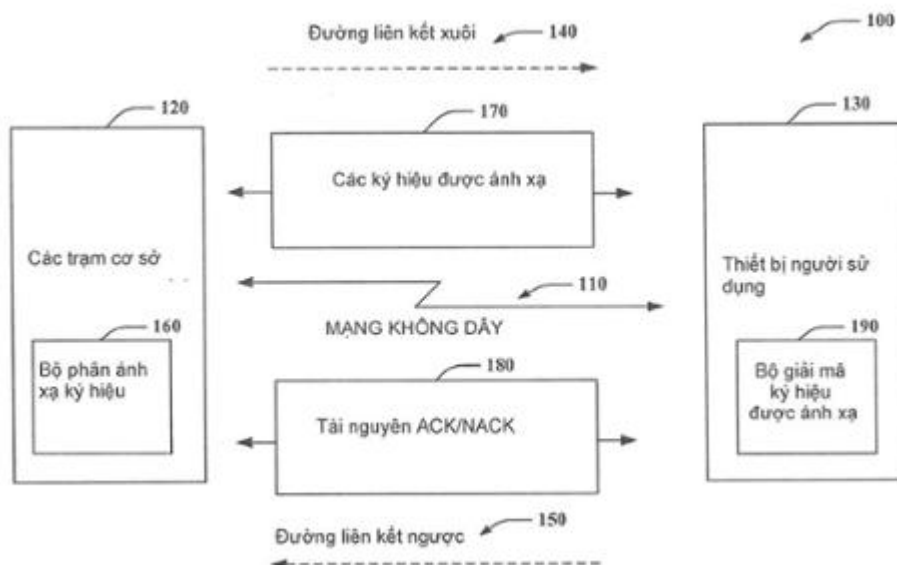




(21) 1-2017-03658 (22) 01/05/2009
(62) 1-2010-03240
(86) PCT/US2009/042632 01/05/2009 (87) WO 2009/135194 05/11/2009
(30) 61/049827 05/02/2008 US; 12/433678 30/04/2009 US
(45) 25/06/2022 411 (43) 27/11/2017 356A
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California
92121-1714, United States of America
(72) MONTOJO, Juan (US); ZHANG, Xiaoxia (CN); LUO, Tao (CA).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D&N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP CẤP PHÁT TÀI NGUYÊN, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT GHI BẮT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp cấp phát tài nguyên cho các cuộc truyền thông không dây. Phương pháp này bao gồm bước nhóm các kênh điều khiển đường liên kết xuôi từ nhiều khung con và sắp xếp các kênh điều khiển đường liên kết xuôi trên các khung con đường liên kết xuôi có CCE thứ nhất nằm trong ánh xạ ký hiệu thứ nhất và kết hợp với tài nguyên dự trữ cho kênh đường liên kết ngược. Phương pháp này sử dụng phương pháp ánh xạ thứ nhất ký hiệu hoặc ánh xạ thứ nhất ký hiệu/khung con hỗn hợp để cấp phát tài nguyên một cách hiệu quả. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền thông và vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn đến việc cấp phát tài nguyên một cách hiệu quả bằng các phương pháp ánh xạ ký hiệu linh hoạt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các loại nội dung truyền thông khác nhau, chẳng hạn, thoại, dữ liệu và v.v.. Các hệ thống này có thể là hệ thống đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người sử dụng bằng cách chia sẻ tài nguyên hệ thống khả dụng (ví dụ, băng thông và công suất truyền). Ví dụ về các hệ thống đa truy cập này bao gồm hệ thống đa truy cập phân mã (code division multiple access - CDMA), hệ thống đa truy cập phân thời (time division multiple access - TDMA), hệ thống đa truy cập phân tần (frequency division multiple access - FDMA), hệ thống 3GPP cải tiến dài hạn (Long term evolution - LTE) bao gồm E-UTRA, và hệ thống đa truy cập phân tần trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA).

Hệ thống truyền thông dồn kênh phân tần trực giao (orthogonal frequency division multiplex - OFDM) phân chia hiệu quả toàn bộ băng thông hệ thống thành nhiều (N_F) sóng mang phụ, các sóng mang phụ này còn có thể được gọi là các kênh phụ tần số, âm, hoặc các bin tần số. Đối với hệ thống OFDM, dữ liệu cần truyền (nghĩa là, bit thông tin) được mã hóa thứ nhất bằng sơ đồ mã hóa cụ thể để tạo ra các bit được mã hóa, và các bit được mã hóa này được nhóm tiếp thành các ký hiệu nhiều bit mà sau đó được ánh xạ thành các ký hiệu điều biến. Mỗi ký hiệu điều biến tương ứng với một điểm trong chùm tín hiệu được xác định bằng sơ đồ điều biến cụ thể (ví dụ, M-PSK hoặc M-QAM) được sử dụng để truyền dữ liệu. Ở mỗi khoảng thời gian mà có thể phụ thuộc vào băng thông của mỗi sóng mang phụ tần số, ký hiệu điều biến có thể được truyền trên mỗi trong số N_F sóng mang phụ tần số. Vì vậy, OFDM có thể được sử dụng để khử nhiễu giữa các ký hiệu (inter-symbol interference - ISI) gây ra do suy giảm chọn lọc tần số mà được đặc trưng bởi các lượng suy giảm khác

nhau trên băng thông hệ thống.

Nói chung, hệ thống truyền thông đa truy cập không dây có thể hỗ trợ truyền thông một cách đồng thời cho nhiều thiết bị đầu cuối không dây mà truyền thông với một hoặc nhiều trạm cơ sở qua các cuộc truyền trên đường liên kết xuôi và đường liên kết ngược. Đường liên kết xuôi (hoặc liên kết xuống) dùng để chỉ đường liên kết truyền thông từ các trạm cơ sở đến thiết bị đầu cuối, và đường liên kết ngược (hoặc liên kết lên) dùng để chỉ đường liên kết truyền thông từ thiết bị đầu cuối đến các trạm cơ sở. Đường liên kết truyền thông này có thể được thiết lập qua hệ thống một đầu vào-một đầu ra, hệ thống nhiều đầu vào-một tín hiệu ra hoặc hệ thống nhiều đầu vào-nhiều đầu ra (multiple-in-multiple-out - MIMO).

Hệ thống MIMO sử dụng nhiều (N_T) anten truyền và nhiều (N_R) anten thu để truyền dữ liệu. Kênh MIMO được tạo bởi N_T anten truyền và N_R anten thu có thể được tách thành N_S kênh độc lập, các kênh này còn được gọi là các kênh không gian, trong đó $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$. Nói chung, mỗi trong số N_S kênh độc lập tương ứng với một chiều. Hệ thống MIMO có thể cung cấp hiệu suất cải tiến (ví dụ, năng suất truyền cao hơn và/hoặc độ tin cậy lớn hơn) nếu số chiều bổ sung do nhiều anten truyền và anten thu tạo ra được sử dụng. Hệ thống MIMO cũng hỗ trợ các hệ thống song công phân thời (time division duplex - TDD) và song công phân tần (frequency division duplex - FDD). Trong hệ thống TDD, các cuộc truyền đường liên kết xuôi và liên kết ngược nằm trên cùng một miền tần số do đó nguyên tắc thuận nghịch cho phép đánh giá kênh đường liên kết xuôi từ kênh đường liên kết ngược. Điều này cho phép điểm truy cập trích ra độ lợi tạo chùm lúc truyền trên đường liên kết xuôi khi nhiều anten có sẵn ở điểm truy cập.

Một sự cân nhắc trong quá trình triển khai các hệ thống ở trên liên quan đến cách thức tài nguyên được cấp phát trong các cuộc truyền đường liên kết xuôi. Các tài nguyên thường được tạo ra trong ngữ cảnh của khối tài nguyên và thường tiêu thụ nhiều sóng mang phụ. Vì vậy, sự bảo toàn việc tạo ra và truyền khối tài nguyên là đặc điểm mong muốn của các cuộc truyền không dây. Một vùng mà các tài nguyên này được tiêu thụ, được hỗ trợ bởi nhiều báo nhận (acknowledgement - ACK) trong chuỗi bắt tay đường liên kết ngược (uplink - UL), trong đó chuỗi bắt tay này đáp lại cuộc truyền khung con đường liên kết xuôi (downlink - DL). Các cuộc truyền UL

cũng có thể bao gồm báo nhận phủ định (negative acknowledgement - NACK), vì vậy thuật ngữ ACK/NACK thường được sử dụng. Trong trường hợp song công phân tần (Frequency Division Duplex – FDD), số lượng tài nguyên được điều khiển vì có ánh xạ tài nguyên một-một ẩn giữa các cuộc truyền khung con UL và DL. Tuy nhiên, trong trường hợp song công phân thời (Time Division Duplex – TDD), có thể có các khác biệt không đối xứng giữa số lượng khung con DL và khung con UL tương ứng. Tuy nhiên, những khác biệt không đối xứng này có thể khiến cho việc cấp phát tài nguyên không có hiệu quả nếu ánh xạ một-một được giả định.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần sau đây trình bày bản chất kỹ thuật được đơn giản hóa để hiểu cơ bản một số khía cạnh của đối tượng được yêu cầu bảo hộ. Phần bản chất kỹ thuật này không phải là tổng quan mở rộng, và không được dự định để xác định các yếu tố chính/quan trọng hoặc mô tả phạm vi của đối tượng được yêu cầu bảo hộ. Mục đích duy nhất của nó là trình bày một số khái niệm ở dạng đơn giản hóa làm tiền đề cho phần mô tả chi tiết hơn được trình bày sau đây.

Các hệ thống và phương pháp được đề xuất để ánh xạ linh hoạt và hiệu quả đáp ứng báo nhận/báo phủ nhận (acknowledgement/negative-acknowledgement - ACK/NACK) đường liên kết ngược trong mạng song công phân thời. Các phương pháp ánh xạ ký hiệu khác nhau được đề xuất có tính đến các khác biệt không đối xứng giữa các cuộc truyền thông kênh liên kết xuôi và liên kết ngược, trong đó các khác biệt không đối xứng xuất hiện khi các khung con liên kết xuôi lớn hơn số lượng khung con liên kết ngược. Theo một khía cạnh, phương pháp ánh xạ thứ nhất ký hiệu được đề xuất. Phương pháp này bao gồm bước sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi trên các khung con liên kết xuôi có phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) thứ nhất, nằm trong ánh xạ thứ nhất ký hiệu, và kết hợp với tài nguyên dự trữ cho kênh liên kết ngược, trong đó tài nguyên này có thể bao gồm các khối tài nguyên liên kết với đáp ứng ACK/NACK. Sau khi sắp xếp lần thứ nhất, thì sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi có CCE thứ nhất trong ký hiệu OFDM thứ hai tiếp đó là sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi có CCE thứ nhất trong ký hiệu OFDM thứ ba và v.v. nếu cần. Theo một khía cạnh khác, phép ánh xạ thứ nhất khung con ký hiệu hỗn hợp có thể được áp dụng. Tương tự với phương pháp ánh xạ thứ nhất ký hiệu, phương pháp ánh xạ thứ nhất khung con bao gồm bước sắp xếp kênh

điều khiển liên kết xuôi trên các khung con liên kết xuôi có CCE thứ nhất, nằm trong ánh xạ thứ nhất ký hiệu, và được kết hợp với các tài nguyên bảo toàn cho kênh liên kết ngược. Sau đó, khung con này sắp xếp lần thứ nhất các kênh điều khiển liên kết xuôi còn lại không liên kết với CCE thứ nhất trong khung con liên kết xuôi thứ nhất. Việc này có thể được tiếp tục bằng cách sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi còn lại không liên kết với CCE thứ nhất hoặc khung con liên kết xuôi thứ nhất trong khung con liên kết xuôi thứ hai và v.v..

Để thực hiện các mục đích trên đây và các mục đích liên quan, các khía cạnh minh họa được mô tả ở đây kết hợp với phần mô tả chi tiết và các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các khía cạnh này chỉ trình bày một số ít trong số nhiều cách khác nhau, mà các nguyên lý của đối tượng được yêu cầu bảo hộ có thể được sử dụng và đối tượng được yêu cầu bảo hộ này được dự định bao gồm tất cả các khía cạnh này và các dạng tương đương của chúng. Các ưu điểm khác và đặc tính mới có thể trở nên rõ ràng từ phần mô tả chi tiết sau đây khi được xem xét kết hợp với hình vẽ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối mức cao của hệ thống sử dụng các bộ phận ánh xạ ký hiệu để hỗ trợ cấp phát tài nguyên hiệu quả trong hệ thống truyền thông không dây.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ánh xạ thứ nhất ký hiệu để cấp phát tài nguyên hiệu quả.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa ánh xạ thứ nhất khung con và ký hiệu hỗn hợp để cấp phát tài nguyên hiệu quả.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa ánh xạ thứ nhất khung con để cấp phát tài nguyên hiệu quả.

