



(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)



1-0032758

(51)⁷ H04W 16/10; H04W 72/04; H04W
16/04

(13) B

(21) 1-2016-00696

(22) 08/05/2014

(86) PCT/CN2014/077066 08/05/2014

(87) WO 2014/173334 30/10/2014

(30) 201310316702.6 25/07/2013 CN

(45) 25/07/2022 412

(43) 25/05/2016 338A

(73) ZTE CORPORATION (CN)

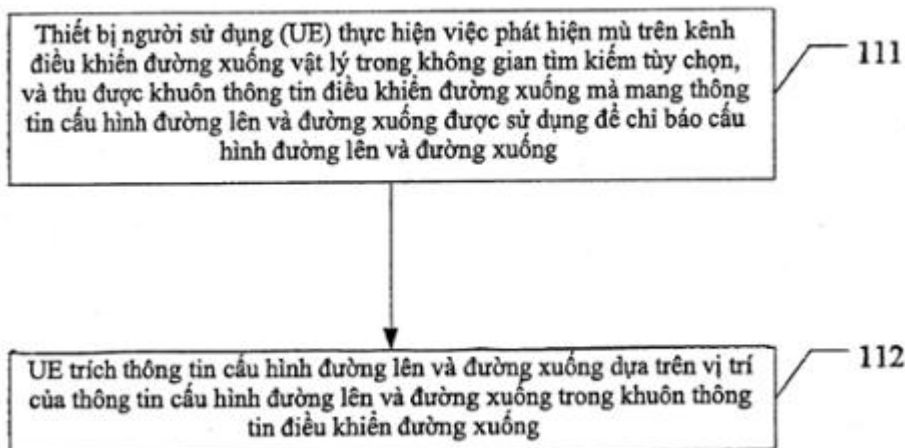
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial Park, Nanshan, Shenzhen,
Guangdong 518057, China

(72) LIANG, Chunli (CN); DAI, Bo (CN); XIA, Shuqiang (CN); HAO, Peng (CN).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP THÔNG BÁO VÀ THU NHẬN THÔNG TIN CẤU HÌNH
ĐƯỜNG LÊN/ĐƯỜNG XUỐNG, TRẠM CƠ SỞ VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI SỬ
DỤNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thông báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống. Phương pháp này bao gồm các bước: trạm cơ sở gửi đến thiết bị người sử dụng (UE) khuôn thông tin điều khiển đường xuống, trong đó khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông di động, và cụ thể hơn là đến phương pháp thông báo và thu nhận thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, cũng như trạm cơ sở và thiết bị người sử dụng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex - TDD) chia các tài nguyên đường lên (được gửi bởi đầu cuối đến trạm cơ sở) và đường xuống (được gửi bởi trạm cơ sở đến đầu cuối) trong miền thời gian, và thường thực hiện cấp phát tài nguyên đường lên và đường xuống bằng cách lấy khe thời gian hoặc khung con làm đơn vị. Trong các trường hợp bình thường, trạm cơ sở sử dụng báo hiệu phát rộng để thông báo cho tất cả các đầu cuối trong ô về trạng thái cấp phát tài nguyên đường lên và đường xuống theo cách bán tĩnh.

Ví dụ, FIG.1 thể hiện cấu trúc khung (còn được gọi là loại cấu trúc khung thứ hai, tức là loại cấu trúc khung 2) của chế độ TDD trong hệ thống Phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE). Trong cấu trúc khung, một khung radio 10ms (tức là 307200Ts, Ts là khoảng thời gian lấy mẫu, và $1Ts = 1/30720000$ giây (sec)) được chia thành hai nửa khung, và chiều dài của mỗi nửa khung là 5 mili giây (tức là 5ms). Mỗi nửa khung chứa năm khung con 1ms. Vai trò của mỗi khung con như được thể hiện trong bảng, trong đó D biểu thị khung con đường xuống được sử dụng để truyền tín hiệu đường xuống. U biểu thị khung con đường lên được sử dụng để truyền tín hiệu đường lên. Một khung con đường lên hoặc đường xuống được chia thành hai khe thời gian 0,5ms. S biểu thị khung con đặc biệt chứa ba khe thời gian đặc biệt, cụ thể là DwPTS (Downlink Pilot Time Slot – Khe thời gian dẫn đường đường xuống, được sử dụng để truyền các tín hiệu đường xuống), GP (Guard Period – Khoảng bảo vệ) và UpPTS (Uplink Pilot Time Slot - Khe thời gian dẫn đường đường lên, được sử dụng để truyền các tín hiệu đường lên).

Bảng 1 cấu hình đường lên và đường xuống LTE

Cấu hình	Khoảng thời gian điểm chuyển mạch	Số khung con									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

Kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) được sử dụng trong đường xuống của hệ thống LTE, và kỹ thuật đa truy nhập phân chia theo tần số một sóng mang (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA) (hoặc được gọi là kỹ thuật OFDM trải phổ bằng DFT (DFT Spread-OFDM)) được sử dụng trong đường lên của nó. Trong điều kiện tiền tố vòng (Cyclic Prefix - CP) bình thường, khe thời gian bao gồm 7 ký hiệu OFDM hoặc ký hiệu SC-FDMA. Trong điều kiện CP mở rộng (tiền tố vòng mở rộng), khe thời gian bao gồm 6 ký hiệu OFDM hoặc ký hiệu SC-FDMA. FIG.2 lấy CP bình thường chẳng hạn và tạo ra sơ đồ giản lược của khung con đường xuống. Trong đó, băng thông của một RE (Resource Element – phần tử tài nguyên) là 15kHz, và chiếm một ký hiệu OFDM hoặc SC-FDMA trong miền thời gian. Một RB (Resource Block – khối tài nguyên) chiếm 12 RE trong miền tần số và chiếm một khe thời gian trong miền thời gian.

Hệ thống LTE truyền các dịch vụ dữ liệu đường xuống qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared CHannel - PDSCH), và truyền các dịch vụ dữ liệu đường lên qua kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared CHannel - PUSCH). Ngoài ra, lớp vật lý LTE cũng chứa một số kênh điều khiển được sử dụng để hỗ trợ khi truyền dữ liệu đường lên và đường xuống. Ví dụ:

- PDCCH (Physical Downlink Control Channel – Kênh điều khiển đường xuống vật lý) hoặc EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel – Kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao) được sử dụng để mang theo thông tin điều khiển sau:

■ báo hiệu lập lịch đường lên (như khuôn thông tin điều khiển đường xuống Downlink Control Information - DCI) 0/4). Việc báo hiệu được sử dụng để chỉ báo thông tin đầu cuối như trạng thái cấp phát tài nguyên đường lên, và lược đồ điều biến và mã hóa của khối vận chuyển, v.v.;

■ báo hiệu lập lịch đường xuống (như khuôn DCI 1/1A/1B/1C/1D/2/2A/2B/2C/2D). Việc báo hiệu được sử dụng để chỉ báo thông tin đầu cuối như trạng thái cấp phát tài nguyên đường xuống, và lược đồ điều biến và mã hóa của khối vận chuyển, v.v.;

■ báo hiệu điều khiển công suất đường lên (như khuôn DCI 3/3A). Việc báo hiệu được sử dụng để chỉ báo đầu cuối trạng thái điều chỉnh của công suất truyền đường lên.

● PHICH (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel – Kênh chỉ báo ARQ lai vật lý) được sử dụng để chỉ báo liệu kết quả truyền dữ liệu đường lên là đúng hay không.

Mỗi tin nhắn điều khiển đường xuống được truyền cuối cùng trong PDCCH dưới dạng một hoặc nhiều CCE (Control Channel Element – Phần tử kênh điều khiển) sau đi qua các quy trình bổ sung CRC (Cyclic Redundancy Check – Kiểm tra dư vòng), mã hóa kênh, và so khớp tốc độ v.v.. Trong đó, trong suốt quá trình bổ sung CRC, nó còn cần sử dụng thêm RNTI tương ứng để xáo trộn CRC.

Các tài nguyên vật lý được truyền trong kênh điều khiển đường xuống vật lý là các phần tử kênh điều khiển (CCE), kích thước của CCE là chín nhóm phần tử tài nguyên Resource Element Group - REG), tức là, 36 phần tử tài nguyên (Resource Element - RE), và một PDCCH có thể chiếm 1, 2, 4 hoặc 8 CCE. Bốn loại PDCCH mà chiếm 1, 2, 4 và 8 CCE sử dụng tập hợp cây (tree Aggregation), tức là, PDCCH chiếm một CCE có thể bắt đầu từ vị trí CCE bất kỳ, PDCCH chiếm hai CCE bắt đầu từ vị trí CCE được đánh số chẵn, PDCCH chiếm bốn CCE bắt đầu từ vị trí CCE mà là số nguyên là bội số của của 4, và PDCCH chiếm 8 CCE bắt đầu từ vị trí CCE mà là số

nguyên là bội số của 8. Trong một khung radio, nếu tiền tố vòng (Cyclic Prefix - CP) bình thường được sử dụng, từ một đến ba ký hiệu OFDM đầu tiên của khe thời gian thứ nhất của mỗi khung con có thể mang các tài nguyên vật lý của PDCCH, và các ký hiệu còn lại có thể mang các tài nguyên vật lý của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH).

Đối với mỗi mức tập hợp (Aggregation Level), tiêu chuẩn xác định không gian tìm kiếm (Search Space) bao gồm không gian tìm kiếm chung và các không gian tìm kiếm UE-riêng. Số lượng CCE trong toàn bộ không gian tìm kiếm được xác định bởi số lượng ký hiệu OFDM được chiếm bởi vùng điều khiển được chỉ báo bởi PCFICH trong mỗi khung con đường xuống và số lượng nhóm PHICH. UE thực hiện phát hiện mù (blind) trên tất cả các tỷ lệ mã hóa PDCCH có thể có trong không gian tìm kiếm theo khuôn DCI của chế độ truyền.

Trong hệ thống LTE, việc truyền dữ liệu đường lên và đường xuống và việc báo hiệu điều khiển tương ứng của nó có mối liên hệ trình tự theo thời gian nhất định. Việc báo hiệu lập lịch của PDSCH và PDSCH được truyền trong cùng một khung con (giả sử là khung con n), việc báo hiệu phản hồi (ACK/NACK, được sử dụng để chỉ báo liệu dữ liệu được truyền chính xác hay không) của PDSCH được truyền trong khung con $n+k$ sau PDSCH. PUSCH được truyền trong khung con m , việc báo hiệu lập lịch của PUSCH được truyền trong khung con $m-p$ trước đó, và việc báo hiệu phản hồi (ACK/NACK) được truyền trong khung con $m+q$ sau đó.

