



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**

(11) 

CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

1-0023125

(51)⁷ **H04W 28/06, 72/04**

(13) **B**

(21) 1-2015-02863

(22) 16.01.2014

(86) PCT/JP2014/000192 16.01.2014

(87) WO2014/112377A1 24.07.2014

(30) 13/744,397 17.01.2013 US

(45) 25.02.2020 383

(43) 25.11.2015 332

(73) Sharp Kabushiki Kaisha (JP)

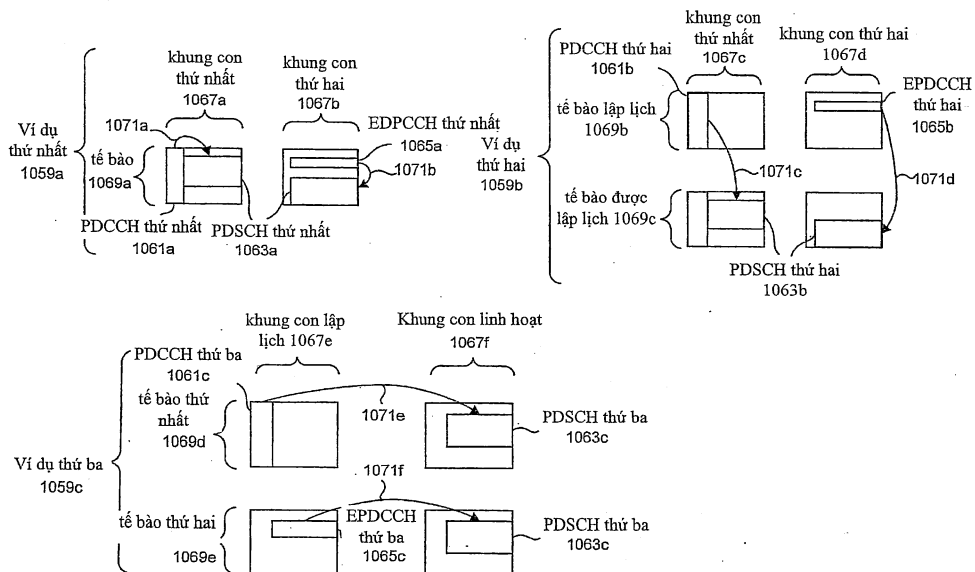
22-22, Nagaike-cho, Abeno-ku, Osaka-shi, Osaka 545-8522 Japan

(72) YIN, Zhanping (CA), YAMADA, Shohei (JP)

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) **THIẾT BỊ NGƯỜI DỪNG VÀ NÚT B (ENB) CẢI TIẾN**

(57) Thiết bị người dừng (UE) để thu kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) được mô tả. UE bao gồm bộ xử lý và các chỉ lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ mà được nối điện tử với bộ xử lý. UE giám sát đối với một hoặc nhiều kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và PDCCH nâng cao (EPDCCH) trong khung con lập lịch. UE xác định rằng PDSCH có được lập lịch đối với khung con được lập lịch hay không.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến các hệ thống và phương pháp cấu hình động khung con linh hoạt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị truyền thông không dây đã trở nên nhỏ hơn và nhiều chức năng hơn để thỏa mãn các nhu cầu của người dùng và để cải thiện tính di động và thuận tiện. Người dùng đang trở nên phụ thuộc vào các thiết bị truyền thông không dây và mong muốn dịch vụ tin cậy, các vùng phủ sóng được mở rộng và chức năng được nâng cao. Hệ thống truyền thông không dây có thể cung cấp truyền thông nhiều thiết bị truyền thông không dây, mỗi chúng có thể được phục vụ bởi trạm gốc. Trạm gốc có thể là thiết bị mà truyền thông với các thiết bị truyền thông không dây.

Khi các thiết bị truyền thông không dây được cải tiến, các cải thiện về dung lượng truyền thông, tốc độ, sự linh hoạt và/hoặc hiệu quả được quan tâm. Tuy nhiên, cải thiện về dung lượng truyền thông, tốc độ, sự linh hoạt và/hoặc hiệu quả có thể có các vấn đề nhất định.

Ví dụ, việc sử dụng tài nguyên truyền thông không đầy đủ tiêu thụ năng lượng và các tài nguyên mạng khác. Như được minh họa bởi phân mô tả này, các hệ thống và phương pháp mà cải thiện tiêu thụ năng lượng và/hoặc hiệu quả mạng có thể là có lợi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một phương án của sáng chế bộc lộ thiết bị người dùng (UE) để thu kênh

chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH). UE bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ được nối điện tử với bộ xử lý. Các chỉ lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ có thể được thực hiện để giám sát đối với một hoặc nhiều kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và PDCCH nâng cao (EPDCCH) trong khung con lập lịch. Các chỉ lệnh cũng có thể được thực hiện để xác định PDSCH có được được lập lịch đối với khung con được lập lịch hay không.

Một phương án của sáng chế bộc lộ Nút B cải tiến (eNB) để truyền kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH). eNB bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ được nối điện tử với bộ xử lý. Các chỉ lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ được thực hiện để chỉ báo, trong một hoặc nhiều PDCCH và EPDCCH trong khung con lập lịch, rằng khung con lập lịch có nằm trước khung con được lập lịch hoặc cùng khung con với khung con được lập lịch hay không.

Một phương án của sáng chế bộc lộ phương pháp thu kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) bởi thiết bị người dùng (UE). Phương pháp này bao gồm giám sát đối với một hoặc nhiều kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và PDCCH nâng cao (EPDCCH) đối với đường xuống trong khung con lập lịch. Phương pháp này cũng bao gồm xác định PDSCH có được lập lịch đối với khung con được lập lịch hay không.

Một phương án của sáng chế bộc lộ phương pháp truyền động kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) bởi Nút B cải tiến (eNB). Phương pháp này bao gồm chỉ báo, trong một hoặc nhiều PDCCH và EPDCCH trong khung con lập lịch, khung con lập lịch có phải nằm phía trước khung con được lập lịch hoặc cùng khung con với khung con được lập lịch hay không.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ khối minh họa một cấu trúc của một hoặc nhiều nút B cải tiến (eNB) và một hoặc nhiều thiết bị người dùng (UE) trong đó các hệ thống và

phương pháp cấu hình động khung con linh hoạt có thể được áp dụng.

Fig. 2 là lưu đồ minh họa một cấu trúc của phương pháp cấu hình động khung con linh hoạt bởi UE.

Fig. 3 là lưu đồ minh họa một cấu trúc của phương pháp cấu hình động khung con linh hoạt bởi eNB.

Fig. 4 là sơ đồ minh họa một ví dụ của khung vô tuyến mà có thể được sử dụng theo các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây.

Fig. 5 là lưu đồ minh họa cấu hình cụ thể hơn của phương pháp cấu hình động khung con linh hoạt bởi UE.

Fig. 6 là lưu đồ minh họa cấu hình cụ thể hơn của phương pháp cấu hình động khung con linh hoạt bởi eNB.

Fig. 7 là sơ đồ minh họa một ví dụ của các cấu hình đường lên và đường xuống (UL-DL) mà có thể được sử dụng theo các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây.

Fig. 8 là sơ đồ minh họa một vài cấu hình UL-DL mà các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được áp dụng tới.

Fig. 9 là lưu đồ minh họa cấu hình cụ thể hơn của phương pháp cấu hình động khung con linh hoạt bởi UE.

Fig. 10 minh họa một vài ví dụ của các khung con mà có thể được sử dụng đối với một hoặc nhiều việc chỉ báo và lập lịch kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH).

Fig. 11 minh họa các thành phần khác nhau mà có thể được sử dụng trong UE.

Fig. 12 minh họa các thành phần khác nhau có thể được sử dụng trong eNB.

Fig. 13 là sơ đồ khối minh họa một cấu trúc của UE trong đó các hệ thống và phương pháp đối với cấu hình khung con đặc biệt để kết hợp sóng mang có thể được áp dụng.

Fig. 14 là sơ đồ khối minh họa một cấu trúc của eNB trong đó các hệ thống và phương pháp đối với cấu hình khung con đặc biệt để kết hợp sóng mang có thể được áp dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

UE để cấu hình động khung con linh hoạt được mô tả. UE bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ được nối điện tử với bộ xử lý. Các chỉ lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ có thể được thực hiện để xác định rằng khung con là khung con linh hoạt. Các chỉ lệnh cũng có thể được thực hiện để xác định rằng đường xuống có được chỉ báo cho khung con linh hoạt hay không. Các chỉ lệnh còn có thể được thực hiện để thiết lập khung con linh hoạt như khung con đường xuống.

Các chỉ lệnh có thể được thực hiện để giám sát đối với PDCCH và/hoặc EPDCCH đối với đường xuống đối với khung con linh hoạt trong khung con linh hoạt nếu đường xuống được chỉ báo. Các chỉ lệnh còn có thể được thực hiện để ngăn ngừa giám sát đối với PDCCH và/hoặc EPDCCH đối với đường xuống trong khung con linh hoạt nếu đường xuống không được chỉ báo. Việc xác định đường xuống có được chỉ báo hay không có thể bao gồm giám sát đối với khung con chỉ báo mà nằm trước khung con linh hoạt. Khung con chỉ báo có thể là khung con đường xuống gần nhất trước khung con linh hoạt.

UE để cấu hình động khung con linh hoạt được mô tả. UE bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ được nối điện tử với bộ xử lý. Các chỉ lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ có thể được thực hiện để giám sát đối với PDCCH và/hoặc EPDCCH đối với đường xuống đối với khung con linh hoạt. Các chỉ lệnh cũng có thể được thực hiện để xác định rằng PDSCH có được lập lịch đối với khung con linh hoạt hay không.

Việc giám sát đối với PDCCH và/hoặc EPDCCH có thể bao gồm giám sát đối với PDCCH và/hoặc EPDCCH trong khung con lập lịch mà nằm trước khung con linh hoạt. Khung con lập lịch có thể là khung con đường xuống gần nhất trước khung con linh hoạt.

eNB để cấu hình động khung con linh hoạt như khung con đường xuống được mô tả. eNB bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ được nối điện tử với bộ xử lý. Các chỉ lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ có thể được thực hiện để xác định rằng khung con là khung con linh hoạt. Các chỉ lệnh cũng có thể được thực hiện để chỉ báo đường xuống đối với khung con linh hoạt thông qua khung con chỉ báo mà nằm trước khung con linh hoạt.

Việc xác định rằng khung con có phải là khung con linh hoạt hay không có thể bao gồm việc xác định rằng loại khung con có khác nhau hay không trong cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất và cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai. Khung con chỉ báo có thể là khung con đường xuống gần nhất trước khung con linh hoạt. Các chỉ lệnh còn có thể được thực hiện để lập lịch đường xuống đối với khung con linh hoạt. Việc chỉ báo đường xuống và lập lịch đường xuống có thể được thực hiện bởi PDCCH hoặc EPDCCH trong khung con chỉ báo. Việc chỉ báo đường xuống có thể bao gồm gửi chỉ báo đường xuống trong khung con chỉ báo, và việc lập lịch đường xuống có thể được thực hiện bởi PDCCH hoặc EPDCCH trong khung con linh hoạt. Việc lập lịch đường xuống có thể được dựa trên thời điểm lập lịch PUSCH. Việc lập lịch đường xuống có thể bao gồm gửi giá trị dịch khung con mà chỉ báo số lượng khung con giữa khung con chỉ báo và khung con linh hoạt.

Phương pháp cấu hình động khung con linh hoạt bởi UE được mô tả. Phương pháp này bao gồm xác định rằng khung con có phải là khung con linh hoạt hay không. Phương pháp này cũng bao gồm xác định rằng đường xuống có được chỉ báo cho khung con linh hoạt hay không. Phương pháp này còn bao gồm thiết

lập khung con linh hoạt như khung con đường xuống.

Phương pháp cấu hình động khung con linh hoạt bởi UE được mô tả. Phương pháp này bao gồm xác định rằng khung con là khung con linh hoạt. Phương pháp này cũng bao gồm giám sát đối với PDCCH và/hoặc EPDCCH đối với đường xuống đối với khung con linh hoạt. Phương pháp này cũng bao gồm xác định rằng PDSCH có được lập lịch đối với khung con linh hoạt hay không.

Phương pháp cấu hình động khung con linh hoạt như khung con đường xuống bởi eNB được mô tả. Phương pháp này bao gồm xác định rằng khung con là khung con linh hoạt. Phương pháp này cũng bao gồm chỉ báo đường xuống đối với khung con linh hoạt thông qua khung con chỉ báo mà nằm trước khung con linh hoạt.

Dự án đối tác thế hệ thứ ba, cũng được gọi là "3GPP," là thỏa ước hợp tác mà nhằm mục đích định nghĩa toàn cầu các mô tả kỹ thuật được áp dụng và các báo cáo kỹ thuật đối với các hệ thống truyền thông không dây thế hệ thứ ba và thứ tư. 3GPP có thể định nghĩa các mô tả kỹ thuật đối với các mạng di động, hệ thống và thiết bị thế hệ tiếp theo.

3GPP Phát triển dài hạn (LTE) là tên được đưa vào dự án để cải thiện tiêu chuẩn thiết bị hoặc điện thoại di động Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS) để giải quyết các yêu cầu tương lai. Theo một khía cạnh, UMTS được cải biến để cung cấp sự hỗ trợ và mô tả kỹ thuật đối với Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRA) và Mạng truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRAN).

Ít nhất một vài khía cạnh của các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được mô tả liên quan đến 3GPP LTE, LTE-cải tiến (LTE-A) và các tiêu chuẩn khác (tức là, 3GPP các phiên bản 8, 9, 10 và/hoặc 11). Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở đây. Ít nhất một vài khía cạnh của các hệ thống

và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng trong các loại hệ thống truyền thông không dây khác.

Thiết bị truyền thông không dây có thể là thiết bị điện tử được sử dụng để truyền thông thoại và/hoặc dữ liệu tới trạm gốc, mà có thể truyền thông với mạng của các thiết bị (tức là, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN), Internet, v.v.). Khi mô tả các hệ thống và phương pháp ở đây, thiết bị truyền thông không dây có thể còn được gọi là trạm di động, UE, thiết bị đầu cuối truy nhập, trạm thuê bao, thiết bị đầu cuối di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị thuê bao, thiết bị di động, v.v.. Các ví dụ của các thiết bị truyền thông không dây bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (PDAs), máy tính xách tay, máy tính xách tay loại nhỏ, máy đọc sách điện tử, modem không dây, v.v.. Trong mô tả kỹ thuật 3GPP, thiết bị truyền thông không dây một cách điển hình được gọi là UE. Tuy nhiên, do phạm vi sáng chế không bị giới hạn ở các tiêu chuẩn 3GPP, thuật ngữ "UE" và "thiết bị truyền thông không dây" có thể được sử dụng hoán đổi ở đây để có ý nghĩa đối với thuật ngữ chung hơn "thiết bị truyền thông không dây".

Trong mô tả kỹ thuật 3GPP, trạm gốc một cách điển hình được gọi là Nút B, eNB, Nút B cải tiến hoặc nâng cao gia đình (HeNB) hoặc một vài thuật ngữ tương tự khác. Do phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các tiêu chuẩn 3GPP, các thuật ngữ "trạm gốc," "Nút B," "eNB," và "HeNB" có thể được sử dụng hoán đổi ở đây để có ý nghĩa đối với thuật ngữ chung hơn "trạm gốc." Ngoài ra, thuật ngữ "trạm gốc" có thể được sử dụng để ký hiệu điểm truy cập. Điểm truy cập có thể là thiết bị điện tử mà cung cấp truy nhập tới mạng (tức là, Mạng cục bộ (LAN), Internet, v.v) đối với các thiết bị truyền thông không dây. Thuật ngữ "thiết bị truyền thông" có thể được sử dụng để ký hiệu cả thiết bị truyền thông không dây và/hoặc trạm gốc.

Lưu ý rằng như được sử dụng ở đây, "tế bào" có thể liên quan đến bất kỳ (các) kênh truyền thông mà thông qua đó các giao thức cho truyền thông giữa UE và eNB mà có thể được chỉ rõ bởi chuẩn hóa hoặc chỉ phối bởi quy định được sử dụng cho Viễn thông di động thế giới-cải tiến (IMT-cải tiến) hoặc mở rộng của nó và tất cả hoặc tập con của nó có thể được áp dụng bởi 3GPP như là các băng cấp phép (tức là, các băng tần số) được sử dụng cho truyền thông giữa eNB và UE. "Các tế bào được cấu hình" là các tế bào mà UE của nó được nhận biết và được cho phép bởi eNB để truyền hoặc thu thông tin. "Các tế bào được cấu hình" có thể là (các) tế bào phục vụ. UE có thể thu thông tin hệ thống và thực hiện các đo lường được yêu cầu trên tất cả các tế bào được cấu hình. "Các tế bào được kích hoạt" là các tế bào được cấu hình mà trong đó UE đang truyền và thu. Tức là, các tế bào được kích hoạt là các tế bào mà để UE giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và, trong trường hợp của việc truyền đường xuống, các tế bào mà để UE giải mã PDSCH. "Các tế bào được giải kích hoạt" là các tế bào được cấu hình mà UE đang không giám sát việc truyền PDCCH. Lưu ý rằng "tế bào" có thể được mô tả về các chiều khác nhau. Ví dụ, "tế bào" có thể có các đặc tính thời gian, không gian (tức là, địa lý) và tần số.

Làm giảm nhiễu nâng cao với thích nghi lưu lượng (eIMTA) là chủ đề đối với các mạng LTE song công phân chia theo thời gian (TDD) và có thể cho phép sự sử dụng linh hoạt hơn của phổ truyền sử dụng cấp phát đường lên-đường xuống (UL-DL) động dựa trên tải lưu lượng. Với eIMTA, cấu hình UL-DL có thể được thay đổi động. Ví dụ, một vài khung con, được gọi là khung con linh hoạt, có thể được sử dụng như là hoặc các khung con đường xuống hoặc các khung con đường lên và có thể được chuyển đổi giữa hai khung con này. Theo một vài cấu hình, khung con linh hoạt có thể được sử dụng như là khung con đường xuống chỉ nếu PDSCH được lập lịch trong khung con đường xuống cố định trước đó. Chuyển đổi

động của khung con linh hoạt có thể là một đặc điểm của eIMTA. Các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây mô tả cách hoạt động UE có hỗ trợ eIMTA và tiết kiệm năng lượng.

Các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể cấu hình động khung con linh hoạt như khung con đường xuống. Một vài phương án của các hệ thống và phương pháp mô tả việc lập lịch PDSCH và chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) đối với khung con linh hoạt. Cụ thể, khung con chỉ báo có thể chỉ báo PDSCH đối với khung con linh hoạt. Khung con chỉ báo có thể được truyền trước khung con linh hoạt và có thể được thu trước khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, UE có thể giám sát khung con linh hoạt như khung con đường xuống khi PDSCH được chỉ báo cho khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, PDSCH cũng có thể được lập lịch cho khung con linh hoạt bởi khung con chỉ báo mà tới trước khung con linh hoạt. Do đó, khung con chỉ báo có thể bao gồm một hoặc nhiều chỉ báo đường xuống (tức là, cấp kênh đường xuống) và PDCCH (hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (EPDCCH)). Khung con mà bao gồm PDCCH để lập lịch PDSCH (tức là, để chỉ báo các tài nguyên được cấp phát cho PDSCH) có thể được gọi là khung con lập lịch. Ví dụ, khi khung con chỉ báo bao gồm PDCCH để lập lịch PDSCH trong khung con linh hoạt, khung con chỉ báo cũng có thể được gọi là khung con lập lịch.

Theo một vài phương án, PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con chỉ báo có thể được sử dụng để lập lịch PDSCH trong khung con linh hoạt. Theo một phương pháp, khung con linh hoạt mà PDSCH được lập lịch (bởi thông tin điều khiển đường xuống (DCI)) có thể được nhận dạng với thời điểm kết hợp định trước. Nói cách khác, PDSCH trong khung con linh hoạt có thể được lập lịch bởi khung con đường xuống được kết hợp. Ví dụ, thời điểm lập lịch PUSCH giống nhau đối với khung con linh hoạt có thể được tái sử dụng cho việc lập lịch PDSCH khoảng

thời gian truyền chéo (TTI chéo).

