



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

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

(11)



1-0042385

(51)^{2019.01} H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2020-01081

(22) 03/08/2018

(86) PCT/CN2018/098687 03/08/2018

(87) WO2019/029463 14/02/2019

(30) 201710677555.3 09/08/2017 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/03/2021 396

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

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

(72) WEN, Ronghui (CN); LYU, Yongxia (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GỬI THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN
THÔNG

(21) 1-2020-01081

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp nhận thông tin điều khiển, phương pháp gửi thông tin điều khiển, thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối, phương tiện truy nhập đọc được bằng máy tính và thiết bị truyền thông, để điều chỉnh linh hoạt độ tin cậy của việc truyền liên kết lên. Phương pháp nhận thông tin điều khiển bao gồm các bước: gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên chỉ báo ít nhất một tham số trong số các tham số sau: tham số độ dài miền thời gian, tham số độ dài miền tần số, tham số số đếm lặp miền thời gian, tham số số đếm lặp miền tần số, và tham số cách phân tập truyền; và nhận, bởi thiết bị mạng, thông tin điều khiển liên kết lên từ thiết bị đầu cuối theo thông tin chỉ báo bằng cách sử dụng kênh điều khiển liên kết lên.

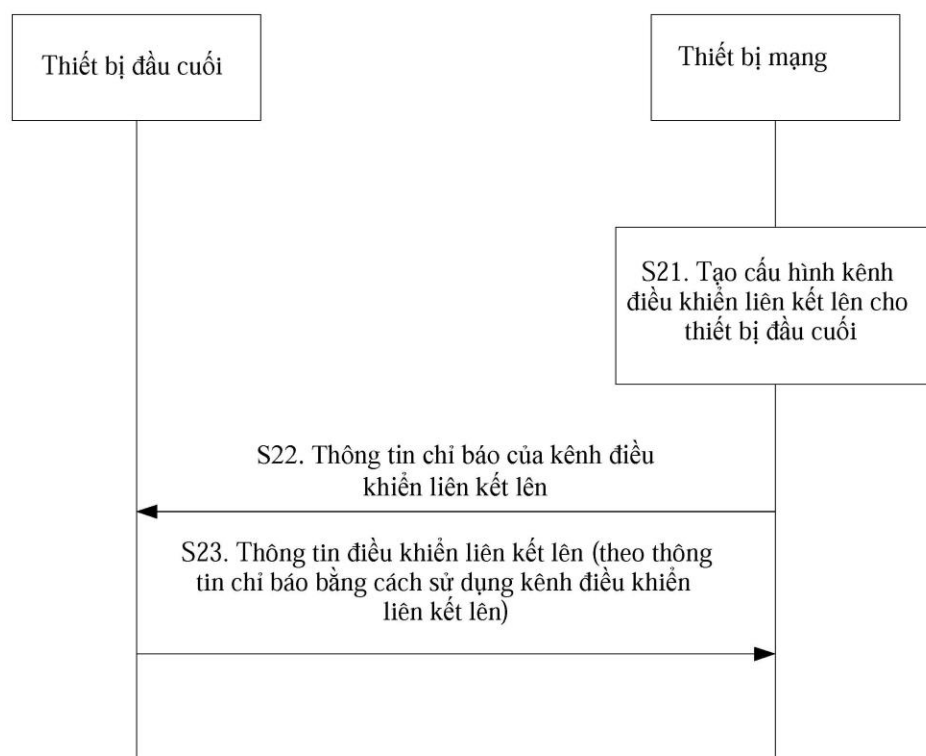


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, phương pháp nhận thông tin điều khiển, phương pháp gửi thông tin điều khiển, thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối, phương tiện truy nhập được bằng máy tính và thiết bị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, khi thông tin liên kết lên được gửi trên kênh điều khiển liên kết lên, định dạng của kênh điều khiển liên kết lên được xác định dựa trên nội dung của thông tin liên kết lên này. Các định dạng PUCCH khác nhau tương ứng với độ tin cậy khác nhau của việc truyền liên kết lên. Ví dụ, kênh điều khiển liên kết lên là kênh điều khiển liên kết lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH), và nếu báo nhận (acknowledgment, ACK)/báo nhận phủ định (negative-acknowledgment, NACK) 1 bit cần được gửi trên PUCCH, định dạng PUCCH 1a được sử dụng; hoặc nếu ký hiệu chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator, CQI) cần được gửi trên PUCCH, định dạng PUCCH 1 được sử dụng.

Tuy nhiên, ngay cả đối với cùng một thông tin liên kết lên, có thể có các yêu cầu về độ tin cậy khác nhau đối với việc truyền liên kết lên trong các trường hợp vùng phủ sóng khác nhau. Ví dụ, công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối là thấp hơn công suất truyền của trạm cơ sở, và các vấn đề như mức tiêu thụ điện cần được xem xét thêm. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tương đối kém hoặc thiết bị đầu cuối nằm ở biên của ô có công suất truyền bị hạn chế. Do đó, khoảng cách truyền liên kết lên của thiết bị đầu cuối nằm ở biên của ô có thể ngắn hơn khoảng cách truyền của trạm cơ sở, tức là, vùng phủ sóng liên kết lên bị hạn chế. Khi cùng một thông tin liên kết lên được gửi, đối với thiết bị đầu cuối trong trường hợp vùng phủ sóng liên kết lên bị hạn chế, độ tin cậy thực tế của toàn bộ quá trình truyền có thể được đảm bảo càng nhiều càng tốt bằng cách làm giảm một cách thích hợp độ tin cậy của việc truyền liên kết lên và cải thiện độ tin cậy của việc truyền liên kết xuống, và điều

này cũng có thể làm giảm yêu cầu độ tin cậy trên kênh điều khiển liên kết lên. Đối với thiết bị đầu cuối nằm ở trung tâm của ô, có thể không có vùng phủ sóng liên kết lên hạn chế, và khi đó việc gửi có thể được thực hiện dựa trên độ tin cậy tương ứng của thông tin liên kết lên.

Tuy nhiên, từ phần mô tả nêu trên có thể thấy rằng, hiện nay định dạng của kênh điều khiển liên kết lên được xác định dựa trên nội dung của thông tin liên kết lên, và định dạng của kênh điều khiển liên kết lên không thể được điều chỉnh dựa trên các trường hợp khác nhau, tức là, độ tin cậy của việc truyền liên kết lên không thể được điều chỉnh dựa trên các trường hợp khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp nhận thông tin điều khiển, phương pháp gửi thông tin điều khiển, thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối, phương tiện truy nhập được bằng máy tính và thiết bị.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp nhận thông tin điều khiển được đề xuất. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng. Thiết bị mạng này là trạm cơ sở chẳng hạn. Phương pháp này bao gồm các bước: gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên này chỉ báo ít nhất một tham số trong số các tham số truyền sau đây: tham số độ dài miền thời gian, tham số độ dài miền tần số, tham số số đếm lặp miền thời gian, tham số số đếm lặp miền tần số, và tham số cách phân tập truyền; và nhận, bởi thiết bị mạng, thông tin điều khiển liên kết lên từ thiết bị đầu cuối theo thông tin chỉ báo này bằng cách sử dụng kênh điều khiển liên kết lên.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp gửi thông tin điều khiển được đề xuất. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Phương pháp này bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên này chỉ báo ít nhất một tham số trong số các tham số truyền sau đây: tham số độ dài miền thời gian, tham số độ dài miền tần số, tham số số đếm lặp miền thời gian, tham số số

đếm lặp miền tần số, và tham số cách phân tập truyền; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển liên kết lên cho thiết bị mạng theo thông tin chỉ báo này bằng cách sử dụng kênh điều khiển liên kết lên.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối. Thông tin chỉ báo này có thể chỉ báo ít nhất một tham số nêu trên. Trong trường hợp này, kênh điều khiển liên kết lên có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh một hoặc nhiều của ít nhất một tham số này, để cho thiết bị mạng có thể điều chỉnh linh hoạt kênh điều khiển liên kết lên dựa trên các trường hợp phủ sóng khác nhau, bằng cách đó điều chỉnh độ tin cậy của quá trình truyền để làm cho việc truyền liên kết lên thỏa mãn tốt hơn yêu cầu của trường hợp.

Theo một thiết kế có thể thực hiện, thông tin chỉ báo bao gồm thông tin định dạng thứ nhất của kênh điều khiển liên kết lên, và thông tin định dạng thứ nhất này bao gồm ít nhất một tham số nêu trên.

Trong trường hợp này, thiết bị mạng trực tiếp chỉ báo thông tin định dạng thứ nhất cụ thể cho thiết bị đầu cuối, để cho thiết bị đầu cuối có thể trực tiếp xác định kênh điều khiển liên kết lên dựa trên thông tin định dạng thứ nhất này. Cách này là tương đối đơn giản.

Theo một thiết kế có thể thực hiện, trước khi thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng còn gửi báo hiệu RRC hoặc MCE cho thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu RRC hoặc MCE bao gồm nhiều mẫu thông tin định dạng, và trong nhiều mẫu thông tin định dạng này, giá trị của ít nhất một tham số trong một thông tin định dạng là khác với giá trị của ít nhất một tham số trong thông tin định dạng khác. Do đó, trước khi nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên từ thiết bị mạng, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, báo hiệu RRC hoặc MCE từ thiết bị mạng, trong đó báo hiệu RRC hoặc MCE này bao gồm nhiều mẫu thông tin định dạng, và trong nhiều mẫu thông tin định dạng này, giá trị của ít nhất một tham số trong một thông tin định dạng là khác với giá trị của ít nhất một tham số trong thông tin định dạng khác.

Cụ thể, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình trước nhiều mẫu thông tin định dạng của kênh điều khiển liên kết lên bằng cách sử dụng ít nhất một tham số, để cho khi kênh điều khiển liên kết lên cần được tạo cấu hình, chỉ một trong số nhiều mẫu thông tin định dạng được tạo cấu hình trước cần được chọn làm thông tin định dạng của kênh điều khiển liên kết lên. Cách này là tương đối đơn giản. Thiết bị mạng có thể tạo cấu hình nhiều mẫu thông tin định dạng có độ tin cậy khác nhau, để cho thiết bị mạng có thể chọn một mẫu thông tin định dạng từ nhiều mẫu thông tin định dạng dựa trên các yếu tố như trường hợp hiện thời và yêu cầu độ tin cậy của dịch vụ. Ví dụ, thiết bị mạng chọn thông tin định dạng thứ nhất từ nhiều mẫu thông tin định dạng dựa trên các yếu tố như tình trạng của vùng phủ sóng liên kết lên và yêu cầu của dịch vụ. Do thông tin định dạng thứ nhất lúc đầu được tạo cấu hình bằng cách sử dụng ít nhất một tham số nêu trên, thông tin định dạng thứ nhất này có thể chỉ báo chắc chắn ít nhất một tham số này. Thông tin định dạng thứ nhất được chọn theo cách này thỏa mãn tốt hơn yêu cầu của trường hợp, để cho việc truyền hiệu quả hơn có thể được thực hiện.

Theo một thiết kế có thể thực hiện, trước khi thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng còn chỉ báo thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu RRC hoặc MCE. Do đó, trước khi thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối còn xác định, bằng cách sử dụng báo hiệu RRC hoặc MCE, thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai và được chỉ báo bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối.

Theo một thiết kế có thể thực hiện, thông tin chỉ báo chỉ báo tham số số đếm lặp miền thời gian, giá trị của tham số số đếm lặp miền thời gian và vị trí của tài nguyên miền thời gian bắt đầu được sử dụng để xác định số đếm lặp miền thời gian tương ứng với định dạng thứ hai và vị trí miền thời gian tương ứng, và vị trí của tài nguyên miền thời gian bắt đầu này thu được bằng cách sử dụng thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai.

Thiết bị mạng có thể tạo cấu hình trước định dạng thứ hai. Sau đó, định dạng thứ hai được sử dụng làm thông tin định dạng cố định sau khi được tạo cấu hình. Khi kênh

điều khiển liên kết lên cần được tạo cấu hình, thiết bị mạng có thể xác định, dựa trên các yếu tố như trường hợp hiện thời và yêu cầu độ tin cậy của dịch vụ, xem tham số khác có cần được tạo cấu hình bổ sung cho kênh điều khiển liên kết lên không. Tham số khác ở đây có thể là tập hợp con của ít nhất một tham số như được mô tả trên đây. Nếu tham số khác cần được tạo cấu hình bổ sung, thiết bị mạng tạo cấu hình thông tin định dạng thứ hai và các tham số M của ít nhất một tham số cho kênh điều khiển liên kết lên, trong đó M là số nguyên dương, và M nhỏ hơn hoặc bằng tổng số lượng của ít nhất một tham số nêu trên. Các tham số M ở đây có thể là các tham số được chọn từ ít nhất một tham số nêu trên dựa vào tình huống. Ví dụ, thông thường, định dạng thứ hai có thể không chỉ báo số đếm lặp miền thời gian. Nói cách khác, số đếm lặp được chỉ báo bởi định dạng thứ hai thường bằng 1. Do đó, trong khi chọn các tham số M, tham số số đếm lặp miền thời gian có thể được chọn. Theo cách này, thiết bị mạng tạo cấu hình thông tin định dạng thứ hai và tham số số đếm lặp miền thời gian cho kênh điều khiển liên kết lên để hoàn thành việc tạo cấu hình cho kênh điều khiển liên kết lên. Tham số số đếm lặp miền thời gian được tạo cấu hình để cho phép thông tin điều khiển liên kết lên được gửi nhiều lần trong miền thời gian, để cho độ tin cậy của việc truyền liên kết lên được cải thiện và cách điều chỉnh có tính linh hoạt cao.