Trong một số trường hợp truyền thông vô tuyến, các sự thay đổi dịch vụ đường lên và đường xuống trong vùng phục vụ trạm cơ sở là rất nhiều. Ví dụ, trong một số ô nhỏ hoặc môi trường trong nhà, số lượng người sử dụng được phục vụ bởi một trạm cơ sở là rất nhỏ, tải hệ thống là tương đối thấp, các tỷ lệ của các lượng dữ liệu đường lên và đường xuống trong khu vực phục vụ thay đổi nhanh. Trong các điều kiện như vậy, việc cấp phát bán tĩnh các tài nguyên đường lên và đường xuống của hệ thống TDD ảnh hưởng đến hiệu suất cấp phát tài nguyên. Trên cơ sở đó, bản phát hành LTE R12 giới thiệu chức năng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động cho chế độ

TDD. Nhưng cách mà trạm cơ sở thông báo nhanh cho đầu cuối về cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng bởi ô hiện thời vẫn là vấn đề cần giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được sáng chế giải quyết là đề xuất phương pháp thông báo và thu nhận thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, cũng như trạm cơ sở và thiết bị người sử dụng, để giải quyết vấn đề tồn tại là đầu cuối không thể được thông báo một cách nhanh chóng về cấu hình đường lên và đường xuống.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật trên đây, sáng chế đề xuất phương pháp thông báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, phương pháp này bao gồm các bước:

trạm cơ sở gửi đến thiết bị người sử dụng (UE) khuôn thông tin điều khiển đường xuống, trong đó khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống.

Tốt hơn là, trước khi gửi khuôn thông tin điều khiển đường xuống, trạm cơ sở còn được sử dụng để tạo cấu hình bộ nhận dạng tạm thời mạng radio (radio network temporary identifier - RNTI), và trạm cơ sở tạo cấu hình các UE với các RNTI cấu hình-riêng đường lên và đường xuống giống nhau hoặc khác nhau.

Tốt hơn là, trạm cơ sở thông báo cho UE để thực hiện việc phát hiện thông tin cấu hình đường lên và đường xuống dựa trên RNTI theo một trong số các cách sau đây:

thông báo thông qua việc báo hiệu lớp đường lên;

tạo cấu hình chế độ truyền UE-riêng;

kích hoạt UE để vào chế độ điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động.

Tốt hơn là, khuôn thông tin điều khiển đường xuống bao gồm các trường điều khiển, trong đó ít nhất một trường điều khiển được sử dụng để mang theo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống.

Tốt hơn là, mỗi trường điều khiển chỉ báo một cấu hình đường lên và đường

xuống.

Tốt hơn là, ít nhất một trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển tồn tại hoặc được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển mới được bổ sung hoặc thiết lập giá trị định trước.

Theo cách khác, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống liên quan đến giá trị chỉ số của trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

Tốt hơn là, trạm cơ sở tạo cấu hình các UE với các giá trị chỉ số giống nhau hoặc khác nhau của các trường điều khiển.

Tốt hơn là, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống là ít nhất một trong số thông tin sau đây:

thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của một hoặc nhiều ô phục vụ của UE;

thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của một hoặc nhiều nút vận chuyển trong ô phục vụ của UE;

thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các ô phục vụ lân cận của ô phục vụ của UE.

Tốt hơn là, trong hệ thống tập hợp sóng mang:

thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong cùng một khuôn thông tin điều khiển đường xuống, và được truyền qua kênh điều khiển đường xuống vật lý của ô phục vụ sơ cấp;

hoặc, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo tương ứng trong các khuôn thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, và được truyền qua kênh điều khiển đường xuống vật lý tương ứng với mỗi ô phục vụ;

hoặc, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống định trước, và được truyền trong kênh điều khiển đường xuống vật lý định trước.

Tốt hơn là, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được xác định theo một trong số các cách sau:

được xác định qua việc báo hiệu lớp trên; hoặc được xác định theo cách định trước; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với chỉ số của ô phục vụ; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với trường điều khiển chỉ báo sóng mang (carrier indication control field - CIF); hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình của tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thu nhận thông tin trạng thái kênh (CSI-RS-Config); hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình tựa vị trí chung (quasi co-location - QCL).

Tốt hơn là, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống liên quan đến giá trị chỉ số của trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

Tốt hơn là, trạm cơ sở tạo cấu hình các UE với các giá trị chỉ số giống nhau hoặc khác nhau của các trường điều khiển.

Tốt hơn là, trạm cơ sở gửi khuôn thông tin điều khiển đường xuống qua kênh điều khiển đường xuống vật lý, kênh điều khiển đường xuống vật lý được truyền trong không gian tìm kiếm chung; hoặc được truyền trong không gian tìm kiếm chung và không gian tìm kiếm riêng; hoặc được truyền trong không gian tìm kiếm chung của ô phục vụ sơ cấp trong hệ thống tập hợp sóng mang; hoặc được truyền trong không gian tìm kiếm riêng tương ứng với mỗi ô phục vụ và không gian tìm kiếm chung của ô phục vụ sơ cấp.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật trên đây, sáng chế còn đề xuất phương pháp thu nhận thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, phương pháp này bao gồm các bước:

thiết bị người sử dụng (UE) thực hiện phát hiện mù trên kênh điều khiển đường xuống vật lý trong không gian tìm kiếm tùy chọn, và thu nhận khuôn thông tin điều khiển đường xuống, trong đó khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống;

UE trích thông tin cấu hình đường lên và đường xuống dựa trên vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

Theo cách khác, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được xác định theo ít nhất một trong số các cách sau:

được xác định qua việc báo hiệu lớp trên; hoặc được xác định theo cách định trước; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với chỉ số của ô phục vụ; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với trường điều khiển chỉ báo sóng mang (CIF); hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình của tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thu nhận thông tin trạng thái kênh (CSI-RS-Config).

Tốt hơn là, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống liên quan đến giá trị chỉ số của trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật trên đây, sáng chế còn đề xuất trạm cơ sở, trạm cơ sở này bao gồm:

môđun truyền thông tin điều khiển, được tạo cấu hình để: gửi đến thiết bị người sử dụng (UE) khuôn thông tin điều khiển đường xuống, trong đó khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật trên đây, sáng chế còn đề xuất thiết bị người sử dụng, thiết bị này bao gồm:

môđun phát hiện mù, được tạo cấu hình để: thực hiện việc phát hiện mù trên kênh

điều khiển đường xuống vật lý trong không gian tìm kiếm tùy chọn, và thu nhận khuôn thông tin điều khiển đường xuống, trong đó khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống;

môđun trích thông tin, được tạo cấu hình để: trích thông tin cấu hình đường lên và đường xuống dựa trên vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

Với phương pháp thông báo và thu nhận thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, cũng như trạm cơ sở và thiết bị người sử dụng trong phương án theo sáng chế, khuôn thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống, mà đạt được mục đích thông báo một cách nhanh chóng cho đầu cuối về cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng bởi ô hiện thời mà không chiếm thêm các tài nguyên lớp vật lý, và có độ trễ nhỏ và không có vấn đề không rõ ràng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ giản lược của loại cấu trúc khung 2 trong hệ thống LTE;

FIG.2 là sơ đồ giản lược theo một phương án của sáng chế;

FIG.3 là một sơ đồ giản lược khác theo một phương án của sáng chế;

FIG.4 là một sơ đồ giản lược khác theo một phương án của sáng chế;

FIG.5 là một sơ đồ giản lược khác theo một phương án của sáng chế;

FIG.6 là một sơ đồ giản lược khác theo một phương án của sáng chế;

FIG.7 là một sơ đồ giản lược khác theo một phương án của sáng chế;

FIG.8 là một sơ đồ giản lược khác theo một phương án của sáng chế;

FIG.9 là một sơ đồ giản lược khác theo một phương án của sáng chế;

FIG.10 là một sơ đồ giản lược khác theo một phương án của sáng chế;

FIG 11 là sơ đồ giản lược của phương pháp thu nhận thông tin cấu hình đường lên

và đường xuống theo phương án của sáng chế;

FIG.12 là sơ đồ giản lược của cấu trúc môđun của trạm cơ sở theo phương án của sáng chế;

FIG.13 là sơ đồ giản lược của cấu trúc môđun của thiết bị người sử dụng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Qua nghiên cứu, các tác giả sáng chế thấy rằng, chu kỳ báo hiệu lớp trên như SIB (System Information Block – Khối thông tin hệ thống) /RRC (Radio Resource Control – Điều khiển tài nguyên radio) /MAC (Medium Access Control – Điều khiển truy cập phương tiện) là tương đối dài, độ trễ là dài, và có vấn đề không rõ ràng là thiết bị người sử dụng và trạm cơ sở có cách hiểu mâu thuẫn về thời điểm thực hiện việc báo hiệu, mà không thể đáp ứng các yêu cầu về cấu hình động đường lên và đường xuống. Ưu điểm chính của việc thông báo cấu hình đường lên và đường xuống qua việc báo hiệu lớp vật lý là độ trễ nhỏ và mà không có vấn đề không rõ ràng. Nhưng việc sử dụng việc báo hiệu lớp vật lý cũng có một số nhược điểm: cần phải chiếm các tài nguyên lớp vật lý bổ sung, và các chi phí báo hiệu điều khiển lớp vật lý được tăng lên.

Do đó, sáng chế đề xuất phương pháp mới thông báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống cũng như phương pháp mới thu nhận thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, trong đó, khuôn thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống.

Dưới đây, dựa vào các hình vẽ kèm theo, giải pháp kỹ thuật của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn. Cần lưu ý rằng, trong trường hợp không có xung đột, các phương án của sáng chế và các dấu hiệu trong các phương án này có thể được kết hợp tùy ý với nhau.

