



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0037845

(51)⁸

H04L 1/00

(13) B

(21) 1-2019-01319

(22) 09/08/2017

(86) PCT/CN2017/096654 09/08/2017

(87) WO2018/049951 22/03/2018

(30) 201610825091.1 14/09/2016 CN

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/06/2019 375A

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

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

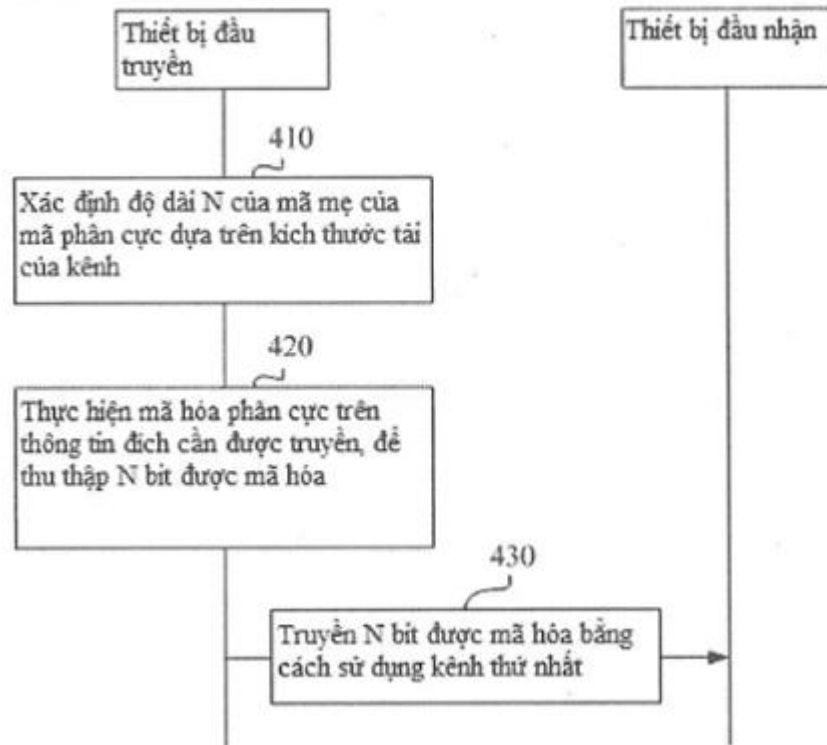
(72) LI, Rong (CN); QIAO, Yunfei (CN); ZHANG, Huazi (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN, THIẾT BỊ ĐẦU TRUYỀN, VÀ VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin, thiết bị đầu truyền, thiết bị đầu nhận, và vật lưu trữ máy tính đọc được. Phương pháp gồm: xác định độ dài N của mã mẹ của mã phân cực dựa trên kích thước tải của kênh thứ nhất, trong đó kích thước tải của kênh thứ nhất là N bit, N là 2^n , và n là số nguyên dương; thực hiện mã hóa phân cực trên thông tin đích cần được truyền, để thu thập N bit được mã hóa; và truyền N bit được mã hóa bằng cách sử dụng kênh thứ nhất. Theo các phương án thực hiện sáng chế, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu khi N bit được mã hóa được truyền bằng cách sử dụng kênh thứ nhất. Điều này giảm các chi phí bổ sung mã hóa của kênh. Ngoài ra, do so khớp tốc độ không được yêu cầu, độ phức tạp và độ trễ mã hóa kênh bị giảm đáng kể, và tổn hao hiệu năng gây ra bởi hoạt động so khớp tốc độ được tránh.

400



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp truyền thông tin, thiết bị đầu truyền, và thiết bị đầu nhận.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự tiến hóa nhanh của truyền thông không dây, hệ thống truyền thông 5G tương lai đưa ra một số đặc tính mới. Ba kịch bản truyền thông đặc trưng nhất gồm băng rộng di động tăng cường (Enhanced Mobile Broadband – eMBB), truyền thông loại máy lớn (Massive Machine Type Communications – mMTC), và truyền thông độ trễ thấp và siêu tin cậy (Ultra-Reliable and Low Latency Communications – URLLC). Các yêu cầu của các kịch bản truyền thông này đặt ra thách thức mới đối với công nghệ tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution – LTE) mới. Hệ thống truyền thông thường sử dụng mã hóa kênh để cải thiện độ tin cậy truyền dữ liệu và đảm bảo chất lượng truyền thông. Như là công nghệ truy nhập vô tuyến gần như cơ bản, mã hóa kênh là một trong các đối tượng nghiên cứu quan trọng mà thỏa mãn yêu cầu truyền thông 5G.

Sau khi lý thuyết Shannon được đề xuất, các học giả ở các nước khác nhau tập trung tìm kiếm phương pháp mã hóa/giải mã có thể đạt đến giới hạn Shannon trong khi có độ phức tạp tương đối thấp. Mặc dù mã Turbo theo hướng nghiên cứu chính và mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (Low-density Parity-check – LDPC) được đề xuất lại đã được áp dụng tốt cho LTE và liên tác toàn cầu để truy nhập vi sóng (Worldwide Interoperability for Microwave Access – WiMAX), hai mã không thể giải quyết tốt các vấn đề quan trọng trong truyền thông 5G. Chẳng hạn, eMBB và mMTC đòi hỏi mã hóa kênh tương lai để hỗ trợ khoảng tốc độ

mã rộng hơn với độ phức tạp tương đối thấp. Ngoài ra, eMBB và mMTC khác với LTE ở đặc tính quan trọng: phiên truyền gói ngắn và trung bình, và do vậy đòi hỏi mã hóa kênh để hỗ trợ tốt hơn cho truyền thông với độ dài mã này. URLLC đặt ra yêu cầu chặt chẽ hơn đối với độ tin cậy truyền dữ liệu. Đối với tốc độ bit, mã Turbo trong LTE hiện tại không thể hỗ trợ các tốc độ bit cực thấp và cực cao. Đối với phiên truyền gói ngắn và trung bình, do các đặc tính mã hóa và giải mã của mã Turbo và mã LDPC, nên cực khó để mã Turbo và mã LDPC đạt được hiệu năng lý tưởng với độ dài mã hữu hạn. Đối với gói dài, mã Turbo và mã LDPC có thể đạt đến giới hạn Shannon do độ dài mã được mở rộng, nhưng vẫn không thể đạt được hiệu năng lý tưởng. Ngoài ra, trong quá trình triển khai, mã Turbo và mã LDPC có độ phức tạp tương đối cao trong quá trình thực hiện mã hóa/giải mã. Do vậy, trong hệ thống truyền thông 5G, công nghệ mã hóa mới rất cấp thiết để giải quyết các vấn đề của giải pháp kỹ thuật đã biết liên quan đến môi trường hoặc gói ngắn, tốc độ bit, độ tin cậy, và độ phức tạp.

Gần đây, dựa trên việc phân cực kênh, Arikan đã đề xuất phương tiện mã hóa được gọi là mã phân cực. Mã phân cực là phương pháp mã hóa kênh thứ nhất và duy nhất có thể chắc chắn “đạt đến” dung lượng kênh. Đối với các độ dài mã khác nhau, và cụ thể là, đối với độ dài mã hữu hạn, hiệu năng của mã phân cực vượt trội so với hiệu năng của mã Turbo và mã LDPC. Ngoài ra, mã phân cực có độ phức tạp tính toán tương đối thấp trong mã hóa/giải mã. Các ưu điểm này khiến mã phân cực có các khía cạnh ứng dụng và phát triển lớn trong 5G.

Mã phân cực là phương tiện mã hóa có thể đạt đến dung lượng Shannon trong khi có độ phức tạp mã hóa/giải mã thấp. Mã phân cực là mã khối tuyến tính có ma trận sinh G_N và quá trình mã hóa $x_1^N = u_1^N G_N$,

trong đó $u_1^N = (u_1, u_2, \dots, u_N)$ là vectơ hàng nhị phân, $G_N = B_N F_2^{\otimes (\log_2(N))}$, độ dài mã N bằng 2^n , và $n \geq 0$.

$F_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$, và B_N là ma trận chuyển vị $N \times N$, chẳng hạn, ma trận đảo bit. $F_2^{\otimes (\log_2(N))}$ là lũy thừa Kronecker của F_2 và được định nghĩa là $F^{\otimes (\log_2(N))} = F \otimes F^{\otimes ((\log_2(N))-1)}$.

Cụ thể là, mã phân cực là mã phụ thuộc kênh thực hiện xử lý phân cực dựa trên mã phân cực trên N kênh tương tự W để thu thập N kênh phân cực. Chắc chắn là, các tham số Bhattacharyya của N kênh phân cực đạt đến 0 hoặc 1. Trong quá trình ứng dụng thực của mã phân cực, quan trọng là tính toán độ tin cậy của tất cả kênh phân cực với độ dài mã N bằng 2^n cho các kênh khác nhau W , và sau đó chọn K kênh phân cực với độ tin cậy cao hơn. Tập các số chỉ mục vị trí tương ứng với các kênh phân cực này được gọi là tập thông tin A . Các bit còn lại được gán các giá trị cố định được thỏa thuận trước được bởi đầu truyền và đầu nhận, và được gọi là các bit cố định. Tập các số chuỗi của các bit cố định được ký hiệu là A^c , tức là, tập bù của A . Trong quá trình mã hóa phân cực, K ký hiệu thông tin được đặt ở các vị trí tương ứng trong tập thông tin, và các ký hiệu cố định được biết được đặt ở $(N-K)$ vị trí còn lại (được gọi là tập đóng băng). Nói chung, $(N-K)$ ký hiệu cố định được biết có thể đều là ký hiệu 0, trong đó $K \leq N$. Thực tế là, các bit cố định có thể được thiết lập tùy ý, miễn là thực hiện thỏa thuận trước giữa đầu truyền và đầu nhận. Do vậy, chuỗi bit được mã hóa dựa trên mã phân cực có thể thu được bằng cách sử dụng phương pháp sau: $x_1^N = u_A G_N(A)$. Ở đây, u_A là bit thông tin được đặt trong u_1^N , và u_A là vectơ hàng với độ dài K , tức là, $|A| = K$, trong đó $|\cdot|$ biểu diễn số lượng phần tử trong tập. Nói cách khác, K biểu diễn không chỉ số lượng phần tử trong tập A , mà còn số lượng bit

thông tin được mã hóa. $G_N(A)$ là ma trận phụ gồm các hàng trong ma trận G_N tương ứng với các chỉ mục trong tập A, và $G_N(A)$ là ma trận $K \times N$. Tập A xác định hiệu năng của mã phân cực.

Khi mã phân cực được sử dụng để mã hóa kênh, các quá trình như so khớp tốc độ cần được thực hiện dựa trên kích thước tải của kênh hiện tại sau khi mã hóa phân cực được thực hiện đối với dữ liệu cần được truyền. Các quá trình này tương đối phức tạp. Do vậy, cách thức giảm độ phức tạp truyền thông tin trở thành vấn đề cần được giải quyết cấp thiết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin, thiết bị đầu truyền, và thiết bị đầu nhận. Theo phương pháp, độ phức tạp truyền thông tin có thể được giảm.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp truyền thông tin được đề xuất, trong đó phương pháp gồm:

xác định độ dài N của mã mẹ của mã phân cực dựa trên kích thước tải của kênh thứ nhất, trong đó kích thước tải của kênh thứ nhất là N bit, N bằng 2^n , và n là số nguyên dương;

thực hiện mã hóa phân cực trên thông tin đích cần được truyền, để thu thập N bit được mã hóa; và

truyền N bit được mã hóa bằng cách sử dụng kênh thứ nhất.

Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu khi N bit được mã hóa được truyền bằng cách sử dụng kênh thứ nhất. Điều này giảm các chi phí bổ sung mã hóa của kênh, và còn giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Nên hiểu rằng kích thước tải của kênh theo phương án thực hiện sáng chế có thể là độ dài mã của mã phân cực thực sự được truyền, tức là, số

lượng bit thực sự được truyền. Nói cách khác, kích thước tải của kênh tương ứng với kích thước khối vận tải (Transport Block size - TBS) của mã phân cực.

