



(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)   
**1-0023001**

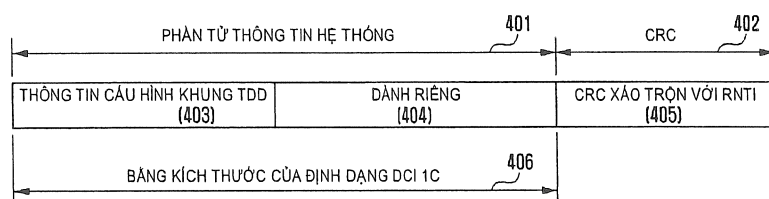
(51)<sup>7</sup> **H04L 27/26, 1/00, H04B 7/26**

(13) **B**

- (21) 1-2014-00210 (22) 20.06.2012  
(86) PCT/KR2012/004858 20.06.2012 (87) WO2012/177037A2 27.12.2012  
(30) 10-2011-0059727 20.06.2011 KR  
10-2012-0049056 09.05.2012 KR  
(45) 25.02.2020 383 (43) 25.04.2014 313  
(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)  
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, Republic of Korea  
(72) Hyoung Ju JI (KR), Youn Sun KIM (KR), Young Bum KIM (KR), Joon Young CHO (KR), Seung Hoon CHOI (KR)  
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) **TRẠM CƠ SỞ VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN BỞI TRẠM CƠ SỞ VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền và thu thông tin cấu hình khung song công phân thời {TDD: Time Division Duplex). Trạm cơ sở truyền thông tin cấu hình khung TDD dưới dạng thông tin hệ thống đến thiết bị người dùng qua kênh điều khiển chung để linh hoạt thay đổi cấu hình khung TDD theo điều kiện lưu lượng liên kết lên và liên kết xuống. Trạm cơ sở có thể phân phối thông tin hệ thống này đến tất cả các thiết bị người dùng trong ô, nhằm loại bỏ tình trạng hoạt động nhập nhằng ở thiết bị người dùng {UE: User Equipment) và tránh nhiễu. So với phương pháp đã biết để phân phối thông tin cấu hình khung TDD thông qua thông tin hệ thống cập nhật, phương pháp theo sáng chế cho phép các thiết bị người dùng nhanh chóng ứng phó với sự thay đổi lưu lượng. Ngoài ra, các thiết bị người dùng có thể thu và áp dụng thông tin cấu hình khung TDD cùng một lúc.



### Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền và thu thông tin cấu hình trên các khung song công phân thời (*TDD: Time Division Duplex*) có khung con động.

### Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sơ đồ dồn kênh phân tần trực giao (*OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) là sơ đồ truyền nhiều sóng mang sử dụng nhiều sóng mang để truyền dữ liệu. Trong sơ đồ OFDM, dòng ký hiệu đầu vào nối tiếp được tách ra thành nhiều dòng song song, sau đó các dòng song song này được ánh xạ lên nhiều sóng mang thứ cấp trực giao. Mỗi sóng mang thứ cấp được điều biến theo dòng tương ứng bằng một sơ đồ điều biến xác định để truyền.

Kỹ thuật điều biến nhiều sóng mang được áp dụng lần đầu tiên cho sóng vô tuyến cao tần quân sự vào cuối những năm 1950. Mặc dù các kỹ thuật điều biến OFDM sử dụng nhiều sóng mang thứ cấp trực giao đã phát triển từ những năm 1970, nhưng các ứng dụng thực tiễn của chúng có hạn chế vì khó thực hiện kỹ thuật điều biến trực giao giữa nhiều sóng mang thứ cấp. Có một bước đột phá quan trọng về khả năng ứng dụng OFDM vào năm 1971 (Weinstein và các đồng tác giả) nhờ việc áp dụng biến đổi Fourier rời rạc (*DFT: Discrete Fourier Transform*) và biến đổi DFT ngược (*IDFT: Inverse DFT*) vào các kỹ thuật OFDM. Việc áp dụng biến đổi DFT và IDFT đã khiến cho sơ đồ điều biến và giải điều biến OFDM có thể thực hiện được. Ngoài ra, việc sử dụng các khoảng bảo vệ và chèn các ký hiệu tiền tố tuần hoàn (*CP: Cyclic Prefix*) vào trong khoảng bảo vệ đã làm giảm đáng kể ảnh hưởng tiêu cực đến việc thu tín hiệu truyền đa đường và độ trễ trải rộng trong hệ thống.

Nhờ có những cải tiến kỹ thuật như vậy, nên kỹ thuật OFDM đã được áp dụng cho nhiều sơ đồ truyền kỹ thuật số, như phát thanh kỹ thuật số (*DAB: Digital Audio Broadcasting*), truyền hình kỹ thuật số (*DVB: Digital Video Broadcasting*), mạng cục bộ không dây (*WLAN: Wireless Local Area Networking*) và chế độ truyền không đồng

bộ không dây (*WATM: Wireless Asynchronous Transfer Mode*). Có nghĩa là, việc áp dụng kỹ thuật OFDM trước đây có hạn chế vì cần có phân cứng với độ phức tạp cao, nhưng giờ đây những cải tiến về kỹ thuật xử lý tín hiệu số, trong đó có biến đổi Fourier nhanh (*FFT: Fast Fourier Transform*) và biến đổi Fourier nhanh ngược (*IFFT: Inverse Fast Fourier Transform*) đã khiến cho kỹ thuật OFDM được ứng dụng thực tiễn.

Mặc dù tương tự như kỹ thuật dồn kênh phân tần (*FDM: Frequency Division Multiplexing*) hiện có, nhưng kỹ thuật OFDM có hiệu quả cao hơn khi truyền dữ liệu tốc độ cao nhờ duy trì được tính trực giao giữa nhiều âm. Vì kỹ thuật OFDM có hiệu quả ở vùng tần số cao và có khả năng chịu đựng tốt với fading đa đường, nên kỹ thuật này có thể đạt được hiệu quả truyền tối ưu khi truyền dữ liệu tốc độ cao.

Hơn nữa, kỹ thuật OFDM có hiệu quả ở vùng tần số cao do sử dụng phổ tần số theo cách chồng chập, có khả năng chịu đựng tốt với fading chọn lọc tần số và fading đa đường, có thể giảm nhiễu liên ký hiệu (*ISI: Inter-Symbol Interference*) do sử dụng khoảng bảo vệ, có thể được thực hiện với bộ cân bằng có cấu trúc phân cứng đơn giản, và có khả năng chịu đựng tốt với tiếng ồn dạng xung. Với các ưu điểm nêu trên, kỹ thuật OFDM được tích cực sử dụng để tạo cấu trúc cho các hệ thống truyền thông.

Trong hệ thống truyền thông không dây, điều kiện kênh xấu có thể gây trở ngại cho các dịch vụ dữ liệu chất lượng cao. Các điều kiện kênh trong hệ thống truyền thông không dây có thể thường xuyên thay đổi do tiếng ồn Gauss trắng cộng (*AWGN: Additive White Gaussian Noise*), làm thay đổi công suất tín hiệu thu được do fading, do tín hiệu bị che chắn, hiệu ứng Doppler do chuyển động và sự thay đổi vận tốc của thiết bị người dùng, và nhiễu do người dùng khác hoặc tín hiệu đa đường gây ra. Vì vậy, có thể cần ứng phó có hiệu quả với điều kiện kênh xấu như vậy để hỗ trợ các dịch vụ dữ liệu chất lượng cao và vận tốc cao trong hệ thống truyền thông không dây.

Trong sơ đồ OFDM, các tín hiệu điều biến được đặt trên lưới tài nguyên hai chiều thời gian-tần số. Tài nguyên ở miền thời gian được phân biệt dựa vào các ký hiệu OFDM trực giao khác nhau. Tài nguyên ở miền tần số được phân biệt dựa vào các âm trực giao khác nhau. Có nghĩa là, trong lưới tài nguyên thời gian-tần số, một ký hiệu OFDM trên trục thời gian và một âm trên trục tần số có thể xác định một đơn vị tài nguyên nhỏ nhất gọi là phần tử tài nguyên (*RE: Resource Element*). Vì các phần

tử tài nguyên khác nhau trực giao với nhau kể cả sau khi đi qua các kênh chọn lọc tần số, nên các tín hiệu truyền trên các phần tử tài nguyên khác nhau có thể được thu ở phía thiết bị thu mà không gây nhiễu cho nhau.

Kênh vật lý là kênh ở tầng vật lý dùng để truyền các ký hiệu điều biến thu được bằng cách điều biến một hoặc nhiều dòng bit mã hoá. Trong hệ thống đa truy nhập phân tần trực giao (*OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access*), nhiều kênh vật lý được tạo ra tùy theo việc sử dụng các dòng thông tin cần truyền hoặc loại thiết bị thu. Thiết bị truyền và thiết bị thu phải có sự thoả thuận trước về sơ đồ sắp đặt kênh vật lý trên các phần tử tài nguyên (quy tắc ánh xạ).

Hệ thống truyền thông không dây có thể hoạt động ở chế độ song công phân tần (*FDD: Frequency Division Duplex*) hoặc chế độ song công phân thời (*TDD: Time Division Duplex*). Ở chế độ FDD, hai tần số khác nhau được dùng để truyền tín hiệu liên kết lên và tín hiệu liên kết xuống, trạm cơ sở và thiết bị người dùng có thể truyền và thu dữ liệu cùng một lúc. Ở chế độ TDD, cùng một tần số được dùng để truyền tín hiệu liên kết lên và tín hiệu liên kết xuống, trạm cơ sở và thiết bị người dùng không thể truyền và thu dữ liệu cùng một lúc. Do đó, ở chế độ TDD, trạm cơ sở và thiết bị người dùng phải có sự thoả thuận trước về thời gian truyền.

Vì vậy, cần có phương pháp và thiết bị truyền và thu thông tin cấu hình khung TDD trong hệ thống truyền thông không dây, trong đó trạm cơ sở truyền thông tin cấu hình khung TDD trên vùng định trước của kênh điều khiển chung để qua đó có thể linh hoạt thay đổi cấu hình khung TDD.

Những điều nêu trên được trình bày để làm thông tin cơ bản giúp người đọc hiểu rõ sáng chế. Không một điều xác định hay khẳng định nào trong số những điều nêu trên có thể dùng làm giải pháp kỹ thuật đã biết đối với sáng chế này.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề xuất phương pháp thực hiện bởi trạm cơ sở trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp bao gồm các bước:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (*RNTI: Radio Network Temporary Identifier*);

tạo ra thông tin điều khiển liên kết xuống (*DCI: Downlink Control Information*) bao gồm thông tin cấu hình TDD (*TDD: Time Division Duplex*), thông tin cấu hình TDD này chỉ báo kết cấu khung vô tuyến bao gồm khung con liên kết xuống, khung con liên kết lên và khung con đặc biệt;

gắn dãy kiểm dư vòng (*CRC: Cyclic Redundancy Check*) đã xáo trộn với RNTI vào DCI; và

truyền tín hiệu điều khiển được sinh ra dựa vào DCI trên kênh điều khiển chung.

