các CG-UCI 340 và 342 có thể mỗi bao gồm CIV hoặc bộ nhận dạng khác xác định sự kết hợp $(l = 1, d = 2)$ trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) .

Ví dụ này bao gồm ba CG-UCI 338, 340, và 342, mà có thể tránh được sự không rõ ràng nếu trạm gốc 170a không phát hiện một số trong số các CG-UCI. Tuy nhiên, các phương án thực hiện thay thế có thể bao gồm nhiều hoặc ít hơn các CG-UCI. Tuy nhiên, theo các phương án thực hiện thay thế, một số trong số các CG-UCI chứa trong UL nhóm bit truyền có thể chỉ báo các kết hợp của (l, d) mà tương ứng với cơ hội truyền DL nêu trên khác, ví dụ khi nhiều cơ hội truyền DL là không liên tiếp theo thời gian và UE có thể tiếp tục hoạt động truyền CG UL giữa các cơ hội truyền DL.

Trong phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, sau khi nhóm bit truyền đường lên 334 từ UE 110a tới trạm gốc 170a, trạm gốc 170a khởi tạo hoạt động truyền đường xuống 344 từ trạm gốc 170a tới UE 110a trong cơ hội truyền đường xuống 336 sau thủ tục LBT đường xuống (DL) 346 khi bắt đầu khe thời gian 306. Để chứa thủ tục DL LBT 346, và để chứa các thủ tục LBT khác mà chuyển từ hoạt động truyền đường lên tới hoạt động truyền đường xuống, trạm gốc 170a có thể bỏ trống một hoặc nhiều ký hiệu đường xuống dựa trên tổ hợp số học hoặc SCS của BWP chủ động để cung cấp khe hở chuyển giữa hoạt động truyền đường lên và hoạt động truyền đường xuống.

Nói theo cách khác, đáp ứng với thông tin chia sẻ COT của một, nhiều hơn một, hoặc tất cả các CG-UCI 338, 340, và 342, trạm gốc 170a truyền, và UE 110a nhận, hoạt động truyền đường xuống 344 trong cơ hội truyền đường xuống 336 được nhận dạng bởi thông tin chia sẻ COT của các CG-UCI 338, 340, và 342. Do đó, thông tin chia sẻ COT của một, nhiều hơn một, hoặc tất cả các CG-UCI 338, 340, và 342 cho phép trạm gốc 170a chia sẻ COT trong MCOT 318 bằng cách truyền hoạt động truyền đường xuống 344 tới UE 110a trong cơ hội truyền đường xuống 336 được nhận dạng bởi thông tin chia sẻ COT của các CG-UCI 338, 340 và 342.

Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, thủ tục DL LBT 346 là thủ tục DL LBT kiểu nhóm 2 (CAT2), mà không có trong đếm lùi ngẫu nhiên, nhưng theo các phương án thực hiện thay thế, trạm gốc có thể khởi tạo hoạt động truyền đường xuống nhờ sử dụng các thủ tục khác như thủ tục CAT1 (không phải LBT), ví dụ khi khe hở ở giữa UL và DL nhỏ hơn hoặc bằng $16\mu s$. Trong ví dụ này, thủ tục DL LBT 346 là thành công, và hoạt động truyền đường xuống 344 bao gồm kênh chia sẻ đường xuống vật lý thứ nhất (physical downlink shared channel, PDSCH) 348 trong khe thời gian 306 và PDSCH thứ hai 350 trong khe thời gian 308. Theo phương án này, và theo một số phương án thực hiện khác, thời gian của hoạt động truyền đường xuống 344 được chọn sao cho

khe thời gian 306 mà hoạt động truyền đường xuống 344 bắt đầu tại đó bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) 352, nhưng các phương án thực hiện thay thế có thể khác nhau.

Trong ví dụ này, hoạt động truyền đường xuống 344 nằm trong tài nguyên thời gian 300 và bên trong MCOT 318. Tuy nhiên, theo các phương án thực hiện thay thế, hoạt động truyền đường xuống có thể mở rộng vượt quá tài nguyên thời gian như đã được mô tả ở đây.

Trong ví dụ này, UE 110a cố gắng hồi phục hoạt động truyền đường lên trong COT của MCOT 318 bởi thủ tục UL LBT thứ ba 354 trước khi kết thúc khe thời gian 308. Để chứa thủ tục UL LBT 354, và để chứa các thủ tục LBT khác mà bộ chuyển mạch từ hoạt động truyền đường xuống tới hoạt động truyền đường lên, trạm gốc 170a có thể bỏ trống một hoặc nhiều ký hiệu đường xuống dựa trên tổ hợp số học hoặc SCS của BWP chủ động để cung cấp khe hở chuyển giữa hoạt động truyền đường xuống và hoạt động truyền đường lên.

Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, thủ tục UL LBT thứ ba 354 là thủ tục UL LBT CAT2, nhưng theo các phương án thực hiện thay thế, UE có thể cố gắng hồi phục hoạt động truyền đường lên nhờ sử dụng các thủ tục khác. Trong ví dụ này, thủ tục UL LBT thứ ba 354 là thành công, và UE 110a hồi phục lại hoạt động truyền đường lên trong COT của MCOT 318 bằng cách truyền PUSCH 356 trong khe thời gian 310. PUSCH 356 bao gồm CG-UCI 358, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 358 bao gồm sự chỉ báo “tắt” biểu thị không có cơ hội truyền đường xuống sau đó.

FIG.4 minh họa một ví dụ khác về tài nguyên thời gian 400 cho sự cấp phép được tạo cấu hình bởi UE 110a trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a theo một phương án thực hiện, mặc dù các phương án thực hiện thay thế có thể có trong các UE khác nhau, các ô khác nhau, và/hoặc các trạm gốc khác nhau.

Theo ví dụ trên FIG.4, tài nguyên thời gian 400 bao gồm năm khe thời gian 402, 404, 406, 408, và 410, và UE 110a cố gắng khởi tạo COT cho hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian 400 bởi thủ tục UL LBT 412 khi bắt đầu khe thời gian 402. Trong ví dụ này, thủ tục UL LBT 412 là thành công, và UE 110a được khởi tạo COT có MCOT 414 của bốn khe thời gian trong các khe thời gian 402, 404, 406, và 408 trong tài nguyên thời gian 400. Trong suốt COT trong MCOT 414, UE 110a truyền hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trên PUSCH 416 trong khe thời gian 402,

trên PUSCH 418 trong khe thời gian 402, trên PUSCH 420 trong khe thời gian 404, và trên PUSCH 422 trong khe thời gian 404. Do đó, các PUSCH 416, 418, 420 và 422 tạo ra nhóm bit truyền đường lên 424 trong hoạt động truyền đường lên từ UE 110a tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian 400 trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a.

Tuy nhiên, trong ví dụ này, nhóm bit truyền đường lên 424 không mở rộng vào trong các khe thời gian 406 và 408 mà nằm bên trong MCOT 414. Do đó, nhóm bit truyền đường lên 424 bao gồm các chỉ báo của cơ hội truyền đường xuống 426 (hoặc nói chung hơn, cơ hội truyền) trong các khe thời gian 406 và 408 trong suốt COT trong MCOT 414. Cơ hội truyền đường xuống 426 bắt đầu hai khe thời gian sau khe thời gian 402, bắt đầu một khe thời gian sau khe thời gian 404, và có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian 406 và 408.

Trong ví dụ này, tại thời gian của PUSCH 416, UE 110a có thể không xác định sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên 424 trong khe thời gian 404 và do đó có thể không xác định sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 426 trong khe thời gian 406. Do đó, trong ví dụ này, PUSCH 416 trong khe thời gian 402 bao gồm CG-UCI 428, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 428 bao gồm sự chỉ báo “tắt” biểu thị không có cơ hội truyền đường xuống, tương tự với thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 358 được thể hiện trên FIG.3.

Tuy nhiên, trong ví dụ này, tại thời gian của PUSCH 418, UE 110a xác định sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên 424 trong khe thời gian 404 và xác định sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 426 trong khe thời gian 406. Do đó, trong ví dụ này, PUSCH 418 bao gồm CG-UCI 430, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 430 bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 426 bắt đầu hai khe thời gian sau khe thời gian 402, được chỉ báo bởi $l = 2$ trên FIG.4. Thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 430 cũng bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 426 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian, được chỉ báo bởi $d = 2$ trên FIG.4. Do đó, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 430 có thể là tương tự với thông tin chia sẻ COT của thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 338 được thể hiện trên FIG.3. Ngoài ra, trong ví dụ này, PUSCH 420 bao gồm CG-UCI 432, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 432 có thể tương tự với thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 340 được thể hiện trên FIG.3. Ngoài ra, trong ví dụ này, PUSCH 422 bao gồm CG-UCI 434, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 434 có thể tương tự với

thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 342 được thể hiện trên FIG.3. Ngoài ra, các giá trị của l và d theo phương án thực hiện trên FIG.4 chỉ là các ví dụ, và các phương án thực hiện thay thế có thể bao gồm các chỉ báo khác nhau của độ trễ thời gian (hoặc độ lệch) cho sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống, và các phương án thực hiện thay thế có thể bao gồm các chỉ báo khác nhau của khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, sau khi nhóm bit truyền đường lên 424 từ UE 110a tới trạm gốc 170a, trạm gốc 170a khởi tạo hoạt động truyền đường xuống 436 từ trạm gốc 170a tới UE 110a trong cơ hội truyền đường xuống 426 sau thủ tục DL LBT 438 khi bắt đầu khe thời gian 406. Thủ tục DL LBT 438 có thể tương tự với thủ tục DL LBT 346 được thể hiện trên FIG.3, và hoạt động truyền đường xuống 436 có thể tương tự với hoạt động truyền đường xuống 344 được thể hiện trên FIG.3, mặc dù các phương án thực hiện thay thế có thể khác nhau.

Các chỉ báo về các độ lệch và các khoảng thời gian

Trong tài nguyên thời gian cấp phép theo cấu hình, MCOT của COT được khởi tạo bởi UE có $N_{p,\mu}$ khe thời gian, trong đó p thể hiện lớp ưu tiên truy nhập kênh (CAPC) được sử dụng để khởi tạo COT và μ thể hiện tổ hợp số học của tài nguyên thời gian cấp phép theo cấu hình. Ví dụ, theo một số phương án thực hiện trong đó $\mu = 1$ (30kHz), $N_{1,1} = 4$, $N_{2,1} = 8$, $N_{3,1} = 12$, và $N_{4,1} = 12$, mặc dù các phương án thực hiện thay thế có thể khác nhau.

Theo các phương án thực hiện trên FIG.3 và Fig.4, khi thông tin chia sẻ COT của CG-UCI chỉ báo rằng $l = 0$, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI chỉ báo cơ hội truyền đường xuống bắt đầu trong khe thời gian giống như hoạt động truyền của CG-UCI. Hoạt động truyền đường xuống trong khe thời gian giống như hoạt động truyền của CG-UCI có thể được mô tả như hoạt động truyền đường xuống khe riêng phần. Ngoài ra, theo các phương án thực hiện trên FIG.3 và Fig.4, khi CG-UCI ở trong khe thời gian thứ nhất của MCOT và chỉ báo rằng cơ hội truyền đường xuống bắt đầu trong khe thời gian cuối cùng của MCOT, CG-UCI chỉ báo rằng $l = N_{p,\mu} - 1$. Do đó, theo các phương án thực hiện trên FIG.3 và Fig.4, các giá trị của l có thể nằm trong khoảng từ 0 đến $N_{p,\mu} - 1$.

Ngoài ra, theo một số phương án thực hiện, $d = 0$ hoặc bộ chỉ báo khác có thể chỉ báo cơ hội đường xuống khe riêng phần (như được mô tả dưới đây có tham chiếu đến FIG.9), và $d = N_{p,\mu} - 1$ chỉ báo cơ hội đường xuống trong tất cả các còn lại các khe thời

gian của MCOT sau khe thứ nhất mà có thể hoặc có thể không có một phần hoạt động truyền DL. Do đó, theo một số phương án thực hiện, các giá trị của d có thể nằm trong khoảng từ 0 đến $N_{p,\mu} - 1$. Ngoài ra, để duy trì cơ hội đường xuống bên trong MCOT,

$$l + d < N_{p,\mu}.$$

Do đó, số lượng các kết hợp của (l, d) mà có thể được sử dụng là số lượng các kết hợp của (l, d) mà thỏa mãn $0 \leq l \leq N_{p,\mu} - 1$, $0 \leq d \leq N_{p,\mu} - 1$, và $l + d < N_{p,\mu}$, vốn là:

$$C_{p,\mu} = \frac{N_{p,\mu}(N_{p,\mu}+1)}{2}.$$

Các kết hợp $C_{p,\mu}$ của (l, d) có thể được sắp xếp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) , và các kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) có thể được nhận dạng bởi các giá trị của chỉ số. Do đó, giá trị của chỉ số có thể nhận biết sự kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) , và giá trị của chỉ số do đó xác định độ trễ thời gian, được biểu diễn bởi sự kết hợp, từ hoạt động truyền của CG-UCI tới lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống, và giá trị của chỉ số cũng xác định khoảng thời gian, được biểu diễn bởi sự kết hợp của cơ hội truyền đường xuống.

Theo các phương án thực hiện trên FIG.3 và Fig.4, mỗi một trong số các CG-UCI 338, 340, 342, 358, 428, 430, 432 và 434 bao gồm thông tin chia sẻ COT ngoài dữ liệu khác bất kỳ trong các CG-UCI, và thông tin chia sẻ COT bao gồm sự chỉ báo “tắt” biểu thị không có cơ hội truyền đường xuống hoặc bộ nhận dạng của sự kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) . Do đó, số lượng các giá trị có thể có (hoặc các giá trị chỉ số có thể có) của thông tin chia sẻ COT của mỗi một trong số các CG-UCI 338, 340, 342, 358, 428, 430, 432, và 434 cho p cụ thể và cho μ cụ thể là $1 + C_{p,\mu}$, và số lượng các bit cần cho thông tin chia sẻ COT của mỗi một trong số các CG-UCI là

$$B_{p,\mu} = \left\lceil 1 + \log_2(C_{p,\mu}) \right\rceil = \left\lceil 1 + \log_2\left(\frac{N_{p,\mu}(N_{p,\mu}+1)}{2}\right) \right\rceil.$$

Nói theo cách khác, theo các phương án thực hiện trên FIG.3 và 4, đối với p cụ thể và đối với μ cụ thể, mỗi một trong số các CG-UCI 338, 340, 342, 358, 428, 430, 432, và 434 có thể bao gồm thông tin chia sẻ COT được mã hóa trong ít nhất $B_{p,\mu}$ bit, và các bit trong thông tin chia sẻ COT của các CG-UCI có thể chỉ báo giá trị danh mục đại diện cho sự chỉ báo “tắt” biểu thị không có cơ hội truyền đường xuống hoặc bộ nhận dạng của sự kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) . Tuy nhiên, các CG-

UCI theo các phương án thực hiện khác có thể khác nhau như được mô tả dưới đây, ví dụ.

Các chỉ báo của CAPC

Theo các phương án thực hiện trên FIG.3 và Fig.4 và một số phương án thực hiện khác, các tài nguyên cấp phép theo cấu hình khác nhau có thể được sử dụng cho các CAPC tương ứng cụ thể.

Tuy nhiên, theo một số phương án thực hiện khác, các tài nguyên cấp phép theo cấu hình có thể được sử dụng cho nhiều hơn một CAPC. Khi các tài nguyên cấp phép theo cấu hình có thể được sử dụng cho nhiều hơn một CAPC, thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI có thể bao gồm bộ chỉ báo của p CAPC rằng UE được sử dụng để khởi tạo COT. Ví dụ, theo một số phương án thực hiện, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI có thể bao gồm hai bit, số lượng bit khác nhau, hoặc bộ chỉ báo khác nhau để chỉ báo p CAPC mà UE được sử dụng để khởi tạo COT.

Các giá trị chỉ số biểu thị CAPC, độ lệch và khoảng thời gian

Đối với tổ hợp số học cụ thể được biểu diễn bởi μ , giá trị danh mục được xác định trong thông tin chia sẻ COT của CG-UCI có thể là số lượng được mã hóa trong B_μ bit và nằm trong khoảng từ 0 đến $2^{B_\mu} - 1$. Theo một số phương án thực hiện, giá trị danh mục được xác định trong thông tin chia sẻ COT của CG-UCI có thể nhận dạng cả p CAPC mà UE được sử dụng để khởi tạo COT và bộ nhận dạng của sự kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) như được thể hiện ở ví dụ sau đây. Dưới đây ví dụ, $p = 0$ chỉ báo sự chỉ báo “tất”, và để thuận tiện cho việc tham chiếu, $\Delta_{p,\mu}$ được xác định là

$$\Delta_{p,\mu} = \sum_{i=0}^p C_{i,\mu}$$

với $C_{0,\mu} = 1$.