Theo một thiết kế có thể thực hiện, việc nhận, bởi thiết bị mạng, thông tin điều khiển liên kết lên từ thiết bị đầu cuối theo thông tin chỉ báo bằng cách sử dụng kênh điều khiển liên kết lên bao gồm: nhận, bởi thiết bị mạng ở vị trí miền thời gian được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền thời gian, thông tin điều khiển liên kết lên từ thiết bị đầu cuối dựa trên số đếm lặp miền thời gian được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền thời gian. Do đó, việc gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển liên kết lên cho thiết bị mạng theo thông tin chỉ báo bằng cách sử dụng kênh điều khiển liên kết lên bao gồm: gửi, bởi thiết bị đầu cuối ở vị trí miền thời gian được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền thời gian, thông tin điều khiển liên kết lên cho thiết bị mạng dựa trên số đếm lặp miền thời gian được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền thời gian.

Nếu thiết bị mạng đã tạo cấu hình tham số số đếm lặp miền thời gian cho thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối gửi thông tin điều khiển liên kết lên dựa trên tham số số

đếm lặp miền thời gian, và thiết bị mạng nhận thông tin điều khiển liên kết lên dựa trên tham số số đếm lặp miền thời gian này. Thông tin điều khiển liên kết lên được truyền với độ tin cậy tương đối cao theo cách này.

Theo một thiết kế có thể thực hiện, thông tin chỉ báo bao gồm ánh xạ bit, trong đó ánh xạ bit này chỉ báo tham số số đếm lặp miền tần số tương ứng với định dạng thứ hai và vị trí miền tần số tương ứng; hoặc thông tin chỉ báo bao gồm tham số số đếm lặp miền tần số, trong đó tham số số đếm lặp miền tần số này được sử dụng để xác định số đếm lặp miền tần số tương ứng với định dạng thứ hai và vị trí miền tần số tương ứng, và các giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số có sự tương ứng một-một với các vị trí miền tần số; hoặc thông tin chỉ báo bao gồm tham số số đếm lặp miền tần số và vị trí của tài nguyên miền tần số bắt đầu, trong đó tham số số đếm lặp miền tần số và vị trí của tài nguyên miền tần số bắt đầu được sử dụng để xác định số đếm lặp miền tần số tương ứng với định dạng thứ hai và vị trí miền tần số tương ứng, và vị trí của tài nguyên miền tần số bắt đầu thu được bằng cách sử dụng thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai.

Nếu thiết bị mạng tạo cấu hình trước định dạng thứ hai, khi kênh điều khiển liên kết lên cần được tạo cấu hình, thiết bị mạng có thể xác định, dựa trên các yếu tố như trường hợp hiện thời và yêu cầu độ tin cậy của dịch vụ, xem tham số khác có cần được tạo cấu hình bổ sung cho kênh điều khiển liên kết lên không. Nếu tham số khác cần được tạo cấu hình bổ sung, thiết bị mạng tạo cấu hình thông tin định dạng thứ hai và các tham số M của ít nhất một tham số nêu trên cho kênh điều khiển liên kết lên. Các tham số M ở đây có thể là các tham số được chọn từ ít nhất một tham số nêu trên dựa vào tình huống. Ví dụ, thông thường, định dạng thứ hai có thể không chỉ báo số đếm lặp miền tần số. Nói cách khác, số đếm lặp được chỉ báo bởi định dạng thứ hai thường bằng 1. Do đó, trong khi chọn các tham số M, tham số số đếm lặp miền tần số có thể được chọn. Thiết bị mạng tạo cấu hình thông tin định dạng thứ hai và tham số số đếm lặp miền tần số cho kênh điều khiển liên kết lên để hoàn thành việc tạo cấu hình cho kênh điều khiển liên kết lên. Các cách chỉ báo khác nhau có thể được sử dụng cho tham số số đếm lặp miền tần số và vị trí miền tần số tương ứng. Thiết bị mạng có thể

chọn cách bất kỳ trong số các cách chỉ báo này dựa vào tình huống, với độ linh hoạt tương đối cao.

Theo một thiết kế có thể thực hiện, việc nhận, bởi thiết bị mạng, thông tin điều khiển liên kết lên từ thiết bị đầu cuối theo thông tin chỉ báo bằng cách sử dụng kênh điều khiển liên kết lên bao gồm: nhận, bởi thiết bị mạng ở vị trí miền tần số được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền tần số, thông tin điều khiển liên kết lên từ thiết bị đầu cuối dựa trên số đếm lặp miền tần số được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền tần số. Do đó, việc gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển liên kết lên cho thiết bị mạng theo thông tin chỉ báo bằng cách sử dụng kênh điều khiển liên kết lên bao gồm: gửi, bởi thiết bị đầu cuối ở vị trí miền tần số được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền tần số, thông tin điều khiển liên kết lên cho thiết bị mạng dựa trên số đếm lặp miền tần số được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền tần số.

Nếu thiết bị mạng đã tạo cấu hình tham số số đếm lặp miền tần số cho thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối gửi thông tin điều khiển liên kết lên dựa trên tham số số đếm lặp miền tần số, và thiết bị mạng nhận thông tin điều khiển liên kết lên dựa trên tham số số đếm lặp miền tần số này. Thông tin điều khiển liên kết lên được truyền với độ tin cậy tương đối cao theo cách này.

Theo một thiết kế có thể thực hiện, tham số độ dài miền thời gian là số lượng tài nguyên miền thời gian, trong đó tài nguyên miền thời gian là ký hiệu, hoặc khe, hoặc khung con; và tham số độ dài miền tần số là số lượng tài nguyên miền tần số, trong đó tài nguyên miền tần số là PRB hoặc RBG.

Tham số độ dài miền thời gian và tham số độ dài miền tần số được giải thích.

Theo một thiết kế có thể thực hiện, việc gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối bao gồm: gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng DCI. Do đó, việc nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên từ thiết bị mạng bao gồm: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên từ thiết bị mạng bằng cách sử dụng DCI.

Tất nhiên là cách mà trong đó thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo là không bị giới hạn theo các phương án của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị mạng được đề xuất. Thiết bị mạng này có các chức năng của thiết bị mạng trong các thiết kế phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thi hành phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm này bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo một thiết kế có thể thực hiện, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao gồm bộ truyền và bộ thu. Theo cách tùy ý, thiết bị mạng có thể còn bao gồm bộ xử lý. Bộ truyền, bộ thu, và bộ xử lý này có thể thực hiện các chức năng tương ứng trong phương pháp theo phương pháp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các thiết kế có thể thực hiện của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị đầu cuối được đề xuất. Thiết bị đầu cuối này có các chức năng của thiết bị đầu cuối trong các thiết kế phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thi hành phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm này bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo một thiết kế có thể thực hiện, cấu trúc cụ thể của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bộ truyền và bộ thu. Theo cách tùy ý, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm bộ xử lý. Bộ truyền, bộ thu, và bộ xử lý này có thể thực hiện các chức năng tương ứng trong phương pháp theo phương pháp bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các thiết kế có thể thực hiện của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị mạng được đề xuất. Thiết bị mạng này có các chức năng của thiết bị mạng trong các thiết kế phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thi hành phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm này bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo một thiết kế có thể thực hiện, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao

gồm bộ phận gửi và bộ phận nhận. Theo cách tùy ý, thiết bị mạng có thể còn bao gồm bộ phận xử lý. Bộ phận gửi, bộ phận nhận, và bộ phận xử lý này có thể thực hiện các chức năng tương ứng trong phương pháp theo phương pháp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các thiết kế có thể thực hiện của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, thiết bị đầu cuối được đề xuất. Thiết bị đầu cuối này có các chức năng của thiết bị đầu cuối trong các thiết kế phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thi hành phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm này bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo một thiết kế có thể thực hiện, cấu trúc cụ thể của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bộ phận gửi và bộ phận nhận. Theo cách tùy ý, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm bộ phận xử lý. Bộ phận gửi, bộ phận nhận, và bộ phận xử lý này có thể thực hiện các chức năng tương ứng trong phương pháp theo phương pháp bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các thiết kế có thể thực hiện của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông này có thể là thiết bị mạng hoặc chip được bố trí trong thiết bị mạng trong các thiết kế phương pháp nêu trên. Thiết bị truyền thông này bao gồm: bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình có thể thi hành bằng máy tính; giao diện truyền thông; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý này được ghép nối với bộ nhớ và giao diện truyền thông. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh, để cho khi bộ xử lý thi hành lệnh này, thiết bị truyền thông được cho phép thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương pháp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các thiết kế có thể thực hiện của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông này có thể là thiết bị đầu cuối hoặc chip được bố trí trong thiết bị đầu cuối trong các thiết kế phương pháp nêu trên. Thiết bị truyền thông này bao gồm: bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình có thể thi hành bằng máy tính; giao diện truyền thông; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý này được ghép nối với bộ nhớ và giao diện truyền thông. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh, để cho khi bộ

xử lý thi hành lệnh này, thiết bị truyền thông được cho phép thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo phương pháp bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các thiết kế có thể thực hiện của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, phương tiện nhớ máy tính được đề xuất. Phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính này lưu trữ lệnh, để cho khi lệnh này được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo phương pháp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các thiết kế có thể thực hiện của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, phương tiện nhớ máy tính được đề xuất. Phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính này lưu trữ lệnh, để cho khi lệnh này được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo phương pháp bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các thiết kế có thể thực hiện của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính này lưu trữ lệnh, để cho khi lệnh này được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo phương pháp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các thiết kế có thể thực hiện của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính này lưu trữ lệnh, để cho khi lệnh này được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp nêu trên theo phương pháp bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các thiết kế có thể thực hiện của khía cạnh thứ hai.

Theo các phương án của sáng chế, kênh điều khiển liên kết lên có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh một hoặc nhiều của ít nhất một tham số, để cho thiết bị mạng có thể điều chỉnh linh hoạt kênh điều khiển liên kết lên dựa trên các trường hợp phủ sóng khác nhau, bằng cách đó điều chỉnh độ tin cậy của quá trình truyền để làm cho việc truyền liên kết lên thỏa mãn tốt hơn yêu cầu của trường hợp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện trường hợp ứng dụng theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ thể hiện phương pháp nhận thông tin điều khiển và gửi thông tin điều khiển theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện việc truyền nhiều lần thông tin điều khiển liên kết lên trong miền thời gian và trong miền tần số theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện việc truyền nhiều lần thông tin điều khiển liên kết lên trong miền thời gian theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện các tài nguyên được tạo cấu hình trước bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế; và

Fig.8 là sơ đồ thể hiện thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm cho các đối tượng, các giải pháp kỹ thuật, và các ưu điểm của các phương án theo sáng chế rõ hơn, các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Một số thuật ngữ theo các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây để giúp người có hiểu biết trong lĩnh vực này hiểu rõ hơn.

(1) Thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị cung cấp cho người dùng sự kết nối tiếng nói và/hoặc dữ liệu, ví dụ, có thể bao gồm thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý được nối với môđem không dây. Thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với mạng lõi thông qua mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN) và trao đổi tiếng nói và/hoặc dữ liệu với RAN. Thiết bị đầu cuối có thể bao gồm thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị thuê bao (subscriber unit), trạm thuê bao (subscriber station), trạm di động (mobile station), trạm từ xa (remote station), điểm truy nhập (access point, AP), thiết bị đầu cuối từ xa (remote terminal), thiết bị đầu cuối truy nhập (access terminal), thiết bị đầu cuối người dùng (user terminal), đại lý người dùng (user agent), thiết bị người dùng (user device), hoặc tương tự. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm điện thoại di động (hoặc được gọi là điện thoại "chia ô"), máy tính có thiết bị đầu cuối di

động, thiết bị di động xách tay, có kích thước bỏ túi, cầm tay, gắn liền với máy tính, hoặc lắp trên xe ô tô, thiết bị đeo thông minh, hoặc tương tự, như điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (personal communication service, PCS), 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), trợ giúp số cá nhân (personal digital assistant, PDA), đồng hồ thông minh, mũ thông minh, kính thông minh, dây đeo thông minh, điện thoại di động (mobile phone), máy tính bảng (Pad), máy tính có chức năng của bộ thu phát không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (Virtual Reality, VR), thiết bị đầu cuối thực tế tăng cường (Augmented Reality, AR), thiết bị đầu cuối không dây trong điều khiển công nghiệp (industrial control), thiết bị đầu cuối không dây trong tự lái (self driving), thiết bị đầu cuối không dây trong phẫu thuật y tế từ xa (remote medical surgery), thiết bị đầu cuối không dây trong lưới điện thông minh (smart grid), thiết bị đầu cuối không dây trong an toàn vận chuyển (transportation safety), thiết bị đầu cuối không dây trong thành phố thông minh (smart city), hoặc thiết bị đầu cuối không dây trong ngôi nhà thông minh (smart home). Thiết bị đầu cuối còn bao gồm thiết bị hạn chế, ví dụ, thiết bị có tiêu thụ điện tương đối thấp, thiết bị có khả năng nhớ hạn chế, hoặc thiết bị có khả năng tính toán hạn chế. Ví dụ, thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị cảm biến thông tin, như thiết bị mã vạch, thiết bị nhận dạng tần số vô tuyến (radio frequency identification, RFID), bộ cảm biến, hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS), hoặc máy quét laser.