Theo phương pháp khác, khung con linh hoạt, trong đó PDSCH được lập lịch bởi DCI chẳng hạn, có thể được nhận dạng trong khung con sớm hơn bởi chỉ báo của giá trị dịch khung con mà nhận dạng khung con linh hoạt. Ví dụ, giá trị dịch khung con có thể nhận dạng số lượng khung con giữa khung con chỉ báo và khung con linh hoạt. Trong ví dụ khác, độ dịch có thể được chỉ báo bởi số chỉ số trong tập của các kết hợp với khung con chỉ báo. Ví dụ, nếu có hai khung con linh hoạt mà được kết hợp với khung con chỉ báo, số chỉ số có thể được sử dụng để thể hiện chỉ báo là cho khung con linh hoạt thứ nhất hoặc khung con linh hoạt thứ hai trong tập của các khung con.

Theo phương án này, các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể mở rộng khuôn dạng thông tin điều khiển đường xuống (DCI) cho việc lập lịch PDSCH. Ví dụ, các bit bổ sung có thể được thêm vào để phân biệt giữa lập lịch PDSCH khoảng thời gian truyền chéo (TTI chéo) và lập lịch PDSCH thông thường trong cùng TTI. Các bit bổ sung cũng có thể chỉ báo độ dịch TTI (tức là, số lượng khung con giữa khung con chỉ báo và khung con linh hoạt) cho việc truyền PDSCH. Theo một vài phương án, thông tin điều khiển đường xuống có thể truyền tải thông tin lập lịch đường lên hoặc đường xuống, yêu cầu các báo cáo chỉ báo chất lượng kênh (CQI) không theo chu kỳ, thông báo về thay đổi kênh điều khiển đa hướng (MCCH) và các lệnh điều khiển công suất đường lên đối với một tế bào và một số nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI). Theo một phương án, mạng có thể được cấu hình với số lượng lớn khung con linh hoạt, sao cho UE có thể tiết kiệm năng lượng bằng cách giám sát chỉ các khung con đường xuống cố định và các khung con linh hoạt với PDSCH được lập lịch đối với các đường xuống.

Theo phương án khác, chỉ báo đường xuống trong khung con chỉ báo và PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt có thể được sử dụng để lập

lịch PDSCH trong khung con linh hoạt. Ví dụ, chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) đối với khung con linh hoạt có thể được truyền trong khung con chỉ báo trước khung con linh hoạt. Khung con chỉ báo với chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) có thể không bao gồm thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH chi tiết hoặc PDCCH (hoặc EPDCCH). Nói cách khác, chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) có thể chỉ thông báo cho UE rằng sẽ có đường xuống trong khung con linh hoạt. UE sau đó có thể giám sát khung con linh hoạt và có thể phát hiện PDCCH (hoặc EPDCCH) và có thể giám sát đối với việc truyền PDSCH tới UE, nếu cần.

Theo một vài phương án, khung con linh hoạt mà tương ứng với chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) có thể được nhận dạng bởi thời điểm kết hợp định trước, như được mô tả kết hợp với khung chỉ báo mà bao gồm PDCCH với thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH, ví dụ. Theo một vài phương án, thời điểm kết hợp chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) có thể tái sử dụng thời điểm lập lịch PUSCH.

Phụ thuộc vào cấu hình khung con chỉ báo (tức là, PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con chỉ báo hoặc chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) trong khung con chỉ báo), UE có thể hoặc không phát hiện PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt. Do đó, cách hoạt động UE với các khung con linh hoạt không được sử dụng (hoặc được chặn) được mô tả. Các khung con linh hoạt không được sử dụng (hoặc được chặn) là các khung con linh hoạt mà không có PDSCH được lập lịch và không có kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được lập lịch.

Các phương pháp và hệ thống được mô tả ở đây có thể bao gồm tái cấu hình động bởi một hoặc nhiều thay đổi thông tin cấp hệ thống, báo hiệu lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), báo hiệu lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC)

và báo hiệu lớp vật lý (PHY). Trong số các tùy chọn này, báo hiệu lớp vật lý PHY có thể mang lại ưu điểm về sự linh hoạt hơn và thời gian tái cấu hình thấp nhất đối với tái cấu hình UL-DL song công theo thời gian (TDD) động. Theo sáng chế, các hệ thống và phương pháp được mô tả cho việc báo hiệu lớp PHY để cấu hình hoặc chuyển đổi khung con linh hoạt thành khung con đường xuống. Để nâng cao mạng và tiết kiệm năng lượng, mạng có thể không giám sát khung con linh hoạt trừ khi nó được lập lịch cho việc truyền hoặc thu. Do đó, các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây đề xuất cách hoạt động UE với eIMTA và mô tả trạng thái không được sử dụng (hoặc được chặn) đối với khung con linh hoạt.

Các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây mô tả cách hoạt động UE của khung con xử lý có hỗ trợ eIMTA. Trạng thái không được sử dụng cũng được mô tả đối với các khung con linh hoạt. Các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể là có lợi do mạng có thể được cấu hình với số lượng lớn khung con linh hoạt, sao cho UE có thể tiết kiệm năng lượng bằng cách giám sát các khung con đường xuống cố định. Ví dụ, trong hệ thống TDD hiện tại, UE có thể giám sát tất cả các khung con đường xuống khung con DL để: thu được PDCCH (hoặc EPDCCH), lập lịch việc truyền PDSCH trong cùng khung con DL, lập lịch PUSCH trong khung con đường xuống 'n' đối với khung con đường lên 'n+k' (trong đó 'k' có thể được quyết định bởi thời điểm lập lịch PUSCH), sử dụng một hoặc nhiều kênh chỉ báo yêu cầu lặp lại tự động lai vật lý (PHICH), PDCCH và EPDCCH để gửi thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK) đối với việc truyền PUSCH trước đó.

Các ví dụ khác nhau của các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ, mà các số chỉ dẫn giống nhau có thể chỉ báo các thành phần có chức năng tương tự. Các hệ thống và phương pháp như được mô tả và được minh họa trên các hình vẽ ở đây có thể được bố trí và thiết kế

theo các phương án đa dạng khác nhau. Do đó, phần mô tả chi tiết hơn sau đây của một vài phương án, như được biểu diễn trên hình vẽ, không nhằm mục đích giới hạn phạm vi yêu cầu bảo hộ, mà chỉ là đại diện của các hệ thống và phương pháp.

Fig. 1 là sơ đồ khối minh họa một cấu trúc của một hoặc nhiều nút B cải tiến 158 (eNB) và một hoặc nhiều thiết bị người dùng 102 (UE) trong đó các hệ thống và phương pháp cấu hình động khung con linh hoạt có thể được áp dụng. Một hoặc nhiều UE 102 có thể truyền thông với một hoặc nhiều eNB 158 nhờ sử dụng một hoặc nhiều ăng ten 122a-n. Ví dụ, UE 102 truyền các tín hiệu điện từ tới eNB 158 và thu các tín hiệu điện từ từ eNB 158 nhờ sử dụng một hoặc nhiều ăng ten 122a-n. eNB 158 truyền thông với UE 102 nhờ sử dụng một hoặc nhiều ăng ten 180a-n.

UE 102 và eNB 158 có thể sử dụng một hoặc nhiều kênh 113, 115 để truyền thông với nhau. Ví dụ, UE 102 có thể truyền thông tin hoặc dữ liệu tới eNB 158 nhờ sử dụng một hoặc nhiều kênh đường lên 115. Các ví dụ của các kênh đường lên 115 bao gồm kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) và kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), v.v.. Một hoặc nhiều eNB 158 cũng có thể truyền thông tin hoặc dữ liệu tới một hoặc nhiều UE 102 nhờ sử dụng một hoặc nhiều các kênh đường xuống 113, chẳng hạn. Các ví dụ của các kênh đường xuống 113 bao gồm PDCCH, PDSCH, v.v.. Các loại kênh khác có thể được sử dụng.

Mỗi một hoặc nhiều UE 102 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát 118, một hoặc nhiều bộ giải điều chế 114, một hoặc nhiều bộ giải mã 108, một hoặc nhiều bộ mã hóa 146, một hoặc nhiều bộ điều chế 148, bộ đệm dữ liệu 104 và mô đun thao tác UE 124. Ví dụ, một hoặc nhiều đường thu và/hoặc truyền có thể được áp dụng trong UE 102. Nhằm thuận tiện, chỉ một bộ thu phát 118, bộ giải mã 108, bộ giải điều chế 114, bộ mã hóa 146 và bộ điều chế 148 được minh họa trong UE 102, thông qua các phần tử song song (tức là, các bộ thu phát 118, các bộ giải mã 108, bộ giải điều chế 114, các bộ mã hóa 146 và các bộ điều chế 148) có thể được

áp dụng.

Bộ thu phát 118 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ thu 120 và một hoặc nhiều bộ truyền 156. Một hoặc nhiều bộ thu 120 có thể thu các tín hiệu từ eNB 158 nhờ sử dụng một hoặc nhiều ăng ten 122a-n. Ví dụ, bộ thu 120 có thể thu và chuyển đổi xuống các tín hiệu để tạo ra một hoặc nhiều tín hiệu thu 116. Một hoặc nhiều tín hiệu thu 116 có thể được cấp tới bộ giải điều chế 114. Một hoặc nhiều bộ truyền 156 có thể truyền các tín hiệu tới eNB 158 nhờ sử dụng một hoặc nhiều ăng ten 122a-n. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ truyền 156 có thể chuyển đổi lên và truyền một hoặc nhiều tín hiệu được điều chế 154.

Bộ giải điều chế 114 có thể giải điều chế một hoặc nhiều tín hiệu thu 116 để tạo ra một hoặc nhiều các tín hiệu được giải điều chế 112. Một hoặc nhiều các tín hiệu được giải điều chế 112 có thể được cấp tới bộ giải mã 108. UE 102 có thể sử dụng bộ giải mã 108 để giải mã các tín hiệu. Bộ giải mã 108 có thể tạo ra một hoặc nhiều tín hiệu được giải mã 106, 110. Ví dụ, tín hiệu được giải mã UE thứ nhất 106 có thể bao gồm dữ liệu tải trọng thu, mà có thể được lưu trữ trong bộ đệm dữ liệu 104. Tín hiệu được giải mã UE thứ hai 110 có thể bao gồm dữ liệu mào đầu và/hoặc dữ liệu điều khiển. Ví dụ, tín hiệu được giải mã UE thứ hai 110 có thể cấp dữ liệu mà có thể được sử dụng bởi mô đun thao tác UE 124 để thực hiện một hoặc nhiều thao tác.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "mô đun" có thể nghĩa là thành phần hoặc phần tử cụ thể có thể được áp dụng trong phần cứng, phần mềm hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm. Tuy nhiên, lưu ý rằng bất kỳ phần tử được ký hiệu là "mô đun" ở đây ngoài ra có thể được áp dụng trong phần cứng. Ví dụ, mô đun thao tác UE 124 có thể được áp dụng trong phần cứng, phần mềm hoặc kết hợp của cả hai.

Nói chung, mô đun thao tác UE 124 có thể cho phép UE 102 truyền thông

với một hoặc nhiều eNB 158. Mô đun thao tác UE 124 có thể bao gồm mô đun xác định khung con linh hoạt UE 126, mô đun xác định chỉ báo PDSCH 152, mô đun xác định lập lịch PDSCH 130 và mô đun giám sát khung con 128.

Mô đun xác định khung con linh hoạt UE 126 có thể xác định rằng khung con có phải là khung con linh hoạt hay không. Khung con linh hoạt là khung con mà có thể là khung con đường xuống hoặc khung con đường lên. Ví dụ, theo một vài phương án, khung con linh hoạt có thể là khung con đường lên trong ít nhất một trường hợp (tức là, cấu hình thứ nhất được lựa chọn từ dải tái cấu hình UL-DL động) và có thể là khung con đường xuống trong ít nhất một trường hợp khác (tức là, cấu hình thứ nhất được lựa chọn từ dải tái cấu hình UL-DL động). Bằng cách so sánh, khung con cố định có thể duy trì cùng chiều đường lên hoặc đường xuống trong một hoặc nhiều trường hợp (tức là, một hoặc nhiều cấu hình được lựa chọn từ dải tái cấu hình UL-DL động). Ví dụ, như được minh họa bởi Fig. 7 dưới đây, khung con linh hoạt có thể được sử dụng như là khung con đường xuống trong một cấu hình UL-DL và khung con đường lên trong cấu hình UL-DL khác. Khung con linh hoạt có thể được sử dụng như là khung con đường lên nếu việc truyền PUSCH được lập lịch trong khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, việc lập lịch PUSCH có thể được báo hiệu bởi PDCCH hoặc EPDCCH, (với khuôn dạng DCI 0/4, chẳng hạn). Ví dụ, khuôn dạng DCI 0/4 có thể được sử dụng cho cấp kênh đường lên (tức là, lập lịch PUSCH). Theo một vài phương án, các quy tắc định thời kết hợp lập lịch PUSCH có thể là các quy tắc được xác định trong 3GPP TS 36.213 đối với một tế bào TDD, và đối với nhiều hơn một tế bào TDD trong cùng hoặc khác cấu hình TDD UL-DL. Khung con linh hoạt có thể được sử dụng như là khung con đường xuống nếu PDSCH được lập lịch trong khung con linh hoạt (bởi khung con đường xuống cố định trước đó, ví dụ). Do đó, trong tế bào có hỗ trợ eIMTA, có thể có một hoặc nhiều khung con đường xuống cố định, khung con đặc

biệt cố định, không còn đường lên cố định và các khung con linh hoạt.

Theo một vài phương án, mô đun xác định khung con linh hoạt UE 126 có thể xác định rằng khung con là khung con linh hoạt dựa trên thông tin thu được. Ví dụ, mô đun xác định khung con linh hoạt UE 126 có thể thu chỉ báo từ eNB 158 (dựa trên báo hiệu lớp PHY, chẳng hạn) rằng khung con là khung con linh hoạt.

Một cách tùy chọn, theo một vài phương án, khung con có phải khung con linh hoạt hay không có thể được xác định dựa trên nhiều cấu hình tham chiếu UL-DL (tức là, cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất và cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai). Các cấu hình tham chiếu UL-DL có thể được dựa trên cấu hình UL-DL mặc định. Cấu hình UL-DL mặc định có thể là cấu hình UL-DL được chỉ rõ bởi eNB đối với tất cả UE. Đối với cấu hình UL-DL mặc định, dải tái cấu hình UL-DL động có thể là kết hợp bất kỳ của bảy cấu hình TDD UL-DL tiêu chuẩn, miễn là cấu hình UL-DL mặc định nằm trong dải tái cấu hình. Theo một vài phương án, cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất có thể là cấu hình UL-DL trong dải tái cấu hình UL-DL động, với số lượng khung con đường lên tối thiểu. Đối với UE 102 mà hỗ trợ eIMTA trong tế bào có hỗ trợ eIMTA, cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất có thể được sử dụng như là tham chiếu thời điểm PDSCH. Do đó, việc lập lịch PDSCH và báo cáo các bit PDSCH HARQ-ACK có thể được dựa trên cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất.

Bằng cách so sánh, cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai có thể là cấu hình UL-DL trong dải tái cấu hình UL-DL động với số lượng khung con đường xuống nhỏ nhất (nhỏ nhất như được lựa chọn từ tập của các cấu hình UL-DL, ví dụ). Cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất có thể bao gồm nhiều khung con đường xuống hơn so với cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai. Theo một vài phương án, cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất có thể tương tự như cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai. Theo phương án này eIMTA có thể không được sử dụng. Đối với UE 102 mà

hỗ trợ eIMTA trong tế bào có hỗ trợ eIMTA, cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai có thể được sử dụng như là tham chiếu thời điểm PUSCH. Do đó, việc lập lịch PUSCH và báo cáo các bit PUSCH HARQ-ACK có thể được dựa trên cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai.

Như được đề cập nêu trên, xác định rằng khung con là khung con linh hoạt có thể được dựa trên cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất và cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai. Ví dụ, nếu khung con là một loại trong cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất (tức là, khung con là khung con đường xuống) và là loại khác trong cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai (tức là, khung con là khung con đường lên), nó có thể là khung con linh hoạt.

Mô đun xác định chỉ báo PDSCH 152 có thể xác định nếu đường xuống được chỉ báo cho khung con linh hoạt. Ví dụ, mô đun xác định chỉ báo PDSCH 152 có thể xác định rằng PDSCH có được chỉ báo cho khung con linh hoạt hay không dựa trên khung con chỉ báo mà là sớm hơn so với khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, mô đun xác định chỉ báo PDSCH 152 có thể thu khung con chỉ báo từ eNB 158. Khung con chỉ báo có thể bao gồm PDCCH. PDCCH có thể chỉ báo đường xuống đối với khung con linh hoạt. Trong ví dụ khác, khung con chỉ báo có thể bao gồm EPDCCH mà chỉ báo đường xuống đối với khung con linh hoạt. Trong các ví dụ này, khung con chỉ báo có thể cũng bao gồm thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH (được chứa trong PDCCH hoặc EPDCCH, chẳng hạn) mà có thể được sử dụng trong việc lập lịch đường xuống.

Theo các phương án khác, mô đun xác định chỉ báo PDSCH 152 có thể xác định rằng đường xuống có được chỉ báo hay không dựa trên khung con chỉ báo mà không bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) với thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH đối với khung con được chỉ báo. Ví dụ, mô đun xác định chỉ báo PDSCH 152 có thể thu khung con chỉ báo từ eNB 158 mà bao gồm chỉ báo đường xuống

(hoặc cấp kênh đường xuống) mà thông báo cho UE 102 rằng khung con linh hoạt có thể được sử dụng như là khung con đường xuống. Trong ví dụ này, khung con chỉ báo có thể không bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) với thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH đối với khung con được chỉ báo. Tuy nhiên, lưu ý rằng trong một vài trường hợp một hoặc nhiều PDCCH khác hoặc các EPDCCH có thể được bao gồm trong khung con chỉ báo đối với các mục đích khác như hoạt động thông thường (ngoài việc lập lịch PDSCH đối với khung con linh hoạt). Do đó, khung con linh hoạt có thể bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH). UE 102 sau đó có thể giám sát khung con linh hoạt để phát hiện PDCCH (hoặc EPDCCH) đối với thông tin lập lịch PDSCH (tức là, thông tin cấp phát tài nguyên). Do đó, cấp kênh đường xuống có thể được phân phát trong khung con chỉ báo (mà có thể bao gồm nhiều phương pháp gồm có PDCCH hoặc EPDCCH cải biến).

Theo một vài phương án, chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) được chứa trong khung con chỉ báo có thể là cụ thể tế bào hoặc cụ thể UE. Nói cách khác, chỉ báo đường xuống có thể được đưa tới trực tiếp tế bào truyền (với nhiều UE 102) hoặc tới một hoặc nhiều UE 102 trong tế bào truyền. Nếu chỉ báo đường xuống là cụ thể tế bào, tất cả UE 102 trong tế bào có thể giám sát khung con linh hoạt đối với PDCCH và PDSCH. Bằng cách so sánh, nếu chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) là cụ thể UE, chỉ (các) UE mục tiêu 102 có thể cần giám sát khung con linh hoạt đối với PDCCH và PDSCH.

Theo một vài phương án, UE 102 có thể bao gồm mô đun xác định lập lịch PDSCH 130 mà có thể xác định rằng PDSCH có được lập lịch đối với khung con linh hoạt hay không. Một cách tùy chọn, mô đun xác định lập lịch PDSCH 130 có thể xác định lập lịch PDSCH đối với khung con linh hoạt dựa trên khung con chỉ báo. Ví dụ, mô đun xác định lập lịch PDSCH 130 có thể thu khung con lập lịch từ eNB 158 mà bao gồm PDCCH. PDCCH có thể lập lịch PDSCH đối với khung con

linh hoạt (tức là, có thể chỉ báo các tài nguyên được cấp phát đối với PDSCH). Trong ví dụ khác, khung con lập lịch có thể bao gồm EPDCCH mà lập lịch PDSCH đối với khung con linh hoạt. Trong các ví dụ này, khung con lập lịch cũng có thể bao gồm thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH mà có thể được sử dụng để lập lịch đường xuống.

Theo các phương án khác, mô đun xác định lập lịch PDSCH 130 có thể xác định lập lịch đường xuống dựa trên PDCCH (hoặc EPDCCH) mà được chứa trong khung con linh hoạt. Ví dụ, như được mô tả nêu trên, UE 102 có thể thu khung con chỉ báo từ eNB 158 mà bao gồm chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) mà thông báo cho UE 102 rằng khung con linh hoạt có thể được sử dụng như là khung con đường xuống. Trong ví dụ này, khung con chỉ báo có thể không bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) với thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH đối với khung con được chỉ báo. Do đó, khung con linh hoạt có thể bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH). Mô đun xác định lập lịch PDSCH 130 sau đó có thể giám sát khung con linh hoạt để giải mã PDCCH (hoặc EPDCCH) để xác định lập lịch PDSCH.