Phạm vi bắt đầu CIV	Phạm vi kết thúc CIV	CAPC p	CIV Xác định
0	0	0	sự chỉ báo "tắt" biểu thị không có cơ hội truyền đường xuống
$C_{0,\mu}=1$	$C_{1,\mu}$	1	Một trong số các kết hợp $C_{1,\mu}$ bao gồm (l, d)
$\Delta_{1,\mu} = C_{1,\mu} + 1$	$C_{1,\mu} + C_{2,\mu}$	2	Một trong số các kết hợp $C_{2,\mu}$ bao gồm (l, d)
$\Delta_{2,\mu} = \Delta_{1,\mu} + C_{2,\mu}$	$C_{1,\mu} + C_{2,\mu} + C_{3,\mu}$	3	Một trong số các kết hợp $C_{3,\mu}$ bao gồm (l, d)
$\Delta_{3,\mu} = \Delta_{2,\mu} + C_{3,\mu}$	$C_{1,\mu} + C_{2,\mu} + C_{3,\mu} + C_{4,\mu}$	4	Một trong số các kết hợp $C_{4,\mu}$ bao gồm (l, d)
$\Delta_{4,\mu} = \Delta_{3,\mu} + C_{4,\mu}$	$2^{B_\mu} - 1$	Không	Được nghịch đảo (nếu có)

Nói theo cách khác, trong ví dụ này, giá trị danh mục bằng 0 chỉ báo sự chỉ báo “tắt” biểu thị không có cơ hội truyền đường xuống, giá trị danh mục từ 1 đến $C_{1,\mu}$ chỉ báo sự kết hợp tương ứng của tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) , giá trị danh mục từ $\Delta_{1,\mu}$ tới $C_{1,\mu} + C_{2,\mu}$ chỉ báo sự kết hợp tương ứng của tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) , v.v.. Trong ví dụ này, p nằm trong khoảng từ 0 đến 4, do vậy các giá trị $\Delta_{4,\mu}$ CIV được yêu cầu. Do đó, số lượng các bit được yêu cầu để chỉ báo số lượng các giá trị CIV được yêu cầu (trong đó C là số lượng các kết hợp được tạo cấu hình, và $C = \Delta_{4,\mu}$ trong ví dụ này) là $B_\mu = \lceil \log_2 C \rceil$, và các giá trị chỉ số bất kỳ từ C đến $2^{B_\mu} - 1$ không được sử dụng, hoặc được dành riêng.

Ngoài ra, các phương án thực hiện thay thế có thể khác nhau. Ví dụ, theo các phương án thực hiện thay thế, một hoặc nhiều giá trị chỉ số hoặc các bộ chỉ báo khác có thể chỉ báo p CAPC mà UE được sử dụng để khởi tạo COT, sự chỉ báo "tắt" biểu thị không có cơ hội truyền đường xuống, độ trễ thời gian (hoặc độ lệch) cho sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống, khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống, hoặc sự kết hợp của hai hoặc nhiều trong số chúng.

Các chỉ báo về độ lệch bên trong khe thời gian bao gồm bit “kết thúc nhóm bit truyền UL”

FIG.5 minh họa ví dụ về tài nguyên thời gian 500 cho sự cấp phép được tạo cấu hình bởi UE 110a trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a theo một phương án thực hiện, mặc dù các phương án thực hiện thay thế có thể có trong các UE khác nhau, các ô khác nhau, và/hoặc các trạm gốc khác nhau.

Theo ví dụ trên FIG.5, tài nguyên thời gian 500 bao gồm năm khe thời gian 502, 504, 506, 508, và 510, và UE 110a cố gắng khởi tạo COT cho hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian 500 bởi thủ tục UL LBT thứ nhất 512 khi bắt đầu khe thời gian 502. Trong ví dụ này, thủ tục UL LBT thứ nhất 512 thất bại do đánh giá “bận”. UE 110a lại cố gắng khởi tạo COT cho hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian 500 bằng cách thực hiện thủ tục UL LBT thứ hai 516 về phía điểm bắt đầu PUSCH khả dĩ tiếp theo, mà nằm sau độ trễ 514 từ sự bắt đầu của khe thời gian 502. Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, thủ tục UL LBT thứ nhất 512 và thủ tục UL LBT thứ hai 516 là các thủ tục UL LBT CAT4, nhưng theo các phương án thực hiện thay thế, UE có thể cố gắng khởi tạo COT nhờ sử dụng các thủ tục khác.

Trong ví dụ này, thủ tục UL LBT 516 thứ hai là thành công, và UE 110a được khởi tạo COT có MCOT 518 của bốn khe thời gian 520, 522, 524, và 526 trong tài nguyên thời gian 500. Do đó COT trong MCOT 518 là COT được khởi tạo bởi UE 110a. Trong suốt COT trong MCOT 518, UE 110a truyền hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trên PUSCH 528 trong khe thời gian 502 và trên PUSCH 530 trong khe thời gian 504. Do đó, các PUSCH 528 và 530 tạo ra nhóm bit truyền đường lên 532 trong hoạt động truyền đường lên từ UE 110a tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian 500 trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a.

Tuy nhiên, trong ví dụ này, nhóm bit truyền đường lên 532 không chiếm toàn bộ khe thời gian 504, và nhóm bit truyền đường lên 532 không mở rộng vào trong các khe thời gian 506 và 508 vốn nằm bên trong MCOT 518. Do đó, nhóm bit truyền đường lên 532 bao gồm các chỉ báo của cơ hội truyền đường xuống 534 (hoặc nói chung hơn, cơ hội truyền) trong suốt COT trong MCOT 518. Cơ hội truyền đường xuống 534 bao gồm phần khe riêng phần 536 của cơ hội truyền đường xuống 534 trong một phần của khe thời gian 504 mà không được chiếm bởi nhóm bit truyền đường lên 532. Cơ hội truyền

đường xuống 534 cũng bao gồm phần 538 của cơ hội truyền đường xuống 534 trong các khe thời gian 506 và 508. Cơ hội truyền đường xuống 534 bắt đầu một khe thời gian sau khe thời gian 502, và bắt đầu trong cùng khe thời gian 504 như PUSCH 530. Ngoài ra, phần 538 của cơ hội truyền đường xuống 534, vốn là phần của cơ hội truyền đường xuống 534 mà bắt đầu sau khe thời gian 504 của PUSCH 530, có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian 506 và 508 như được chỉ báo bởi $d = 2$ trên FIG.5. Nói theo cách khác, cơ hội truyền đường xuống 534 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian, như được chỉ báo bởi $d = 2$ trên FIG.5, ngoài phần khe riêng phần 536, mà là phần của cơ hội truyền đường xuống 534 trong cùng khe thời gian 504 như PUSCH 530.

Trong ví dụ này, PUSCH 528 trong khe thời gian 502 bao gồm CG-UCI 540, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 540 bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 534 bắt đầu một khe thời gian sau khi khe thời gian 502, lại được chỉ báo bởi $l = 1$ trên FIG.5. Thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 540 cũng bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 534 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian, cũng được chỉ báo bởi $d = 2$ trên FIG.5, ngoài phần khe riêng phần 536 của cơ hội truyền đường xuống 534 trong cùng khe thời gian 504 như PUSCH 530. Do đó, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 540 có thể là tương tự với thông tin chia sẻ COT CG-UCI 340 hoặc của CG-UCI 342 được thể hiện trên FIG.3, ngoại trừ CG-UCI 540 cũng bao gồm bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" 542.

Như được thể hiện bên trên, mỗi thông tin chia sẻ COT của mỗi một trong số các CG-UCI 340 và 342 có thể bao gồm CIV hoặc bộ nhận dạng khác xác định sự kết hợp ($l = 1, d = 2$) trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d), và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 540 cũng có thể bao gồm CIV hoặc bộ nhận dạng khác xác định sự kết hợp ($l = 1, d = 2$) trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d). Tuy nhiên, theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện bổ sung cho bộ nhận dạng của sự kết hợp ($l = 1, d = 2$) trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d), thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 540 cũng bao gồm bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" 542 biểu thị, với giá trị bit bằng '0' trong ví dụ này, rằng PUSCH 528 không là sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên 532.

Trong ví dụ này, PUSCH 530 trong khe thời gian 504 bao gồm CG-UCI 544, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 544 bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 534 bắt đầu với khe riêng phần trong cùng khe thời gian 504 như CG-UCI 544, được chỉ

báo bởi độ lệch DL $l = 0$ trên FIG.5. Thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 544 cũng bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 534 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian, cũng được chỉ báo bởi $d = 2$ trên FIG.5, ngoài phần khe riêng phần 536 của cơ hội truyền đường xuống 534 trong cùng khe thời gian 504 như PUSCH 530. Do đó, theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 544 bao gồm CIV hoặc bộ nhận dạng khác xác định sự kết hợp ($l = 0, d = 2$) trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d), và ngoài bộ nhận dạng của sự kết hợp ($l = 0, d = 2$) trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d), CG-UCI 544 cũng bao gồm bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" 546 biểu thị, với giá trị bit bằng '1' trong ví dụ này, rằng PUSCH 530 là sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên 532. Nói theo cách khác, bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" 546 là sự chỉ báo rằng sự bắt đầu cơ hội truyền đường xuống 534 nằm trong cùng khe thời gian 504 của COT trong MCOT 518 như hoạt động truyền của CG-UCI 544, bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" 546 là sự chỉ báo rằng sự bắt đầu cơ hội truyền đường xuống 534 nằm trong khe thời gian giống nhau của COT khi sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm hoạt động truyền của CG-UCI 544, và bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" 546 là sự chỉ báo về thời gian (trong ví dụ này, thời gian sau PUSCH 530 bao gồm CG-UCI 544) của sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 534 bên trong cùng khe thời gian 504 như hoạt động truyền của CG-UCI 544.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện trên FIG.5, các giá trị của l và d , và các bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" 542 và 546, chỉ là các ví dụ. Các phương án thực hiện thay thế có thể bao gồm các chỉ báo khác nhau của độ trễ thời gian (hoặc độ lệch) đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống. Các phương án thực hiện thay thế cũng có thể bao gồm các chỉ báo khác nhau của khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống. Các phương án thực hiện thay thế cũng có thể bao gồm các chỉ báo khác nhau về việc liệu cơ hội truyền đường xuống có nằm trong khe thời gian giống nhau của COT như hoạt động truyền của CG-UCI hay không. Các phương án thực hiện thay thế cũng có thể bao gồm các chỉ báo khác nhau của sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên.

Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, sau nhóm bit truyền đường lên 532 từ UE 110a tới trạm gốc 170a, trạm gốc 170a khởi tạo hoạt động truyền đường xuống 548 từ trạm gốc 170a tới UE 110a trong cơ hội truyền đường xuống 532 nhờ thủ tục LBT đường xuống DL 550 sau PUSCH 530 và trong khe thời gian 504. Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, thủ tục DL LBT 550 là thủ tục DL LBT CAT2, mà không

có trong đếm lùi ngẫu nhiên, nhưng trong các phương án thực hiện thay thế, trạm gốc có thể khởi tạo hoạt động truyền đường xuống nhờ sử dụng các thủ tục khác. Trong ví dụ này, thủ tục DL LBT 550 là thành công, và hoạt động truyền đường xuống 548 bao gồm PDSCH thứ nhất 552 trong khe thời gian 504, PDSCH thứ hai 554 trong khe thời gian 506, và PDSCH thứ ba 556 trong khe thời gian 508, mặc dù các phương án thực hiện thay thế có thể khác nhau.

Trong ví dụ này, chu kỳ nghỉ 558 bằng ít nhất $100\ \mu\text{s}$ sau hoạt động truyền đường xuống 548, và sau chu kỳ nghỉ 558, UE 110a cố gắng hồi phục hoạt động truyền đường lên trong COT của MCOT 518 bởi thủ tục UL LBT thứ ba 560 trước khi kết thúc khe thời gian 508. Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, thủ tục UL LBT thứ ba 560 là thủ tục UL LBT CAT2, nhưng theo các phương án thực hiện thay thế, UE có thể cố gắng hồi phục hoạt động truyền đường lên nhờ sử dụng các thủ tục khác. Trong ví dụ này, thủ tục UL LBT thứ ba 560 là thành công, và UE 110a hồi phục lại hoạt động truyền đường lên trong COT của MCOT 518 bằng cách truyền PUSCH 562 trong khe thời gian 510. PUSCH 562 bao gồm CG-UCI 564, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 564 bao gồm sự chỉ báo “tắt” mà có thể tương tự với chỉ báo “tắt” của CG-UCI 358. Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện bổ sung cho chỉ báo “tắt”, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 564 bao gồm bit “kết thúc nhóm bit truyền UL” 566 biểu thị, với giá trị bit bằng ‘1’ trong ví dụ này, rằng PUSCH 562 là sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm PUSCH 562.

Theo phương án thực hiện sáng chế trên FIG.5, mỗi một trong số các khe thời gian 502, 504, 506, 508, và 510 bao gồm không nhiều hơn hai PUSCH, và PUSCH 530 là PUSCH duy nhất trong khe thời gian 504. Do đó, theo phương án thực hiện trên FIG.5, nếu cơ hội truyền đường xuống 534 bắt đầu trong khe thời gian 504, sau đó khe thời gian 504 không có công suất cho PUSCH khác sau PUSCH 530, và chỉ báo rằng $l = 0$ trong thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 544 của PUSCH 530, vốn chỉ báo rằng cơ hội truyền đường xuống 534 bắt đầu trong cùng khe thời gian như CG-UCI, cũng ngụ ý rằng nhóm bit truyền đường lên 532 sẽ kết thúc sau PUSCH 530 và cơ hội truyền đường xuống 534 bắt đầu sau PUSCH 530. Kết quả là, theo phương án thực hiện trên FIG.5 – và theo các phương án thực hiện khác trong đó sự chỉ báo, trong thông tin chia sẻ COT của CG-UCI của PUSCH, rằng cơ hội truyền đường xuống bắt đầu trong khe thời gian giống như CG-

UCI ngụ ý rằng cơ hội truyền đường xuống 534 bắt đầu sau PUSCH – “sự kết thúc nhóm bit truyền UL” có thể không yêu cầu bit riêng biệt và có thể được bỏ qua.

FIG.6 minh họa phương án thay thế cho Phương án thực hiện trên FIG.5. Theo phương án thực hiện sáng chế trên FIG.6, tài nguyên thời gian cho sự cấp phép được tạo cấu hình bởi UE 110a trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a bao gồm các khe thời gian 602, 604, và 606 trong COT được khởi tạo bởi UE 110a và bên trong MCOT của COT, mặc dù các phương án thực hiện thay thế có thể có trong các UE khác nhau, các ô khác nhau, và/hoặc các trạm gốc khác nhau.

Theo ví dụ trên FIG.6, trong nhóm bit truyền đường lên 608 trong hoạt động truyền đường lên từ UE 110a tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a, UE 110a truyền hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trong PUSCH 610 trong khe thời gian 602 và trong PUSCH 612 trong khe thời gian 602.

Ngoài ra, trong ví dụ này, nhóm bit truyền đường lên 608 không chiếm toàn bộ khe thời gian 602, và nhóm bit truyền đường lên 608 không mở rộng vào trong các khe thời gian 604 và 606 vốn cũng nằm bên trong MCOT. Do đó, nhóm bit truyền đường lên 608 bao gồm các chỉ báo của cơ hội truyền đường xuống 614 (hoặc nói chung hơn, cơ hội truyền). Phần khe riêng phần của cơ hội truyền đường xuống 614 trong một phần của khe thời gian 602 mà không được chiếm bởi nhóm bit truyền đường lên 606. Phần khác của cơ hội truyền đường xuống 614 nằm trong các khe thời gian 604 và 606. Do đó, cơ hội truyền đường xuống 614 bắt đầu trong cùng khe thời gian 602 như PUSCH 610 và 612. Ngoài ra, phần của cơ hội truyền đường xuống 614 mà bắt đầu sau khe thời gian 602 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian 604 và 606. Nói theo cách khác, cơ hội truyền đường xuống 614 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian ngoài phần khe riêng phần của cơ hội truyền đường xuống 614 trong cùng khe thời gian 602 như PUSCH 610 và 612.

Trong ví dụ này, PUSCH 610 trong khe thời gian 602 bao gồm CG-UCI 616, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 616 bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 614 bắt đầu trong cùng khe thời gian 602 như CG-UCI 616, được chỉ báo bởi $l = 0$ trên FIG.6. Thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 616 cũng bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 614 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian, được chỉ báo bởi $d = 2$ trên FIG.6, ngoài phần khe riêng phần của cơ hội truyền đường xuống 614 trong cùng khe

thời gian 602 như PUSCH 610 và 612. Do đó, theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 616 bao gồm CIV hoặc bộ nhận dạng khác để xác định sự kết hợp ($l = 0, d = 2$) trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d). Ngoài ra, ngoài bộ nhận dạng của sự kết hợp ($l = 0, d = 2$) trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d), CG-UCI 616 cũng bao gồm bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" 618 biểu thị, với giá trị bit bằng '0' trong ví dụ này, rằng PUSCH 610 không là sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên 608.