Một cách tùy chọn, thông tin đích là thông tin điều khiển, và kênh thứ nhất là kênh điều khiển.

Nên hiểu rằng thông tin đích có thể theo cách khác là thông tin khác, chẳng hạn, thông tin quảng bá, thông tin dữ liệu, thông tin báo nhận (acknowledgment – ACK), hoặc thông tin phản hồi. Một cách tương ứng, kênh thứ nhất có thể là kênh khác, chẳng hạn, kênh quảng bá hoặc kênh dữ liệu. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, kích thước tải của kênh điều khiển tương ứng với định dạng của kênh điều khiển. Định dạng của kênh điều khiển là một trong các định dạng kênh định trước. Mỗi định dạng trong các định dạng kênh tương ứng với một kích thước tải kênh. Mỗi kích thước trong các kích thước tải tương ứng với các định dạng kênh là lũy thừa số nguyên dương của 2.

Chẳng hạn, khi thông tin điều khiển là thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information – DCI) và kênh điều khiển là kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel – PDCCH), N bit có thể tương ứng với định dạng của kênh hiện tại. Cụ thể là, thiết bị mạng có thể xác định định dạng PDCCH dựa trên trạng thái kênh, xác định kích thước tải N tương ứng với định dạng, và sau đó thực hiện mã hóa phân cực trên DCI để thu thập N bit được mã hóa tương ứng với kích thước tải của kênh.

Chẳng hạn, các định dạng kênh định trước có thể là các định dạng PDCCH 0 đến 3. Thiết bị mạng có thể xác định định dạng PDCCH cho DCI hiện được truyền dựa trên trạng thái kênh hiện tại, chẳng hạn, chất lượng kênh và/hoặc trạng thái tắc nghẽn kênh. Trong trường hợp này, mức tổng hợp và kích thước tải của kênh cũng được xác định để truyền

DCI. Do kích thước tải N bằng 2^n , N có thể được sử dụng làm độ dài của mã mẹ của mã phân cực, và sau đó mã hóa phân cực được thực hiện trên DCI để thu thập N bit được mã hóa. Do kích thước tải của PDCCH cũng là N bit, N bit được mã hóa có thể được truyền bằng cách sử dụng PDCCH mà không so khớp tốc độ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, các mức tổng hợp khác nhau được thiết lập cho các định dạng PDCCH khác nhau. Phần sau mô tả bằng cách sử dụng ví dụ. Chẳng hạn, theo phương án thực hiện sáng chế, đối với các mức tổng hợp khác nhau, tài nguyên tổng hợp bị chiếm bởi kênh có thể gồm một phần tử tổng hợp kênh (Channel Control Element – CCE) hoặc các CCE liên tiếp trong một đến ba ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing – OFDM) thứ nhất của khung phụ. CCE trong PDCCH (tức là, CCE bị chiếm bởi PDCCH) gồm 2^x nhóm phần tử tài nguyên (Resource Element Group – REG), trong đó x là số nguyên dương.

Cụ thể là, khi định dạng của PDCCH là m , mức tổng hợp là 2^m , và tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi PDCCH là 2^m CCE, trong đó $m = 0, 1, 2, 3, \dots$; mỗi CCE gồm 2^x REG, trong đó x là số nguyên dương; và mỗi REG gồm bốn phần tử tài nguyên (Resource Element – RE).

Chẳng hạn, khi định dạng của PDCCH là 0, mức tổng hợp là 1, và a tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi PDCCH là một CCE; hoặc

khi định dạng của PDCCH là 1, mức tổng hợp là 2, và tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi PDCCH là hai CCE; hoặc

khi định dạng của PDCCH là 2, mức tổng hợp là 4, và tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi PDCCH là bốn CCE; hoặc

khi định dạng của PDCCH là 3, mức tổng hợp là 8, và tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi PDCCH là tám CCE; hoặc

khi định dạng của PDCCH là 4, mức tổng hợp là 16, và tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi PDCCH là 16 CCE.

Chẳng hạn, mỗi CCE gồm 2, 4, 8, hoặc 16 REG, giả sử số lượng REG được bao gồm trong CCE là lũy thừa số nguyên dương của 2. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Kích thước tải cho mỗi định dạng PDCCH được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó mỗi CCE gồm tám REG.

Cụ thể là, khi định dạng của PDCCH là m , kích thước tải của PDCCH có thể là $64 \cdot 2^m$ bit, $128 \cdot 2^m$ bit, hoặc $256 \cdot 2^m$ bit.

Theo cách khác, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là thông tin điều khiển liên kết lên (uplink – UL), và kênh điều khiển là kênh điều khiển UL vật lý (Physical Uplink Control Channel – PUCCH).

Theo cách khác, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là thông điệp quảng bá, và kênh điều khiển là kênh quảng bá vật lý (Physical Broadcast Control Channel, PBCH).

Một cách tùy chọn, việc truyền N bit được mã hóa bằng cách sử dụng kênh thứ nhất gồm:

truyền N bit được mã hóa bằng cách sử dụng kênh thứ nhất mà không so khớp tốc độ.

Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu khi N bit được mã hóa được truyền bằng cách sử dụng kênh thứ nhất. Điều này giảm các chi phí bổ sung mã hóa của kênh, và còn giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, do so khớp tốc độ không được yêu cầu, tổn hao hiệu năng và độ trễ được gây ra bởi hoạt động so khớp tốc độ được tránh.

Nên hiểu rằng theo phương án thực hiện sáng chế, kênh thứ nhất có thể theo cách khác là kênh báo nhận/không báo nhận (acknowledgment/negative acknowledgment – ACK/NACK), kênh bộ chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (Physical Control Format Indicator

Channel – PCFICH), kênh chia sẻ DL vật lý (Physical Downlink Shared Channel – PDSCH), kênh chia sẻ UL vật lý (Physical Uplink Shared Channel – PUSCH), hoặc tương tự. Cụ thể là, khi kênh thứ nhất là một trong các kênh này, quá trình cụ thể truyền thông tin đích giống như quá trình theo phương án thực hiện nêu trên, và không lặp lại chi tiết theo phương án thực hiện sáng chế. Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, trong quá trình mã hóa kênh, do mã độ dài N của mã mẹ của mã phân cực bằng kích thước tải của kênh thứ nhất, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu khi N bit được mã hóa được truyền bằng cách sử dụng kênh thứ nhất. Điều này giảm các chi phí bổ sung mã hóa của kênh. Ngoài ra, do so khớp tốc độ không được yêu cầu, độ phức tạp mã hóa kênh và độ trễ được giảm đáng kể, và tổn hao hiệu năng gây ra bởi hoạt động so khớp tốc độ được tránh.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp truyền thông tin được đề xuất, trong đó phương pháp gồm: tiếp nhận N bit được mã hóa bằng cách sử dụng kênh thứ nhất, trong đó N bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực được thực hiện trên thông tin đích cần được truyền, kích thước tải của kênh thứ nhất là N bit, N bằng 2^n , và n là số nguyên dương; và

thực hiện giải mã phân cực trên N bit được mã hóa để thu thập thông tin đích cần được truyền.

Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, và đầu truyền không thực hiện quá trình so khớp tốc độ, đầu nhận không cần thực hiện quá trình giải so khớp tốc độ trong quá trình giải mã. Điều này giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Nên hiểu rằng khía cạnh thứ hai tương ứng với khía cạnh thứ nhất, thực thể để thực thi khía cạnh thứ nhất là thiết bị đầu truyền, thực thể để thực thi khía cạnh thứ hai có thể là thiết bị đầu nhận, và đối với dấu hiệu tương ứng của phương pháp ở phía thiết bị đầu nhận, tham khảo các phần

mô tả tương ứng ở phía của thiết bị đầu truyền trong khía cạnh thứ nhất. Do vậy, để ngắn gọn các chi tiết được bỏ qua thích hợp.

Một cách tùy chọn, thông tin đích là thông tin điều khiển, và kênh thứ nhất là kênh điều khiển.

Một cách tùy chọn, kích thước tải của kênh điều khiển tương ứng với định dạng của kênh điều khiển. Định dạng của kênh điều khiển là một trong các định dạng kênh định trước. Mỗi định dạng trong các định dạng kênh tương ứng với một kích thước tải kênh. Mỗi kích thước trong các kích thước tải tương ứng với các định dạng kênh là lũy thừa số nguyên dương của 2.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển là DCI, và kênh điều khiển là PDCCH.

Một cách tùy chọn, CCE của PDCCH gồm 2^x REG, trong đó x là số nguyên dương.

Một cách tùy chọn, CCE gồm tám REG.

Theo cách khác, thông tin điều khiển là thông tin điều khiển chung UL, và kênh điều khiển là PUCCH.

Theo cách khác, thông tin điều khiển là thông điệp quảng bá, và kênh điều khiển là PBCH.

Một cách tùy chọn, việc thực hiện giải mã phân cực trên N bit được mã hóa gồm:

thực hiện giải mã phân cực trên N bit được mã hóa mà không giải so khớp tốc độ.

Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, và đầu truyền không thực hiện quá trình so khớp tốc độ, đầu nhận không cần thực hiện quá trình giải so khớp tốc độ trong quá trình giải mã. Điều này giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị đầu truyền được đề xuất và được tạo cấu hình để thực thi phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất. Cụ thể là, thiết bị đầu truyền gồm các khối được tạo cấu hình để thực thi phương pháp.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị đầu nhận được đề xuất và được tạo cấu hình để thực thi phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai. Cụ thể là, thiết bị đầu nhận gồm các khối được tạo cấu hình để thực thi phương pháp.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị đầu truyền được đề xuất, trong đó thiết bị đầu truyền gồm bộ xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực thi phương pháp ở trường hợp bất kỳ trong khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, thiết bị đầu nhận được đề xuất, trong đó thiết bị đầu nhận gồm bộ xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực thi phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, vật lưu trữ máy tính đọc được được đề xuất và được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, trong đó chương trình máy tính gồm lệnh được sử dụng để thực thi phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, vật lưu trữ máy tính đọc được được đề xuất và được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, trong đó chương trình máy tính gồm lệnh được sử dụng để thực thi phương pháp theo

trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ đi kèm

Fig.1 là sơ đồ của hệ thống truyền thông không dây theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối của thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp truyền thông tin;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp truyền thông tin theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối của thiết bị đầu truyền theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối của thiết bị đầu nhận theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khối của thiết bị đầu truyền theo phương án thực hiện khác của sáng chế; và

Fig.8 là sơ đồ khối của thiết bị đầu nhận theo phương án thực hiện khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau mô tả các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm.

Các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau. Do vậy, phần mô tả sau không bị giới hạn ở hệ thống truyền thông cụ thể, chẳng hạn hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications – GSM), hệ thống đa truy nhập phân chia mã (Code Division Multiple Access – CDMA), hệ thống CDMA băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access,

WCDMA), dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service – GPRS), hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution – LTE), hệ thống song công phân chia tần số (Frequency Division Duplex – LTE FDD), hệ thống song công phân chia thời gian (Time Division Duplex – LTE TDD), và hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS). Tất cả thông tin hoặc dữ liệu được mã hóa bởi trạm cơ sở (base station – BS) hoặc thiết bị trạm đầu cuối ở hệ thống nêu trên bằng cách sử dụng mã Turbo hoặc mã LDPC đã biết có thể được mã hóa bằng cách sử dụng mã phân cực theo các phương án thực hiện.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng, chẳng hạn, BS, có thể là thiết bị được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị trạm đầu cuối, chẳng hạn, có thể là trạm thu phát cơ sở (Base Transceiver Station – BTS) trong hệ thống GSM hoặc hệ thống CDMA, có thể là nút B (NodeB – NB) trong hệ thống WCDMA, hoặc có thể là nút B tiến hóa (evolved NodeB – eNB) trong hệ thống LTE. Theo cách khác, BS có thể là trạm chuyển tiếp, điểm truy nhập (access point – AP), thiết bị trong xe, thiết bị đeo tay, thiết bị phía mạng trong mạng 5G tương lai, hoặc tương tự.