Bước tạo ra DCI có thể bao gồm bước thiết lập kích thước của DCI bằng với kích thước của DCI dùng cho kênh điều khiển chung. Bước tạo ra DCI có thể còn bao gồm việc tập hợp thông tin cấu hình khung TDD riêng biệt của nhiều sóng mang sử dụng trong hệ thống truyền thông không dây vào trong DCI.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp thực hiện bởi thiết bị người dùng trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI);

thu thông báo bao gồm thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) và dãy kiểm dư vòng (CRC) đã xáo trộn với RNTI, DCI bao gồm thông tin cấu hình TDD, thông tin cấu hình TDD chỉ báo kết cấu khung vô tuyến bao gồm khung con liên kết xuống, khung con liên kết lên và khung con đặc biệt trên kênh điều khiển chung;

xác định cấu hình TDD; và

truyền hoặc nhận dữ liệu theo thông tin cấu hình TDD.

DCI có thể có kích thước bằng kích thước của DCI cho kênh điều khiển chung.

Bước thu DCI có thể bao gồm bước thực hiện thao tác giải mã mờ cho kênh điều khiển chung bằng RNTI quy định cho thông tin cấu hình khung TDD. DCI có thể là DCI được tạo ra bằng cách gộp chung các thông tin cấu hình khung TDD riêng biệt của nhiều sóng mang dùng trong hệ thống truyền thông không dây.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến trạm cơ sở dùng trong hệ thống truyền thông không dây, trạm cơ sở này bao gồm:

bộ phận truyền thông tần số vô tuyến được tạo cấu hình để truyền hoặc thu tín hiệu; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI), tạo ra thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) bao gồm thông tin cấu hình TDD, thông tin cấu hình TDD chỉ báo kết cấu khung vô tuyến bao gồm khung con liên kết xuống, khung con liên kết lên và khung con đặc biệt, gắn dây kiểm dư vòng (*CRC: Cyclic Redundancy Check*) đã xáo trộn với RNTI vào DCI, và truyền tín hiệu điều khiển được tạo ra theo DCI trên kênh điều khiển chung.

Bộ tạo DCI có thể thiết lập kích thước thông tin bằng kích thước của DCI cho kênh điều khiển chung. Bộ tạo DCI có thể gộp chung các thông tin cấu hình khung TDD riêng biệt của nhiều sóng mang dùng trong hệ thống truyền thông không dây vào trong DCI.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng để sử dụng trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị người dùng bao gồm: bộ phận truyền thông tần số vô tuyến được tạo cấu hình để truyền hoặc thu tín hiệu; và bộ điều khiển được tạo cấu hình để: xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI), thu thông báo điều khiển liên kết xuống (DCI) và dây kiểm dư vòng (*CRC: Cyclic Redundancy Check*) đã xáo trộn với RNTI, DCI bao gồm thông tin cấu hình TDD, cấu hình TDD chỉ báo kết cấu khung vô tuyến bao gồm khung con liên kết xuống, khung con liên kết lên và khung con đặc biệt trên kênh điều khiển chung, xác định thông tin cấu hình TDD, và truyền hoặc thu dữ liệu theo thông tin cấu hình TDD.

Các khía cạnh, ưu điểm và dấu hiệu nổi bật khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này khi xem phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây, có dựa vào hình vẽ kèm theo, mô tả các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Do đó, một hoặc nhiều phương án thực hiện của sáng chế linh hoạt thay đổi cấu hình khung TDD, sao cho trạm cơ sở có thể ứng phó thích ứng với điều kiện lưu lượng liên kết lên và liên kết xuống và nhiều do việc truyền đồng thời của trạm cơ sở và thiết bị người dùng gây ra vì có thể ngăn ngừa được lỗi trong quá trình thu tín hiệu

trên kênh điều khiển của thiết bị người dùng.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các khía cạnh, dấu hiệu và ưu điểm nêu trên cùng với các khía cạnh, dấu hiệu và ưu điểm khác của một số phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn khi xem phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây có dựa vào hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện khái quát hệ thống truyền thông không dây theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.2 thể hiện cấu trúc khung song công phân thời (TDD) theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.3 thể hiện định dạng thông tin kênh điều khiển chung theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.4 thể hiện định dạng thông tin kênh điều khiển theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.5 thể hiện sơ đồ truyền thông tin cấu hình khung TDD theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.6 thể hiện quan hệ định thời giữa thời điểm thu và thời điểm áp dụng thông tin cấu hình khung TDD theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.7 thể hiện định dạng kênh điều khiển cho thông tin cấu hình khung TDD theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.8 thể hiện định dạng thông báo điều khiển truy nhập phương tiện (*MAC: Medium Access Control*) dùng để mang thông tin cấu hình khung TDD theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ thể hiện quy trình truyền của trạm cơ sở theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ thể hiện quy trình thu của thiết bị người dùng theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện trạm cơ sở theo phương án làm ví dụ thực hiện

sáng chế; và

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị người dùng theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Cần lưu ý rằng, số chỉ dẫn giống nhau được dùng để thể hiện các phần tử, dấu hiệu và cấu trúc giống hoặc tương tự như nhau trên tất cả các hình vẽ.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Phần mô tả dưới đây có dựa vào hình vẽ kèm theo được trình bày để giúp người đọc hiểu rõ các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ và các dạng tương đương của chúng. Trong phần mô tả dưới đây có nhiều chi tiết cụ thể để giúp người đọc hiểu rõ, tuy nhiên các chi tiết cụ thể đó chỉ được coi là ví dụ. Vì vậy, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận thấy rằng có thể có nhiều dạng thay đổi và cải biến khác nhau đối với các phương án được mô tả ở đây, nhưng các dạng thay đổi và cải biến đó vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, vì để cho rõ ràng và súc tích, nên ở đây có thể không mô tả các chức năng và cấu trúc đã biết.

Các thuật ngữ và từ ngữ dùng trong phần mô tả và yêu cầu bảo hộ dưới đây không chỉ giới hạn ở nghĩa thư mục, tác giả sáng chế sử dụng các thuật ngữ và từ ngữ này chỉ là để cho phép người đọc hiểu được sáng chế theo cách rõ ràng và thống nhất. Do đó, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rằng, phần mô tả các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế dưới đây được trình bày chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế, như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng.

Cần phải hiểu rằng, từ “một” cũng mang nghĩa là nhiều, trừ trường hợp ngữ cảnh xác định rõ ràng không phải là như vậy. Do đó, ví dụ như khi đề cập đến “một bề mặt cấu thành” thì cũng có nghĩa là đề cập đến một hoặc nhiều bề mặt như vậy.

Thuật ngữ “gần như” được hiểu là đặc trưng, thông số hoặc giá trị đi kèm với thuật ngữ này không cần phải được xác định chính xác, mà có thể có độ sai lệch hoặc biến thiên, ví dụ như dung sai, sai số phép đo, giới hạn độ chính xác của số đo và các yếu tố khác đã được người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này biết rõ, với lượng không làm ảnh hưởng đến hiệu quả đặc trưng mong muốn đạt được.



Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.12, được mô tả dưới đây, và các phương án làm ví dụ dùng để mô tả nguyên lý của sáng chế trong bản mô tả này chỉ là ví dụ minh họa và sẽ không được hiểu theo bất kỳ cách thức nào là để giới hạn phạm vi của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng nguyên lý của sáng chế có thể được thực hiện trong mọi hệ thống truyền thông có cấu trúc phù hợp. Các thuật ngữ dùng để mô tả các phương án khác nhau chỉ là ví dụ. Cần phải hiểu rằng, các thuật ngữ này được dùng chỉ nhằm mục đích giúp người đọc hiểu rõ sáng chế, và việc sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa thuật ngữ không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế. Các từ thứ nhất, thứ hai và tương tự được dùng để phân biệt giữa các đối tượng sử dụng cùng một thuật ngữ và không được hiểu là dùng để chỉ thứ tự theo thời gian, trừ trường hợp có quy định rõ ràng không phải là như vậy. Tập hợp được xác định là tập hợp không rỗng có ít nhất một phần tử.

Phần mô tả dưới đây tập trung vào hệ thống công nghệ phát triển dài hạn (*LTE: Long Term Evolution*) và hệ thống công nghệ phát triển dài hạn cải tiến (*LTE-A: Long Term Evolution-Advanced*) hoạt động ở chế độ song công phân thời (TDD). Tuy nhiên, các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế cũng có thể áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác hỗ trợ trạm cơ sở lập lịch biểu và hoạt động ở chế độ TDD mà không cần thay đổi gì đáng kể.

Trong hệ thống LTE, sơ đồ dồn kênh phân tần trực giao (OFDM) được áp dụng cho liên kết xuống và sơ đồ đa truy nhập phân tần một sóng mang (*SC-FDMA: Single Carrier-Frequency Division Multiple Access*) được áp dụng cho liên kết lên. Hệ thống LTE có thể hoạt động ở chế độ song công phân tần (FDD) hoặc chế độ song công phân thời (TDD). Khi ở chế độ FDD, hai dải tần số được sử dụng tương ứng cho tín hiệu truyền trên liên kết lên và tín hiệu truyền trên liên kết xuống. Khi ở chế độ TDD, một dải tần số được luân phiên sử dụng cho tín hiệu truyền trên liên kết lên trong một chu kỳ và cho tín hiệu truyền trên liên kết xuống trong một chu kỳ khác theo quy tắc định trước. Trong hệ thống LTE ở chế độ TDD, các khung vô tuyến có thể có bảy cấu hình liên kết lên/liên kết xuống. Một khi cấu hình khung TDD được xác định trong hệ thống, thì hiếm khi nó thay đổi. Để tránh nhiễu mạnh giữa tín hiệu truyền trên liên kết lên và tín hiệu truyền trên liên kết xuống giữa các ô, thì các ô liên kế phải có cùng một cấu hình khung TDD để đồng bộ hoá.

Ở chế độ TDD và FDD, một khung con có độ dài thời gian là 1 ms và độ rộng tần số bằng dãy thông truyền dẫn trong hệ thống LTE, và gồm hai khe thời gian. Ở miền tần số, các sóng mang thứ cấp (tức là, các âm) được nhóm lại thành các khối tài nguyên (*RB: Resource Block*), khối tài nguyên được dùng làm đơn vị cơ bản để phân định tài nguyên. Một khối tài nguyên có thể có 12 âm tần số và 14 ký hiệu OFDM trong (khe) thời gian. Mỗi khung con có vùng kênh điều khiển để truyền tín hiệu trên kênh điều khiển và vùng kênh dữ liệu để truyền tín hiệu trên kênh dữ liệu, và các tín hiệu chuẩn (RS) để đánh giá kênh được chèn vào vùng kênh điều khiển và vùng kênh dữ liệu.