Fig.5 minh họa phương pháp truyền thông không dây sử dụng phép ánh xạ ký hiệu để hỗ trợ cấp phát tài nguyên hiệu quả trong hệ thống truyền thông không dây.

Fig.6 minh họa môđun logic làm ví dụ để ánh xạ ký hiệu không dây.

Fig.7 minh họa môđun logic làm ví dụ cho quy trình ánh xạ ký hiệu không dây khác.

Fig.8 minh họa thiết bị truyền thông làm ví dụ sử dụng ánh xạ ký hiệu không dây.

Fig.9 minh họa hệ thống truyền thông không dây đa truy cập.

Fig.10 và Fig.11 minh họa hệ thống truyền thông làm ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hệ thống và phương pháp được đề xuất để cấp phát tài nguyên một cách hiệu quả trong các chuỗi ACK/NACK đường liên kết ngược. Theo một khía cạnh, phương pháp được đề xuất để cấp phát tài nguyên cho các cuộc truyền thông không dây. Phương pháp này bao gồm bước nhóm các kênh điều khiển đường liên kết xuôi từ nhiều khung con và sắp xếp các kênh điều khiển đường liên kết xuôi này trên các khung con liên kết xuôi có phần tử kênh điều khiển thứ nhất nằm trong ánh xạ ký hiệu thứ nhất và kết hợp với các tài nguyên dự trữ cho kênh đường liên kết ngược. Phương pháp sử dụng phép ánh xạ thứ nhất ký hiệu hoặc ánh xạ thứ nhất ký hiệu/khung con hỗn hợp để cấp phát tài nguyên một cách có hiệu quả.

Như được thể hiện trên Fig.1, các bộ phận ánh xạ ký hiệu được sử dụng để hỗ trợ cho việc cấp phát tài nguyên hiệu quả trong hệ thống truyền thông không dây 100. Hệ thống 100 này bao gồm một hoặc nhiều trạm cơ sở 120 (còn được gọi là nút, nút B cải tiến (evolved node B - eNB)) mà có thể là thực thể có khả năng truyền thông qua mạng không dây 110 với thiết bị thứ hai 130 (hoặc các thiết bị). Ví dụ, mỗi thiết bị 130 có thể là đầu cuối truy cập (còn được gọi là đầu cuối, thiết bị người dùng, thực thể quản lý di động (mobility management entity - MME) hoặc thiết bị di động). Trạm cơ sở 120 truyền thông với thiết bị 130 qua đường liên kết xuôi 140 (DL) và thu dữ liệu qua đường liên kết ngược 150 (UL). Các tên gọi như đường liên kết xuôi và đường liên kết ngược là tùy ý vì thiết bị 130 cũng có thể truyền dữ liệu qua kênh đường liên kết xuôi và thu dữ liệu qua kênh đường liên kết ngược. Chú ý rằng, mặc dù hai bộ phận 120 và 130 được thể hiện nhưng nhiều hơn hai bộ phận này có thể được sử dụng trên mạng 110, mà tại đó các bộ phận bổ sung này cũng có thể được làm thích ứng để ánh xạ ký hiệu được mô tả ở đây. Theo một khía cạnh, bộ phận ánh xạ ký hiệu 160 được sử dụng để sắp đặt, sắp xếp dây, hoặc ánh xạ các ký hiệu 170 và điều khiển việc cấp phát tài nguyên, chẳng hạn như, tài nguyên ACK/NACK 180. Thiết bị 130 (hoặc các thiết bị) bao gồm bộ giải mã ký hiệu được ánh xạ 190 để xử lý các ký hiệu được ánh xạ 170 và các tài nguyên 180. Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, bộ phận ánh xạ ký hiệu 160 có thể bao gồm phương pháp ánh xạ thứ nhất ký hiệu, phương pháp ánh

xạ thứ nhất khung con ký hiệu hỗn hợp, hoặc phương pháp ánh xạ thứ nhất khung con. Trước khi tiếp tục, chú ý rằng, nhiều cụm từ viết tắt khác nhau được sử dụng cho ngắn gọn. Các cụm từ viết tắt này được chỉ rõ ở phần cuối của bản mô tả.

Nói chung, việc cấp phát tài nguyên UL phải xem xét số lượng khung con UL và DL. Trong một ví dụ, xem xét cấp phát tài nguyên ACK/NACK đường liên kết ngược khi $n_{DL} \leq n_{UL}$, trong đó n_{DL} là số lượng khung con liên kết xuôi và n_{UL} là số lượng khung con liên kết ngược cho cấu hình liên kết ngược-liên kết xuôi đã cho. Việc ánh xạ ả ACK/NACK trên UL đến CCE thứ nhất của DL PDCCH trong TDD có thể được xử lý tương tự như trong FDD khi $n_{DL} \leq n_{UL}$. Chú ý rằng n_{DL} bao gồm (các) khung con đặc biệt. Để cấp phát tài nguyên UL ACK/NACK khi $n_{DL} > n_{UL}$, thì trường hợp không đối xứng được xem xét. Trong trường hợp không đối xứng, mà trong đó số lượng khung con DL lớn hơn số lượng khung con UL, trong một khung con UL, UL ACK/NACK trả lời nhiều khung con DL. Chú ý, các khung con DL bao gồm (các) khung con đặc biệt.

Nói chung, hệ thống 100 ánh xạ linh hoạt và hiệu quả các đáp ứng ACK/NACK đường liên kết ngược trong mạng song công phân thời (cũng có thể áp dụng cho FDD). Nhiều phương pháp ánh xạ ký hiệu khác nhau được đề xuất có tính đến các khác biệt không đối xứng giữa truyền thông kênh đường liên kết xuôi và truyền thông kênh đường liên kết ngược, mà ở đó khác biệt không đối xứng này xảy ra khi các khung con liên kết xuôi lớn hơn số lượng các khung con liên kết ngược. Theo một khía cạnh, phương pháp ánh xạ thứ nhất ký hiệu được đề xuất. Phương pháp này bao gồm bước sắp xếp các kênh điều khiển đường liên kết xuôi ngang qua các khung con liên kết xuôi có CCE thứ nhất, nằm trong ánh xạ ký hiệu thứ nhất, và kết hợp với các tài nguyên dự trữ cho kênh đường liên kết ngược, trong đó tài nguyên này có thể bao gồm các khối tài nguyên liên kết với các đáp ứng ACK/NACK. Sau khi sắp xếp lần thứ nhất, thì sắp xếp các kênh điều khiển đường liên kết xuôi có CCE thứ nhất trong ký hiệu OFDM thứ hai tiếp đó là sắp xếp các kênh điều khiển đường liên kết xuôi có CCE thứ nhất trong ký hiệu OFDM thứ ba và v.v. nếu cần. Phương pháp ánh xạ thứ nhất ký hiệu được mô tả chi tiết hơn dựa vào Fig.2.

Theo một khía cạnh khác, phương pháp ánh xạ thứ nhất ký hiệu, khung con hỗn hợp có thể được áp dụng. Tương tự với phương pháp ánh xạ thứ nhất ký hiệu, phương pháp ánh xạ thứ nhất khung con bao gồm bước sắp xếp các kênh điều khiển

đường liên kết xuôi trên các khung con liên kết xuôi có CCE thứ nhất, nằm trong ánh xạ ký hiệu thứ nhất, và kết hợp với tài nguyên dự trữ cho kênh đường liên kết ngược. Sau đó khung con sắp xếp lần thứ nhất các kênh điều khiển đường liên kết xuôi còn lại không kết hợp với CCE thứ nhất trong khung con đường liên kết xuôi thứ nhất. Sau đó, có thể sắp xếp các kênh điều khiển đường liên kết xuôi còn lại không kết hợp với CCE thứ nhất hoặc khung con liên kết xuôi thứ nhất trong khung con đường liên kết xuôi thứ hai và v.v.. Phương pháp ánh xạ thứ nhất ký hiệu khung con hỗn hợp được mô tả chi tiết hơn dựa vào Fig.3. Phương pháp ánh xạ thứ nhất khung con được mô tả dựa vào Fig.4.

Chú ý rằng hệ thống 100 có thể được sử dụng với đầu cuối truy cập hoặc thiết bị di động, và có thể là, ví dụ, môđun chẳng hạn như thẻ SD, thẻ mạng, thẻ mạng không dây, máy tính (bao gồm máy tính xách tay, máy tính để bàn, máy trợ giúp số cá nhân (personal digital assistants - PDA)), điện thoại di động, điện thoại thông minh, hoặc đầu cuối thích hợp khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để truy cập mạng. Đầu cuối này truy cập mạng bằng bộ phận truy cập (không được thể hiện). Trong một ví dụ, kết nối giữa đầu cuối và các bộ phận truy cập có thể có bản là không dây, trong đó các bộ phận truy cập có thể là trạm cơ sở và thiết bị di động là đầu cuối không dây. Ví dụ, đầu cuối và trạm cơ sở có thể truyền thông bằng giao thức không dây thích hợp bất kỳ, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, TDMA, CDMA, FDMA, OFDM, FLASH OFDM, OFDMA, hoặc giao thức thích hợp khác bất kỳ.

Các bộ phận truy cập có thể là nút truy cập kết hợp với mạng có dây hoặc mạng không dây. Với mục đích này, các bộ phận truy cập có thể là, ví dụ, bộ định tuyến, chuyển mạch, hoặc tương tự. Bộ phận truy cập có thể bao gồm một hoặc nhiều giao diện, ví dụ, môđun truyền thông, để truyền thông với các nút mạng khác. Ngoài ra, bộ phận truy cập có thể là trạm cơ sở (hoặc điểm truy cập không dây) trong mạng kiểu chia ô, trong đó các trạm cơ sở (hoặc điểm truy cập không dây) được sử dụng để cung cấp vùng phủ sóng không dây cho nhiều thuê bao. Các trạm cơ sở này (hoặc điểm truy cập không dây) có thể được sắp xếp để cung cấp các vùng phủ sóng liên kề cho một hoặc nhiều máy điện thoại di động và/hoặc các đầu cuối không dây khác.

Quay trở lại Fig.2, hệ thống 200 cung cấp bộ phận ánh xạ thứ nhất ký hiệu 210 để cấp phát tài nguyên hiệu quả. Nói chung, các PDCCH được sắp xếp có CCE thứ nhất nằm trong ký hiệu OFDM thứ nhất ở 220. Sau đó, PDCCH được sắp xếp là

CCE thứ nhất nằm trong ký hiệu OFDM thứ hai ở 220 và PDCCH được sắp xếp là CCE thứ nhất nằm trong ký hiệu OFDM thứ ba ở 230 và v.v..

Cách tiếp cận thứ nhất khung con (xem Fig.4) có thể kết thúc với tài nguyên PUCCH không sử dụng hoặc chịu sự ràng buộc chặt chẽ ở bộ lập lịch với chi phí sử dụng tài nguyên DL PDCCH không hiệu quả. Để khắc phục các ràng buộc này, phương pháp linh hoạt khác được đề xuất và được gọi là phương pháp ánh xạ thứ nhất ký hiệu OFDM và được mô tả như sau:

Nhóm các DL PDCCH trong nhiều khung con với nhau. Như được thể hiện trên Fig.2, sắp xếp lại PDCCH theo cách sao cho các PDCCH nằm trên các khung con DL có CCE thứ nhất được đặt trong ánh xạ ký hiệu OFDM thứ nhất đến biên dải của tài nguyên dự trữ cho các ACK/NACK động UL. Sau đó, việc sắp xếp này được tiếp tục bởi PDCCH có CCE thứ nhất được sắp xếp trong ký hiệu OFDM thứ hai và các PDCCH có CCE thứ nhất được sắp xếp trong ký hiệu OFDM thứ ba được ánh xạ, và v.v.. Nếu một số trong số các khung con DL không sử dụng hết N tài nguyên ACK/NACK (N là số nguyên dương), với phương pháp ánh xạ thứ nhất ký hiệu OFDM, thì một số trong số các tài nguyên chưa được sử dụng trong dải dự trữ cho các cuộc truyền ACK có thể được lập lịch bằng eNB cho cuộc truyền PUSCH.

Xem xét mẫu không đối xứng M DL:1 UL (M là số nguyên dương) làm ví dụ. Giả sử rằng trong khung con DL thứ nhất, vùng PDCCH bao trùm 3 ký hiệu OFDM trong khi $M-1$ khung con khác sử dụng 2 ký hiệu OFDM cho cuộc truyền PDCCH. Giả sử cần N tài nguyên ACK/NACK để hỗ trợ khoảng PDCCH cho 3 ký hiệu OFDM với xấp xỉ $N/3$ cho PDCCH trong mỗi ký hiệu OFDM. Sự bảo toàn tài nguyên ACK sẽ giả định cuộc truyền 3 ký hiệu OFDM trong mỗi khung con DL là được tạo cấu hình nửa tĩnh vì vậy nó phải bao hàm khoảng thời gian PDCCH lớn nhất có thể cho mỗi chu kỳ cấu hình.