Trạm đầu cuối có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi bằng cách sử dụng mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network – RAN). Trạm đầu cuối có thể là thiết bị người dùng (User Equipment – UE), trạm đầu cuối truy nhập, khối thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm từ xa, trạm đầu cuối từ xa, thiết bị di động, trạm đầu cuối người dùng, thiết bị truyền thông không dây, đại diện người dùng, hoặc thiết bị người dùng. Trạm đầu cuối truy nhập có thể là điện thoại tế bào, 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), hỗ trợ số cá nhân (Personal Digital Assistant – PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị tính toán, thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, thiết bị trong xe, thiết

bị đeo được, thiết bị trạm đầu cuối trong mạng 5G tương lai, hoặc tương tự.

Fig.1 thể hiện hệ thống truyền thông không dây 100 theo các phương án thực hiện sáng chế. Hệ thống 100 gồm BS 102. BS 102 có thể gồm các nhóm anten. Chẳng hạn, một nhóm anten có thể gồm các anten 104 và 106. Nhóm anten khác có thể gồm các anten 108 và 110. Nhóm bổ sung có thể gồm các anten 112 và 114. Đối với mỗi nhóm anten, hai anten được thể hiện. tuy nhiên, các anten có thể được sử dụng cho mỗi nhóm. BS 102 có thể còn gồm chuỗi bộ truyền và chuỗi bộ nhận. Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng mỗi chuỗi trong chuỗi bộ truyền và chuỗi bộ nhận có thể gồm các thành phần liên quan đến việc gửi và tiếp nhận tín hiệu, chẳng hạn, bộ xử lý, bộ điều biến, bộ ghép kênh, bộ giải điều biến, bộ giải ghép kênh, hoặc anten.

BS 102 có thể truyền thông với một hoặc nhiều trạm đầu cuối truy nhập, chẳng hạn, trạm đầu cuối truy nhập 116 và trạm đầu cuối truy nhập 122. Tuy nhiên, có thể hiểu rằng BS 102 có thể truyền thông với số lượng trạm đầu cuối truy nhập bất kỳ về cơ bản giống với các trạm đầu cuối truy nhập 116 và 122. Các trạm đầu cuối truy nhập 116 và 122 có thể là, chẳng hạn, điện thoại tế bào, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị truyền thông cầm tay, thiết bị tính toán cầm tay, thiết bị vô tuyến vệ tinh, hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system – GPS), PDA, và/hoặc thiết bị thích hợp khác bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây 100. Như được thể hiện trên hình vẽ, trạm đầu cuối truy nhập 116 truyền thông với các anten 112 và 114. Các anten 112 và 114 gửi thông tin đến trạm đầu cuối truy nhập 116 bằng cách sử dụng liên kết tiến 118, và nhận thông tin từ trạm đầu cuối truy nhập 116 bằng cách sử dụng liên kết lùi 120. Ngoài ra, trạm đầu cuối truy nhập 122 truyền thông với các anten 104 và 106. Các anten 104 và 106 gửi thông tin đến trạm đầu cuối truy nhập 122 bằng cách sử

dụng liên kết tiến 124, và nhận thông tin từ trạm đầu cuối truy nhập 122 bằng cách sử dụng liên kết lùi 126. Trong hệ thống FDD, chẳng hạn, liên kết tiến 118 có thể sử dụng băng tần số khác với băng được sử dụng bởi liên kết lùi 120, và liên kết tiến 124 có thể sử dụng băng tần số khác với băng được sử dụng bởi liên kết lùi 126. Ngoài ra, trong hệ thống TDD, liên kết tiến 118 và liên kết lùi 120 có thể sử dụng băng tần số giống nhau, và liên kết tiến 124 và liên kết lùi 126 có thể sử dụng băng tần số giống nhau.

Mỗi nhóm anten và/hoặc khu vực được thiết kế để truyền thông được gọi là phân đoạn của BS 102. Chẳng hạn, nhóm anten có thể được thiết kế để truyền thông với trạm đầu cuối truy nhập trong phân đoạn của khu vực phủ sóng của BS 102. Trong quá trình truyền thông được thực hiện bằng cách sử dụng các liên kết tiến 118 và 124, anten truyền của BS 102 có thể cải thiện tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (signal to noise ratio – SNR) của các liên kết tiến 118 và 124 cho các trạm đầu cuối truy nhập 116 và 122 thông qua tạo chùm. Ngoài ra, so với cách thức trong đó BS gửi dữ liệu đến tất cả các trạm đầu cuối truy nhập của BS bằng cách sử dụng một anten, cách thức trong đó BS 102 gửi, qua việc tạo chùm, dữ liệu đến các trạm đầu cuối truy nhập 116 và 122 được phân tán rải rác trong khu vực phủ sóng liên quan gây ít giao thoa hơn cho thiết bị trạm đầu cuối di động trong tế bào lân cận.

Trong thời gian cụ thể, BS 102, trạm đầu cuối truy nhập 116, và/hoặc trạm đầu cuối truy nhập 122 có thể là thiết bị truyền thông không dây để gửi và/hoặc thiết bị truyền thông không dây để tiếp nhận. Khi dữ liệu sẽ được gửi, thiết bị truyền thông không dây để gửi có thể mã hóa dữ liệu để truyền. Cụ thể là, thiết bị truyền thông không dây để gửi có thể có, chẳng hạn, tạo, thu thập, hoặc lưu trữ trong bộ nhớ, số lượng bit thông tin cụ thể cần được gửi, bằng cách sử dụng kênh, đến thiết bị truyền thông không dây để tiếp nhận. Các bit thông tin có thể được bao gồm trong một hoặc

nhiều khối vận tải dữ liệu. Các bit thông tin có thể được phân mảnh để tạo các khối mã. Ngoài ra, thiết bị truyền thông không dây để gửi có thể mã hóa mỗi khối mã bằng cách sử dụng bộ mã hóa mã phân cực, để cải thiện độ tin cậy truyền dữ liệu và còn đảm bảo chất lượng truyền thông.

Fig.2 là sơ đồ khối của hệ thống 200 mà phương pháp truyền dữ liệu theo sáng chế áp dụng được trong môi trường truyền thông không dây. Hệ thống 200 gồm thiết bị truyền thông không dây 202. Thiết bị truyền thông không dây 202 được thể hiện như là gửi dữ liệu bằng cách sử dụng kênh. Mặc dù được thể hiện như là gửi dữ liệu, song thiết bị truyền thông không dây 202 có thể còn nhận dữ liệu bằng cách sử dụng kênh. Chẳng hạn, thiết bị truyền thông không dây 202 có thể gửi và nhận dữ liệu đồng thời, hoặc thiết bị truyền thông không dây 202 có thể gửi và nhận dữ liệu ở các thời điểm khác nhau, hoặc tổ hợp của nó có thể được sử dụng. Thiết bị truyền thông không dây 202 có thể là, chẳng hạn, thiết bị mạng, chẳng hạn, BS chẳng hạn BS 102 trên Fig.1, hoặc có thể là trạm đầu cuối truy nhập, chẳng hạn, trạm đầu cuối truy nhập 116 trên Fig.1 hoặc trạm đầu cuối truy nhập 122 trên Fig.1.

Thiết bị truyền thông không dây 202 có thể gồm bộ mã hóa phân cực 204, thiết bị so khớp tốc độ 205, và bộ truyền 206. Một cách tùy chọn, khi thiết bị truyền thông không dây 202 nhận dữ liệu bằng cách sử dụng kênh, thiết bị truyền thông không dây 202 có thể còn gồm bộ nhận. Bộ nhận có thể tồn tại độc lập, hoặc có thể được tích hợp với bộ truyền 206 để tạo bộ thu phát.

Bộ mã hóa phân cực 204 được tạo cấu hình để thực hiện mã hóa, và Cụ thể là, mã hóa gói trên dữ liệu được truyền từ thiết bị truyền thông không dây 202. Sau đó quá trình mã hóa gói được mô tả chi tiết lần lượt, và thu được từ mã gói đích.

Thiết bị so khớp tốc độ 205 được tạo cấu hình để thực hiện đan xen, so khớp tốc độ, và tương tự trên từ mã gói đích, để tạo các bit đầu ra đan xen.

Ngoài ra, bộ truyền 206 có thể lần lượt truyền, trên kênh, các bit đầu ra mà trên đó việc xử lý chẳng hạn so khớp tốc độ được thực hiện bởi thiết bị so khớp tốc độ 205. Chẳng hạn, bộ truyền 206 có thể gửi dữ liệu liên quan đến thiết bị truyền thông không dây khác không được thể hiện trên hình vẽ.

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp truyền thông tin hiện tại. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.3, khi thiết bị đầu truyền cần gửi thông tin, thiết bị đầu truyền cần thực hiện trước mã hóa kênh và so khớp tốc độ trên bit thông tin cần được gửi, để thu thập chuỗi mã đích; thực hiện điều biến số trên chuỗi mã đích; và cuối cùng gửi chuỗi được điều biến bằng cách sử dụng kênh.

Một cách tương ứng, sau khi tiếp nhận chuỗi được truyền bằng cách sử dụng kênh, thiết bị đầu nhận thu thập, bằng cách thực hiện giải điều biến số, giải so khớp tốc độ, và giải mã kênh riêng rẽ, bit được giải mã tương ứng với bit thông tin.

Nên hiểu rằng phương pháp truyền thông tin trên Fig.3 chỉ là ví dụ, và có thể còn gồm quá trình khác trong quá trình truyền thực. Chẳng hạn, sau khi so khớp tốc độ, các quá trình ghép kênh và xáo trộn bit có thể còn được thực hiện; sau khi thực hiện quá trình điều biến, xen kẽ, xáo trộn liên quan tế bào, và ánh xạ tài nguyên đến tài nguyên vật lý của kênh để truyền có thể còn được thực hiện. Ngược lại, đầu nhận có thể thực hiện quá trình đảo tương ứng để thu thập thông tin đích.

Chẳng hạn, thông tin này cần được truyền có thể là DCI. Đầu truyền có thể thực hiện, trên DCI, các quá trình chẳng hạn kiểm tra dư thừa tuần hoàn (Cyclic Redundancy Check – CRC), mã hóa kênh, so khớp tốc độ, ghép kênh, xáo trộn bit, điều biến, xen kẽ, xáo trộn liên quan tế bào, và

ánh xạ tài nguyên, và cuối cùng thực hiện truyền bằng cách sử dụng tài nguyên vật lý của kênh. Ngược lại, đầu nhận thực hiện quá trình đảo tương ứng để thu thập DCI.

Khi mã hóa kênh được thực hiện trong quá trình nêu trên, mã phân cực có thể được sử dụng để mã hóa, và việc so khớp tốc độ thường cần được thực hiện dựa trên kích thước tải của kênh hiện tại sau khi sử dụng mã phân cực để mã hóa.

Nên hiểu rằng kích thước tải của kênh theo phương án thực hiện sáng chế có thể là độ dài mã của mã phân cực được truyền thực, tức là, số lượng bit thực sự được truyền. Nói theo cách khác, kích thước tải của kênh tương ứng với TBS của mã phân cực. Sau khi N bit được mã hóa thu được bằng cách thực hiện mã hóa kênh bằng cách sử dụng mã phân cực, so khớp tốc độ cần được thực hiện để thu thập bit thực sự được truyền tương ứng với kích thước tải.