Ngoài ra, trong ví dụ này, PUSCH 612 trong khe thời gian 602 bao gồm CG-UCI 620, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 620 bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 614 bắt đầu trong cùng khe thời gian 602 như CG-UCI 620, được chỉ báo bởi độ lệch DL $l = 0$ trên FIG.6. Thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 616 cũng bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 614 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian, được chỉ báo bởi $d = 2$ trên FIG.6, ngoài phần khe riêng phần của cơ hội truyền đường xuống 614 trong cùng khe thời gian 602 như PUSCH 610 và 612. Do đó, theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 616 bao gồm CIV hoặc bộ nhận dạng khác để xác định sự kết hợp ($l = 0, d = 2$) trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d). Ngoài ra, ngoài bộ nhận dạng của sự kết hợp ($l = 0, d = 2$) trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d), CG-UCI 616 cũng bao gồm bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" 622 biểu thị, với giá trị bit bằng '1' trong ví dụ này, rằng PUSCH 612 là sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên 608. Nói theo cách khác, bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" 622 là sự chỉ báo rằng sự bắt đầu cơ hội truyền đường xuống 614 nằm trong cùng khe thời gian 602 của COT trong MCOT như hoạt động truyền của CG-UCI 622, bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" 622 là sự chỉ báo rằng sự bắt đầu cơ hội truyền đường xuống 614 nằm trong khe thời gian giống nhau của COT khi sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm hoạt động truyền của CG-UCI 622, và bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" 622 là sự chỉ báo về thời gian (trong ví dụ này, thời gian sau PUSCH 612 bao gồm CG-UCI 622) của sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 614.

Sau đó, ví dụ trên FIG.6 có thể tiếp tục với hoạt động truyền đường xuống trong cơ hội truyền đường xuống từ trạm gốc 170a tới UE 110a trong cơ hội truyền đường xuống 614 như được mô tả trên đây có tham chiếu đến FIG.5, ví dụ.

Tuy nhiên, không giống như phương án thực hiện trên FIG.5, theo phương án thực hiện trên FIG.6, khe thời gian 602 có thể bao gồm, và thực sự bao gồm, nhiều hơn một

PUSCH ngoài phần khe riêng phần của cơ hội truyền đường xuống 614 trong cùng khe thời gian 602 như PUSCH 610 và 612. Do đó, không giống như phương án thực hiện trên FIG.5, sự chỉ báo rằng $l = 0$ trong thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 616 của PUSCH 610 không nhất thiết ngụ ý rằng nhóm bit truyền đường lên 608 sẽ kết thúc sau PUSCH 610 hoặc cơ hội truyền đường xuống 614 bắt đầu sau PUSCH 610. Kết quả là, không giống như phương án thực hiện trên FIG.5, theo phương án thực hiện trên FIG.6 – và theo một số phương án thực hiện khác trong đó sự chỉ báo, trong thông tin chia sẻ COT của CG-UCI của PUSCH, rằng cơ hội truyền đường xuống bắt đầu trong khe thời gian giống như CG-UCI không nhất thiết ngụ ý rằng cơ hội truyền đường xuống 534 bắt đầu sau PUSCH – “sự kết thúc nhóm bit truyền UL” hoặc thay thế cho “sự kết thúc nhóm bit truyền UL” có thể được yêu cầu.

Do đó, theo phương án thực hiện trên FIG.6, đối với p cụ thể và đối với μ cụ thể, mỗi một trong số các CG-UCI 616 và 620 bao gồm thông tin chia sẻ COT ngoài dữ liệu khác bất kỳ trong các CG-UCI, và thông tin chia sẻ COT bao gồm bộ nhận dạng của sự kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) hoặc sự chỉ báo "tắt" biểu thị không có cơ hội truyền đường xuống, và thông tin chia sẻ COT của mỗi một trong số các CG-UCI 616 và 620 cũng bao gồm bit "kết thúc nhóm bit truyền UL". Do đó, theo các phương án thực hiện trên FIG.6, đối với p cụ thể và đối với μ cụ thể, số lượng các bit cần cho thông tin chia sẻ COT của mỗi một trong số các CG-UCI 616 và 620 là

$$B_{p,\mu} = \lceil \log_2(C_{p,\mu} + 1) \rceil + 1 = \lceil \log_2 \left(\frac{N_{p,\mu}(N_{p,\mu} + 1)}{2} + 1 \right) \rceil + 1.$$

Tuy nhiên, các CG-UCI theo các phương án thực hiện khác có thể khác nhau. Ví dụ, theo một số phương án thực hiện, UE có thể bỏ trống một hoặc nhiều ký hiệu đường xuống dựa trên tổ hợp số học hoặc SCS của BWP chủ động sau khi kết thúc PUSCH cuối cùng của nhóm bit truyền đường lên để tạo ra khe hở chuyển giữa nhóm bit truyền đường lên và hoạt động truyền đường xuống tiếp theo, và “sự kết thúc nhóm bit truyền UL” của CG-UCI có thể là hai hoặc nhiều bit để chỉ báo sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống cho hoạt động truyền đường xuống tiếp theo sau một hoặc nhiều ký hiệu đường xuống được bỏ trống. Các CG-UCI khác nữa theo các phương án thực hiện khác được mô tả dưới đây.

Các giá trị chỉ số bao gồm các chỉ báo của độ lệch bên trong khe thời gian

Như được thể hiện bên trên, bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" 546 hoặc 622 trong thông tin chia sẻ COT của CG-UCI chỉ báo thời gian của bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống bên trong khe thời gian giống như hoạt động truyền của CG-UCI và chỉ báo thời gian của sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong khe thời gian giống nhau của COT khi sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm hoạt động truyền của CG-UCI. Tuy nhiên, như cũng được thể hiện bên trên, các bit "kết thúc nhóm bit truyền UL" yêu cầu ít nhất một bit bổ sung trong mỗi một trong số các CG-UCI 616 và 620.

Theo một số phương án thực hiện, CG-UCI có thể chỉ báo giá trị danh mục mà có thể chỉ báo sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống bên trong khe thời gian giống như hoạt động truyền của CG-UCI, hoặc trong khe thời gian giống nhau của COT khi sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm hoạt động truyền của CG-UCI, mà không cần yêu cầu bit bổ sung "kết thúc nhóm bit truyền UL" như theo phương án thực hiện trên FIG.6.

FIG.7 minh họa ví dụ về tài nguyên thời gian 700 cho sự cấp phép được tạo cấu hình bởi UE 110a trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a theo một phương án thực hiện, mặc dù các phương án thực hiện thay thế có thể có trong các UE khác nhau, các ô khác nhau, và/hoặc các trạm gốc khác nhau.

Theo ví dụ trên FIG.7, tài nguyên thời gian 700 bao gồm năm khe thời gian 702, 704, 706, 708, và 710, và UE 110a được khởi tạo COT có MCOT 712 của bốn khe thời gian trong tài nguyên thời gian 700. Trong suốt COT trong MCOT 712, UE 110a truyền hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trên PUSCH 714 trong khe thời gian 702, trên PUSCH 716 trong khe thời gian 702, trên PUSCH 718 trong khe thời gian 704, và trên PUSCH 720 trong khe thời gian 704. Do đó, các PUSCH 714, 716, 718 và 720 tạo ra nhóm bit truyền đường lên 722 trong hoạt động truyền đường lên từ UE 110a tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian 700 trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a.

Tuy nhiên, trong ví dụ này, nhóm bit truyền đường lên 722 không chiếm toàn bộ khe thời gian 704, và nhóm bit truyền đường lên 722 không mở rộng vào trong các khe thời gian 706 và 708 vốn nằm bên trong MCOT 712. Do đó, nhóm bit truyền đường lên 722 bao gồm các chỉ báo của cơ hội truyền đường xuống 724 (hoặc nói chung hơn, cơ hội truyền) trong suốt COT trong MCOT 712. Phần khe riêng phần của cơ hội truyền

đường xuống 724 trong một phần của khe thời gian 704 mà không được chiếm bởi nhóm bit truyền đường lên 722. Phần khác của cơ hội truyền đường xuống 724 nằm trong các khe thời gian 706 và 708. Do đó, cơ hội truyền đường xuống 724 bắt đầu trong cùng khe thời gian 704 như PUSCH 718 và 720. Ngoài ra, phần của cơ hội truyền đường xuống 724 mà bắt đầu sau khe thời gian 704 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian 706 và 708. Nói theo cách khác, cơ hội truyền đường xuống 724 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian ngoài phần khe riêng phần của cơ hội truyền đường xuống 724 trong cùng khe thời gian 704 như PUSCH 718 và 720.

Trong ví dụ này, PUSCH 714 trong khe thời gian 702 bao gồm CG-UCI 726, và PUSCH 716 trong khe thời gian 702 bao gồm CG-UCI 728. Thông tin chia sẻ COT của mỗi trong số CG-UCI 726 và 728 bao gồm sự chỉ báo rằng cơ hội truyền đường xuống 724 bắt đầu một khe thời gian sau khe thời gian 702, và các chỉ báo rằng cơ hội truyền đường xuống 702 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian ngoài phần khe riêng phần của cơ hội truyền đường xuống 724 trong cùng khe thời gian 704 như PUSCH 718 và 720. Do đó, thông tin chia sẻ COT của các CG-UCI 726 và 728 có thể tương tự với thông tin chia sẻ COT của các CG-UCI 340 hoặc 342 như được thể hiện trên FIG.3.

Ngoài ra, trong ví dụ này, PUSCH 718 trong khe thời gian 704 bao gồm CG-UCI 730, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 730 bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 724 bắt đầu trong cùng khe thời gian 704 như CG-UCI 730, được chỉ báo bởi độ lệch $DL\ l = 0$ trên FIG.7. CG-UCI 730 cũng bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 724 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian, cũng được chỉ báo bởi $d = 2$ trên FIG.7, ngoài phần khe riêng phần của cơ hội truyền đường xuống 724 trong cùng khe thời gian 704 như PUSCH 718 và 720. Do đó, theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 730 bao gồm CIV hoặc bộ nhận dạng khác để xác định sự kết hợp ($l = 0, d = 2$) trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d).

Trong ví dụ này, khe 704 bao gồm 14 ký hiệu, PUSCH 718 chiếm bốn ký hiệu thứ nhất của khe 704, và PUSCH 720 chiếm ba ký hiệu thứ nhất của khe 704. Do đó, trong ví dụ này, PUSCH 720 trong khe thời gian 704 bao gồm CG-UCI 732, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 732 bao gồm chỉ báo rằng sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 724 là sau bảy ký hiệu thứ nhất trong khe thời gian 704, được chỉ báo bởi “sự kết thúc

nhóm bit truyền UL OS#6” trên FIG.7, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 732 bao gồm chỉ báo ký tự kết thúc của UL nhóm bit truyền 722.

Do đó, theo một số phương án thực hiện, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 732 bao gồm sự chỉ báo về số ký hiệu nhóm bit truyền đường lên N_{ULE} để chỉ báo ký hiệu trong khe thời gian 704 trước sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 724. Trong ví dụ này, khe 704 bao gồm 14 ký hiệu, và ít nhất một PUSCH chiếm ít nhất hai ký hiệu của khe 704. Do đó, trong ví dụ này, khe 704 có lên tới $14 - 2 = 12$ ký hiệu (từ OS#1 tới OS#11) khi cơ hội truyền đường xuống 724 có thể bắt đầu trong OS tiếp theo. Nói chung, số lượng các ký hiệu trong khe khi nhóm bit truyền đường lên có thể kết thúc có thể được gọi là số lượng của các điểm đầu nhóm bit truyền đường lên N_{ULBEP} .

Theo phương án thực hiện thay thế, khác với chỉ báo số ký hiệu kết thúc nhóm bit truyền đường lên, thông tin chia sẻ của CG-UCI có thể chỉ báo cho PUSCH là PUSCH cuối cùng của nhóm bit truyền đường lên rằng các đầu trong khe thời gian có cơ hội đường xuống khe riêng phần. Ví dụ, nếu khe thời gian bao gồm 14 ký hiệu, và nếu PUSCH có chiều dài bằng ít nhất hai ký hiệu, sau đó khe thời gian có thể bao gồm lên tới bảy PUSCH. Theo ví dụ này, nếu nhóm bit truyền đường lên kết thúc trong khe thời gian và khe thời gian bao gồm cơ hội đường xuống khe riêng phần, thì sau đó khe thời gian có thể bao gồm lên tới sáu PUSCH, và bộ chỉ báo của số lượng từ tập hợp $\{0, 1, \dots, 5\}$ có thể chỉ báo PUSCH nào trong khe thời gian là PUSCH cuối cùng của nhóm bit truyền đường lên. do đó, Bộ chỉ báo này của PUSCH cuối cùng của nhóm bit truyền đường lên có thể, bổ sung cho hoặc thay thế cho các bộ chỉ báo khác như các bộ chỉ báo đã được mô tả ở đây, chỉ báo ký hiệu bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

Như được thể hiện bên trên, theo một số phương án thực hiện, giá trị danh mục được xác định trong thông tin chia sẻ COT của CG-UCI có thể nhận dạng cả p CAPC mà UE được sử dụng để khởi tạo COT và bộ nhận dạng của sự kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) . Tuy nhiên, theo phương án thực hiện trên FIG.7, ví dụ, giá trị danh mục được nhận dạng bởi thông tin chia sẻ COT của CG-UCI có thể nhận biết cả CAPC p mà UE được sử dụng để khởi tạo COT và bộ nhận dạng của sự kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm (l, d) hoặc thời gian của sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong cùng khe thời gian của COT như hoạt động truyền của CG-UCI, như được thể hiện ở ví dụ sau đây.

Phạm vi bắt đầu CIV	Phạm vi kết thúc CIV	CAPC p	CIV Xác định
0	0	0	sự chỉ báo "tắt" biểu thị không có cơ hội truyền đường xuống
$C_{0,\mu}=1$	$C_{1,\mu}$	1	Một trong số các kết hợp $C_{1,\mu}$ bao gồm (l, d)
$\Delta_{1,\mu} = C_{1,\mu} + 1$	$C_{1,\mu} + C_{2,\mu}$	2	Một trong số các kết hợp $C_{2,\mu}$ bao gồm (l, d)
$\Delta_{2,\mu} = \Delta_{1,\mu} + C_{2,\mu}$	$C_{1,\mu} + C_{2,\mu} + C_{3,\mu}$	3	Một trong số các kết hợp $C_{3,\mu}$ bao gồm (l, d)
$\Delta_{3,\mu} = \Delta_{2,\mu} + C_{3,\mu}$	$C_{1,\mu} + C_{2,\mu} + C_{3,\mu} + C_{4,\mu}$	4	Một trong số các kết hợp $C_{4,\mu}$ bao gồm (l, d)
$\Delta_{4,\mu} = \Delta_{3,\mu} + C_{4,\mu}$	$\Delta_{4,\mu} + N_{ULBEP} - 1$	Không	số ký hiệu kết thúc đường lên N_{ULE} của N_{ULBEP} các điểm đầu nhóm bit truyền đường lên
$\Delta_{4,\mu} + N_{ULBEP}$	$2^{B_\mu} - 1$	Không	Được nghịch đảo (nếu có)

Trong ví dụ này, giá trị danh mục từ $\Delta_{4,\mu}$ tới $\Delta_{4,\mu} + N_{ULBEP}$ chỉ báo số ký hiệu đường lên N_{ULE} của N_{ULBEP} điểm đầu nhóm bit truyền đường lên, do vậy $\Delta_{4,\mu} + N_{ULBEP}$ giá trị CIV được yêu cầu, số lượng các bit được yêu cầu để chỉ báo số lượng các giá trị CIV được yêu cầu là $2^{B_\mu} = \lceil \log_2(\Delta_{4,\mu} + N_{ULBEP}) \rceil$, và các giá trị chỉ số bất kỳ từ $\Delta_{4,\mu} + N_{ULBEP} + 1$ đến $2^{B_\mu} - 1$ không được sử dụng, hoặc được nghịch đảo.

Một ví dụ về các giá trị chỉ số được thể hiện bên dưới theo một phương án trong đó $\mu = 1$ (30kHz) $N_{1,1} = 4$, $N_{2,1} = 8$, $N_{3,1} = 12$, $N_{4,1} = 12$, $N_{ULBEP} = 11$, $B_1 = 8$ bit ngoài các bit bất kỳ mà có thể là cần cho dữ liệu khác trong các CG-UCI, và $2^{B_1} = 256$.