(2) Thiết bị mạng bao gồm, ví dụ, trạm cơ sở (ví dụ, điểm truy nhập), và có thể là thiết bị truyền thông với thiết bị đầu cuối không dây trên giao diện vô tuyến bằng cách sử dụng một hoặc nhiều ô trong mạng truy nhập. Trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc biến đổi giữa khung nhận được qua không gian và gói giao thức internet (internet protocol, IP), và dùng làm bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối và các bộ phận khác của mạng truy nhập, trong đó các bộ phận khác của mạng truy nhập có thể bao gồm mạng IP. Trạm cơ sở cũng có thể phối hợp việc quản lý thuộc tính của giao diện vô tuyến. Ví dụ, trạm cơ sở có thể bao gồm nút B cải tiến (NodeB hoặc eNB hoặc e-NodeB, evolved Node B) trong hệ thống phát triển dài hạn (long term

evolution, LTE) hoặc hệ thống LTE cải tiến (LTE-advanced, LTE-A), hoặc có thể bao gồm nút B thế hệ tiếp theo (next generation NodeB, gNB) trong hệ vô tuyến mới (new radio, NR) của hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5G). Điều này là không bị giới hạn theo các phương án của sáng chế.

(3) Kênh điều khiển liên kết lên bao gồm, ví dụ, kênh điều khiển liên kết lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH) hoặc kênh điều khiển liên kết lên vật lý nâng cao (enhanced physical uplink control channel, EPUCCH), và có thể còn bao gồm loại khác của kênh điều khiển liên kết lên. Kênh điều khiển liên kết lên này có thể có các tên khác nhau trong các hệ thống truyền thông khác nhau.

(4) Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" có thể được sử dụng thay thế cho nhau theo các phương án của sáng chế. "Nhiều" có nghĩa là "hai hoặc nhiều", và do đó, "nhiều" có thể được hiểu là "ít nhất hai" theo các phương án của sáng chế. Thuật ngữ "và/hoặc" mô tả mối quan hệ kết hợp để mô tả các đối tượng được kết hợp và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau đây: chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" thường biểu thị mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được kết hợp.

Nếu không được chỉ rõ theo cách khác, các số thứ tự như "thứ nhất" và "thứ hai" được nêu trong các phương án của sáng chế được sử dụng chỉ để phân biệt giữa nhiều đối tượng nhưng không được sử dụng để giới hạn thứ tự, trình tự thời gian, mức độ ưu tiên hoặc mức độ quan trọng của các đối tượng này.

Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống NR 5G (dưới đây viết tắt là hệ thống NR) hoặc hệ thống LTE, và có thể còn được áp dụng cho hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo hoặc hệ thống truyền thông di động tương tự khác.

Một số khái niệm được sử dụng theo các phương án của sáng chế được mô tả ở trên. Tình trạng kỹ thuật của các phương án theo sáng chế được mô tả dưới đây.

Các công nghệ truyền thông di động đã làm thay đổi hoàn toàn cuộc sống của con người. Tuy nhiên, con người không bao giờ ngừng cố gắng đạt được các công

nghe truyền thông di động có hiệu suất cao hơn. Để thích ứng với sự tăng trưởng bùng nổ của lưu lượng dữ liệu di động, các kết nối thiết bị quy mô lớn của truyền thông di động, và các dịch vụ mới xuất hiện khác nhau và các trường hợp ứng dụng trong tương lai, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (fifth generation, 5G) đã ra đời. Liên minh viễn thông quốc tế (International Telecommunication Union, ITU) đã xác định ba loại trường hợp ứng dụng cho 5G và các hệ thống truyền thông di động tương lai: dải rộng di động năng cao (enhanced mobile broadband, eMBB), truyền thông có độ trễ thấp và độ tin cậy cực cao (ultra-reliable and low latency communications, URLLC), và truyền thông loại máy quy mô lớn (massive machine type communications, mMTC).

Các dịch vụ eMBB thông thường bao gồm video có độ nét cực cao, thực tế tăng cường (augmented reality, AR), thực tế ảo (virtual reality, VR), và tương tự. Các đặc tính chính của các dịch vụ này là truyền lượng lớn dữ liệu và tốc độ truyền rất cao. Các dịch vụ URLLC thông thường bao gồm các ứng dụng tương tác xúc giác, ví dụ, điều khiển không dây trong các quá trình sản xuất hoặc sản xuất công nghiệp, điều khiển chuyển động và bảo dưỡng từ xa các xe ô tô tự lái và các máy bay không người lái, và phẫu thuật y tế từ xa. Các đặc tính chính của các dịch vụ này là độ tin cậy cực cao, độ trễ thấp, truyền lượng dữ liệu tương đối nhỏ, và tính bùng nổ. Các dịch vụ mMTC thông thường bao gồm tự động hóa phân phối lưới điện thông minh, các thành phố thông minh, và tương tự. Các đặc tính chính của các dịch vụ này là số lượng lớn các thiết bị mạng được kết nối, truyền lượng dữ liệu tương đối nhỏ, và tính không nhạy của dữ liệu đối với độ trễ truyền. Các thiết bị đầu cuối mMTC này cần thỏa mãn các yêu cầu chi phí thấp và thời gian dự phòng cực kỳ dài.

Các dịch vụ URLLC có yêu cầu độ trễ cực kỳ cao. Độ trễ truyền cần trong phạm vi 0,5 mili giây (millisecond, ms) mà không tính đến độ tin cậy. Khi độ tin cậy 99,999% đạt được, độ trễ truyền cần trong phạm vi 1 ms.

Trong hệ thống LTE, đơn vị lập lịch biểu thời gian tối thiểu là khoảng thời gian truyền (transmission time interval, TTI) có độ dài thời gian bằng 1 ms. Để thỏa mãn yêu cầu độ trễ truyền của dịch vụ URLLC, đơn vị lập lịch biểu thời gian ngắn hơn có

thể được sử dụng cho việc truyền dữ liệu trên giao diện vô tuyến không dây. Ví dụ, khe nhỏ (mini-slot) hoặc khe có khoảng cách bộ mang con dài hơn được sử dụng làm đơn vị lập lịch biểu thời gian tối thiểu. Một khe nhỏ bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu miền thời gian. Ký hiệu miền thời gian ở đây có thể là ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM). Đối với khe có khoảng cách bộ mang con bằng 15 kilohec (kilohertz, kHz), sáu hoặc bảy ký hiệu miền thời gian được bao gồm, và độ dài thời gian tương ứng là 0,5 ms. Đối với khe có khoảng cách bộ mang con bằng 60 kHz, độ dài thời gian tương ứng được rút ngắn tới 0,125 ms.

URLLC có yêu cầu độ tin cậy cực kỳ cao. Yêu cầu này được phản ánh trong cả kênh dữ liệu và kênh điều khiển. Do đó, độ tin cậy của URLLC là sự ghép nối độ tin cậy của nhiều loại kênh. Nghiên cứu thể hiện rằng độ tin cậy của nhiều loại kênh có thể được truyền cho nhau và được trao đổi với nhau. Ví dụ, công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối là thấp hơn công suất truyền của trạm cơ sở, và các vấn đề như mức tiêu thụ điện cần được xem xét thêm. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tương đối kém hoặc thiết bị đầu cuối nằm ở biên của ô có công suất truyền hạn chế. Do đó, khoảng cách truyền liên kết lên của thiết bị đầu cuối nằm ở biên của ô có thể ngắn hơn khoảng cách truyền của trạm cơ sở, tức là, vùng phủ sóng liên kết lên bị hạn chế. Đối với thiết bị đầu cuối trong trường hợp vùng phủ sóng liên kết lên hạn chế, thực ra độ tin cậy của toàn bộ quá trình truyền có thể được đảm bảo càng nhiều càng tốt bằng cách làm giảm thích hợp độ tin cậy của việc truyền liên kết lên và cải thiện độ tin cậy của việc truyền liên kết xuống, và điều này cũng có thể làm giảm yêu cầu độ tin cậy trên kênh điều khiển liên kết lên.

Nội dung được bao gồm trong thông tin điều khiển liên kết lên có thể là kết quả báo nhận của thông tin dữ liệu liên kết xuống, báo cáo chất lượng kênh đo được bởi thiết bị đầu cuối, hoặc tương tự. Các tài nguyên thời gian-tần số chiếm bởi nội dung khác nhau có thể có các kích thước khác nhau. Do đó, trong hệ thống LTE, định dạng của kênh điều khiển liên kết lên được xác định dựa trên nội dung của thông tin liên kết lên. Đối với cùng một nội dung của thông tin liên kết lên, cùng một định dạng của

kênh điều khiển liên kết lên được chọn. Ví dụ, bảng 1 thể hiện các định dạng khác nhau của thông tin điều khiển liên kết lên được xác định dựa trên nội dung khác nhau trong hệ thống LTE.

Bảng 1

Định dạng PUCCH	Thông tin được mang	Số lượng bit trong mỗi khung con
1	Chỉ báo yêu cầu lập lịch biểu (scheduling request indication, SRI) liên kết lên	N/A
1a	ACK 1 bit (bit)	1
1b	ACK 2 bit	2
2	CQI	20
2a	CQI + ACK 1 bit	21
2b	CQI + ACK 2 bit	22

Từ bảng 1 có thể biết được rằng, trong hệ thống LTE, định dạng PUCCH tương ứng được xác định với điều kiện là thông tin được mang bởi PUCCH được xác định. Các định dạng PUCCH khác nhau tương ứng với độ tin cậy khác nhau của quá trình truyền. Nói cách khác, độ tin cậy của quá trình truyền được xác định khi mà thông tin được mang bởi PUCCH được xác định.

Do đó, trong hệ thống LTE, định dạng của kênh điều khiển liên kết lên không thể được điều chỉnh dựa trên các trường hợp khác nhau, tức là, độ tin cậy của việc truyền liên kết lên không thể được điều chỉnh dựa trên các trường hợp khác nhau.

Do đó, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế được đề xuất, để điều chỉnh linh hoạt kênh điều khiển liên kết lên, bằng cách đó điều chỉnh độ tin cậy của quá trình truyền.

Tình trạng kỹ thuật được mô tả như trên. Trường hợp ứng dụng theo phương án của sáng chế được mô tả dưới đây. Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống truyền thông di

động mà phương án của sáng chế được áp dụng.

Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống truyền thông di động bao gồm thiết bị mạng lõi, thiết bị mạng truy nhập vô tuyến, và ít nhất một thiết bị đầu cuối (ví dụ, thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị đầu cuối 2 trên Fig.1). Thiết bị đầu cuối được nối theo cách không dây với thiết bị mạng truy nhập vô tuyến. Thiết bị mạng truy nhập vô tuyến được nối theo cách không dây hoặc có dây với thiết bị mạng lõi. Thiết bị mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập vô tuyến này có thể là các thiết bị vật lý độc lập khác nhau. Theo cách khác, các chức năng của thiết bị mạng lõi và các chức năng logic của thiết bị mạng truy nhập vô tuyến có thể được tích hợp vào cùng một thiết bị vật lý. Theo cách khác, một số chức năng của thiết bị mạng lõi và một số chức năng của thiết bị mạng truy nhập vô tuyến có thể được tích hợp vào một thiết bị vật lý. Thiết bị đầu cuối có thể là tĩnh hoặc động. Fig.1 chỉ là một sơ đồ. Hệ thống truyền thông di động có thể còn bao gồm thiết bị mạng khác, ví dụ, có thể còn bao gồm thiết bị chuyển tiếp không dây và thiết bị hành trình ngược không dây mà không được thể hiện trên Fig.1. Số lượng thiết bị mạng lõi, số lượng thiết bị mạng truy nhập vô tuyến, và số lượng thiết bị đầu cuối được bao gồm trong hệ thống truyền thông di động là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Thiết bị mạng truy nhập vô tuyến là thiết bị truy nhập mà thông qua nó thiết bị đầu cuối được nối theo cách không dây với hệ thống truyền thông di động, và có thể là nút B (NodeB), nút B cải tiến (eNodeB), trạm cơ sở trong hệ thống truyền thông di động 5G, trạm cơ sở trong hệ thống truyền thông di động tương lai, nút truy nhập trong hệ thống trung thực không dây (wireless-fidelity, Wi-Fi), hoặc tương tự. Các công nghệ cụ thể và các dạng thiết bị cụ thể được sử dụng cho thiết bị mạng truy nhập vô tuyến là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Thiết bị mạng truy nhập vô tuyến và thiết bị đầu cuối có thể được triển khai trên mặt đất, ví dụ, có thể là các thiết bị trong nhà hoặc các thiết bị ngoài trời, thiết bị cầm tay hoặc các thiết bị trong xe ô tô; hoặc có thể được triển khai trên nước; hoặc có thể được triển khai trên máy bay, khí cầu hoặc vệ tinh trong không trung. Các trường hợp ứng dụng của thiết bị mạng truy nhập vô tuyến và thiết bị đầu cuối là không bị giới

hạn theo phương án này của sáng chế.