Với phương pháp ánh xạ thứ nhất khung con, khung con DL thứ nhất sẽ sử dụng N tài nguyên ACK/NACK thứ nhất; khung con DL thứ hai không thể sử dụng hết tất cả N tài nguyên vì khoảng PDCCH là 2 ký hiệu OFDM thay vì 3, tuy nhiên, tài nguyên ACK tương ứng không thể được giải phóng vì ánh xạ 3 khung con DL thứ ba giả định rằng mỗi khung con DL sử dụng hết tất cả N tài nguyên ACK. Đối với khung con DL cuối cùng, tài nguyên ACK chưa sử dụng tương ứng có thể được sử dụng bởi cuộc truyền PUSCH vì ánh xạ 3 không được bao gồm nữa. Với phương

pháp ánh xạ thứ nhất ký hiệu OFDM, M khung con DL sẽ sử dụng hết $N + 2(M-1)N/3$ tài nguyên ACK/NACK thứ nhất và $(M-1)N/3$ tài nguyên còn lại được để lại không sử dụng và có thể được sử dụng cho cuộc truyền PUSCH. Tuy nhiên, với ánh xạ thứ nhất ký hiệu OFDM, nếu khung con DL thứ nhất sử dụng 3 ký hiệu OFDM để truyền PDCCH trong khi với các khung con DL còn lại khoảng PDCCH là 1 ký hiệu OFDM, thì một số trong số các tài nguyên ACK có thể bị lãng phí để có ánh xạ ẩn mong muốn, tài nguyên ACK tương ứng với PDCCH có CCE thứ nhất nằm trong ký hiệu OFDM thứ hai không thể được giải phóng.

Như được thể hiện trên Fig.3, hệ thống 300 cung cấp bộ phận ánh xạ thứ nhất ký hiệu và khung con hỗn hợp 310 để cấp phát tài nguyên hiệu quả. Tương tự với bước sắp xếp lần thứ nhất mô tả trên Fig.2, các PDCCH được sắp xếp để có CCE thứ nhất nằm trong ký hiệu OFDM thứ nhất ở bước 320, mà tiếp theo là PDCCH còn lại trong khung con DL thứ nhất. Ở bước 330 và bước 340, PDCCH còn lại được sắp xếp trong các khung con DL thứ hai và thứ ba nếu cần.

Như nêu trên đây, việc ánh xạ thứ nhất ký hiệu OFDM có thể làm cho một số tài nguyên ACK có thể bị thiếu hiệu quả và theo khía cạnh này, phương pháp hỗn hợp được đề xuất và được chỉ rõ là phương pháp “ánh xạ thứ nhất ký hiệu và khung con OFDM hỗn hợp”.

Ban đầu, nhóm các DL PDCCH trong nhiều khung con với nhau. Tương tự như trên, sắp xếp lại các PDCCH này theo cách sao cho các PDCCH trên tất cả các khung con DL có CCE thứ nhất được đặt trong ánh xạ ký hiệu OFDM thứ nhất đến biên dải của tài nguyên bảo toàn cho các ACK/NACK động UL. Việc sắp xếp này có thể được tiếp tục bởi các PDCCH còn lại trong khung con DL thứ nhất, các PDCCH còn lại trong khung con thứ hai và v.v. và thể hiện lần lượt ở 330 và 340.

Xem xét cùng một mẫu không đối xứng M DL:1 UL làm ví dụ được mô tả ở trên dựa vào Fig.2. Giả sử rằng trong khung con DL thứ nhất, vùng PDCCH trải 3 ký hiệu OFDM, trong khi đó M-1 khung con khác sử dụng 1 ký hiệu OFDM cho cuộc truyền PDCCH. Giả sử rằng cần N tài nguyên ACK/NACK để hỗ trợ khoảng PDCCH của 3 ký hiệu OFDM với xấp xỉ $N/3$ cho PDCCH trong mỗi ký hiệu OFDM. Việc bảo toàn tài nguyên ACK giả sử 3 cuộc truyền ký hiệu OFDM trong mỗi khung con DL được tạo cấu hình bán tĩnh vì vậy nó phải bao gồm khoảng thời gian PDCCH lớn nhất có thể cho mỗi chu kỳ cấu hình.

Với ánh xạ thứ nhất khung con, khung con DL thứ nhất sẽ sử dụng hết N tài nguyên ACK/NACK thứ nhất; khung con DL thứ hai không thể sử dụng hết N tài nguyên vì khoảng PDCCH là 1 ký hiệu OFDM thay vì 3, tuy nhiên, tài nguyên ACK tương ứng không thể được giải phóng vì ánh xạ ả của khung con DL thứ ba giả định mỗi khung con DL sử dụng hết N tài nguyên ACK. Với khung con DL cuối cùng, tài nguyên ACK chưa sử dụng tương ứng có thể được dùng bởi cuộc truyền PUSCH vì ánh xạ ả không được bao gồm thêm nữa. Đối với ánh xạ thứ nhất ký hiệu OFDM, M khung con DL sẽ sử dụng $N + 2(M-1) N/3$ tài nguyên ACK/NACK thứ nhất và $(M-1) N/3$ tài nguyên còn lại được để lại không sử dụng và có thể được sử dụng cho cuộc truyền PUSCH. Lưu ý rằng, ngay cả khi $M-1$ khung con sử dụng 1 OFDM cho cuộc truyền PDCCH thay vì 2, vì vậy số lượng tài nguyên ACK giống nhau được sử dụng. Với phương pháp hỗn hợp, M khung con DL sẽ sử dụng hết $N + (M-1) N/3$ tài nguyên ACK/NACK thứ nhất và $2(M-1) N/3$ tài nguyên còn lại được để lại không sử dụng và có thể được sử dụng cho cuộc truyền PUSCH.

Như được thể hiện trên Fig.4, hệ thống 400 minh họa bộ phận ánh xạ thứ nhất khung con 410 để cấp phát tài nguyên. Với cấu hình không đối xứng, mỗi khung con UL sẽ gửi ACK/NACK tương ứng với nhiều khung con. Phương pháp ánh xạ thứ nhất khung con ánh xạ các DL PDCCH một khung con bằng một khung con như được thể hiện lần lượt từ bước 320 đến bước 340, nghĩa là, khung con DL thứ nhất sẽ sử dụng hết N tài nguyên ACK/NACK thứ nhất, sau đó là khung con DL thứ hai, và v.v.. Tùy thuộc vào cấu hình không đối xứng, tài nguyên UL ACK sẽ cần thiết nhiều hơn M lần trong hệ thống FDD trong đó M là số lượng không đối xứng (M DL với 1 UL).

Để giảm chi phí, tổng số tài nguyên ACK có thể được tạo cấu hình ít hơn tổng số DL PDCCH trên nhiều khung con DL. Tuy nhiên, điều này hàm ý là một số PDCCH trong một khung con DL sẽ xung đột với một số PDCCH khác trong khung con khác, vì vậy việc lập lịch phải tính đến sự ràng buộc. Điều này cũng hàm ý là các PDCCH trên các khung con khác nhau có thể không cùng tồn tại vì vậy sự hao tổn nhất định về tài nguyên PDCCH được áp đặt. Theo một khía cạnh khác, vì số lượng PDCCH trong mỗi khung con DL là số động phụ thuộc vào PCFICH, người dùng hoạt động/kích thước bộ đệm trong khung con đó trong quá trình bảo toàn tài nguyên

UL ACK là bán tĩnh. Vì vậy, nếu một số trong số các khung con DL không sử dụng hết N tài nguyên ACK/NACK, thì băng thông được bảo toàn không được sử dụng.

Như được thể hiện trên Fig.5, hệ phương pháp truyền thông không dây 500 được minh họa. Mặc dù, với mục đích đơn giản hóa việc giải thích, hệ phương pháp này (và các hệ phương pháp khác được mô tả ở đây) được thể hiện và được mô tả dưới dạng chuỗi thao tác, nhưng các hệ phương pháp được hiểu là không bị giới hạn bởi trật tự của các thao tác, vì một số thao tác này có thể, theo một hoặc nhiều phương án, xảy ra theo các trật tự khác nhau và/hoặc đồng thời với các thao tác khác được thể hiện và được mô tả ở đây. Ví dụ, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng hệ phương pháp có thể được thể hiện khác đi dưới dạng chuỗi trạng thái hoặc sự kiện có liên quan với nhau, chẳng hạn như trong sơ đồ trạng thái. Ngoài ra, không phải tất cả các thao tác đã minh họa có thể được sử dụng để thực hiện hệ phương pháp theo đối tượng được yêu cầu bảo hộ.

Tiếp tục ở bước 510, nhóm các kênh điều khiển đường liên kết xuôi (ví dụ, các PDCCH) từ nhiều khung con. Tại bước 520, sắp xếp lại các kênh điều khiển sao cho các kênh điều khiển trên các khung con có CCE thứ nhất được đặt trong ánh xạ ký hiệu OFDM thứ nhất theo biên dải của tài nguyên dự trữ cho các ACK/NACK liên kết ngược. Sau bước 520, ít nhất ba phương pháp xử lý khác có thể được áp dụng riêng và/hoặc theo các tổ hợp khác nhau. Tại bước 530, phương pháp xử lý thứ nhất sử dụng phép ánh xạ thứ nhất ký hiệu OFDM như đã mô tả trước đây dựa vào Fig.2. Tại bước 540, phương pháp xử lý khác sử dụng ánh xạ thứ nhất ký hiệu và khung con OFDM hỗn hợp như được mô tả dựa vào Fig.3. Tại bước 550, phương pháp thứ ba là quy trình ánh xạ thứ nhất khung con mà có thể được áp dụng theo cách khác.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng nhiều phương tiện khác nhau. Ví dụ, các kỹ thuật này có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp của chúng. Đối với việc thực hiện bằng phần cứng, các đơn vị xử lý có thể được cài đặt bên trong một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), thiết bị xử lý tín hiệu số (digital signal processing device - DSPD), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), mảng cổng logic lập trình được bằng trường (field programmable gate array - FPGA), bộ xử lý, bộ điều

khuyến, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý, các đơn vị điện tử khác được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây, hoặc tổ hợp của chúng. Đối với việc thực hiện bằng phần mềm, việc cài đặt có thể qua môđun (ví dụ, các thủ tục, hàm, và v.v.) mà thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Các mã phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ xử lý.

Chuyển sang Fig.6 và Fig.7, hệ thống được đề xuất liên quan đến xử lý tín hiệu không dây. Các hệ thống này được biểu diễn dưới dạng một loạt các khối chức năng có liên quan với nhau, mà có thể thể hiện các chức năng được thực hiện bởi bộ xử lý, phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc tổ hợp thích hợp bất kỳ của chúng.

Như được thể hiện trên Fig.6, hệ thống truyền thông không dây 600 được đề xuất. Hệ thống 600 này bao gồm môđun logic 602 để xử lý nhiều kênh điều khiển từ một hoặc nhiều khung con và môđun logic 604 để xếp tuần tự các kênh điều khiển trên các khung con đường liên kết xuôi có phần tử kênh điều khiển thứ nhất nằm trong ánh xạ ký hiệu thứ nhất và được kết hợp với tài nguyên bảo toàn cho kênh đường liên kết ngược. Hệ thống 600 còn bao gồm môđun logic 606 để tạo ra ánh xạ thứ nhất ký hiệu hoặc ánh xạ thứ nhất ký hiệu/khung con hỗn hợp để xử lý tài nguyên.

Như được thể hiện trên Fig.7, hệ thống truyền thông không dây 700 được đề xuất. Hệ thống 700 bao gồm môđun logic 702 để xử lý nhiều kênh điều khiển từ một hoặc nhiều khung con và môđun logic 704 để thu các kênh điều khiển này từ các khung con đường liên kết xuôi có phần tử kênh điều khiển thứ nhất nằm trong ánh xạ ký hiệu thứ nhất và kết hợp với tài nguyên bảo toàn cho kênh đường liên kết ngược. Hệ thống 700 còn bao gồm môđun logic 706 để xử lý ánh xạ thứ nhất ký hiệu hoặc ánh xạ thứ nhất ký hiệu/khung con hỗn hợp để xử lý tài nguyên.

Fig.8 minh họa thiết bị truyền thông 800 mà có thể là thiết bị truyền thông không dây, ví dụ, chẳng hạn như đầu cuối không dây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, thiết bị truyền thông 800 có thể thường trú trong mạng có dây. Thiết bị truyền thông 800 có thể bao gồm bộ nhớ 802 mà có thể nhớ được các lệnh để thực hiện phân tích tín hiệu trong đầu cuối truyền thông không dây. Ngoài ra, thiết bị truyền thông 800 có thể bao gồm bộ xử lý 804 mà có thể chạy các lệnh trong bộ nhớ 802 và/hoặc các lệnh thu được từ một thiết bị mạng khác, trong đó các lệnh này có thể liên quan đến

việc tạo cấu hình hoặc vận hành thiết bị truyền thông 800 hoặc thiết bị truyền thông liên quan.