Theo một vài phương án, chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) được chứa trong khung con chỉ báo có thể là cụ thể tế bào hoặc cụ thể UE. Nói cách khác, chỉ báo đường xuống có thể được truyền tới tế bào truyền (với nhiều UE 102) hoặc tới một hoặc nhiều UE 102 trong tế bào truyền. Nếu chỉ báo đường xuống là cụ thể tế bào, tất cả các UE 102 trong tế bào có thể giám sát khung con linh hoạt đối với PDCCH và PDSCH. Bằng cách so sánh, nếu chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) là cụ thể UE, chỉ (các) UE mục tiêu 102 có thể cần giám sát khung con linh hoạt đối với PDCCH và PDSCH.

Mô đun giám sát khung con 128 có thể giám sát khung con linh hoạt (khi PDSCH được lập lịch và/hoặc được chỉ báo, chẳng hạn). Ví dụ, mô đun giám sát

khung con 128 có thể giám sát khung con linh hoạt đối với một hoặc nhiều PDCCH (hoặc EPDCCH) và PDSCH. Theo một phương án, khung con chỉ báo có thể bao gồm chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) mà không bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) với thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH đối với khung con được chỉ báo như được mô tả nêu trên. Theo phương án này, UE 102 có thể thiết lập khung con linh hoạt như khung con đường xuống (nếu đường xuống được chỉ báo, ví dụ). Ví dụ, mô đun giám sát khung con 128 có thể giám sát đối với PDCCH và/hoặc EPDCCH đối với đường xuống đối với khung con linh hoạt trong khung con linh hoạt nếu đường xuống được chỉ báo. Theo phương án này, mô đun giám sát khung con 128 có thể giám sát khung con linh hoạt đối với PDCCH (hoặc EPDCCH) mà lập lịch PDSCH. Nếu mô đun giám sát khung con 128 phát hiện PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt, mô đun giám sát khung con 128 có thể giám sát khung con linh hoạt đối với đường xuống (tức là, PDSCH).

Theo các phương án khác, UE 102 có thể thu khung con chỉ báo mà bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) mà chỉ báo PDSCH đối với khung con linh hoạt. Trong ví dụ này, nếu PDCCH (hoặc EPDCCH) chỉ báo PDSCH đối với khung con linh hoạt, mô đun giám sát khung con 128 có thể giám sát khung con linh hoạt đối với đường xuống (tức là, PDSCH). Bằng cách so sánh, nếu khung con chỉ báo không chỉ báo PDSCH (bởi sự vắng mặt của PDCCH, chẳng hạn), mô đun giám sát khung con 128 có thể ngăn việc giám sát khung con linh hoạt đối với đường xuống.

Việc giám sát đối với đường xuống dựa trên PDSCH có được chỉ báo hay không có thể là có lợi do nó làm giảm tiêu thụ năng lượng. Ví dụ, nếu PDSCH không được chỉ báo, UE 102 có thể không cần giám sát khung con linh hoạt và nhờ đó UE 102 có thể duy trì năng lượng và các tài nguyên mạng.

Mô đun thao tác UE 124 có thể cấp thông tin 144 tới một hoặc nhiều bộ thu 120. Ví dụ, mô đun thao tác UE 124 có thể thông báo cho (các) bộ thu 120 khi nào sẽ thu các việc truyền (dựa trên lập lịch PDSCH, chẳng hạn).

Mô đun thao tác UE 124 có thể cấp thông tin 134 tới bộ giải điều chế 114. Ví dụ, mô đun thao tác UE 124 có thể thông báo cho bộ giải điều chế 114 về mẫu điều chế được dự đoán cho các việc truyền từ eNB 158.

Mô đun thao tác UE 124 có thể cấp thông tin 132 tới bộ giải mã 108. Ví dụ, mô đun thao tác UE 124 có thể thông báo cho bộ giải mã 108 về việc mã hóa được dự đoán cho các việc truyền từ eNB 158.

Mô đun thao tác UE 124 có thể cấp thông tin 138 tới bộ mã hóa 146. Thông tin 138 có thể bao gồm dữ liệu cần được mã hóa và/hoặc các chỉ lệnh để mã hóa. Ví dụ, mô đun thao tác UE 124 có thể chỉ dẫn bộ mã hóa 146 để mã hóa dữ liệu truyền 142 và/hoặc thông tin khác 138.

Bộ mã hóa 146 có thể mã hóa dữ liệu truyền 142 và/hoặc thông tin khác 138 được cấp bởi mô đun thao tác UE 124. Ví dụ, việc mã hóa dữ liệu 142 và/hoặc thông tin khác 138 có thể bao gồm phát hiện lỗi và/hoặc mã hóa sửa lỗi, ánh xạ dữ liệu tới các tài nguyên không gian, thời gian và/hoặc tần số cho việc truyền, ghép kênh, v.v.. Bộ mã hóa 146 có thể cấp dữ liệu được mã hóa 150 tới bộ điều chế 148.

Mô đun thao tác UE 124 có thể cấp thông tin 140 tới bộ điều chế 148. Ví dụ, mô đun thao tác UE 124 có thể thông báo cho bộ điều chế 148 của loại điều chế (tức là, ánh xạ chòm sao tín hiệu) cần được sử dụng cho các việc truyền tới eNB 158. Bộ điều chế 148 có thể điều chế dữ liệu được mã hóa 150 để cấp một hoặc nhiều tín hiệu được điều chế 154 tới một hoặc nhiều bộ truyền 156.

Mô đun thao tác UE 124 có thể cấp thông tin 136 tới một hoặc nhiều bộ truyền 156. Thông tin 136 có thể bao gồm các chỉ lệnh đối với một hoặc nhiều bộ

truyền 156. Ví dụ, mô đun thao tác UE 124 có thể chỉ dẫn một hoặc nhiều bộ truyền 156 khi nào truyền tín hiệu tới eNB 158. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ truyền 156 có thể truyền trong khung con UL. Một hoặc nhiều bộ truyền 156 có thể chuyển đổi lên và truyền (các) tín hiệu được điều chế 154 tới một hoặc nhiều eNB 158.

eNB 158 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát 176, một hoặc nhiều bộ giải điều chế 172, một hoặc nhiều bộ giải mã 166, một hoặc nhiều bộ mã hóa 103, một hoặc nhiều bộ điều chế 107, bộ đệm dữ liệu 162 và mô đun thao tác eNB 182. Ví dụ, một hoặc nhiều đường truyền và/hoặc thu có thể được áp dụng trong eNB 158. Nhằm thuận tiện, chỉ một bộ thu phát 176, bộ giải mã 166, bộ giải điều chế 172, bộ mã hóa 103 và bộ điều chế 107 được minh họa trong eNB 158, thông qua các phần tử song song (tức là, các bộ thu phát 176, các bộ giải mã 166, các bộ giải điều chế 172, các bộ mã hóa 103 và các bộ điều chế 107) có thể được áp dụng.

Bộ thu phát 176 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ thu 178 và một hoặc nhiều bộ truyền 111. Một hoặc nhiều bộ thu 178 có thể thu các tín hiệu từ UE 102 nhờ sử dụng một hoặc nhiều ăng ten 180a-n. Ví dụ, bộ thu 178 có thể thu và chuyển đổi xuống các tín hiệu để tạo ra một hoặc nhiều tín hiệu thu 174. Một hoặc nhiều tín hiệu thu 174 có thể được cấp tới bộ giải điều chế 172. Một hoặc nhiều bộ truyền 111 có thể truyền các tín hiệu tới UE 102 nhờ sử dụng một hoặc nhiều ăng ten 180a-n. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ truyền 111 có thể chuyển đổi lên và truyền một hoặc nhiều tín hiệu được điều chế 109.

Bộ giải điều chế 172 có thể giải điều chế một hoặc nhiều tín hiệu thu 174 để tạo ra một hoặc nhiều các tín hiệu được giải điều chế 170. Một hoặc nhiều các tín hiệu được giải điều chế 170 có thể được cấp tới bộ giải mã 166. eNB 158 có thể sử dụng bộ giải mã 166 để giải mã các tín hiệu. Bộ giải mã 166 có thể tạo ra một hoặc nhiều tín hiệu được giải mã 164, 168. Ví dụ, tín hiệu được giải mã eNB thứ nhất

164 có thể bao gồm dữ liệu tải trọng thu được, mà có thể được lưu trữ trong bộ đệm dữ liệu 162. Tín hiệu được giải mã eNB thứ hai 168 có thể bao gồm dữ liệu mào đầu và/hoặc dữ liệu điều khiển.

Nói chung, mô đun thao tác eNB 182 có thể cho phép eNB 158 truyền thông với một hoặc nhiều UE 102. Mô đun thao tác eNB 182 có thể bao gồm mô đun xác định khung con linh hoạt eNB 160, mô đun chỉ báo PDSCH 194 và mô đun lập lịch PDSCH 184.

Mô đun xác định khung con linh hoạt eNB 160 có thể xác định rằng khung con là khung con linh hoạt. Như được mô tả nêu trên, khung con linh hoạt là khung con mà được cấu hình để được sử dụng như là khung con đường xuống và khung con đường lên.

Theo một vài phương án, mô đun xác định khung con linh hoạt eNB 160 có thể xác định rằng khung con là khung con linh hoạt dựa trên các cấu hình UL-DL tham chiếu. Ví dụ, eNB 158 có thể cấu hình UE 102 với các cấu hình UL-DL tham chiếu. Mô đun xác định khung con linh hoạt eNB 160 có thể xác định các khung con của các loại khác nhau (tức là, đường lên và đường xuống hoặc đặc biệt) giữa các cấu hình UL-DL tham chiếu.

Một cách tùy chọn, như sẽ được mô tả trên Fig. 7 dưới đây, mô đun xác định khung con linh hoạt eNB 160 theo một vài phương án có thể xác định rằng khung con là khung con linh hoạt dựa trên cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất và cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai. Nếu khung con là một loại trong cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất (tức là, khung con là khung con đường xuống) và là loại khác trong cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai (tức là, khung con là khung con đường lên), thì khung con có thể là khung con linh hoạt.

Theo một vài phương án, mô đun xác định khung con linh hoạt eNB 160 có thể cho qua thông tin mà chỉ báo rằng khung con là khung con linh hoạt. Ví dụ, mô

đơn xác định khung con linh hoạt eNB 160 có thể báo hiệu tới UE 102 (dựa trên báo hiệu lớp PHY, ví dụ) rằng khung con là khung con linh hoạt.

Mô đơn chỉ báo PDSCH 194 có thể chỉ báo đường xuống (và/hoặc PDSCH) đối với khung con linh hoạt. Ví dụ, mô đơn chỉ báo PDSCH 194 có thể gửi báo hiệu tới UE 102 chỉ báo đường xuống (hoặc PDSCH) đối với khung con linh hoạt. Ví dụ, mô đơn chỉ báo PDSCH 194 có thể chỉ báo đường xuống dựa trên khung con chỉ báo mà nằm trước khung con linh hoạt. Khung con chỉ báo có thể là khung con đường xuống gần nhất trước khung con linh hoạt. Ví dụ, như được mô tả nêu trên, khung con chỉ báo có thể bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH). Trong ví dụ này, PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con chỉ báo có thể chỉ báo PDSCH đối với khung con linh hoạt tới UE 102. Như sẽ được mô tả dưới đây, theo một vài phương án, PDCCH (hoặc EPDCCH) cũng có thể lập lịch đường xuống.

Theo ví dụ khác, mô đơn chỉ báo PDSCH 194 có thể chỉ báo PDSCH thông qua khung con chỉ báo mà bao gồm chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống). Chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) có thể báo hiệu hoặc chỉ báo tới UE 102 PDSCH đối với khung con linh hoạt. Trong ví dụ này, khung con chỉ báo có thể không bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) để lập lịch PDSCH trong khung con linh hoạt (tức là, khung con được chỉ báo). Do đó, khung con chỉ báo có thể chỉ báo PDSCH đối với khung con linh hoạt mà không cấp thông tin lập lịch chi tiết.

Theo một vài phương án, chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) được chứa trong khung con chỉ báo có thể là cụ thể tế bào hoặc cụ thể UE. Nói cách khác, chỉ báo đường xuống có thể được đưa trực tiếp tới tế bào truyền (với nhiều UE 102), hoặc tới một hoặc nhiều UE 102 trong tế bào truyền. Nếu chỉ báo đường xuống là cụ thể tế bào, tất cả các UE 102 trong tế bào có thể giám sát khung con linh hoạt đối với PDCCH (hoặc EPDCCH) và PDSCH. Bằng cách so

sánh, nếu chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) là cụ thể UE, chỉ (các) UE mục tiêu 102 có thể cần giám sát khung con linh hoạt đối với PDCCH (hoặc EPDCCH) và PDSCH.

Theo một vài phương án, eNB 158 có thể lập lịch đường xuống. Theo các phương án này, mô đun lập lịch PDSCH 184 có thể lập lịch đường xuống đối với khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, mô đun lập lịch PDSCH 184 có thể lập lịch đường xuống thông qua khung con lập lịch mà nằm trước khung con linh hoạt. Ví dụ, khung con lập lịch có thể bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) mà lập lịch PDSCH trong khung con linh hoạt.

Theo các phương án khác, mô đun lập lịch PDSCH 184 có thể lập lịch đường xuống với PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt. Ví dụ, khung con chỉ báo có thể bao gồm chỉ báo đường xuống mà chỉ báo rằng khung con linh hoạt là khung con đường xuống (tức là, khung con linh hoạt có thể bao gồm PDSCH) nhưng không bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) với thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH đối với khung con được chỉ báo. Trong ví dụ này, mô đun lập lịch PDSCH 184 có thể lập lịch PDSCH với PDCCH (hoặc EPDCCH) được chứa trong khung con linh hoạt. Chi tiết hơn về việc lập lịch khung con linh hoạt được đưa ra dưới đây có viện dẫn tới một hoặc nhiều Fig. 2, 3, 5 và 6.

Mô đun thao tác eNB 182 có thể cấp thông tin 190 tới một hoặc nhiều bộ thu 178. Mô đun thao tác eNB 182 có thể cấp thông tin 188 tới bộ giải điều chế 172. Ví dụ, mô đun thao tác eNB 182 có thể thông báo cho bộ giải điều chế 172 về mẫu điều chế được dự đoán cho các việc truyền từ (các) UE 102.

Mô đun thao tác eNB 182 có thể cấp thông tin 186 tới bộ giải mã 166. Ví dụ, mô đun thao tác eNB 182 có thể thông báo cho bộ giải mã 166 về việc mã hóa được dự đoán cho các việc truyền từ (các) UE 102.

Mô đun thao tác eNB 182 có thể cấp thông tin 196 tới bộ mã hóa 103. Thông

tin 196 có thể bao gồm dữ liệu cần được mã hóa và/hoặc các chỉ lệnh để mã hóa. Ví dụ, mô đun thao tác eNB 182 có thể chỉ dẫn bộ mã hóa 103 để mã hóa dữ liệu truyền 101 và/hoặc thông tin khác 196.

Bộ mã hóa 103 có thể mã hóa dữ liệu truyền 101 và/hoặc thông tin khác 196 được cấp bởi mô đun thao tác eNB 182. Ví dụ, việc mã hóa dữ liệu 101 và/hoặc thông tin khác 196 có thể bao gồm phát hiện lỗi và/hoặc mã hóa sửa lỗi, ánh xạ dữ liệu tới các tài nguyên không gian, thời gian và/hoặc tần số cho việc truyền, ghép kênh, v.v.. Bộ mã hóa 103 có thể cấp dữ liệu được mã hóa 105 tới bộ điều chế 107. Dữ liệu truyền 101 có thể bao gồm dữ liệu mạng cần được chuyển tiếp tới UE 102.

Mô đun thao tác eNB 182 có thể cấp thông tin 198 tới bộ điều chế 107. Thông tin 198 có thể bao gồm các chỉ lệnh cho bộ điều chế 107. Ví dụ, mô đun thao tác eNB 182 có thể thông báo cho bộ điều chế 107 về loại điều chế (tức là, ánh xạ chòm sao tín hiệu) cần được sử dụng cho các việc truyền tới (các) UE 102. Bộ điều chế 107 có thể điều chế dữ liệu được mã hóa 105 để cấp một hoặc nhiều tín hiệu được điều chế 109 tới một hoặc nhiều bộ truyền 111.

Mô đun thao tác eNB 182 có thể cấp thông tin 192 tới một hoặc nhiều bộ truyền 111. Thông tin 192 có thể bao gồm các chỉ lệnh cho một hoặc nhiều bộ truyền 111. Ví dụ, mô đun thao tác eNB 182 có thể chỉ dẫn một hoặc nhiều bộ truyền 111 khi phải (hoặc khi không phải) truyền tín hiệu tới (các) UE 102. Theo một vài phương án, điều này có thể được dựa trên cấu hình UL-DL. Một hoặc nhiều bộ truyền 111 có thể chuyển đổi lên và truyền (các) tín hiệu được điều chế 109 tới một hoặc nhiều UE 102.

Lưu ý rằng khung con đường xuống (DL) có thể được truyền từ eNB 158 tới một hoặc nhiều UE 102 và khung con đường lên (UL) có thể được truyền từ một hoặc nhiều UE 102 tới eNB 158. Ngoài ra, cả hai eNB 158 và một hoặc nhiều UE 102 có thể truyền dữ liệu trong khung con đặc biệt tiêu chuẩn.

Cũng lưu ý rằng một hoặc nhiều các phần tử hoặc các phần của nó được chứa trong (các) eNB 158 và (các) UE 102 có thể được áp dụng trong phần cứng. Ví dụ, một hoặc nhiều của các thành phần hoặc các phần của nó có thể được áp dụng như là chip, mạch hoặc các thành phần phần cứng, Cũng lưu ý rằng một hoặc nhiều chức năng hoặc phương pháp được mô tả ở đây có thể được áp dụng trong và/hoặc được thực hiện sử dụng phần cứng. Ví dụ, một hoặc nhiều phương pháp được mô tả ở đây có thể được áp dụng trong và/hoặc được thực hiện nhờ sử dụng bộ chip, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (ASIC), mạch tích hợp cỡ lớn (LSI) hoặc mạch tích hợp, v.v..

Fig. 2 là lưu đồ minh họa một cấu hình của phương pháp 200 để cấu hình động khung con linh hoạt bởi UE 102. UE 102 có thể xác định 202 rằng khung con là khung con linh hoạt. Như được mô tả nêu trên, khung con linh hoạt là khung con mà được cấu hình để được sử dụng như là khung con đường xuống và khung con đường lên trong các cấu hình UL-DL tham chiếu khác nhau (khi UE 102 được cấu hình để sử dụng đa cấu hình UL-DL trên đa tế bào, ví dụ). Theo một vài phương án, UE 102 có thể xác định 202 các khung con mà có các loại khung con khác nhau giữa các cấu hình UL-DL tham chiếu được gán như là các khung con linh hoạt. Ngoài ra, UE 102 có thể xác định 202 rằng khung con là khung con linh hoạt dựa trên thông tin thu được. Ví dụ, UE 102 có thể thu thông tin từ eNB 158 mà chỉ báo rằng khung con có thể là khung con linh hoạt.

UE 102 có thể xác định 204 rằng đường xuống có được chỉ báo cho khung con linh hoạt hay không. Ví dụ, UE 102 có thể xác định 204 rằng đường xuống có được chỉ báo cho khung con linh hoạt hay không nếu PUSCH không được lập lịch đối với khung con linh hoạt. UE 102 có thể xác định 204 rằng đường xuống có được chỉ báo cho khung con linh hoạt hay không dựa trên khung con chỉ báo mà nằm trước khung con linh hoạt. Theo một ví dụ, khung con chỉ báo có thể bao gồm

PDCCH (hoặc EPDCCH) mà có thể chỉ báo PDSCH đối với khung con linh hoạt. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "đường xuống" có thể liên quan đến một hoặc nhiều của loại khung con đường xuống, truyền đường xuống và kênh đường xuống (tức là, PDCCH, EPDCCH, v.v).

Trong các phương án mà khung con chỉ báo bao gồm PDCCH với thông tin lập lịch PDSCH đối với khung con linh hoạt, khung linh hoạt có thể không bao gồm PDCCH. Theo các phương án này, UE có khả năng eIMTA 102 có thể giả thiết không có PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt do thông tin lập lịch PDSCH được chứa trong khung con chỉ báo (tức là, bởi PDCCH hoặc EPDCCH). Trong ví dụ khác, UE có khả năng eIMTA 102 có thể giả thiết không có PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt do việc lập lịch PUSCH được dựa trên cấu hình thứ hai và không có cấp kênh đường lên có thể được đưa ra bởi PDCCH (hoặc EPDCCH) trong các khung con linh hoạt.