Phổ được cấp phép (licensed spectrum) hoặc phổ không được cấp phép (unlicensed spectrum) hoặc cả hai phổ này có thể được sử dụng cho việc truyền thông giữa thiết bị mạng truy nhập vô tuyến và thiết bị đầu cuối, và giữa các thiết bị đầu cuối. Phổ thấp hơn 6 GHz hoặc phổ cao hơn 6 GHz hoặc cả phổ thấp hơn 6 GHz và phổ cao hơn 6 GHz có thể được sử dụng cho việc truyền thông giữa thiết bị mạng truy nhập vô tuyến và thiết bị đầu cuối, và giữa các thiết bị đầu cuối. Tài nguyên phổ được sử dụng giữa thiết bị mạng truy nhập vô tuyến và thiết bị đầu cuối là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Như được thể hiện trên Fig.2, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp nhận thông tin điều khiển và gửi thông tin điều khiển. Trong phần mô tả sau đây, ví dụ, phương pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế được áp dụng cho trường hợp ứng dụng được thể hiện trên Fig.1. Trong trường hợp này, thiết bị mạng nêu dưới đây có thể là thiết bị mạng truy nhập vô tuyến trong trường hợp ứng dụng được thể hiện trên Fig.1.

S21. Thiết bị mạng tạo cấu hình kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối.

Thiết bị mạng có thể tạo cấu hình kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối khi xác định rằng thiết bị đầu cuối cần gửi thông tin điều khiển liên kết lên trên kênh điều khiển liên kết lên. Theo cách khác, khi thiết bị đầu cuối tạm thời không gửi thông tin điều khiển liên kết lên, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình trước kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình kênh điều khiển liên kết lên theo các cách khác nhau. Các cách này được mô tả riêng rẽ dưới đây.

1. Cách chọn thông tin định dạng từ nhiều mẫu thông tin định dạng được tạo cấu hình trước

Theo cách 1, thiết bị mạng tạo cấu hình trước nhiều mẫu thông tin định dạng của kênh điều khiển liên kết lên. Mỗi mẫu thông tin định dạng có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng ít nhất một tham số trong số các tham số sau: tham số độ dài miền thời gian, tham số độ dài miền tần số, tham số số đếm lặp, và tham số cách phân tập truyền. Tham số số đếm lặp có thể bao gồm tham số số đếm lặp miền thời gian và/hoặc tham số số đếm lặp miền tần số. Theo cách tùy ý, các tùy chọn của ít nhất một tham số này có thể còn bao gồm tham số công suất, tham số tài nguyên miền thời gian, tham số tài nguyên miền tần số, và tham số tài nguyên chuỗi. Cụ thể, mỗi mẫu thông tin định dạng có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng ít nhất một tham số trong số các tham số sau: tham số độ dài miền thời gian, tham số độ dài miền tần số, tham số số đếm lặp miền thời gian, tham số số đếm lặp miền tần số, tham số công suất, tham số cách phân tập truyền, tham số tài nguyên miền thời gian, tham số tài nguyên miền tần số, và tham số tài nguyên chuỗi. Nói cách khác, thông tin định dạng của kênh điều khiển liên kết lên thu được bằng cách tạo cấu hình giá trị của ít nhất một tham số nêu trên. Theo cách này, trong số ít nhất một tham số, với điều kiện một hoặc nhiều tham số có các giá trị khác nhau, một cách tương ứng được cho là có các mẫu thông tin định dạng khác nhau. Ví dụ, thiết bị mạng tạo cấu hình thông tin định dạng thứ nhất và thông tin định dạng thứ hai. Cả thông tin định dạng thứ nhất này và thông tin định dạng thứ hai được cấu hình bằng cách sử dụng tham số độ dài miền thời gian, tham số độ dài miền tần số, tham số số đếm lặp, và tham số cách phân tập truyền. Giá trị của tham số độ dài miền thời gian trong thông tin định dạng thứ nhất bằng 2, và giá trị của tham số độ dài miền thời gian trong thông tin định dạng thứ hai bằng 4. Điều này chỉ báo rằng thông tin định dạng thứ nhất và thông tin định dạng thứ hai là các mẫu thông tin định dạng khác nhau, do giá trị của ít nhất một tham số là khác nhau.

Tham số độ dài miền thời gian là số lượng tài nguyên miền thời gian, trong đó tài nguyên miền thời gian là ký hiệu, hoặc khe (slot), hoặc khung con (subframe). Ví dụ, kênh điều khiển liên kết lên hiện thời có thể hỗ trợ việc truyền một ký hiệu, hai ký hiệu, hoặc bốn đến 14 ký hiệu. Thiết bị mạng tạo cấu hình định dạng của kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối, và số lượng các ký hiệu chiếm bởi kênh điều

khuyến liên kết lên có thể được xác định. Theo quan điểm độ tin cậy của quá trình truyền, khi nhiều ký hiệu hơn được chiếm, độ tin cậy của quá trình truyền thường là cao hơn. Ký hiệu ở đây có thể là ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM).

Tham số độ dài miền tần số là số lượng tài nguyên miền tần số, trong đó tài nguyên miền tần số là khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB) hoặc nhóm khối tài nguyên (resource block group, RBG). Ví dụ, thiết bị mạng tạo cấu hình định dạng của kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối, và số lượng PRB chiếm bởi kênh điều khiển liên kết lên có thể được xác định. Theo quan điểm độ tin cậy của quá trình truyền, khi nhiều PRB hơn được chiếm, độ tin cậy của quá trình truyền thường là cao hơn.

Tham số số đếm lặp chỉ báo số lượng lần truyền lặp lại trên kênh điều khiển liên kết lên. Nếu tham số số đếm lặp bao gồm tham số số đếm lặp miền thời gian, tham số số đếm lặp miền thời gian này chỉ báo số lượng lần truyền lặp lại trên kênh điều khiển liên kết lên trong miền thời gian. Nếu tham số số đếm lặp bao gồm tham số số đếm lặp miền tần số, tham số số đếm lặp miền tần số này chỉ báo số lượng lần truyền lặp lại trên kênh điều khiển liên kết lên trong miền tần số. Việc truyền trên kênh điều khiển liên kết lên ở đây có thể được hiểu là việc truyền thông tin điều khiển liên kết lên bằng cách sử dụng kênh điều khiển liên kết lên. Như được thể hiện trên Fig.3, ví dụ, một khối tài nguyên thời gian tần số được chiếm mỗi lần cho việc truyền trên kênh điều khiển liên kết lên, và thông tin định dạng được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối yêu cầu sáu lần truyền lặp lại. Tổng cộng sáu khối tài nguyên miền thời gian cần được chiếm. Sáu lần truyền lặp lại này bao gồm ba lần truyền trong miền thời gian, tức là, giá trị của tham số số đếm lặp miền thời gian bằng 3. Có hai lần truyền trong miền tần số trong mỗi đơn vị thời gian, tức là, giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số bằng 2. Các tài nguyên thời gian hoặc tần số được chiếm trong các lần truyền lặp lại có thể là liên tiếp hoặc không liên tiếp.

Tham số cách phân tập truyền chỉ báo xem cách phân tập truyền có được sử dụng khi thiết bị đầu cuối gửi thông tin điều khiển liên kết lên trên kênh điều khiển liên kết

lên không. Thông thường, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng độ phân tập không gian để cải thiện độ tin cậy của việc truyền liên kết lên. Nói cách khác, nếu thông tin điều khiển liên kết lên được gửi theo cách phân tập truyền, độ tin cậy là tương đối cao; hoặc nếu thông tin điều khiển liên kết lên được gửi mà không sử dụng cách phân tập truyền, độ tin cậy là thấp hơn độ tin cậy khi cách phân tập truyền được sử dụng.

Tham số công suất cho biết công suất truyền liên kết lên được sử dụng khi thông tin điều khiển liên kết lên được gửi trên kênh điều khiển liên kết lên. Thông thường, khi công suất truyền liên kết lên là cao hơn, độ tin cậy của quá trình truyền là cao hơn. Do đó, đối với dịch vụ như dịch vụ URLLC có yêu cầu độ tin cậy tương đối cao, giá trị của tham số công suất được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho dịch vụ này có thể là tương đối lớn. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng công suất truyền liên kết lên tương đối cao cho loại dịch vụ này để đảm bảo độ tin cậy tối đa của quá trình truyền. Đối với dịch vụ như dịch vụ eMBB mà không có yêu cầu độ tin cậy rất cao, giá trị của tham số công suất được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho dịch vụ này có thể là tương đối nhỏ. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng công suất truyền liên kết lên tương đối thấp cho loại dịch vụ này để làm giảm mức tiêu thụ điện của thiết bị đầu cuối.

Tham số tài nguyên miền thời gian chỉ báo tài nguyên miền thời gian chiếm bởi kênh điều khiển liên kết lên. Tham số tài nguyên miền tần số chỉ báo tài nguyên miền tần số chiếm bởi kênh điều khiển liên kết lên. Tham số tài nguyên chuỗi chỉ báo tài nguyên chuỗi chiếm bởi kênh điều khiển liên kết lên. Thiết bị mạng cấp phát chung tham số số đếm lặp, tài nguyên thời gian-tần số, tài nguyên miền mã, và tài nguyên miền tần số, để cho các thiết bị đầu cuối khác nhau trực giao với nhau.

Thiết bị mạng tạo cấu hình trước nhiều mẫu thông tin định dạng của kênh điều khiển liên kết lên bằng cách sử dụng ít nhất một tham số, để cho khi kênh điều khiển liên kết lên cần được tạo cấu hình, chỉ cần chọn một trong số nhiều mẫu thông tin định dạng được tạo cấu hình trước làm thông tin định dạng của kênh điều khiển liên kết lên. Cách này là tương đối đơn giản. Thiết bị mạng có thể tạo cấu hình nhiều mẫu thông tin định dạng có độ tin cậy khác nhau, để cho thiết bị mạng có thể chọn một mẫu thông tin

định dạng từ nhiều mẫu thông tin định dạng này dựa trên các yếu tố như trường hợp hiện thời và yêu cầu độ tin cậy của dịch vụ. Ví dụ, thiết bị mạng chọn thông tin định dạng thứ nhất từ nhiều mẫu thông tin định dạng dựa trên các yếu tố như tình trạng của vùng phủ sóng liên kết lên và yêu cầu của dịch vụ. Do thông tin định dạng thứ nhất này lúc đầu được tạo cấu hình bằng cách sử dụng ít nhất một tham số, thông tin định dạng thứ nhất này có thể chỉ báo chắc chắn ít nhất một tham số này. Thông tin định dạng thứ nhất được chọn theo cách này thỏa mãn tốt hơn yêu cầu của trường hợp, để cho việc truyền hiệu quả hơn có thể được thực hiện.

2. Cách tạo cấu hình dựa trên thông tin định dạng được tạo cấu hình trước và các tham số M

Theo cách 2, thiết bị mạng tạo cấu hình trước thông tin định dạng của kênh điều khiển liên kết lên. Ví dụ, một mẫu thông tin định dạng của kênh điều khiển liên kết lên được tạo cấu hình trước bởi thiết bị mạng hoặc được xác định trước trong giao thức. Thông tin định dạng này được gọi là thông tin định dạng thứ hai. Thông tin định dạng thứ hai tương ứng với định dạng thứ hai của kênh điều khiển liên kết lên. Định dạng được xác định trước là, ví dụ, định dạng bất kỳ trong số một số định dạng cố định được xác định trong giao thức. Khi một số định dạng cố định được xác định trong giao thức, các loại thông tin điều khiển liên kết lên mà các định dạng này được sử dụng cụ thể để truyền được xác định trước. Định dạng thứ hai có thể sử dụng lại định dạng bất kỳ trong hệ thống LTE, và là, ví dụ, định dạng PUCCH 1 hoặc định dạng PUCCH 1a trong hệ thống LTE. Theo cách khác, định dạng thứ hai có thể là định dạng được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng dựa trên ít nhất một tham số được mô tả trên đây theo phương án này của sáng chế. Trong trường hợp này, thiết bị mạng tạo cấu hình một định dạng làm định dạng thứ hai dựa trên ít nhất một tham số này.

Sau đó, định dạng thứ hai được sử dụng làm định dạng cố định sau khi được tạo cấu hình. Khi kênh điều khiển liên kết lên cần được tạo cấu hình, thiết bị mạng có thể xác định, dựa trên các yếu tố như trường hợp hiện thời và yêu cầu độ tin cậy của dịch vụ, xem tham số khác có cần được tạo cấu hình bổ sung cho kênh điều khiển liên kết lên không. Tham số khác ở đây có thể là tập hợp con của ít nhất một tham số như được

mô tả trên đây. Nếu tham số khác cần được tạo cấu hình bổ sung, thiết bị mạng tạo cấu hình định dạng thứ hai và các tham số M của ít nhất một tham số này cho kênh điều khiển liên kết lên, trong đó M là số nguyên dương, và M nhỏ hơn hoặc bằng lượng tổng cộng của ít nhất một tham số này. Các tham số M ở đây có thể là các tham số được chọn từ ít nhất một tham số nêu trên dựa vào tình huống. Tham số hoặc các tham số nào được chọn từ ít nhất một tham số nêu trên để làm các tham số M là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Ví dụ, nói chung định dạng thứ hai có thể không chỉ báo số đếm lặp miền thời gian hoặc số đếm lặp miền tần số. Nói cách khác, số đếm lặp được chỉ báo bởi định dạng thứ hai thường bằng 1. Do đó, trong khi chọn các tham số M, tham số số đếm lặp miền thời gian có thể được chọn, hoặc tham số số đếm lặp miền tần số có thể được chọn, hoặc cả tham số số đếm lặp miền thời gian và tham số số đếm lặp miền tần số có thể được chọn. Theo cách này, thiết bị mạng tạo cấu hình định dạng thứ hai và các tham số M cho kênh điều khiển liên kết lên để hoàn thành việc tạo cấu hình cho kênh điều khiển liên kết lên.