Phạm vi bắt đầu CIV	Phạm vi kết thúc CIV	CAPC p	CIV Xác định
0	0	0	sự chỉ báo "tắt" biểu thị không có cơ hội truyền đường xuống
$C_{0,1}=1$	$C_{1,1} = 10$	1	Một trong số các kết hợp $C_{1,\mu} = \frac{N_{1,1}(N_{1,1}+1)}{2} = \frac{4 \times 5}{2} = 10$ bao gồm (l, d)
$\Delta_{1,1} = C_{1,1} + 1$ $= 11$	$C_{1,1} + C_{2,1} = 46$	2	Một trong số các kết hợp $C_{2,\mu} = \frac{N_{2,1}(N_{2,1}+1)}{2} = \frac{8 \times 9}{2} = 36$ bao gồm (l, d)
$\Delta_{2,1} = \Delta_{1,1} + C_{2,1}$ $= 47$	$C_{1,1} + C_{2,1} + C_{3,1}$ $= 124$	3	Một trong số các kết hợp $C_{3,\mu} = \frac{N_{3,1}(N_{3,1}+1)}{2} = \frac{12 \times 13}{2} = 78$ bao gồm (l, d)
$\Delta_{3,1} = \Delta_{2,1} + C_{3,1}$ $= 125$	$C_{1,1} + C_{2,1} + C_{3,1}$ $+ C_{4,1} = 202$	4	Một trong số các kết hợp $C_{4,\mu} = \frac{N_{4,1}(N_{4,1}+1)}{2} = \frac{12 \times 13}{2} = 78$ bao gồm (l, d)
$\Delta_{4,1} = \Delta_{3,1} + C_{4,1}$ $= 203$	$\Delta_{4,1} + N_{ULBEP}$ $- 1 = 213$	Không	Số ký hiệu kết thúc đường lên N_{ULE} của $N_{ULBEP} = 11$ các điểm đầu nhóm bit truyền đường lên
$\Delta_{4,1} + N_{ULBEP}$ $= 214$	$2^{B_1} - 1 = 255$	Không	Được nghịch đảo

Trong ví dụ này, trong đó $p \in \{1, 2, 3, 4\}$, CIV xác định sự kết hợp (l, d) có thể được nhận dạng bởi

$$CIV(l, d) = \begin{cases} N_{p,\mu}d + l + \Delta_{p-1,\mu} & \text{nếu } d \leq \left\lfloor \frac{N_{p,\mu}}{2} \right\rfloor \\ N_{p,\mu}(N_{p,\mu} - d) + (N_{p,\mu} - l - 1) + \Delta_{p-1,\mu} & \text{nếu không} \end{cases}$$

Ngoài ra, trong ví dụ này trong đó $p \in \{1, 2, 3, 4\}$, CIV xác định số ký hiệu kết thúc đường lên $N_{ULE} \in \{1, 2, \dots, N_{ULBEP}\}$ có thể được nhận dạng bởi

$$CIV(N_{ULE}) = N_{ULE} + \Delta_{4,\mu} - 1.$$

Trong ví dụ này trong đó $p \in \{1, 2, 3, 4\}$, CIV có thể được giải mã như sau.

- Nếu $CIV = 0$, thì CIV chỉ báo sự chỉ báo “tắt” biểu thị không có cơ hội truyền đường xuống.
- Nếu $CIV \geq \Delta_{4,\mu}$, thì CIV chỉ báo $N_{ULE} = CIV - \Delta_{4,\mu} + 1$.
- Nếu $0 \leq CIV < \Delta_{4,\mu}$, thì đối với p thỏa mãn $\Delta_{p-1,\mu} \leq CIV < \Delta_{p,\mu}$, CIV chỉ báo

$$d = \begin{cases} \left\lfloor \frac{CIV}{N_{p,\mu}} \right\rfloor & \text{nếu } \left\lfloor \frac{CIV}{N_{p,\mu}} \right\rfloor \leq \left\lfloor \frac{N_{p,\mu}}{2} \right\rfloor \text{ và} \\ N_{p,\mu} - \left\lfloor \frac{CIV}{N_{p,\mu}} \right\rfloor & \text{nếu không} \end{cases}$$

$$l = \begin{cases} CIV - N_{p,\mu}d & \text{nếu } \left\lfloor \frac{CIV}{N_{p,\mu}} \right\rfloor \leq \left\lfloor \frac{N_{p,\mu}}{2} \right\rfloor \\ N_{p,\mu} - CIV - 1 + N_{p,\mu}(N_{p,\mu} - d) & \text{nếu không} \end{cases}$$

Trong ví dụ này, CIV biểu thị các kết hợp tương ứng (l, d) cho $p = 1$ là như sau.

		d			
		0	1	2	3
l	0	0	4	8	7
	1	1	5	9	
	2	2	6		
	3	3			

Trong ví dụ này, CIV biểu thị các kết hợp tương ứng (l, d) cho $p = 2$ là như sau.

		d							
		0	1	2	3	4	5	6	7
l	0	0	8	16	24	32	31	23	15
	1	1	9	17	25	33	30	22	
	2	2	10	18	26	34	29		
	3	3	11	19	27	35			
	4	4	12	20	28				
	5	5	13	21					
	6	6	14						
	7	7							

Trong ví dụ này, CIV biểu thị các kết hợp tương ứng (l, d) cho $p = 3$ là như sau.

$\Delta_{2,\mu} +$		d											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
l	0	0	12	24	36	48	60	72	71	59	47	35	23
	1	1	13	25	37	49	61	73	70	58	46	34	
	2	2	14	26	38	50	62	74	69	57	45		
	3	3	15	27	39	51	63	75	68	56			
	4	4	16	28	40	52	64	76	67				
	5	5	17	29	41	53	65	77					
	6	6	18	30	42	54	66						
	7	7	19	31	43	55							
	8	8	20	32	44								
	9	9	21	33									
	10	10	22										
	11	11											

Trong ví dụ này, CIV biểu thị các kết hợp tương ứng (l, d) cho $p = 4$ là như sau.

$\Delta_{3,\mu} +$		d											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
l	0	0	12	24	36	48	60	72	71	59	47	35	23
	1	1	13	25	37	49	61	73	70	58	46	34	
	2	2	14	26	38	50	62	74	69	57	45		
	3	3	15	27	39	51	63	75	68	56			
	4	4	16	28	40	52	64	76	67				
	5	5	17	29	41	53	65	77					
	6	6	18	30	42	54	66						
	7	7	19	31	43	55							
	8	8	20	32	44								
	9	9	21	33									
	10	10	22										
	11	11											

Theo ví dụ trên FIG.7, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 730 bao gồm chỉ báo mà cơ hội truyền đường xuống 724 có khoảng thời gian bằng hai khe thời gian ngoài phần khe riêng phần của cơ hội truyền đường xuống 724 trong cùng khe thời gian 704 như PUSCH 718 và 720, được chỉ báo bởi $d = 2$ trên FIG.7, và thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 732 bao gồm chỉ báo rằng sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 724 là sau bảy ký hiệu thứ nhất trong khe thời gian 704, được chỉ báo bởi “sự kết thúc nhóm bit truyền UL OS#6” trên FIG.7. Theo ví dụ trên FIG.7, khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống 724 là số lượng các ký hiệu đường xuống

$$N_{SDL} = (N_{SS} - N_{ULE} - 1) + d \cdot N_{SS}$$

trong đó N_{SS} là số lượng các ký hiệu trong mỗi khe thời gian. Do đó, trong ví dụ trên FIG.7, các CG-UCI 730 và 732 nói chung bao gồm các chỉ báo của khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống 724 và của sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 724.

Ngoài ra, các phương án thực hiện thay thế có thể khác nhau. Ví dụ, theo các phương án thực hiện thay thế, một hoặc nhiều giá trị chỉ số hoặc các bộ chỉ báo khác có thể chỉ báo p CAPC mà UE được sử dụng để khởi tạo COT, sự chỉ báo "tắt" biểu thị không có cơ hội truyền đường xuống, độ trễ thời gian (hoặc độ lệch) cho sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống, khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống, thời gian của sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong cùng khe thời gian như hoạt động truyền của CG-UCI, hoặc sự kết hợp của hai hoặc nhiều trong số chúng. Theo một số phương án thực hiện khác, thứ tự truyền thông tin chia sẻ COT của các CG-UCI 730 và 732 có thể được nghịch đảo mà không tác động tới thông tin chia sẻ COT chung được chỉ báo cho trạm gốc 170a.

Sau PUSCH 720 như được mô tả trên đây, thì sau đó ví dụ trên Fig.7 có thể tiếp tục với hoạt động truyền đường xuống trong cơ hội truyền đường xuống từ trạm gốc 170a tới UE 110a trong cơ hội truyền đường xuống 614 như được mô tả trên đây có tham chiếu đến FIG.5, ví dụ.

FIG.8 minh họa ví dụ về tài nguyên thời gian 800 cho sự cấp phép được tạo cấu hình bởi UE 110a trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a theo một phương án thực hiện, mặc dù các phương án thực hiện thay thế có thể có trong các UE khác nhau, các ô khác nhau, và/hoặc các trạm gốc khác nhau.

Theo ví dụ trên FIG.8, tài nguyên thời gian 800 bao gồm năm khe thời gian 802, 804, 806, 808, và 810, và UE 110a được khởi tạo COT có MCOT 812 của bốn khe thời

gian trong tài nguyên thời gian 800. Trong suốt COT trong MCOT 812, UE 110a truyền hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trên PUSCH 814 trong khe thời gian 802 và trên PUSCH 816 trong khe thời gian 804. Do đó, các PUSCH 814 và 816 tạo ra nhóm bit truyền đường lên 818 trong hoạt động truyền đường lên từ UE 110a tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian 800 trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a.

Trong ví dụ này, PUSCH 814 trong khe thời gian 802 bao gồm CG-UCI 820, và PUSCH 816 trong khe thời gian 804 bao gồm CG-UCI 822. Tương tự với thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 732, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 820 bao gồm chỉ báo rằng sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 824 (hoặc, nói chung hơn, cơ hội truyền) là sau bảy ký hiệu thứ nhất, được chỉ báo bởi “sự kết thúc nhóm bit truyền UL OS#6” trên FIG.8. CG-UCI 820 nằm trong khe thời gian 802, và sáu ký hiệu thứ nhất của khe thời gian 802 đã hoàn toàn trôi qua, do vậy CG-UCI 820 thay vào đó chỉ báo rằng sự bắt đầu cơ hội truyền đường xuống 824 là sau bảy ký hiệu thứ nhất của khe thời gian tiếp theo, cụ thể là khe thời gian 804, hoặc nói chung hơn, sau bảy ký hiệu thứ nhất của khe tiếp theo trong UL nhóm bit truyền. Thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 822 bao gồm chỉ báo độ lệch DL ($l = 0$) và vì vậy xác nhận rằng sự bắt đầu cơ hội truyền đường xuống 824 là sau bảy ký hiệu thứ nhất của cùng khe thời gian, cụ thể là khe thời gian 804. Thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 822 còn bao gồm sự chỉ báo về khoảng thời gian (được chỉ báo bởi $d = 2$ trên FIG.8) của cơ hội truyền đường xuống 824.

Tóm lại, trong ví dụ trên FIG.8, CG-UCI 820, mà bao gồm chỉ báo sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 824, có thể là trong PUSCH 814 trước PUSCH 816, vốn là PUSCH cuối cùng của nhóm bit truyền đường lên 818 và PUSCH cuối cùng trước sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 824. Do đó, chỉ báo về sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 824 trong thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 820 là sự chỉ báo rằng sự bắt đầu cơ hội truyền đường xuống 824 nằm trong khe thời gian giống nhau của COT khi sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm hoạt động truyền của CG-UCI 820, và chỉ báo về sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 824 trong thông tin chia sẻ COT của CG-UCI 820 là sự chỉ báo về thời gian (trong ví dụ này, thời gian là sau bảy ký hiệu thứ nhất của khe thời gian tiếp theo, cụ thể là khe thời gian 804) của sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống 824.

Kích thước phần tải dữ liệu thông tin chia sẻ COT

Theo một số phương án thực hiện, trạm gốc có thể tạo cấu hình UE để sử dụng trường bit có kích thước phần tải dữ liệu được tạo cấu hình bằng $B_{p,\mu}$ bit cho thông tin chia sẻ COT trong các CG-UCI ngoài các bit bất kỳ mà có thể cần cho dữ liệu khác trong các CG-UCI.

Như được thực hiện bên trên, theo các phương án thực hiện trên FIG.3 và Fig.4 và một số phương án thực hiện khác, các tài nguyên cấp phép theo cấu hình khác nhau có thể được sử dụng cho các CAPC tương ứng cụ thể, và $B_{p,\mu}$ có thể được xác định mà không cần các bit bất kỳ để chỉ báo cho CAPC p rằng UE được sử dụng để khởi tạo COT.

Tuy nhiên, như cũng được thể hiện bên trên, thông tin chia sẻ COT của CG-UCI có thể bao gồm hai bit, hoặc số lượng bit khác nhau, để chỉ báo cho CAPC p rằng UE được sử dụng để khởi tạo COT, và $B_{p,\mu}$ có thể được xác định để bao gồm các bit bất kỳ mà chỉ báo cho CAPC p rằng UE được sử dụng để khởi tạo COT.

Theo các phương án thực hiện khác, giá trị danh mục có thể chỉ báo cho CAPC p rằng UE được sử dụng để khởi tạo COT, trong trường hợp $B_{p,\mu}$ có thể được xác định mà không cần các bit bất kỳ để chỉ báo cho CAPC p rằng UE được sử dụng để khởi tạo COT.

Nói chung, theo một số phương án thực hiện, $B_{p,\mu}$ có thể được xác định để chứa p lớn nhất có thể, như $B_{4,\mu}$ chẳng hạn, không phân biệt CAPC p thực tế rằng UE được sử dụng để khởi tạo COT, để tránh kích cỡ biến thiên của CG-UCI.

Như được thể hiện bên trên, MCOT của COT được khởi tạo bởi UE có $N_{p,\mu}$ khe thời gian. Theo một số phương án thực hiện, kích thước phần tải dữ liệu được tạo cấu hình $B_{p,\mu}$ có thể được xác định là số lượng các bit cần cho tất cả các giá trị CIV mà có thể được yêu cầu. Số lượng các giá trị CIV mà có thể được yêu cầu có thể được xác định theo một trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo các cách khác. Theo một số phương án thực hiện, khi xác định số lượng các giá trị CIV mà có thể được yêu cầu, $N_{p,\mu}$ có thể dựa trên tổ hợp số học hoặc SCS μ của BWP chủ động, hoặc có thể dựa trên tổ hợp số học tham chiếu hoặc SCS $\mu_{\text{ref}} = 0$ (15 kHz, chẳng hạn) không phân biệt tổ hợp số học hoặc SCS của BWP chủ động.

Khi $N_{p,\mu}$ được dựa trên tổ hợp số học tham chiếu hoặc SCS, và khi, các chỉ báo của độ trễ thời gian l và các chỉ báo của khoảng thời gian d thể hiện nhiều hơn một khe

thời gian và do đó có độ chi tiết kém hơn so với khi $N_{p,\mu}$ được dựa trên tổ hợp số học hoặc SCS μ của BWP chủ động.

Do đó, khi $N_{p,\mu}$ được dựa trên tổ hợp số học tham chiếu hoặc SCS, khi, và khi CIV giá trị chỉ báo khoảng thời gian d của cơ hội truyền đường xuống, khoảng thời gian thực tế của cơ hội truyền đường xuống trong tổ hợp số học hoặc SCS μ của BWP chủ động có thể dài hơn so với khoảng thời gian được chỉ báo bởi d , và trạm gốc có thể truyền hoạt động truyền đường xuống có thời khoảng là $d \times 2^{\mu-\mu_{\text{ref}}}$ khe thời gian, ngoài hoạt động truyền DL khe riêng phần nếu được chỉ báo.

Tuy nhiên, khi $N_{p,\mu}$ được dựa trên tổ hợp số học tham chiếu hoặc SCS, và khi, thông tin chia sẻ COT có thể yêu cầu giá trị điều chỉnh độ lệch khe bổ sung j để chỉ báo độ trễ thời gian khe trong một số khe. Ví dụ, khi, một bit trong thông tin chia sẻ COT có thể thể hiện j sao cho, và l và j có thể chỉ báo chung độ trễ thời gian (hoặc độ lệch) của $l \times 2^{\mu-\mu_{\text{ref}}} + j = 2l + j$ khe thời gian. Theo một ví dụ khác, khi, hai bit trong thông tin chia sẻ COT có thể thể hiện j sao cho, và l và j có thể chỉ báo chung độ trễ thời gian (hoặc độ lệch) của $l \times 2^{\mu-\mu_{\text{ref}}} + j = 4l + j$ khe thời gian. Do đó, theo một số phương án thực hiện, $\mu - \mu_{\text{ref}}$ bit trong thông tin chia sẻ COT có thể thể hiện j . Ngoài ra, theo một ví dụ khác, khi, không có các bit trong thông tin chia sẻ COT có thể được tạo cấu hình cho CG-UCI được truyền trong BWP mà được tạo cấu hình với tổ hợp số học hoặc SCS.

Các cơ hội đường xuống khe riêng phần

Như được thể hiện bên trên, theo một số phương án thực hiện, $d = 0$ hoặc bộ chỉ báo khác có thể chỉ báo cơ hội đường xuống khe riêng phần. Ví dụ, FIG.9 minh họa tài nguyên thời gian 900 theo một phương án thực hiện cho sự cấp phép được tạo cấu hình bởi UE 110a trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a theo một phương án thực hiện, mặc dù các phương án thực hiện thay thế có thể có trong các UE khác nhau, các ô khác nhau, và/hoặc các trạm gốc khác nhau.