Tuy nhiên, theo một vài phương án, ngoài PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con chỉ báo, PDCCH (hoặc EPDCCH) có thể nằm trong khung con linh hoạt nhằm mục đích tương thích ngược. Ví dụ, PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt có thể được sử dụng cho thông tin điều khiển bởi các UE không có khả năng eIMTA 102. Đối với các UE có khả năng eIMTA 102, PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt có thể được sử dụng để xác nhận, cải biến hoặc xóa bỏ thông tin cấp phát tài nguyên và lập lịch PDSCH được chứa trong khung con chỉ báo.

Việc xác định 204 rằng đường xuống có được chỉ báo cho khung con linh hoạt hay không có thể bao gồm xác định 204 rằng đường xuống có được chỉ báo dựa trên chỉ báo đường xuống hay không. Trong ví dụ này, khung con chỉ báo có thể bao gồm chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) mà thông báo cho UE 102 rằng khung con linh hoạt có thể được sử dụng như là khung con đường

xuống. Ngoài ra, khung con chỉ báo (tức là, cấp kênh đường xuống) có thể không bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) mà bao gồm thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH đối với khung con linh hoạt theo phương án này.

Việc sử dụng chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) có thể là có lợi do nó có thể làm giảm tiêu thụ công suất xử lý của UE 102. Ví dụ, do chỉ báo đường xuống có thể không bao gồm thông tin cấp phát tài nguyên, tải trọng có thể là rất nhỏ. Ví dụ, chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống) có thể bao gồm chỉ báo 1-bit mà khung con linh hoạt có thể được sử dụng cho đường xuống.

UE 102 có thể một cách tùy chọn xác định 206 rằng đường xuống có được lập lịch hay không. Ngoài việc xác định 206 rằng đường xuống có được lập lịch hay không, UE 102 xác định việc lập lịch đường xuống nếu đường xuống được chỉ báo. Theo một vài phương án, UE 102 có thể xác định 206 lập lịch đường xuống bằng cách giám sát đối với khung con chỉ báo mà nằm trước khung con linh hoạt. Ví dụ, UE 102 có thể thu khung con chỉ báo mà nằm trước khung con linh hoạt và xác định việc lập lịch đường xuống dựa trên PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con chỉ báo. PDCCH (hoặc EPDCCH) có thể bao gồm hoặc chỉ báo việc lập lịch PDSCH. Trong ví dụ này, khung con có thể bao gồm thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH mà có thể được sử dụng để lập lịch đường xuống trong khung con linh hoạt.

Như được mô tả nêu trên, theo một vài phương án, UE 102 một cách tùy chọn có thể xác định 206 lập lịch đường xuống dựa trên khung con linh hoạt. Ví dụ, UE 102 có thể thu khung con chỉ báo mà nằm trước khung con linh hoạt. Khung con chỉ báo có thể bao gồm chỉ báo đường xuống mà chỉ thông báo cho UE 102 rằng khung con linh hoạt có thể được sử dụng như là khung con đường xuống. Trong ví dụ này, UE 102 có thể xác định việc lập lịch PDSCH dựa trên PDCCH

(hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt. Do đó, UE 102 có thể giám sát khung con linh hoạt đối với PDCCH (hoặc EPDCCH) mà lập lịch PDSCH. Theo một vài phương án, chỉ báo đường xuống có thể sử dụng một hoặc nhiều khuôn dạng DCI PDCCH (hoặc EPDCCH) cụ thể, khuôn dạng PDCCH (hoặc EPDCCH) cải biến, tài nguyên kênh chỉ báo yêu cầu lặp lại tự động lai vật lý (PHICH) dự trữ và tài nguyên kênh dành riêng và báo hiệu để thông báo cho UE rằng khung con linh hoạt có thể được sử dụng như là khung con đường xuống.

UE 102 có thể thiết lập 208 khung con linh hoạt như khung con đường xuống nếu đường xuống được chỉ báo. Ví dụ, UE 102 có thể nhận dạng khung con linh hoạt như khung con đường xuống và có thể ngoài ra dự đoán hoặc kỳ vọng các việc truyền đường xuống xảy ra trong khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, việc thiết lập 208 khung con linh hoạt như khung con đường xuống có thể bao gồm giám sát đối với PDCCH và/hoặc EPDCCH đối với đường xuống đối với khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, việc giám sát đối với PDCCH có thể bao gồm thu đường xuống (tức là, PDSCH) trong khung con linh hoạt và giải mã PDSCH trong khung con linh hoạt. Như được mô tả nêu trên, UE 102 có thể giám sát 208 khung con linh hoạt đối với đường xuống nếu PDSCH được lập lịch. Bằng cách so sánh, UE 102 có thể ngăn việc giám sát khung con linh hoạt đối với PDCCH và/hoặc EPDCCH đối với đường xuống trong khung con linh hoạt nếu đường xuống không được chỉ báo. Ngoài ra, UE 102 có thể giám sát 208 khung con linh hoạt nếu PDSCH được chỉ báo. Ví dụ, UE 102 có thể giám sát 208 khung con linh hoạt đối với một hoặc nhiều PDCCH và/hoặc EPDCCH và PDSCH nếu PDSCH được chỉ báo.

Theo một vài phương án, việc giám sát đối với PDCCH và/hoặc EPDCCH có thể bao gồm giám sát đối với PDCCH và/hoặc EPDCCH trong khung con lập lịch mà nằm trước khung con linh hoạt. Khung con lập lịch có thể là khung con

đường xuống gần nhất trước khung con linh hoạt.

Việc thiết lập 208 khung con linh hoạt như khung con đường xuống có thể là có lợi do nó có thể dẫn đến việc giảm chi phí năng lượng và do nó làm giảm sự cần thiết phải giám sát liên tục tất cả các khung con linh hoạt cho đường xuống (ngay cả nếu PDSCH không được lập lịch), mang lại sự linh hoạt cao hơn của việc sử dụng kênh và làm giảm việc giám sát đường xuống của các khung con linh hoạt. Ví dụ, trong phiên bản LTE trước đó và hiện tại, PDSCH có thể được lập lịch trong một khung con (tức là, cùng khoảng thời gian truyền (TTI)). Trong các phương pháp này, UE có thể giám sát, thu và thử giải mã PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt ngay cả nếu không có PUSCH được lập lịch trong khung con linh hoạt. Do đó, UE có thể giám sát đối với PDSCH và đường xuống ngay cả nếu không có dữ liệu cần được thu. Điều này có thể gây ra xử lý dữ liệu và chi phí năng lượng không cần thiết đối với UE.

Fig. 3 là lưu đồ minh họa một cấu hình của phương pháp 300 để cấu hình động khung con linh hoạt bởi eNB 158. eNB 158 có thể xác định 302 rằng khung con là khung con linh hoạt. Như được mô tả nêu trên, khung con linh hoạt là khung con mà có thể được cấu hình để được sử dụng như là khung con đường xuống và khung con đường lên trong các cấu hình UL-DL tham chiếu khác nhau (khi UE 102 được cấu hình để sử dụng đa cấu hình UL-DL trên đa tế bào, ví dụ). Một cách tùy chọn, eNB 158 có thể xác định 302 các khung con mà có các loại khung con khác nhau giữa các cấu hình UL-DL tham chiếu được gán như là các khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, eNB 158 có thể cho qua thông tin liên quan đến khung con có phải là khung con linh hoạt hay không. Theo một ví dụ, eNB 158 có thể chỉ báo cụ thể một hoặc nhiều khung con linh hoạt tới UE 102 bằng cách cấu hình UE 102 với kết hợp của các cấu hình UL-DL tham chiếu (tức là, bằng cách báo hiệu kết hợp của các cấu hình UL-DL tham chiếu). Trong ví dụ khác,

eNB 158 có thể báo hiệu tới UE 102 rằng khung con có thể là khung con linh hoạt, dựa trên báo hiệu lớp PHY, chẳng hạn.

eNB 158 có thể chỉ báo 304 đường xuống đối với khung con linh hoạt thông qua khung con (tức là, khung con chỉ báo) mà nằm trước khung con linh hoạt. Ví dụ, eNB 158 có thể chỉ báo 304 khung con linh hoạt như khung con đường xuống. Ngoài ra, eNB 158 có thể chỉ báo 304 PDSCH đối với khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, eNB 158 có thể chỉ báo 304 PDSCH đối với khung con linh hoạt thông qua PDCCH (hoặc EPDCCH) mà được chứa trong khung con chỉ báo mà nằm trước khung con linh hoạt. Khung con chỉ báo có thể là khung con đường xuống gần nhất trước khung con linh hoạt. PDCCH (hoặc EPDCCH) có thể chỉ báo 304 tới UE 102 rằng đường xuống được hoặc sẽ được lập lịch trong khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, eNB 158 có thể chỉ báo 304 đường xuống đối với khung con linh hoạt thông qua khung con chỉ báo mà không bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) với thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH đối với khung con được chỉ báo. Ví dụ, khung con chỉ báo có thể bao gồm chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống). Chỉ báo đường xuống có thể thông báo cho UE 102 rằng khung con linh hoạt có thể được sử dụng như là khung con đường xuống. Nếu chỉ báo đường xuống được phân phát cho khung con linh hoạt, UE 102 có thể giám sát, thu và giải mã khung con linh hoạt định trước như khung con đường xuống thông thường. Do đó, việc lập lịch PDSCH và cấp phát tài nguyên có thể được đưa ra trong PDCCH (hoặc EPDCCH) của khung con linh hoạt.

Theo một vài phương án, eNB 158 có thể lập lịch 306 đường xuống đối với khung con linh hoạt. Ví dụ, eNB 158 có thể gửi UE 102 khung con lập lịch mà bao gồm PDCCH và/hoặc EPDCCH. PDCCH (hoặc EPDCCH) có thể bao gồm thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH. Theo một vài phương án, eNB 158 có thể gửi PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con lập lịch. Khi PDCCH (hoặc EPDCCH)

được gửi trong khung con lập lịch, PDCCH (hoặc EPDCCH) có thể lập lịch 306 PDSCH ngoài chỉ báo 304 PDSCH đối với khung con linh hoạt. Nói cách khác, theo một vài phương án, việc chỉ báo 304 PDSCH đối với khung linh hoạt và lập lịch 306 PDSCH được thực hiện bởi PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con lập lịch.

Theo các phương án khác, khung con chỉ báo bao gồm chỉ báo đường xuống mà không bao gồm PDCCH với thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH đối với khung con được chỉ báo. Theo các phương án này, eNB 158 có thể lập lịch 306 PDSCH bằng cách gửi PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt. Nói cách khác, việc chỉ báo 304 PDSCH đối với khung con linh hoạt có thể bao gồm việc gửi chỉ báo đường xuống trong khung con chỉ báo và việc lập lịch 306 PDSCH có thể được thực hiện bởi PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt.

Trong một vài trường hợp, một hoặc nhiều việc chỉ báo 304 PDSCH và lập lịch 306 PDSCH có thể được dựa trên thời điểm lập lịch PUSCH. Ví dụ, thời điểm lập lịch PUSCH (của cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai, ví dụ) có thể được áp dụng hoặc được tái sử dụng để báo hiệu lập lịch PDSCH. Theo một vài phương án, eNB 158 có thể lập lịch 306 các việc truyền PDSCH đối với nhiều khung con. Trong ví dụ này, một PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con chỉ báo có thể được sử dụng để lập lịch nhiều việc truyền PDSCH. Việc lập lịch 306 PDSCH trong khung con linh hoạt có thể là có lợi do nó có thể dẫn đến việc giảm chi phí năng lượng và do nó làm giảm sự cần thiết phải truyền PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt ngay cả nếu không có dữ liệu để truyền, mà gây ra xử lý dữ liệu và chi phí năng lượng không cần thiết đối với eNB 158.

Fig. 4 là sơ đồ minh họa một ví dụ của khung vô tuyến 429 mà có thể được sử dụng theo các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây. Cấu trúc khung vô

tuyến 429 minh họa cấu trúc TDD. Mỗi khung vô tuyến 429 có thể có độ dài

$$T_f = 307200 \cdot T_s = 10$$

mili giây (ms), trong đó

$$T_f$$

là độ dài khung vô tuyến 429 và

$$T_s$$

là đơn vị thời gian bằng

$$\frac{1}{(15000 \times 2048)}$$

giây. Khung vô tuyến 429 có thể bao gồm hai nửa khung 427, mỗi chúng có độ dài

$$153600 \cdot T_s = 5$$

ms. Mỗi nửa khung 427 có thể bao gồm năm khung con 417a-e, 417f-j mỗi chúng có độ dài

$$30720 \cdot T_s = 1$$

ms. Theo một vài phương án, một hoặc nhiều khung con 417 có thể là khung con linh hoạt hoặc khung con chỉ báo như được mô tả ở đây. Như được mô tả nêu trên, theo một vài phương án, khung con chỉ báo có thể là khung con 417 mà có vị trí nằm trước khung con linh hoạt (tức là, được truyền thông trước khung con linh hoạt).

Các cấu hình TDD UL-DL 0-6 được đưa ra dưới đây trong bảng (1) (từ bảng 4.2-2 trong 3GPP TS 36.211). Các cấu hình UL-DL với cả 5 mili giây (ms) và 10 ms chu kỳ điểm chuyển đổi đường xuống-đường lên có thể được hỗ trợ. Cụ thể, bảy cấu hình UL-DL được chỉ rõ trong mô tả kỹ thuật 3GPP, như được thể hiện

trong Bảng (1) dưới đây. Trong bảng (1), "D" ký hiệu khung con đường xuống, "S" ký hiệu khung con đặc biệt và "U" ký hiệu khung con UL.

Bảng (1)

Số cấu hình TDD UL-DL	Chu kỳ điểm chuyển đổi đường xuống- đường lên	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

Trong bảng (1) nêu trên, đối với mỗi khung con trong khung vô tuyến, "D" chỉ báo rằng khung con được dành riêng cho các việc truyền đường xuống, "U" chỉ báo rằng khung con được dành riêng cho các việc chuyển đường lên và "S" chỉ báo khung con đặc biệt với ba trường: khe thời gian hoa tiêu đường xuống (DwPTS), khoảng bảo vệ (GP) và khe thời gian hoa tiêu đường lên (UpPTS). Độ dài của DwPTS và UpPTS được đưa ra trong bảng (2) (từ Bảng 4.2-1 của 3GPP TS 36.211) được đưa vào tổng độ dài của DwPTS, GP và UpPTS bằng

$$30720 \cdot T_s = 1$$

ms. Trong bảng (2), "tiền tố vòng" được viết tắt là "CP" và "cấu hình" được viết tắt là "Config" nhằm thuận tiện.

Bảng (2)

Cấu hình khung con đặc biệt	CP thường trong đường xuống			CP mở rộng trong đường xuống		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		CP thường trong đường lên	CP mở rộng trong đường lên		CP thường trong đường lên	CP mở rộng trong đường lên
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-		
9	$13168 \cdot T_s$			-		

Như được mô tả nêu trên, các cấu hình UL-DL với cả 5 ms và 10 ms chu kỳ điểm chuyển đổi đường xuống-đường lên có thể được hỗ trợ. Trong trường hợp của 5 ms chu kỳ điểm chuyển đổi đường xuống-đường lên, khung con đặc biệt tồn tại trong cả hai nửa khung. Trong trường hợp của 10 ms chu kỳ điểm chuyển đổi đường xuống-đường lên, khung con đặc biệt tồn tại trong chỉ nửa khung thứ nhất. Các khung con 0 và 5 và DwPTS có thể được dành riêng cho việc truyền đường xuống. UpPTS và khung con ngay phía sau khung con đặc biệt có thể được dành riêng cho việc truyền đường lên.

Theo các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây, một vài loại khung

con 417 mà có thể được sử dụng bao gồm khung con đường xuống, khung con đường lên và khung con đặc biệt 425. Trong ví dụ được minh họa trong Fig. 4, mà có 5 ms chu kỳ, hai khung con đặc biệt tiêu chuẩn 425a-b được chứa trong khung vô tuyến 429.

Khung con đặc biệt thứ nhất 425a bao gồm khe thời gian hoa tiêu đường xuống (DwPTS) 419a, khoảng bảo vệ (GP) 421a và khe thời gian hoa tiêu đường lên (UpPTS) 423a. Trong ví dụ này, khung con đặc biệt tiêu chuẩn thứ nhất 425a được chứa trong khung con một 417b. Khung con đặc biệt tiêu chuẩn thứ hai 425b bao gồm khe thời gian hoa tiêu đường xuống (DwPTS) 419b, khoảng bảo vệ (GP) 421b và khe thời gian hoa tiêu đường lên (UpPTS) 423b. Trong ví dụ này, khung con đặc biệt tiêu chuẩn thứ hai 425b được chứa trong khung con sáu 417g. Độ dài của DwPTS 419a-b và UpPTS 423a-b có thể được đưa ra bởi Bảng 4.2-1 của 3GPP TS 36.211 (được minh họa trong bảng (2) nêu trên) được đưa vào tổng độ dài của mỗi tập của DwPTS 419, GP 421 và UpPTS 423 bằng

$$30720 \cdot T_s = 1$$

ms.

Mỗi khung con 'i' 417a-j (trong đó 'i' ký hiệu dải khung con từ khung con zero 417a (tức là, 0) đến khung con chín 417j (tức là, 9) trong ví dụ này) được xác định như là hai khe,

$$2i$$

và

$$2i+1$$

có độ dài

$$T_{slot} = 15360 \cdot T_s = 0.5$$

ms trong mỗi khung con 417. Ví dụ, khung con zero (tức là, 0) 621a có thể

bao gồm hai khe, bao gồm khe thứ nhất.

Fig. 4 minh họa một ví dụ của khung vô tuyến 429 với 5 ms chu kỳ điểm chuyển đổi. Trong trường hợp của 5 ms chu kỳ điểm chuyển đổi đường xuống-đường lên, mỗi nửa khung 427 bao gồm khung con đặc biệt tiêu chuẩn 425a-b. Trong trường hợp của 10 ms chu kỳ điểm chuyển đổi đường xuống-đường lên, khung con đặc biệt có thể tồn tại trong chỉ nửa khung thứ nhất 631.

Khung con zero (tức là, 0) 417a và khung con năm (tức là, 5) 417f và DwPTS 419a-b có thể được dành riêng cho việc truyền đường xuống. UpPTS 423a-b và (các) khung con ngay phía sau (các) khung con đặc biệt 425a-b (tức là, khung con hai 417c và khung con bảy 417h) có thể được dành riêng cho việc truyền đường lên.

Fig. 5 là lưu đồ minh họa cấu hình cụ thể hơn của phương pháp 500 để cấu hình động khung con linh hoạt bởi UE 102. Như được mô tả nêu trên, UE có thể xác định rằng khung con là khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, UE 102 một cách tùy chọn có thể xác định 502 rằng loại khung con có khác nhau trong cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất và cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai hay không. Như được mô tả trước đó, nếu khung con là thuộc loại khác nhau theo cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất và cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai, thì khung này có thể là khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, UE 102 có thể sử dụng bảng tra cứu hoặc logic để xác định 502 rằng loại khung con có khác nhau giữa các cấu hình UL-DL tham chiếu hay không. Ví dụ, kết hợp cụ thể của các cấu hình UL-DL tham chiếu có thể chỉ báo rằng các khung con bất kỳ có phải là các khung linh hoạt hay không, dựa trên rằng khung có các loại khác nhau hay không (tức là, đường lên và đường xuống) trong kết hợp của các cấu hình UL-DL tham chiếu.

UE 102 có thể xác định 504 rằng đường xuống có được chỉ báo cho khung con linh hoạt hay không. Theo một vài phương án, điều này có thể được thực hiện

như được mô tả có viện dẫn tới Fig. 2.

Theo một vài phương án, khung con chỉ báo có thể chỉ báo đường xuống bằng cách chỉ báo khoảng cách giữa khung con chỉ báo và khung con linh hoạt. Theo một phương pháp, khung con chỉ báo có thể là số lượng khung con trước khung con linh hoạt dựa trên thời điểm kết hợp PDSCH TTI chéo định trước. Ví dụ, thời điểm kết hợp có thể được dựa trên kết hợp của cấu hình TDD UL-DL tham chiếu đường xuống (tức là, cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất) và cấu hình TDD UL-DL tham chiếu đường lên (tức là, cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai). Thời điểm lập lịch PUSCH (của cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai hoặc tham chiếu đường lên, ví dụ) có thể được tái sử dụng để báo hiệu lập lịch PDSCH. Nói cách khác, thời điểm lập lịch PUSCH của cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai có thể được tái sử dụng để lập lịch PDSCH.