Phương án 1

Đối với UE có chức năng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động, trạm cơ sở tạo cấu hình RNTI (Radio Network Temporary Identifier - bộ nhận dạng tạm thời mạng radio) riêng được ghi như là TDD-RNTI qua việc báo hiệu lớp trên, và TDD-RNTI được tạo cấu hình và tất cả các RNTI sẵn có được tạo cấu hình cho UE là khác nhau:

Trong phương án này, khuôn thông tin điều khiển đường xuống mà có cùng số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1A hoặc 1C sẵn có được sử dụng để mang theo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, và được gọi là khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1E trong phương án này, như được thể hiện trên FIG.2, các bit thông tin có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được truyền bởi trạm cơ sở tất cả đều được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống; lưu ý rằng có tổng số bảy cấu hình đường lên và đường xuống được hỗ trợ trong hệ thống TDD sẵn có, do đó, mỗi 3 bit có thể là một nhóm và chỉ báo một cách tương ứng một cấu hình đường lên và đường xuống; do số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1A hoặc 1C không phải là số nguyên là bội số của 3 trong một số cấu hình băng thông, nên các bit còn lại (nhỏ hơn 3 bit) được dự trữ. Trong khi đó, ở dạng này, trạm cơ sở cũng tạo cấu hình UE với giá trị chỉ số, mà được sử dụng để chỉ báo thiết bị người sử dụng để đạt được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong đó trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống, và được ghi như là TDD-index (chỉ số TDD) ở đây;

giá trị chỉ số của trường điều khiển trong phương án này là cách biểu thị cụ thể được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

Cụ thể là, nó được xác định qua việc báo hiệu lớp trên; hoặc được xác định theo cách định trước; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với chỉ số của ô phục vụ; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với trường điều khiển chỉ báo sóng mang (CIF); hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với các thông số cấu hình lớp trên CSI-RS-Config.

Cụ thể là, khi nó được xác định qua việc báo hiệu lớp trên, trạm cơ sở tạo cấu hình các UE với các giá trị chỉ số giống nhau hoặc khác nhau của các trường điều khiển.

Khi nhận, dựa trên số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1E, UE thực hiện phát hiện mù trên kênh điều khiển đường xuống vật lý trong không gian tìm kiếm tùy chọn để đạt được thông tin điều khiển đường xuống được giải mã bao gồm CRC, và sau đó thực hiện giải xáo trộn và kiểm tra CRC trên CRC dựa trên RNTI được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở và được sử dụng để phát hiện thông tin cấu hình đường xuống, và nếu việc kiểm tra CRC được thông qua, thì tìm kiếm thêm trường điều khiển tương ứng với TDD-index từ khuôn thông tin điều khiển đường xuống được giải mã dựa trên TDD-index được tạo cấu hình bởi lớp trên, nhờ đó đạt được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống tương ứng.

Như có thể thấy được từ phương án này là, số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1E mà mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống có thể giống như trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1A hoặc khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1C. Sự khác biệt duy nhất giữa hai bên là, do số lượng bit có trong các khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1A và 1C là khác nhau, khả năng mang thông tin điều khiển cũng khác nhau, tương ứng, các hiệu suất phát hiện khuôn thông tin điều khiển đường xuống cũng khác nhau. Theo tiền đề về cùng một mức tập hợp, số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống càng nhỏ, thì hiệu suất phát hiện càng tốt. Do đó, khi xác định số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống mà mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, cần phải có sự thỏa hiệp giữa khả năng mang và hiệu suất phát hiện.

Phương án 2

Trên cơ sở phương án 1, nếu trạm cơ sở tạo cấu hình các UE với cùng một RNTI riêng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động, cũng như cùng một TDD-index, thì các cấu hình đường lên và đường xuống của các UE là giống nhau, vì vậy tạo cấu hình nhóm UE với cùng một cấu hình đường lên và đường xuống được thực hiện.

Phương án 3

Trên cơ sở phương án 2, nếu các nhóm UE tồn tại, các nhóm UE này có thể được tạo cấu hình với cùng một RNTI riêng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động, nhưng các nhóm UE khác nhau được tạo cấu hình với các TDD-index khác nhau, vì vậy một khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của nhiều nhóm UE có thể đạt được, và được so sánh với cách mà một khuôn thông tin điều khiển đường xuống chỉ có thể mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của một UE hoặc một nhóm UE, chi phí của kênh điều khiển đường xuống vật lý có thể được giảm nhiều theo cách này.

Phương án 4

Đối với các UE có cả khả năng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động và khả năng tập hợp sóng mang, trạm cơ sở tạo cấu hình là hai chức năng này của các UE được cho phép đồng thời.

Khi UE có các ô phục vụ với cùng một cấu hình đường lên và đường xuống trong tập hợp, các cấu hình đường lên và đường xuống của ô phục vụ sơ cấp và ô phục vụ thứ cấp là giống nhau, lúc này, cách theo phương án 1 có thể được sử dụng, trạm cơ sở tạo cấu hình UE với giá trị chỉ số mà được sử dụng để chỉ báo UE để đạt được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong đó trường điều khiển trong khuôn tin nhắn điều khiển đường xuống, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống áp dụng được vào tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp. Hơn nữa, khi UE có các ô phục vụ với các cấu hình đường lên và đường xuống khác nhau trong tập hợp, cấu hình đường lên và đường xuống của mỗi ô phục vụ tham gia vào tập hợp có thể là khác nhau, lúc này, trạm cơ sở tạo cấu hình UE với nhiều giá trị chỉ số tương ứng được sử dụng để chỉ báo UE để đạt được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống tương ứng với mỗi ô phục vụ trong đó các trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống. Theo cách khác, trạm cơ sở và UE thống nhất về mối liên hệ ánh xạ giữa chỉ số ô phục vụ và chỉ số trường điều khiển, UE xác định để đạt được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống tương ứng với mỗi ô phục vụ ở các vị trí tương ứng trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống dựa trên mối liên hệ ánh xạ. Như được thể hiện trên FIG.3, trạm cơ

sở và UE thống nhất trước mỗi liên hệ ánh xạ giữa chỉ số ô phục vụ và chỉ số trường điều khiển, khi UE thu nhận cấu hình đường lên và đường xuống từ khuôn thông tin điều khiển đường xuống được giải mã, nó tìm trường điều khiển tương ứng dựa trên mỗi liên hệ ánh xạ được thống nhất trước, nhờ đó đạt được một cách tương ứng thông tin cấu hình đường lên và đường xuống tương ứng với mỗi ô phục vụ.

Phương án 5

Đối với UE có cả khả năng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động và khả năng tập hợp sóng mang, trạm cơ sở tạo cấu hình là hai chức năng này của UE được cho phép đồng thời.

Khi UE có các ô phục vụ với các cấu hình đường lên và đường xuống khác nhau trong tập hợp, trạm cơ sở mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các ô phục vụ tham gia vào tập hợp trong cùng một khuôn thông tin điều khiển đường xuống, sau đó truyền trong kênh điều khiển đường xuống vật lý của ô phục vụ sơ cấp; hoặc, trạm cơ sở mang tương ứng thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các ô phục vụ tham gia vào tập hợp trong các khuôn thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, sau đó truyền trong kênh điều khiển đường xuống vật lý tương ứng với mỗi ô phục vụ; hoặc, trạm cơ sở mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các ô phục vụ tham gia vào tập hợp vào khuôn thông tin điều khiển đường xuống định trước, và sau đó truyền trong kênh điều khiển đường xuống vật lý định trước;

Phương án 6

Trong các giao thức sẵn có, trạm cơ sở có thể hỗ trợ các phép đo trạng thái kênh của nhiều ô phục vụ hoặc nút vận chuyển bằng cách tạo cấu hình nhiều CSI-RS-config, và UE thực hiện phép đo trạng thái kênh trong các tài nguyên tương ứng (bao gồm các tài nguyên mã thời gian-tần số) dựa trên các thông số cấu hình. Do phép đo kênh cần được tiến hành dựa trên CSI-RS, chỉ khi trạm cơ sở thực sự truyền CSI-RS trong các tài nguyên tương ứng với CSI-RS-config, tức là, chỉ khi các tài nguyên miền thời gian tương ứng với CSI-RS-config là khung con đường xuống, UE có thể thực hiện phép đo kênh chính xác trong các tài nguyên CSI-RS được tạo cấu hình.

Trong hệ thống hỗ trợ việc điều chỉnh động cấu hình đường lên và đường xuống, chiều truyền của khung con có thể được thay đổi động, do đó, khi khung con được tạo cấu hình với CSI-RS trở thành khung con đường lên, và UE tạo cấu hình lại các tài nguyên dựa trên CSI-RS để thực hiện phép đo CSI, CSI được đo và được thu nhận bởi UE là không chính xác, do trạm cơ sở không truyền CSI-RS. Hơn nữa, khi UE thông báo CSI cho trạm cơ sở, CSI được thông báo có thể là CSI dựa trên phép đo nhất định, hoặc trung bình dựa trên các CSI của một số lần, lúc này, nếu CSI được thông báo là trung bình dựa trên các CSI trong một số phép đo, nhưng trong cơ cấu hiện hành, UE không thể đánh giá liệu CSI được đo là hợp lệ hay không (do UE không thể biết liệu tài nguyên miền thời gian tương ứng với CSI-RS-config có phải là đường xuống hay không), và UE thông báo CSI là cách thức xử lý thực hiện của UE mà không hề được quy định trong giao thức, vì vậy phía trạm cơ sở không thể đánh giá liệu CSI được thông báo bởi UE có thể phản ánh chính xác trạng thái kênh hay không, do đó ảnh hưởng đến việc lập lịch của trạm cơ sở.

Trong phương án này, trạm cơ sở thiết lập mối liên hệ ánh xạ giữa CSI-RS-config và TDD-index, UE có thể tìm cấu hình đường lên và đường xuống tương ứng với CSI-RS-config dựa trên mối liên hệ ánh xạ, khi UE thực hiện phép đo dựa trên CSI-RS, trước tiên nó có thể đánh giá liệu CSI-RS có hợp lệ hay không, và nếu CSI-RS được tạo cấu hình là khung con đường lên trong cấu hình đường lên và đường xuống hiện thời, thì UE có thể không thực hiện phép đo CSI, vì vậy tránh được việc UE thông báo CSI không hợp lệ.

Trong phương án này, trạm cơ sở thiết lập mối liên hệ ánh xạ giữa CSI-RS-config và TDD-index, UE có thể tìm cấu hình đường lên và đường xuống tương ứng với CSI-RS-config dựa trên mối liên hệ ánh xạ, khi UE thực hiện phép đo dựa trên CSI-RS, trước tiên nó có thể đánh giá liệu CSI-RS có hợp lệ hay không, và nếu CSI-RS được tạo cấu hình là khung con đường lên trong cấu hình đường lên và đường xuống hiện thời, thì UE có thể không thực hiện phép đo CSI, vì vậy tránh được việc UE thông báo CSI không hợp lệ.