Theo ví dụ trên FIG.9, tài nguyên thời gian 900 bao gồm bốn khe thời gian 902, 904, 906, và 908, và UE 110a được khởi tạo COT có MCOT 910 của bốn khe thời gian giống nhau 902, 904, 906, và 908 trong tài nguyên thời gian 900. Trong COT trong MCOT 910, UE 110a truyền hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trong PUSCH 912 trong khe thời gian 902, trong PUSCH 914 trong khe thời gian 902, và trong PUSCH 916 trong khe thời gian 904. Do đó, các PUSCH 912, 914 và 916 tạo ra nhóm bit truyền

đường lên 918 trong hoạt động truyền đường lên từ UE 110a tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian 900 trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a.

Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, sau nhóm bit truyền đường lên 918 từ UE 110a tới trạm gốc 170a, trạm gốc 170a khởi tạo hoạt động truyền đường xuống bao gồm PDSCH 920 trong khe thời gian 904 bởi thủ tục LBT đường xuống DL 922. Để chứa thủ tục DL LBT 922, trạm gốc 170a có thể bỏ trống một hoặc nhiều ký hiệu đường xuống dựa trên tổ hợp số học hoặc SCS của BWP chủ động và sự mở rộng CP không vượt quá khoảng thời gian một ký hiệu để cung cấp khe hở chuyển giữa hoạt động truyền đường lên và hoạt động truyền đường xuống. Khe hở chuyển giữa nhóm bit truyền đường lên 918 và PDSCH 920 có thể là $16\mu\text{s}$ hoặc $25\mu\text{s}$ nếu thủ tục DL LBT 922 là thủ tục DL LBT CAT2. Theo cách thay thế, khe hở chuyển giữa nhóm bit truyền đường lên 918 và PDSCH 920 có thể là $16\mu\text{s}$ nếu thủ tục DL LBT 922 là LBT kiểu nhóm 1 (CAT1), tức là, truyền trực tiếp mà không cần LBT được thực hiện trong khe hở chuyển.

Trong ví dụ này, UE 110a hồi phục lại hoạt động truyền đường lên trong COT của MCOT 910 sau khi khe hở 924 bằng ít nhất $100\mu\text{s}$ từ PDSCH 920 tới thứ nhất PUSCH 926 của hoạt động truyền đường lên được hồi phục. Hoạt động truyền đường lên được hồi phục có thể được hồi phục bởi thủ tục UL LBT CAT2 928 trong khe hở chuyển, mà có thể bằng $25\mu\text{s}$, ví dụ. Tuy nhiên, theo các phương án thực hiện khác, UE 110a có thể tiếp tục hoạt động truyền đường lên theo một hoặc nhiều cấp phép đường lên mà có thể có được nhận trong PDCCH 921 chứa trong hoạt động truyền đường xuống bao gồm PDSCH 920. Các cấp phép đường lên này có thể chỉ báo loại LBT và khoảng thời gian khe hở chuyển để hồi phục hoạt động truyền đường lên.

Các cấu hình đa chủ động

FIG.10 minh họa ví dụ về tài nguyên thời gian 1000 cho sự cấp phép được tạo cấu hình bởi UE 110a trong phổ không được cấp phép trong ô 175a của trạm gốc 170a theo một phương án thực hiện, mặc dù các phương án thực hiện thay thế có thể có trong các UE khác nhau, các ô khác nhau, và/hoặc các trạm gốc khác nhau.

Theo ví dụ trên FIG.10, UE 110a cố gắng khởi tạo COT cho hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian 1000 bởi thủ tục UL LBT thứ nhất 1002 và sau đó bởi thủ tục UL LBT thứ hai 1004. Các thủ tục UL LBT 1002 và 1004 thất bại. Sau các thủ tục UL LBT 1002 và 1004, UE 110a cố gắng khởi tạo COT cho hoạt động truyền đường lên tới trạm gốc 170a trong tài nguyên thời gian 1000 bởi thủ tục UL

LBT thứ ba 1006, và thủ tục UL LBT thứ ba 1006 thành công. Do đó, tiếp theo thủ tục UL LBT 1006, UE 110a được khởi tạo COT trong tài nguyên thời gian 1000.

Trong ví dụ này, tại thời điểm của các thủ tục UL LBT 1002, 1004, và 1006, tài nguyên thời gian 1000 có a (được chỉ báo bởi $n = 3$ trên FIG.10) bốn ký hiệu ngắn (được chỉ báo bởi $L = 4$ trên FIG.10) các CG PUSCH khe nhỏ trên khe thời gian, và một CG PUSCH khe nhỏ trên khe nhỏ bốn ký hiệu. Tuy nhiên, sau khi UE 110a được khởi tạo COT trong tài nguyên thời gian 1000, UE 110a chuyển tới cấp phép theo cấu hình cấu hình khác, mà có thể là cấu hình mặc định, bao gồm hai khe bảy ký hiệu trên khe thời gian, và một PUSCH 14 ký hiệu trên khe. Phương án thực hiện trên FIG.10 chỉ là ví dụ, và theo các phương án thực hiện thay thế, UE có thể chuyển giữa hai hoặc nhiều cấu hình cấp phép theo cấu hình khác nhau mà có thể khác với hai cấu hình cấp phép theo cấu hình được thể hiện trên FIG.10.

Theo một số phương án thực hiện, UE có thể được tạo cấu hình với cấu hình lai bao gồm các thông số cho các cấu hình cấp phép theo cấu hình khác nhau. Ví dụ, theo một số phương án thực hiện, để tránh điều khiển lượng thông tin thừa, UE có thể được tạo cấu hình với kích thước phân tải dữ liệu CG-UCI tính cho thông tin chia sẻ COT cho các CG-PUSCH duy nhất của cấu hình mặc định. Theo các phương án thực hiện khác, UE có thể được tạo cấu hình với kích thước phân tải dữ liệu CG-UCI thứ nhất tính cho thông tin chia sẻ COT thứ nhất đối với cấu hình mặc định, và có thể được tạo cấu hình với nhỏ hơn kích thước phân tải dữ liệu CG-UCI thứ hai tính cho thông tin chia sẻ COT thứ hai đối với các CG-PUSCH của cấu hình ban đầu bằng cách làm giảm $N_{p,\mu}$ hoặc loại bỏ một số sự kết hợp của (l, d) để phản ánh các khe nhỏ ngắn hơn trên khe thời gian.

Theo một số phương án thực hiện khác, nếu cấu hình tài nguyên miền thời gian CG chỉ báo rằng các CG-PUSCH có chiều dài khác nhau có thể được truyền theo cấu hình giống nhau, ví dụ, trong khe giống nhau như trên Fig.7 (PUSCH 718 và 720), hoặc qua các khe khác nhau như trong cấu hình lai nêu trên, kích thước phân tải dữ liệu CG-UCI bao gồm kích cỡ thông tin chia sẻ COT, cùng với giá trị độ lệch beta ánh xạ tài nguyên, có thể được xác định dựa trên CG PUSCH của kích cỡ nhỏ nhất, trong khi đó tốc độ đối chiếu có thể được sử dụng bởi UE để ánh xạ các bit phân tải dữ liệu CG-UCI tới các tài nguyên lớn hơn trên các CG PUSCH lớn hơn như được xác định bởi giá trị độ lệch beta.

Các hoạt động truyền liên kết bên

Các ví dụ nêu trên minh họa việc chia sẻ của COT cho các hoạt động truyền đường xuống. Tuy nhiên, theo các phương án thực hiện khác, COT có thể được chia sẻ trong các hoạt động truyền liên kết bên giữa hai UE, như các UE 110a và 110b, ví dụ. Việc chia sẻ của COT trong các hoạt động truyền liên kết bên có thể tương tự với việc chia sẻ của COT cho các hoạt động truyền đường xuống như được mô tả trên đây, ngoại trừ việc chia sẻ của COT trong các hoạt động truyền liên kết bên sẽ bao gồm việc chia sẻ COT trong sự cấp phép được tạo cấu hình liên kết bên, khác với việc chia sẻ COT trong sự cấp phép được tạo cấu hình từ trạm gốc. Các tài nguyên cấp phép được tạo cấu hình liên kết bên có thể được xác định bởi trạm gốc hoặc có thể được chọn từ bể tài nguyên được tạo cấu hình bởi COT đang truyền UE khi khởi tạo COT.

Ngưỡng phát hiện mức công suất truyền và năng lượng DL

Theo các phương án thực hiện như các phương án đã được mô tả ở đây, trạm gốc có thể sử dụng mức công suất truyền cao hơn so với mức công suất truyền của UE mà được khởi tạo UL COT. Để cải thiện tính hợp lý đồng tồn tại với các nút/công nghệ truy nhập vô tuyến khác mà đang hoạt động trong cùng phổ không được cấp phép, trạm gốc có thể áp dụng một hoặc nhiều trong số các công nghệ sau đây:

- Trạm gốc có thể giảm ngưỡng phát hiện năng lượng CCA của nó. CCA là một phần của thủ tục DL LBT mà trạm gốc sử dụng để truy nhập cơ hội truyền DL được chỉ báo thông qua thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI.
- Trạm gốc có thể giảm mức công suất truyền của nó để phù hợp với mức công suất truyền của UE mà được khởi tạo UL COT. Trạm gốc có thể dự đoán công suất truyền của UE nhờ sử dụng các phép đo UL như các phép đo SRS và/hoặc bằng cách theo dõi các lệnh công suất điều khiển truyền (TPC) mà nó được gửi đến UE.

Các ví dụ khác

Sáng chế bao gồm các ví dụ khác sau đây như các minh họa thêm của các phương án thực hiện của sáng chế, mà không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế.

1. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment, UE) cho hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, bởi UE, thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (CG-UCI) tới trạm gốc trong thời gian chiếm kênh (COT) trong phổ không được cấp

phép, CG-UCI bao gồm sự chỉ báo về độ trễ thời gian đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT; và

nhận, bởi UE, hoạt động truyền đường xuống trong cơ hội truyền đường xuống.

2. Phương pháp theo ví dụ 1, trong đó CG-UCI còn bao gồm sự chỉ báo về khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

3. Phương pháp theo ví dụ 2, trong đó chỉ báo về khoảng thời gian chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

4. Phương pháp theo ví dụ 2 hoặc 3, trong đó CG-UCI bao gồm giá trị của chỉ số, giá trị của chỉ số bao gồm việc chỉ báo về độ trễ thời gian và chỉ báo về khoảng thời gian.

5. Phương pháp theo ví dụ 4, trong đó giá trị của chỉ số chỉ báo, ít nhất, sự kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm:

các độ trễ thời gian đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống; và
các khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

6. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 5 trong đó việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của COT từ hoạt động truyền của CG-UCI đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

7. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 5, trong đó việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, rằng sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống nằm trong khe thời gian giống nhau của COT khi sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm hoạt động truyền của CG-UCI.

8. Phương pháp theo ví dụ 7, trong đó việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, rằng sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống nằm trong khe thời gian giống nhau của COT như hoạt động truyền của CG-UCI.

9. Phương pháp theo ví dụ 7 hoặc 8, trong đó việc chỉ báo về độ trễ thời gian bao gồm giá trị của ít nhất một bit trong CG-UCI biểu thị sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm hoạt động truyền của CG-UCI.

10. Phương pháp theo ví dụ 1 trong đó:

việc chỉ báo về độ trễ thời gian bao gồm giá trị của chỉ số, giá trị của chỉ số bao gồm việc chỉ báo về độ trễ thời gian; và

một số giá trị khác của chỉ số xác định các kết hợp tương ứng trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm:

các độ trễ thời gian đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống; và

các khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

11. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 10, trong đó việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, ký hiệu của sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.
12. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 11, trong đó việc nhận hoạt động truyền đường xuống bao gồm nhận hoạt động truyền đường xuống từ trạm gốc.
13. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 12, trong đó việc nhận hoạt động truyền đường xuống bao gồm nhận hoạt động truyền đường xuống trong ít nhất một kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH).
14. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 13, trong đó truyền CG-UCI tới trạm gốc bao gồm truyền kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) bao gồm CG-UCI.
15. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 14, trong đó COT được khởi tạo bởi UE.
16. Phương pháp theo ví dụ 15, trong đó COT được khởi tạo bởi UE trong lớp ưu tiên truy nhập kênh (CAPC), và trong đó CG-UCI còn bao gồm chỉ báo về CAPC.
17. Thiết bị người dùng (User Equipment, UE) bao gồm:
 - ít nhất một bộ xử lý; và
 - ít nhất một thiết bị lưu trữ đọc được bằng bộ xử lý bao gồm các lệnh có thể thực thi bởi bộ xử lý được lưu trữ trên đó mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý, ít nhất:
 - thực thi phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 16.
18. Phương pháp được thực hiện bởi trạm gốc dùng cho hoạt động truyền có phép cấp được tạo cấu hình, phương pháp này bao gồm các bước:
 - nhận, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (CG-UCI) từ thiết bị người dùng (User Equipment, UE) trong thời gian chiếm kênh (COT) trong phổ không được cấp phép, CG-UCI bao gồm sự chỉ báo về độ trễ thời gian đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT; và
 - truyền, bởi trạm gốc, hoạt động truyền đường xuống tới UE trong cơ hội truyền đường xuống.
19. Phương pháp theo ví dụ 18, trong đó CG-UCI còn bao gồm sự chỉ báo về khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

20. Phương pháp theo ví dụ 19, trong đó chỉ báo về khoảng thời gian chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

21. Phương pháp theo ví dụ 19 hoặc 20, trong đó CG-UCI bao gồm giá trị của chỉ số, giá trị của chỉ số bao gồm việc chỉ báo về độ trễ thời gian và chỉ báo về khoảng thời gian.

22. Phương pháp theo ví dụ 21, trong đó giá trị của chỉ số chỉ báo, ít nhất, sự kết hợp trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm:

các độ trễ thời gian đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống; và
các khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

23. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 18 đến 22, trong đó việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, số lượng các khe thời gian của COT từ hoạt động truyền của CG-UCI đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

24. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 18 đến 22, trong đó việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, rằng sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống nằm trong khe thời gian giống nhau của COT khi sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm hoạt động truyền của CG-UCI.

25. Phương pháp theo ví dụ 24, trong đó việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, rằng sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống nằm trong khe thời gian giống nhau của COT như hoạt động truyền của CG-UCI.

26. Phương pháp theo ví dụ 24 hoặc 25, trong đó việc chỉ báo về độ trễ thời gian bao gồm giá trị của ít nhất một bit trong CG-UCI biểu thị sự kết thúc của nhóm bit truyền đường lên bao gồm hoạt động truyền của CG-UCI.

27. Phương pháp theo ví dụ 18, trong đó:

việc chỉ báo về độ trễ thời gian bao gồm giá trị của chỉ số, giá trị của chỉ số bao gồm việc chỉ báo về độ trễ thời gian; và

một số giá trị khác của chỉ số xác định các kết hợp tương ứng trong tập hợp có thứ tự của các kết hợp bao gồm:

các độ trễ thời gian đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống; và
các khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

28. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 18 đến 27, trong đó việc chỉ báo về độ trễ thời gian chỉ báo, ít nhất, ký hiệu của sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

29. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 18 đến 28, trong đó việc truyền hoạt động truyền đường xuống bao gồm truyền hoạt động truyền đường xuống trong ít nhất một kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH).

30. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 18 đến 29, trong đó việc nhận CG-UCI bao gồm nhận kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) bao gồm CG-UCI.

31. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 18 đến 30, trong đó COT được khởi tạo bởi UE.

32. Phương pháp theo ví dụ 31, trong đó COT được khởi tạo bởi UE trong lớp ưu tiên truy nhập kênh (CAPC), và trong đó CG-UCI còn bao gồm chỉ báo về CAPC.

33. Trạm gốc bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một thiết bị lưu trữ đọc được bằng bộ xử lý bao gồm các lệnh có thể thực thi bởi bộ xử lý được lưu trữ trên đó mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý, ít nhất:

thực thi phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 18 đến 32.

Bàn luận về các phương án thực hiện được bộc lộ

Theo các phương án thực hiện như các phương án đã được mô tả ở đây, UE có thể chỉ báo một cách linh hoạt độ trễ thời gian (hoặc độ lệch) đối với sự bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT, và khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống. Sự bắt đầu và khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống có thể được xác định cho các nguyên nhân khác nhau, như cho phép khe hở chuyển khi có thể thích hợp giữa hoạt động truyền đường lên và hoạt động truyền đường xuống tiếp theo, hoặc giữa hoạt động truyền đường xuống và hoạt động truyền đường lên tiếp theo.

Thông tin chia sẻ COT có thể mã hóa việc chỉ báo về độ trễ thời gian (hoặc độ lệch) đối với sự bắt đầu của hoạt động truyền đường xuống, khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống, CAPC mà UE được sử dụng để khởi tạo COT, hoặc sự kết hợp của hai hoặc nhiều trong số các chúng nhờ sử dụng CIV hoặc các chỉ báo khác như các chỉ báo đã được mô tả trên đây, ví dụ.