Theo một vài phương án, để phân biệt giữa việc lập lịch PDSCH đối với khung con linh hoạt theo sau thời điểm lập lịch PUSCH và việc lập lịch PDSCH đều đặn trong cùng TTI, chỉ báo có thể được thêm vào khuôn dạng DCI lập lịch PDSCH. Ví dụ, chỉ báo 1-bit có thể chỉ báo việc lập lịch PDSCH theo sau lập lịch PUSCH. Trong ví dụ khác, thời điểm kết hợp có thể được dựa trên cấu hình UL-DL mặc định. Ví dụ, thời điểm lập lịch PUSCH của cấu hình TDD UL-DL mặc định có thể được tái sử dụng để báo hiệu lập lịch PDSCH. Theo một vài phương án, cấu hình UL-DL mặc định có thể là cấu hình UL-DL được chỉ rõ bởi eNB đối với tất cả UE.

Theo phương pháp khác, khung con chỉ báo (tức là, khung con lập lịch PDSCH TTI chéo) có thể là khung con đường xuống cố định gần nhất trước khung con linh hoạt. Nếu có nhiều khung con linh hoạt phía sau khung con đường xuống cố định, một hoặc nhiều bits (tức là 2 bit) có thể được thêm vào DCI của khung con chỉ báo để chỉ báo giá trị chỉ số của khung con linh hoạt.

Theo phương pháp khác, khung con chỉ báo (tức là, khung con lập lịch PDSCH TTI chéo) có thể là độ dịch từ khung con linh hoạt bởi giá trị dịch khung con bất kỳ 'k'. Giá trị dịch khung con 'k' có thể chỉ báo số lượng khung con giữa khung con chỉ báo và khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, một hoặc nhiều bit (tức là 2 bit) có thể được thêm vào DCI của khung con sớm hơn để chỉ báo giá trị dịch khung con 'k'.

Theo một vài phương án, UE 102 có thể xác định 506 lập lịch đường xuống (tức là, PDSCH) dựa trên PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con (tức là, khung con chỉ báo) mà sớm hơn so với khung con linh hoạt nếu khung con chỉ báo bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) với thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH đối với khung con linh hoạt. Như được mô tả nêu trên, theo một vài phương án khung con chỉ báo có thể bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) mà chỉ báo PDSCH đối với khung con linh hoạt. Theo phương án này, việc xác định 506 lập lịch đường xuống có thể bao gồm thu khung con chỉ báo và xác định lập lịch đường xuống thông qua PDCCH (hoặc EPDCCH) được chứa trong khung con chỉ báo.

Ngoài ra, UE 102 có thể xác định 508 lập lịch đường xuống đối với khung con linh hoạt dựa trên PDCCH (hoặc EPDCCH) trong khung con linh hoạt nếu khung con sớm hơn không bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) với thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH đối với khung con linh hoạt. Ví dụ, UE 102 có thể thu khung con chỉ báo mà bao gồm chỉ báo đường xuống mà thông báo cho UE 102 rằng khung con linh hoạt có thể được sử dụng như là khung con đường xuống. Trong ví dụ này, khung con chỉ báo có thể không bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) với thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH đối với khung con linh hoạt. Do đó, việc xác định lập lịch đường xuống có thể bao gồm thu khung con chỉ báo mà bao gồm chỉ báo đường xuống mà chỉ báo PDSCH trong khung con linh hoạt và giám sát khung con linh hoạt đối với PDCCH (hoặc EPDCCH) mà lập lịch

PDSCH đối với khung con linh hoạt.

UE 102 có thể thiết lập 510 khung con linh hoạt như khung con đường xuống nếu đường xuống được chỉ báo. Theo một vài phương án, điều này có thể được thực hiện như được mô tả có viện dẫn tới Fig. 2.

Nếu đường xuống không được chỉ báo, UE 102 có thể ngăn 512 việc giám sát khung con linh hoạt đối với đường xuống (tức là, PDSCH). Việc ngăn 512 giám sát khung con linh hoạt có thể là có lợi ở chỗ nó cho phép UE 102 duy trì công suất bằng cách giám sát khung con linh hoạt đối với đường xuống chỉ khi PDSCH được chỉ báo thay vì giám sát liên tục khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, nếu PDSCH được chỉ báo trong khung con chỉ báo mà không bao gồm PDCCH (hoặc EPDCCH) với thông tin cấp phát tài nguyên PDSCH đối với khung con linh hoạt, UE 102 có thể giám sát khung con linh hoạt đối với PDCCH và/hoặc EPDCCH và có thể giám sát khung con linh hoạt đối với PDSCH nếu được truyền trực tiếp (tức là, được tạo đích) tới UE 102.

Fig. 6 là lưu đồ minh họa cấu hình cụ thể hơn của phương pháp 600 để cấu hình động khung con linh hoạt bởi eNB 158. Như được mô tả có viện dẫn tới Fig. 3, eNB 158 có thể xác định rằng khung con là khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, eNB 158 một cách tùy chọn có thể xác định 602 rằng loại khung con có khác nhau trong cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất và cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai hay không. Như được mô tả nêu trên, nếu khung con có cấu hình khác nhau dưới cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất và cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai, thì khung này có thể là khung con linh hoạt.

eNB 158 có thể chỉ báo 604 đường xuống đối với khung con linh hoạt thông qua khung con mà nằm trước khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, điều này có thể được thực hiện như được mô tả có viện dẫn tới Fig. 3.

Theo một vài phương án, khung con chỉ báo có thể chỉ báo đường xuống

bằng cách chỉ báo khoảng cách giữa khung con chỉ báo và khung con linh hoạt. Theo một phương pháp, khung con chỉ báo có thể là số lượng khung con trước khung con linh hoạt dựa trên thời điểm kết hợp PDSCH TTI chéo định trước. Ví dụ, thời điểm kết hợp có thể được dựa trên kết hợp của cấu hình TDD UL-DL tham chiếu đường xuống (tức là, cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất) và cấu hình TDD UL-DL tham chiếu đường lên (tức là, cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai). Thời điểm lập lịch PUSCH (của cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai hoặc tham chiếu đường lên, ví dụ) có thể được tái sử dụng để báo hiệu lập lịch PDSCH.

Theo một vài phương án, để phân biệt giữa việc lập lịch PDSCH đối với khung con linh hoạt theo sau thời điểm lập lịch PUSCH và lập lịch PDSCH đều đặn trong cùng TTI, chỉ báo có thể được thêm vào khuôn dạng DCI lập lịch PDSCH. Ví dụ, chỉ báo 1-bit có thể chỉ báo việc lập lịch PDSCH theo sau việc lập lịch PUSCH. Trong ví dụ khác, thời điểm kết hợp có thể được dựa trên cấu hình UL-DL mặc định. Ví dụ, thời điểm lập lịch PUSCH của cấu hình TDD UL-DL mặc định có thể được tái sử dụng để báo hiệu lập lịch PDSCH.

Theo phương pháp khác, khung con chỉ báo (tức là, khung con lập lịch PDSCH TTI chéo) có thể là khung con đường xuống gần nhất trước khung con linh hoạt. Nếu có nhiều khung con linh hoạt phía sau khung con đường xuống cố định, một hoặc nhiều bit (tức là 2 bit) có thể được thêm vào DCI của khung con chỉ báo để chỉ báo giá trị chỉ số của khung con linh hoạt.

Theo phương pháp khác, khung con chỉ báo (tức là, khung con lập lịch PDSCH TTI chéo) có thể là độ dịch từ khung con linh hoạt bởi giá trị dịch khung con bất kỳ 'k'. Giá trị dịch khung con 'k' có thể chỉ báo số lượng khung con giữa khung con chỉ báo và khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, một hoặc nhiều bit (tức là 2 bit) có thể được thêm vào DCI của khung con chỉ báo để chỉ báo giá trị dịch khung con 'k'.

Theo một vài phương án, việc chỉ báo 604 PDSCH có thể bao gồm việc gửi giá trị dịch khung con mà chỉ báo số lượng khung con giữa khung con chỉ báo và khung con linh hoạt. Như được mô tả nêu trên, theo một vài phương án, việc chỉ báo PDSCH trong khung con linh hoạt có thể bao gồm việc chỉ báo khoảng cách giữa khung con chỉ báo và khung con linh hoạt. Ví dụ, eNB 158 có thể gửi giá trị dịch khung con 'k' mà chỉ báo số lượng khung con giữa khung con chỉ báo và khung con linh hoạt 'n'. Theo ví dụ này, khung con chỉ báo sẽ nằm tại vị trí 'n-k'.

Một cách tùy chọn, eNB 158 có thể lập lịch 606 đường xuống đối với khung con linh hoạt. Theo một vài phương án, điều này có thể được thực hiện như được mô tả có viện dẫn tới Fig. 3.

Fig. 7 là sơ đồ minh họa một ví dụ của các cấu hình đường lên và đường xuống (UL-DL) mà có thể được sử dụng theo các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây. Trên Fig. 7, một vài chữ số được đánh vần trong văn bản nhằm thuận tiện. Ví dụ, cấu hình UL-DL 2 được đánh nhãn là "Cấu hình UL-DL Hai 739, cấu hình UL-DL 1 được đánh nhãn là "Cấu hình UL-DL Một 741" và cấu hình UL-DL 0 được đánh nhãn là "Cấu hình UL-DL Zero 743." Trên Fig. 7, cấu hình UL-DL hai 739 là cấu hình UL_DL tham chiếu (ví dụ, đường xuống) thứ nhất. Ngoài ra, cấu hình UL-DL zero 743 là cấu hình UL-DL tham chiếu (ví dụ, đường lên) thứ hai. Ngoài ra, cấu hình UL-DL một 741 (ví dụ, "1") là cấu hình mặc định.

Lưu ý rằng các khung con 719 được đánh dấu bởi "D" ký hiệu các khung con DL 733, các khung con được đánh dấu bởi "U" ký hiệu các khung con UL 735 và các khung con được đánh dấu bởi "S" ký hiệu các khung con đặc biệt tiêu chuẩn 725. Ngoài ra, việc lập lịch đường xuống đối với các kết hợp truyền PUSCH 749 được minh họa. Theo một vài phương án, không gian giữa khung con chỉ báo và khung con linh hoạt có thể được dựa trên các kết hợp truyền PUSCH 749.

Trong ví dụ này, tập tái cấu hình UL-DL động cho phép bao gồm cấu hình

UL-DL hai 739 (ví dụ, "2"), cấu hình UL-DL một 741 (ví dụ, "1") và cấu hình UL-DL zero 743 (ví dụ, "0"). Dựa trên tập tái cấu hình UL-DL động cho phép, UE 102 và eNB 158 biết được cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất đối với PDSCH HARQ-ACK là cấu hình UL-DL hai 739 và cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai đối với lập lịch PUSCH và PUSCH HARQ-ACK là cấu hình zero 743. Do đó, ví dụ này minh họa các cấu hình UL-DL tham chiếu khác nhau đối với tái cấu hình UL-DL TDD động.

Fig. 7 minh họa cấu hình UL-DL 2 739 (tức là, "cấu hình UL-DL 2") với các khung con 719a và các số khung con 737a. Fig. 7 cũng minh họa cấu hình UL-DL 1 741 với các khung con 719b và các số khung con 737b. Fig. 7 còn minh họa cấu hình UL-DL zero 743 với các khung con 719c và các số khung con 737c.

Trong ví dụ này, cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai (tức là, cấu hình UL-DL tham chiếu đường lên) có thể là cấu hình UL-DL zero 743. Do đó, UE 102 có thể áp dụng hoặc tái sử dụng việc lập lịch đường xuống đối với các kết hợp truyền PUSCH 749 tương ứng với cấu hình UL-DL zero 743 để xác định lập lịch PDSCH theo một vài phương án như được mô tả nêu trên. Ngoài ra, UE 102 có thể áp dụng hoặc tái sử dụng việc lập lịch đường xuống đối với các kết hợp truyền PUSCH 749 tương ứng với cấu hình UL-DL một 741 (tức là, cấu hình UL-DL mặc định) để xác định lập lịch PDSCH theo một vài phương án như được mô tả nêu trên.

Theo các thủ tục được mô tả nêu trên, xác định rằng khung con là khung con linh hoạt có thể được dựa trên cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất (cấu hình UL-DL hai 739) và cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai (cấu hình UL-DL zero 743). Ví dụ, như được minh họa trên Fig. 7, các vùng linh hoạt 747 có thể bao gồm các khung con linh hoạt 3-4 và 8-9. Các khung con 3-4 và 8-9 là các khung con linh hoạt do chúng khác nhau giữa cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất (cấu hình

UL-DL hai 739) và cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai (cấu hình UL-DL zero 743) (tức là, trong cấu hình UL-DL hai 739 các khung con là các khung con đường xuống như được chỉ báo bởi chữ cái "D" và trong cấu hình UL-DL zero 743 các khung con là các khung con đường lên như được chỉ báo bởi chữ cái "U").

Fig. 8 là sơ đồ minh họa một vài cấu hình UL-DL 839, 841, 843, 851, 853, 855 và 857 mà các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được áp dụng tới. Cụ thể, Fig. 8 minh họa cấu hình UL-DL zero 843 (tức là, "cấu hình UL-DL 0") với các khung con 819a và các số khung con 837a, cấu hình UL-DL một 841 (tức là, "cấu hình UL-DL 1") với các khung con 819b và các số khung con 837b, cấu hình UL-DL hai 839 (tức là, "cấu hình UL-DL 2") với các khung con 819c và các số khung con 837c và cấu hình UL-DL ba 851 (tức là, "cấu hình UL-DL 3") với các khung con 819d và các số khung con 837d. Fig. 8 cũng minh họa cấu hình UL-DL bốn 853 (tức là, "cấu hình UL-DL 4") với các khung con 819e và các số khung con 837e, cấu hình UL-DL năm 855 (tức là, "cấu hình UL-DL 5") với các khung con 819f và các số khung con 837f và cấu hình UL-DL sáu 857 (tức là, "cấu hình UL-DL 6") với các khung con 819g và các số khung con 837g.

Fig. 8 còn minh họa các kết hợp lập lịch PUSCH 849 (tức là, việc lập lịch đường xuống đối với các kết hợp truyền PUSCH) tương ứng với mỗi cấu hình UL-DL. Lưu ý rằng một vài khung vô tuyến được minh họa trên Fig. 8 được rút ngắn nhằm thuận tiện.

Fig. 9 là lưu đồ minh họa cấu hình khác cụ thể hơn của phương pháp 900 để cấu hình động khung con linh hoạt bởi UE 102. Theo một vài phương án, mạng có thể được cấu hình với số lượng lớn khung con linh hoạt, sao cho UE 102 có thể nâng cao việc tiết kiệm năng lượng bằng cách giám sát chỉ các khung con đường xuống cố định và các khung con linh hoạt mà có PDSCH được lập lịch đối với các

đường xuống.

Theo một vài phương án, UE 102 có thể xác định 902 rằng khung con có phải là khung con linh hoạt hay không. Ví dụ, UE có thể xác định 902 rằng khung con là khung con linh hoạt dựa trên cấu hình UL-DL tham chiếu thứ nhất và cấu hình UL-DL tham chiếu thứ hai như được mô tả nêu trên. Nếu UE 102 xác định 902 rằng khung con không phải là khung con linh hoạt, UE 102 có thể sử dụng khung con như một hoặc nhiều khung con đường xuống, khung con đặc biệt hoặc khung con đường lên, dựa trên cấu hình này. Trong trường hợp này, UE 102 có thể xác định 904 rằng khung con có phải là khung con đường xuống hoặc khung con đặc biệt hay không. Nếu UE 102 xác định 904 rằng khung con không phải là khung con đường xuống hoặc khung con đặc biệt, UE 102 có thể sử dụng 906 khung con như khung con đường lên. Nếu UE 102 xác định 904 rằng khung con là khung con đường xuống hoặc khung con đặc biệt, UE 102 sau đó có thể xác định 908 nếu khung con là khung con đặc biệt. Nếu UE 102 xác định 908 rằng khung con là khung con đặc biệt, UE 102 có thể sử dụng 910 khung con như khung con đặc biệt. Nếu UE 102 xác định 908 rằng khung con không phải là khung con đặc biệt, UE 102 có thể sử dụng 912 khung con như khung con đường xuống.

Nếu UE 102 xác định 902 rằng khung con là khung con linh hoạt, UE 102 có thể xác định 914 nếu có PUSCH được lập lịch đối với khung con linh hoạt. UE 102 có thể xác định 914 nếu PUSCH được lập lịch bằng cách xác định rằng cấp kênh đường lên (tức là, lập lịch PUSCH DCI 0/4) có được cấp tới UE 102 hay không trong khung con đường xuống trước đó với thời điểm cấp kênh đường lên. Nếu UE 102 xác định 914 rằng PUSCH được lập lịch, UE 102 có thể sử dụng 906 khung con linh hoạt như khung con đường lên. Do đó, UE 102 có thể truyền PUSCH dựa trên thông tin lập lịch.

Nếu UE 102 xác định 914 rằng PUSCH không được lập lịch đối với khung

con linh hoạt, UE 102 có thể xác định 916 nếu PDSCH được lập lịch đối với khung con linh hoạt. Ngoài ra, UE 102 có thể xác định 916 nếu PDSCH được chỉ báo. PDSCH có thể được chỉ báo và/hoặc được lập lịch đối với khung con linh hoạt theo một hoặc nhiều phương pháp và hệ thống được bộc lộ ở đây (tức là, các phương pháp 200, 300, 500 và 600). Nếu UE 102 xác định 916 rằng PDSCH được một hoặc nhiều chỉ báo hoặc lập lịch (tức là, bởi khung con chỉ báo với PDCCH (hoặc EPDCCH) hoặc chỉ báo đường xuống (hoặc cấp kênh đường xuống)), UE 102 có thể sử dụng 912 khung con linh hoạt như khung con đường xuống. Việc sử dụng 912 khung con linh hoạt như khung con đường xuống có thể bao gồm giám sát và thu đường xuống và giải mã PDSCH trong khung con linh hoạt nếu PDSCH được lập lịch đối với UE.

Nếu UE 102 xác định 916 rằng không có PDSCH được lập lịch đối với khung con linh hoạt, UE 102 có thể đánh dấu 918 khung con linh hoạt như là khung con không được sử dụng (hoặc được chặn). Ngoài ra, nếu UE 102 xác định 916 rằng không có PDSCH được chỉ báo đối với khung con linh hoạt, UE 102 có thể đánh dấu 918 khung con linh hoạt như là khung con không được sử dụng (hoặc được chặn). Trong ví dụ này, UE 102 có thể không được yêu cầu để giám sát khung con linh hoạt. Ví dụ, UE 102 có thể không giám sát khung con không được sử dụng (hoặc được chặn) đối với PDCCH và (hoặc EPDCCH) của khung con không được sử dụng. Do đó, UE 102 không thể không truyền hoặc thu thông tin trong khung con linh hoạt.

Theo một vài phương án (tức là, đối với UE 102 lập lịch PDSCH đặc biệt), chỉ UE mục tiêu 102 cần giám sát và thu đường xuống trong khung con linh hoạt. Các UE khác 102 (tức là, không phải UE mục tiêu 102) có thể xử lý khung con linh hoạt như là khung con được chặn.

Lưu ý rằng, nếu tế bào có khả năng eIMTA tuân theo cấu hình TDD UL-DL

điển hình, một hoặc nhiều phương pháp 200, 300, 500, 600 và 900 được mô tả ở đây có thể được mở rộng để chuyển đổi khung con đường lên thành khung con đường xuống. Ví dụ, nếu cấu hình UL-DL mặc định được sử dụng, chiều mặc định của khung con linh hoạt có thể là đường xuống hoặc đường lên. Với eIMTA, TTI chéo và/hoặc lập lịch PDSCH đa TTI có thể được áp dụng tới khung con linh hoạt ngay cả nếu khung con là khung con đường lên trong cấu hình mặc định. Do đó, TTI chéo và/hoặc lập lịch PDSCH đa TTI cũng có thể chuyển đổi khung con đường lên thành khung con đường xuống với eIMTA. Do đó, để tiết kiệm năng lượng tốt hơn, tế bào có khả năng eIMTA có thể được cấu hình với các vị trí đường lên lớn hơn, và có thể cho phép chuyển đổi đường lên-đường xuống động đối với thích ứng lưu lượng sử dụng các phương pháp được bộc lộ ở đây.