Nếu thông tin cần được gửi là DCI và kênh truyền là PDCCH, như được liệt kê trong bảng, khi các định dạng PDCCH hiện tại lần lượt từ 0 đến 3, các mức tổng hợp tương ứng lần lượt là 1, 2, 4, và 8, và các số lượng của các REG được bao gồm là, chẳng hạn, 9, 18, 36, và 72. Mỗi REG gồm bốn RE, và các kích thước tải lần lượt là 72 bit, 144 bit, 288 bit, và 576 bit. Kích thước tải là số lượng bit thực sự được truyền bằng cách sử dụng kênh PDCCH, tức là, độ dài mã của mã phân cực được truyền thực. Kích thước tải và độ dài của mã mẹ của mã phân cực không được so khớp ở mức độ tổng hợp kênh hiện tại. Do vậy, so khớp tốc độ cần được thực hiện trên bit được mã hóa của mã phân cực, để đảm bảo rằng độ dài bit thu được sau khi so khớp tốc độ và tải kênh được so khớp (bằng).

Cụ thể là, độ dài của mã phân cực sau khi mã hóa bằng độ dài của mã mẹ, tức là, lũy thừa số nguyên dương của 2. Nếu mã phân cực bằng kích thước tải cần được thu thập, so khớp tốc độ cần được thực hiện trên bit được mã hóa, để thu thập bit cuối được truyền.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện sáng chế, độ dài của mã mẹ của mã phân cực có thể được xác định dựa trên công thức sau:

$$N = 2^{\text{floor}[\log_2(L-1)]+1}$$

trong đó N là độ dài của mã mẹ, L là kích thước tải, và $\text{floor}[\]$ biểu diễn làm tròn xuống.

Chẳng hạn, nếu kích thước tải là 72, có thể được thu thập, dựa trên công thức nêu trên, rằng độ dài của mã mẹ là 128. Sau đó so khớp tốc độ được thực hiện trên 128 bit thu được qua mã hóa phân cực. Chẳng hạn, 72 bit được mã hóa mà so khớp kích thước tải thu được qua việc đục lỗ. Nên hiểu rằng công thức nêu trên chỉ là ví dụ. Trong quá trình ứng dụng thực, độ dài của mã mẹ của mã phân cực có thể được xác định cụ thể tùy thuộc vào tình huống thực, và không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Bảng 1 Phép tương ứng giữa định dạng PDCCH và kích thước tải

Định dạng PDCCH	Mức tổng hợp	Số lượng REG	Kích thước tải (bit)
0	1	9	72
1	2	18	144
2	3	36	288
3	4	72	576

Nên lưu ý rằng hoạt động so khớp tốc độ bất kỳ trong quá trình truyền thông tin hiện tại tăng độ phức tạp và gây tổn hao hiệu năng. Dựa trên vấn đề này, đối với kịch bản trong đó mã hóa kênh được thực hiện trong quá trình truyền thông tin bằng cách sử dụng mã phân cực, định dạng kênh được thiết kế chính theo các phương án thực hiện sáng chế, sao cho kích thước tải kênh là 2^n , tức là, kích thước tải bằng độ dài của mã mẹ của mã phân cực. Theo cách thức này, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu. Điều này giảm các chi phí bổ sung mã hóa

của kênh. Ngoài ra, do so khớp tốc độ không được yêu cầu, độ phức tạp mã hóa kênh và độ trễ được giảm đáng kể, và tổn hao hiệu năng gây ra bởi hoạt động so khớp tốc độ được tránh.

Phần sau mô tả chi tiết phương pháp truyền thông tin theo phương án thực hiện sáng chế dựa vào phương án thực hiện cụ thể.

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp truyền thông tin theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.4 có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông nêu trên. Các phần mô tả chi tiết được nêu trên Fig.4 chỉ bằng cách sử dụng hệ thống LTE làm ví dụ, nhưng phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó. Hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế gồm thiết bị mạng và thiết bị trạm đầu cuối. Thiết bị đầu truyền trên Fig.4 có thể là thiết bị mạng, và thiết bị đầu nhận có thể là thiết bị trạm đầu cuối. Theo cách khác, thiết bị đầu truyền có thể là thiết bị trạm đầu cuối, và thiết bị đầu nhận có thể là thiết bị mạng. Cụ thể là, phương pháp 400 được thể hiện trên Fig.4 gồm các bước sau.

410. Xác định độ dài N của mã mẹ của mã phân cực dựa trên kích thước tải của kênh thứ nhất, trong đó kích thước tải của kênh thứ nhất là N bit, N là 2^n , và n là số nguyên dương.

Nói theo cách khác, kích thước tải của kênh thứ nhất được xác định làm độ dài mã của mã mẹ của mã phân cực.

Chẳng hạn, kích thước tải của kênh thứ nhất bằng 32, 64, 128, hoặc 256 bit. Phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Nên hiểu rằng kích thước tải của kênh theo phương án thực hiện sáng chế có thể là độ dài mã của mã phân cực được truyền thực, tức là, số lượng bit thực sự được truyền. Nói theo cách khác, kích thước tải của kênh tương ứng với TBS của mã phân cực.

420. Thực hiện mã hóa phân cực trên thông tin đích cần được truyền, để thu thập N bit được mã hóa.

Chẳng hạn, sau khi mã độ dài N của mã mẹ của mã phân cực được xác định, mã hóa phân cực được thực hiện trên thông tin đích cần được truyền, chẳng hạn, K bit. Tức là, mã hóa phân cực được thực hiện trên K bit và $N-K$ bit cố định để thu thập N bit được mã hóa. Cụ thể là, quá trình thực hiện mã hóa phân cực trên thông tin đích có thể được thực hiện ở phương tiện mã hóa phân cực hiện tại, và không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Nên hiểu rằng khi thông tin đích là thông tin DL, thiết bị đầu truyền là thiết bị mạng; hoặc khi thông tin đích là thông tin UL, thiết bị đầu truyền là thiết bị trạm đầu cuối.

Nên hiểu rằng thông tin đích cần được truyền theo phương án thực hiện sáng chế có thể là thông tin thu được sau khi mã hóa nguồn, hoặc có thể là thông tin thu được sau khi mã hóa trong phương tiện mã hóa khác hoặc thậm chí thông tin không được mã hóa. Thông tin ở đây được gọi là bit thông tin.

430. Truyền N bit được mã hóa bằng cách sử dụng kênh thứ nhất, trong đó kích thước tải của kênh thứ nhất là N bit.

Cụ thể là, N bit được mã hóa được truyền bằng cách sử dụng kênh thứ nhất mà không so khớp tốc độ.

Nên hiểu rằng theo phương án thực hiện sáng chế, việc truyền N bit được mã hóa bằng cách sử dụng kênh thứ nhất có thể là truyền, theo quá trình truyền thông tin hiện tại bằng cách sử dụng kênh thứ nhất, chuỗi thu được bằng cách thực hiện điều biến số trên N bit được mã hóa.

Theo phương án thực hiện sáng chế, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu khi N bit được mã hóa được truyền bằng cách sử dụng kênh thứ nhất. Điều này giảm các chi phí bổ sung mã hóa của kênh, và còn giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, do so khớp tốc độ không được yêu cầu, tránh tổn hao hiệu năng và độ trễ gây ra bởi hoạt động so khớp tốc độ.

Sau khi tiếp nhận N bit được mã hóa, thiết bị đầu nhận có thể thực hiện các quá trình chẳng hạn giải điều biến và giải mã phân cực, để thu thập thông tin đích.

Cụ thể là, đầu nhận thực hiện giải mã phân cực trên N bit được mã hóa mà không giải so khớp tốc độ.

Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, và đầu truyền không thực hiện quá trình so khớp tốc độ, đầu nhận không cần thực hiện quá trình giải so khớp tốc độ trong quá trình giải mã. Điều này giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Một cách tùy chọn, thông tin đích là thông tin điều khiển, và kênh thứ nhất là kênh điều khiển.

Nên hiểu rằng thông tin đích có thể theo cách khác là thông tin khác, chẳng hạn, thông tin quảng bá, thông tin dữ liệu, thông tin ACK, hoặc thông tin phản hồi. Một cách tương ứng, kênh thứ nhất có thể là kênh khác, chẳng hạn, kênh quảng bá hoặc kênh dữ liệu. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Chẳng hạn, khi thông tin cần được truyền là DCI, kênh thứ nhất là PDCCH, thiết bị đầu truyền là thiết bị mạng, và thiết bị đầu nhận là thiết bị trạm đầu cuối, thiết bị mạng thực hiện mã hóa phân cực trên DCI để thu thập N bit được mã hóa, và truyền N bit được mã hóa bằng cách sử dụng PDCCH. Chẳng hạn, sau khi các quá trình chẳng hạn xáo trộn, điều biến, và ánh xạ được thực hiện trên N bit được mã hóa, N bit được mã hóa được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên tương ứng với PDCCH. Một cách tương ứng, thiết bị trạm đầu cuối nhận N bit được mã hóa bằng cách sử dụng PDCCH, và thực hiện giải mã phân cực trên N bit được mã

hóa, để thu thập thông tin cần được truyền. Cụ thể là, thiết bị trạm đầu cuối có thể nhận tín hiệu trên tài nguyên dự kiến (PDCCH) trong tài nguyên dự kiến được thiết lập trong không gian tìm kiếm. Khi thực hiện dò mò mẫm trên tài nguyên dự kiến, chẳng hạn, khi giải điều biến, dựa trên tín hiệu tham chiếu, PDCCH được mang trên tài nguyên dự kiến, thiết bị trạm đầu cuối giải mã bit thông tin nhận được của kênh điều khiển, và thực hiện kiểm tra CRC dựa trên ID của thiết bị trạm đầu cuối. Nếu kiểm tra thành công, thiết bị trạm đầu cuối xem xét rằng N bit được mã hóa được gửi đến thiết bị trạm đầu cuối được nhận thành công, và sau đó thực hiện giải mã phân cực để thu thập thông tin sẽ được truyền. Nếu không kiểm tra được, thiết bị trạm đầu cuối xem xét rằng thiết bị mạng không gửi thông tin đến thiết bị trạm đầu cuối trên tài nguyên dự kiến.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, kích thước tải của kênh điều khiển tương ứng với định dạng của kênh điều khiển. Định dạng của kênh điều khiển là một trong các định dạng kênh định trước. Mỗi định dạng trong các định dạng kênh tương ứng với một kích thước tải kênh. Mỗi kích thước trong các kích thước tải tương ứng với các định dạng kênh là lũy thừa số nguyên dương của 2.

Chẳng hạn, khi thông tin điều khiển là DCI, và kênh điều khiển là PDCCH, N bit có thể tương ứng với định dạng của kênh hiện tại. Cụ thể là, thiết bị mạng có thể xác định định dạng PDCCH dựa trên trạng thái kênh, xác định kích thước tải N tương ứng với định dạng, và sau đó thực hiện mã hóa phân cực trên DCI để thu thập N bit được mã hóa tương ứng với kích thước tải của kênh.

Chẳng hạn, các định dạng kênh định trước có thể là các định dạng PDCCH từ 0 đến 3. Thiết bị mạng có thể xác định định dạng PDCCH cho DCI hiện được truyền dựa trên trạng thái kênh hiện tại, chẳng hạn, chất lượng kênh và/hoặc trạng thái tắc nghẽn kênh. Trong trường hợp này, mức tổng hợp và kích thước tải của kênh cũng được xác định để truyền

DCI. Do kích thước tải N bằng 2^n , N có thể được sử dụng làm độ dài của mã mẹ của mã phân cực, và sau đó mã hóa phân cực được thực hiện trên DCI để thu thập N bit được mã hóa. Do kích thước tải của PDCCH cũng là N bit, N bit được mã hóa có thể được truyền bằng cách sử dụng PDCCH mà không so khớp tốc độ.

Mức tổng hợp được sử dụng để biểu diễn kích thước của tài nguyên dự kiến. Thiết bị mạng lựa chọn một tài nguyên dự kiến từ tập của các tài nguyên dự kiến tương ứng với mức tổng hợp, để mang DCI. Đối với các phần mô tả chi tiết của mức tổng hợp, tham khảo các định nghĩa theo chuẩn hiện tại, và các chi tiết không được lặp lại ở đây.