Các phương án thực hiện như các phương án đã được mô tả trên đây có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc nhiều các điểm chuyển, ví dụ đường lên-đường xuống-đường lên hoặc đường lên-đường xuống-đường lên-đường xuống.

Nói chung, các phương án thực hiện như các phương án đã được mô tả trên đây có thể tạo ra việc sử dụng tương đối hiệu quả các tài nguyên khả dụng khi so sánh với các phương pháp và các thiết bị khác.

Mặc dù các phương án cụ thể được mô tả và minh họa, các phương án thực hiện này sẽ chỉ được xem là mang tính minh họa và không được xem là làm giới hạn sáng chế khi được diễn dịch theo các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền phép cấp được tạo cấu hình, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE), thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (Configured-Grant Uplink Control Information - CG-UCI) trong thời gian chiếm kênh (Channel Occupancy Time - COT) được khởi tạo bởi UE trong phổ được chia sẻ, CG-UCI này bao gồm thông tin chia sẻ COT, thông tin chia sẻ COT này chỉ báo ít nhất là giá trị danh mục tương ứng với sự kết hợp của:

chỉ báo về độ lệch đến lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT, và chỉ báo về khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống trong COT,

trong đó giá trị danh mục nêu trên tương ứng với hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT, hàng này bao gồm thông tin chỉ báo sự kết hợp của chỉ báo về độ lệch và chỉ báo về khoảng thời gian nêu trên, và ít nhất một hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT này chỉ báo rằng việc chia sẻ COT là không khả dụng; và

nhận, bởi UE, hoạt động truyền đường xuống trong cơ hội truyền đường xuống và theo thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo về khoảng thời gian nêu trên chỉ báo ít nhất một số lượng khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chỉ báo về khoảng thời gian có giá trị tối đa là $N-1$, trong đó N là số lượng khe trong khoảng thời gian tối đa (Maximum Channel Occupancy Time - MCOT) của COT được khởi tạo bởi UE dựa trên ít nhất là khoảng cách sóng mang con của tài nguyên cấp phép được tạo cấu hình.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chỉ báo về độ lệch chỉ báo ít nhất là số lượng khe thời gian của COT từ hoạt động truyền CG-UCI đến lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó chỉ báo về độ lệch có giá trị tối đa là $N-1$, trong đó N là số lượng khe trong khoảng thời gian tối đa (Maximum Channel Occupancy Time - MCOT) của COT được khởi tạo bởi UE dựa trên ít nhất là khoảng cách sóng mang con của tài nguyên cấp phép được tạo cấu hình.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó độ rộng bit của thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI là $\lceil \log_2 C \rceil$ bit, trong đó C là số lượng sự kết hợp được tạo cấu hình trong bảng được tạo cấu hình.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

sau bước truyền CG-UCI và trước khi bắt đầu cơ hội truyền đường xuống, thì truyền, bởi UE, ít nhất một CG-UCI tiếp theo trong COT, trong đó mỗi CG-UCI tiếp theo trong số ít nhất một CG-UCI tiếp theo này bao gồm thông tin chia sẻ COT tiếp theo mà chỉ báo ít nhất là cơ hội truyền đường xuống này.

8. Phương pháp truyền phép cấp được tạo cấu hình, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (Configured-Grant Uplink Control Information - CG-UCI) trong thời gian chiếm kênh (Channel Occupancy Time - COT) được khởi tạo bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE) trong phổ được chia sẻ, CG-UCI này bao gồm thông tin chia sẻ COT, thông tin chia sẻ COT này chỉ báo ít nhất là giá trị danh mục tương ứng với sự kết hợp của:

chỉ báo về độ lệch đến lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT, và chỉ báo về khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống trong COT,

trong đó giá trị danh mục nêu trên tương ứng với hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT, hàng này bao gồm thông tin chỉ báo sự kết hợp của chỉ báo về độ lệch và chỉ báo về khoảng thời gian nêu trên, và ít nhất một hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT này chỉ báo rằng việc chia sẻ COT là không khả dụng; và

truyền, bởi trạm gốc, hoạt động truyền đường xuống trong cơ hội truyền đường xuống và theo thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó chỉ báo về khoảng thời gian nêu trên chỉ báo ít nhất một số lượng khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

10. Phương pháp theo điểm 8 hoặc 9, trong đó chỉ báo về khoảng thời gian có giá trị tối đa là $N-1$, trong đó N là số lượng khe trong khoảng thời gian tối đa (Maximum Channel Occupancy Time - MCOT) của COT được khởi tạo bởi UE dựa trên ít nhất là khoảng cách sóng mang con của tài nguyên cấp phép được tạo cấu hình.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó chỉ báo về độ lệch chỉ báo ít nhất là số lượng khe thời gian của COT từ hoạt động truyền CG-UCI đến lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó chỉ báo về độ lệch có giá trị tối đa là $N-1$, trong đó N là số lượng khe trong khoảng thời gian tối đa (Maximum Channel Occupancy Time - MCOT) của COT được khởi tạo bởi UE dựa trên ít nhất là khoảng cách sóng mang con của tài nguyên cấp phép được tạo cấu hình.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 12, trong đó độ rộng bit của thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI là $\lceil \log_2 C \rceil$ bit, trong đó C là số lượng sự kết hợp được tạo cấu hình trong bảng được tạo cấu hình.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

sau bước nhận CG-UCI và trước khi bắt đầu cơ hội truyền đường xuống, thì nhận, bởi trạm gốc, ít nhất một CG-UCI tiếp theo trong COT, trong đó mỗi CG-UCI tiếp theo trong số ít nhất một CG-UCI tiếp theo này bao gồm thông tin chia sẻ COT tiếp theo mà chỉ báo ít nhất là cơ hội truyền đường xuống này.

15. Thiết bị truyền phép cấp được tạo cấu hình, trong đó thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính bất biến có lưu trữ chương trình, chương trình này bao gồm các lệnh mà khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý này thì khiến thiết bị này thực hiện việc:

truyền thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (Configured-Grant Uplink Control Information - CG-UCI) trong thời gian chiếm kênh (Channel Occupancy Time - COT) được khởi tạo bởi thiết bị này trong phổ được chia sẻ, CG-UCI này bao gồm thông tin chia sẻ COT, thông tin chia sẻ COT này chỉ báo ít nhất là giá trị danh mục tương ứng với sự kết hợp của:

chỉ báo về độ lệch đến lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT, và
chỉ báo về khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống trong COT,

trong đó giá trị danh mục nêu trên tương ứng với hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT, hàng này bao gồm thông tin chỉ báo sự kết hợp của chỉ báo về độ lệch và chỉ báo về khoảng thời gian nêu trên, và ít nhất một hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT này chỉ báo rằng việc chia sẻ COT là không khả dụng; và

nhận hoạt động truyền đường xuống trong cơ hội truyền đường xuống và theo thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó chỉ báo về khoảng thời gian nêu trên chỉ báo ít nhất một số lượng khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

17. Thiết bị theo điểm 15 hoặc 16, trong đó chỉ báo về khoảng thời gian có giá trị tối đa là $N-1$, trong đó N là số lượng khe trong khoảng thời gian tối đa (Maximum Channel Occupancy Time - MCOT) của COT được khởi tạo bởi thiết bị này dựa trên ít nhất là khoảng cách sóng mang con của tài nguyên cấp phép được tạo cấu hình.

18. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 17, trong đó chỉ báo về độ lệch chỉ báo ít nhất là số lượng khe thời gian của COT từ hoạt động truyền CG-UCI đến lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

19. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 18, trong đó chỉ báo về độ lệch có giá trị tối đa là $N-1$, trong đó N là số lượng khe trong khoảng thời gian tối đa (Maximum Channel Occupancy Time - MCOT) của COT được khởi tạo bởi thiết bị này dựa trên ít nhất là khoảng cách sóng mang con của tài nguyên cấp phép được tạo cấu hình.

20. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 19, trong đó độ rộng bit của thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI là $\lceil \log_2 C \rceil$ bit, trong đó C là số lượng sự kết hợp được tạo cấu hình trong bảng được tạo cấu hình.

21. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 20, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

sau bước truyền CG-UCI và trước khi bắt đầu cơ hội truyền đường xuống, thì truyền ít nhất một CG-UCI tiếp theo trong COT, trong đó mỗi CG-UCI tiếp theo trong số ít nhất một CG-UCI tiếp theo này bao gồm thông tin chia sẻ COT tiếp theo mà chỉ báo ít nhất là cơ hội truyền đường xuống này.

22. Thiết bị truyền phép cấp được tạo cấu hình, trong đó thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính bất biến có lưu trữ chương trình, chương trình này bao gồm các lệnh mà khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý này thì khiến thiết bị này thực hiện việc:

nhận thông tin điều khiển đường lên có phép cấp được tạo cấu hình (Configured-Grant Uplink Control Information - CG-UCI) trong thời gian chiếm kênh (Channel Occupancy Time - COT) được khởi tạo bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE) trong phổ được chia sẻ, CG-UCI này bao gồm thông tin chia sẻ COT, thông tin chia sẻ COT này chỉ báo ít nhất là giá trị danh mục tương ứng với sự kết hợp của:

chỉ báo về độ lệch đến lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống trong COT, và chỉ báo về khoảng thời gian của cơ hội truyền đường xuống trong COT,

trong đó giá trị danh mục nêu trên tương ứng với hàng của bảng được tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT, hàng này bao gồm thông tin chỉ báo sự kết hợp của chỉ báo về độ lệch và chỉ báo về khoảng thời gian nêu trên, và ít nhất một hàng của bảng được

tạo cấu hình của các kết hợp chia sẻ COT này chỉ báo rằng việc chia sẻ COT là không khả dụng; và

truyền hoạt động truyền đường xuống trong cơ hội truyền đường xuống và theo thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI.

23. Thiết bị theo điểm 22, trong đó chỉ báo về khoảng thời gian nêu trên chỉ báo ít nhất một số lượng khe thời gian của cơ hội truyền đường xuống.

24. Thiết bị theo điểm 22 hoặc 23, trong đó chỉ báo về khoảng thời gian có giá trị tối đa là $N-1$, trong đó N là số lượng khe trong khoảng thời gian tối đa (Maximum Channel Occupancy Time - MCOT) của COT được khởi tạo bởi UE dựa trên ít nhất là khoảng cách sóng mang con của tài nguyên cấp phép được tạo cấu hình.

25. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 24, trong đó chỉ báo về độ lệch chỉ báo ít nhất là số lượng khe thời gian của COT từ hoạt động truyền CG-UCI đến lúc bắt đầu của cơ hội truyền đường xuống.

26. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 25, trong đó chỉ báo về độ lệch có giá trị tối đa là $N-1$, trong đó N là số lượng khe trong khoảng thời gian tối đa (Maximum Channel Occupancy Time - MCOT) của COT được khởi tạo bởi UE dựa trên ít nhất là khoảng cách sóng mang con của tài nguyên cấp phép được tạo cấu hình.

27. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 26, trong đó độ rộng bit của thông tin chia sẻ COT trong CG-UCI là $\lceil \log_2 C \rceil$ bit, trong đó C là số lượng sự kết hợp được tạo cấu hình trong bảng được tạo cấu hình.

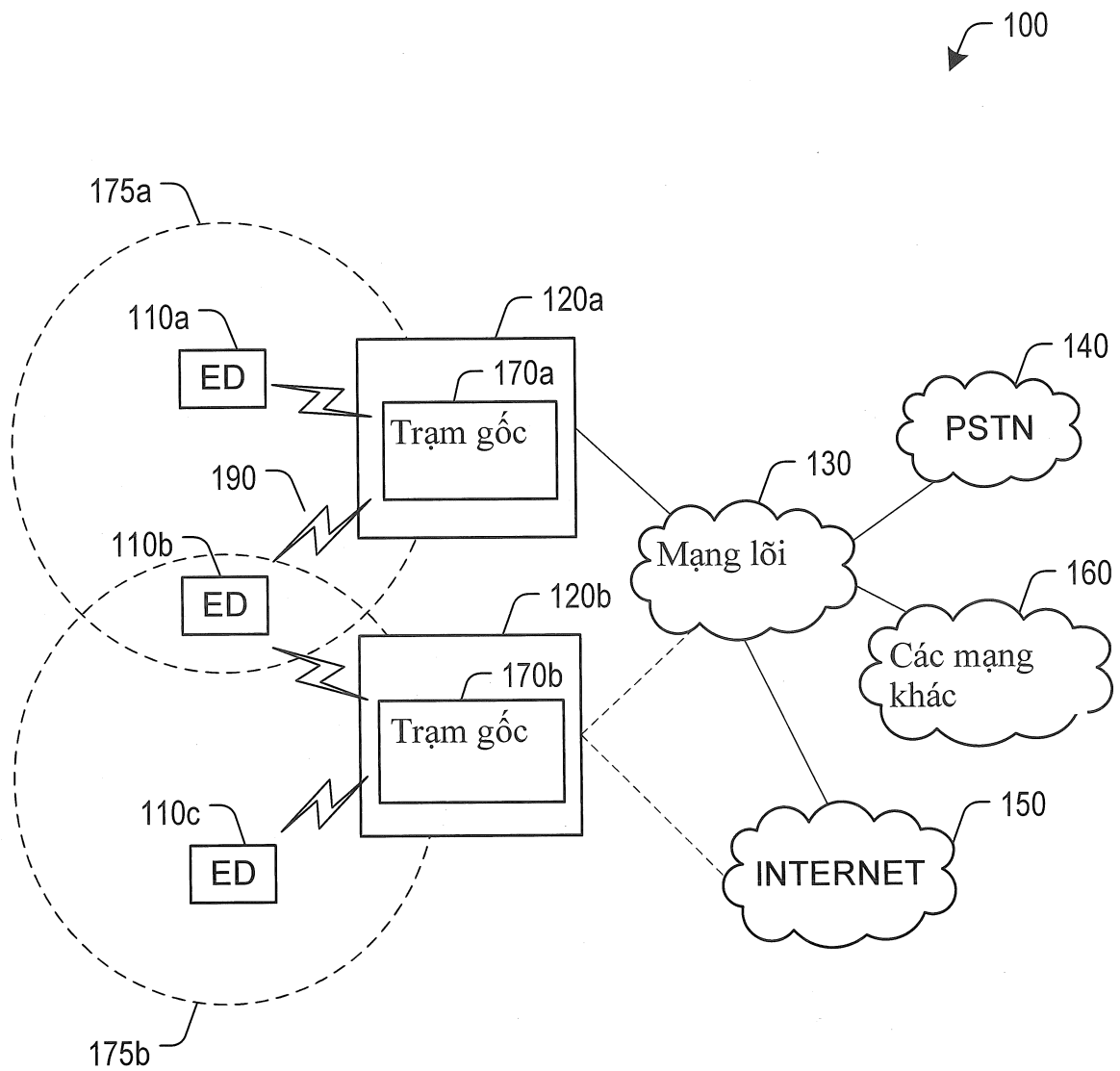
28. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 27, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