Fig. 10 minh họa một vài ví dụ 1059 của các khung con 1067 đối với một hoặc nhiều của việc chỉ báo và lập lịch PDSCH 1063. Ví dụ thứ nhất 1059a thể hiện hai phương án trong đó PDCCH thứ nhất 1061a hoặc EPDCCH thứ nhất 1065a lập lịch PDSCH thứ nhất 1063a trong cùng khung con 1067. Ví dụ, trong LTE phiên bản 11 (Rel-11) và các phiên bản trước đó, việc lập lịch PDSCH có thể được báo hiệu bởi PDCCH 1061a hoặc bởi EPDCCH 1065a trong cùng khung con 1067a-b hoặc TTI.

Theo phương án thứ nhất, khung con thứ nhất 1067a có thể được bao gồm trong tế bào 1069a. Theo phương án này, PDCCH thứ nhất 1061a có thể lập lịch PDSCH thứ nhất 1063a trong khung con thứ nhất 1067a như được thể hiện bởi mũi tên 1071a. Theo phương án thứ hai, EPDCCH thứ nhất 1065a trong khung con thứ hai 1067b có thể lập lịch PDSCH thứ nhất 1063a trong khung con thứ hai 1067b như thể hiện bởi mũi tên 1071b. Theo các phương án này, việc lập lịch PDSCH được báo hiệu bởi PDCCH thứ nhất 1061a và EPDCCH thứ nhất 1065a mà có thể sử dụng một hoặc nhiều khuôn dạng DCI 1/1A/1B/1C/1D/2/2A/2B/2C/2D.

Theo một vài phương án, PDSCH thứ hai 1063b trên tế bào thứ cấp (tức là, SCell) có thể được lập lịch sóng mang chéo bởi PDCCH thứ hai 1061b hoặc EPDCCH thứ hai 1065b từ tế bào khác, (tức là, tế bào lập lịch 1069b). Ví dụ thứ hai 1059b minh họa hai phương án của việc lập lịch sóng mang chéo. Theo phương án thứ nhất, PDCCH thứ hai 1061b trong khung con thứ nhất 1067c của tế bào lập lịch 1069b có thể lập lịch PDSCH thứ hai 1063b của khung con thứ nhất 1067c của tế bào được lập lịch 1069c như được thể hiện bởi mũi tên 1071c. Theo phương án thứ hai, EPDCCH thứ hai 1065b của khung con thứ hai 1067d của tế bào lập lịch 1069b có thể lập lịch PDSCH thứ hai 1063b của khung con thứ hai 1067c của tế bào lập lịch 1069c như được thể hiện bởi mũi tên 1071d. Theo các phương án này, PDCCH thứ hai 1061b và EPDCCH thứ hai 1065b có thể sử dụng một hoặc nhiều khuôn dạng DCI 1/1A/1B/1C/1D/2/2A/2B/2C/2D.

Như được thể hiện trong ví dụ thứ nhất 1059a và ví dụ thứ hai 1059b, PDSCH 1063a-b có thể được lập lịch trong cùng khung con 1067a-d (tức là, cùng khoảng thời gian chuyển tiếp (TTI)) như đường xuống. Trong các ví dụ này, UE 102 có thể phải giám sát, thu và thử giải mã PDCCH 1061a-b (hoặc EPDCCH 1065a-b) trong khung con linh hoạt nếu không có PUSCH được lập lịch đối với UE định trước 102 trong khung con linh hoạt. Ngoài ra, nếu không có việc truyền PUSCH được lập lịch trong khung con linh hoạt, eNB 158 có thể cần truyền PDCCH 1061a-b (hoặc EPDCCH 1065a-b) ngay cả nếu không có dữ liệu cần được truyền. Điều này có thể gây ra xử lý dữ liệu và chi phí năng lượng không cần thiết đối với cả eNB 158 và các UE 102.

Theo một vài phương án, PDCCH hoặc EPDCCH có thể lập lịch PDSCH trong khung con khác và riêng biệt. Ví dụ, theo một vài phương án (tức là, lập lịch PDSCH TTI chéo), việc truyền PDSCH và cấp phát tài nguyên đối với khung con đường xuống 'n' (tức là, khung con linh hoạt), có thể được lập lịch bởi PDCCH

hoặc EPDCCH của khung con trước đó, 'n-k' (tức là, khung con lập lịch). Trong ví dụ thứ ba 1059c, PDSCH thứ ba 1063c đối với khung con linh hoạt 1067f có thể được lập lịch bởi PDCCH thứ ba 1061c (hoặc EPDCCH thứ ba 1065c) của khung con trước đó (tức là, khung con lập lịch 1067e). Theo một vài phương án, khung con lập lịch 1067e có thể là khung con chỉ báo (tức là, mà chỉ báo PDSCH đối với khung con linh hoạt) mà bao gồm PDCCH mà lập lịch PDSCH. Ví dụ thứ ba 1059c thể hiện hai phương án của lập lịch TTI chéo. Theo phương án thứ nhất, PDCCH thứ ba 1061c trong khung con lập lịch 1067e của tế bào thứ nhất 1069d có thể lập lịch PDSCH thứ ba 1063c của tế bào thứ nhất 1069d của khung con linh hoạt 1067f như được thể hiện bởi mũi tên 1071e. Theo phương án thứ hai, EPDCCH thứ ba 1065c trong khung con lập lịch 1067e của tế bào thứ hai 1069e có thể lập lịch PDSCH thứ ba 1063c của tế bào thứ hai 1069e của khung con linh hoạt 1067f như được thể hiện bởi mũi tên 1071f.

Việc lập lịch PDSCH TTI chéo theo cách này có thể là có lợi do nó làm giảm sự cần thiết cho UE 102 để giám sát và thử giải mã PDCCH trong khung con linh hoạt nếu không có PDCCH được lập lịch bởi khung con trước đó. Tương tự, eNB 158 không cần phải truyền PDCCH trong khung con linh hoạt nếu không có PDCCH được lập lịch trong khung con lập lịch. Do đó, việc xử lý dữ liệu và năng lượng được duy trì do UE 102 chỉ cần giám sát khung con linh hoạt đối với đường xuống nếu PDCCH được lập lịch, và eNB 158 chỉ cần truyền PDCCH trong khung con đặc biệt nếu PDCCH được lập lịch.

Fig. 11 minh họa các thành phần khác nhau mà có thể được sử dụng trong UE 1102. UE 1102 được mô tả có viện dẫn tới Fig. 11 có thể được áp dụng theo UE 102 được mô tả có viện dẫn tới Fig. 1. UE 1102 bao gồm bộ xử lý 1173 mà điều khiển hoạt động của UE 1102. Bộ xử lý 1173 cũng có thể được gọi là bộ xử lý trung tâm (CPU). Bộ nhớ 1179, mà có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ

truy cập ngẫu nhiên (RAM), kết hợp của hai hoặc loại bất kỳ của thiết bị mà có thể lưu trữ thông tin, cấp các chỉ lệnh 1175a và dữ liệu 1177a tới bộ xử lý 1173. Một phần của bộ nhớ 1179 cũng có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên cố định (NVRAM). Các chỉ lệnh 1175b và dữ liệu 1177b cũng có thể nằm trong bộ xử lý 1173. Các chỉ lệnh 1175b và/hoặc dữ liệu 1177b được tải vào bộ xử lý 1173 cũng có thể bao gồm các chỉ lệnh 1175a và/hoặc dữ liệu 1177a từ bộ nhớ 1179 mà được tải để thực hiện hoặc xử lý bởi bộ xử lý 1173. Các chỉ lệnh 1175b có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1173 để thực hiện một hoặc nhiều phương pháp 200, 500 và 900 được mô tả nêu trên.

UE 1102 cũng có thể bao gồm vỏ mà chứa một hoặc nhiều bộ truyền 1187 và một hoặc nhiều bộ thu 1189 để cho phép truyền và thu dữ liệu. (Các) bộ truyền 1187 và (các) bộ thu 1189 có thể được kết hợp thành một hoặc nhiều bộ thu phát 1185. Một hoặc nhiều ăng ten 1191a-n được gắn vào vỏ và được nối điện tới bộ thu phát 1185.

Các thành phần khác nhau của UE 1102 được ghép với nhau bởi hệ thống kênh truyền 1193, mà có thể bao gồm kênh truyền điện, kênh truyền tín hiệu điều khiển và kênh truyền tín hiệu trạng thái, ngoài kênh truyền dữ liệu. Tuy nhiên, nhằm mục đích rõ ràng, các kênh truyền khác nhau được minh họa trên Fig. 11 như là hệ thống kênh truyền 1193. UE 1102 cũng có thể bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (DSP) 1181 để sử dụng trong việc xử lý các tín hiệu. UE 1102 cũng có thể bao gồm giao diện truyền thông 1183 mà cung cấp truy nhập người dùng tới các chức năng của UE 1102. UE 1102 được minh họa trên Fig. 11 là sơ đồ khối chức năng ngoài danh sách các thành phần cụ thể.

Fig. 12 minh họa các thành phần khác nhau mà có thể được sử dụng trong eNB 1258. eNB 1258 được mô tả có viện dẫn tới Fig. 12 có thể được áp dụng theo eNB 158 được mô tả có viện dẫn tới Fig. 1. eNB 1258 bao gồm bộ xử lý 1273 mà

điều khiển hoạt động của eNB 1258. Bộ xử lý 1273 cũng có thể được gọi là bộ xử lý trung tâm (CPU). Bộ nhớ 1279, mà có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), kết hợp của hai hoặc loại bất kỳ của thiết bị mà có thể lưu trữ thông tin, cấp các chỉ lệnh 1275a và dữ liệu 1277a tới bộ xử lý 1273. Một phần của bộ nhớ 1279 cũng có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên cố định (NVRAM). Các chỉ lệnh 1275b và dữ liệu 1277b cũng có thể nằm trong bộ xử lý 1273. Các chỉ lệnh 1275b và/hoặc dữ liệu 1277b được tải vào bộ xử lý 1273 cũng có thể bao gồm các chỉ lệnh 1275a và/hoặc dữ liệu 1277a từ bộ nhớ 1279 mà được tải để thực hiện hoặc xử lý bởi bộ xử lý 1273. Các chỉ lệnh 1275b có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1273 để thực hiện một hoặc nhiều phương pháp 300 và 600 được mô tả nêu trên.

eNB 1258 cũng có thể bao gồm vỏ mà chứa một hoặc nhiều bộ truyền 1287 và một hoặc nhiều bộ thu 1289 để cho phép truyền và thu dữ liệu. (Các) bộ truyền 1287 và (các) bộ thu 1289 có thể được kết hợp thành một hoặc nhiều bộ thu phát 1285. Một hoặc nhiều ăng ten 1291a-n được gắn vào vỏ và được nối điện tới bộ thu phát 1285.

Các thành phần khác nhau của eNB 1258 được ghép với nhau bởi hệ thống kênh truyền 1293, mà có thể bao gồm kênh truyền điện, kênh truyền tín hiệu điều khiển và kênh truyền tín hiệu trạng thái, ngoài kênh truyền dữ liệu. Tuy nhiên, nhằm mục đích rõ ràng, các kênh truyền khác nhau được minh họa trong Fig. 12 là hệ thống kênh truyền 1293. eNB 1258 cũng có thể bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (DSP) 1281 để sử dụng trong việc xử lý các tín hiệu. eNB 1258 cũng có thể bao gồm giao diện truyền thông 1283 mà cung cấp truy nhập người dùng tới các chức năng của eNB 1258. eNB 1258 được minh họa trên Fig. 12 là sơ đồ khối chức năng ngoài danh sách các thành phần cụ thể.

Fig. 13 là sơ đồ khối minh họa một cấu trúc của UE 1302 trong đó các hệ

thống và phương pháp để cấu hình động khung con linh hoạt có thể được áp dụng. UE 1302 bao gồm phương tiện truyền 1395, phương tiện thu 1397 và phương tiện điều khiển 1399. Phương tiện truyền 1395, phương tiện thu 1397 và phương tiện điều khiển 1399 có thể được cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả có viện dẫn tới Fig. 2, Fig. 5, Fig. 9 và Fig. 12. Fig. 12 trên đây minh họa một ví dụ của cấu trúc thiết bị cụ thể của Fig. 13. Các cấu trúc khác nhau khác có thể được áp dụng để thu được một hoặc nhiều chức năng của Fig. 2, Fig. 5, Fig. 9 và Fig. 12. Ví dụ, DSP có thể được thực hiện bởi phần mềm.

Fig. 14 là sơ đồ khối minh họa một cấu trúc của eNB 1458 trong đó các hệ thống và phương pháp để cấu hình động khung con linh hoạt có thể được áp dụng. eNB 1458 bao gồm phương tiện truyền 1495, phương tiện thu 1497 và phương tiện điều khiển 1499. Phương tiện truyền 1495, phương tiện thu 1497 và phương tiện điều khiển 1499 có thể được cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả có viện dẫn tới Fig. 3, Fig. 6 và Fig. 11. Fig. 11 nêu trên minh họa một ví dụ của cấu trúc thiết bị cụ thể của Fig. 14. Các cấu trúc khác nhau khác có thể được áp dụng để thu được một hoặc nhiều chức năng của Fig. 3, Fig. 6 và Fig. 11. Ví dụ, DSP có thể được thực hiện bởi phần mềm.

Thuật ngữ "vật ghi đọc được bởi máy tính" liên quan đến bất kỳ vật ghi khả dụng mà có thể được truy nhập bởi máy tính hoặc bộ xử lý. Thuật ngữ "vật ghi đọc được bởi máy tính" như được sử dụng ở đây, có thể ký hiệu vật ghi đọc được bởi máy tính và/hoặc bộ xử lý mà là cố định và hữu hình. Như là ví dụ, và không bị giới hạn, vật ghi đọc được bởi máy tính hoặc bộ xử lý có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc phương tiện lưu trữ đĩa quang khác, phương tiện lưu trữ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc bất kỳ phương tiện khác mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng các chỉ lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và mà có thể được truy nhập bởi máy tính hoặc

bộ xử lý. Đĩa, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa nén (CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray (nhãn hiệu được đăng ký) mà các đĩa thường tái tạo dữ liệu theo kiểu từ, trong khi các đĩa tái tạo dữ liệu theo kiểu quang bằng laze.

Lưu ý rằng một hoặc nhiều phương pháp được mô tả ở đây có thể được áp dụng trong và/hoặc được thực hiện nhờ sử dụng phần cứng. Ví dụ, một hoặc nhiều phương pháp được mô tả ở đây có thể được áp dụng trong và/hoặc được thực hiện nhờ sử dụng chipset, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (ASIC), mạch tích hợp cỡ lớn (LSI) hoặc mạch tích hợp, v.v..

Mỗi phương pháp được bộc lộ ở đây bao gồm một hoặc nhiều bước hoặc thao tác để thực hiện phương pháp được mô tả. Các bước và/hoặc thao tác của phương pháp có thể được hoán đổi với nhau và/hoặc được kết hợp thành một bước mà không đi chệch khỏi phạm vi của yêu cầu bảo hộ. Nói cách khác, trừ khi thứ tự cụ thể của các bước hoặc thao tác được yêu cầu đối với hoạt động thích hợp của phương pháp mà được mô tả, thứ tự và/hoặc sử dụng của các bước và/hoặc thao tác cụ thể có thể được cải biến mà không đi chệch khỏi phạm vi của yêu cầu bảo hộ.

Cần được hiểu rằng yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở cấu trúc và các thành phần chính xác được mô tả nêu trên. Các cải biến, thay đổi và chỉnh sửa có thể được thực hiện đối với cách bố trí, hoạt động và các chi tiết của các hệ thống, phương pháp, và thiết bị được mô tả ở đây mà không đi chệch khỏi phạm vi yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE) bao gồm:

bộ xử lý;

bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, trong đó các chỉ lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ được thực hiện để:

xác định rằng khung con là khung con thứ nhất mà được tạo cấu hình như là khung con đường xuống và khung con đường lên trong các cấu hình đường lên-đường xuống (UL-DL) tham chiếu khác nhau;

phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý chỉ báo xem khung con là khung con đường xuống hay không;

thiết đặt khung con như là khung con đường xuống nếu kênh điều khiển đường xuống vật lý chỉ báo rằng khung con là khung con đường xuống;

giám sát, trong khung con, kênh điều khiển đường xuống vật lý mang sự gán đường xuống nếu kênh điều khiển đường xuống vật lý chỉ báo rằng khung con là khung con đường xuống; và

không giám sát, trong khung con, kênh điều khiển đường xuống vật lý mang sự gán đường xuống nếu kênh điều khiển đường xuống vật lý không chỉ báo rằng khung con là khung con đường xuống.

2. UE theo điểm 1, trong đó một cấu hình trong số các cấu hình UL-DL tham chiếu khác nhau là cấu hình UL-DL được sử dụng cho yêu cầu lặp lại tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ) đường xuống, và trong đó một cấu hình khác trong số các cấu hình UL-DL tham chiếu khác nhau là cấu hình UL-DL được sử dụng cho yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ) đường lên.

3. Nút B (eNB) cải tiến bao gồm:

bộ xử lý;

bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, trong đó các chỉ dẫn được lưu trữ trong bộ nhớ được thực hiện để:

xác định rằng khung con là khung con thứ nhất mà được cấu hình như là khung con đường xuống và khung con đường lên trong các cấu hình đường lên-đường xuống (UL-DL) tham chiếu khác nhau;

gửi kênh điều khiển đường xuống vật lý chỉ báo xem khung con là khung con đường xuống hay không;

thiết đặt khung con như là khung con đường xuống nếu kênh điều khiển đường xuống vật lý chỉ báo rằng khung con là khung con đường xuống;

gửi, trong khung con, kênh điều khiển đường xuống vật lý mang sự gán đường xuống nếu kênh điều khiển đường xuống vật lý chỉ báo rằng khung con là khung con đường xuống; và

không gửi, trong khung con, kênh điều khiển đường xuống vật lý mang sự gán đường xuống nếu kênh điều khiển đường xuống vật lý không chỉ báo rằng khung con là khung con đường xuống.

4. eNB theo điểm 3, trong đó một cấu hình trong số các cấu hình UL-DL tham chiếu khác nhau là cấu hình UL-DL được sử dụng cho yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ) đường xuống, và trong đó một cấu hình khác trong số các cấu hình UL-DL tham chiếu khác nhau là cấu hình UL-DL được sử dụng cho yêu cầu lặp lại tự động lai đường lên (HARQ) đường lên.