Theo phương án thực hiện sáng chế, các mức tổng hợp khác nhau được thiết lập cho các định dạng PDCCH khác nhau. Phần sau mô tả bằng cách sử dụng ví dụ. Chẳng hạn, theo phương án thực hiện sáng chế, đối với các mức tổng hợp khác nhau, tài nguyên tổng hợp bị chiếm bởi kênh có thể gồm một CCE hoặc các CCE liên tục trong một đến ba ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ. CCE trong PDCCH (tức là, CCE bị chiếm bởi PDCCH) gồm các REG mà số lượng của nó là lũy thừa số nguyên dương của 2.

Cụ thể là, khi định dạng của PDCCH là m , mức tổng hợp là 2^m , và tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi PDCCH là 2^m CCE, trong đó $m = 0, 1, 2, 3, \dots$; mỗi CCE gồm 2^x REG, trong đó x là số nguyên dương; và mỗi REG gồm bốn RE.

Chẳng hạn, khi định dạng của PDCCH là 0, mức tổng hợp là 1, và tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi PDCCH là một CCE; hoặc

khi định dạng của PDCCH là 1, mức tổng hợp là 2, và tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi PDCCH là hai CCE; hoặc

khi định dạng của PDCCH là 2, mức tổng hợp là 4, và tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi PDCCH là bốn CCE; hoặc

khi định dạng của PDCCH là 3, mức tổng hợp là 8, và tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi PDCCH là tám CCE; hoặc

khi định dạng của PDCCH là 4, mức tổng hợp là 16, và tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi PDCCH là 16 CCE.

Chẳng hạn, mỗi CCE gồm 2, 4, 8, hoặc 16 REG, giả sử rằng số lượng REG được bao gồm trong CCE là lũy thừa số nguyên dương của 2. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Phần sau mô tả kích thước tải cho mỗi định dạng PDCCH bằng cách sử dụng ví dụ trong đó mỗi CCE gồm tám REG.

Cụ thể là, khi định dạng của PDCCH là m , kích thước tải của PDCCH có thể là $64 \cdot 2^m$ bit, $128 \cdot 2^m$ bit, hoặc $256 \cdot 2^m$ bit.

Chẳng hạn, như được liệt kê trong bảng 2, khi mỗi CCE gồm tám REG và phương pháp điều biến là QPSK, kích thước tải của PDCCH là $64 \cdot 2^m$ bit. Cụ thể là, khi định dạng của PDCCH là 0, kích thước tải của PDCCH bằng 64 bit; khi định dạng của PDCCH là 1, kích thước tải của PDCCH là 128 bit; khi định dạng của PDCCH là 2, kích thước tải của PDCCH là 256 bit; hoặc khi định dạng của PDCCH là 3, kích thước tải của PDCCH là 512 bit.

Bảng 2 Phép tương ứng giữa định dạng PDCCH và kích thước tải theo sáng chế

Định dạng PDCCH	Mức tổng hợp	Số lượng REG	Kích thước tải (bit)
0	1	8	64
1	2	16	128
2	3	32	256
3	4	64	512

Nên hiểu rằng các ví dụ trong bảng 2 là về các kích thước tải tương ứng với tất cả các định dạng PDCCH trong phương pháp điều biến QPSK. Cụ thể là, khi định dạng PDCCH là 0, PDCCH gồm 32 RE. Mỗi RE có thể mang một ký hiệu QPSK. Do một ký hiệu QPSK tương ứng với hai

bit, khi phương pháp điều biến là QPSK và định dạng PDCCH là 0, kích thước tải tương ứng là 64 bit. Trường hợp trong đó định dạng PDCCH là giá trị khác giống trường hợp này, và các chi tiết không được lặp lại ở đây.

Nên lưu ý rằng Bảng 2 liệt kê chỉ ví dụ cụ thể trong đó phương pháp điều biến là QPSK và một CCE gồm tám REG. Khi phương pháp điều biến khác được sử dụng hoặc số lượng REG được bao gồm trong một CCE thay đổi, kích thước tải tương ứng cần được điều chỉnh tương ứng. Phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Chẳng hạn, khi mỗi CCE gồm tám REG và phương pháp điều biến là 16QAM, kích thước tải của PDCCH là $128 \cdot 2^m$ bit. Cụ thể là, do một ký hiệu 16QAM tương ứng với bốn bit, khi phương pháp điều biến là 16QAM và định dạng PDCCH là 0, kích thước tải tương ứng là 128 bit. Trường hợp trong đó định dạng PDCCH là giá trị khác giống trường hợp này, và các chi tiết không được lặp lại ở đây.

Trong ví dụ khác, khi mỗi CCE gồm tám REG và phương pháp điều biến là 64QAM, kích thước tải của PDCCH là $256 \cdot 2^m$ bit. Cụ thể là, do một ký hiệu 64QAM tương ứng với tám bit, khi phương pháp điều biến là 64QAM và định dạng PDCCH là 0, kích thước tải tương ứng là 256 bit. Trường hợp trong đó định dạng PDCCH là giá trị khác giống trường hợp này, và các chi tiết không được lặp lại ở đây.

Một cách tương tự, khi phương pháp điều biến được thay đổi sang phương tiện khác, kích thước tải của PDCCH có thể được thay đổi một cách tương ứng. Phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Phần trên mô tả chi tiết trường hợp trong đó thông tin điều khiển là DCI và kênh điều khiển là PDCCH. Theo cách khác, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển có thể là thông tin điều khiển chung UL, và kênh điều khiển có thể là kênh điều khiển chung UL PUCCH.

Chẳng hạn, các định dạng PUCCH khác nhau trong LTE hiện tại tương ứng với các kích thước tải kênh khác nhau. Chẳng hạn, đối với định dạng 2/2A/2B, kích thước tải kênh là 20 (bit); đối với định dạng 3, kích thước tải kênh là 32; đối với định dạng 4, kích thước tải kênh là $288y$ ($y=1/2/3/4/5/6/8$); và đối với định dạng 5, kích thước tải kênh là 144. Khi kích thước tải kênh khác với độ dài mã của mã mẹ của mã phân cực, so khớp tốc độ cần được thực hiện trong quá trình mã hóa phân cực, sao cho độ dài mã hóa thu được sau khi so khớp tốc độ bằng kích thước tải kênh của PUCCH. Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, dựa trên các định dạng của PUCCH, kích thước tải cho định dạng 2/2A/2B/3 có thể được thiết kế bằng 32; kích thước tải cho định dạng 4 có thể được thiết kế bằng $512y$ ($y=1/2/4/8$); và kích thước tải cho định dạng 5 có thể được thiết kế bằng 256.

Nên hiểu rằng đối với mỗi quá trình truyền thông tin điều khiển chung UL trên PUCCH, có thể tham khảo quá trình truyền PUCCH hiện tại. Khác biệt giữa phương án thực hiện sáng chế và phiên truyền PUCCH hiện tại ở chỗ theo phương án thực hiện sáng chế, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu sau khi mã hóa kênh. Các quá trình khác có thể giống quá trình truyền PUCCH hiện tại, và các chi tiết không được lặp lại ở đây.

Do vậy, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải theo phương án thực hiện sáng chế, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu theo phương án thực hiện sáng chế. Điều này giảm các chi phí bổ sung mã hóa của kênh điều khiển. Ngoài ra, do so khớp tốc độ không được yêu cầu, độ phức tạp mã hóa kênh và độ trễ được giảm đáng kể, và tổn hao hiệu năng gây ra bởi hoạt động so khớp tốc độ được tránh.

Theo cách khác, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là thông điệp quảng bá, và kênh điều khiển là kênh quảng bá PBCH.

Chẳng hạn, ở LTE, khi độ dài bit ban đầu của PBCH là 24 bit, CRC 16-bit được thêm vào, và PBCH thu được được mã hóa về 120 bit bằng cách sử dụng mã xoắn tail-biting 1/3, để thực hiện so khớp tốc độ. Đối với CP thường, số lượng bit thu được sau khi so khớp tốc độ là 1920 bit; và đối với CP mở rộng, số lượng bit thu được sau khi so khớp tốc độ là 1728 bit. Theo thiết kế sáng chế, có tổng cộng 40 bit cho các bit thông tin và các bit kiểm tra của PBCH, và kích thước tải của PBCH có thể thiết lập bằng 2048 bit. Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, mã hóa có thể được thực hiện dựa trên mã phân cực mà có độ dài của mã mẹ bằng 2048 bit. Theo cách này, quá trình so khớp tốc độ bị bỏ qua, và các độ dài đầu ra cho CP thường và CP mở rộng có thể được thống nhất thành 2048 bit. Điều này đơn giản hóa thiết kế hệ thống.

Nên hiểu rằng đối với mỗi quá trình truyền thông điệp quảng bá trên PBCH, có thể thực hiện tham khảo quá trình truyền PBCH hiện tại. Khác biệt giữa phương án thực hiện sáng chế và truyền PBCH hiện tại ở chỗ theo phương án thực hiện sáng chế, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu sau khi mã hóa kênh. Các quá trình khác có thể giống quá trình truyền PBCH hiện tại, và các chi tiết không được lặp lại ở đây.

Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu khi N bit được mã hóa được truyền bằng cách sử dụng kênh thứ nhất. Điều này giảm các chi phí bổ sung mã hóa của kênh, và còn giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Nên hiểu rằng phần trên mô tả các ví dụ trong đó kênh thứ nhất là kênh điều khiển UL, kênh điều khiển DL, và kênh quảng bá, nhưng phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó. Kênh thứ nhất có thể theo cách khác là kênh ACK/NACK, PCFICH, PDSCH, PUSCH, hoặc tương tự. Cụ thể là, khi kênh thứ nhất là một trong các kênh này, quá trình cụ thể truyền thông tin đích giống quá trình theo phương án

thực hiện nêu trên, và chi tiết không được lặp lại theo phương án thực hiện sáng chế. Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, trong quá trình mã hóa kênh, do mã độ dài N của mã mẹ của mã phân cực bằng kích thước tải của kênh thứ nhất, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu khi N bit được mã hóa được truyền bằng cách sử dụng kênh thứ nhất. Điều này giảm các chi phí bổ sung mã hóa của kênh, và còn giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, do so khớp tốc độ không được yêu cầu, tránh tổn hao hiệu năng và độ trễ gây ra bởi hoạt động so khớp tốc độ.

Ở phần trên, phương pháp truyền thông tin theo các phương án thực hiện sáng chế được nêu chi tiết dựa vào Fig.1 đến Fig.4. Nên lưu ý rằng các ví dụ trên Fig.1 đến Fig.4 sẽ chỉ giúp chuyên gia trong lĩnh vực hiểu các phương án thực hiện sáng chế, thay cho giới hạn các phương án thực hiện sáng chế ở các giá trị cụ thể hoặc các kịch bản cụ thể được thể hiện dưới dạng các ví dụ. Rõ ràng là, chuyên gia trong lĩnh vực có thể thực hiện cải biến hoặc thay đổi tương đương bất kỳ dựa trên các ví dụ được cấp trên Fig.1 đến Fig.4, và cải biến hoặc thay đổi cũng nằm trong phạm vi của các phương án thực hiện sáng chế.

Phần sau mô tả thiết bị đầu truyền theo phương án thực hiện sáng chế dựa vào Fig.5 và Fig.7, và mô tả thiết bị đầu nhận theo phương án thực hiện sáng chế dựa vào Fig.6 và Fig.8.