Thông thường, thiết bị mạng tạo cấu hình trước, cho thiết bị đầu cuối, nhiều tài nguyên được sử dụng để truyền thông tin điều khiển liên kết lên. Như được thể hiện trên Fig.5, trong cùng một đơn vị thời gian, thiết bị mạng tạo cấu hình bốn khối tài nguyên, đó là tài nguyên 1 đến tài nguyên 4, của các tài nguyên tần số khác nhau cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể được khai báo trước về các tài nguyên được tạo cấu hình này bằng cách sử dụng báo hiệu ở tầng cao hơn. Khi thiết bị đầu cuối cần gửi thông tin điều khiển liên kết lên, ví dụ, khi thiết bị mạng khởi động hoặc ra lệnh thiết bị đầu cuối gửi thông tin điều khiển liên kết lên, thiết bị mạng xác định, cho thiết bị đầu cuối, tài nguyên được sử dụng để gửi thông tin điều khiển liên kết lên này. Trong trường hợp này, theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng thực hiện việc tạo cấu hình càng nhiều càng tốt để gửi thông tin điều khiển liên kết lên trên các tài nguyên này để sử dụng tài nguyên được cấp phát càng nhiều càng tốt để cải thiện việc sử dụng tài nguyên.

Ngoài ra, nếu tham số được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng bao gồm tham số số đếm lặp miền tần số, thiết bị mạng có thể thực hiện việc tạo cấu hình càng nhiều càng

tốt để gửi nhiều lần thông tin điều khiển liên kết lên trên tài nguyên được cấp phát. Số đếm lặp được tạo cấu hình cụ thể có thể được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên các yếu tố như chất lượng của kênh điều khiển liên kết lên của thiết bị đầu cuối và yêu cầu độ tin cậy được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối có yêu cầu độ tin cậy tương đối thấp, thiết bị mạng có thể thực hiện việc tạo cấu hình để cho thiết bị đầu cuối chỉ gửi thông tin điều khiển liên kết lên trên tài nguyên cụ thể và không cần gửi nhiều lần thông tin điều khiển liên kết lên. Nếu thiết bị đầu cuối có yêu cầu độ tin cậy tương đối cao, thiết bị mạng có thể thực hiện việc tạo cấu hình để cho thiết bị đầu cuối gửi nhiều lần thông tin điều khiển liên kết lên trên nhiều tài nguyên. Ví dụ, thông tin điều khiển liên kết lên được gửi nhiều lần trên tài nguyên 1 và tài nguyên 3 được thể hiện trên Fig.5, hoặc thông tin điều khiển liên kết lên được gửi nhiều lần trên tài nguyên 2 và tài nguyên 4 được thể hiện trên Fig.5, và đây đều là các ví dụ về việc gửi nhiều lần trong miền tần số.

S22. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ báo này từ thiết bị mạng. Thông tin chỉ báo này chỉ báo ít nhất một tham số trong số các tham số sau: tham số độ dài miền thời gian, tham số độ dài miền tần số, tham số số đếm lặp miền thời gian, tham số số đếm lặp miền tần số, và tham số cách phân tập truyền. Theo một giải pháp tùy ý, thông tin chỉ báo này có thể được sử dụng để chỉ báo ít nhất một tham số trong số các tham số sau: tham số độ dài miền thời gian, tham số độ dài miền tần số, tham số số đếm lặp miền thời gian, tham số số đếm lặp miền tần số, tham số công suất, tham số cách phân tập truyền, tham số tài nguyên miền thời gian, tham số tài nguyên miền tần số, và tham số tài nguyên chuỗi.

Cụ thể, thiết bị mạng tạo ra thông tin chỉ báo sau khi tạo cấu hình kênh điều khiển liên kết lên. Thông tin chỉ báo này là kết quả tạo cấu hình của thiết bị mạng. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo cho thiết bị đầu cuối để thiết bị đầu cuối xác định cấu hình của kênh điều khiển liên kết lên. Ví dụ, thiết bị mạng có thể gửi thông tin chỉ báo này cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI). Tất nhiên là cách mà trong đó thiết bị mạng gửi

thông tin chỉ báo là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo một ví dụ, nếu thiết bị mạng tạo cấu hình thông tin định dạng thứ nhất cho thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo có thể bao gồm thông tin định dạng thứ nhất này, và thông tin định dạng thứ nhất này bao gồm ít nhất một tham số như được mô tả trên đây. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể còn khai báo trước cho thiết bị đầu cuối về nhiều mẫu thông tin định dạng được tạo cấu hình, và trước khi gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể gửi báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) hoặc phần tử điều khiển truy nhập phương tiện (media access control element, MCE) cho thiết bị đầu cuối. Báo hiệu RRC hoặc MCE bao gồm nhiều mẫu thông tin định dạng được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng. Từ phần mô tả nêu trên có thể thấy rằng, trong số nhiều mẫu thông tin định dạng, giá trị của ít nhất một tham số trong một thông tin định dạng là khác với giá trị của ít nhất một tham số trong thông tin định dạng khác, và các mẫu thông tin định dạng khác nhau được tạo ra theo cách này.

Thiết bị mạng có thể khai báo thiết bị đầu cuối về một hoặc nhiều trong số tham số độ dài miền thời gian, tham số độ dài miền tần số, tham số số đếm lặp miền thời gian, tham số số đếm lặp miền tần số, tham số tài nguyên miền thời gian, tham số tài nguyên miền tần số, và tương tự, để cho phép thiết bị đầu cuối xác định một cách tương ứng các giá trị của các tham số còn lại. Nói cách khác, thiết bị mạng không cần khai báo thiết bị đầu cuối quá nhiều tham số trong thông tin chỉ báo, để cho các tài nguyên truyền có thể được tiết kiệm hơn. Ví dụ, thông tin định dạng 1 của nhiều mẫu thông tin định dạng chiếm hai ký hiệu khi không có sự truyền nhiều lần. Trong trường hợp này, thiết bị mạng sử dụng thông tin chỉ báo để ra lệnh thiết bị đầu cuối gửi thông tin điều khiển liên kết lên có độ dài bốn ký hiệu, tức là, được chỉ báo trong thông tin chỉ báo này là giá trị của tham số độ dài miền thời gian bằng 4. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng số đếm lặp miền thời gian cho việc gửi thông tin điều khiển liên kết lên bằng 2. Tất nhiên là giả thuyết rằng thiết bị mạng sử dụng báo hiệu RRC hoặc MCE để khai báo thiết bị đầu cuối nhiều mẫu thông tin định dạng và còn ra

lệnh thiết bị đầu cuối chọn thông tin định dạng 1 từ nhiều mẫu thông tin định dạng này. Trong trường hợp này, thông tin định dạng 1 được lặp lại hai lần trong miền thời gian và được hiểu là thông tin định dạng thứ nhất. Nếu không, thiết bị mạng khai báo thiết bị đầu cuối rằng số đếm lặp miền thời gian cho việc gửi thông tin điều khiển liên kết lên bằng 2. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng thông tin điều khiển liên kết lên có độ dài bốn ký hiệu cần được gửi.

Theo một ví dụ khác, nếu thiết bị mạng tạo cấu hình định dạng thứ hai và các tham số M cho thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo có thể được sử dụng để chỉ báo các tham số M, ví dụ, được sử dụng để chỉ báo tham số số đếm lặp miền thời gian hoặc tham số số đếm lặp miền tần số. Trong trường hợp này, thiết bị mạng cần khai báo trước cho thiết bị đầu cuối về thông tin định dạng (đó là thông tin định dạng thứ hai) của định dạng thứ hai. Trước khi gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể sử dụng báo hiệu như báo hiệu RRC hoặc MCE để chỉ báo thông tin định dạng thứ hai cho thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, nếu định dạng thứ hai là định dạng PDCCH hiện thời như định dạng PDCCH 1a trong hệ thống LTE, thực ra thiết bị đầu cuối đã biết định dạng thứ hai. Thiết bị mạng có thể không cần gửi lại thông tin định dạng thứ hai cho thiết bị đầu cuối, nhưng cần gửi thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai và được chỉ báo bởi thông tin định dạng thứ hai cho thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, trước khi gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết lên cho thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể chỉ báo thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu như báo hiệu RRC hoặc MCE. Thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai có thể bao gồm vị trí tài nguyên của định dạng thứ hai. Theo cách khác, cần hiểu rằng thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai bao gồm thông tin định dạng thứ hai về tài nguyên thời gian và/hoặc tài nguyên tần số chiếm bởi PUCCH. Cùng một định dạng có thể tương ứng với nhiều tài nguyên. Do đó, nếu thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai chỉ bao gồm một tài nguyên PUCCH, thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí tài nguyên của định dạng thứ hai dựa trên thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai. Nếu thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai bao

gồm nhiều tài nguyên PUCCH khác nhau, thiết bị mạng có thể còn sử dụng báo hiệu động (ví dụ, DCI) để khai báo thiết bị đầu cuối về tài nguyên PUCCH cụ thể cần được chọn để truyền.

Nếu thiết bị mạng tạo cấu hình kênh điều khiển liên kết lên theo cách 2 và các tham số M bao gồm tham số số đếm lặp miền thời gian, giá trị của tham số số đếm lặp miền thời gian và vị trí của tài nguyên miền thời gian bắt đầu có thể được sử dụng để xác định số đếm lặp miền thời gian tương ứng với định dạng thứ hai và vị trí miền thời gian tương ứng. Vị trí của tài nguyên miền thời gian bắt đầu có thể được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai. Như được thể hiện trên Fig.4, thiết bị mạng tạo cấu hình trước thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai cho thiết bị đầu cuối, như được thể hiện bởi tài nguyên 1 trên hình vẽ này. Khi trên thực tế thiết bị đầu cuối cần gửi thông tin điều khiển liên kết lên, thiết bị mạng khai báo thiết bị đầu cuối về số đếm lặp miền thời gian, ví dụ, 3, theo yêu cầu độ tin cậy mà thiết bị đầu cuối cần thỏa mãn. Tiếp đó, thiết bị đầu cuối gửi thông tin điều khiển liên kết lên hai lần liên tiếp trên tài nguyên 2 và tài nguyên 3 trong miền thời gian bằng cách sử dụng tài nguyên 1 làm điểm bắt đầu. Thông thường, khi xem xét độ trễ gửi của thông tin điều khiển liên kết lên, số đếm lặp miền thời gian là liên tiếp hoặc có thể là không liên tiếp. Điều này không bị giới hạn ở đây. Trên Fig.4, việc số đếm lặp là liên tiếp trong miền thời gian được sử dụng làm ví dụ.

Theo cách khác, nếu thiết bị mạng tạo cấu hình kênh điều khiển liên kết lên theo cách 2 và các tham số M bao gồm tham số số đếm lặp miền tần số, thiết bị mạng cần gửi giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo. Một số cách khai báo tùy ý được mô tả dưới đây.

A. Chỉ báo ở dạng ảnh xạ bit (bitmap)

Thiết bị mạng đánh số lần lượt các khối tài nguyên được cấp phát trước, và "0" hoặc "1" trong ảnh xạ bit chỉ báo xem khối tài nguyên có được sử dụng cho việc truyền thông tin không. Ví dụ, Fig.5 thể hiện bốn khối tài nguyên được cấp phát trước bởi thiết bị mạng, và thông tin chỉ báo có thể sử dụng ảnh xạ bit bốn bit cho việc chỉ báo. Nếu ảnh xạ bit chỉ báo 0101, nó thể hiện rằng tài nguyên 2 và tài nguyên 4 được

sử dụng để gửi thông tin điều khiển liên kết lên; hoặc nếu ánh xạ bit chỉ báo 0001, nó thể hiện rằng tài nguyên 4 được sử dụng để gửi thông tin điều khiển liên kết lên. Cách chỉ báo này là tương đối trực giác.

B. Chỉ báo bằng cách sử dụng giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số

Thiết bị mạng thiết lập trước sự tương ứng giữa giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số và tài nguyên. Ví dụ, nếu giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số bằng 2, một cách tương ứng tài nguyên 1 và tài nguyên 3 được sử dụng cho việc gửi. Nếu giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số bằng 1, một cách tương ứng tài nguyên 2 được sử dụng cho việc gửi. Thiết bị mạng có thể gửi trước sự tương ứng này cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng chỉ cần gửi giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số cho thiết bị đầu cuối trong thông tin chỉ báo. Sau khi nhận giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên sự tương ứng này, tài nguyên nào được sử dụng cho việc gửi.

Theo một ví dụ, thiết bị mạng cấp phát trước các tài nguyên miền tần số liên tiếp. Ví dụ, việc sắp xếp bắt đầu với khối tài nguyên 1 đối với các số đếm lặp khác nhau. Trong trường hợp này, khi giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số bằng 1, nó thể hiện rằng sáu khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB) liên tiếp bắt đầu từ khối tài nguyên 1 được chiếm. Khi giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số bằng 2, nó thể hiện rằng 12 PRB liên tiếp bắt đầu từ khối tài nguyên 1 được chiếm. Các trường hợp còn lại được suy ra tương tự.