Phương án 7

Trong giao thức sẵn có, trạm cơ sở tạo cấu hình các việc truyền được điều phối điểm của UE qua tập hợp nhiều thông số cấu hình QCL (Quasi Co-Location – tựa vị trí chung), khi các cấu hình đường lên và đường xuống của các nút vận chuyển không giống nhau, trạm cơ sở thiết lập mối liên hệ ánh xạ giữa thông số cấu hình QCL và TDD-index, UE có thể tìm cấu hình đường lên và đường xuống tương ứng với thông số cấu hình QCL dựa trên mối liên hệ ánh xạ này, mà cũng tương đương với việc tìm cấu hình đường lên và đường xuống của nút vận chuyển tương ứng với thông số cấu hình QCL.

Phương án 8

Trong phương án 8, số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống mà mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống giống như số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1A hoặc 1C sẵn có, và được gọi là khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1E trong phương án này; một hoặc nhiều trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được truyền bởi trạm cơ sở được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, các trường điều khiển khác được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển khác với thông tin cấu hình đường lên và đường xuống; trong đó, trường điều khiển được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống có thể được cố định ở đầu của khuôn thông tin điều khiển đường xuống như được thể hiện trên FIG.4, nó cũng có thể được cố định ở cuối của khuôn thông tin điều khiển đường xuống như được thể hiện trên FIG.5, và nó cũng có thể được chỉ báo qua TDD-index báo hiệu lớp trên như được thể hiện trên FIG.6. Ngoài ra, thông tin điều khiển được mang theo trong các trường điều khiển khác bao gồm, nhưng không phải là giới hạn, thông tin điều khiển sau: thông tin điều khiển kết hợp điều khiển công suất, thông tin điều khiển kết hợp phép đo kênh, thông tin điều khiển kết hợp phép đo nhiễu, và thông tin điều khiển kết hợp tín hiệu tham chiếu âm thanh;

khi nhận, dựa trên số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1E, UE thực hiện phát hiện mù trên kênh điều khiển đường xuống vật lý trong không

gian tìm kiếm tùy chọn để đạt được thông tin điều khiển đường xuống được giải mã bao gồm CRC, và sau đó thực hiện giải xáo trộn và kiểm tra CRC trên CRC dựa trên RNTI được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở và được sử dụng để phát hiện thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, nếu việc kiểm tra CRC được thông qua, thì tìm thêm thông tin cấu hình đường lên và đường xuống từ khuôn thông tin điều khiển đường xuống được giải mã ở vị trí định trước hoặc dựa trên TDD-index được tạo cấu hình bởi lớp trên. Sau khi thu được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, từ khuôn thông tin điều khiển đường xuống, UE cũng thu được thông tin điều khiển đường xuống khác, chẳng hạn thông tin điều khiển kết hợp điều khiển công suất, thông tin điều khiển kết hợp phép đo kênh, thông tin điều khiển kết hợp phép đo nhiễu, và thông tin điều khiển kết hợp tín hiệu tham chiếu âm thanh;

phương án này cũng có thể đạt được việc truyền thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của nhóm UE hoặc thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các nhóm UE trong một khuôn thông tin điều khiển đường xuống, và phương pháp thực hiện cấu hình của nó giống như trong các phương án 2 và 3. Ngoài ra, ngoài thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, khuôn thông tin điều khiển đường xuống theo phương án này cũng có thể mang thông tin điều khiển khác, chẳng hạn thông tin điều khiển kết hợp điều khiển công suất, thông tin điều khiển kết hợp phép đo kênh, thông tin điều khiển kết hợp phép đo nhiễu, và thông tin điều khiển liên quan đến tín hiệu tham chiếu âm thanh. Khi số lượng UE hỗ trợ việc điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động không quá lớn, khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống cũng có thể mang thông tin điều khiển khác, do đó nâng có dung lượng của khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin điều khiển.

Phương án 9

Trong phương án này, số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống là giống như số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1A hoặc 1C sẵn có, và được gọi là khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1E trong phương án này; một hoặc nhiều

trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được truyền bởi trạm cơ sở được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, và các trường điều khiển khác được dự trữ; như được thể hiện trên FIG.7. Trong đó, vị trí của trường điều khiển được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống có thể được chỉ báo qua TDD-index báo hiệu lớp trên.

Khi nhận, dựa trên số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1E, UE thực hiện phát hiện mù trên kênh điều khiển đường xuống vật lý trong không gian tìm kiếm tùy chọn để thu được thông tin điều khiển đường xuống được giải mã bao gồm CRC, và sau đó thực hiện giải xáo trộn và kiểm tra CRC trên CRC dựa trên RNTI được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở và được sử dụng để phát hiện thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, và nếu việc kiểm tra CRC được thông qua, thì nó tìm thêm thông tin cấu hình đường lên và đường xuống từ khuôn thông tin điều khiển đường xuống được giải mã ở vị trí định trước hoặc dựa trên TDD-index được tạo cấu hình bởi lớp trên.

Phương án này cũng có thể đạt được việc truyền thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của một nhóm UE hoặc thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các nhóm UE trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống, và phương pháp thực hiện cấu hình của nó là giống như trong các phương án 2 và 3. Trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống theo phương án này, ngoài thông tin cấu hình đường lên và đường xuống có thể được mang theo, các trường điều khiển khác được thiết lập như là các bit dự trữ. Khi số lượng UE hỗ trợ việc điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động không quá lớn, và không có thông tin điều khiển khác cần được mang theo, các bit còn lại trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống có thể được thiết lập làm các giá trị thiết lập trước, và các bit dự trữ không được sử dụng trong hệ thống hiện thời mà có thể được dự trữ và được sử dụng bởi các phiên bản sau của hệ thống, nhờ đó tạo ra khả năng tương thích thuận. Theo cách khác, các trường điều khiển khác đóng vai trò là các bit dự trữ và được thiết lập làm các giá trị thiết lập trước, các bit dự trữ có thể được sử dụng làm CRC ảo, mà tương đương với việc tăng tương đương chiều dài của CRC, vì vậy làm giảm thêm xác suất phát hiện lỗi của khuôn thông tin điều khiển

đường xuống. Khi các bit dự trữ này đóng vai trò là CRC ảo, trạm cơ sở và UE cần thống nhất về số lượng bit dự trữ cũng như các vị trí của các bit dự trữ.

Phương án 10

Trong phương án này, trạm cơ sở tạo cấu hình RNTI riêng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động, được ghi như là TDD-RNTI, qua việc báo hiệu lớp trên, TDD-RNTI được tạo cấu hình là giống như một trong số các RNTI sẵn có được tạo cấu hình cho UE:

giả sử rằng TDD-RNTI và TPC-PUCCH-RNTI được tạo cấu hình là giống hệt nhau, thì khi số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường xuống là khác với số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với TPC-PUCCH-RNTI, tức là, khi nó không bằng số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 3/3A, ví dụ, số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1C được sử dụng, nó được gọi là khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1E trong phương án này; như được thể hiện trên FIG.8, khuôn thông tin điều khiển đường xuống được truyền bởi trạm cơ sở chứa các trường điều khiển, và mỗi trường điều khiển chỉ báo một loại thông tin cấu hình đường lên và đường xuống; đồng thời, ở dạng này, trạm cơ sở cũng cần tạo cấu hình UE với giá trị chỉ số, ở đây được ghi là TDD-index, được sử dụng để chỉ báo thiết bị người sử dụng để thu được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong đó trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống; hoặc TDD-index được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp được mô tả trong phương án 1;

khi nhận, UE thực hiện phát hiện mù trên kênh điều khiển đường xuống vật lý trong không gian tìm kiếm tùy chọn theo số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1E để thu được thông tin điều khiển đường xuống được giải mã chứa CRC, và sau đó thực hiện giải xáo trộn và kiểm tra CRC trên CRC dựa trên RNTI được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở và được sử dụng để phát hiện thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, cụ thể là RNTI giống hệt với TPC-PUCCH-RNTI ở đây, và nếu việc kiểm tra CRC được thông qua, thì tìm thêm trường điều khiển tương ứng với TDD-index từ khuôn thông tin điều khiển đường xuống được giải mã dựa trên

TDD-index được tạo cấu hình bởi lớp trên, nhờ đó thu được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống tương ứng.

Trong phương án này, TDD-RNTI của UE và TPC-PUCCH-RNTI của UE là giống nhau, nhưng số lượng bit có trong hai khuôn thông tin điều khiển đường xuống được xáo trộn qua CRC nhờ sử dụng RNTI là không bằng nhau, khi UE thực hiện việc phát hiện, hai khuôn thông tin điều khiển đường xuống khác nhau có thể được phân biệt qua số lượng bit khác nhau có trong các khuôn khác nhau; và đối với hai khuôn thông tin điều khiển đường xuống chứa cùng một số lượng bit, như trong ví dụ này, cả hai đều là số lượng bit có trong khuôn 1C, sau đó việc xáo trộn có thể được thực hiện qua các RNTI được sử dụng khi xáo trộn CRC, ví dụ, một số được xáo trộn với SI-RNTI, và một số được xáo trộn với TPC-PUCCH-RNTI, và khi UE thực hiện việc phát hiện, các khuôn thông tin điều khiển đường xuống khác nhau được phân biệt bằng cách giải xáo trộn CRC một cách khác nhau. So với phương pháp được mô tả trong phương án 1, phương pháp này có thể tiết kiệm chi phí tài nguyên RNTI, nhưng các hạn chế là nhóm UE hỗ trợ việc điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động và nhóm UE để điều chỉnh việc điều khiển công suất TPC được liên kết với nhau. Trong một số trường hợp ứng dụng, chẳng hạn trường hợp truyền cộng tác đa điểm, nhóm UE để điều chỉnh công suất TPC dưới các điểm truyền khác nhau và nhóm UE hỗ trợ việc điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động có việc ghép nối mạnh hơn, trong trường hợp này, liên kết nhóm UE hỗ trợ việc điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động và nhóm UE hỗ trợ việc điều chỉnh công suất TPC là hợp lý, mà có thể tiết kiệm chi phí tài nguyên RNTI.

Tương tự như phương án 1, trong trường hợp tương ứng với phương án 10, giải pháp thay thế của các phương án cụ thể từ 2 đến 9 có thể áp dụng được như nhau, nên không được mô tả lặp lại ở đây.