Fig.5 là sơ đồ khối của thiết bị đầu truyền 500 theo phương án thực hiện sáng chế. Nên hiểu rằng khi thông tin đích cần được truyền là thông tin DL, thiết bị đầu truyền là thiết bị mạng, hoặc khi thông tin đích cần được truyền là thông tin UL, thiết bị đầu truyền là thiết bị trạm đầu cuối. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.5, thiết bị đầu truyền 500 gồm:

khối xác định 510, được tạo cấu hình để xác định độ dài N của mã mẹ của mã phân cực dựa trên kích thước tải của kênh thứ nhất, trong đó kích thước tải của kênh thứ nhất là N bit, N là 2^n , và n là số nguyên dương;

khối mã hóa 520, được tạo cấu hình để thực hiện mã hóa phân cực trên thông tin đích cần được truyền, để thu thập N bit được mã hóa; và

khối truyền 530, được tạo cấu hình để truyền N bit được mã hóa bằng cách sử dụng kênh thứ nhất.

Do vậy, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, theo phương án thực hiện sáng chế, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu khi N bit được mã hóa được truyền bằng cách sử dụng kênh thứ nhất. Điều này giảm các chi phí bổ sung mã hóa của kênh, và còn giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, do so khớp tốc độ không được yêu cầu, tránh tổn hao hiệu năng và độ trễ gây ra bởi hoạt động so khớp tốc độ.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, thông tin đích là thông tin điều khiển, và kênh thứ nhất là kênh điều khiển.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, kích thước tải của kênh điều khiển tương ứng với định dạng của kênh điều khiển. Định dạng của kênh điều khiển là một trong các định dạng kênh định trước. Mỗi định dạng trong các định dạng kênh tương ứng với một kích thước tải kênh. Mỗi kích thước trong các kích thước tải tương ứng với các định dạng kênh là lũy thừa số nguyên dương của 2.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là DCI, và kênh điều khiển là PDCCH.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, CCE của PDCCH gồm 2^x REG, trong đó x là số nguyên dương.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, CCE gồm tám REG.

Theo cách khác, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là thông tin điều khiển chung UL, và kênh điều khiển là kênh điều khiển chung UL PUCCH.

Theo cách khác, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là thông điệp quảng bá, và kênh điều khiển là kênh quảng bá PBCH.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối truyền 530 được tạo cấu hình cụ thể để truyền N bit được mã hóa bằng cách sử dụng kênh thứ nhất mà không so khớp tốc độ.

Nên hiểu rằng thiết bị đầu truyền 500 được thể hiện trên Fig.5 có thể thực hiện các quá trình liên quan thiết bị đầu truyền ở phương pháp theo phương án thực hiện trên Fig.4. Các hoạt động và/hoặc các quá trình của các môđun trong thiết bị đầu truyền 500 được sử dụng để thực hiện các thủ tục tương ứng ở phương pháp theo phương án thực hiện trên Fig.4, một cách lần lượt. Chi tiết tham khảo các phần mô tả ở phương pháp theo phương án thực hiện. Để tránh lặp lại, các chi tiết được bỏ qua thích hợp ở đây.

Do vậy, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, theo phương án thực hiện sáng chế, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu khi N bit được mã hóa được truyền bằng cách sử dụng kênh thứ nhất. Điều này giảm các chi phí bổ sung mã hóa của kênh, và còn giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, do so khớp tốc độ không được yêu cầu, tránh tổn hao hiệu năng và độ trễ gây ra bởi hoạt động so khớp tốc độ.

Fig.6 là sơ đồ khối của thiết bị đầu nhận 600 theo phương án thực hiện sáng chế. Nên hiểu rằng khi thông tin đích cần được truyền là thông tin DL, thiết bị đầu nhận là thiết bị trạm đầu cuối, hoặc khi thông tin đích cần được truyền là thông tin UL, thiết bị đầu nhận là thiết bị mạng. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị đầu nhận 600 gồm:

khối tiếp nhận 610, được tạo cấu hình để nhận N bit được mã hóa bằng cách sử dụng kênh thứ nhất, trong đó N bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực được thực hiện trên thông tin đích cần được truyền, kích thước tải của kênh thứ nhất là N bit, N là 2^n , và n là số nguyên dương; và

khối giải mã 620, được tạo cấu hình để thực hiện giải mã phân cực trên N bit được mã hóa để thu thập thông tin đích cần được truyền.

Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, và đầu truyền không thực hiện quá trình so khớp tốc độ, đầu nhận không cần thực hiện quá trình giải so khớp tốc độ trong quá trình giải mã. Điều này giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, thông tin đích là thông tin điều khiển, và kênh thứ nhất là kênh điều khiển.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, kích thước tải của kênh điều khiển tương ứng với định dạng của kênh điều khiển. Định dạng của kênh điều khiển là một trong các định dạng kênh định trước. Mỗi định dạng trong các định dạng kênh tương ứng với một kích thước tải kênh. Mỗi kích thước trong các kích thước tải tương ứng với các định dạng kênh là lũy thừa số nguyên dương của 2.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là DCI, và kênh điều khiển là PDCCH.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, CCE của PDCCH gồm 2^x REG, trong đó x là số nguyên dương.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, CCE gồm tám REG.

Theo cách khác, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là thông tin điều khiển chung UL, và kênh điều khiển là kênh điều khiển chung UL PUCCH.

Theo cách khác, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là thông điệp quảng bá, và kênh điều khiển là kênh quảng bá PBCH.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khối giải mã 620 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện giải mã phân cực trên N bit được mã hóa mà không giải so khớp tốc độ.

Nên hiểu rằng thiết bị đầu nhận 600 được thể hiện trên Fig.6 có thể thực hiện các quá trình liên quan đến thiết bị đầu nhận trong phương pháp theo phương án thực hiện trên Fig.4. Các quá trình và/hoặc các chức năng của các môđun trong thiết bị đầu nhận 600 được sử dụng để thực hiện các thủ tục tương ứng ở phương pháp theo phương án thực hiện trên Fig.4, một cách lần lượt. Các chi tiết tham khảo các phần mô tả ở phương pháp theo phương án thực hiện. Để tránh lặp lại, các chi tiết bị bỏ qua thích hợp ở đây.

Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, và đầu truyền không thực hiện quá trình so khớp tốc độ, đầu nhận không cần thực hiện quá trình giải so khớp tốc độ trong quá trình giải mã. Điều này giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Fig.7 là sơ đồ khối của thiết bị đầu truyền 700 theo phương án thực hiện sáng chế. Nên hiểu rằng khi thông tin đích cần được truyền là thông tin DL, thiết bị đầu truyền là thiết bị mạng, hoặc khi thông tin đích cần được truyền là thông tin UL, thiết bị đầu truyền là thiết bị trạm đầu cuối. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị đầu truyền 700 gồm bộ xử lý 710 và bộ thu phát 720. Bộ xử lý 710 được kết nối với bộ thu phát 720. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu truyền 700 còn gồm bộ nhớ 730. Bộ nhớ 730 được kết nối với bộ xử lý 710. Ngoài ra, một cách tùy chọn, thiết bị đầu truyền 700 có thể còn gồm hệ thống đường truyền 740. Bộ xử lý 710, bộ nhớ 730, và bộ thu phát 720 có thể được kết nối bằng cách sử dụng hệ thống đường truyền 740, bộ nhớ 730 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ

lệnh, và bộ xử lý 710 được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 730, để điều khiển bộ thu phát 720 nhận và gửi thông tin hoặc các tín hiệu.

Cụ thể là, bộ xử lý 710 được tạo cấu hình để: xác định độ dài N của mã mẹ của mã phân cực dựa trên kích thước tải của kênh thứ nhất, trong đó kích thước tải của kênh thứ nhất là N bit, N là 2^n , và n là số nguyên dương; thực hiện mã hóa phân cực trên thông tin đích cần được truyền, để thu thập N bit được mã hóa; và điều khiển bộ thu phát 720 để truyền N bit được mã hóa bằng cách sử dụng kênh thứ nhất.

Do vậy, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, theo phương án thực hiện sáng chế, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu khi N bit được mã hóa được truyền bằng cách sử dụng kênh thứ nhất. Điều này giảm các chi phí bổ sung mã hóa của kênh, và còn giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, do so khớp tốc độ không được yêu cầu, tránh tổn hao hiệu năng và độ trễ gây ra bởi hoạt động so khớp tốc độ.

Nên hiểu rằng theo phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý 710 có thể là khối xử lý trung tâm (Central Processing Unit – CPU), hoặc bộ xử lý 710 có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor – DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit – ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (field-programmable gate array – FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, linh kiện phân cứng rời rạc, hoặc tương tự. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý đã biết hoặc tương tự.

Bộ nhớ 730 có thể gồm bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory – ROM) và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory – RAM), và cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 710. Một phần bộ nhớ 730 có thể còn gồm

RAM bất biến (non-volatile RAM – NVRAM). Chẳng hạn, bộ nhớ 730 có thể còn lưu trữ thông tin loại thiết bị.

Hệ thống đường truyền 740 có thể gồm không chỉ đường truyền dữ liệu mà còn đường truyền công suất, đường truyền điều khiển, đường truyền tín hiệu trạng thái, và tương tự. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, các đường truyền khác nhau được ký hiệu bởi hệ thống đường truyền 740 trong hình vẽ.

Trong quá trình triển khai, các bước của phương pháp có thể được thực hiện bởi mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 710, hoặc bởi lệnh phần mềm. Các bước của các phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bởi bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi tổ hợp của phần cứng trong bộ xử lý và môđun phần mềm. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật lưu trữ theo giải pháp kỹ thuật đã biết, chẳng hạn RAM, bộ nhớ nhanh, ROM, ROM lập trình được (programmable ROM – PROM) hoặc bộ nhớ lập trình được xóa được, hoặc thanh ghi. Vật lưu trữ được đặt trong bộ nhớ 730, và bộ xử lý 710 đọc thông tin trong bộ nhớ 730 và thực hiện, cùng với phần cứng, các bước của các phương pháp nêu trên. Để tránh lặp lại, mô tả chi tiết không được nêu lại ở đây.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, thông tin đích là thông tin điều khiển, và kênh thứ nhất là kênh điều khiển.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, kích thước tải của kênh điều khiển tương ứng với định dạng của kênh điều khiển. Định dạng của kênh điều khiển là một trong các định dạng kênh định trước. Mỗi định dạng trong các định dạng kênh tương ứng với một kích thước tải kênh. Mỗi kích thước trong các kích thước tải tương ứng với các định dạng kênh là lũy thừa số nguyên dương của 2.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là DCI, và kênh điều khiển là PDCCH.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, CCE của PDCCH gồm 2^x REG, trong đó x là số nguyên dương.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, CCE gồm tám REG.

Theo cách khác, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là thông tin điều khiển chung UL, và kênh điều khiển là kênh điều khiển chung UL PUCCH.

Theo cách khác, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là thông điệp quảng bá, và kênh điều khiển là kênh quảng bá PBCH.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ thu phát 720 được tạo cấu hình cụ thể để truyền N bit được mã hóa bằng cách sử dụng kênh thứ nhất mà không so khớp tốc độ.

Nên hiểu rằng thiết bị đầu truyền 700 được thể hiện trên Fig.7 có thể thực hiện các quá trình liên quan đến thiết bị đầu truyền ở phương pháp theo phương án thực hiện trên Fig.4. Các quá trình và/hoặc các chức năng của các môđun ở thiết bị đầu truyền 700 được sử dụng để thực hiện các thủ tục tương ứng ở phương pháp theo phương án thực hiện trên Fig.4, một cách lần lượt. Chi tiết tham khảo các phần mô tả ở phương pháp theo phương án thực hiện. Để tránh lặp lại các chi tiết được bỏ qua ở đây.

Do vậy, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, theo phương án thực hiện sáng chế, quá trình so khớp tốc độ không được yêu cầu khi N bit được mã hóa được truyền bằng cách sử dụng kênh thứ nhất. Điều này giảm các chi phí bổ sung mã hóa của kênh, và còn giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, do so khớp tốc độ không được yêu cầu, tránh tổn hao hiệu năng và độ trễ gây ra bởi hoạt động so khớp tốc độ.