C. Chỉ báo bằng tham số số đếm lặp miền tần số và vị trí của tài nguyên miền tần số bắt đầu.

Thiết bị mạng thiết lập trước sự tương ứng giữa giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số, vị trí của tài nguyên miền tần số bắt đầu, và tài nguyên. Ví dụ, khi giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số bằng 2, trạng thái tương ứng là tài nguyên ở vị trí của tài nguyên miền tần số bắt đầu cộng với tài nguyên mà số thứ tự của nó ở khoảng cách bằng 1 so với số thứ tự của tài nguyên miền tần số bắt đầu. Ví dụ, tài nguyên bắt đầu bằng 1, và một cách tương ứng tài nguyên 1 và tài nguyên 3 được sử dụng cho

việc gửi (trong đó các số thứ tự của tài nguyên 1 và tài nguyên 3 ở khoảng cách bằng 1 so với nhau). Theo cách khác, ví dụ, khi giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số bằng 2, trạng thái tương ứng là tài nguyên mà số chỉ vị trí của nó bằng số chỉ vị trí của tài nguyên miền tần số bắt đầu cộng với 1 và tài nguyên mà số thứ tự của nó ở khoảng cách bằng 2 so với số thứ tự của tài nguyên này. Ví dụ, tài nguyên bắt đầu bằng 1, và một cách tương ứng tài nguyên 2 và tài nguyên 4 được sử dụng cho việc gửi (trong đó số thứ tự của tài nguyên 2 là số thứ tự của tài nguyên ở vị trí của tài nguyên miền tần số bắt đầu cộng với 1, và các số thứ tự của tài nguyên 4 và tài nguyên 2 ở khoảng cách bằng 2 so với nhau). Thiết bị mạng có thể gửi trước sự tương ứng này cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng chỉ cần gửi giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số cho thiết bị đầu cuối trong thông tin chỉ báo. Sau khi nhận giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên sự tương ứng này, tài nguyên nào được sử dụng cho việc gửi.

Các cách chỉ báo được mô tả ở trên có thể áp dụng cho trường hợp trong đó thiết bị mạng cấp phát trước các tài nguyên miền tần số không liên tiếp, và cũng có thể áp dụng cho trường hợp trong đó thiết bị mạng cấp phát trước các tài nguyên miền tần số liên tiếp. Đối với trường hợp trong đó thiết bị mạng cấp phát trước các tài nguyên miền tần số liên tiếp, thiết bị mạng có thể sử dụng cách chỉ báo được mô tả dưới đây ngoài cách bất kỳ trong số các cách chỉ báo nêu trên.

D. Chỉ báo bằng độ dài của khối tài nguyên.

Nếu thiết bị mạng cấp phát trước các tài nguyên miền tần số liên tiếp, thiết bị mạng có thể theo cách khác sử dụng độ dài khối tài nguyên cho việc chỉ báo. Ví dụ, việc sắp xếp bắt đầu với khối tài nguyên 1 đối với các số đếm lặp khác nhau. Khi độ dài khối tài nguyên bằng 1, nó thể hiện rằng khối tài nguyên 1 được chiếm. Khi độ dài khối tài nguyên bằng 2, nó thể hiện rằng hai PRB liên tiếp bắt đầu bằng khối tài nguyên 1 được chiếm. Các trường hợp còn lại được suy ra tương tự.

Ngoài ra, nếu thiết bị mạng tạo cấu hình kênh điều khiển liên kết lên theo cách 1, và nếu thông tin định dạng thứ nhất bao gồm tham số số đếm lặp miền tần số, điều này tương đương với việc tham số số đếm lặp miền tần số bị ràng buộc với định dạng. Với

điều kiện thiết bị mạng chỉ báo vị trí của tài nguyên miền tần số bắt đầu cho thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể xác định giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số dựa trên thông tin định dạng thứ nhất này, để cho thiết bị đầu cuối có thể xác định các vị trí của tất cả các tài nguyên miền tần số chiếm bởi kênh điều khiển liên kết lên.

S23. Thiết bị đầu cuối gửi thông tin điều khiển liên kết lên cho thiết bị mạng theo thông tin chỉ báo bằng cách sử dụng kênh điều khiển liên kết lên, và thiết bị mạng nhận thông tin điều khiển liên kết lên từ thiết bị đầu cuối theo thông tin chỉ báo này bằng cách sử dụng kênh điều khiển liên kết lên.

Ví dụ, thông tin chỉ báo này chỉ báo thông tin định dạng thứ nhất và thông tin định dạng thứ nhất này bao gồm giá trị của tham số số đếm lặp miền tần số, hoặc thông tin chỉ báo này chỉ báo các tham số M và các tham số M bao gồm tham số số đếm lặp miền tần số. Thiết bị đầu cuối có thể gửi, ở vị trí miền tần số được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền tần số, thông tin điều khiển liên kết lên trên kênh điều khiển liên kết lên dựa trên số đếm lặp miền tần số được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền tần số. Tương tự, thiết bị mạng nhận, ở vị trí miền tần số được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền tần số, thông tin điều khiển liên kết lên trên kênh điều khiển liên kết lên dựa trên số đếm lặp miền tần số được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền tần số.

Theo cách khác, ví dụ, thông tin chỉ báo này chỉ báo thông tin định dạng thứ nhất, và thông tin định dạng thứ nhất này bao gồm giá trị của tham số số đếm lặp miền thời gian, hoặc thông tin chỉ báo này chỉ báo các tham số M và các tham số M bao gồm tham số số đếm lặp miền thời gian. Thiết bị đầu cuối có thể gửi, ở vị trí miền thời gian được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền thời gian, thông tin điều khiển liên kết lên cho thiết bị mạng trên kênh điều khiển liên kết lên dựa trên số đếm lặp miền thời gian được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền thời gian. Tương tự, thiết bị mạng nhận, ở vị trí miền thời gian được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền thời gian và trên kênh điều khiển liên kết lên dựa trên số đếm lặp miền thời gian được chỉ báo bởi tham số số đếm lặp miền thời gian, thông tin điều khiển liên kết lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Ví dụ, thông tin chỉ báo này chỉ báo thông tin định dạng thứ nhất và thông tin định dạng thứ nhất này bao gồm giá trị của tham số công suất, hoặc thông tin chỉ báo

này chỉ báo các tham số M và các tham số M bao gồm tham số công suất. Thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin điều khiển liên kết lên cho thiết bị mạng trên kênh điều khiển liên kết lên dựa trên công suất truyền liên kết lên được chỉ báo bởi tham số công suất. Tương tự, thiết bị mạng nhận, trên kênh điều khiển liên kết lên dựa trên công suất truyền liên kết lên được chỉ báo bởi tham số công suất, thông tin điều khiển liên kết lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Hơn nữa, ngoài phương pháp nêu trên trong đó thiết bị mạng khai báo thiết bị đầu cuối về cấu hình của kênh điều khiển liên kết lên bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo, thiết bị mạng có thể theo cách khác chọn khai báo thiết bị đầu cuối về cấu hình của kênh điều khiển liên kết lên theo cách ngầm. Đã được mô tả trong phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế rằng độ tin cậy của kênh điều khiển liên kết lên và độ tin cậy của kênh liên kết xuống có thể được trao đổi. Do đó, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể chấp nhận trước quy tắc trao đổi độ tin cậy giữa kênh điều khiển liên kết lên và kênh liên kết xuống. Thiết bị đầu cuối có thể xác định độ tin cậy của kênh liên kết xuống dựa trên số đếm lặp của kênh liên kết xuống. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể xác định một cách tương ứng yêu cầu độ tin cậy của kênh điều khiển liên kết lên hoặc số đếm lặp miền thời gian hoặc số đếm lặp miền tần số của kênh điều khiển liên kết lên theo quy tắc trao đổi độ tin cậy được chấp nhận trước. Nếu thiết bị mạng tạo cấu hình nhiều mẫu thông tin định dạng cho thiết bị đầu cuối, các mẫu thông tin định dạng khác nhau có thể tương ứng với các yêu cầu độ tin cậy hoặc các số đếm lặp miền thời gian hoặc các số đếm lặp miền tần số khác nhau, và thiết bị đầu cuối có thể xác định thông tin định dạng thứ nhất. Theo cách khác, nếu thiết bị mạng tạo cấu hình trước thông tin định dạng thứ hai cố định, thiết bị đầu cuối xác định cấu hình của kênh điều khiển liên kết lên sau khi xác định yêu cầu độ tin cậy của kênh điều khiển liên kết lên hoặc số đếm lặp miền thời gian hoặc số đếm lặp miền tần số của kênh điều khiển liên kết lên. Theo cách này, thiết bị mạng không cần sử dụng báo hiệu bổ sung để khai báo thiết bị đầu cuối về tham số gửi có liên quan của kênh điều khiển liên kết lên, nhờ đó làm giảm mào đầu báo hiệu.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình kênh điều

hiển liên kết lên dựa trên các yếu tố như trường hợp vùng phủ sóng và yêu cầu độ tin cậy, để cho kênh điều khiển liên kết lên được tạo cấu hình thỏa mãn tốt hơn yêu cầu của trường hợp. Ngoài ra, cách tạo cấu hình là tương đối linh hoạt và dễ thực hiện.

Phần sau đây mô tả thiết bị được đề xuất theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng 600. Thiết bị mạng 600 có thể thực hiện các chức năng của thiết bị mạng nêu trên. Thiết bị mạng 600 có thể bao gồm bộ truyền 601 và bộ thu 602. Bộ truyền 601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S22 trong phương án được thể hiện trên Fig.2 và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quá trình khác của các công nghệ được mô tả trong sáng chế. Bộ thu 602 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S23 trong phương án được thể hiện trên Fig.2 và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quá trình khác của các công nghệ được mô tả trong sáng chế. Theo cách tùy ý, thiết bị mạng 600 có thể còn bao gồm bộ xử lý 603. Bộ xử lý 603 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S21 trong phương án được thể hiện trên Fig.2; có thể được tạo cấu hình để tạo ra thông tin chỉ báo, báo hiệu RRC, MCE, hoặc tương tự; có thể còn được tạo cấu hình để tạo cấu hình trước nhiều mẫu thông tin định dạng, thông tin định dạng thứ hai hoặc tương tự; và/hoặc có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ quá trình khác của các công nghệ được mô tả trong sáng chế. Đối với tất cả các nội dung liên quan của các bước trong phương án phương pháp nêu trên, tham khảo phần mô tả về các chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối 700. Thiết bị đầu cuối 700 có thể thực hiện các chức năng của thiết bị đầu cuối nêu trên. Thiết bị đầu cuối 700 có thể bao gồm bộ thu 701 và bộ truyền 702. Bộ thu 701 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S22 trong phương án được thể hiện trên Fig.2 và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quá trình khác của các công nghệ được mô tả trong sáng chế. Bộ truyền 702 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S23 trong phương án được thể hiện trên Fig.2 và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quá trình khác của các công nghệ được mô tả trong sáng chế. Theo cách tùy ý, thiết bị đầu cuối 700 có thể còn bao gồm bộ xử lý 703, được tạo cấu hình để xác định thông tin định dạng thứ nhất theo thông tin chỉ báo, hoặc xác

định thông tin định dạng thứ hai và các tham số M theo thông tin chỉ báo, tức là, xác định cấu hình của kênh điều khiển liên kết lên theo thông tin chỉ báo, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quá trình khác của các công nghệ được mô tả trong sáng chế. Đối với tất cả các nội dung liên quan của các bước trong phương án phương pháp nêu trên, tham khảo phần mô tả về các chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị mạng 600 và thiết bị đầu cuối 700 được trình bày ở dạng chia thành các môđun chức năng khác nhau tương ứng với các chức năng khác nhau, hoặc có thể được trình bày ở dạng chia thành các môđun chức năng khác nhau theo cách tích hợp. "Môđun" ở đây có thể để chỉ mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), bộ xử lý thi hành một hoặc nhiều chương trình phần mềm hoặc phần sụn, bộ nhớ, mạch logic tích hợp, và/hoặc bộ phận khác có thể cung cấp các chức năng nêu trên.

Theo phương án đơn giản, người có hiểu biết trong lĩnh vực này có thể cho rằng thiết bị mạng 600 hoặc thiết bị đầu cuối 700 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc của thiết bị truyền thông 800 được thể hiện trên Fig.8.

Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị truyền thông 800 có thể bao gồm bộ nhớ 801, bộ xử lý 802, và giao diện truyền thông 803. Bộ nhớ 801 và giao diện truyền thông 803 được nối với bộ xử lý 802. Bộ nhớ 801 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh có thể thi hành bằng máy tính. Khi thiết bị truyền thông 800 hoạt động, bộ xử lý 802 thi hành lệnh có thể thi hành bằng máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 801, để cho thiết bị truyền thông 800 thực hiện phương pháp được đề xuất trong phương án được thể hiện trên Fig.2. Đối với các chi tiết về phương pháp này, tham khảo phần mô tả liên quan nêu trên và phần mô tả liên quan của các hình vẽ kèm theo. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Giao diện truyền thông 803 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ thu phát hoặc được thực hiện bằng cách sử dụng bộ thu và bộ truyền độc lập với nhau.