Như được thể hiện trên Fig.9, hệ thống truyền thông không dây đa truy cập 900 được minh họa. Hệ thống truyền thông không dây đa truy cập 900 bao gồm nhiều ô, gồm các ô 902, 904, và 906. Theo một khía cạnh của hệ thống 900, các ô 902, 904, và 906 có thể bao gồm nút B gồm nhiều sector. Nhiều sector này có thể được tạo ra bởi các nhóm anten với mỗi anten chịu trách nhiệm truyền thông với các UE trong một phần của ô. Ví dụ, trong ô 902, mỗi anten trong các nhóm anten 912, 914, và 916 có thể tương ứng với một sector khác nhau. Trong ô 904, mỗi nhóm anten 918, 920, và 922 tương ứng với một sector khác. Trong ô 906, mỗi nhóm anten 924, 926, và 928 tương ứng với một sector khác. Các ô 902, 904 và 906 có thể bao gồm một số thiết bị truyền thông không dây, ví dụ, thiết bị người dùng hoặc các UE, mà có thể truyền thông với một hoặc nhiều sector của mỗi ô 902, 904 hoặc 906. Ví dụ, các UE 930 và 932 có thể truyền thông với nút B 942, các UE 934 và 936 có thể truyền thông với nút B 944, và các UE 938 và 940 có thể truyền thông với nút B 946.

Như được thể hiện trên Fig.10, hệ thống truyền thông không dây đa truy cập theo một khía cạnh được minh họa. Điểm truy cập (AP - access point) 1000 bao gồm nhiều nhóm anten, một nhóm bao gồm các anten 1004 và 1006, nhóm khác bao gồm các anten 1008 và 1010, và nhóm khác bao gồm các anten 1012 và 1014. Trên Fig.10, chỉ có 2 anten được thể hiện cho mỗi nhóm anten, tuy nhiên, số anten nhiều hơn hoặc ít hơn có thể được sử dụng cho mỗi nhóm anten. Đầu cuối truy cập (AT - Access terminal) 1016 truyền thông với anten 1012 và 1014, trong đó anten 1012 và 1014 truyền thông tin đến đầu cuối truy cập 1016 trên đường liên kết xuôi 1020 và thu thông tin từ đầu cuối truy cập 1016 trên đường liên kết ngược 1018. Đầu cuối truy cập 1022 truyền thông với anten 1006 và 1008, trong đó anten 1006 và 1008 truyền thông tin đến đầu cuối truy cập 1022 trên đường liên kết xuôi 1026 và thu thông tin từ đầu cuối truy cập 1022 trên đường liên kết ngược 1024. Trong hệ thống FDD, các đường liên kết truyền thông 1018, 1020, 1024 và 1026 có thể sử dụng các tần số khác nhau để truyền thông. Ví dụ, đường liên kết xuôi 1020 có thể sử dụng tần số khác với tần số được sử dụng bởi đường liên kết ngược 1018.

Mỗi nhóm anten và/hoặc vùng trong đó chúng được thiết kế để truyền thông thường được gọi là sector của điểm truy cập. Mỗi nhóm anten được thiết kế để truyền

thông với các đầu cuối truy cập trong sector, của các vùng được phủ sóng bởi điểm truy cập 1000. Khi truyền thông trên đường liên kết xuôi 1020 và 1026, các anten truyền của điểm truy cập 1000 sử dụng kỹ thuật tạo chùm để cải thiện tỉ số tín hiệu trên tạp âm của đường liên kết xuôi cho các đầu cuối truy cập khác nhau 1016 và 1024. Ngoài ra, điểm truy cập sử dụng kỹ thuật tạo chùm để truyền cho các đầu cuối truy cập được phân bố ngẫu nhiên trong vùng phủ sóng của nó gây nhiễu ít hơn cho các đầu cuối truy cập trong các ô lân cận so với điểm truy cập truyền qua một anten duy nhất đến tất cả các đầu cuối truy cập của nó. Điểm truy cập có thể là trạm cố định được sử dụng để truyền thông với các đầu cuối và cũng có thể được gọi là điểm truy cập, nút B hoặc một thuật ngữ khác nào đó. Đầu cuối truy cập có thể còn được gọi là đầu cuối truy cập, thiết bị người dùng (UE - user equipment), thiết bị truyền thông không dây, đầu cuối, đầu cuối truy cập, hoặc một thuật ngữ khác nào đó.

Như được thể hiện trên Fig.11, hệ thống 1100 minh họa hệ thống phát 210 (còn được biết là điểm truy cập) và hệ thống thu 1150 (còn được biết là đầu cuối truy cập) trong hệ thống MIMO 1100. Ở hệ thống phát 1110, dữ liệu lưu lượng cho nhiều dòng dữ liệu được cung cấp từ nguồn dữ liệu 1112 đến bộ xử lý dữ liệu truyền (TX) 1114. Mỗi dòng dữ liệu được truyền qua anten truyền tương ứng. Bộ xử lý dữ liệu TX 1114 định dạng, mã hóa và đan xen dữ liệu lưu lượng cho mỗi dòng dữ liệu dựa vào sơ đồ mã hóa cụ thể được chọn cho dòng dữ liệu đó để cung cấp dữ liệu được mã hóa.

Dữ liệu được mã hóa cho mỗi dòng dữ liệu có thể có thể được dồn kênh với dữ liệu thăm dò bằng cách sử dụng kỹ thuật OFDM. Dữ liệu thăm dò này thường được biết là mẫu dữ liệu đã biết được xử lý theo cách đã biết và có thể được sử dụng ở hệ thống thu để đánh giá đáp ứng kênh. Dữ liệu thăm dò được dồn kênh và dữ liệu mã hóa cho mỗi dòng dữ liệu sau đó được điều biến (nghĩa là, ánh xạ ký hiệu) dựa vào sơ đồ điều biến cụ thể (ví dụ, BPSK, QSPK, M-PSK, hoặc M-QAM) được chọn cho dòng dữ liệu đó để cung cấp ký hiệu điều biến. Tốc độ, mã hóa và điều biến dữ liệu cho mỗi dòng dữ liệu có thể được xác định bằng các lệnh được thực hiện bởi bộ xử lý 1130.

Các ký hiệu điều biến cho tất cả các dòng dữ liệu sau đó được cung cấp cho bộ xử lý TX MIMO 1120, mà có thể xử lý tiếp các ký hiệu điều biến (ví dụ, cho OFDM). Bộ xử lý TX MIMO 1120 sau đó cung cấp N_T dòng ký hiệu điều biến cho

N_T bộ truyền (TMTR) từ 1122a đến 1122t. Theo một số phương án, bộ xử lý TX MIMO 1120 áp dụng các trọng số tạo chùm cho các ký hiệu của các dòng dữ liệu và cho anten mà ký hiệu được truyền đi từ đó.

Mỗi bộ phát 1122 thu và xử lý dòng ký hiệu tương ứng để cung cấp một hoặc nhiều tín hiệu tương tự, và điều phối thêm (ví dụ, khuếch đại, lọc và chuyển đổi tần số) các tín hiệu tương tự để cung cấp tín hiệu điều biến thích hợp để truyền qua kênh MIMO. N_T tín hiệu được điều biến từ các bộ phát từ 1122a đến 1122t sau đó được truyền lần lượt từ N_T anten từ 1124a đến 1124t.

Ở hệ thống thu 1150, các tín hiệu điều biến được truyền được thu bởi N_R anten từ 1152a đến 1152r và tín hiệu thu được từ mỗi anten 1152 được cung cấp cho bộ thu (RCVR - receiver) tương ứng từ 1154a đến 1154r. Mỗi bộ thu 1154 điều phối (ví dụ, lọc, khuếch đại, và chuyển đổi giảm tần số) tín hiệu thu được tương ứng, số hóa tín hiệu đã điều phối để tạo ra các mẫu, và xử lý tiếp các mẫu để tạo ra dòng ký hiệu “thu được” tương ứng.

Sau đó bộ xử lý dữ liệu RX 1160 thu và xử lý N_R dòng ký hiệu thu được từ N_R bộ thu 1154 dựa vào kỹ thuật xử lý bộ thu cụ thể để tạo ra N_T dòng ký hiệu “được dò”. Sau đó, bộ xử lý dữ liệu RX 1160 giải điều biến, giải đan xen, và giải mã mỗi dòng ký hiệu dò được để khôi phục dữ liệu lưu lượng cho dòng ký hiệu này. Quá trình xử lý bởi bộ xử lý dữ liệu RX 1160 bù cho quá trình xử lý được thực hiện bởi bộ xử lý TX MIMO 1120 và bộ xử lý dữ liệu TX 1114 ở hệ thống phát 1110.

Bộ xử lý 1170 định kỳ xác định ma trận mã hóa trước nào cần sử dụng (được mô tả dưới đây). Bộ xử lý 1170 tạo ra thông báo đường liên kết ngược bao gồm phần chỉ số ma trận và phần giá trị hạng. Thông báo đường liên kết ngược này có thể chứa nhiều kiểu thông tin khác nhau về đường liên kết truyền thông và/hoặc dòng dữ liệu thu được. Sau đó, thông báo đường liên kết ngược được xử lý bởi bộ xử lý dữ liệu TX 1138, mà cũng thu dữ liệu lưu lượng cho nhiều dòng dữ liệu từ nguồn dữ liệu 1136, được điều biến bởi bộ điều biến 1180, được điều phối bởi bộ phát từ 1154a đến 1154r, và được truyền quay trở lại hệ thống phát 1110.

Ở hệ thống phát 1110, các tín hiệu được điều biến từ hệ thống thu 1150 được thu bởi các anten 1124, được điều phối bởi bộ thu 1122, được giải điều biến bởi bộ giải điều biến 1140, và được xử lý bởi bộ xử lý dữ liệu RX 1142 để tách thông báo đường liên kết ngược được truyền bởi hệ thống thu 1150. Sau đó, bộ xử lý 1130 xác

định ma trận mã hóa trước nào cần dùng để xác định các trọng số tạo chùm sau đó xử lý thông báo đã tách được.

Theo một khía cạnh, các kênh logic được phân loại thành kênh điều khiển và kênh lưu thông. Kênh điều khiển logic bao gồm kênh điều khiển phát rộng (Broadcast Control Channel - BCCH) mà là kênh DL để phát rộng thông tin điều khiển hệ thống. Kênh điều khiển phân trang (Paging Control Channel - PCCH) là kênh DL chuyển thông tin phân trang. Kênh điều khiển đa phát (Multicast Control Channel - MCCH) là kênh DL một điểm đến nhiều điểm được sử dụng để truyền thông tin lập lịch và điều khiển dịch vụ phát rộng và đa phát đa phương tiện (Multimedia Broadcast and Multicast Service - MBMS) cho một hoặc một số MTCH. Nói chung, sau khi thiết lập kết nối RRC, kênh này chỉ được sử dụng bởi các UE nhận MBMS (chú ý: MCCH+MSCH cũ). Kênh điều khiển dành riêng (Dedicated Control Channel - DCCH) là kênh hai chiều điểm-đến-điểm truyền thông tin điều khiển dành riêng và được sử dụng bởi các UE có kết nối RRC. Kênh lưu thông logic bao gồm kênh lưu thông dành riêng (Dedicated Traffic Channel - DTCH) là kênh hai chiều điểm-đến-điểm, được dành riêng cho một UE, để chuyển thông tin người sử dụng. Ngoài ra, kênh lưu thông logic có thể bao gồm kênh lưu thông đa phát (Multicast Traffic Channel - MTCH) cho kênh DL một điểm-đến-nhiều điểm để truyền dữ liệu lưu thông.

Kênh vận chuyển được phân loại thành DL và UL. Kênh vận chuyển DL bao gồm kênh phát rộng (Broadcast Channel - BCH), kênh dữ liệu dùng chung đường liên kết xuôi (Downlink Shared Data Channel - DL-SDCH) và kênh phân trang (Paging Channel - PCH), PCH hỗ trợ việc tiết kiệm công suất cho UE (chu kỳ DRX được chỉ rõ bởi mạng cho UE), được phát rộng qua toàn bộ ô và được ánh xạ đến tài nguyên PHY mà có thể được sử dụng cho các kênh điều khiển/lưu thông khác. Kênh vận chuyển UL bao gồm kênh truy cập ngẫu nhiên (Random Access Channel - RACH), kênh yêu cầu (Request Channel - REQCH), kênh dữ liệu dùng chung đường liên kết ngược (Uplink Shared Data Channel - UL-SDCH) và nhiều kênh PHY. Các kênh PHY này bao gồm tập hợp kênh DL và kênh UL.