Phương án 11

Đối với UE có chức năng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động, trạm cơ sở tạo cấu hình RNTI riêng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động, được ghi như là TDD-RNTI, qua việc báo hiệu lớp trên, và TDD-RNTI được tạo cấu hình giống như của các RNTI sẵn có được tạo cấu hình cho UE:

giả sử rằng TDD-RNTI và TPC-PUCCH-RNTI được tạo cấu hình là giống hệt nhau, và khi số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường xuống cũng giống như số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với TPC-PUCCH-RNTI, tức là, khi nó bằng số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 3/3A, như được thể hiện trên FIG.9, lúc này, khuôn thông tin điều khiển đường xuống chứa thông tin lệnh điều khiển công suất tương ứng với TPC-PUCCH-RNTI ban đầu, và trong lúc đó cũng chứa thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, tức là, khuôn thông tin điều khiển đường xuống chứa các trường điều khiển, trong đó một trường điều khiển được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, và các trường điều khiển khác được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển sẵn có. Lúc này, đối với UE có khả năng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động, trạm cơ sở được yêu cầu tạo cấu hình bổ sung cho UE với giá trị chỉ số TDD-index mà được sử dụng để chỉ báo thiết bị người sử dụng để thu được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống ở vị trí trong khuôn tin nhắn điều khiển đường xuống;

khi nhận, UE thực hiện việc phát hiện mù trên kênh điều khiển đường xuống vật lý trong không gian tìm kiếm tùy chọn dựa trên số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 3/3A để thu được thông tin điều khiển đường xuống được giải mã chứa CRC, và sau đó thực hiện giải xáo trộn và kiểm tra CRC trên CRC dựa trên TPC-PUCCH-RNTI, nếu việc kiểm tra CRC được thông qua, thì tìm thêm thông tin cấu hình đường lên và đường xuống từ khuôn thông tin điều khiển đường xuống được giải mã dựa trên TDD-index được tạo cấu hình bởi lớp trên. Đối với UE có việc điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động, ngoài việc thu được thông số điều chỉnh việc điều khiển công suất trong 3/3A dựa trên chỉ số-TPC, nó cũng cần thu được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống dựa trên TDD-index.

Theo cách này, việc dò kênh lệnh điều khiển công suất và thông tin cấu hình đường lên và đường xuống có thể được thực hiện một cách linh hoạt trong cùng một khuôn thông tin điều khiển đường xuống qua cách cấu hình trạm cơ sở, và việc dò

kênh thông tin điều khiển của UE của phiên bản cũ hơn mà không hỗ trợ việc điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động và thông tin điều khiển của UE hỗ trợ việc điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động cũng có thể đạt được theo cách này. Cần lưu ý rằng, đối với chỉ số-TPC, do lệnh điều khiển công suất có thể là 1 bit hoặc 2 bit, nên khi UE thu được lệnh điều khiển công suất dựa trên chỉ số-TPC, nó lấy một hoặc hai bit làm độ dài bước để đọc khuôn thông tin điều khiển đường xuống được giải mã, và đối với thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, nó cần 3 bit để chỉ báo, do đó, khi UE thu được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống dựa trên TDD-index, nó cần lấy 3 bit làm độ dài bước để đọc khuôn thông tin điều khiển đường xuống được giải mã. Khi trạm cơ sở truyền 3/3A và tạo cấu hình TDD-index và chỉ số-TPC, cấu hình hợp lý được cần để tránh xung đột.

Tương tự như phương án 1, trong trường hợp tương ứng với phương án 11, các giải pháp thay thế của các phương án cụ thể 2, 3, 4, 5, 6 và 7 có thể áp dụng được như nhau, mà không được mô tả lặp lại ở đây.

Phương án 12

Trong phương án này, TDD-RNTI là giống như SI-RNTI được tạo cấu hình, và khi số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống là giống như số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với SI-RNTI, tức là, khi nó bằng số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1A, như được thể hiện trên FIG.10, lúc này, khuôn thông tin điều khiển đường xuống chứa thông tin lệnh điều khiển công suất tương ứng với SI-RNTI ban đầu, và trong lúc đó cũng chứa thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, tức là, khuôn thông tin điều khiển đường xuống chứa các trường điều khiển, trong đó một trường điều khiển được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, và các trường điều khiển khác được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển sẵn có. Lúc này, trạm cơ sở truyền thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong các trường điều khiển được dự trữ, khi khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1A được xáo trộn với SI-RNTI, hai trường điều khiển: số quy trình

HARQ và chỉ số cấp phát đường xuống được dự trữ, và trạm cơ sở có thể truyền thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong hai trường điều khiển này.

Khi nhận, UE thực hiện việc phát hiện mù trên kênh điều khiển đường xuống vật lý trong không gian tìm kiếm tùy chọn theo số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1A để thu được thông tin điều khiển đường xuống được giải mã chứa CRC, và sau đó thực hiện giải xáo trộn và kiểm tra CRC trên CRC dựa trên SI-RNTI, nếu việc kiểm tra CRC được thông qua, thì nó tìm thêm thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được giải mã trong các trường điều khiển được dự trữ, và trong khi đó, nó cũng chứa thông tin điều khiển khác được mang theo trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống 1A.

Theo cách này, trạm cơ sở có thể tiết kiệm ba bit từ khuôn thông tin điều khiển đường xuống sẵn có để mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống qua các hạn chế lập lịch nhất định, hoặc mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong các trường điều khiển được dự trữ từ khuôn thông tin điều khiển đường xuống sẵn có trong các trường hợp nhất định, để thu nhận thông báo về thông tin cấu hình đường lên và đường xuống mà không cần thêm chi phí bất kỳ.

Tương tự như phương án 1, trong trường hợp tương ứng với phương án 12, giải pháp thay thế của phương án cụ thể 2 có thể áp dụng được như nhau, mà không được mô tả lặp lại ở đây.

Trong tất cả các phương án của sáng chế, khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được truyền qua kênh điều khiển đường xuống vật lý. Kênh điều khiển đường xuống vật lý có thể được truyền trong không gian tìm kiếm chung; hoặc được truyền trong không gian tìm kiếm chung và các không gian tìm kiếm riêng; hoặc trong hệ thống tập hợp sóng mang, nó được truyền trong không gian tìm kiếm chung của ô phục vụ sơ cấp; hoặc được truyền trong không gian tìm kiếm riêng tương ứng với mỗi ô phục vụ và không gian tìm kiếm chung của ô phục vụ sơ cấp.

Trong phần sau đây, phương pháp theo sáng chế sẽ lần lượt được mô tả từ phía

trạm cơ sở và thiết bị người sử dụng:

trong phương pháp thông báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống theo sáng chế, trạm cơ sở gửi đến thiết bị người sử dụng (UE) khuôn thông tin điều khiển đường xuống mà mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống.

Tức là, khuôn thông tin điều khiển đường xuống đóng vai trò là việc báo hiệu lớp vật lý hợp lệ được sử dụng để mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống theo sáng chế.

Có thể hiểu được là, chỉ UE có chức năng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động có thể nhận khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống.

Cụ thể là, trạm cơ sở truyền khuôn thông tin điều khiển đường xuống qua kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Việc kiểm tra dư vòng (CRC) của khuôn thông tin điều khiển đường xuống được nêu ở đây được xáo trộn với bộ nhận dạng tạm thời mạng radio (RNTI) định trước, trong đó, RNTI định trước là RNTI riêng của UE có chức năng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động hoặc RNTI sẵn có, và RNTI sẵn có bao gồm, nhưng không bị giới hạn, RNTI thông tin hệ thống (SI) (SI-RNTI), RNTI nhắn tin (Paging (P)) (P-RNTI), RNTI truy cập ngẫu nhiên (Random Access (RA)) (RA-RNTI), RNTI lệnh công suất truyền (Transmit Power Command (TPC)) (bao gồm TPC-PUCCH-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI), và RNTI ô (Cell (C)) (C-RNTI).

Theo cách khác, trạm cơ sở thông báo cho UE để phát hiện thông tin cấu hình đường lên và đường xuống dựa trên RNTI theo một trong số các cách sau đây:

cách 1: thông báo qua việc báo hiệu lớp trên;

cách 2: tạo cấu hình chế độ truyền thiết bị người sử dụng-riêng;

cách 3: vào chế độ điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động bằng

cách kích hoạt thiết bị người sử dụng;

theo cách khác, trạm cơ sở có thể tạo cấu hình các thiết bị người sử dụng với cùng một RNTI riêng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động.

Tốt hơn là, số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống theo sáng chế là bằng số lượng bit có trong một trong số các khuôn thông tin điều khiển đường xuống định trước sẵn có, nhờ đó tránh tăng số lượng phát hiện mù trên khuôn thông tin điều khiển đường xuống vật lý.

Khuôn thông tin điều khiển đường xuống chứa các trường điều khiển, trong đó ít nhất một trường điều khiển được sử dụng để mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống.

Tốt hơn là, khuôn thông tin điều khiển đường xuống sử dụng một trong số các dạng sau:

dạng 1: khuôn thông tin điều khiển đường xuống chứa các trường điều khiển, trong đó mỗi trường điều khiển chỉ báo một cấu hình đường lên và đường xuống;

ít nhất một trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, và ít nhất một trường điều khiển được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển sẵn có hoặc chỉ báo thông tin điều khiển mới được bổ sung hoặc thiết lập giá trị định trước. Tốt hơn là, dạng bất kỳ trong số các dạng từ 2 đến 4 sau đây có thể được sử dụng:

dạng 2: khuôn thông tin điều khiển đường xuống chứa các trường điều khiển, trong đó một hoặc nhiều trường điều khiển được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, các trường điều khiển khác được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển (chẳng hạn thông tin điều khiển mới được bổ sung) khác với thông tin cấu hình đường lên và đường xuống;

dạng 3: khuôn thông tin điều khiển đường xuống chứa các trường điều khiển, trong đó một trường điều khiển được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình đường lên

và đường xuống, các trường điều khiển khác được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển sẵn có;

dạng 4: khuôn thông tin điều khiển đường xuống chứa các trường điều khiển, trong đó một hoặc nhiều trường điều khiển được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, các trường điều khiển khác được thiết lập như là các giá trị trạng thái định trước.

Hơn nữa, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống có thể là thông tin cấu hình đường lên và đường xuống (trong trường hợp tập hợp sóng mang) của một hoặc nhiều ô phục vụ của UE, hoặc thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của một hoặc nhiều nút vận chuyển (trong chế độ truyền đa điểm điều phối (coordinated multi-point (CoMP)) trong các ô phục vụ của UE, hoặc cũng có thể là thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các ô lân cận (các ô khác trừ các ô phục vụ của UE) của UE.