Theo một ví dụ, bộ truyền 601 và bộ thu 602 có thể tương ứng với giao diện truyền thông 803 trên Fig.8. Bộ xử lý 603 có thể được nhúng trong hoặc độc lập với bộ

nhớ 801 của thiết bị truyền thông 800 ở dạng phần cứng/phần mềm.

Theo một ví dụ, bộ thu 701 và bộ truyền 702 có thể tương ứng với giao diện truyền thông 803 trên Fig.8. Bộ xử lý 703 có thể được nhúng trong hoặc độc lập với bộ nhớ 801 của thiết bị truyền thông 800 ở dạng phần cứng/phần mềm.

Theo cách tùy ý, thiết bị truyền thông 800 có thể là mảng cửa lập trình được bằng trường (field-programmable gate array, FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), hệ thống trên chip (system on chip, SoC), bộ phận xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ xử lý mạng (network processor, NP), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), bộ phận vi điều khiển (microcontroller unit, MCU), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device, PLD), hoặc chip tích hợp khác. Theo cách khác, thiết bị truyền thông 800 có thể là phần tử mạng riêng rẽ, và là, ví dụ, thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng như được mô tả trên đây.

Ngoài ra, thiết bị mạng được đề xuất trong phương án được thể hiện trên Fig.6 có thể được thực hiện ở dạng khác. Ví dụ, thiết bị mạng bao gồm bộ phận gửi và bộ phận nhận. Theo cách tùy ý, thiết bị mạng có thể còn bao gồm bộ phận xử lý. Bộ phận gửi có thể được tạo cấu hình để thực hiện S22 trong phương án được thể hiện trên Fig.2 và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quá trình khác của các công nghệ được mô tả trong sáng chế. Bộ phận nhận có thể được tạo cấu hình để thực hiện S23 trong phương án được thể hiện trên Fig.2 và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quá trình khác của các công nghệ được mô tả trong sáng chế. Bộ phận xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện S21 trong phương án được thể hiện trên Fig.2; có thể được tạo cấu hình để tạo ra thông tin chỉ báo, báo hiệu RRC, MCE, hoặc tương tự; có thể còn được tạo cấu hình để tạo cấu hình trước nhiều mẫu thông tin định dạng, thông tin định dạng thứ hai hoặc tương tự; và/hoặc có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ quá trình khác của các công nghệ được mô tả trong sáng chế. Đối với tất cả các nội dung liên quan của các bước trong phương án phương pháp nêu trên, tham khảo phần mô tả về các chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối được đề xuất trong phương án được thể hiện trên Fig.7

có thể được thực hiện ở dạng khác. Ví dụ, thiết bị đầu cuối này bao gồm bộ phận nhận và bộ phận gửi. Theo cách tùy ý, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm bộ phận xử lý. Bộ phận nhận có thể được tạo cấu hình để thực hiện S22 trong phương án được thể hiện trên Fig.2 và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quá trình khác của các công nghệ được mô tả trong sáng chế. Bộ phận gửi có thể được tạo cấu hình để thực hiện S23 trong phương án được thể hiện trên Fig.2 và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quá trình khác của các công nghệ được mô tả trong sáng chế. Bộ phận xử lý được tạo cấu hình để xác định thông tin định dạng thứ nhất theo thông tin chỉ báo, hoặc xác định thông tin định dạng thứ hai và các tham số M theo thông tin chỉ báo, tức là, xác định cấu hình của kênh điều khiển liên kết lên theo thông tin chỉ báo; và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quá trình khác của các công nghệ được mô tả trong sáng chế. Đối với tất cả các nội dung liên quan của các bước trong phương án phương pháp nêu trên, tham khảo phần mô tả về các chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị mạng 600, thiết bị đầu cuối 700, và thiết bị truyền thông 800 được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp được đề xuất trong phương án được thể hiện trên Fig.2. Do đó, đối với các hiệu quả kỹ thuật có thể đạt được bởi thiết bị mạng 600, thiết bị đầu cuối 700, và thiết bị truyền thông 800, tham khảo phương án phương pháp nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Các phương án của sáng chế được mô tả dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của các phương pháp, thiết bị (hệ thống), và các sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của sáng chế. Cần hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực hiện mỗi phương pháp và/hoặc mỗi khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối này và tổ hợp của quá trình và/hoặc khối trong các lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối này. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý nhúng hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác để tạo ra máy, để cho các lệnh được thi hành bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác tạo ra máy để thực

hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quá trình trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Tất cả hoặc một số phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án này, mỗi phương án này có thể được thực hiện hoàn toàn hoặc một phần ở dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi lệnh chương trình máy tính được nạp và thực thi trên máy tính, một số hoặc tất cả các quá trình hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc máy lập trình được khác. Lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính cho phương tiện nhớ đọc được khác. Ví dụ, lệnh máy tính có thể được truyền từ trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu cho trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo kiểu có dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường dây thuê bao dạng số (digital subscriber line, DSL) hoặc kiểu không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến hoặc vi ba). Phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể truy nhập bằng máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều phương tiện khả dụng. Phương tiện khả dụng có thể là phương tiện từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang (ví dụ, DVD), phương tiện bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa thể rắn (Solid-State Disk, SSD)), hoặc phương tiện tương tự.

Rõ ràng là người có hiểu biết trong lĩnh vực này có thể thực hiện các cải biến và thay đổi khác nhau đối với các phương án của sáng chế mà không đi chệch khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Sáng chế được dự định bao gồm các cải biến và thay đổi này miễn là chúng nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo và các công nghệ tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi thông tin điều khiển được thực hiện trên thiết bị đầu cuối, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận thông tin chỉ báo về kênh điều khiển liên kết lên từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo này chỉ báo thông tin về định dạng thứ nhất của kênh điều khiển liên kết lên, và thông tin về định dạng thứ nhất bao gồm:

độ dài miền thời gian,

số đếm lặp miền thời gian, và

tham số công suất; và

gửi, nhờ sử dụng kênh điều khiển liên kết lên và theo thông tin chỉ báo, thông tin điều khiển liên kết lên đến thiết bị mạng.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp còn bao gồm bước:

nhận báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) hoặc phần tử điều khiển điều khiển truy nhập phương tiện (media access control, MAC) (MAC control element, MCE) từ thiết bị mạng trước khi nhận thông tin chỉ báo từ thiết bị mạng,

trong đó báo hiệu RRC hoặc MCE bao gồm thông tin về các định dạng kênh điều khiển liên kết lên,

trong đó các định dạng kênh điều khiển liên kết lên bao gồm định dạng thứ nhất và định dạng thứ hai, và

trong đó giá trị của ít nhất một tham số đối với định dạng thứ nhất khác với giá trị của ít nhất một tham số đối với định dạng thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó giá trị của tham số số đếm lặp miền thời gian và vị trí của tài nguyên miền thời gian bắt đầu được sử dụng để xác định số đếm lặp miền thời gian tương ứng với định dạng thứ hai và vị trí miền thời gian tương ứng, và

trong đó vị trí của tài nguyên miền thời gian bắt đầu thu được bằng cách sử

dụng thông tin tài nguyên của định dạng thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định thông tin định dạng để gửi thông tin điều khiển liên kết lên trong số thông tin định dạng kênh điều khiển liên kết lên được chỉ báo bởi báo hiệu RRC hoặc MCE.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó định dạng thứ nhất là định dạng kênh điều khiển liên kết lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH) 1, và định dạng thứ hai là định dạng PUCCH 2.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị của độ dài miền thời gian bằng số lượng tài nguyên miền thời gian, và

trong đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên được lấy từ nhóm bao gồm: ký hiệu, khe, và khung con.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin chỉ báo về kênh điều khiển liên kết lên được mang trong thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI).

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin về định dạng thứ nhất còn bao gồm ít nhất một tham số của nhóm bao gồm: tham số độ dài miền tần số, tham số số đếm lặp miền tần số, tham số cách phân tập truyền, tham số tài nguyên miền thời gian, tham số tài nguyên miền tần số, và tham số tài nguyên chuỗi,

trong đó giá trị của độ dài miền tần số bằng số lượng tài nguyên miền tần số, và

trong đó tài nguyên miền tần số là khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB) hoặc nhóm khối tài nguyên (resource block group, RBG).

9. Thiết bị truyền thông, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh thực hiện được bằng máy tính mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, làm cho thiết bị thực hiện phương pháp bao gồm các bước:

nhận thông tin chỉ báo về kênh điều khiển liên kết lên từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo này chỉ báo thông tin về định dạng thứ nhất của kênh điều khiển liên kết lên, và thông tin về định dạng thứ nhất bao gồm:

độ dài miền thời gian,

số đếm lặp miền thời gian, và

tham số công suất; và

gửi, nhờ sử dụng kênh điều khiển liên kết lên và theo thông tin chỉ báo, thông tin điều khiển liên kết lên đến thiết bị mạng.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

nhận báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc phân tử điều khiển điều khiển truy nhập phương tiện (media access control, MAC) (MCE) từ thiết bị mạng trước khi nhận thông tin chỉ báo về kênh điều khiển liên kết lên từ thiết bị mạng,

trong đó báo hiệu RRC hoặc MCE bao gồm thông tin về các định dạng kênh điều khiển liên kết lên,

trong đó các định dạng kênh điều khiển liên kết lên bao gồm định dạng thứ nhất và định dạng thứ hai, và

trong đó giá trị của ít nhất một tham số đối với định dạng thứ nhất khác với giá trị của ít nhất một tham số đối với định dạng thứ hai.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó phương pháp được thực hiện bởi thiết bị này còn bao gồm bước:

xác định thông tin định dạng để gửi thông tin điều khiển liên kết lên trong số

thông tin định dạng kênh điều khiển liên kết lên được chỉ báo bởi báo hiệu RRC hoặc MCE.

12. Thiết bị theo điểm 9,

trong đó giá trị của độ dài miền thời gian bằng số lượng tài nguyên miền thời gian, và tài nguyên miền thời gian là ký hiệu, hoặc khe, hoặc khung con.

13. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thông tin chỉ báo về kênh điều khiển liên kết lên được mang trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI).

14. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thông tin về định dạng thứ nhất còn bao gồm ít nhất một tham số của nhóm bao gồm: tham số độ dài miền tần số, tham số số đếm lặp miền tần số, tham số cách phân tập truyền, tham số tài nguyên miền thời gian, tham số tài nguyên miền tần số, và tham số tài nguyên chuỗi,

trong đó giá trị của độ dài miền tần số bằng số lượng tài nguyên miền tần số, và

trong đó tài nguyên miền tần số là khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB) hoặc nhóm khối tài nguyên (resource block group, RBG).

15. Thiết bị truyền thông, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh thực hiện được bằng máy tính mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, làm cho thiết bị thực hiện phương pháp bao gồm các bước:

gửi thông tin chỉ báo về kênh điều khiển liên kết lên đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo này chỉ báo thông tin về định dạng thứ nhất của kênh điều khiển liên kết lên, và thông tin về định dạng thứ nhất bao gồm:

độ dài miền thời gian,

số đếm lặp miền thời gian, và

tham số công suất; và

nhận, nhờ sử dụng kênh điều khiển liên kết lên, thông tin điều khiển liên kết

lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối theo thông tin chỉ báo.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó phương pháp bao gồm bước:

gửi báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô (RRC) hoặc phần tử điều khiển điều khiển truy nhập phương tiện (media access control, MAC) (MCE) đến thiết bị đầu cuối trước khi gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối;

trong đó báo hiệu RRC hoặc MCE bao gồm thông tin về các định dạng kênh điều khiển liên kết lên, và

trong đó các định dạng kênh điều khiển liên kết lên bao gồm định dạng thứ nhất và định dạng thứ hai, và

trong đó giá trị của ít nhất một tham số đối với định dạng thứ nhất khác với giá trị của ít nhất một tham số đối với định dạng thứ hai.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó thông tin về định dạng thứ nhất còn bao gồm ít nhất một tham số của nhóm bao gồm:

tham số độ dài miền tần số,

tham số số đếm lặp miền tần số,

tham số cách phân tập truyền,

tham số tài nguyên miền thời gian,

tham số tài nguyên miền tần số, và

tham số tài nguyên chuỗi; và

trong đó giá trị của độ dài miền tần số bằng số lượng tài nguyên miền tần số, và tài nguyên miền tần số là khối tài nguyên vật lý (PRB) hoặc nhóm khối tài nguyên (RBG).

18. Thiết bị theo điểm 15, trong đó giá trị của độ dài miền thời gian bằng số lượng tài nguyên miền thời gian, và

trong đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên được lấy từ nhóm bao gồm: ký hiệu, khe, và khung con.

19. Thiết bị theo điểm 15, trong đó thông tin chỉ báo về kênh điều khiển liên kết lên được mang trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI).
20. Thiết bị theo điểm 15, trong đó định dạng thứ nhất là định dạng kênh điều khiển liên kết lên vật lý (PUCCH) 1, và định dạng thứ hai là định dạng PUCCH 2.