Các kênh DL PHY bao gồm: kênh thăm dò chung (Common Pilot Channel - CPICH), kênh đồng bộ hóa (Synchronization Channel - SCH), kênh điều khiển chung (Common Control Channel - CCCH), kênh điều khiển dùng chung đường liên

kết xuôi (Shared DL Control Channel - SDCCH), kênh điều khiển đa phát (Multicast Control Channel - MCCH), kênh gán dùng chung UL (Shared UL Assignment Channel - SUACH), kênh báo nhận (Acknowledgement Channel - ACKCH), kênh dữ liệu dùng chung vật lý đường liên kết xuôi (DL Physical Shared Data Channel - DL-PSDCH), kênh điều khiển công suất đường liên kết ngược (UL Power Control Channel - UPCCCH), kênh chỉ báo phân trang (Paging Indicator Channel - PICH), và kênh chỉ báo tải (Load Indicator Channel - LICH), ví dụ.

Kênh UL PHY bao gồm: kênh vật lý truy cập ngẫu nhiên (Physical Random Access Channel - PRACH), kênh chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indicator Channel - CQICH), kênh báo nhận (Acknowledgement Channel - ACKCH), kênh chỉ báo tập con anten (Antenna Subset Indicator Channel - ASICH), kênh yêu cầu dùng chung (Shared Request Channel - SREQCH), kênh dữ liệu dùng chung vật lý đường liên kết ngược (UL Physical Shared Data Channel - UL-PSDCH), và kênh thăm dò băng rộng (Broadband Pilot Channel - BPICH).

Các thuật ngữ/bộ phận khác bao gồm: 3G thế hệ thứ 3, dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3GPP - 3rd Generation Partnership Project), tỉ số dò rỉ kênh lân cận (ACLR - Adjacent channel leakage ratio), tỉ số công suất kênh lân cận (ACPR Adjacent channel power ratio), độ chọn lọc kênh lân cận (ACS - Adjacent channel selectivity), hệ thống thiết kế cải tiến (ADS - Advanced Design System), mã hóa và điều biến thích ứng (AMC - Adaptive modulation and coding), giảm công suất tối đa bổ sung (A-MPR - Additional maximum power reduction), yêu cầu lặp tự động (ARQ: Automatic repeat request), kênh điều khiển phát rộng (BCCH - Broadcast control channel), trạm thu phát cơ sở (BTS - Base transceiver station), phân tập trễ vòng (CDD: Cyclic delay diversity), hàm phân bố tích lũy bù (CCDF - Complementary cumulative distribution function), đa truy cập phân mã (CDMA - Code division multiple access), chỉ báo định dạng điều khiển (CFI - Control format indicator), MIMO phối hợp (Co-MIMO - Cooperative MIMO), tiền tố vòng (CP - Cyclic prefix), kênh thăm dò chung (CPICH - Common pilot channel), giao diện vô tuyến công cộng chung (CPRI - Common public radio interface), chỉ báo chất lượng kênh (CQI - Channel quality indicator), kiểm tra dư vòng (CRC - Cyclic redundancy check), chỉ báo điều khiển đường liên kết xuôi (DCI - Downlink control indicator), biến đổi Fourier rời rạc (DFT - Discrete Fourier transform), OFDM có khoảng biến

đổi Fourier rời rạc (DFT-SOFDM - Discrete Fourier transform spread OFDM), đường liên kết xuôi DL (từ trạm cơ sở đến cuộc truyền của thuê bao), kênh dùng chung đường liên kết xuôi (DL-SCH - Downlink shared channel), tầng vật lý D-PHY 500Mbps, xử lý tín hiệu số (DSP - Digital signal processing), bộ công cụ phát triển (DT - Development toolset), phân tích tín hiệu vector số (DVSA - Digital vector signal analysis), tự động hóa thiết kế điện tử (EDA - Electronic design automation), kênh dành riêng tăng cường (E-DCH - Enhanced dedicated channel), mạng truy cập vô tuyến mặt đất UMTS cải tiến (E-UTRAN - Evolved UMTS terrestrial radio access network), dịch vụ đa phát phát rộng đa phương tiện cải tiến (eMBMS - Evolved multimedia broadcast multicast service), nút B cải tiến (eNB - Evolved Node B), lõi gói cải tiến (EPC - Evolved packet core), năng lượng trên mỗi phần tử tài nguyên (EPRE - Energy per resource element), Viện tiêu chuẩn viễn thông Châu Âu (ETSI - European Telecommunications Standards Institute), UTRA cải tiến (E-UTRA - Evolved UTRA), UTRAN cải tiến (E-UTRAN - Evolved UTRAN), biên độ vector lỗi (EVM - Error vector magnitude), và song công phân tần (FDD - Frequency division duplex).

Các thuật ngữ khác bao gồm phép biến đổi Fourier nhanh (FFT- Fast Fourier transform), kênh tham chiếu cố định (FRC - Fixed reference channel), cấu trúc khung kiểu 1 (FS1 - Frame structure type 1), cấu trúc khung kiểu 2 (FS2 - Frame structure type 2), hệ thống truyền thông di động toàn cầu (GSM - Global system for mobile communication), yêu cầu lặp tự động lại (HARQ - Hybrid automatic repeat request), ngôn ngữ mô tả phần cứng (HDL - Hardware description language), chỉ báo HI HARQ, truy cập gói đường liên kết xuôi tốc độ cao (HSDPA - High speed downlink packet access), truy cập gói tốc độ cao (HSPA - High speed packet access), truy cập gói đường liên kết ngược tốc độ cao (HSUPA - High speed uplink packet access), FFT ngược (IFFT - Inverse FFT), thử nghiệm tính tương thích (IOT - Interoperability test), giao thức Internet (IP - Internet protocol), bộ dao động cục bộ (LO - Local oscillator), cải tiến dài hạn (LTE - Long term evolution), điều khiển truy cập phương tiện (MAC - Medium access control), dịch vụ đa phát phát rộng đa phương tiện (MBMS - Multimedia broadcast multicast service), phát rộng/ đa phát trên mạng một tần số (MBSFN - Multicast/broadcast over single-frequency network), kênh đa phát (MCH - Multicast channel), nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO -

Multiple input multiple output), nhiều đầu vào một đầu ra (MISO - Multiple input single output), thực thể quản lý di động (MME - Mobility management entity), công suất đầu ra tối đa (MOP - Maximum output power), giảm công suất tối đa (MPR - Maximum power reduction), MIMO nhiều người dùng (MU-MIMO - Multiple user MIMO), phổ không truy cập (NAS - Non-access stratum), giao diện kiến trúc của trạm cơ sở mở (OBSAI - Open base station architecture interface), dồn kênh phân tần trực giao (OFDM - Orthogonal frequency division multiplexing), đa truy cập phân tần trực giao (OFDMA - Orthogonal frequency division multiple access), tỉ số công suất cực đại trên trung bình (PAPR - Peak-to-average power ratio), tỉ số cực đại trên trung bình (PAR - Peak-to-average ratio), kênh phát rộng vật lý (PBCH - Physical broadcast channel), kênh vật lý điều khiển chung chính (P-CCPCH - Primary common control physical channel), kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (PCFICH - Physical control format indicator channel), kênh phân trang (PCH - Paging channel), kênh điều khiển đường liên kết xuôi vật lý (PDCCH - Physical downlink control channel), giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCCP - Packet data convergence protocol), kênh dùng chung đường liên kết xuôi vật lý (PDSCH - Physical downlink shared channel), kênh chỉ báo ARQ lai vật lý (PHICH - Physical hybrid ARQ indicator channel), tầng vật lý (PHY - Physical layer), kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH - Physical random access channel), kênh đa phát vật lý (PMCH - Physical multicast channel), chỉ báo ma trận mã hóa trước (PMI - Precoding matrix indicator), tín hiệu đồng bộ hóa chính (P-SCH - Primary synchronization signal), kênh điều khiển đường liên kết ngược vật lý (PUCCH - Physical uplink control channel), và kênh dùng chung đường liên kết ngược vật lý (PUSCH - Physical uplink shared channel).

Các thuật ngữ khác bao gồm điều biến biên độ cầu phương (QAM - Quadrature amplitude modulation), điều biến dịch pha cầu phương (QPSK - Quadrature phase shift keying), kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH - Random access channel), công nghệ truy cập radiô (RAT - Radio access technology), khối tài nguyên (RB - Resource block), tần số radiô (RF - Radio frequency), môi trường thiết kế RF (RFDE - RF design environment), điều khiển liên kết radiô (RLC - Radio link control), kênh đo tham chiếu (RMC - Reference measurement channel), bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC - Radio network controller), điều khiển tài nguyên vô

tuyến (RRC - Radio resource control), quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM - Radio resource management), tín hiệu tham chiếu (RS - Reference signal), công suất mã tín hiệu thu được (RSCP - Received signal code power), công suất tín hiệu tham chiếu thu được (RSRP - Reference signal received power), chất lượng tín hiệu tham chiếu thu được (RSRQ - Reference signal received quality), chỉ báo cường độ tín hiệu thu được (RSSI - Received signal strength indicator), cải tiến kiến trúc hệ thống (SAE - System architecture evolution), điểm truy cập dịch vụ (SAP - Service access point), đa truy cập phân tần một sóng mang (SC-FDMA - Single carrier frequency division multiple access), mã hóa khối không gian-tần số (SFBC - Space-frequency block coding), cổng dịch vụ (S-GW - Serving gateway), một đầu vào nhiều đầu ra (SIMO - Single input multiple output), một đầu vào một đầu ra (SISO - Single input single output), tỉ số tín hiệu trên tạp âm (SNR - Signal-to-noise ratio), tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS - Sounding reference signal), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (S-SCH - Secondary synchronization signal), MIMO một người dùng (SU-MIMO - Single user MIMO), TDD, TDMA, báo cáo kỹ thuật (TR - Technical report), kênh vận chuyển (TrCH - Transport channel), đặc tả kỹ thuật (TS - Technical specification), hiệp hội công nghệ viễn thông (TTA - Telecommunications Technology Association), khoảng thời gian truyền (TTI - Transmission time interval), chỉ báo điều khiển liên kết ngược (UCI - Uplink control indicator), trang thiết bị người dùng (UE - User equipment), đường liên kết ngược (UL - Uplink) (cuộc truyền từ thuê bao đến trạm cơ sở), kênh dùng chung UL, băng siêu rộng di động (UMB - Ultra-mobile broadband), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS - Universal mobile telecommunications system), truy cập vô tuyến mặt đất phổ dụng (UTRA: Universal terrestrial radio access), mạng truy cập vô tuyến mặt đất phổ dụng (UTRAN - Universal terrestrial radio access network), bộ phân tích tín hiệu vectơ (VSA- Vector signal analyzer), đa truy cập phân mã băng rộng (W-CDMA - Wideband code division multiple access).

Lưu ý là nhiều khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây liên quan đến đầu cuối. Thiết bị đầu cuối còn có thể được gọi là hệ thống, thiết bị người dùng, đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, thiết bị di động, trạm từ xa, đầu cuối từ xa, đầu cuối truy cập, đầu cuối người dùng, đại lý người dùng, hoặc phương tiện người dùng. Thiết bị người dùng có thể là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol - SIP), trạm vòng cục bộ không

dây (wireless local loop - WLL), PDA, thiết bị cầm tay có khả năng kết nối không dây, môđun nằm trong thiết bị đầu cuối, thẻ có thể gắn hoặc tích hợp vào thiết bị máy chủ (ví dụ, thẻ PCMCIA) hoặc thiết bị xử lý khác kết nối được với môđem không dây.

Ngoài ra, các khía cạnh của đối tượng được yêu cầu bảo hộ có thể được thực hiện là phương pháp, thiết bị, hoặc sản phẩm được sản xuất sử dụng các kỹ thuật lập trình và/hoặc sản xuất chuẩn để sản xuất phần mềm, phần sụn, phần cứng hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng để điều khiển máy tính hoặc các bộ phận tính để thực hiện các khía cạnh khác nhau của đối tượng được yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ "sản phẩm được sản xuất" như được sử dụng ở đây bao gồm chương trình máy tính truy cập được từ thiết bị đọc được bằng máy tính, phương tiện mang, hoặc phương tiện. Ví dụ, thiết bị đọc được bằng máy tính có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các thiết bị lưu trữ từ tính (ví dụ, đĩa cứng, đĩa mềm, băng từ...), đĩa quang (ví dụ, đĩa compact (CD), đĩa đa năng số (digital versatile disk - DVD)...), thẻ thông minh, và thiết bị nhớ nhanh (ví dụ, thẻ, thanh, ổ đĩa dạng chìa khóa...). Ngoài ra, sóng mang cần được hiểu là có thể được sử dụng để mang dữ liệu điện có thể đọc được bằng máy tính chẳng hạn như các dữ liệu được sử dụng trong việc truyền và thu thư thoại hoặc trong truy cập mạng chẳng hạn như mạng chia ô. Tất nhiên, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận ra nhiều sửa đổi có thể được thực hiện cho cấu hình này mà không vượt ra khỏi phạm vi hoặc nguyên lý của sáng chế.