Hiện nay, việc nghiên cứu và phát triển đã được thực hiện đối với hệ thống LTE-A để dùng làm phiên bản cải tiến của hệ thống LTE. Trong hệ thống LTE-A ở chế độ TDD, tương tự như hệ thống LTE, một khi cấu hình khung TDD được xác định, thì nó không dễ thay đổi, cho nên không có khả năng ứng phó linh hoạt với sự thay đổi lưu lượng dữ liệu. Có nghĩa là, mặc dù lưu lượng dữ liệu liên kết lên tăng lên đáng kể trong một khoảng thời gian nhất định, nhưng vẫn không thể dùng các khung con liên kết xuống không sử dụng để truyền lưu lượng dữ liệu liên kết lên gia tăng đó. Vấn đề này có xu hướng xảy ra đối với trường hợp cấu trúc phân cấp của các ô. Điều này sẽ được mô tả chi tiết hơn có dựa vào Fig.1.

Fig.1 thể hiện khái quát hệ thống truyền thông không dây theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế. Trong hệ thống truyền thông không dây, các ô macro và các ô picô được sắp xếp theo cấu trúc phân cấp trong cùng một khu vực.

Trên Fig.1, số chỉ dẫn 101 và 102 lần lượt thể hiện ô macro và ô picô. Ô picô thường được lắp đặt ở khu vực có nhu cầu lưu lượng dữ liệu cao nằm trong vùng phủ sóng của ô macro. Trong ô picô sử dụng công suất truyền thấp hơn so với trong ô macro. Thậm chí trong cùng một khu vực, nhu cầu lưu lượng dữ liệu có thể thay đổi linh động theo thời gian. Ví dụ, khi nhiều người dùng yêu cầu thu dữ liệu cùng với thu và truyền điện thoại theo giao thức internet (*VoIP: Voice over IP*), thì nhu cầu lưu lượng dữ liệu liên kết xuống ở mức cao còn nhu cầu lưu lượng dữ liệu liên kết lên thì ở mức thấp. Khi đó, hệ thống chọn cấu hình khung TDD để phân định một số lượng lớn khung con cho liên kết xuống và phân định một số lượng nhỏ khung con cho liên kết lên. Sau đó, khi nhiều người dùng yêu cầu truyền dữ liệu cùng với truyền VoIP, thì

nhu cầu tài nguyên liên kết lên sẽ tăng nhanh. Khó xử lý được tình huống như vậy với các cấu hình hệ thống thông thường.

Fig.2 thể hiện cấu trúc khung TDD theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Trên Fig.2, trong hệ thống LTE, một khung vô tuyến TDD 201 có độ dài 10 ms gồm hai nửa khung 202. Mỗi nửa khung 202 có năm khung con 203. Vì vậy, khung vô tuyến TDD 201 có mười khung con 203, và mỗi khung con 203 dài 1 ms. Trong hệ thống LTE, như được thể hiện trong bảng 1 dưới đây, khung vô tuyến TDD có thể có một trong số bảy cấu hình tùy theo số lượng khung con phân định cho liên kết xuống và liên kết lên.

Trong bảng 1, ký hiệu ‘D’ thể hiện khung con phân định cho liên kết xuống, ký hiệu ‘U’ thể hiện khung con phân định cho liên kết lên, và ký hiệu ‘S’ thể hiện khung con đặc biệt. Ví dụ, trong cấu hình 0, các khung con 0 và 5 (có ký hiệu ‘D’) được dùng để truyền tín hiệu liên kết xuống, các khung con 2, 3, 4, 7, 8 và 9 (có ký hiệu ‘U’) được dùng để truyền tín hiệu liên kết lên, và các khung con 1 và 6 (có ký hiệu ‘S’) là khung con đặc biệt. Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 204, khung con đặc biệt có ba trường: DwPTS, chu kỳ bảo vệ (*GP: Guard Period*) và UpPTS. Trường DwPTS được dùng để truyền tín hiệu liên kết xuống, trường GP không được dùng để truyền, và trường UpPTS được dùng để truyền tín hiệu liên kết lên. Trong khung con đặc biệt, vì trường UpPTS nhỏ nên chỉ được dùng để truyền kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (*PRACH: Physical Random Access Channel*) và tín hiệu chuẩn thăm dò bằng âm thanh (*SRS: Sounding Reference Signal*), chứ không được dùng để truyền kênh dữ liệu hoặc điều khiển. Trường GP được dùng để đảm bảo thời gian bảo vệ để chuyển đổi từ hướng truyền liên kết xuống thành hướng truyền liên kết lên.

Bảng 1

| Cấu hình liên kết lên-liên kết xuống | Chu kỳ thời điểm chuyển đổi liên kết xuống-liên kết lên | Số hiệu 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 |

Dựa vào bảng 1, một số khung con luôn luôn được dùng cho cùng một mục đích bất kể cấu hình. Ví dụ, các khung con 0, 1, 2, 5, 6 và 7 không thay đổi ký hiệu ‘D’, ‘S’ hoặc ‘U’ với mọi cấu hình. Các khung con khác có thể thay đổi ký hiệu ‘D’, ‘S’ hoặc ‘U’ tùy theo cấu hình. Trong hệ thống LTE thông thường, một khi cấu hình khung TDD được xác định, thì nó không dễ thay đổi theo sự thay đổi lưu lượng dữ liệu. Có thể phải mất ít nhất 80 ms để thay đổi cấu hình khung TDD bất kể nhiều gây ra cho các ô liên kề. Khoảng thời gian 80 ms này là thời gian cần thiết để cho thiết bị người dùng thu tín hiệu cập nhật hệ thống được truyền từ trạm cơ sở và cập nhật thông tin hệ thống mà không bị lỗi trong quá trình thu. Trên thực tế, có thể phải mất từ 100 ms đến vài giây để thay đổi cấu hình khung TDD. Vì vậy, cần phát triển sơ đồ để thay đổi linh hoạt cấu hình khung TDD. Trong khung TDD, các khung con có thể thay đổi linh hoạt sự phân định liên kết xuống/liên kết lên (tức là, các khung con động) là khung con 3, 4, 8 và 9, hoặc khung con 3 và 4.

Để chuyển đổi hướng truyền của một khung con cụ thể, thiết bị người dùng được thông báo về hướng truyền của khung con đó vào một thời điểm định trước. Để truyền tín hiệu liên kết xuống, thông tin lịch biểu liên kết xuống có hiệu lực trong khung con mà ở đó thông tin này được truyền. Vì vậy, thông tin lịch biểu liên kết xuống chỉ báo khung con cho trước dùng để truyền tín hiệu liên kết xuống có thể được truyền ở khung con cho trước đó. Để truyền tín hiệu liên kết lên, thông tin lịch biểu liên kết lên thu được áp dụng cho tín hiệu truyền trên liên kết lên ở ít nhất bốn khung con tiếp theo. Vì vậy, thông tin lịch biểu liên kết lên chỉ báo khung con cho trước dùng để truyền tín hiệu liên kết lên sẽ được truyền ở ít nhất bốn khung con ở trước khung con cho trước đó. Vì vậy, việc chuyển đổi hướng truyền có thể được thực hiện bằng cách xác định kênh điều khiển mang thông tin lịch biểu và khung con áp dụng thông tin lịch biểu đó.

Tuy nhiên, việc chuyển đổi hướng truyền của khung con dựa vào lịch biểu có

thể có vấn đề. Thiết bị người dùng không theo lịch biểu có thể cố gắng lặp lại việc giải mã kênh điều khiển ở mỗi khung con liên kết xuống kể cả khi không có kênh điều khiển phân định cho thiết bị người dùng. Việc này có thể gây ra lỗi giải mã kênh, dẫn đến tình trạng truyền đồng thời bằng trạm cơ sở và thiết bị người dùng cùng một lúc. Do vậy, hiệu suất truyền thông của trạm cơ sở và thiết bị người dùng có thể bị suy giảm.

Theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, thông tin cấu hình khung TDD chỉ báo hướng truyền của khung con được truyền như là một phần của thông tin hệ thống truyền trên kênh điều khiển, sao cho mọi thiết bị người dùng đều có thể dễ dàng biết được việc chuyển đổi hướng truyền của khung con. Cách này góp phần ngăn ngừa nhiễu liên kết và tạo điều kiện thuận lợi cho việc nhanh chóng thay đổi cấu hình hệ thống.

Fig.3 thể hiện định dạng thông tin kênh điều khiển chung theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Thông thường, các kênh điều khiển có cùng một cấu trúc cơ bản bất kể kênh điều khiển chung hay kênh điều khiển riêng cho thiết bị người dùng (*UE: User Equipment*). Trên Fig.3, thông tin kênh điều khiển có phần thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) 301 và phần kiểm dư vòng (CRC) 302. Ở đây, phần DCI 301 là vùng dành cho thông tin kênh điều khiển thực, và phần CRC 302 là vùng dành cho dây phát hiện lỗi. Phần DCI 301 có các trường 303, 304 và 305 chứa thông tin phân định tài nguyên, thông tin mã hoá kênh và thông tin khác. Đối với kênh điều khiển chung, mọi thiết bị người dùng đều có thể thu thông tin hệ thống ở vùng kênh dữ liệu được chỉ báo bằng thông tin có trong các trường 303 và 304. Ở đây, phần CRC 302 chứa giá trị CRC đã xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) là đã biết với mọi thiết bị người dùng, cho nên mọi thiết bị người dùng đều có thể thu được thông tin kênh điều khiển. Đối với kênh điều khiển riêng cho thiết bị UE, một thiết bị người dùng cụ thể có thể thu kênh dữ liệu được chỉ báo bằng thông tin có trong các trường 303 và 304. Ở đây, phần CRC 302 chứa giá trị CRC đã xáo trộn với RNTI là đã biết chỉ với một thiết bị người dùng cụ thể, cho nên chỉ thiết bị người dùng đó có thể thu được thông tin kênh điều khiển. Như đã nêu trên, thông tin kênh điều khiển chung được truyền bất kể kênh điều khiển chung hay kênh điều khiển riêng cho thiết bị UE,

và là thông tin dùng để thu kênh dữ liệu mang thông tin thực. Vì vậy, để phân phối thông tin cấu hình khung TDD cập nhật theo cách khái quát, trạm cơ sở thực hiện việc lập lịch biểu kênh dữ liệu trên kênh điều khiển chung và các thiết bị người dùng sẽ thu được thông tin hệ thống thông qua việc giải mã kênh dữ liệu.

Fig.4 thể hiện định dạng thông tin kênh điều khiển theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế. Ở đây, thông tin hệ thống chứa thông tin cấu hình khung TDD truyền trên kênh điều khiển chung.