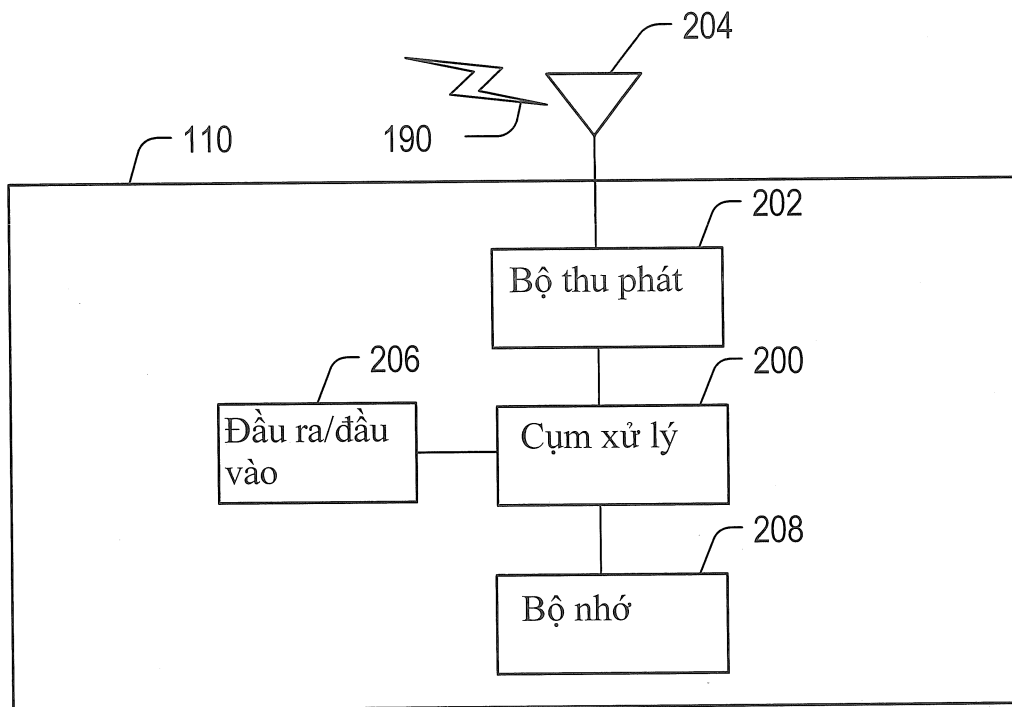
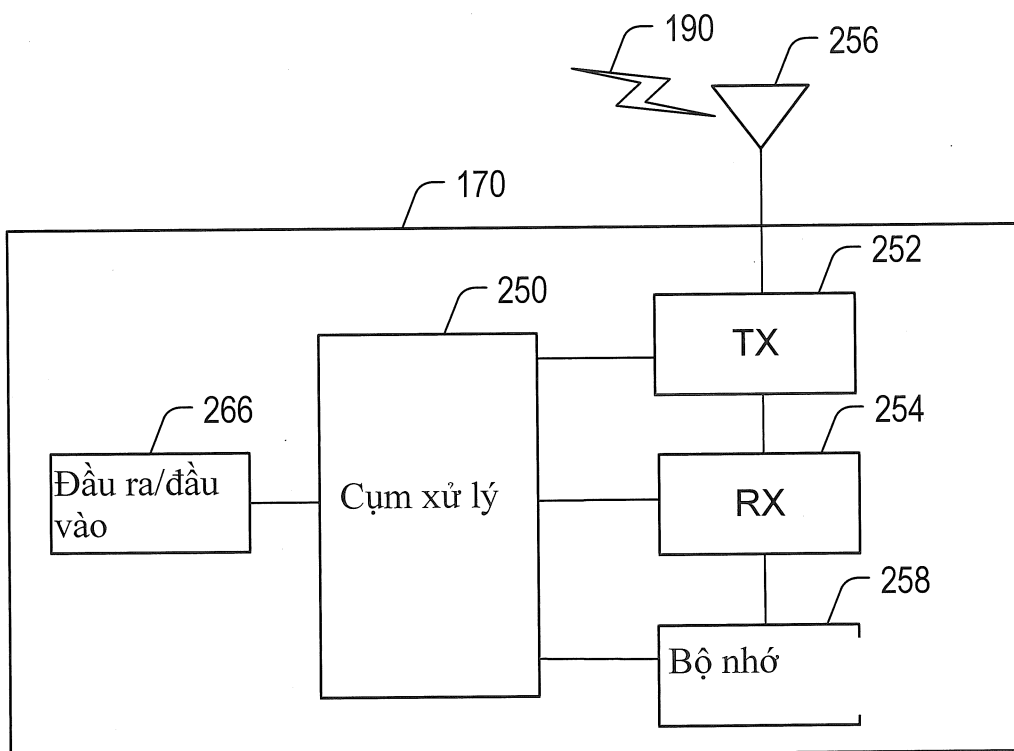
sau bước nhận CG-UCI và trước khi bắt đầu cơ hội truyền đường xuống, thì nhận ít nhất một CG-UCI tiếp theo trong COT, trong đó mỗi CG-UCI tiếp theo trong số ít nhất một CG-UCI tiếp theo này bao gồm thông tin chia sẻ COT tiếp theo mà chỉ báo ít nhất là cơ hội truyền đường xuống này.

29. Hệ thống truyền phép cấp được tạo cấu hình bao gồm thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 21 và thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 28.

30. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính bất biến có lưu trữ các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý để thực thi bởi bộ xử lý, các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý này bao gồm các lệnh để khiến bộ xử lý này thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

31. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính bất biến có lưu trữ các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý để thực thi bởi bộ xử lý, các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý này bao gồm các lệnh để khiến bộ xử lý này thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 14.

**FIG. 1**

**FIG. 2A****FIG. 2B**

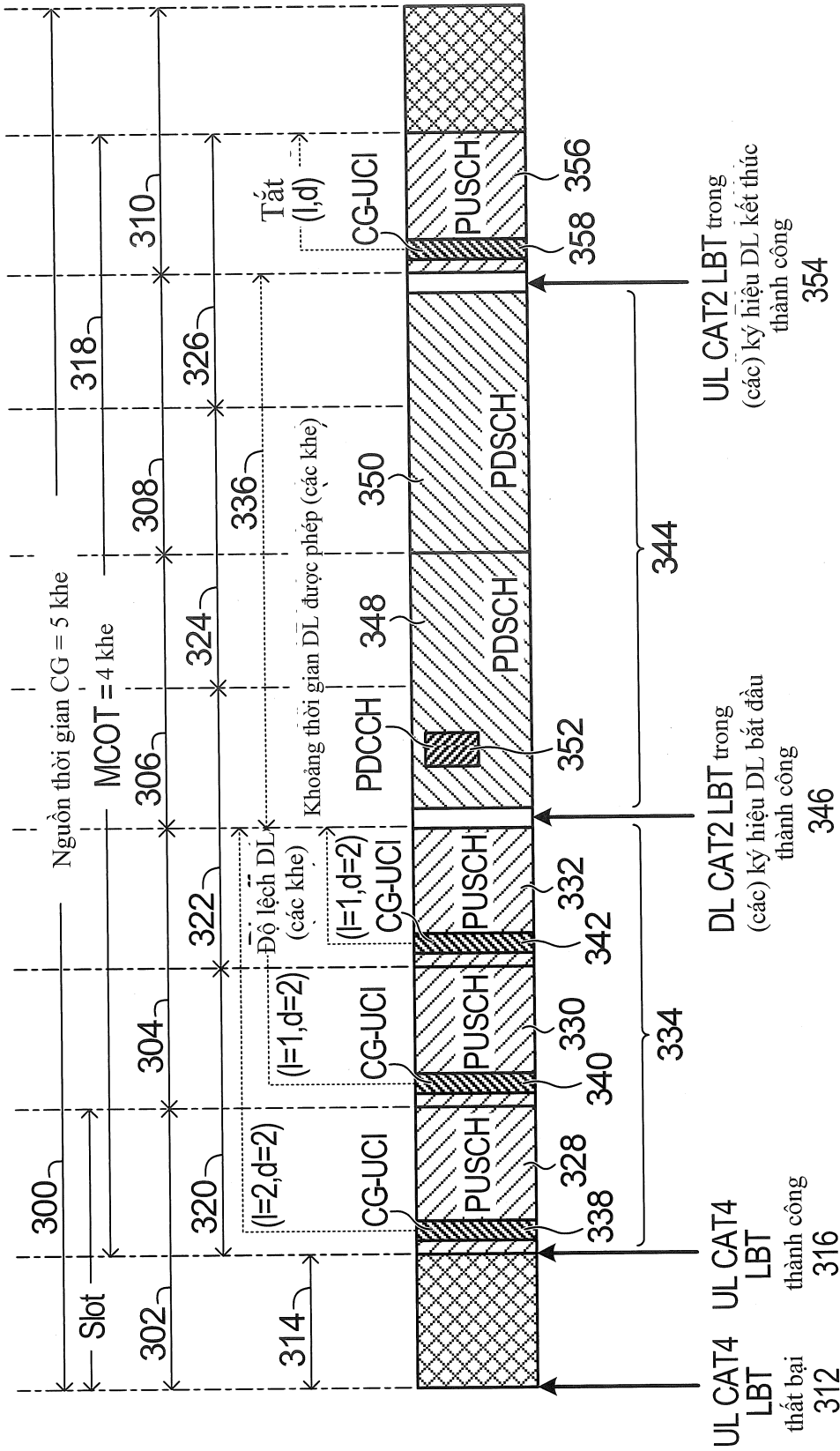


FIG. 3

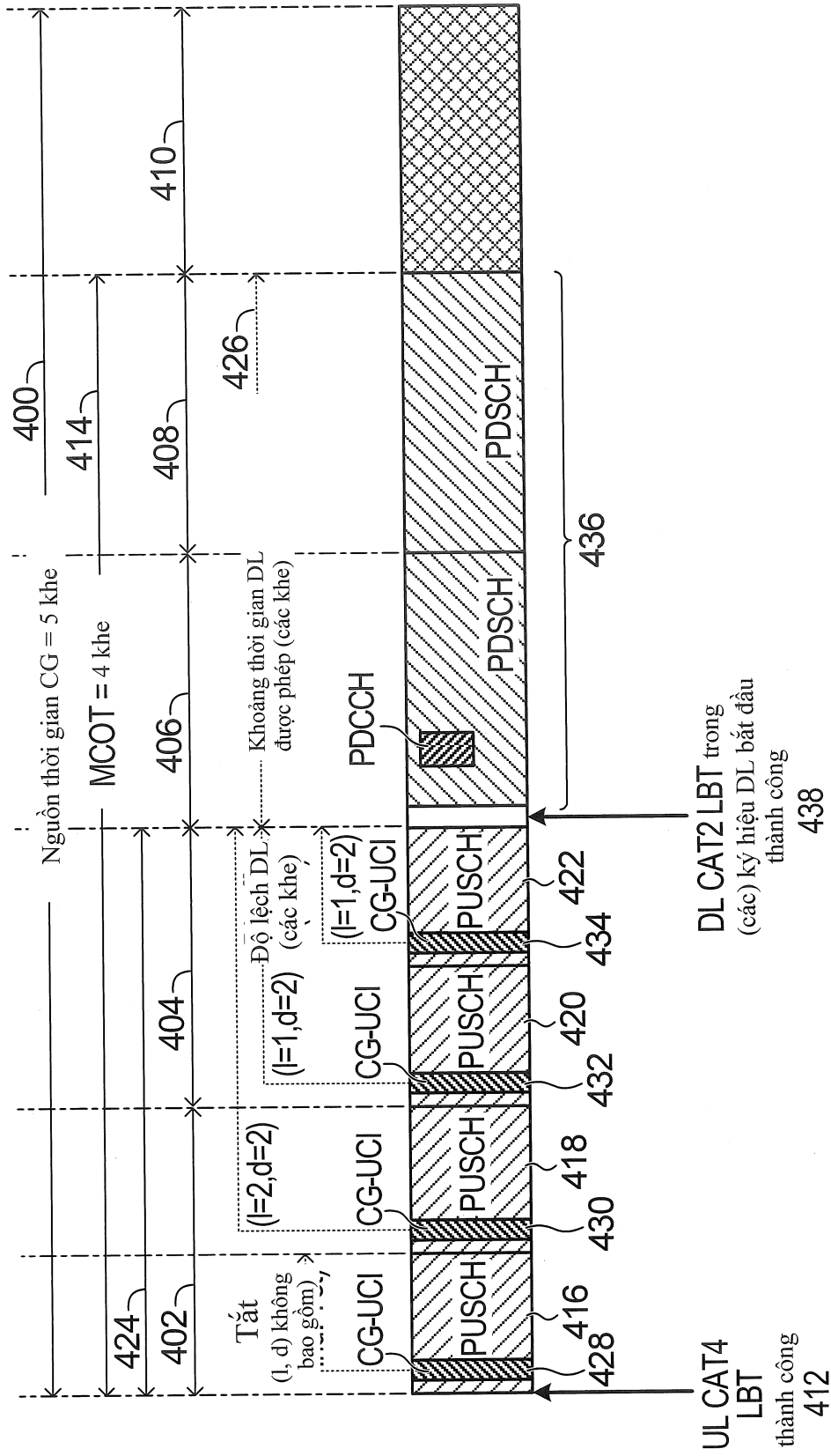
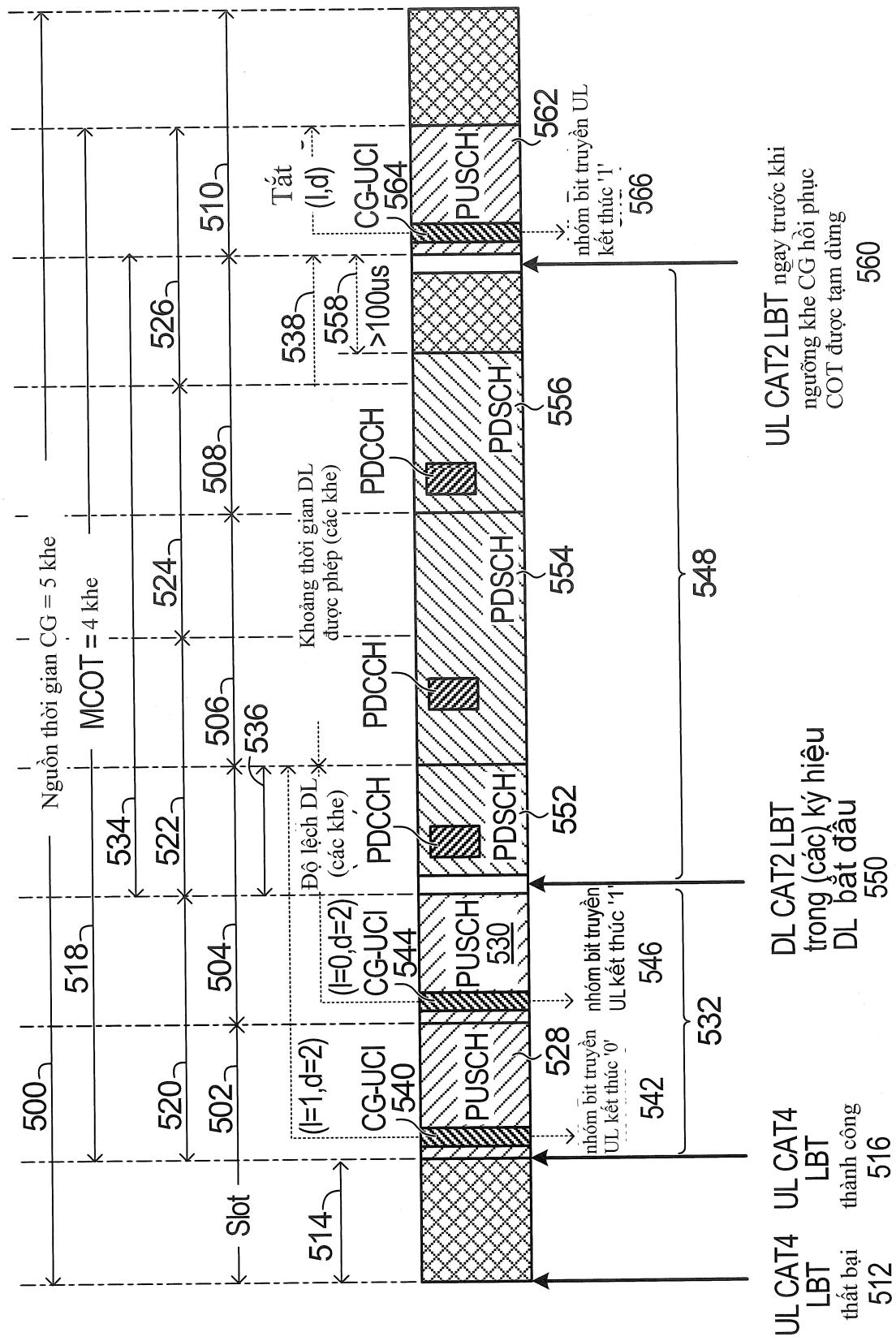