Những gì được mô tả trên đây bao gồm các ví dụ về một hoặc nhiều phương án. Tất nhiên, không thể mô tả mọi tổ hợp có thể của các bộ phận hoặc phương pháp nhằm mục đích mô tả các phương án nêu trên đây, nhưng một người có trình độ trung bình trong lĩnh vực này có thể nhận ra rằng có thể thực hiện các kết hợp và hoán đổi khác của nhiều phương án khác nhau. Do đó, các phương án đã mô tả được dự định bao gồm tất cả các sửa đổi, cải biến, và thay đổi nằm trong mục đích và phạm vi của bộ Yêu cầu bảo hộ đính kèm. Hơn thế nữa, thuật ngữ "bao gồm (include)" được sử dụng trong phần mô tả chi tiết hoặc trong yêu cầu bảo hộ được dự định để bao hàm theo cách tương tự với thuật ngữ "bao gồm" (comprising) vì "bao gồm" được hiểu khi được sử dụng làm từ chuyển tiếp trong yêu cầu bảo hộ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp cấp phát tài nguyên cho các cuộc truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhóm các kênh điều khiển liên kết xuôi từ nhiều khung con với nhau;

sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi sao cho các khung con liên kết xuôi có phần tử kênh điều khiển (CCE - control channel element) thứ nhất nằm trong ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM - orthogonal frequency division multiplex) thứ nhất ánh xạ đến tài nguyên dành riêng cho kênh liên kết ngược; và

sử dụng ánh xạ thứ nhất ký hiệu hoặc ánh xạ thứ nhất ký hiệu/khung con hỗn hợp để cấp phát tài nguyên,

trong đó bước ánh xạ thứ nhất ký hiệu bao gồm bước, sau bước sắp xếp thứ nhất, sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi có CCE thứ nhất trong ký hiệu OFDM thứ hai tiếp đó là sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi có CCE thứ nhất trong ký hiệu OFDM thứ ba và tương tự;

và trong đó bước ánh xạ thứ nhất ký hiệu/khung con hỗn hợp bao gồm bước, sau bước sắp xếp thứ nhất, sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi còn lại trong khung con liên kết xuôi thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước ánh xạ thứ nhất ký hiệu/khung con hỗn hợp sau đó còn bao gồm bước sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi còn lại trong khung con liên kết xuôi thứ hai và tương tự.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các kênh điều khiển liên kết xuôi trên các khung con liên kết xuôi (DL - downlink) có CCE thứ nhất nằm trong ký hiệu OFDM thứ nhất ánh xạ đến biên dải của tài nguyên dành riêng cho báo nhận/báo phủ nhận (ACK/NACK - acknowledgement/negative-acknowledgement) động liên kết ngược (UL - uplink).

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước lập lịch tài nguyên chưa sử dụng cho các cuộc truyền kênh vật lý dùng chung liên kết ngược (PUSCH - Physical uplink shared channel).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước xử lý các kênh liên kết xuôi theo các hệ thống song công phân thời hoặc song công phân tần hoặc các hệ thống phân tần bán song công.

6. Thiết bị truyền thông (120), thiết bị này bao gồm:

phương tiện nhóm các kênh điều khiển liên kết xuôi từ nhiều khung con với nhau;

phương tiện sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi sao cho các kênh điều khiển liên kết xuôi trên các khung con liên kết xuôi có CCE thứ nhất nằm trong ký hiệu OFDM thứ nhất ánh xạ đến tài nguyên dành riêng cho kênh liên kết ngược; và

phương tiện cấp phát tài nguyên theo ánh xạ thứ nhất ký hiệu hoặc ánh xạ thứ nhất ký hiệu/khung con hỗn hợp,

trong đó bước ánh xạ thứ nhất ký hiệu bao gồm bước, sau bước sắp xếp thứ nhất, sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi có CCE thứ nhất trong ký hiệu OFDM thứ hai tiếp đó là sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi có CCE thứ nhất trong ký hiệu OFDM thứ ba và tương tự,

và trong đó bước ánh xạ thứ nhất ký hiệu/khung con hỗn hợp bao gồm sau bước sắp xếp thứ nhất sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi còn lại trong khung con liên kết xuôi thứ nhất.

7. Thiết bị truyền thông theo điểm 6, trong đó ánh xạ thứ nhất ký hiệu/khung con hỗn hợp sau đó còn bao gồm bước sắp xếp các kênh điều khiển liên kết xuôi còn lại trong khung con liên kết xuôi thứ hai và tương tự.

8. Thiết bị truyền thông theo điểm 6, trong đó các kênh điều khiển liên kết xuôi trên các khung con DL có CCE thứ nhất nằm trong ký hiệu OFDM thứ nhất ánh xạ đến biên dải của tài nguyên dành riêng cho báo nhận/báo phủ nhận (ACK/NACK - acknowledgement/negative-acknowledgement) động liên kết ngược (UL - uplink).

9. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính được làm thích ứng để thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5 khi được thực thi trên máy tính.