Trên Fig.4, khác với thông tin kênh điều khiển thông thường, thông tin hệ thống thực được truyền trên vùng thông tin kênh điều khiển. Thông tin kênh điều khiển chung có phần thông tin hệ thống 401 và phần CRC 402. Phần thông tin hệ thống 401 có trường cấu hình khung TDD 403 và trường dành riêng 404. Kích thước của phần thông tin hệ thống 401 được thiết lập bằng kích thước của phần DCI 301. Trường dành riêng 404 được sử dụng để cho thông tin hệ thống trong phần thông tin hệ thống 401 luôn có cùng một kích thước. Khi kích thước của phần thông tin hệ thống 401 bằng kích thước của thông tin kênh điều khiển chung khác, thì thiết bị người dùng có thể thực hiện thao tác giải mã mở cho kênh điều khiển thông qua việc kiểm tra CRC mà không phải cố gắng giải mã quá nhiều. Vì định dạng DCI 1C được dùng để truyền kênh điều khiển chung trong hệ thống LTE, nên kích thước của phần thông tin hệ thống 401 được thiết lập bằng kích thước của định dạng DCI 1C. Trong phần CRC 402, ký hiệu RNTI mới được dùng để phân biệt thông tin kênh điều khiển theo sáng chế với thông tin kênh điều khiển khác. Bảng 2 dưới đây thể hiện RNTI dùng trong hệ thống LTE.

Bảng 2

| Giá trị (thập lục phân) | RNTI                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0000                    | Không xác định                                                                                                                                                                                                                        |
| 0001 – 003C             | RA-RNTI, C-RNTI, C-RNTI lịch biểu bán cố định, C-RNTI tạm thời, điều khiển công suất truyền-kênh điều khiển liên kết lên vật lý (TPC-PUCCH)-RNTI, và điều khiển công suất truyền-kênh dùng chung liên kết lên vật lý (TPC-PUSCH)-RNTI |
| 003D – FFF3             | C-RNTI, C-RNTI lịch biểu bán cố định, C-RNTI tạm thời, TPC-PUCCH-RNTI và TPC-PUSCH-RNTI                                                                                                                                               |
| FFF4 – FFFC             | Dành riêng để sau này sử dụng                                                                                                                                                                                                         |
| FFFD                    | M-RNTI                                                                                                                                                                                                                                |
| FFFE                    | P-RNTI                                                                                                                                                                                                                                |
| FFFF                    | SI-RNTI                                                                                                                                                                                                                               |

Dựa vào bảng 2, M-RNTI, P-RNTI và SI-RNTI được dùng để truyền tín hiệu trên kênh điều khiển chung sử dụng định dạng DCI 1C. Theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, để truyền thông tin hệ thống cấu hình khung TDD, một trong số các giá trị FFF4 – FFFC được phân định cho ký hiệu TD-RNTI mới. Như được thể hiện trong bảng 3 dưới đây, ‘FFFC’ được phân định cho TD-RNTI.

Bảng 3

| Giá trị (thập lục phân) | RNTI                                                                                              |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0000                    | Không xác định                                                                                    |
| 0001 – 003C             | RA-RNTI, C-RNTI, wC-RNTI lịch biểu bán cố định, C-RNTI tạm thời, TPC-PUCCH-RNTI và TPC-PUSCH-RNTI |
| 003D – FFF3             | C-RNTI, C-RNTI lịch biểu bán cố định, C-RNTI tạm thời, TPC-PUCCH-RNTI và TPC-PUSCH-RNTI           |
| FFF4 – FFFB             | Dành riêng để sau này sử dụng                                                                     |
| FFFC                    | TD-RNTI                                                                                           |
| FFFD                    | M-RNTI                                                                                            |
| FFFE                    | P-RNTI                                                                                            |
| FFFF                    | SI-RNTI                                                                                           |

Phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế đề cập đến trường hợp vừa truyền thông tin cấu hình khung TDD vừa truyền thông tin hệ thống để phân phối các kênh điều khiển đến các thiết bị người dùng mà không cần sử dụng kênh dữ liệu.

Thông tin cấu hình khung TDD trong trường cấu hình khung TDD 403 thông báo cho các thiết bị người dùng biết hướng truyền của khung con như sau. Bảng 4 dưới đây thể hiện phương án làm ví dụ sử dụng hai bit để chỉ báo hướng truyền của các khung con 3 và 4 hoặc các khung con 8 và 9 (tức là, các khung con động nêu trên). Ví dụ, các bit thông tin '00' có thể cho biết rằng khung con 3 và 4 hoặc khung con 8 và 9 được dùng để truyền tín hiệu liên kết lên. Giá trị đảo của các mẫu bit xác định trong bảng 4 cũng có thể được sử dụng theo cách tương tự. Vì một kênh điều khiển được chỉ báo bằng tối đa hai khung con, nên chu kỳ dài 5 ms hoặc bội số lần của giá trị này có thể được sử dụng để hoạt động ở chế độ TDD.



Bảng 4

| Trường thông tin | Hướng truyền của khung con |
|------------------|----------------------------|
| 00               | U U                        |
| 01               | U D                        |
| 10               | (dành riêng)               |
| 11               | D D                        |

Bảng 5 dưới đây thể hiện việc chuyển đổi hướng truyền của khung con từ liên kết lên thành liên kết xuống. Trong bảng 5, cấu hình/khe có nghĩa là số hiệu cấu hình khung TDD/khe. Ví dụ, 0/1 thể hiện cấu hình khung TDD 0/khe lẻ, và 0/2 thể hiện cấu hình khung TDD 0/khe chẵn. Trong bảng 5, vì số lượng khung con liên kết lên là khác nhau tùy theo cấu hình khung TDD, nên trường thông tin có thể có số lượng bit khác nhau. Thiết bị người dùng xác định số lượng bit dựa vào thông tin cấu hình hiện thời.

Bảng 5

| Cấu hình<br>(cấu hình/khe)   | Trường thông tin | Hướng truyền của khung con |
|------------------------------|------------------|----------------------------|
| 0/1, 0/2, 1/2, 3/1, 6/1, 6/2 | 00               | U U                        |
|                              | 01               | U D                        |
|                              | 10               | (dành riêng)               |
|                              | 11               | D D                        |
| 1/1, 2/2, 4/1                | 0                | U                          |
|                              | 1                | D                          |
| khác                         | không xác định   | không xác định             |

Bảng 6 dưới đây thể hiện việc chuyển đổi hướng truyền của khung con từ liên kết xuống thành liên kết lên. Trong bảng 6, giống như trong bảng 5, cấu hình/khe có nghĩa là số hiệu cấu hình khung TDD/khe.

Bảng 6

| Cấu hình<br>(cấu hình/khe)   | Trường thông tin | Hướng truyền của khung con |
|------------------------------|------------------|----------------------------|
| 2/1, 3/2, 4/2, 5/1, 5/1      | 00               | U U                        |
|                              | 01               | U D                        |
|                              | 10               | (dành riêng)               |
|                              | 11               | D D                        |
| 1/1, 2/2, 4/1                | 0                | U                          |
|                              | 1                | D                          |
| 0/1, 0/2, 1/2, 3/1, 6/1, 6/2 | không xác định   | không xác định             |

Bảng 7 dưới đây thể hiện sơ đồ chỉ báo hướng truyền của khung con sử dụng bốn bit. Trong trường hợp sử dụng 4 bit, chu kỳ dài 10 ms hoặc bội số lần của giá trị này có thể được sử dụng để hoạt động ở chế độ TDD.

Bảng 7

| Trường thông tin | Hướng truyền của khung con |
|------------------|----------------------------|
| 0000             | U U U U                    |
| 0001             | U U U D                    |
| 0010             | (dành riêng)               |
| 0011             | U U D D                    |
| 0100             | U D U U                    |
| 0101             | U D U D                    |
| 0110             | (dành riêng)               |
| 0111             | U D D D                    |
| 1000 – 1011      | (dành riêng)               |
| 1100             | D D U U                    |
| 1101             | D D U D                    |
| 1110             | (dành riêng)               |
| 1111             | D D D D                    |

Khi trường thông tin 4-bit như trong bảng 7 được sử dụng hai lần, thì tổng số 8 bit có thể được dùng để chỉ báo hướng truyền của tám khung con, trừ các khung con 0 và 5. Trong trường hợp này, việc cấu hình lại khung TDD có thể được thực hiện trong

khoảng thời gian 10 ms.

Bảng 8 dưới đây thể hiện sơ đồ sử dụng ba bit để trực tiếp chỉ báo chỉ số cấu hình khung TDD thay vì chỉ báo hướng truyền của khung con. Trong bảng 8, trường thông tin chỉ báo một cấu hình khung TDD và hướng truyền của khung con là giống như trong các bảng từ bảng 4 đến bảng 7.

Bảng 8

| Trường thông tin | Cấu hình khung TDD | Hướng truyền của khung con tương đương<br>(D0, D1, D2, D3) |
|------------------|--------------------|------------------------------------------------------------|
| 000              | 0                  | U U U U                                                    |
| 001              | 1                  | U D U D                                                    |
| 010              | 2                  | D D U D                                                    |
| 011              | 3                  | U U D D                                                    |
| 100              | 4                  | U D D D                                                    |
| 101              | 5                  | D D D D                                                    |
| 110              | 6                  | U U U U                                                    |
| 111              | (dành riêng)       | -                                                          |

Fig.5 thể hiện sơ đồ truyền kênh điều khiển dùng cho thông tin cấu hình khung TDD theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Trên Fig.5, vì hướng truyền của các khung con 3, 4, 8 và 9 có thể thường xuyên thay đổi tùy theo cấu hình khung TDD, nên các khung con 3, 4, 8 và 9 không phù hợp để truyền kênh điều khiển chung. Trong số các khung con còn lại, khung con 0, 1, 5 và 6 có thể được dùng để truyền kênh điều khiển liên kết xuống. Trong trường hợp sử dụng chu kỳ dài 5 ms, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 511 trên Fig.5, thiết bị người dùng sẽ thu kênh điều khiển ở khung con 0 được thể hiện bằng số chỉ dẫn 501 và khung con 5 được thể hiện bằng số chỉ dẫn 502. Để cho phép truyền các kênh điều khiển khác sử dụng tài nguyên kênh điều khiển chung hạn chế, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 521, thông tin cấu hình khung TDD có thể được truyền ở khung con 1 được thể hiện bằng số chỉ dẫn 503 và khung con 6 được thể hiện bằng số chỉ dẫn 504. Theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 531, khung con 0, 1, 5 và 6, lần lượt được thể hiện bằng số chỉ dẫn 505, 506, 507 và 508, có thể được xác định trước là khung dự bị và thiết bị người dùng sẽ cố gắng thu được

kênh điều khiển mới ở các khung con định trước đó. Theo phương án khác làm ví dụ thực hiện sáng chế, chu kỳ và độ lệch được chọn sao cho thiết bị người dùng được phép thu kênh điều khiển mới chỉ ở một trong số các khung con 0, 1, 5 và 6, lần lượt được thể hiện bằng số chỉ dẫn 505, 506, 507 và 508. Khi chu kỳ dài 10 ms và độ lệch, có số chỉ dẫn 509, bằng 3, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 541, thì thông tin cấu hình khung TDD có thể được truyền ở khung con 6 được thể hiện bằng số chỉ dẫn 510 trong số bốn khung con có sẵn.