Fig.8 là sơ đồ khối của thiết bị đầu nhận 800 theo phương án thực hiện sáng chế. Nên hiểu rằng khi thông tin đích cần được truyền là thông tin

DL, thiết bị đầu nhận là thiết bị trạm đầu cuối, hoặc khi thông tin đích cần được truyền là thông tin UL, thiết bị đầu nhận là thiết bị mạng. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị đầu nhận 800 gồm:

bộ xử lý 810 và bộ thu phát 820, trong đó bộ xử lý 810 được kết nối với bộ thu phát 820. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu truyền 800 còn gồm bộ nhớ 830. Bộ nhớ 830 được kết nối với bộ xử lý 810. Ngoài ra, một cách tùy chọn, thiết bị đầu truyền 800 có thể còn gồm hệ thống đường truyền 840. Bộ xử lý 810, bộ nhớ 830, và bộ thu phát 820 có thể được kết nối bằng cách sử dụng hệ thống đường truyền 840, bộ nhớ 830 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, và bộ xử lý 810 được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 830, để điều khiển bộ thu phát 820 để nhận và gửi thông tin hoặc tín hiệu.

Cụ thể là, bộ xử lý 810 điều khiển bộ thu phát 820 để nhận N bit được mã hóa bằng cách sử dụng kênh thứ nhất, trong đó N bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực được thực hiện trên thông tin đích cần được truyền, kích thước tải của kênh thứ nhất là N bit, N là 2^n , và n là số nguyên dương. Bộ xử lý 810 được tạo cấu hình để thực hiện giải mã phân cực trên N bit được mã hóa để thu thập thông tin đích cần được truyền.

Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, và đầu truyền không thực hiện quá trình so khớp tốc độ, đầu nhận không cần thực hiện quá trình giải so khớp tốc độ trong quá trình giải mã. Điều này giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Nên hiểu rằng theo phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý 810 có thể là CPU, hoặc bộ xử lý 810 có thể là bộ xử lý đa năng, DSP, ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, linh kiện phần cứng rời rạc, hoặc tương tự. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý đã biết bất kỳ hoặc tương tự.

Bộ nhớ 830 có thể gồm ROM và RAM, và cấp các lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 810. Một phần bộ nhớ 830 có thể còn gồm NVRAM. Chẳng hạn, bộ nhớ 830 có thể còn lưu trữ thông tin loại thiết bị.

Hệ thống đường truyền 840 có thể gồm không chỉ đường truyền dữ liệu mà còn đường truyền công suất, đường truyền điều khiển, đường truyền tín hiệu trạng thái, và tương tự. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, các đường truyền khác nhau được ký hiệu bởi hệ thống đường truyền 840 trên hình vẽ.

Trong quá trình triển khai, các bước của phương pháp có thể được thực hiện bởi mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 810, hoặc bởi lệnh phần mềm. Các bước của các phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bởi bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi tổ hợp phần cứng trong bộ xử lý và môđun phần mềm. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật lưu trữ đã biết, chẳng hạn RAM, bộ nhớ nhanh, ROM, PROM hoặc bộ nhớ lập trình được xóa được, hoặc thanh ghi. Vật lưu trữ được đặt trong bộ nhớ 830, và bộ xử lý 810 đọc thông tin trong bộ nhớ 830 và thực hiện, cùng với phần cứng, các bước của các phương pháp nêu trên. Để tránh lặp lại, không mô tả chi tiết lại ở đây.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, thông tin đích là thông tin điều khiển, và kênh thứ nhất là kênh điều khiển.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, kích thước tải của kênh điều khiển tương ứng với định dạng của kênh điều khiển. Định dạng của kênh điều khiển là một trong các định dạng kênh định trước. Mỗi định dạng trong các định dạng kênh tương ứng với một kích thước tải kênh. Mỗi kích thước trong các kích thước tải tương ứng với các định dạng kênh là lũy thừa số nguyên dương của 2.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là DCI, và kênh điều khiển là PDCCH.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, CCE của PDCCH gồm 2^x REG, trong đó x là số nguyên dương.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, CCE gồm tám REG.

Theo cách khác, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là thông tin điều khiển chung UL, và kênh điều khiển là kênh điều khiển chung UL PUCCH.

Theo cách khác, theo phương án thực hiện khác, thông tin điều khiển là thông điệp quảng bá, và kênh điều khiển là kênh quảng bá PBCH.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, bộ xử lý 810 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện giải mã phân cực trên N bit được mã hóa mà không giải so khớp tốc độ.

Nên hiểu rằng thiết bị đầu nhận 800 được thể hiện trên Fig.8 có thể thực hiện các quá trình liên quan thiết bị đầu nhận ở phương pháp theo phương án thực hiện trên Fig.4. Các hoạt động và/hoặc các chức năng của các môđun trong thiết bị đầu nhận 800 được sử dụng để thực hiện các thủ tục tương ứng ở phương pháp theo phương án thực hiện trên Fig.4, một cách lần lượt. Chi tiết tham khảo các phần mô tả phương pháp theo phương án thực hiện. Để tránh lặp lại, các chi tiết được bỏ qua thích hợp ở đây.

Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, do số lượng bit được mã hóa thu được sau khi mã hóa phân cực bằng kích thước tải của kênh, và đầu truyền không thực hiện quá trình so khớp tốc độ, đầu nhận không cần thực hiện quá trình giải so khớp tốc độ trong quá trình giải mã. Điều này giảm độ phức tạp truyền thông tin.

Nên hiểu rằng “một phương án thực hiện” được nêu trong toàn bộ bản mô tả nghĩa là các dấu hiệu cụ thể, các cấu trúc, hoặc các đặc tính theo phương án thực hiện được bao gồm trong ít nhất một phương án thực hiện sáng chế. Do vậy, “theo một phương án thực hiện” mà xuất hiện

xuyên suốt bản mô tả không nhất thiết nghĩa là cùng phương án thực hiện. Ngoài ra, dấu hiệu cụ thể, cấu trúc hoặc đặc tính có thể được kết hợp theo một hoặc nhiều phương án thực hiện theo cách thích hợp bất kỳ. Nên hiểu rằng các số chuỗi của các quá trình nêu trên không nghĩa là các chuỗi thực thi theo các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế. Các chuỗi thực thi của các quá trình nên được xác định dựa trên các chức năng và logic bên trong của các quá trình, và không nên được hiểu như là giới hạn bất kỳ lên các quá trình triển khai của các phương án thực hiện sáng chế.

Ngoài ra, các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” có thể được sử dụng qua lại trong bản mô tả. Thuật ngữ “và/hoặc” trong bản mô tả này mô tả chỉ mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên kết và biểu diễn việc ba mối quan hệ có thể tồn tại. Chẳng hạn, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A lẫn B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự “/” trong bản mô tả thường chỉ báo mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng liên kết.

Nên hiểu rằng theo các phương án thực hiện sáng chế, “B tương ứng với A” chỉ báo rằng B được liên kết với A, và B có thể được xác định dựa trên A. Tuy nhiên, nên hiểu thêm rằng xác định B dựa trên A không nghĩa là B được xác định dựa trên chỉ A; B cũng có thể được xác định dựa trên A và/hoặc thông tin khác.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng các khối và các bước trong các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án thực hiện được bộc lộ trong bản mô tả có thể được triển khai bởi phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc tổ hợp của nó. Để mô tả trao đổi qua lại giữa phần cứng và phần mềm, phần trên mô tả chung các thành phần và các bước của mỗi ví dụ dựa trên các chức năng. Liệu các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Chuyên gia trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác để thực hiện các

chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên được xem xét rằng việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Chuyên gia trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị, và khối nêu trên, có thể tham khảo quá trình tương ứng ở phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nên hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách thức khác. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả theo phương án thực hiện chỉ là ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực tế. Chẳng hạn, các khối hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được thể hiện hoặc đề cập hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai qua một số giao diện, các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối, hoặc các kết nối điện, các kết nối cơ khí, hoặc các kết nối ở các dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể riêng rẽ về mặt vật lý, và các phần được thể hiện như là các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một số hoặc tất cả các khối có thể được lựa chọn tùy thuộc các nhu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối có thể được tích hợp vào một

khối. Khối tích hợp có thể được triển khai ở dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai ở dạng khối chức năng phần mềm.

Với các phần mô tả của các phương án thực hiện nêu trên, chuyên gia trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng sáng chế có thể được triển khai bởi phần cứng, phần sụn hoặc tổ hợp của nó. Khi sáng chế được triển khai bởi phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Vật lưu trữ máy tính đọc được gồm vật lưu trữ máy tính đọc được và phương tiện truyền thông, trong đó phương tiện truyền thông gồm phương tiện bất kỳ cho phép chương trình máy tính được truyền từ điểm này sang điểm khác. Vật lưu trữ có thể là vật khả dụng bất kỳ mà máy tính truy nhập được. Phần sau đề xuất ví dụ nhưng không giới hạn: Vật lưu trữ máy tính đọc được có thể gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, hoặc phần lưu trữ đĩa quang khác hoặc vật lưu trữ đĩa, hoặc thiết bị lưu trữ đĩa từ khác, hoặc vật khác bất kỳ có thể mang hoặc lưu trữ mã chương trình được kỳ vọng ở dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được máy tính truy nhập. Ngoài ra, kết nối bất kỳ có thể được định nghĩa thích hợp làm vật lưu trữ máy tính đọc được. Chẳng hạn, nếu phần mềm được truyền từ website, mã chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, sợi/cáp quang, cặp xoắn, đường thuê bao số (digital subscriber line – DSL), hoặc các công nghệ không dây chẳng hạn tia hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng, cáp đồng trục, sợi/cáp quang, cặp xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây chẳng hạn tia hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng được bao gồm trong việc xác định môi trường chứa chúng. Chẳng hạn, đĩa được sử dụng theo sáng chế gồm CD, đĩa laze, đĩa quang, DVD, đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó đĩa này thường sao chép dữ liệu bởi phương tiện từ tính, và đĩa sao chép dữ liệu quang học bằng phương tiện laze. Tổ hợp nêu trên cũng nên được bao gồm trong phạm vi bảo hộ của vật lưu trữ máy tính đọc được.

Tóm lại, phần được mô tả trên đây chỉ là các ví dụ của các phương án thực hiện của các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, nhưng không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Cải biến bất kỳ, thay thế tương đương, hoặc cải tiến được thực hiện mà không xa rời nguyên lý của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông tin điều khiển bao gồm các bước:

xác định (410) chiều dài N của mã mẹ của mã phân cực dựa trên kích thước tải của kênh điều khiển, trong đó kích thước tải của kênh điều khiển là N bit và tương ứng với định dạng của kênh điều khiển, định dạng của kênh điều khiển là một trong các định dạng kênh định trước, mỗi định dạng trong các định dạng kênh tương ứng với một kích thước tải, và mỗi kích thước tải là lũy thừa nguyên dương của 2, N bằng $2n$, và n là số nguyên dương;

thực hiện (420) mã hóa phân cực trên thông tin điều khiển mục tiêu cần được truyền, để thu được N bit được mã hóa; và

truyền (430) N bit được mã hóa nhờ sử dụng kênh điều khiển mà không so khớp tốc độ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

thông tin điều khiển là thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI), và kênh điều khiển là kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH).

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó

phần tử kênh điều khiển (control channel element, CCE) của PDCCH bao gồm $2x$ nhóm phần tử tài nguyên (resource element group, REG), trong đó x là số nguyên dương.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó CCE bao gồm 2, 4, 8, hoặc 16 REG.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

thông tin điều khiển là thông tin điều khiển liên kết lên (uplink control information, UCI), và kênh điều khiển là kênh điều khiển liên kết lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH).

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

thông tin điều khiển là thông điệp quảng bá, và kênh điều khiển là kênh quảng bá vật lý (physical broadcast channel, PBCH).