Tốt hơn là, trong hệ thống tập hợp sóng mang, trạm cơ sở mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các ô phục vụ tham gia vào tập hợp trong cùng một khuôn thông tin điều khiển đường xuống, và truyền khuôn thông tin điều khiển đường xuống qua kênh điều khiển đường xuống vật lý của ô phục vụ sơ cấp; hoặc, trạm cơ sở mang tương ứng thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các ô phục vụ tham gia vào tập hợp trong các khuôn thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, và truyền tương ứng trong kênh điều khiển đường xuống vật lý tương ứng với mỗi ô phục vụ; hoặc, trạm cơ sở mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các ô phục vụ tham gia vào tập hợp trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống định trước, và truyền trong kênh điều khiển đường xuống vật lý định trước.

Hơn nữa, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống có thể được xác định theo một trong số các cách sau:

được xác định qua việc báo hiệu lớp trên; hoặc được xác định theo cách định trước; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với chỉ số của ô phục vụ; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với trường điều khiển chỉ báo sóng mang

(CIF); hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình CSI-RS-Config; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình tựa vị trí chung (Quasi Co-Location - QCL);

thông tin điều khiển khác với thông tin cấu hình đường lên và đường xuống bao gồm, nhưng không bị giới hạn, thông tin điều khiển sau đây: thông tin điều khiển kết hợp điều khiển công suất, thông tin điều khiển kết hợp phép đo kênh, thông tin điều khiển kết hợp phép đo nhiễu, và thông tin điều khiển kết hợp tín hiệu tham chiếu âm thanh;

tốt hơn là, mỗi trường điều khiển chứa 3 bit, các bit khác (nhỏ hơn 3 bit) được dự trữ, 3 bit của mỗi trường điều khiển tương ứng với một trong số bảy cấu hình đường lên và đường xuống sẵn có trong hệ thống song công phân chia theo thời gian.

Hơn nữa, kênh điều khiển đường xuống vật lý có thể được truyền trong không gian tìm kiếm chung; hoặc được truyền trong không gian tìm kiếm chung và các không gian tìm kiếm riêng; hoặc trong hệ thống tập hợp sóng mang, nó được truyền trong không gian tìm kiếm chung của ô phục vụ sơ cấp; hoặc được truyền trong không gian tìm kiếm riêng tương ứng với mỗi ô phục vụ và không gian tìm kiếm chung của ô phục vụ sơ cấp.

Phương pháp thông báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống theo sáng chế được mô tả trên đây từ phía trạm cơ sở, và trong phần sau đây, phương pháp thu nhận thông tin cấu hình đường lên và đường xuống theo sáng chế sẽ được mô tả từ phía thiết bị người sử dụng (UE).

Phương pháp thu nhận thông tin cấu hình đường lên và đường xuống theo sáng chế như được thể hiện trên FIG.11, và phương pháp này bao gồm các bước sau đây:

ở bước 111: thiết bị người sử dụng (UE) thực hiện việc phát hiện mù trên kênh điều khiển đường xuống vật lý trong không gian tìm kiếm tùy chọn, và thu được khuôn thông tin điều khiển đường xuống mà mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống;

theo cách khác, không gian tìm kiếm tùy chọn có thể là không gian tìm kiếm

chung; hoặc không gian tìm kiếm chung và các không gian tìm kiếm riêng; hoặc trong tập hợp sóng mang, nó là không gian tìm kiếm chung của ô phục vụ sơ cấp, hoặc không gian tìm kiếm riêng tương ứng với mỗi ô phục vụ và không gian tìm kiếm chung của ô phục vụ sơ cấp.

Số lượng bit có trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống là bằng số lượng bit có trong một trong số các khuôn thông tin điều khiển đường xuống định trước sẵn có.

Khi UE thực hiện phát hiện mù, nó cũng cần tin cậy RNTI, RNTI là RNTI riêng điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở cho thiết bị người sử dụng qua việc báo hiệu lớp trên; hoặc, RNTI mà UE đã và đang được sử dụng để phát hiện thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, và RNTI bao gồm, nhưng không bị giới hạn, SI-RNTI, P-RNTI, RA-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, và C-RNTI.

ở bước 112: UE trích thông tin cấu hình đường lên và đường xuống dựa trên vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

Vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được xác định theo ít nhất một trong số các cách sau:

UE có thể xác định qua việc báo hiệu lớp trên; hoặc xác định theo cách định trước; hoặc xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với chỉ số của ô phục vụ; hoặc xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với trường điều khiển chỉ báo sóng mang (CIF); hoặc xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình CSI-RS-Config; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình lớp trên QCL.

Tốt hơn là, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống liên quan đến giá trị chỉ số của trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

Tốt hơn là, trong trường hợp tập hợp sóng mang, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong cùng một khuôn thông tin điều khiển đường xuống; hoặc trong trường hợp tập hợp sóng mang, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong các khuôn thông tin điều khiển đường xuống khác nhau; hoặc trong trường hợp tập hợp sóng mang, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với mỗi ô phục vụ;

theo cách khác, sau khi thu nhận thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, UE cũng thu nhận từ khuôn thông tin điều khiển đường xuống thông tin điều khiển đường xuống khác, cụ thể là bao gồm: thông tin điều khiển kết hợp điều khiển công suất, thông tin điều khiển kết hợp phép đo kênh, thông tin điều khiển kết hợp phép đo nhiễu, và thông tin điều khiển kết hợp tín hiệu tham chiếu âm thanh;

để thu được phương pháp trên đây, sáng chế cũng đề xuất trạm cơ sở, như được thể hiện trên FIG.12, trạm cơ sở này bao gồm:

môđun truyền thông tin điều khiển, được sử dụng để: gửi đến thiết bị người sử dụng (UE) khuôn thông tin điều khiển đường xuống mà mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống.

Theo cách khác, trạm cơ sở cũng bao gồm: môđun cấu hình, được sử dụng để tạo cấu hình RNTI, và các bộ nhận dạng tạm thời mạng radio riêng cấu hình đường lên và đường xuống (các RNTI) được tạo cấu hình cho các UE là giống nhau.

Hơn nữa, khuôn thông tin điều khiển đường xuống chứa các trường điều khiển, trong đó ít nhất một trường điều khiển được sử dụng để mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống.

Tốt hơn là, mỗi trường điều khiển chỉ báo một cấu hình đường lên và đường xuống.

Theo cách khác, ít nhất một trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển sẵn có hoặc được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển mới được bổ sung hoặc thiết lập giá trị định trước.

Vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được xác định theo một trong số các cách sau:

được xác định qua việc báo hiệu lớp trên; hoặc được xác định theo cách định trước; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với chỉ số của ô phục vụ; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với trường điều khiển chỉ báo sóng mang (CIF); hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình CSI-RS-Config; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình QCL.

Tốt hơn là, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống liên quan đến giá trị chỉ số của trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật trên đây, sáng chế cũng đề xuất thiết bị người sử dụng, như được thể hiện trên FIG.13, thiết bị người sử dụng này bao gồm:

môđun phát hiện mù, được sử dụng để thực hiện việc phát hiện mù trên kênh điều khiển đường xuống vật lý trong không gian tìm kiếm tùy chọn để thu được khuôn thông tin điều khiển đường xuống mà mang thông tin cấu hình đường lên và đường

xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống;

môđun trích thông tin, được sử dụng để trích thông tin cấu hình đường lên và đường xuống dựa trên vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

Vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được xác định theo ít nhất một trong số các cách sau:

được xác định qua việc báo hiệu lớp trên; hoặc được xác định theo cách định trước; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với chỉ số của ô phục vụ; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với trường điều khiển chỉ báo sóng mang (CIF); hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình lớp trên CSI-RS-Config; hoặc được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình QCL.

Tốt hơn là, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống liên quan đến giá trị chỉ số của trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

Tốt hơn là, trong trường hợp tập hợp sóng mang, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong cùng một khuôn thông tin điều khiển đường xuống; hoặc trong trường hợp tập hợp sóng mang, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong các khuôn thông tin điều khiển đường xuống khác nhau; hoặc, trong trường hợp tập hợp sóng mang, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với mỗi ô phục vụ.

Phần mô tả trên đây chỉ là các phương án ưu tiên của sáng chế và không được dự định để giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế sáng chế. Các cải biến, thay thế tương đương, cải tiến bất kỳ được thực hiện nằm trong bản chất và nguyên lý của sáng chế sẽ có trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Phương pháp thông báo và thu nhận thông tin cấu hình đường lên/ đường xuống, cũng như trạm cơ sở và thiết bị người sử dụng theo phương án của sáng chế sử dụng khuôn thông tin điều khiển đường xuống để mang thông tin cấu hình đường lên/đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên/đường xuống, mà đạt được mục đích thông báo một cách nhanh chóng cho thiết bị người sử dụng về cấu hình đường lên/đường xuống được sử dụng ô hiện thời mà không chiếm thêm các tài nguyên lớp vật lý, có độ trễ nhỏ, và không có vấn đề không rõ ràng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thông báo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, phương pháp này bao gồm các bước:

trạm cơ sở gửi đến thiết bị người sử dụng (UE) khuôn thông tin điều khiển đường xuống, trong đó khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống,

trong đó, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được xác định theo một trong các cách sau:

được xác định qua việc báo hiệu lớp trên; hoặc

được xác định theo cách định trước; hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với chỉ số của ô phục vụ; hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với trường điều khiển chỉ báo sóng mang (carrier indication control field - CIF); hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình của tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thu nhận thông tin trạng thái kênh (CSI-RS-Config); hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình tựa vị trí chung (quasi co-location - QCL),

trong đó, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống là chỉ số chỉ báo UE để đạt được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong đó các trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước: trước khi gửi khuôn thông tin điều khiển đường xuống, trạm cơ sở còn được sử dụng để tạo cấu hình bộ nhận dạng tạm thời mạng radio (radio network temporary identifier - RNTI),

và trạm cơ sở tạo cấu hình các UE với các RNTI cấu hình-riêng đường lên và đường xuống giống nhau hoặc khác nhau.

3. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước: trạm cơ sở thông báo cho UE để thực hiện việc phát hiện thông tin cấu hình đường lên và đường xuống dựa trên RNTI theo một trong số các cách sau đây:

thông báo thông qua việc báo hiệu lớp đường lên;

tạo cấu hình chế độ truyền UE-riêng;

kích hoạt UE để vào chế độ điều chỉnh cấu hình đường lên và đường xuống động.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, khuôn thông tin điều khiển đường xuống bao gồm các trường điều khiển, trong đó ít nhất một trường điều khiển được sử dụng để mang theo thông tin cấu hình đường lên và đường xuống.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó, mỗi trường điều khiển chỉ báo một cấu hình đường lên và đường xuống,

hoặc,

trong đó, ít nhất một trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển tồn tại hoặc được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển mới được bổ sung hoặc thiết lập giá trị định trước.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống là ít nhất một trong số thông tin sau đây:

thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của một hoặc nhiều ô phục vụ của UE;

thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của một hoặc nhiều nút vận chuyển trong ô phục vụ của UE;

thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các ô phục vụ lân cận của ô phục vụ của UE,

hoặc,

trong đó, trong hệ thống tập hợp sóng mang:

thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong cùng một khuôn thông tin điều khiển đường xuống, và được truyền qua kênh điều khiển đường xuống vật lý của ô phục vụ sơ cấp;

hoặc, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo tương ứng trong các khuôn thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, và được truyền qua kênh điều khiển đường xuống vật lý tương ứng với mỗi ô phục vụ;

hoặc, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống định trước, và được truyền trong kênh điều khiển đường xuống vật lý định trước,

hoặc,

trong đó, trạm cơ sở gửi khuôn thông tin điều khiển đường xuống qua kênh điều khiển đường xuống vật lý, kênh điều khiển đường xuống vật lý được truyền trong không gian tìm kiếm chung; hoặc được truyền trong không gian tìm kiếm chung và không gian tìm kiếm riêng; hoặc được truyền trong không gian tìm kiếm chung của ô phục vụ sơ cấp trong hệ thống tập hợp sóng mang; hoặc được truyền trong không gian tìm kiếm riêng tương ứng với mỗi ô phục vụ và không gian tìm kiếm chung của ô phục vụ sơ cấp.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, trạm cơ sở tạo cấu hình các UE với các giá trị chỉ số giống nhau hoặc khác nhau của các trường điều khiển.

8. Phương pháp thu nhận thông tin cấu hình đường lên và đường xuống, phương pháp này bao gồm các bước:

thiết bị người sử dụng (UE) thực hiện phát hiện mù trên kênh điều khiển đường xuống vật lý trong không gian tìm kiếm tùy chọn, và thu nhận khuôn thông tin điều khiển đường xuống, trong đó khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và

đường xuống;

UE trích thông tin cấu hình đường lên và đường xuống dựa trên vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống,

trong đó, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được xác định theo ít nhất một trong số các cách sau:

được xác định qua việc báo hiệu lớp trên; hoặc

được xác định theo cách định trước; hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với chỉ số của ô phục vụ; hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với trường điều khiển chỉ báo sóng mang (CIF); hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình của tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thu nhận thông tin trạng thái kênh (CSI-RS-Config), hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình tựa vị trí chung (QCL),

trong đó, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống là chỉ số chỉ báo UE để đạt được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong đó trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó, trong trường hợp tập hợp sóng mang, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong cùng một khuôn thông tin điều khiển đường xuống; hoặc, trong trường hợp tập hợp sóng mang, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo tương ứng trong các khuôn thông tin điều khiển đường xuống khác nhau; hoặc, trong trường hợp tập hợp sóng mang, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với mỗi ô phục vụ,

hoặc,

trong đó, không gian tìm kiếm tùy chọn là không gian tìm kiếm chung; hoặc không gian tìm kiếm chung và không gian tìm kiếm riêng; hoặc trong tập hợp sóng mang, không gian tìm kiếm chung của ô phục vụ sơ cấp, hoặc không gian tìm kiếm riêng tương ứng với mỗi ô phục vụ và không gian tìm kiếm chung của ô phục vụ sơ cấp.

10. Trạm cơ sở, trạm cơ sở này bao gồm các hướng dẫn thực hiện phần cứng được lưu trữ trong phương tiện có thể đọc được trên máy tính không nhất thời thực hiện các bước sau:

gửi đến thiết bị người sử dụng (UE) khuôn thông tin điều khiển đường xuống, trong đó khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống,

trong đó, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được xác định theo một trong số các cách sau:

được xác định qua việc báo hiệu lớp trên; hoặc

được xác định theo cách định trước; hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với chỉ số của ô phục vụ; hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với trường điều khiển chỉ báo sóng mang (CIF); hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình của tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thu nhận thông tin trạng thái kênh (CSI-RS-Config),

trong đó, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống là chỉ số chỉ báo UE để đạt được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong đó trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

11. Trạm cơ sở theo điểm 10, phần cứng cũng thực hiện các bước sau: tạo cấu hình bộ nhận dạng tạm thời mạng radio (RNTI), và tạo cấu hình các UE với các RNTI

cấu hình-riêng đường lên và đường xuống giống nhau hoặc khác nhau,

hoặc,

trong đó, khuôn thông tin điều khiển đường xuống bao gồm các trường điều khiển, trong đó ít nhất một trường điều khiển được sử dụng để mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống.

12. Trạm cơ sở theo điểm 10, trong đó, mỗi trường điều khiển chỉ báo một cấu hình đường lên và đường xuống.

13. Trạm cơ sở theo điểm 12, trong đó, ít nhất một trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển tồn tại hoặc được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển mới được bổ sung hoặc thiết lập giá trị định trước.

14. Thiết bị người sử dụng, thiết bị này bao gồm bộ xử lý triển khai các hướng dẫn được lưu trong bộ nhớ thực hiện các bước sau:

thực hiện việc phát hiện mù trên kênh điều khiển đường xuống vật lý trong không gian tìm kiếm tùy chọn, và thu nhận khuôn thông tin điều khiển đường xuống, trong đó khuôn thông tin điều khiển đường xuống mang thông tin cấu hình đường lên và đường xuống được sử dụng để chỉ báo cấu hình đường lên và đường xuống;

trích thông tin cấu hình đường lên và đường xuống dựa trên vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống,

trong đó, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống được xác định theo ít nhất một trong số các cách sau:

được xác định qua việc báo hiệu lớp trên; hoặc

được xác định theo cách định trước; hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với chỉ số của ô phục vụ; hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với trường điều khiển chỉ báo sóng mang (CIF); hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình của tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thu nhận thông tin trạng thái kênh (CSI-RS-config), hoặc

được xác định dựa trên mối liên hệ ánh xạ với thông số cấu hình tựa vị trí chung (quasi co-location - QCL),

trong đó, vị trí của thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống là chỉ số chỉ báo UE để đạt được thông tin cấu hình đường lên và đường xuống trong đó trường điều khiển trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống.

15. Thiết bị người sử dụng theo điểm 14, trong đó, trong trường hợp tập hợp sóng mang, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong cùng một khuôn thông tin điều khiển đường xuống; hoặc

trong trường hợp tập hợp sóng mang, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của tất cả các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong các khuôn thông tin điều khiển đường xuống khác nhau; hoặc,

trong trường hợp tập hợp sóng mang, thông tin cấu hình đường lên và đường xuống của các ô phục vụ tham gia vào tập hợp được mang theo trong khuôn thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với mỗi ô phục vụ.