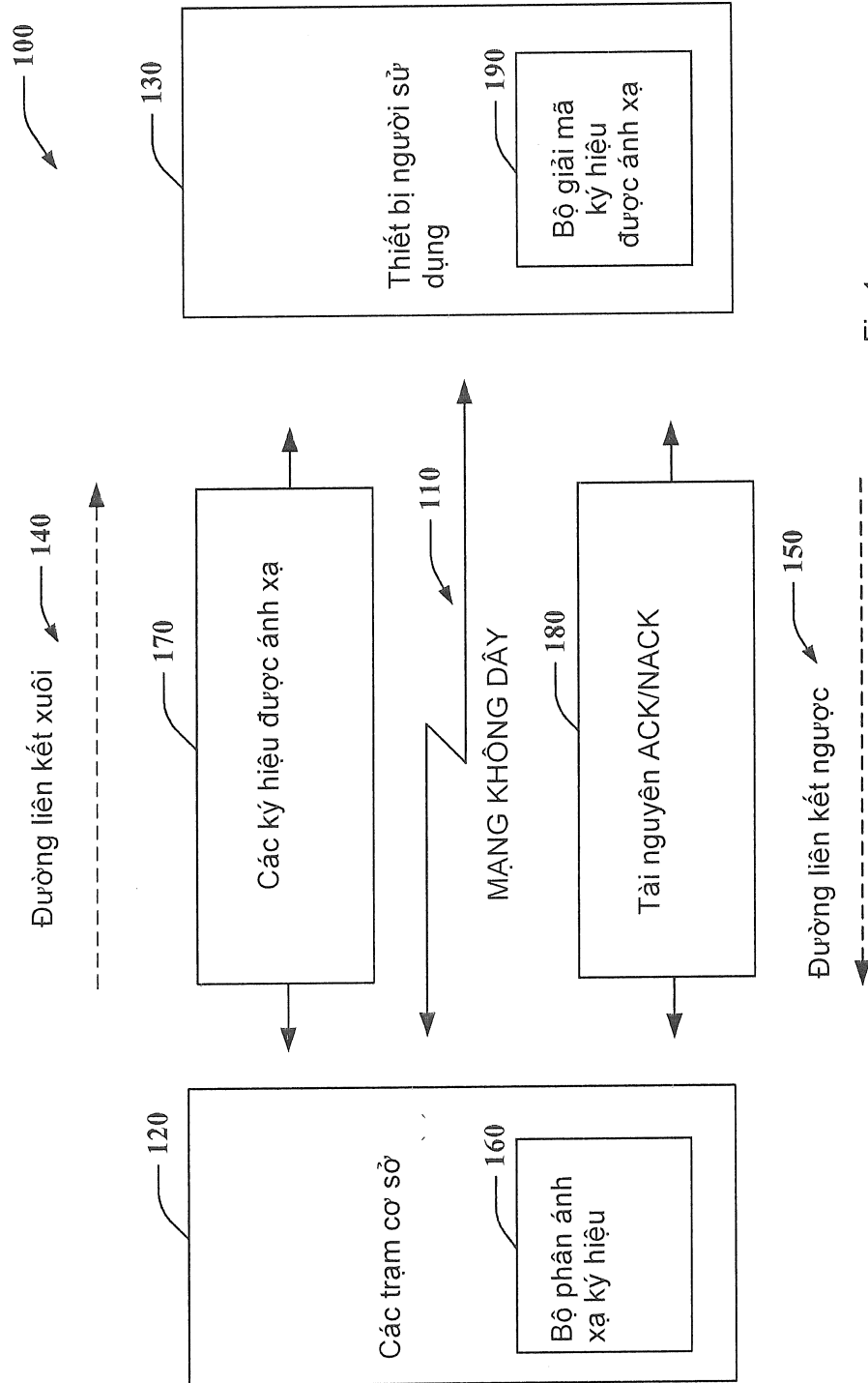


Fig. 1

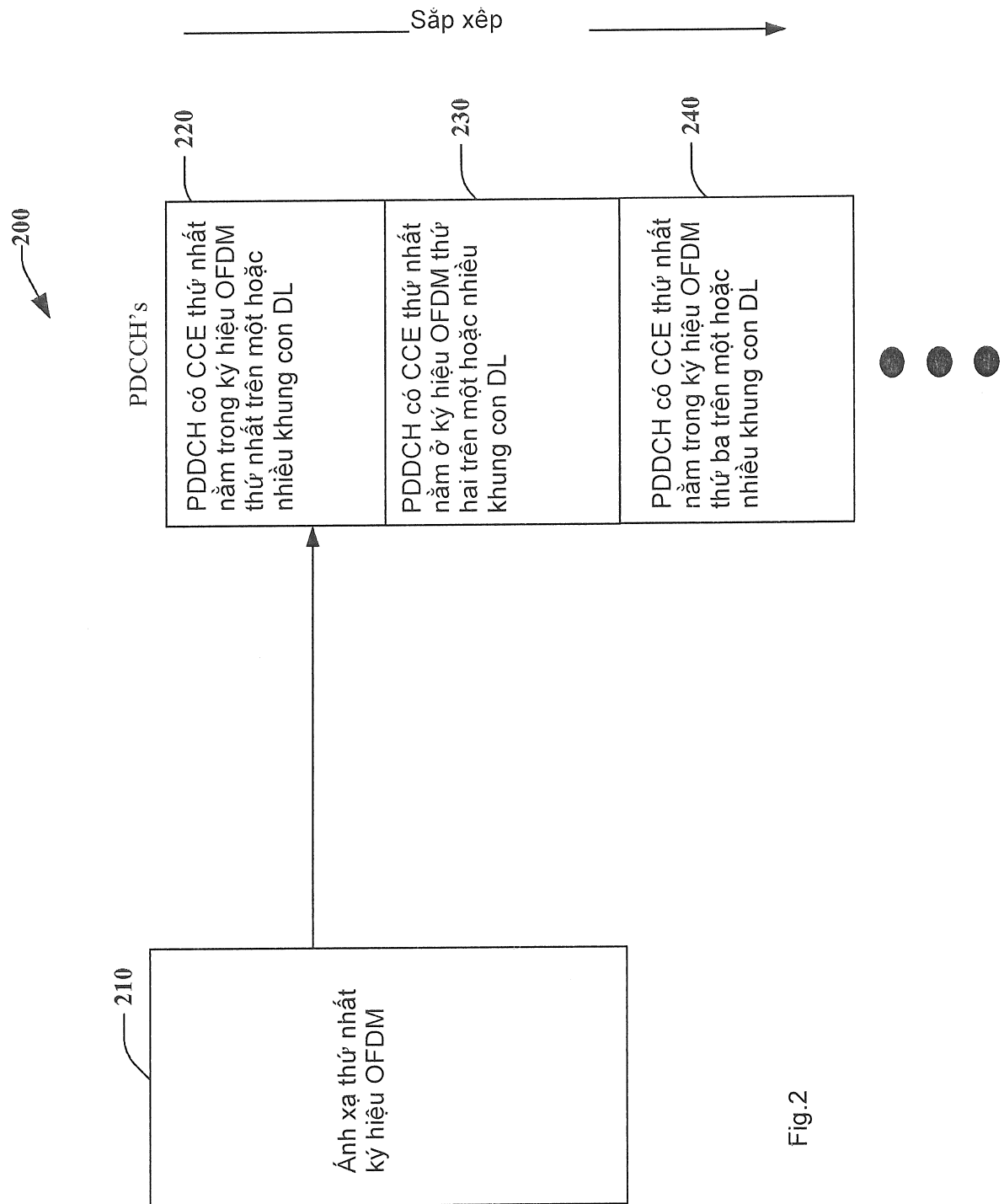


Fig.2

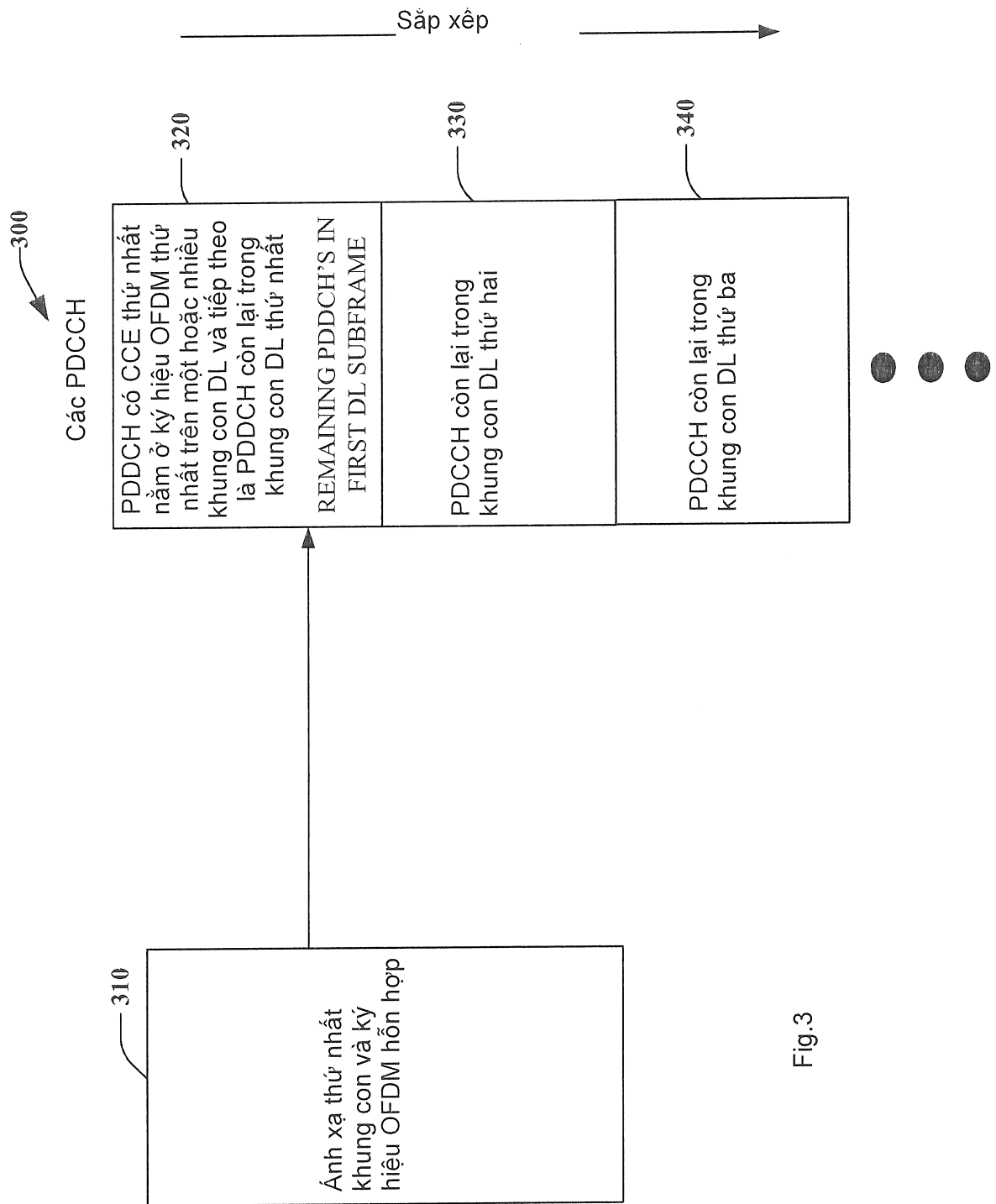


Fig.3

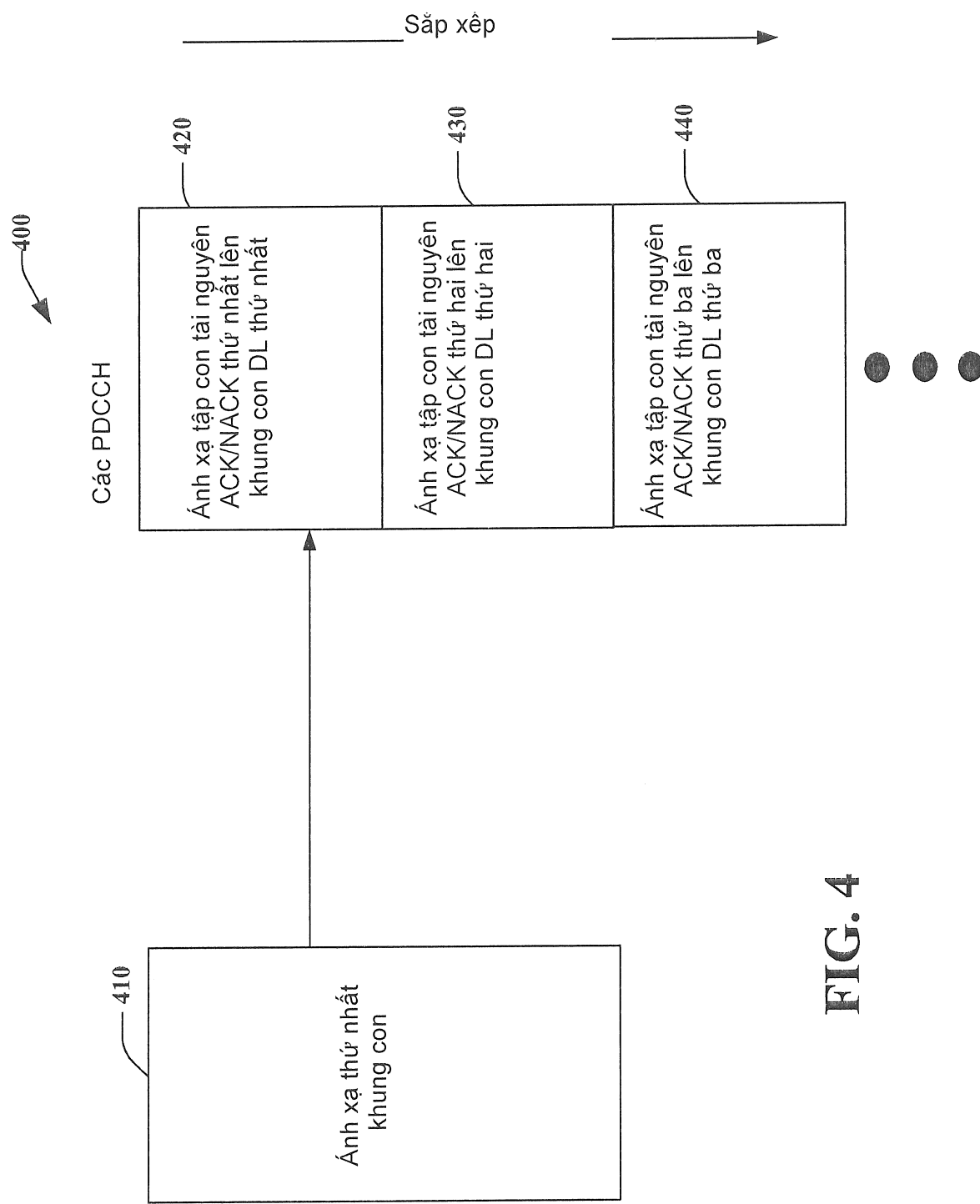


FIG. 4

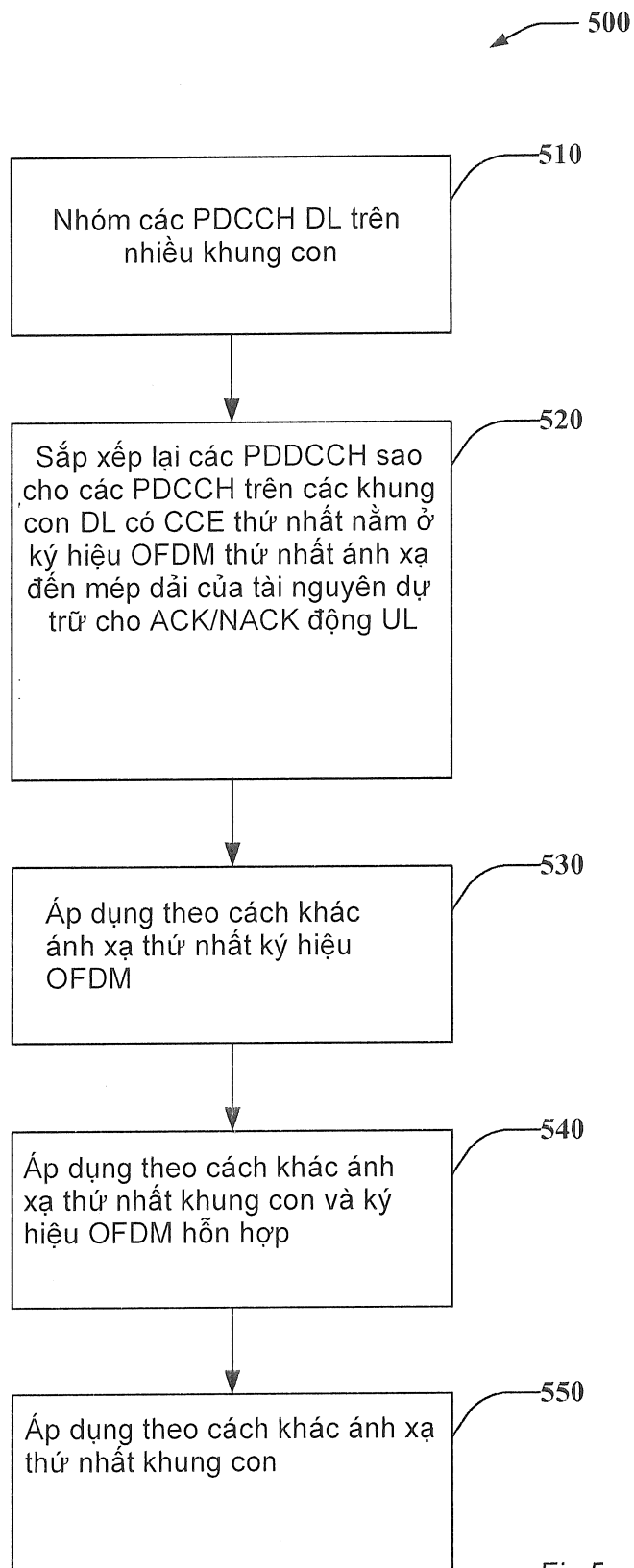


Fig.5