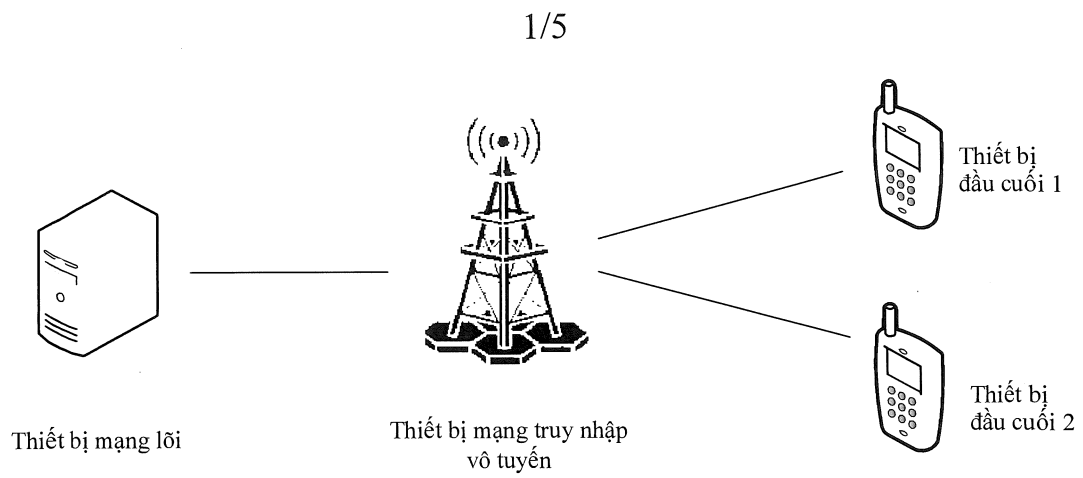


Fig.1

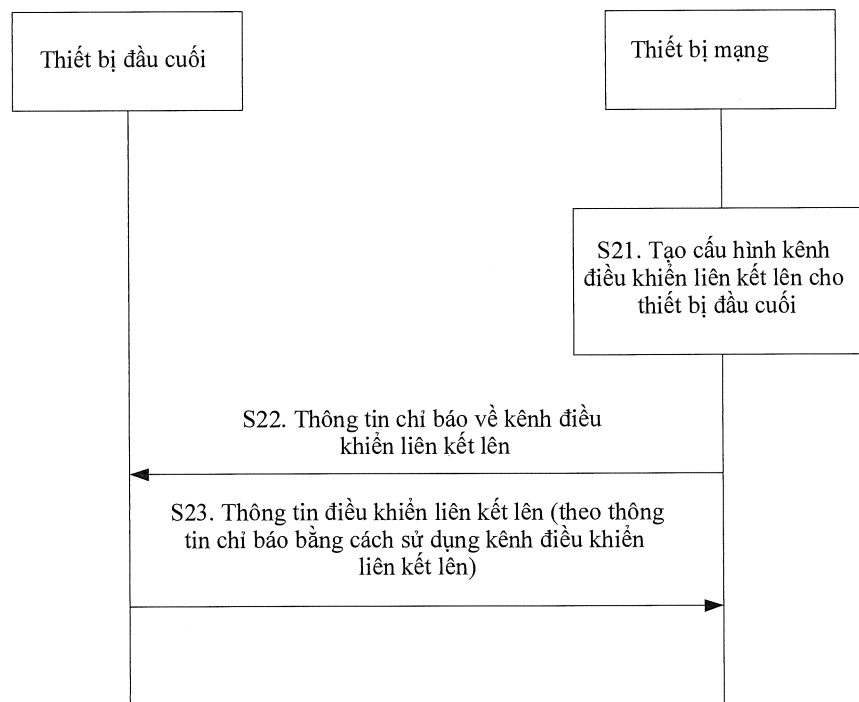


Fig.2

2/5

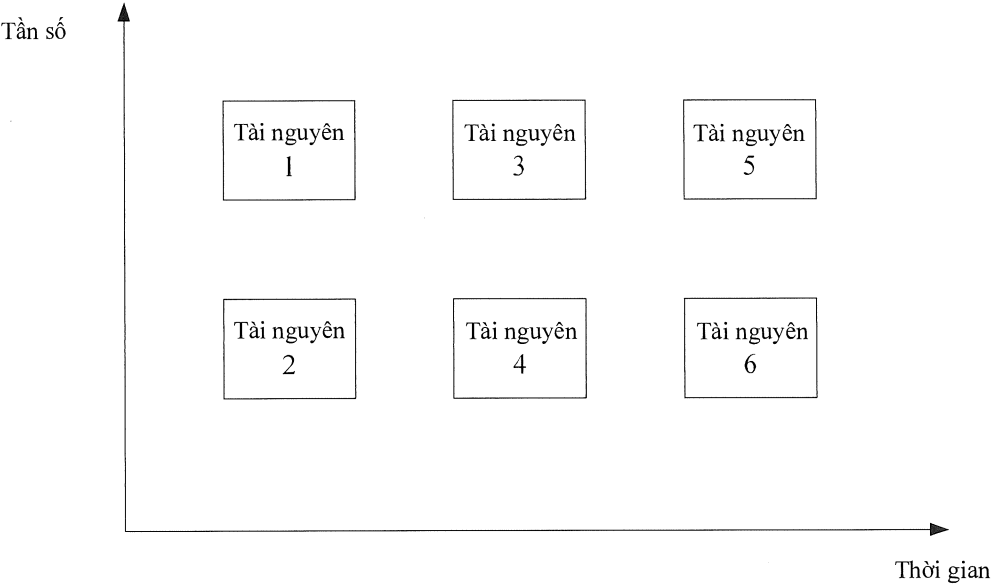


Fig.3

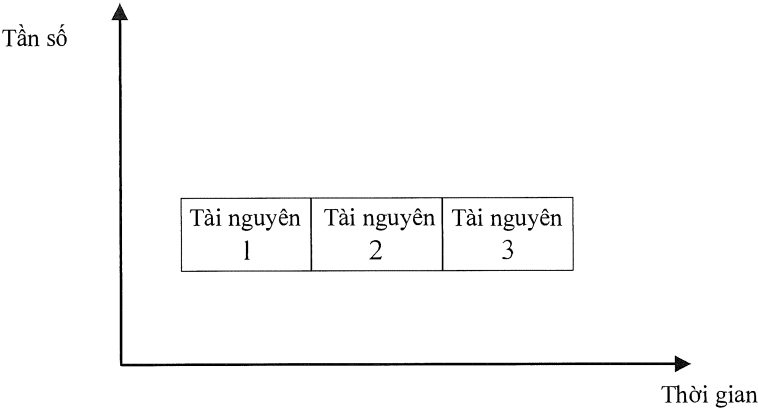


Fig.4

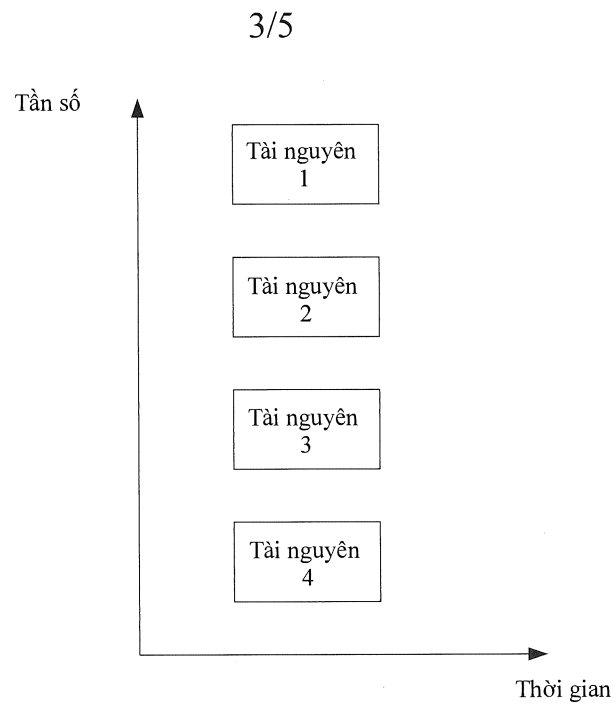


Fig. 5

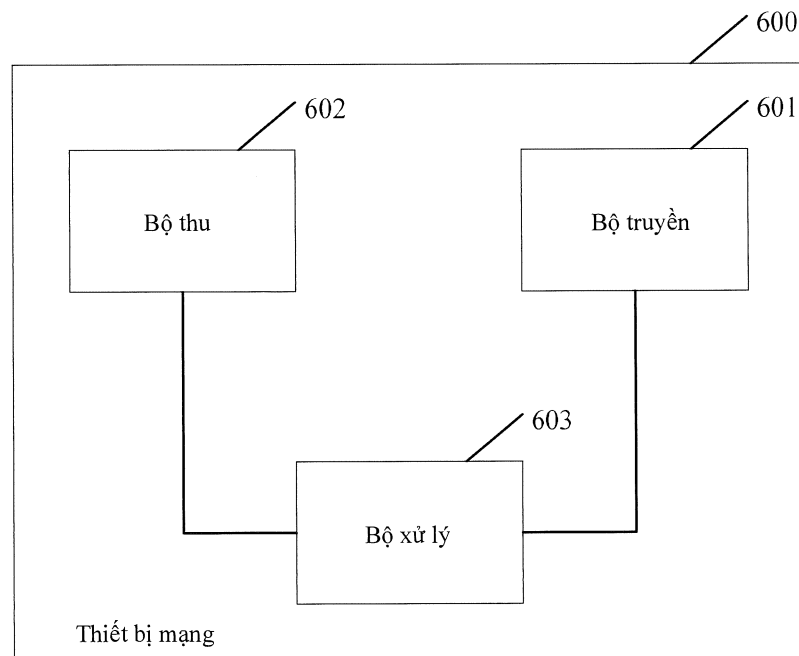


Fig. 6

4/5

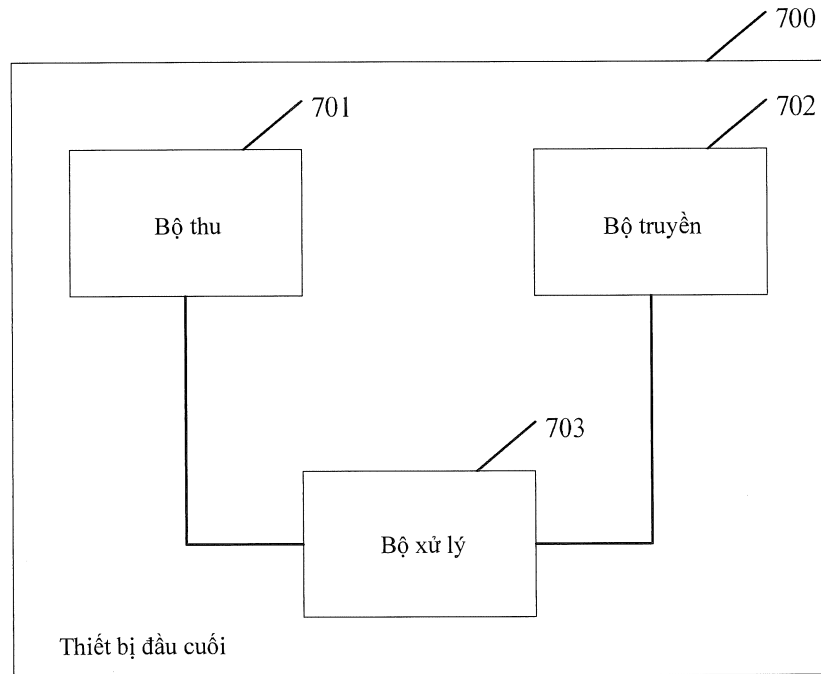


Fig.7

5/5

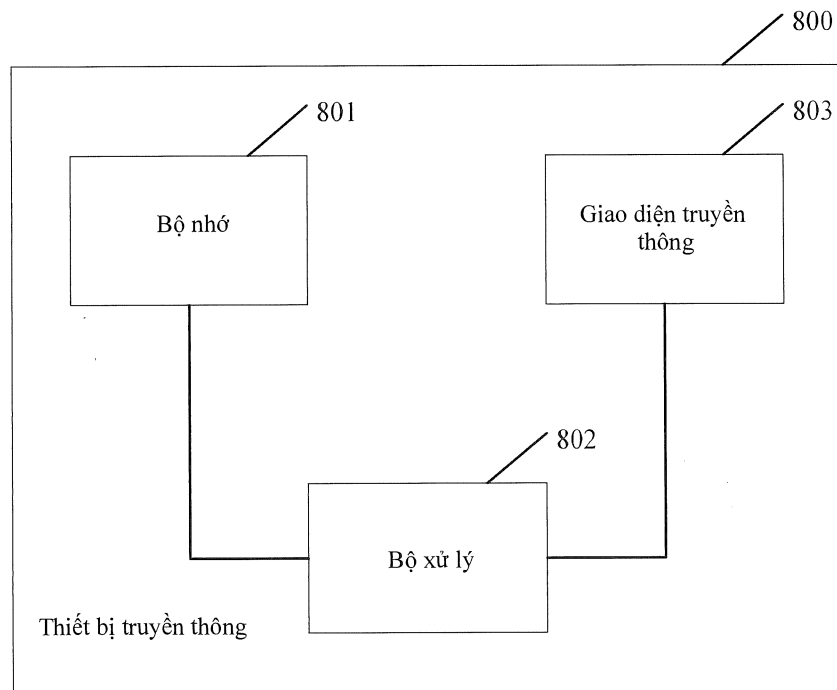


Fig.8