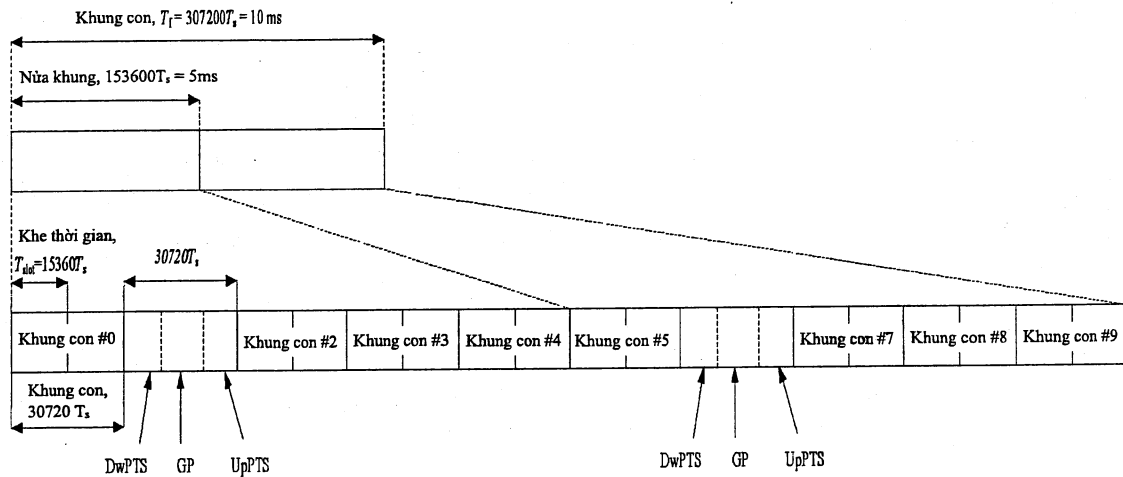


FIG.1

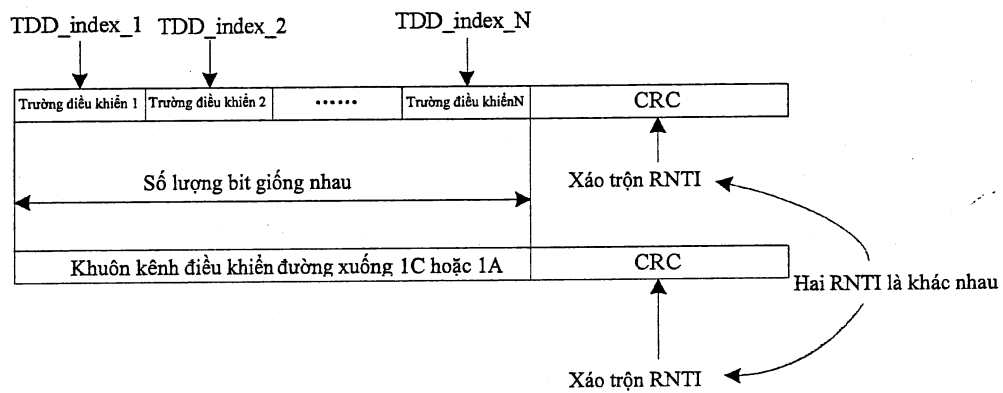


FIG.2

PCellIdx → TDD_index1

SCellIdx → TDD_index2

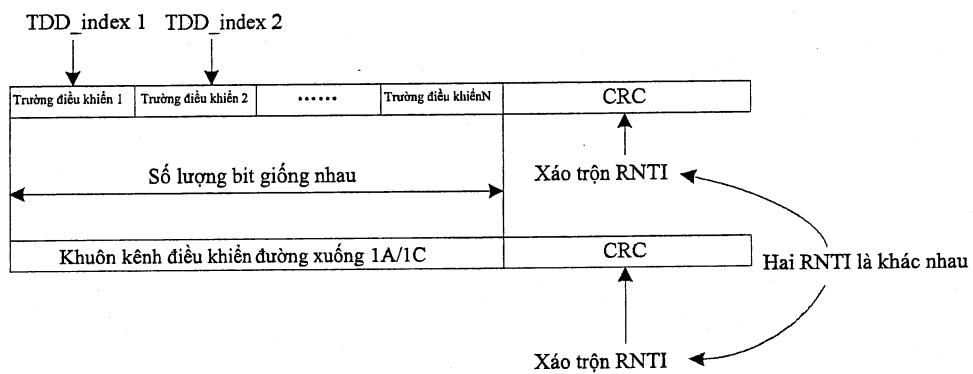


FIG.3

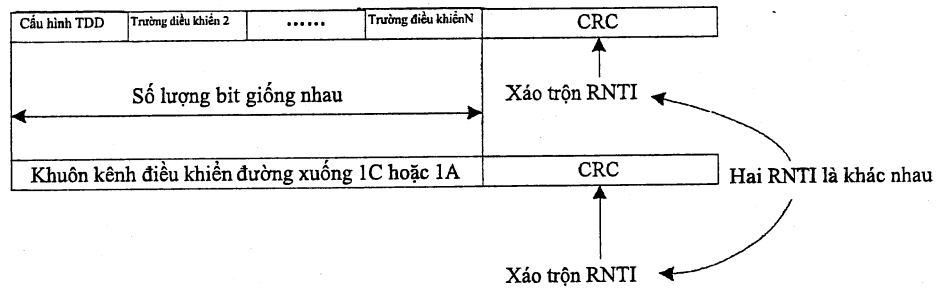


FIG.4

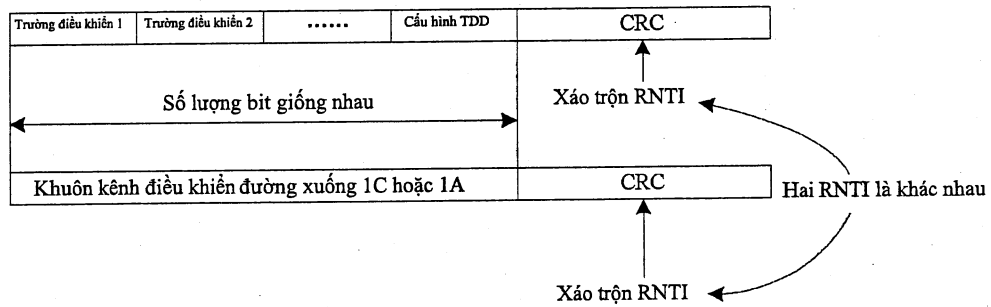


FIG.5

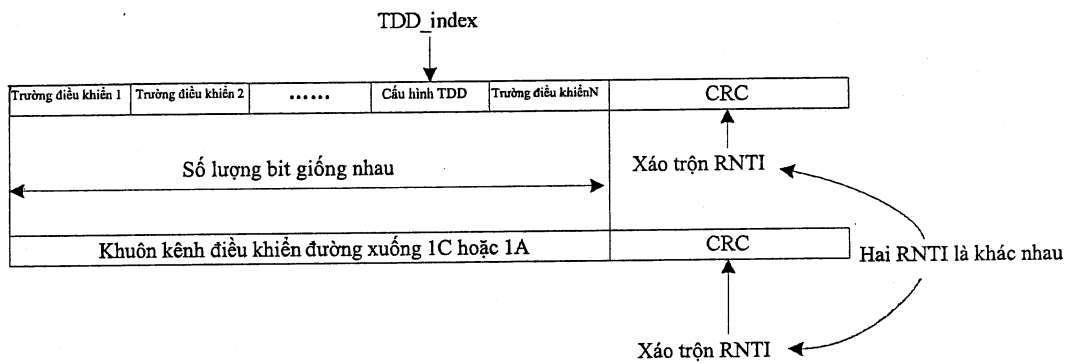


FIG.6

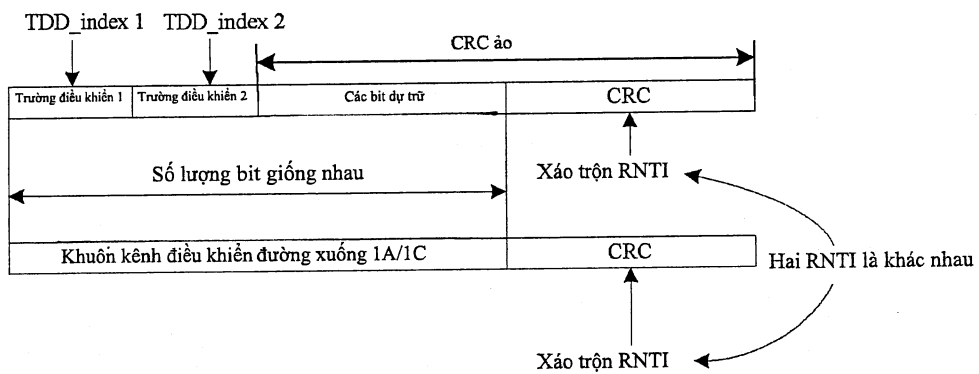


FIG.7

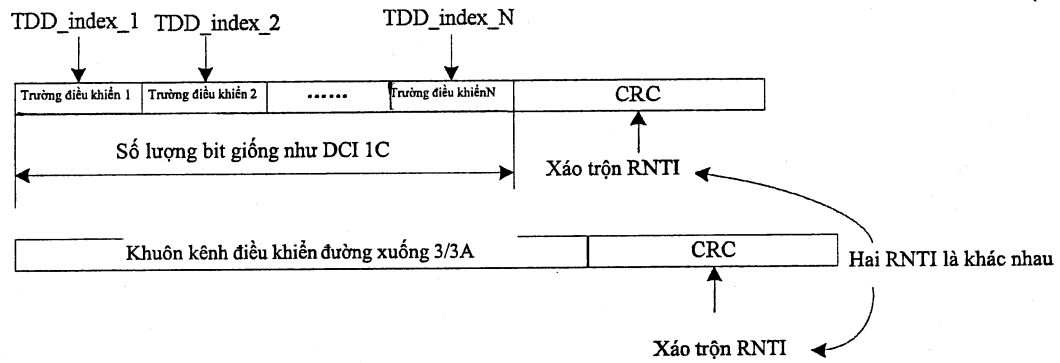


FIG.8

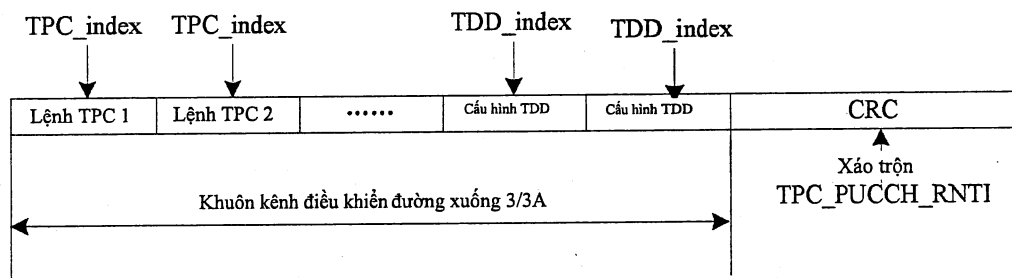


FIG.9

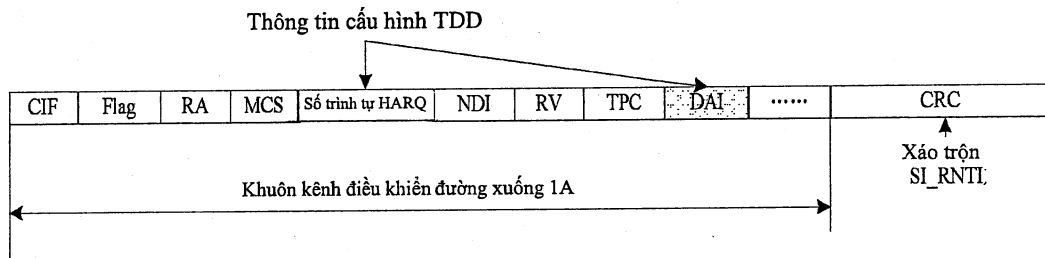


FIG.10

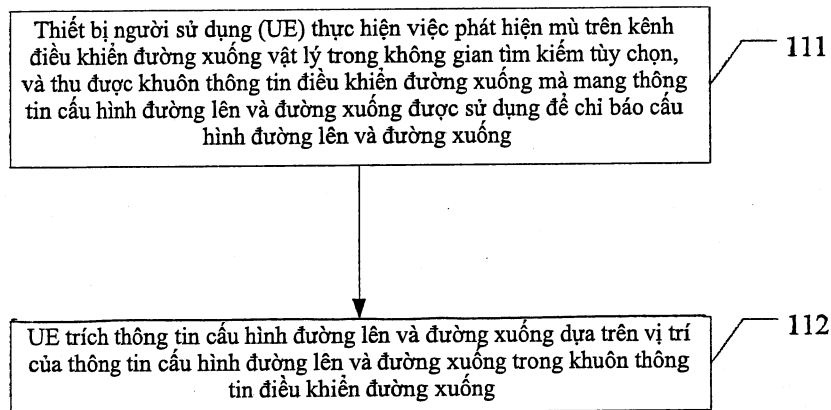


FIG.11

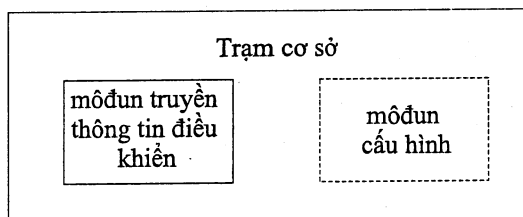


FIG.12

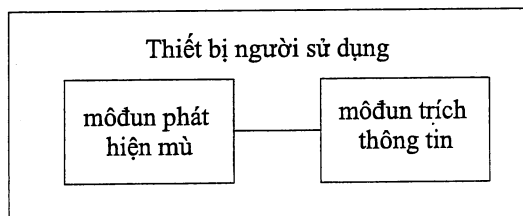


FIG.13