Fig.6 thể hiện quan hệ định thời giữa thời điểm thu và thời điểm áp dụng thông tin cấu hình khung TDD theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Trên Fig.6, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 601, khi thông tin chỉ báo chuyển đổi hướng truyền được thu ở khung con 0 hoặc 1, được thể hiện bằng số chỉ dẫn 604, thì việc chuyển đổi hướng truyền có thể có hiệu lực ở thời điểm sau đó để truyền tín hiệu liên kết xuống và liên kết lên, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 605. Trường hợp này có tính đến thời gian cần thiết để cho thiết bị người dùng thu được thông tin lịch biểu thực tế sau khi nhận được thông tin chỉ báo chuyển đổi hướng truyền tương ứng. Có nghĩa là, thông tin chỉ báo chuyển đổi hướng truyền thu được ở khung con có hiệu lực ở khung con động cách đó ít nhất bốn khung con nữa.

Theo phương án khác làm ví dụ thực hiện sáng chế, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 602, thông tin chỉ báo chuyển đổi hướng truyền, được thể hiện bằng số chỉ dẫn 606, có thể có hiệu lực ở một khe thời gian kế tiếp trong khung con liên kết xuống, được thể hiện bằng số chỉ dẫn 607, và có thể có hiệu lực ở thời điểm sau đó trong khung con liên kết lên, được thể hiện bằng số chỉ dẫn 608. Khung con liên kết xuống có thể được chuyển đổi thành khung con liên kết lên ngay sau thông tin chỉ báo chuyển đổi hướng truyền vì không cần có thông tin lịch biểu, và khung con liên kết lên có thể được chuyển đổi thành khung con liên kết xuống sau đó ít nhất bốn khung con vì cần có thông tin lịch biểu. Nghĩa là, việc chuyển đổi từ liên kết xuống thành liên kết lên có hiệu lực ở khung con động kế tiếp sau khung con mà thông tin chỉ báo tương ứng thu được ở đó, còn việc chuyển đổi từ liên kết lên thành liên kết xuống có hiệu lực ở khung con động cách ít nhất bốn khung con nữa tính từ khung con mà thông tin chỉ báo tương ứng thu được ở đó.

Theo phương án khác làm ví dụ thực hiện sáng chế, như được thể hiện bằng số

chỉ dẫn 603, khi thông tin chỉ báo chuyển đổi hướng truyền, được thể hiện bằng số chỉ dẫn 609, được truyền ở khung con 0 hoặc 5, thì thông tin chỉ báo chuyển đổi hướng truyền này có thể được áp dụng cho khung con liên kết lên là khung cuối nằm ở nửa khung đó trong khi cho phép độ trễ bằng ít nhất bốn khung con, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 611. Trường hợp này tương ứng với ứng dụng sớm nhất của thông tin chỉ báo chuyển đổi hướng truyền, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 610. Có nghĩa là, việc chuyển đổi hướng truyền từ liên kết xuống thành liên kết lên có hiệu lực từ khung con động trong khoảng thời gian là bốn khung con tính từ khung con mà thông tin chỉ báo tương ứng thu được ở đó, và việc chuyển đổi hướng truyền từ liên kết lên thành liên kết xuống có hiệu lực từ khung con động cách ít nhất bốn khung con nữa tính từ khung con mà thông tin chỉ báo tương ứng thu được ở đó.

Fig.7 thể hiện định dạng kênh điều khiển cho thông tin cấu hình khung TDD theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế. Ở đây, thông tin cấu hình khung TDD trong nhiều ô được gộp chung lại.

Trên Fig.7 thể hiện sơ đồ trong đó sự thay đổi cấu hình khung TDD của các ô khác nhau được thông báo bởi một ô. Thiết bị người dùng có thể sử dụng nhiều sóng mang, các sóng mang đó được coi là các ô khác nhau. Khi các sóng mang có khoảng cách tần số thích hợp, thì các ô có thể có cấu hình khung TDD khác nhau và thay đổi cấu hình khung TDD riêng biệt. Tuy nhiên, để cho phép thiết bị người dùng nhận biết được thông tin cấu hình một cách linh hoạt, thì một ô có thể phải truyền thông tin cấu hình của các ô khác. Trên Fig.7, số chỉ dẫn 701 thể hiện phần thông tin hệ thống, trong đó thông tin cấu hình khung TDD từ 703 đến 705 của nhiều ô được kết nối theo đúng thứ tự sắp xếp của các ô. Trong trường hợp này, kích thước của phần thông tin hệ thống 701 sẽ bằng tổng kích thước của kênh điều khiển chung, tức là, kích thước của định dạng DCI 1C, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 707, trong hệ thống LTE. Trường dành riêng 706 và phần CRC 702 được tạo ra theo cách tương tự như trên Fig.4.

Theo phương án khác làm ví dụ thực hiện sáng chế, trạm cơ sở có thể truyền đến các thiết bị người dùng phần đầu MAC chứa thông tin cấu hình khung TDD qua kênh dữ liệu. Trong khi lập lịch biểu kênh dữ liệu, trạm cơ sở có thể truyền phần đầu MAC có trường thông tin nêu trên, và thiết bị người dùng có thể xác định cấu hình

khung TDD mới hoặc hướng truyền của khung con nếu nó thành công thu được kênh dữ liệu đã lập lịch biểu.

Phần đầu MAC chứa thông tin cấu hình khung TDD có thể không chỉ được đưa vào trong kênh dữ liệu truyền từ trạm cơ sở đến thiết bị người dùng mà còn được đưa vào trong kênh dữ liệu truyền từ thiết bị người dùng đến trạm cơ sở. Vì vậy, thông tin về cấu hình khung TDD hiện thời của thiết bị người dùng có thể được phản hồi về trạm cơ sở. Sơ đồ này có thể bù cho thông tin truyền qua kênh điều khiển chung, khi mà trạm cơ sở khó biết được thông tin đã truyền có được thu nhận thành công bởi tất cả các thiết bị người dùng liên quan hay không. Nghĩa là, trạm cơ sở có thể sử dụng sơ đồ này để đảm bảo là tất cả các thiết bị người dùng liên quan đều sử dụng cấu hình khung TDD mới.

Fig.8 thể hiện định dạng thông báo MAC dùng để mang thông tin cấu hình khung TDD theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Trên Fig.8, thông báo MAC cho kênh dữ liệu có phần đầu MAC 801 ở phía đầu. Phần đầu MAC 801 gồm nhiều phần đầu con 809. Một phần đầu con 809 có thể có trường dành riêng (*R: Reserved*) 811, trường mở rộng (*E: Extension*) 813, và trường ký hiệu nhận dạng kênh logic (*LCID: Logical Channel Identifier*) 815 cho thông tin chỉ báo loại phần đầu con. Trường LCID 815 có kích thước bằng 5 bit cho liên kết lên và liên kết xuống.

Ngoài phần đầu MAC 801, thông báo MAC còn có các phần tử điều khiển MAC 803 (tức là, theo trình tự và số hiệu tương ứng với các phần đầu con 809 trong phần đầu MAC 801), các đơn vị dữ liệu dịch vụ (*SDU: Service Data Unit*) MAC 805, và dữ liệu đệm 807. Thông báo MAC có thể chứa thông tin cần truyền trong phần đầu con và phần tử điều khiển MAC liên quan. Vì vậy, thông tin cấu hình lại khung TDD có thể được truyền đến thiết bị người dùng dựa vào phần đầu MAC. Bảng 9 dưới đây thể hiện các giá trị LCID để truyền tín hiệu liên kết xuống. Ở đây, giá trị LCID “11010” được phân định cho thông tin cấu hình lại khung TDD.

Bảng 9

| Chỉ số        | LCID cho kênh dùng chung liên kết xuống (DL-SCH)                 |
|---------------|------------------------------------------------------------------|
| 00000         | Kênh điều khiển chung (CCCH)                                     |
| 00001 – 01010 | Xác định kênh logic                                              |
| 01011 – 11001 | Dành riêng                                                       |
| 11010         | Thông tin cấu hình lại khung TDD                                 |
| 11011         | Kích hoạt/bất hoạt                                               |
| 11100         | Xác định giải pháp cho tình trạng cạnh tranh của các thiết bị UE |
| 11101         | Lệnh định thời trước                                             |
| 11110         | Lệnh thu gián đoạn ( <i>DRX: Discontinuous Reception</i> )       |
| 11111         | Dữ liệu đệm                                                      |

Khi trạm cơ sở yêu cầu thông tin về cấu hình khung TDD hiện thời của thiết bị người dùng, thì thiết bị người dùng có thể truyền thông tin cấu hình khung TDD hiện thời đến trạm cơ sở dựa vào thông báo MAC. Bảng 10 dưới đây thể hiện các giá trị LCID để truyền tín hiệu liên kết lên. Ở đây, giá trị LCID “11000” được phân định để báo cáo cấu hình khung TDD.

Bảng 10

| Chỉ số        | LCID cho kênh dùng chung liên kết xuống (DL-SCH)                       |
|---------------|------------------------------------------------------------------------|
| 00000         | Kênh CCCH                                                              |
| 00001 – 01010 | Xác định kênh logic                                                    |
| 01011 – 10111 | Dành riêng                                                             |
| 11000         | Báo cáo cấu hình khung TDD                                             |
| 11001         | Báo cáo khoảng công suất mở rộng                                       |
| 11010         | Báo cáo khoảng công suất                                               |
| 11011         | C-RNTI                                                                 |
| 11100         | Báo cáo tình trạng bộ nhớ đệm ( <i>BSR: Buffer Status Report</i> ) cắt |
| 11101         | Báo cáo BSR ngắn                                                       |
| 11110         | Báo cáo BSR dài                                                        |
| 11111         | Dữ liệu đệm                                                            |

Như được thể hiện trên Fig.8, phần tử điều khiển MAC có kích thước 1 byte,

như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 817, có thể được dùng để truyền thông tin cấu hình khung TDD. Phần tử điều khiển MAC này có thể có trường thông tin 8-bit, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 819, chỉ báo hướng truyền của các khung con 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 và 9 (trừ khung con 0 và 5).