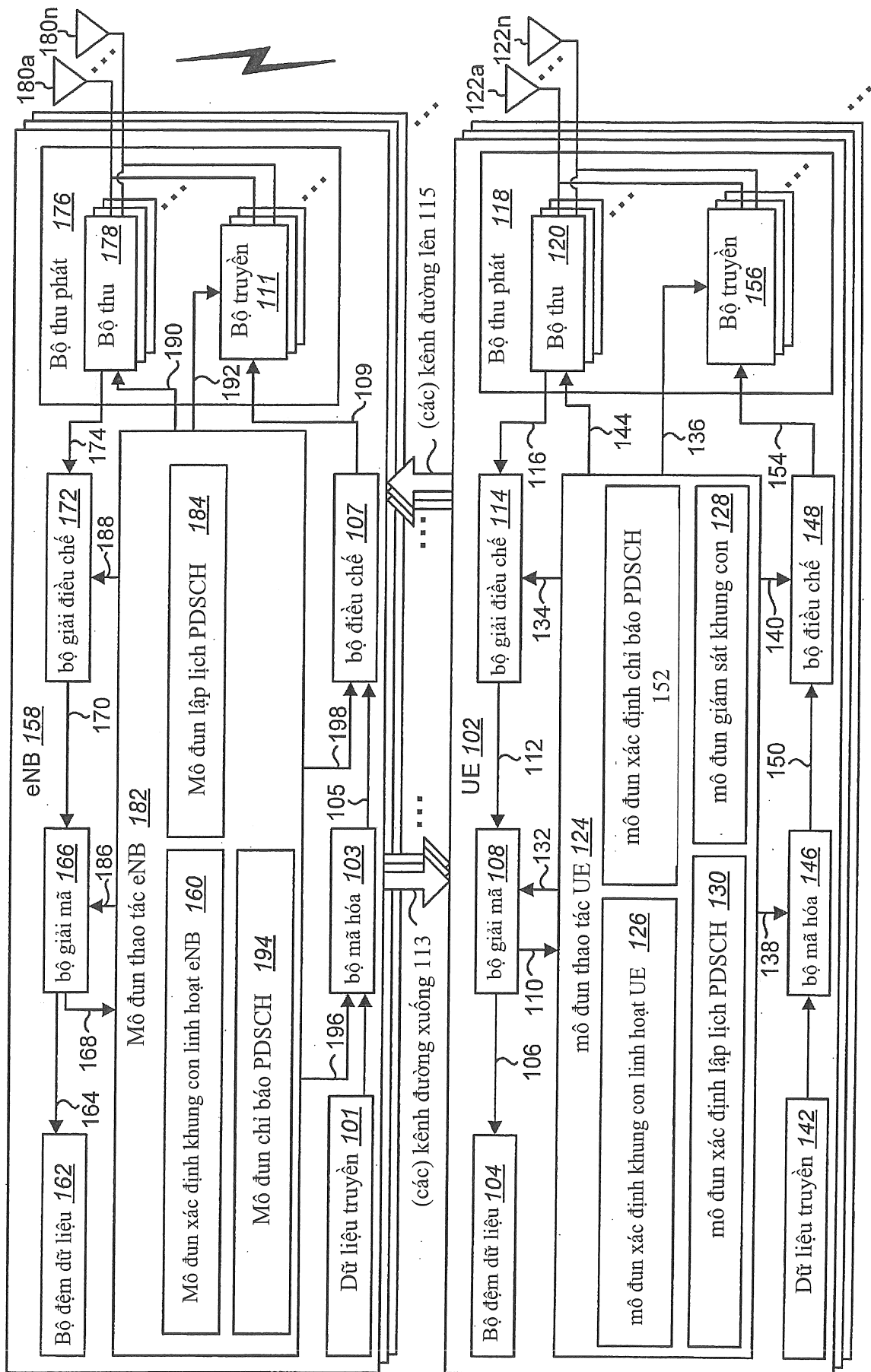
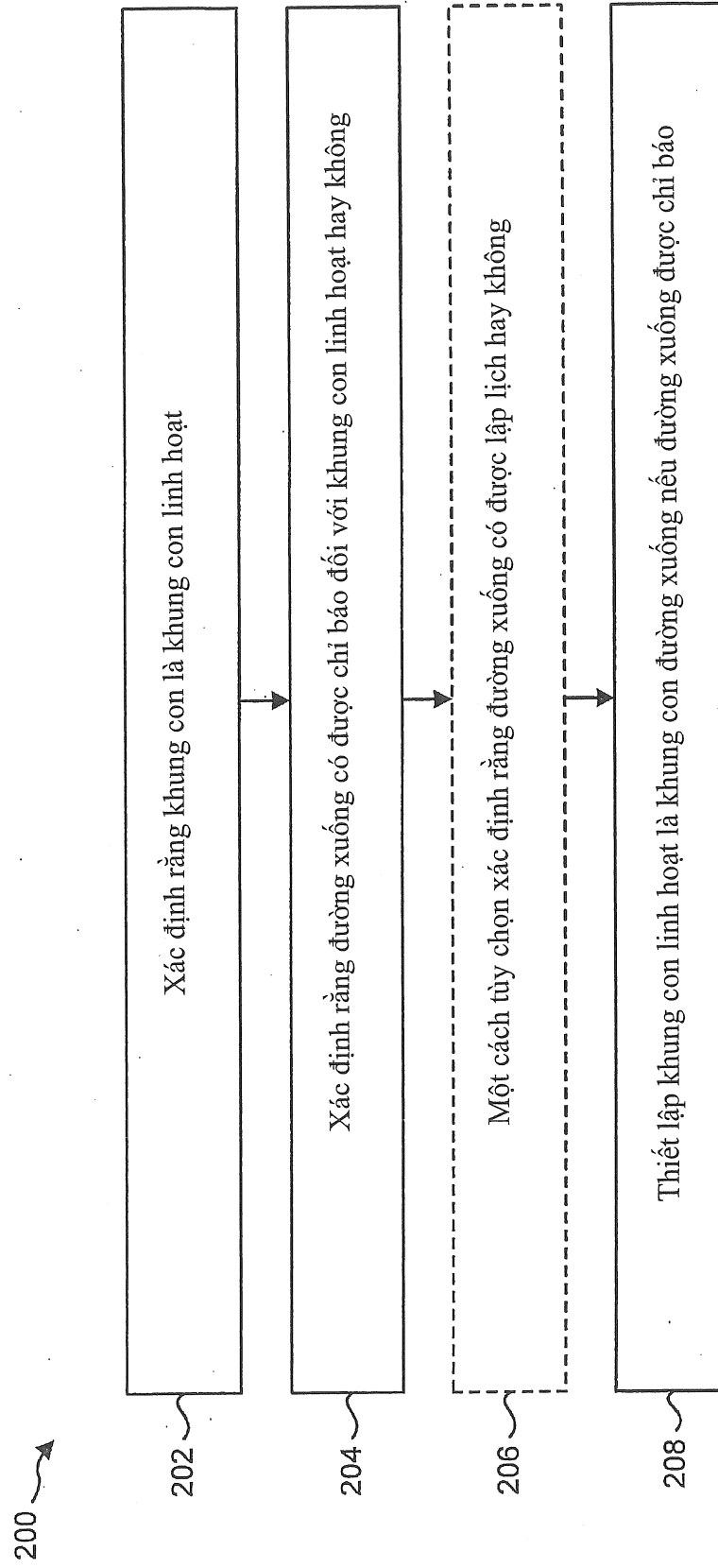


FIG. 1

**FIG. 2**

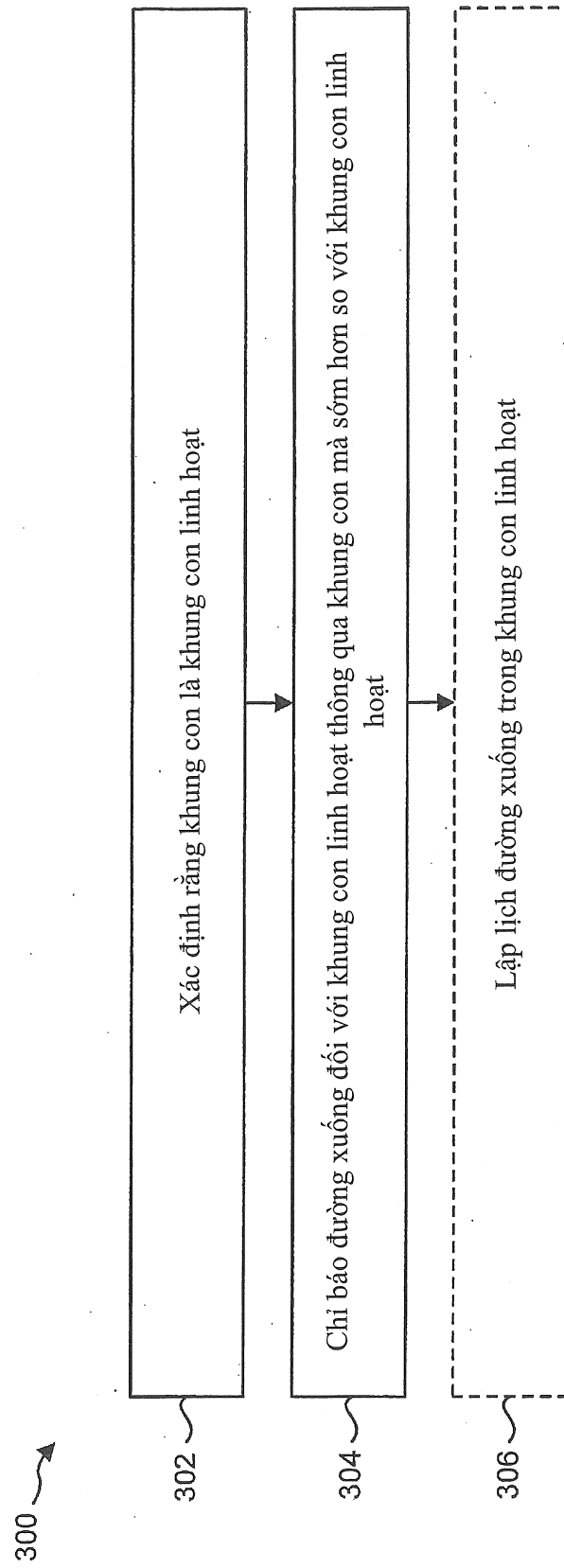


FIG. 3

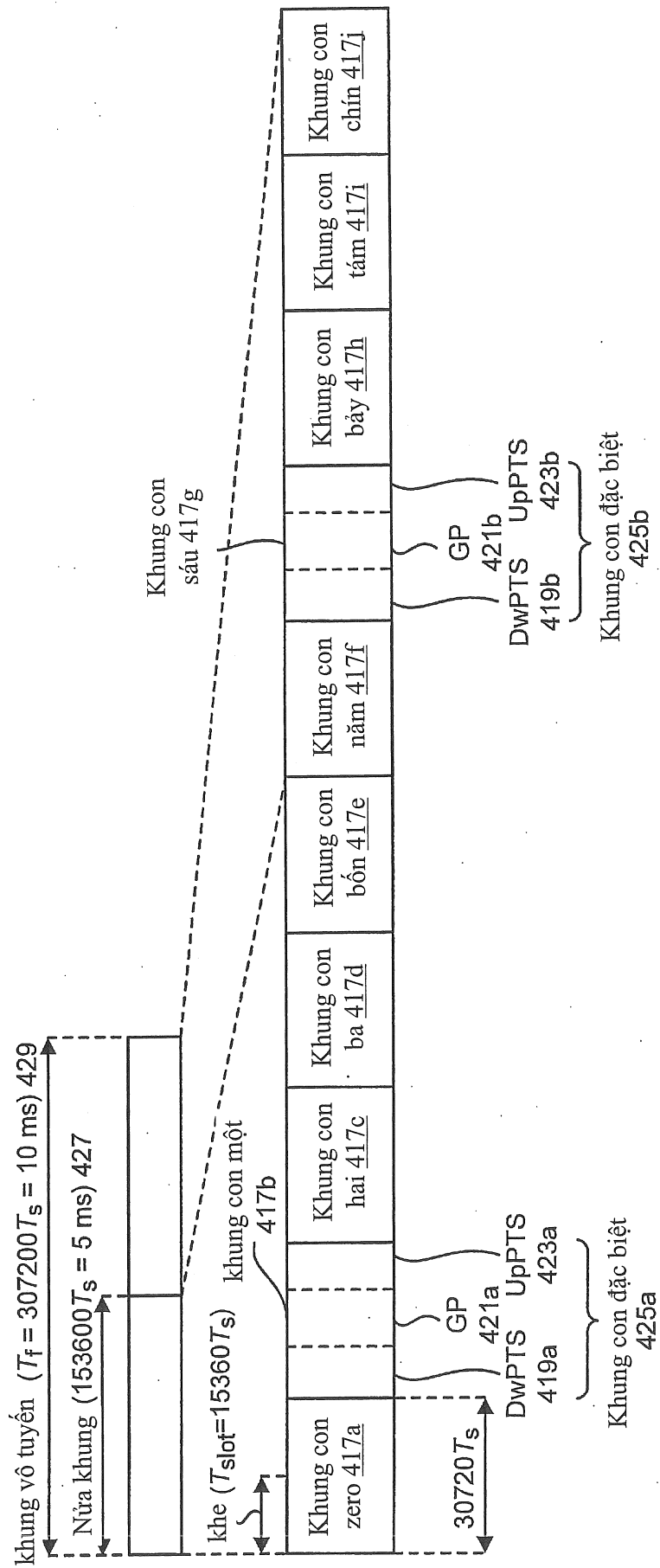


FIG. 4

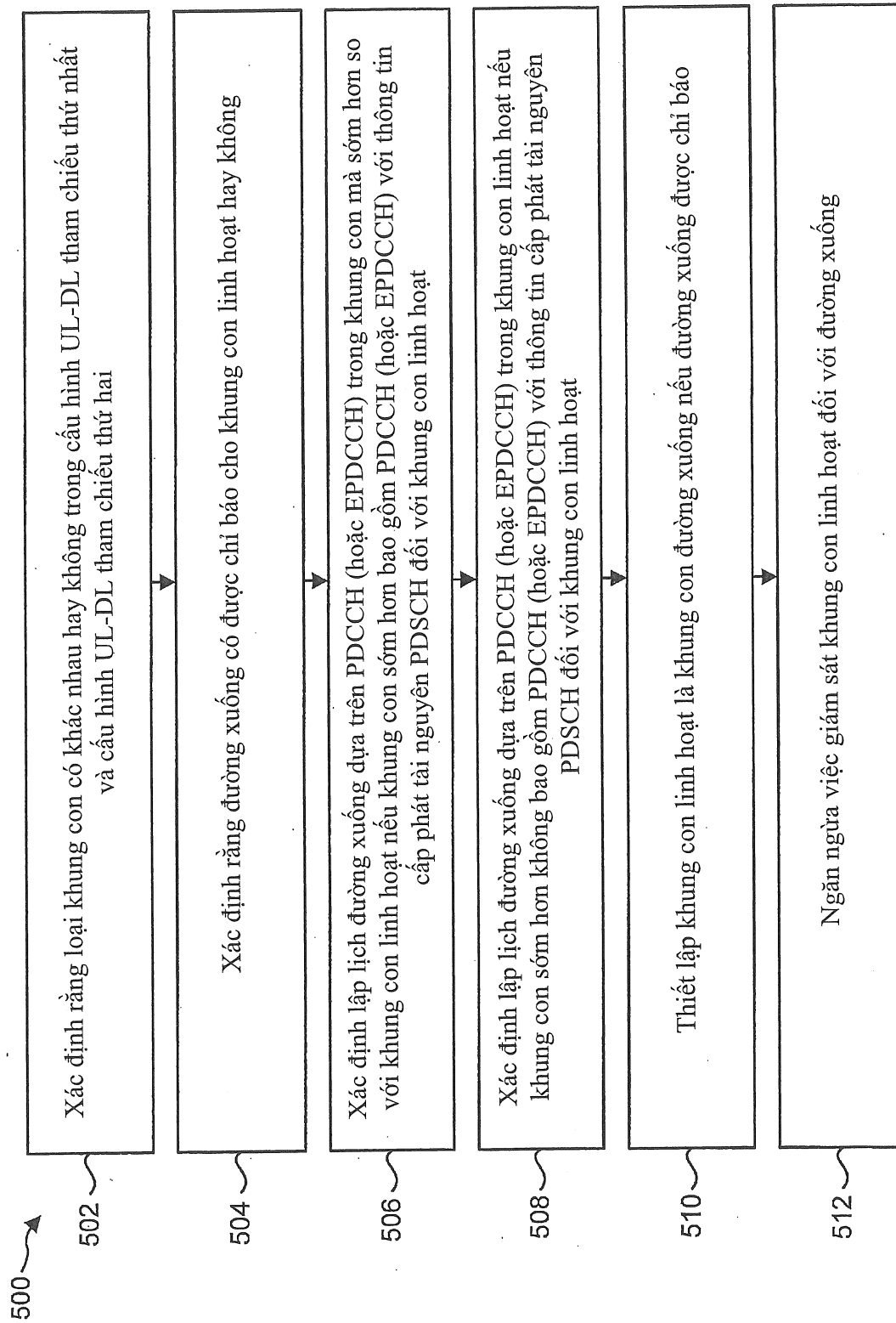


FIG. 5

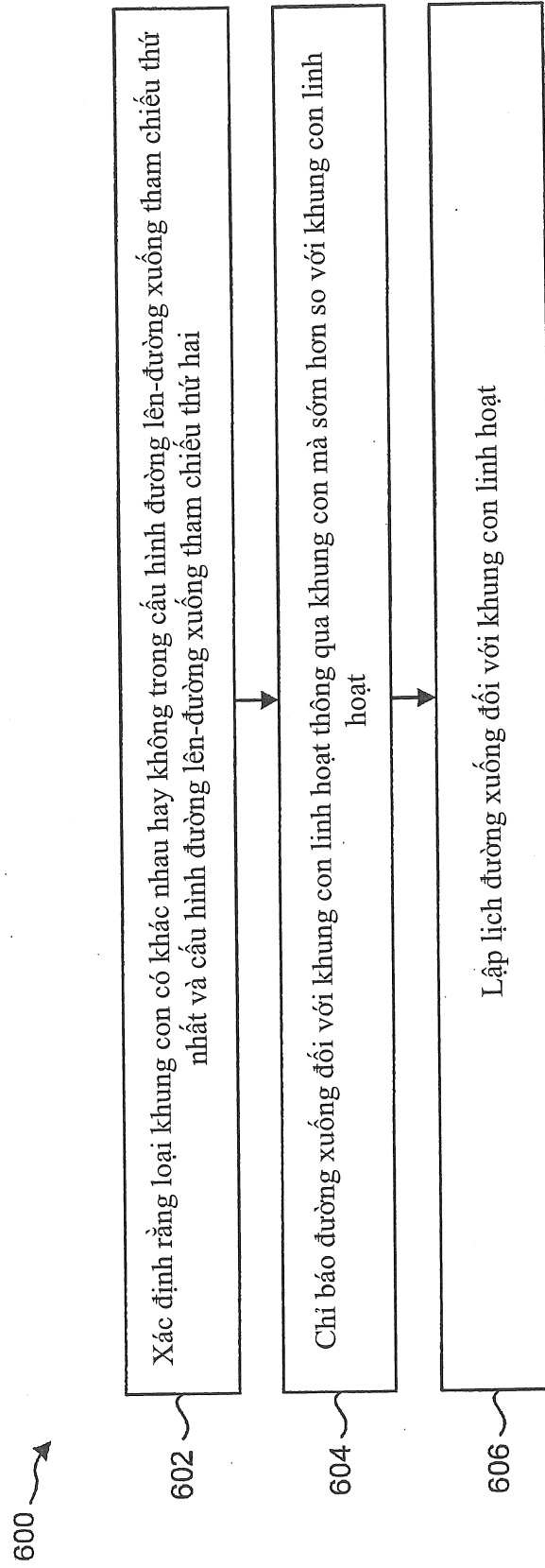
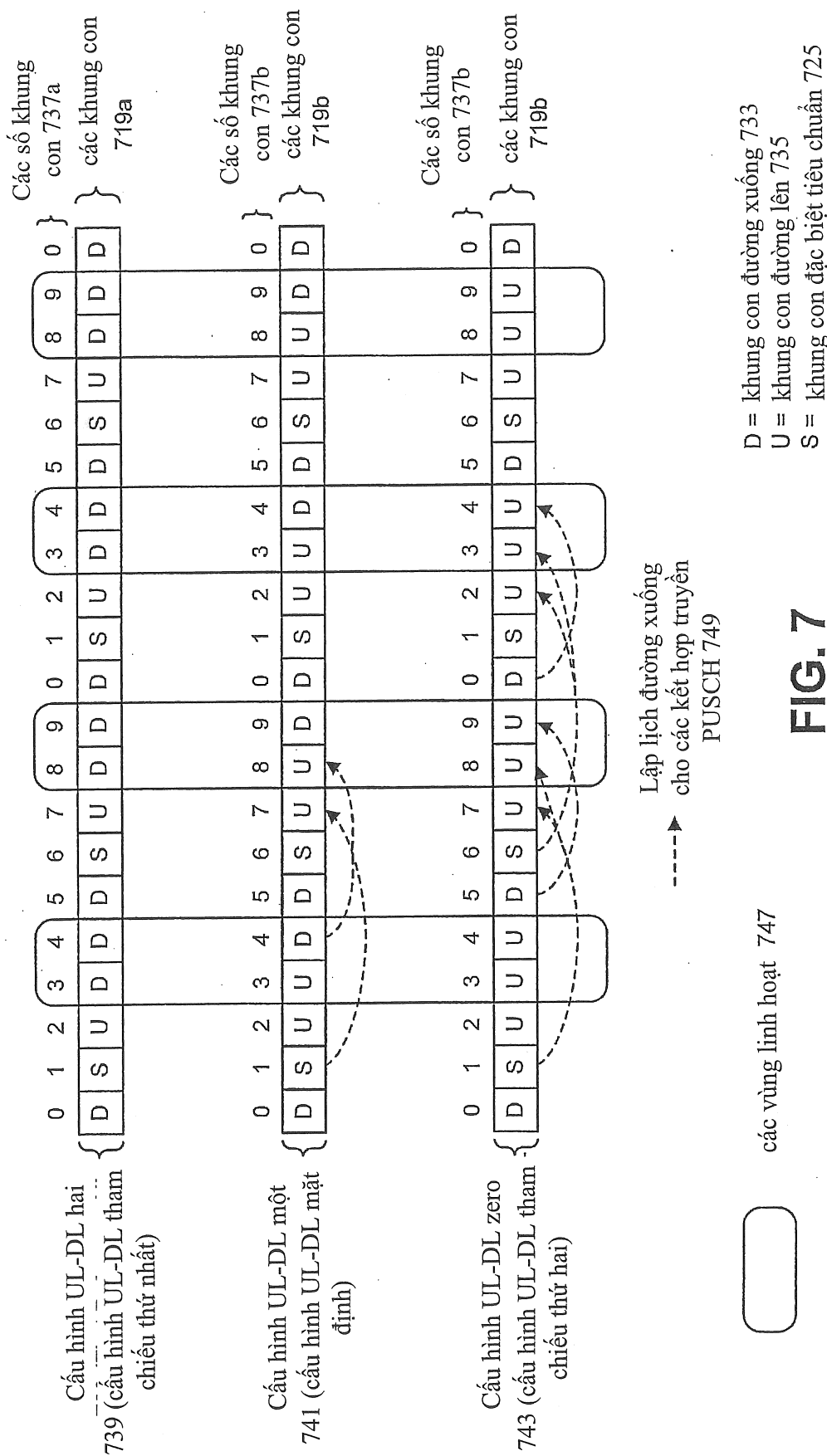
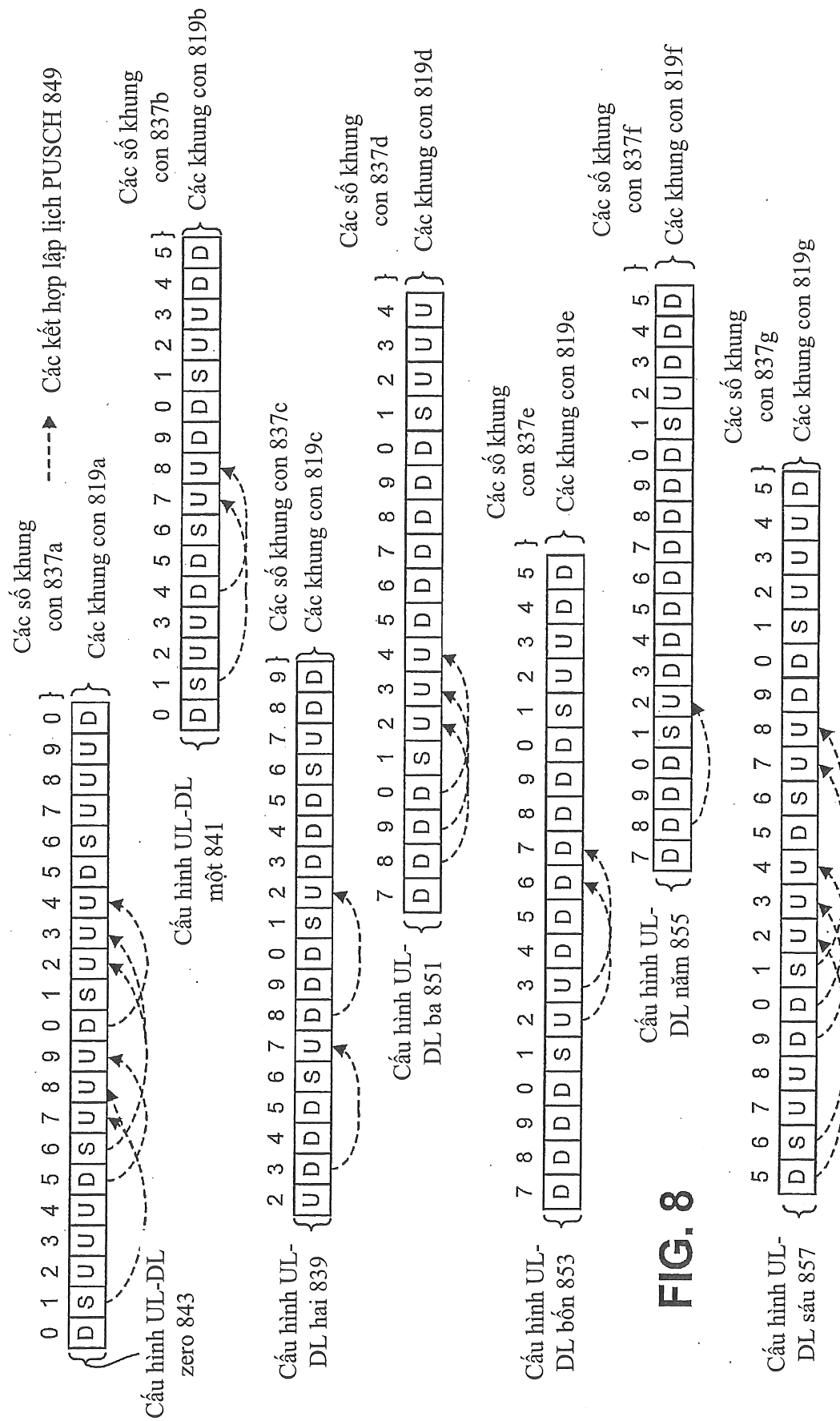