FIG. 4



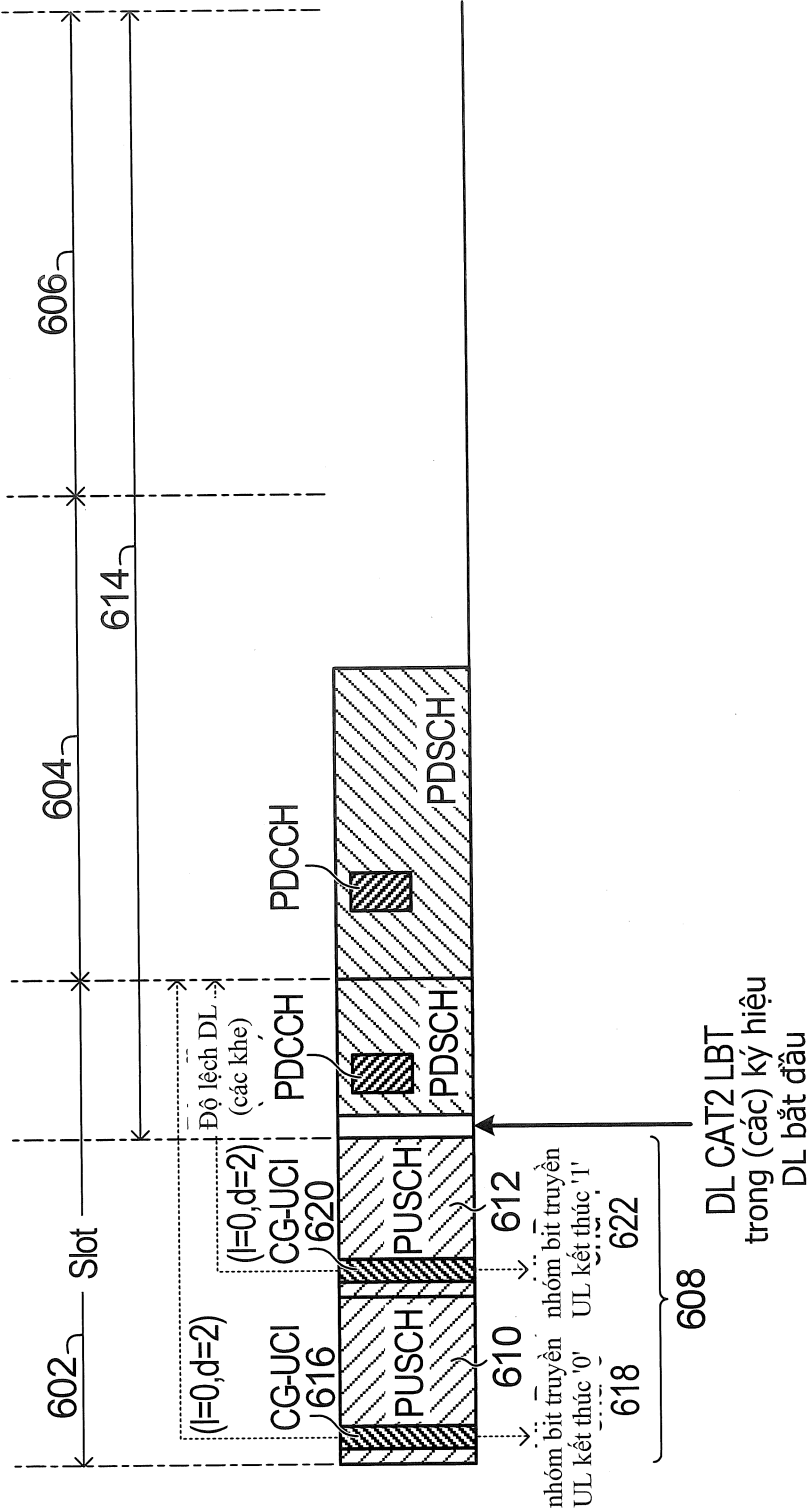


FIG. 6

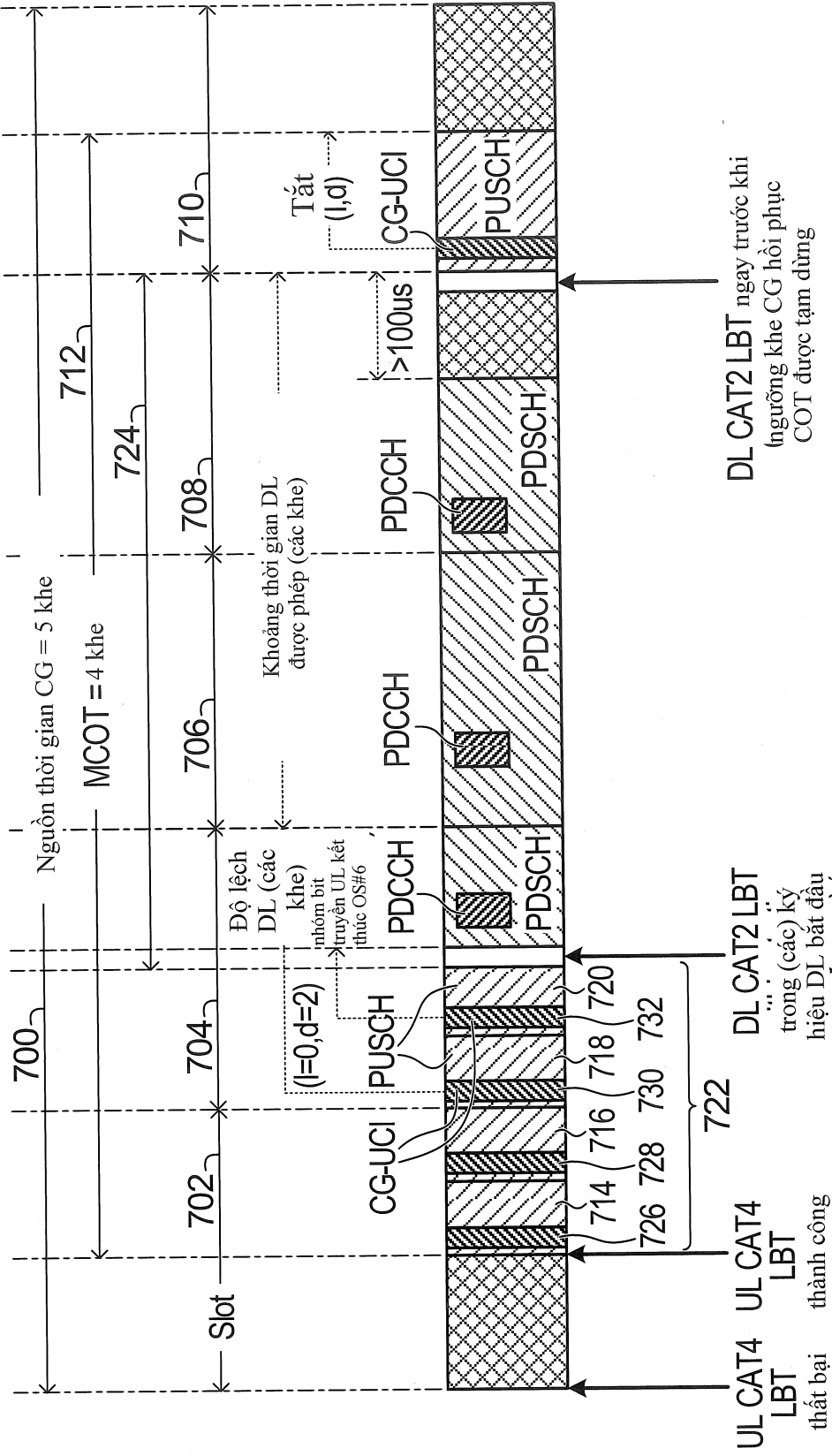


FIG. 7

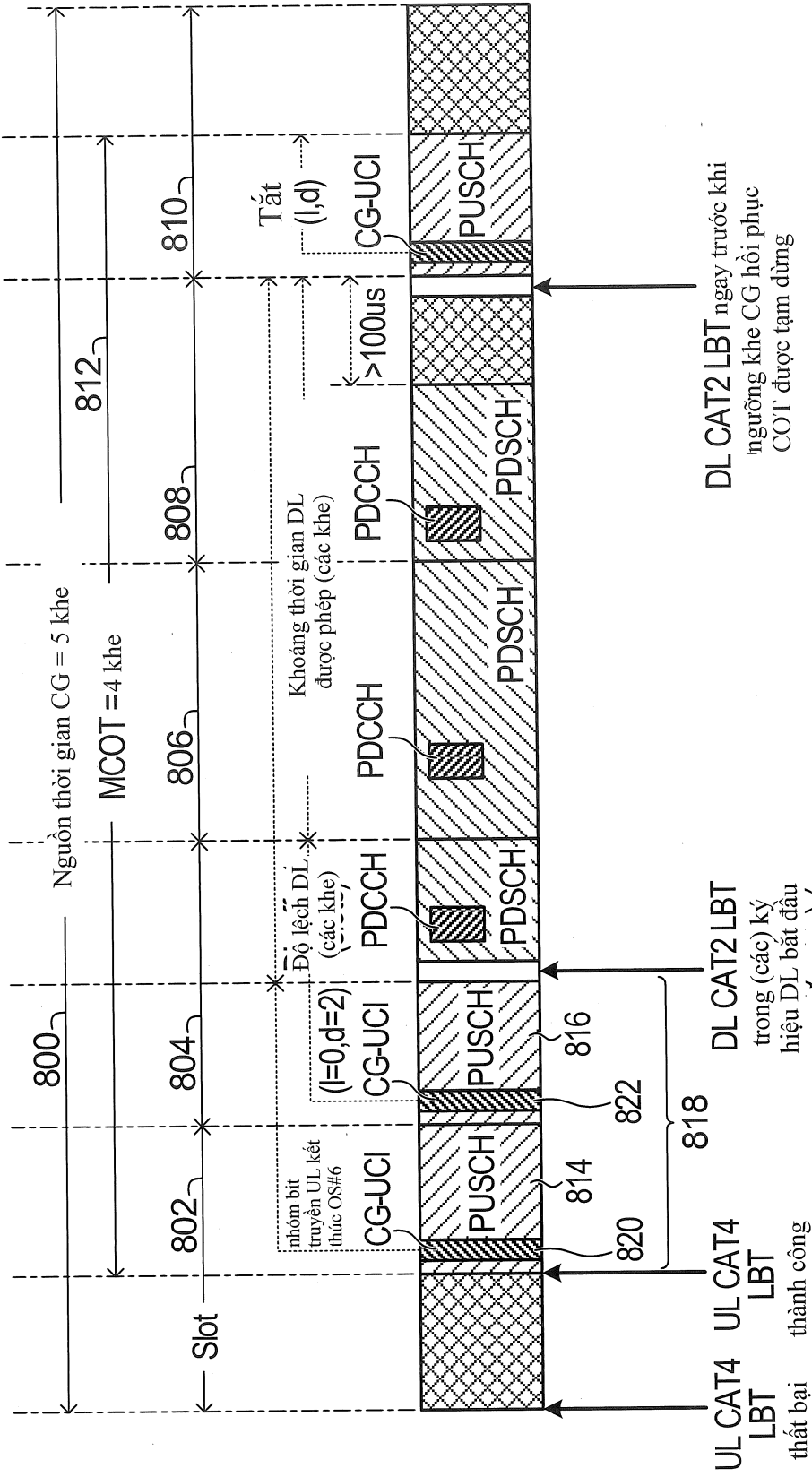


FIG. 8

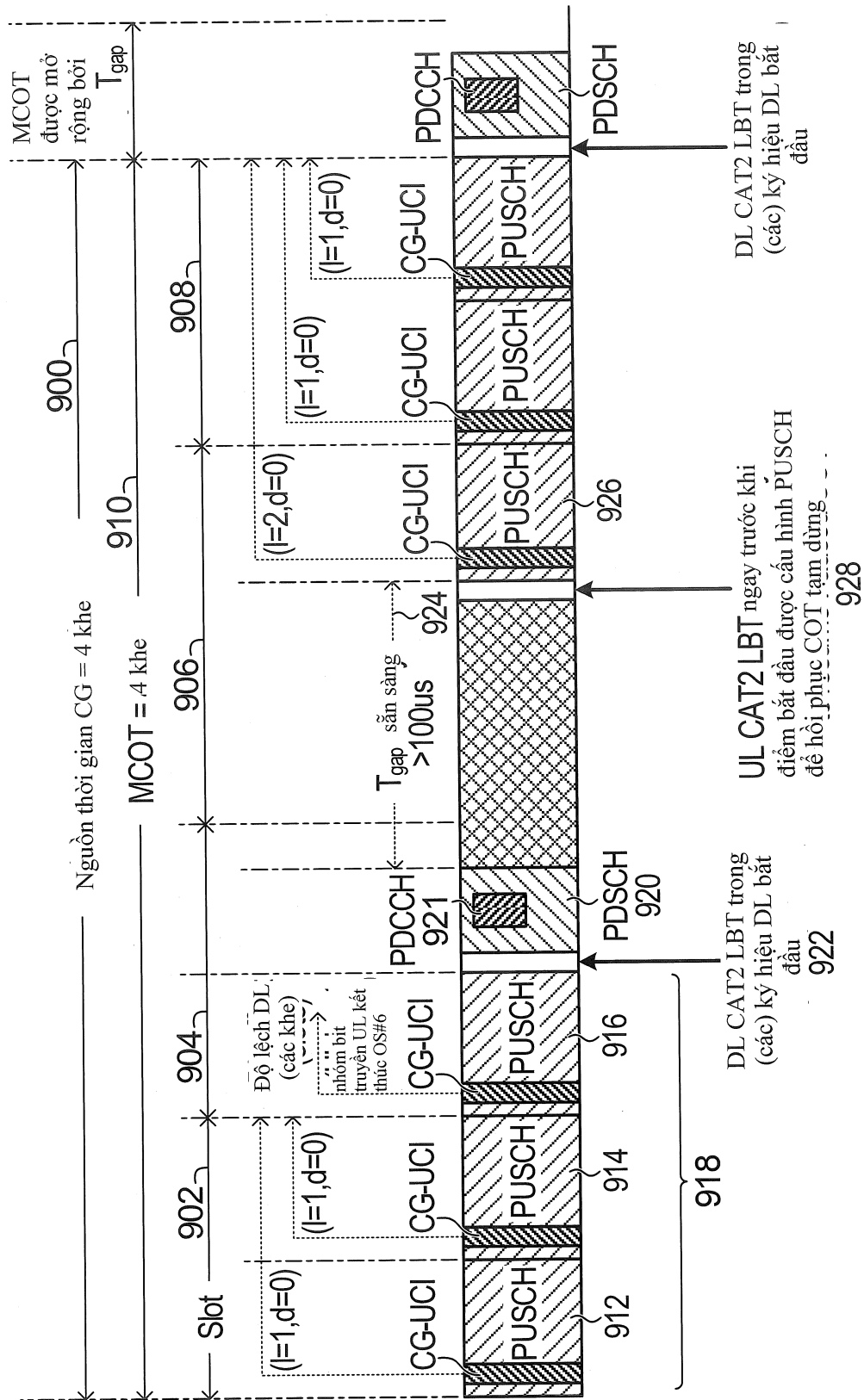


FIG. 9

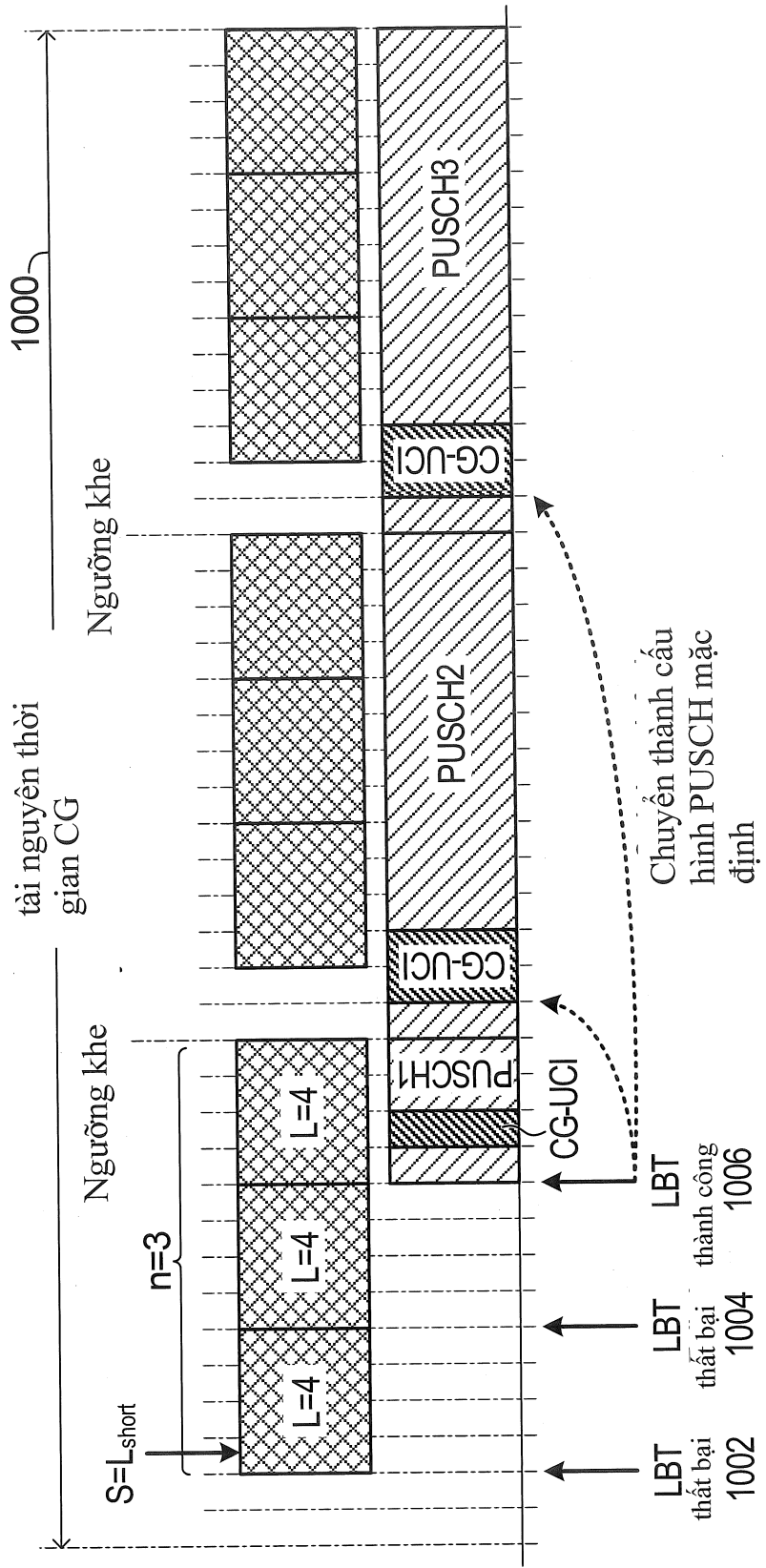


FIG. 10