Fig.9 là lưu đồ thể hiện quy trình truyền của trạm cơ sở theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Trên Fig.9, trạm cơ sở truyền thông tin cấu hình khung TDD dưới dạng thông tin hệ thống đến thiết bị người dùng ở bước 902. Sau đó, trạm cơ sở tạo ra phần tử thông tin hệ thống có kích thước bằng kích thước của định dạng DCI 1C để đưa vào trong thông tin cấu hình lại khung TDD ở bước 903. Ở bước 904, trạm cơ sở gắn dãy CRC đã xáo trộn với TD-RNTI với phần tử thông tin hệ thống. Trạm cơ sở truyền phần tử thông tin hệ thống cùng với dãy CRC bằng cách phân định kênh điều khiển theo sáng chế trong vùng kênh điều khiển chung của khung con được xác định theo chu kỳ và độ lệch định trước hoặc quy tắc khác ở bước 905. Trạm cơ sở thực hiện việc chuyển đổi hướng truyền của khung con có xét đến quan hệ định thời giữa thông tin chỉ báo cấu hình lại và thông tin áp dụng, lập lịch biểu truyền trên liên kết xuống và truyền trên liên kết lên theo việc chuyển đổi hướng truyền của khung con, phân phối thông tin lịch biểu cho thiết bị người dùng, và thực hiện việc truyền kênh dữ liệu và thu kênh dữ liệu đối với thiết bị người dùng ở bước 906.

Nói cách khác, trạm cơ sở xác định cấu hình khung TDD. Ở đây, trạm cơ sở xác định hướng truyền của các khung con động trong khung TDD theo điều kiện lưu lượng. Trạm cơ sở tạo ra thông tin hệ thống dựa vào thông tin cấu hình khung TDD. Ở đây, kích thước của thông tin hệ thống được thiết lập bằng kích thước của định dạng DCI 1C bằng cách cộng thêm số lượng bit dành riêng phù hợp. Trạm cơ sở gắn dãy CRC đã xáo trộn với TD-RNTI với thông tin hệ thống. Nếu cần, các thông tin cấu hình khung TDD của nhiều sóng mang có thể được gộp chung vào trong thông tin hệ thống. Trạm cơ sở truyền thông tin hệ thống bằng cách chèn thông tin hệ thống này vào trong kênh điều khiển chung. Sau đó, trạm cơ sở truyền thông với các thiết bị người dùng theo cấu hình khung TDD đã cập nhật.

Fig.10 là lưu đồ thể hiện quy trình thu của thiết bị người dùng theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.



Trên Fig.10, thiết bị người dùng thu thông tin cấu hình khung TDD dưới dạng thông tin hệ thống từ trạm cơ sở tương ứng ở bước 1002. Để làm được việc này, thiết bị người dùng cố gắng giải mã mờ, sử dụng TD-RNTI, trong vùng kênh điều khiển chung của khung con được xác định theo chu kỳ và độ lệch định trước hoặc quy tắc khác ở bước 1003. Thiết bị người dùng xác định thông tin cấu hình khung TDD từ dữ liệu đã được giải mã thành công ở bước 1004. Thiết bị người dùng thực hiện chức năng thu tín hiệu trên kênh điều khiển và dữ liệu, hoặc thực hiện chức năng truyền tín hiệu trên kênh dữ liệu liên kết lên có xét đến thời điểm chỉ báo và thời điểm áp dụng của thông tin cấu hình ở bước 1005.

Nói cách khác, thiết bị người dùng thu thông tin hệ thống trên kênh điều khiển chung. Để làm được việc này, thiết bị người dùng thực hiện thao tác giải mã mờ trên kênh điều khiển chung sử dụng TD-RNTI quy định cho thông tin hệ thống cấu hình khung TDD. Ở đây, kích thước của thông tin hệ thống bằng kích thước của định dạng DCI 1C, và các thông tin cấu hình khung TDD của nhiều sóng mang có thể được gộp chung vào trong thông tin hệ thống. Thiết bị người dùng xác định được tạo cấu hình khung TDD bằng cách phân tích thông tin hệ thống. Thiết bị người dùng xác định hướng truyền của các khung con động trong khung TDD. Thiết bị người dùng truyền thông với trạm cơ sở theo cấu hình khung TDD đã cập nhật. Ở đây, các khung con động được sử dụng theo hướng truyền của chúng.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện trạm cơ sở theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Trên Fig.11, trạm cơ sở có bộ phận truyền thông tần số vô tuyến (RF: *Radio Frequency*) ở chế độ TDD 1101, chuyển mạch TDD động 1102, bộ xử lý truyền 1103, bộ xử lý thu 1104, bộ điều khiển 1105, bộ tạo kênh điều khiển 1106, bộ gắn kết thông tin hệ thống 1107, bộ tạo thông tin hệ thống 1108, bộ tạo thông tin điều khiển 1109, và bộ gắn kết thông tin điều khiển 1110.

Bộ phận truyền thông RF ở chế độ TDD 1101 thực hiện chức năng truyền thông vô tuyến cho trạm cơ sở. Bộ phận truyền thông RF ở chế độ TDD 1101 thực hiện chức năng truyền tín hiệu trên liên kết xuống và thu tín hiệu trên liên kết lên. Chuyển mạch TDD động 1102 điều khiển bộ phận truyền thông RF ở chế độ TDD 1101 để chuyển đổi giữa thao tác truyền trên liên kết lên và thao tác truyền trên liên

kết xuống theo lịch biểu thời gian định trước. Bộ xử lý truyền 1103 xử lý tín hiệu được truyền thông qua thao tác truyền trên liên kết xuống. Bộ xử lý thu 1104 xử lý tín hiệu thu được thông qua thao tác thu trên liên kết lên. Bộ điều khiển 1105 xác định cấu hình khung TDD. Ở đây, bộ điều khiển 1105 xác định hướng truyền (tức là, liên kết lên hoặc liên kết xuống) của các khung con động. Bộ điều khiển 1105 điều khiển việc truyền thông vô tuyến theo cấu hình khung TDD. Ở đây, bộ điều khiển 1105 xác định xem có hay không chuyển đổi hướng truyền của các khung con động trong khung TDD, và điều khiển việc chuyển đổi hướng truyền của các khung con động.

Bộ tạo thông tin hệ thống 1108 tạo ra thông tin hệ thống sử dụng thông tin cấu hình khung TDD. Ở đây, kích thước của thông tin hệ thống được thiết lập bằng kích thước của định dạng DCI 1C. Bộ tạo thông tin hệ thống 1108 có thể tạo ra thông tin hệ thống bằng cách gộp chung các thông tin cấu hình khung TDD của nhiều sóng mang. Bộ gắn kết thông tin hệ thống 1107 gắn dãy CRC đã xáo trộn với TD-RNTI với thông tin hệ thống. Bộ tạo thông tin điều khiển 1109 tạo ra thông tin DCI. Bộ gắn kết thông tin điều khiển 1110 gắn dãy CRC đã xáo trộn với RNTI với thông tin điều khiển liên kết xuống. Bộ tạo kênh điều khiển 1106 tạo ra kênh điều khiển sử dụng thông tin hệ thống và thông tin điều khiển liên kết xuống. Có nghĩa là, bộ tạo kênh điều khiển 1106 truyền thông tin hệ thống và thông tin điều khiển liên kết xuống bằng cách chèn các thông tin này vào trong kênh điều khiển chung.

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị người dùng theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Trên Fig.12, thiết bị người dùng có bộ thu tín hiệu trên kênh điều khiển 1201, bộ giải mã mờ 1202, bộ phân tích thông tin hệ thống 1203, bộ phân tích thông tin điều khiển 1210, bộ nhớ RNTI 1204, bộ điều khiển 1205, bộ phận truyền thông RF ở chế độ TDD 1206, chuyển mạch TDD động 1207, bộ xử lý truyền 1208 và bộ xử lý thu 1209.

Bộ phận truyền thông RF ở chế độ TDD 1206 thực hiện chức năng truyền thông vô tuyến cho thiết bị người dùng. Có nghĩa là, bộ phận truyền thông RF ở chế độ TDD 1206 thực hiện chức năng thu tín hiệu trên liên kết xuống hoặc truyền tín hiệu trên liên kết lên. Chuyển mạch TDD động 1207 điều khiển bộ phận truyền thông RF ở chế độ TDD 1206 chuyển đổi giữa thao tác truyền trên liên kết lên và thao tác truyền

trên liên kết xuống theo lịch biểu thời gian định trước. Bộ xử lý truyền 1208 xử lý tín hiệu được truyền thông qua việc truyền tín hiệu liên kết lên. Bộ xử lý thu 1209 xử lý tín hiệu thu được thông qua việc thu tín hiệu liên kết xuống. Bộ điều khiển 1205 xác định xem có hay không chuyển đổi hướng truyền (tức là, liên kết lên hoặc liên kết xuống) của các khung con động trong khung TDD dựa vào thông tin cấu hình khung TDD. Bộ điều khiển 1205 điều khiển việc truyền thông vô tuyến theo cấu hình khung TDD, và điều khiển việc chuyển đổi hướng truyền của các khung con động trong khung TDD.

Bộ thu tín hiệu trên kênh điều khiển 1201 thực hiện thao tác thu tín hiệu trên kênh điều khiển. Bộ giải mã mô 1202 thu kênh điều khiển chung và kênh điều khiển riêng cho thiết bị UE thông qua thao tác giải mã mô kênh điều khiển sử dụng RNTI. Bộ giải mã mô 1202 thu thông tin hệ thống trên kênh điều khiển chung sử dụng TD-RNTI, và thu thông tin điều khiển liên kết xuống trên kênh điều khiển chung sử dụng các RNTI khác. Ở đây, thông tin hệ thống và thông tin điều khiển liên kết xuống có cùng kích thước. Bộ nhớ RNTI 1204 lưu trữ các loại RNTI khác nhau. Bộ phân tích thông tin hệ thống 1203 phân tích thông tin hệ thống để xác định cấu hình khung TDD, và xác định hướng truyền (tức là, liên kết lên hoặc liên kết xuống) của các khung con động. Bộ phân tích thông tin điều khiển 1210 phân tích thông tin điều khiển liên kết xuống để xác định thông tin lịch biểu.

Theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, phương pháp và thiết bị truyền và thu thông tin cấu hình khung TDD cho phép trạm cơ sở truyền thông tin cấu hình khung TDD dưới dạng thông tin hệ thống qua kênh điều khiển chung. Do đó, trạm cơ sở có thể linh hoạt thay đổi cấu hình khung TDD theo sự thay đổi điều kiện lưu lượng liên kết lên và liên kết xuống. Ngoài ra, có thể ngăn chặn nhiễu giữa tín hiệu truyền liên kết lên của thiết bị người dùng và tín hiệu truyền liên kết xuống của trạm cơ sở.