FIG. 6





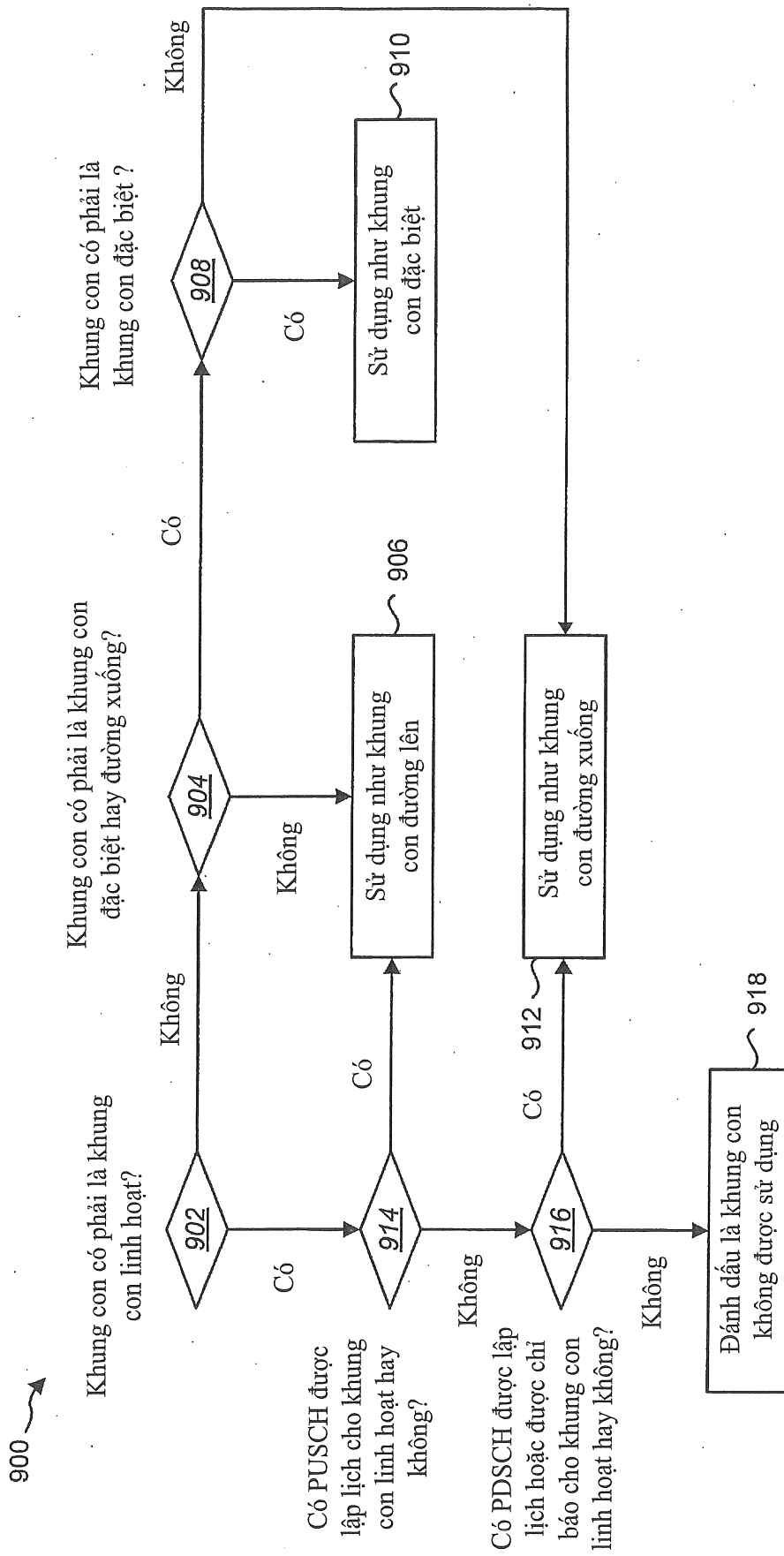
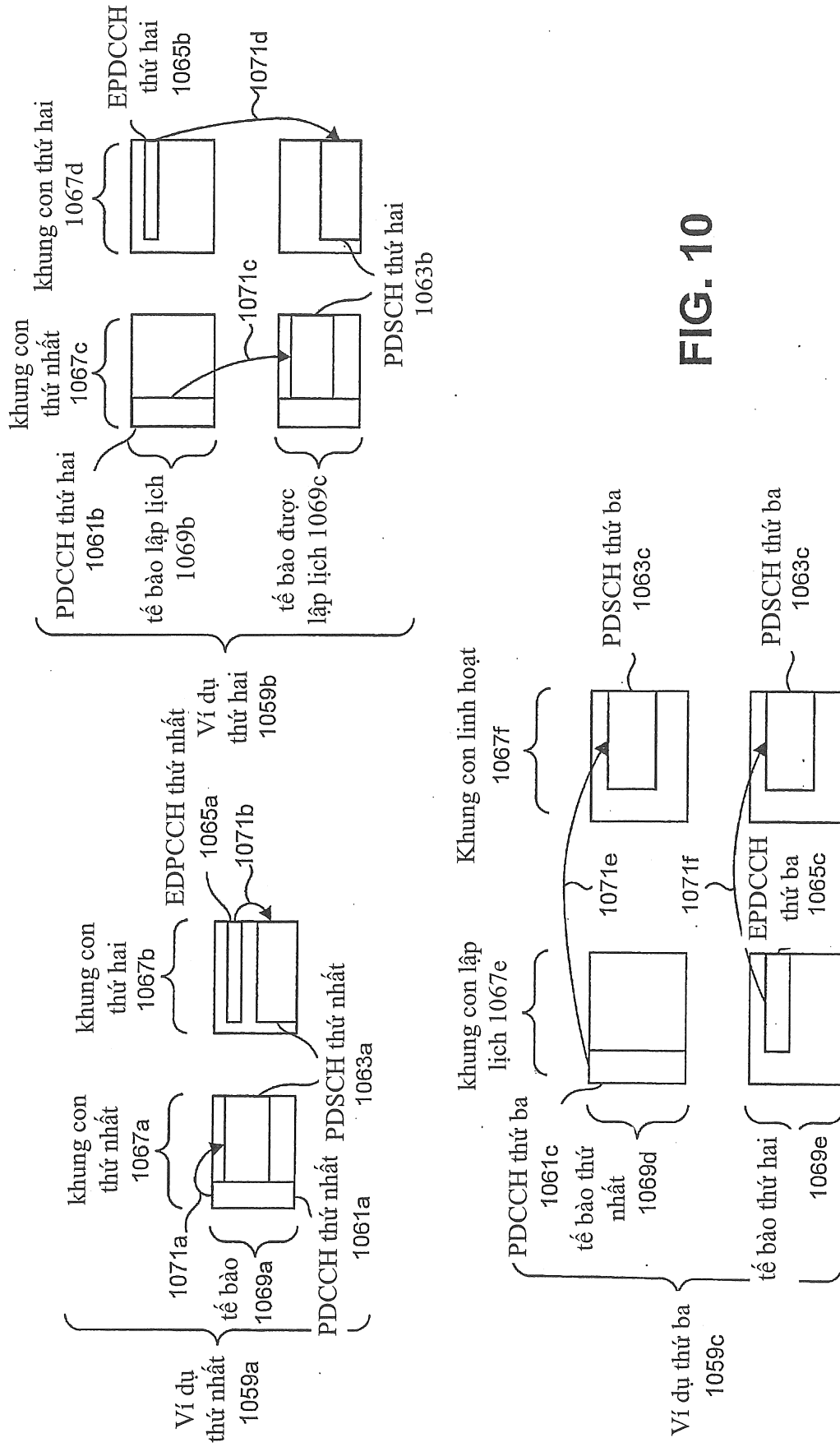


FIG. 9



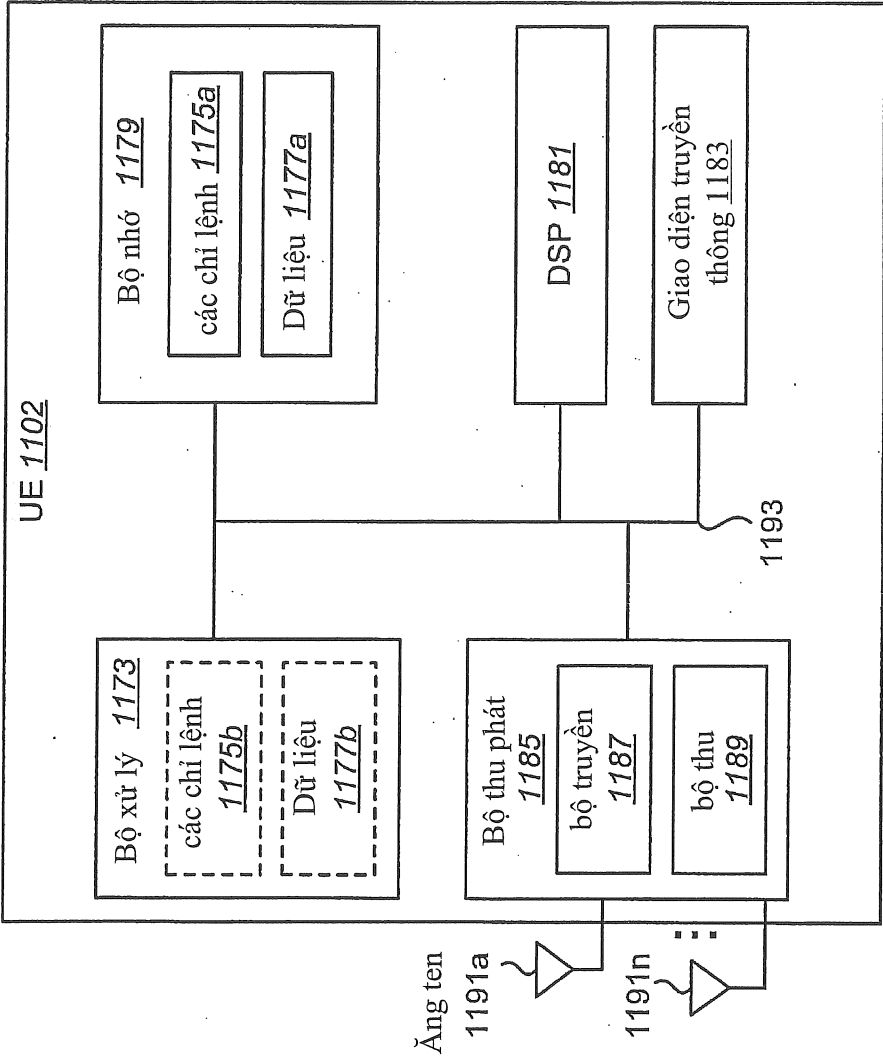


FIG. 11

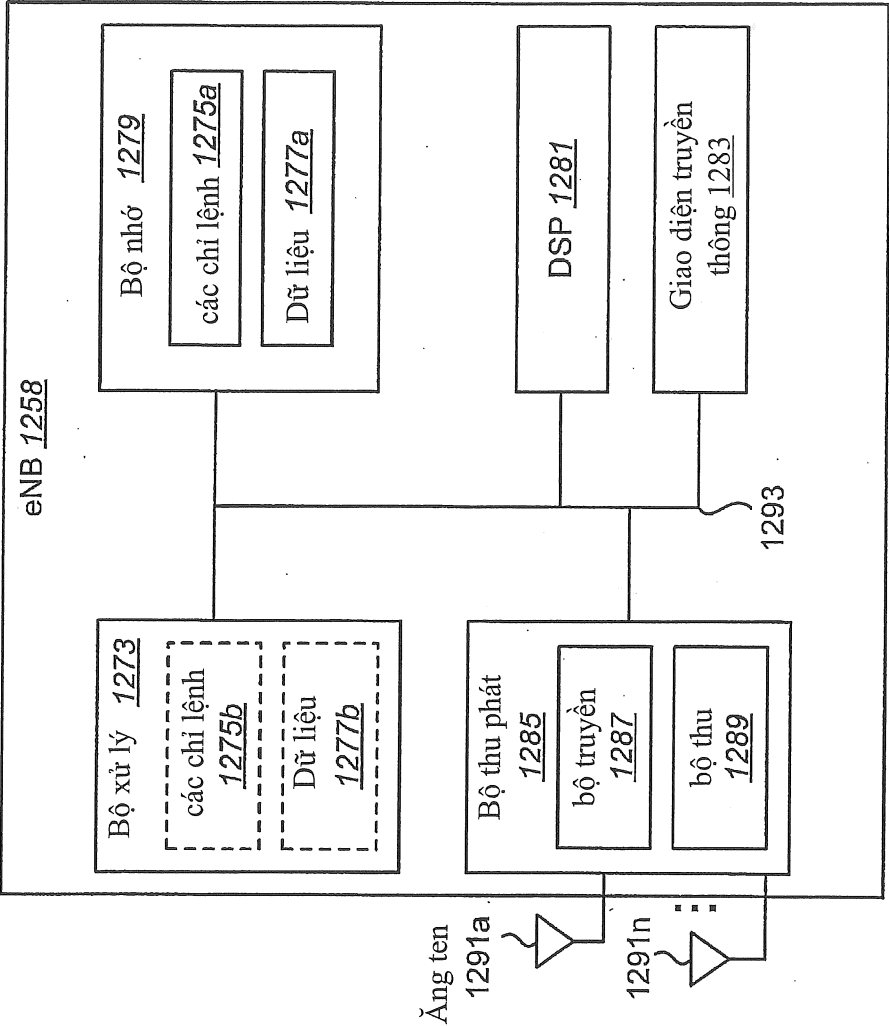


FIG. 12

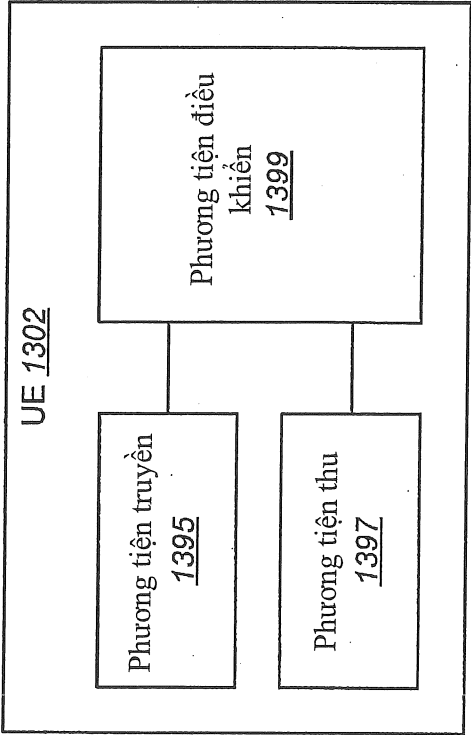


FIG. 13

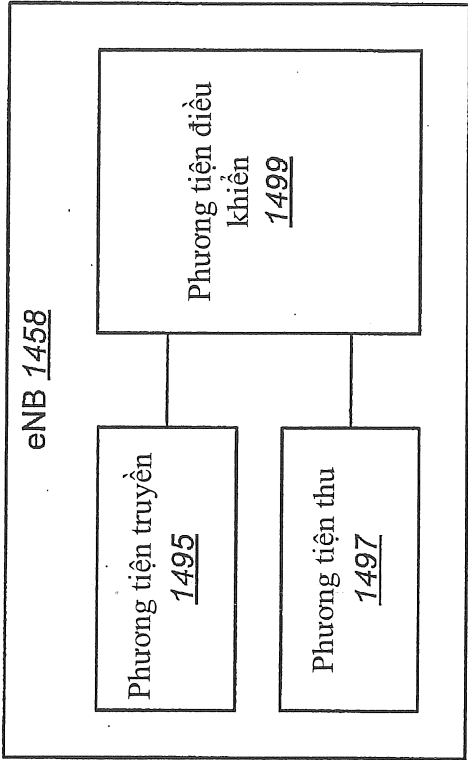


FIG. 14