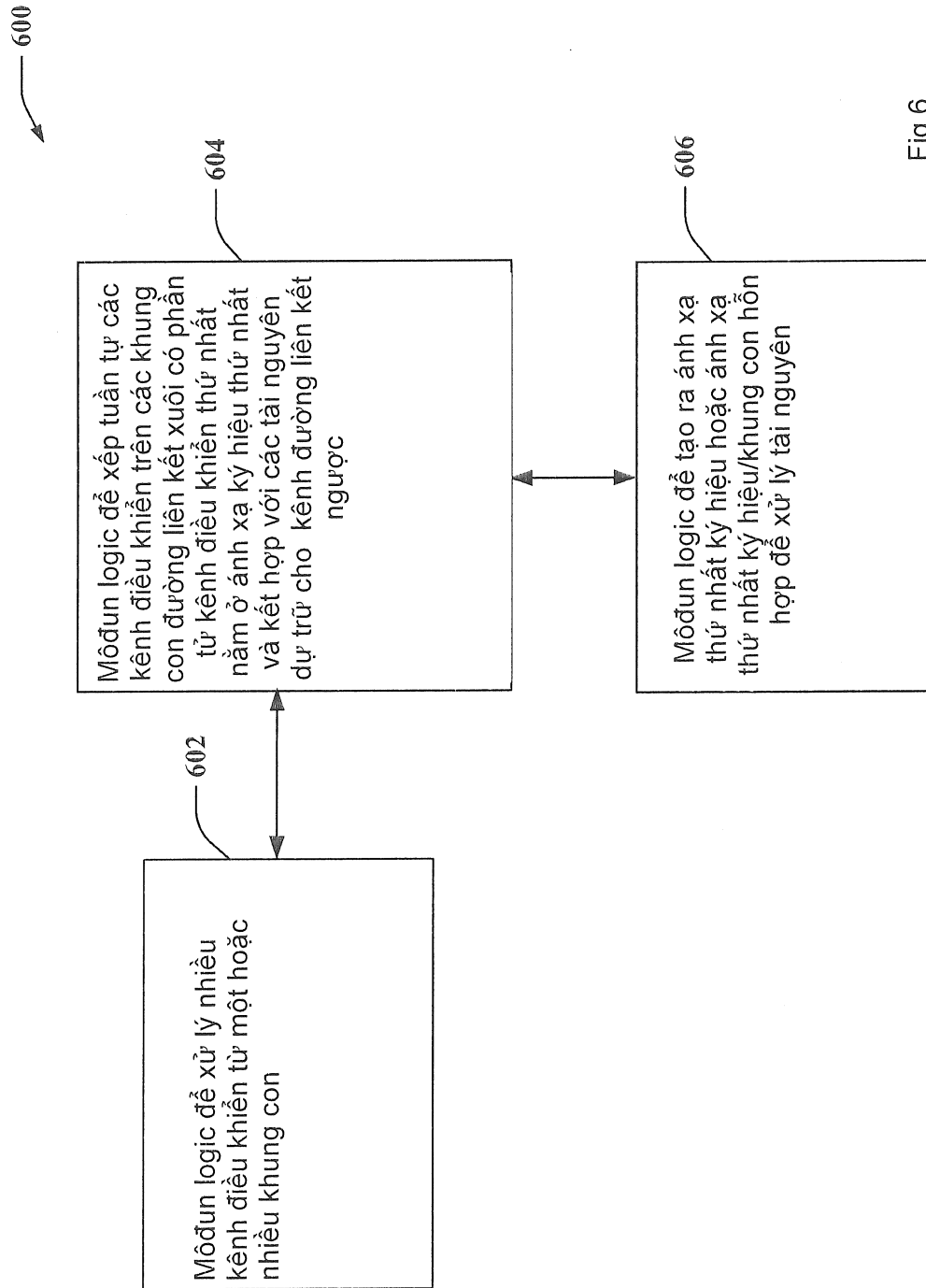


Fig.6

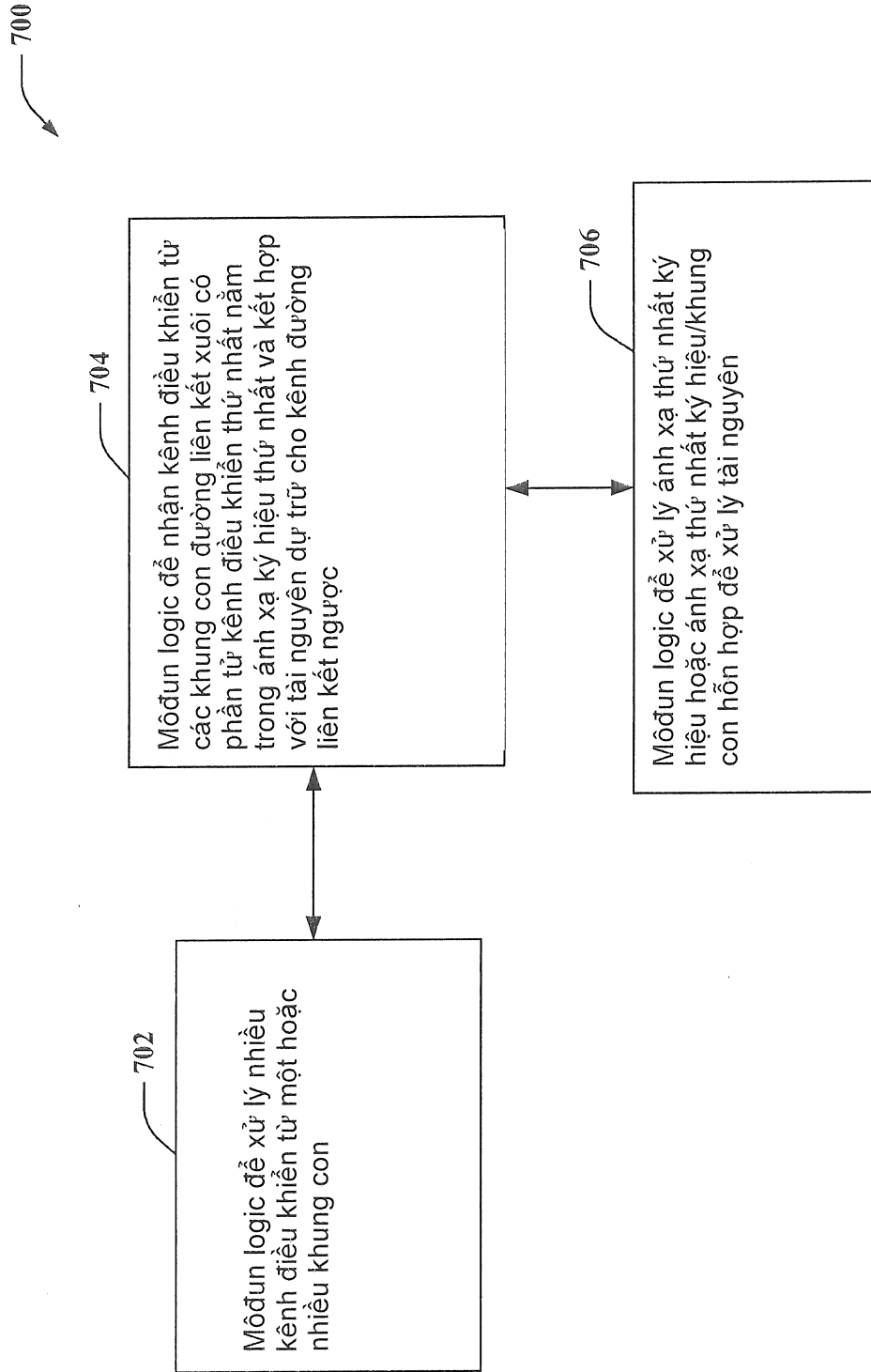


Fig.7

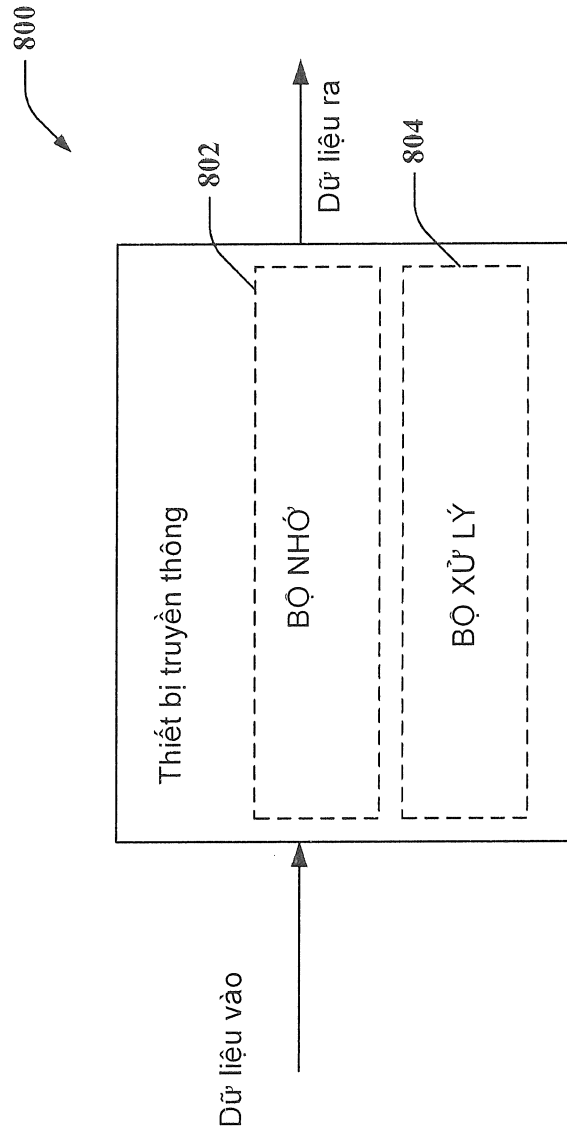


Fig.8

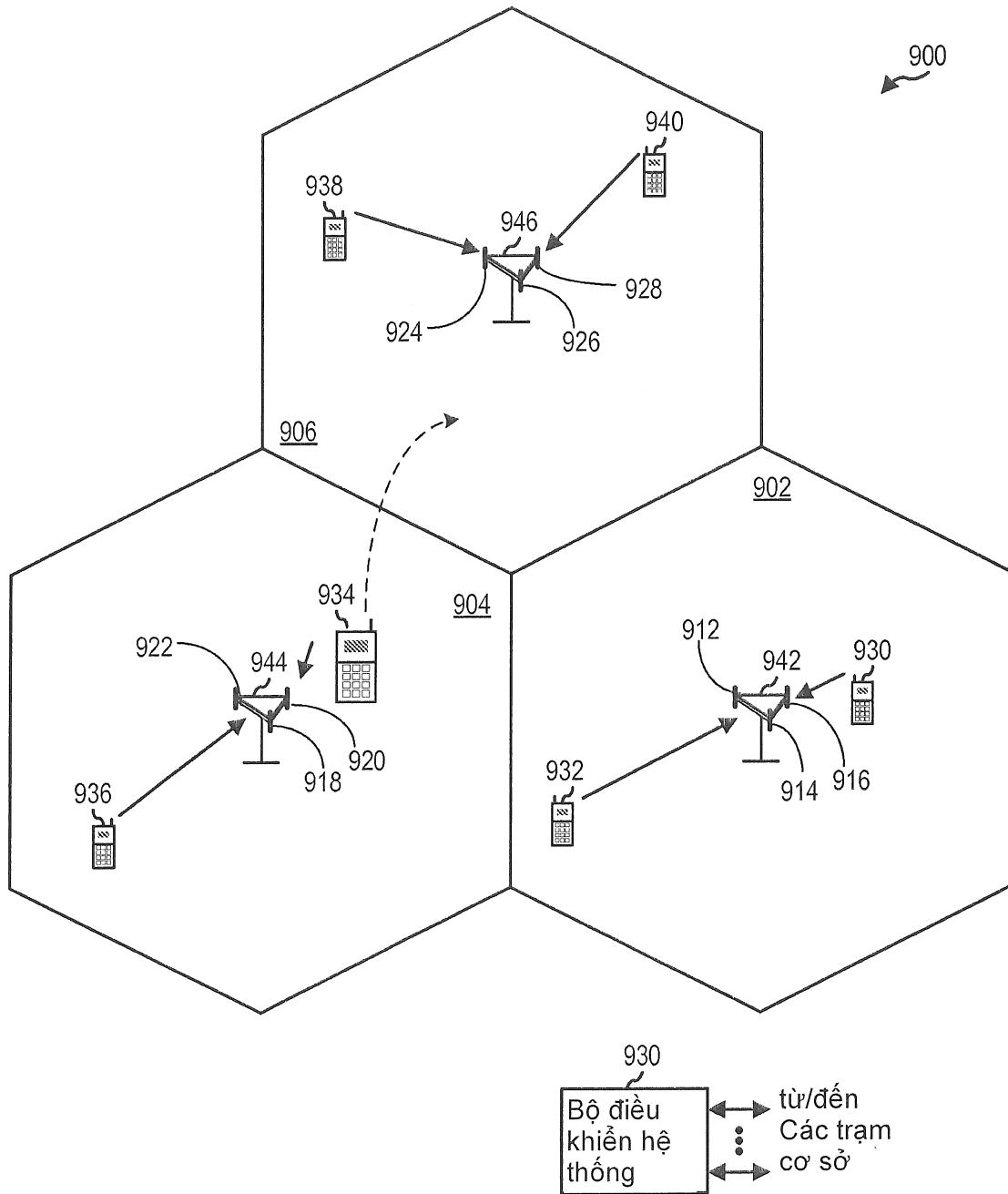


Fig.9

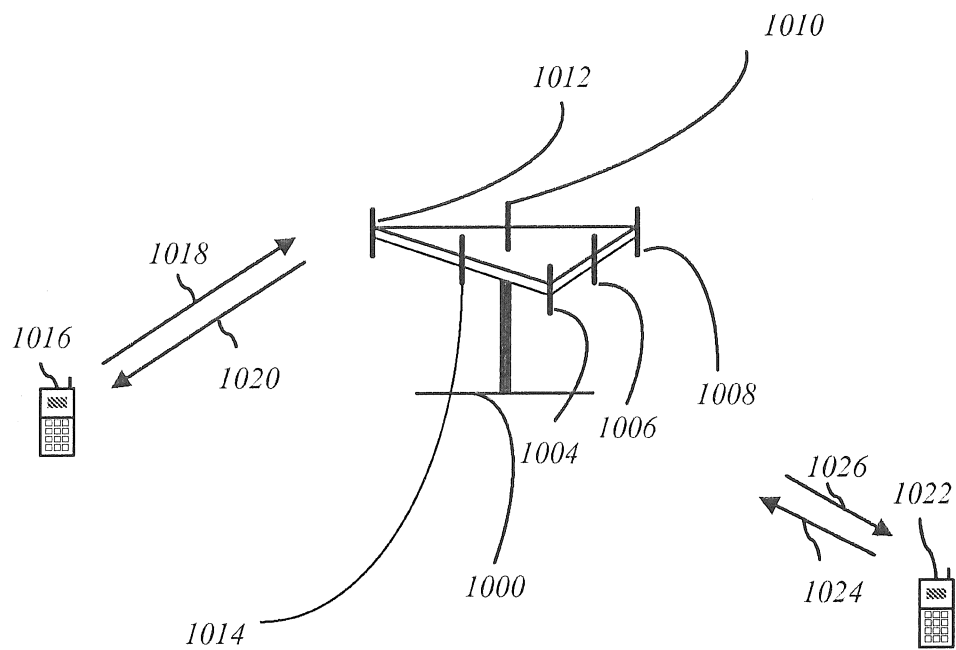


Fig.10