Mặc dù sáng chế được mô tả liên quan đến một số phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng có nhiều dạng thay đổi về hình thức và nội dung có thể được thực hiện mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế, như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thực hiện bởi trạm cơ sở trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (*RNTI: Radio Network Temporary Identifier*);

tạo thông tin điều khiển liên kết xuống (*DCI: Downlink Control Information*) bao gồm thông tin cấu hình song công phân chia theo thời gian (*TDD: Time Division Duplex*), thông tin cấu hình TDD chỉ báo kết cấu khung vô tuyến bao gồm khung con liên kết xuống, khung con liên kết lên và khung con đặc biệt;

gắn dãy kiểm dư vòng (*CRC: Cyclic Redundancy Check*) đã xáo trộn với RNTI vào DCI; và

truyền tín hiệu điều khiển được tạo ra dựa trên DCI trên kênh điều khiển chung.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin DCI có ba bit thông tin để chỉ báo một trong số nhiều cấu hình liên kết lên/liên kết xuống (*UL/DL: UpLink/DownLink*).

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó định dạng DCI tương ứng với định dạng DCI 1C.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kích thước của thông tin DCI tương ứng với kích thước của định dạng DCI 1C.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo ra thông tin DCI còn bao gồm bước dồn kênh nhiều thông tin chỉ báo cấu hình TDD thành một thông tin DCI để chỉ báo thông tin cấu hình TDD riêng biệt của nhiều sóng mang.

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

tạo ra thông tin cấu hình bao gồm thông tin khung con để thu được thông tin DCI; và

truyền thông tin cấu hình đến thiết bị người dùng,

trong đó thông tin khung con bao gồm ít nhất một thông tin trong số thông tin định thời của khung con, chu kỳ truyền và độ lệch.

7. Phương pháp thực hiện bởi thiết bị người dùng trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI);

thu bản tin bao gồm thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) và dãy kiểm dư vòng (CRC) đã xáo trộn với RNTI, thông tin DCI bao gồm thông tin cấu hình TDD, thông tin cấu hình TDD chỉ báo kết cấu khung vô tuyến bao gồm khung con liên kết xuống, khung con liên kết lên và khung con đặc biệt trên kênh điều khiển chung;

xác định thông tin cấu hình TDD; và

truyền hoặc nhận dữ liệu theo thông tin cấu hình TDD.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thực hiện thao tác giải mã mờ cho kênh điều khiển chung bằng RNTI đối với thông tin DCI cho thông tin cấu hình TDD.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thông tin cấu hình TDD có ba bit thông tin để chỉ báo một trong số nhiều cấu hình UL/DL.

10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó định dạng DCI tương ứng với định dạng DCI 1C.

11. Phương pháp theo điểm 7, trong đó kích thước của DCI tương ứng với kích thước của định dạng DCI 1C.

12. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thông tin DCI bao gồm nhiều bộ chỉ báo cấu hình TDD để chỉ báo thông tin cấu hình TDD riêng biệt của nhiều sóng mang.

13. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thu thông tin cấu hình bao gồm thông tin khung con để giám sát thông tin DCI, và

trong đó thông tin khung con bao gồm ít nhất một thông tin trong số thông tin

định thời của khung con, chu kỳ truyền và độ lệch.

14. Trạm cơ sở trong hệ thống truyền thông không dây, trạm cơ sở bao gồm:

bộ phận truyền thông tần số vô tuyến được tạo cấu hình để truyền hoặc thu tín hiệu; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI),

tạo ra thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) bao gồm thông tin cấu hình TDD, thông tin cấu hình TDD chỉ báo kết cấu khung vô tuyến bao gồm khung con liên kết xuống, khung con liên kết lên và khung con đặc biệt,

gắn dãy kiểm dư vòng (CRC) đã xáo trộn với RNTI vào DCI, và

truyền tín hiệu điều khiển được tạo ra dựa trên thông tin DCI trên kênh điều khiển chung.

15. Trạm cơ sở theo điểm 14, trong đó thông tin DCI có ba bit thông tin để chỉ báo một trong số nhiều cấu hình UL/DL.

16. Trạm cơ sở theo điểm 14, trong đó định dạng của DCI tương ứng với định dạng DCI 1C.

17. Trạm cơ sở theo điểm 14, trong đó kích thước của DCI tương ứng với kích thước của định dạng DCI 1C.

18. Trạm cơ sở theo điểm 14, trong đó bộ điều khiển được tạo cấu hình để dồn nhiều bộ chỉ báo cấu hình TDD vào trong một DCI để chỉ thông tin cấu hình TDD riêng biệt của nhiều sóng mang.

19. Trạm cơ sở theo điểm 14, trong đó bộ điều khiển được tạo cấu hình để tạo ra thông tin cấu hình bao gồm thông tin khung con để thu thông tin DCI và truyền thông tin cấu hình cho người dùng,

trong đó thông tin khung con bao gồm ít nhất một thông tin trong số thông tin định thời của khung con, chu kỳ truyền và độ lệch.

20. Thiết bị người dùng trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị người dùng bao gồm:

bộ phận truyền thông tần số vô tuyến được tạo cấu hình để truyền hoặc thu tín hiệu; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI),

thu bản tin bao gồm thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) và dãy kiểm dư vòng (CRC) đã xáo trộn với RNTI, thông tin DCI bao gồm thông tin cấu hình TDD, thông tin cấu hình TDD chỉ báo kết cấu khung vô tuyến bao gồm khung con liên kết xuống, khung con liên kết lên và khung con đặc biệt,

xác định thông tin cấu hình TDD, và

truyền hoặc thu dữ liệu theo thông tin cấu hình TDD.

21. Thiết bị người dùng theo điểm 20, trong đó bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện thao tác giải mã mờ cho kênh điều khiển chung bằng RNTI đối với thông tin DCI cho thông tin cấu hình TDD.

22. Thiết bị người dùng theo điểm 20, trong đó thông tin cấu hình TDD có ba bit thông tin để chỉ báo một trong số nhiều cấu hình UL/DL.

23. Thiết bị người dùng theo điểm 20, trong đó định dạng của DCI tương ứng với định dạng DCI 1C.

24. Thiết bị người dùng theo điểm 20, trong đó kích thước của DCI tương ứng với kích thước của định dạng DCI 1C.

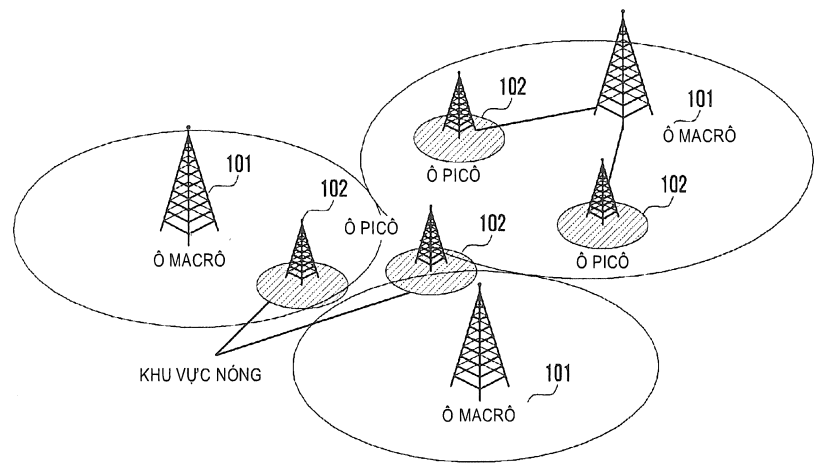
25. Thiết bị người dùng theo điểm 20, trong đó thông tin DCI bao gồm nhiều bộ chỉ báo cấu hình TDD để chỉ báo thông tin cấu hình TDD riêng biệt của nhiều sóng mang.

26. Thiết bị người dùng theo điểm 20, trong đó bộ điều khiển thu thông tin cấu hình bao gồm thông tin khung con để thu thông tin DCI,

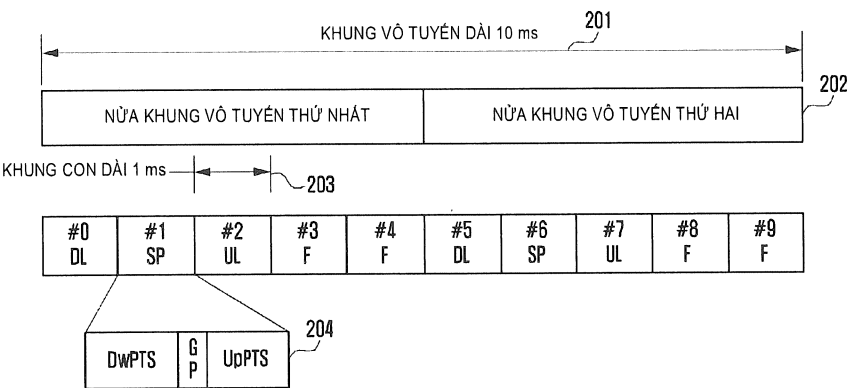
trong đó thông tin khung con bao gồm ít nhất một thông tin trong số thông tin định thời của khung con, chu kỳ truyền và độ lệch.



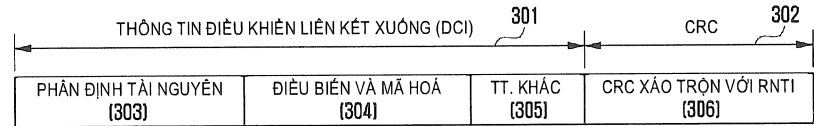
[Fig. 1]



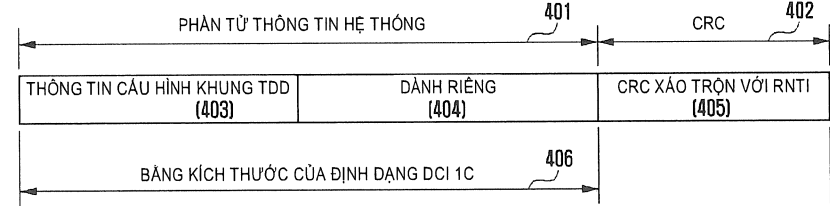
[Fig. 2]



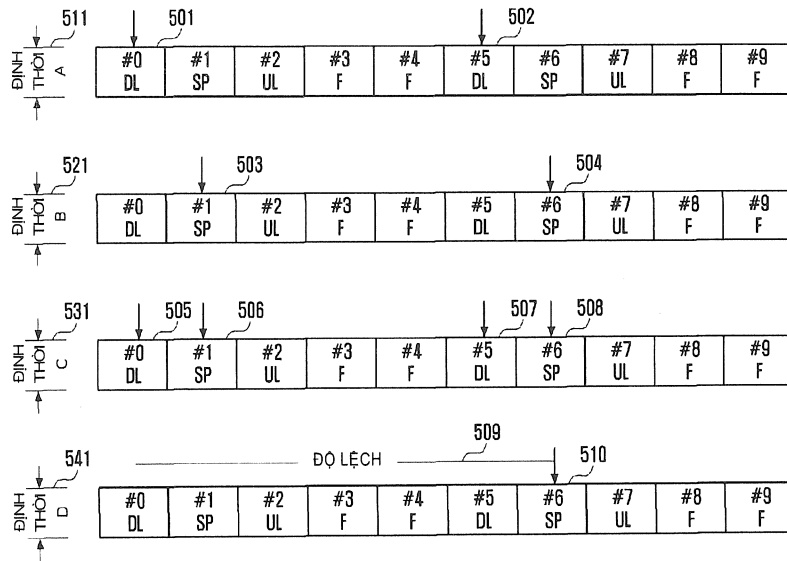
[Fig. 3]