7. Thiết bị đầu truyền (500) bao gồm:

khối xác định (510), được tạo cấu hình để xác định chiều dài N của mã mẹ của mã phân cực dựa trên kích thước tải của kênh điều khiển, trong đó kích thước tải của kênh điều khiển là N bit và tương ứng với định dạng của kênh điều khiển, định dạng của kênh điều khiển là một trong các định dạng kênh định trước, mỗi định dạng trong các định dạng kênh tương ứng với một kích thước tải, và mỗi kích thước tải là lũy thừa nguyên dương của 2, N is $2n$, và n là số nguyên dương;

khối mã hóa (520), được tạo cấu hình để thực hiện mã hóa phân cực trên thông tin điều khiển mục tiêu cần được truyền, để thu được N bit được mã hóa; và

khối truyền (530), được tạo cấu hình để truyền N bit được mã hóa nhờ sử dụng kênh điều khiển mà không so khớp tốc độ.

8. Thiết bị đầu truyền theo điểm 7, trong đó:

thông tin điều khiển là DCI, và kênh điều khiển là PDCCH.

9. Thiết bị đầu truyền theo điểm 8, trong đó:

CCE của PDCCH bao gồm $2x$ REG, trong đó x là số nguyên dương.

10. Thiết bị đầu truyền theo điểm 9, trong đó the CCE bao gồm 2, 4, 8, hoặc 16 REG.

11. Thiết bị đầu truyền theo điểm 7, trong đó:
thông tin điều khiển là UCI, và kênh điều khiển là PUCCH.

12. Thiết bị đầu truyền theo điểm 7, trong đó:
thông tin điều khiển là thông điệp quảng bá, và kênh điều khiển là PBCH.

13. Thiết bị đầu truyền (700) bao gồm:
bộ xử lý (710) và bộ nhớ (730), trong đó:
bộ nhớ (730) được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh, và bộ xử lý (710) được tạo cấu hình để thực thi các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ (730) để thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

14. Vật ghi máy tính đọc được bao gồm các lệnh mà khi được thực thi bằng máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

1/5

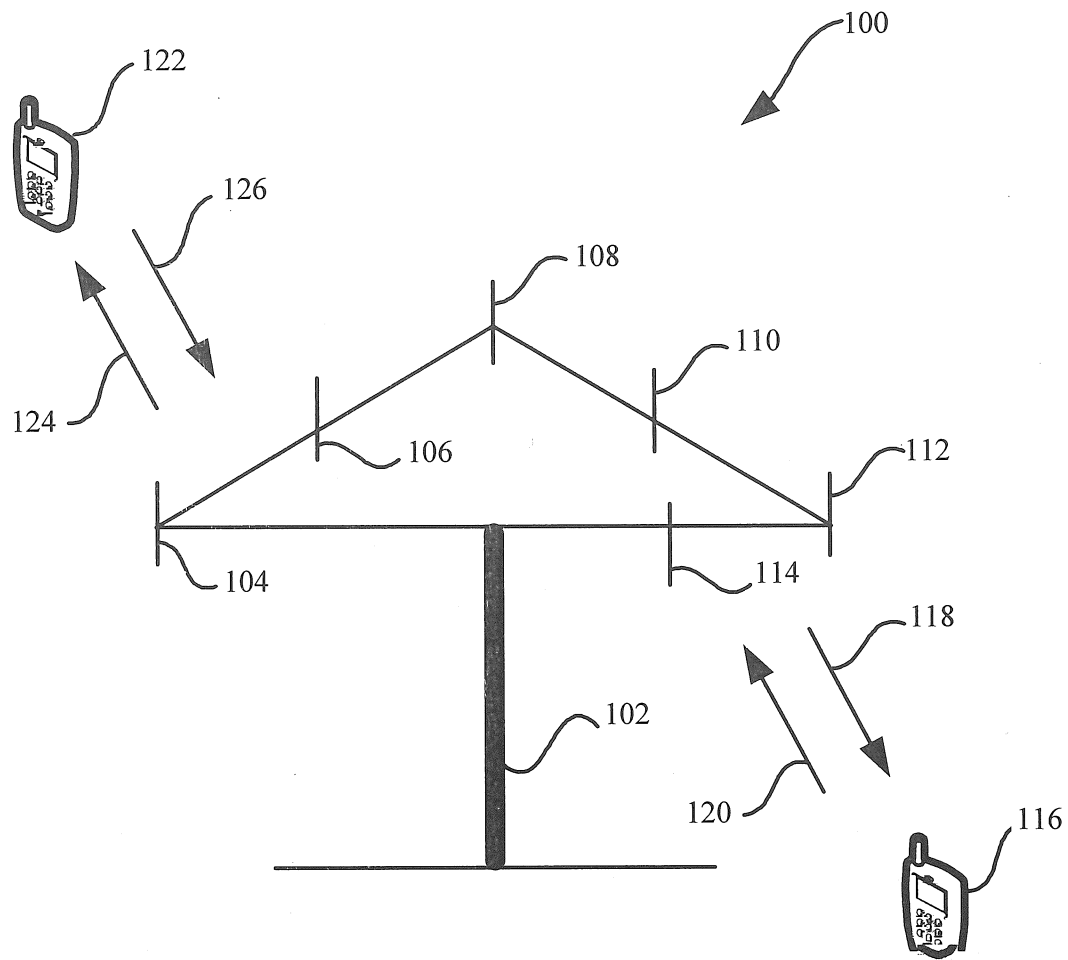


Fig.1

2/5

200

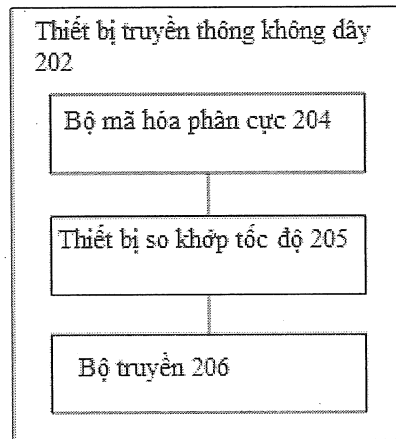


Fig.2

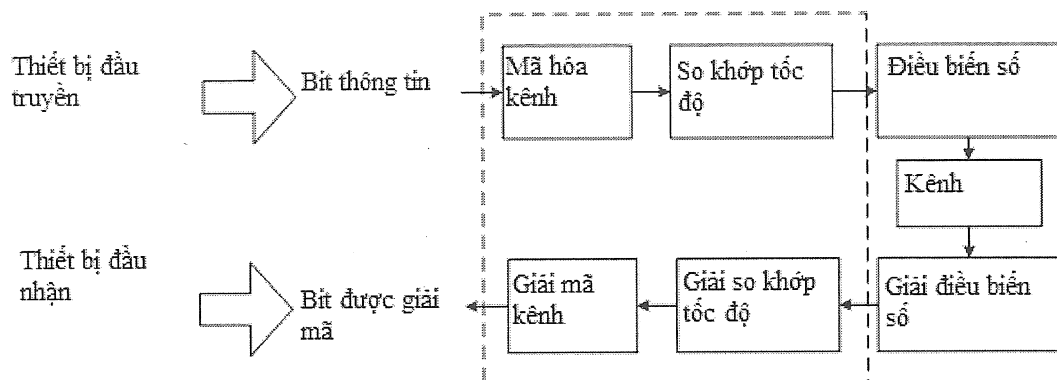


Fig.3

3/5

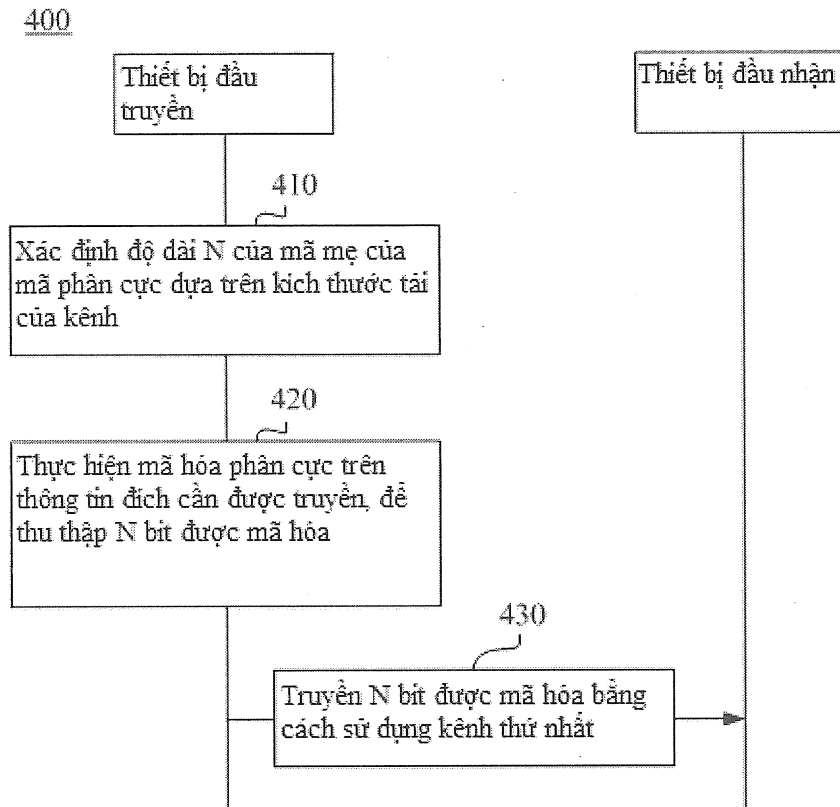


Fig.4

4/5

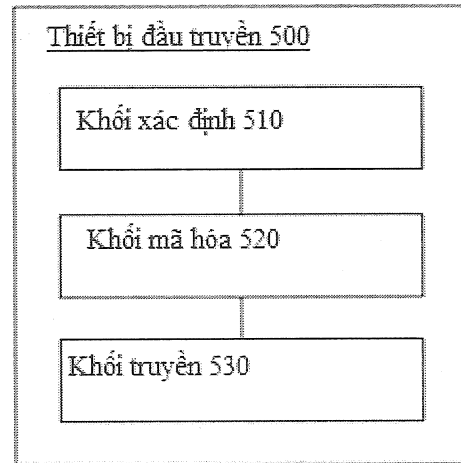


Fig.5

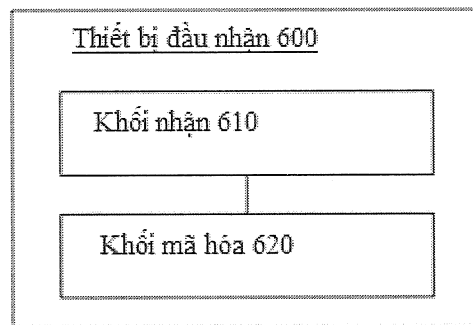


Fig.6

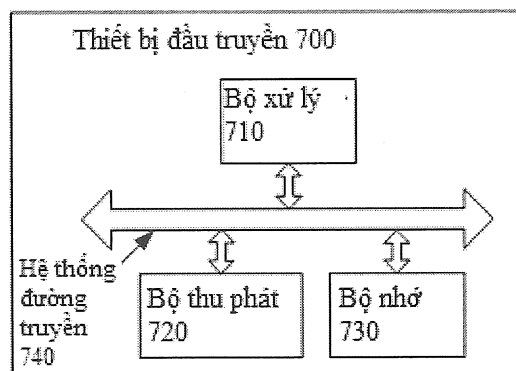


Fig.7

5/5

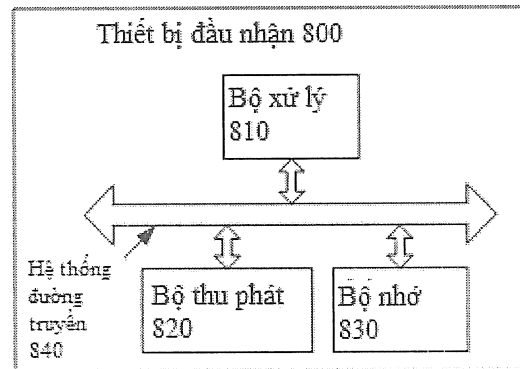


Fig.8