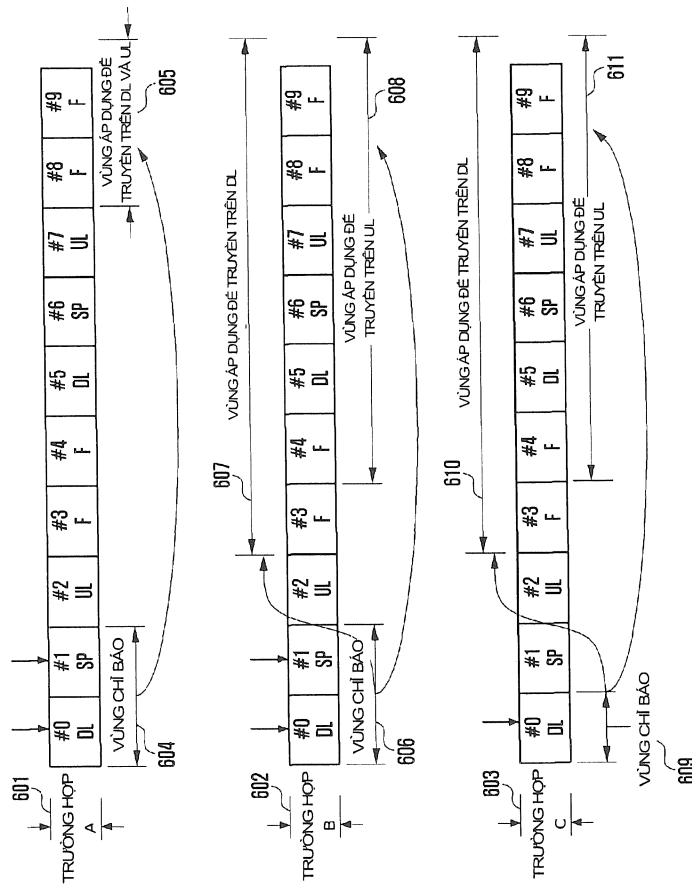
[Fig. 4]



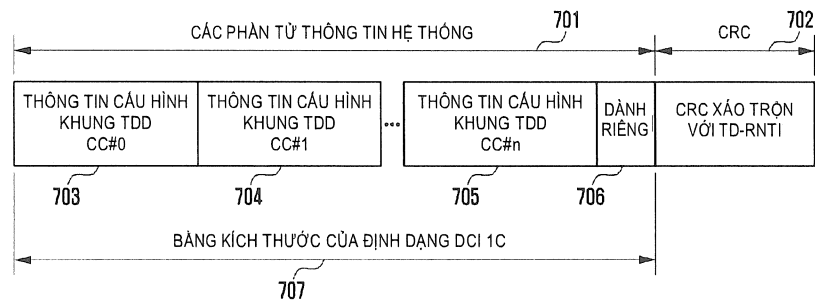
[Fig. 5]



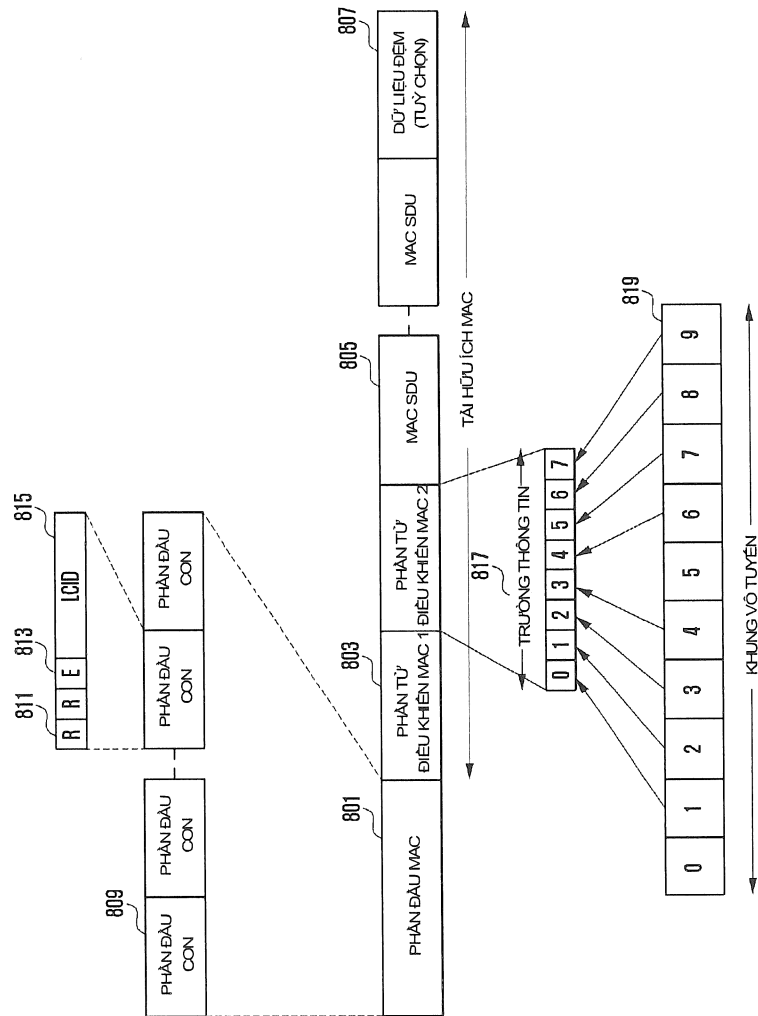
[Fig. 6]



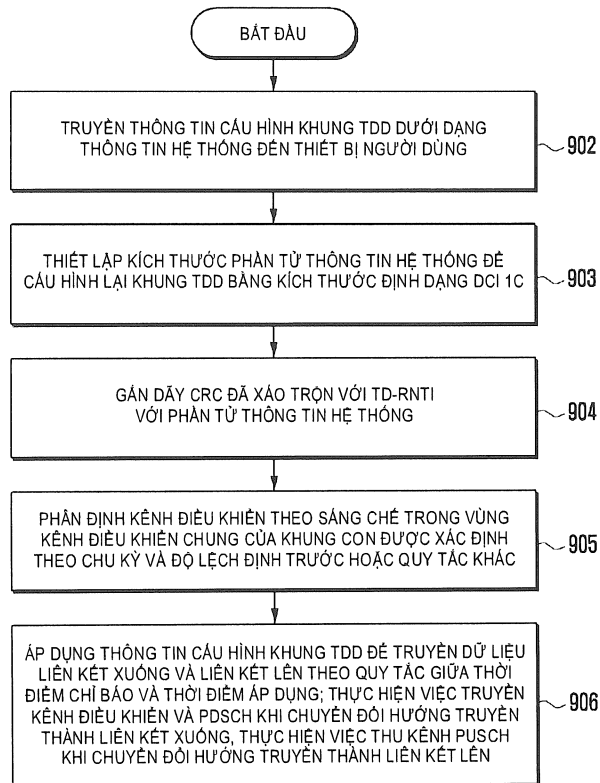
[Fig. 7]



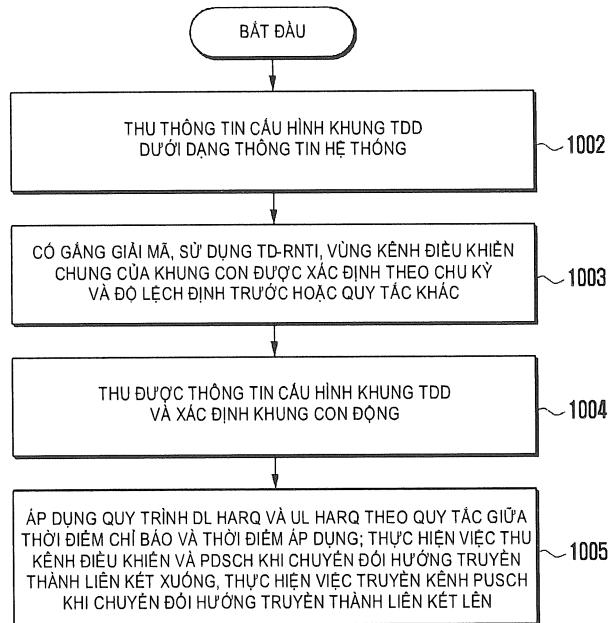
[Fig. 8]



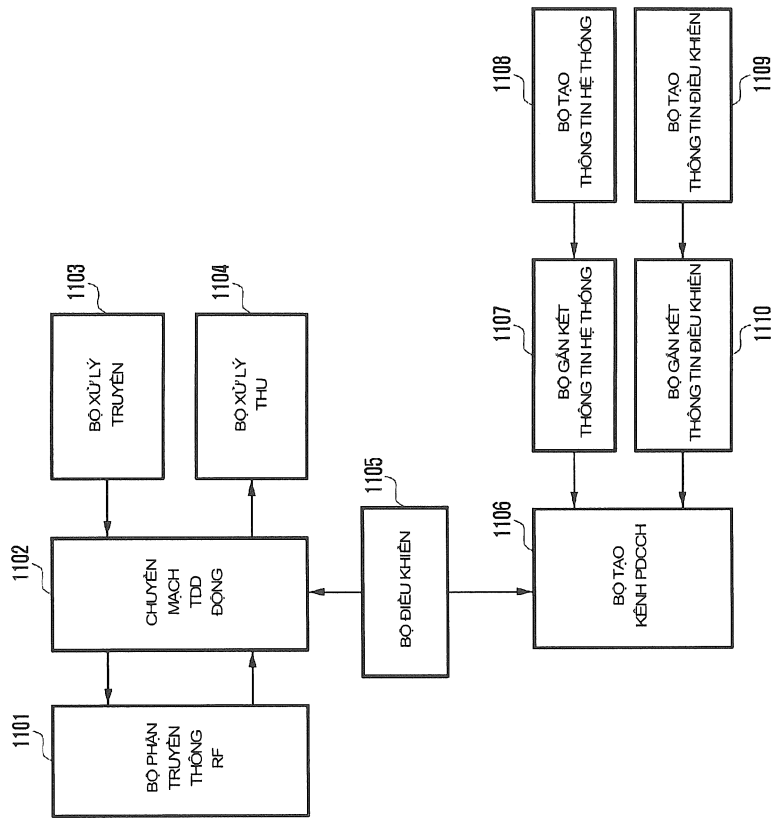
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

