



(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)



1-0044240

(51)^{2020.01} H04L 1/00; H04W 72/04; H04L 5/00; (13) B
H04L 1/16; H04L 1/18

(21) 1-2020-06272

(22) 04/04/2019

(86) PCT/CN2019/081541 04/04/2019

(87) WO2019/192604 10/10/2019

(30) 201810302333.8 04/04/2018 CN

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/01/2021 394A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) SUN, Hao (CN); XUE, Lixia (CN); YANG, Fan (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY GỬI THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN ĐƯỜNG LÊN,
PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY THU THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN ĐƯỜNG LÊN,
PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH KHÔNG NHẤT THỜI

(21) 1-2020-06272

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và máy gửi thông tin điều khiển đường lên, phương pháp và máy thu thông tin điều khiển đường lên. Phương pháp gửi bao gồm các bước: thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm trường bộ chỉ báo tài nguyên báo nhận (acknowledgment resource indicator, ARI); xác định tập hợp tài nguyên kênh điều khiển đường lên PUCCH thứ nhất dựa vào kích thước trọng tải của báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (hybrid automatic repeat request acknowledgment, HARQ-ACK); xác định tài nguyên PUCCH thứ nhất trong tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa vào trường ARI, trong đó tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai đều chồng lấp một phần ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba xét về thời gian; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI), và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một yêu cầu lập lịch (scheduling request, SR) dương; xác định tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai dựa vào tổng kích thước trọng tải, trong đó tổng kích thước trọng tải được xác định dựa vào kích thước trọng tải của tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; xác định tài nguyên PUCCH thứ tư trong tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai dựa vào trường ARI; và gửi HARQ-ACK, CSI, và ít nhất một tình trạng SR tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ tư, trong đó tình trạng SR là SR dương hoặc SR âm. Theo cách này, đặc tính bộ mang đơn của việc gửi đường lên của thiết bị đầu cuối có thể được giữ, và được đảm bảo rằng UCI có thể được thu một cách chính xác bởi thiết bị mạng. Sáng chế cũng đề cập đến phương tiện lưu trữ của máy tính.

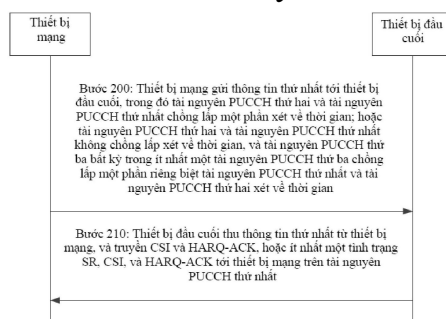


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông không dây, và cụ thể là, đến phương pháp và máy gửi và thu thông tin điều khiển đường lên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5th generation, 5G), các kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH) được gửi trong khe (slot). Trong khe, cả ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) bắt đầu của PUCCH và số lượng của các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi PUCCH có thể được tạo cấu hình một cách linh hoạt. Do đó, theo quy trình chạy thực tế của hệ thống, các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi ba loại khác nhau của thông tin điều khiển đường lên (uplink control information, UCI) trong cùng khe có thể chồng lấp một phần. Như được thể hiện trên Fig.1, các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI), các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi yêu cầu lập lịch (scheduling request, SR), và các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (hybrid automatic repeat request ACK, HARQ-ACK) chồng lấp một phần.

Để cho phép thiết bị đầu cuối giữ đặc tính bộ mang đơn của việc gửi đường lên (nói cách khác, giữ tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (peak to average power ratio, PARP) tương đối thấp), và đảm bảo rằng UCI có thể được thu một cách chính xác bởi thiết bị mạng, chỉ một đoạn của UCI có thể được gửi trên ký hiệu OFDM bất kỳ, và cách gửi trong đó kênh PUCCH được rút ngắn trực tiếp không thể được sử dụng. Do đó, vấn đề là cách thức để gửi ba loại khác nhau của UCI khi các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi ba loại khác nhau của UCI trong cùng khe chồng lấp một phần cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và máy gửi và thu thông tin điều khiển đường lên, để giải quyết vấn đề là cách thức để gửi ba loại khác nhau của UCI khi các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi ba loại khác nhau của UCI trong cùng khe chồng lấp một phần theo kỹ thuật đã biết.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp bao gồm các bước: thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI, ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương; và truyền ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, trong đó tình trạng SR là SR dương hoặc SR âm.

Do đó, theo phương pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế, vấn đề là cách thức để gửi ba loại khác nhau của UCI khi các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi ba loại khác nhau của UCI trong cùng khe chồng lấp một phần có thể được giải quyết, sao cho đặc tính bộ mang đơn của việc gửi đường lên của thiết bị đầu cuối có thể được giữ, và được đảm bảo rằng UCI có thể được thu một cách chính xác bởi thiết bị mạng.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Do đó, tài nguyên PUCCH thứ hai có thể là tài nguyên PUCCH có nhiều dạng thức.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH

được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2; và trước khi truyền ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK, phương pháp còn bao gồm bước: mã hóa chung ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK.

Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định chế độ mã hóa thích hợp dựa vào định dạng PUCCH.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 3 hoặc định dạng PUCCH 4; và trước khi ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK được truyền, thì ít nhất một tình trạng SR, HARQ-ACK, và phần CSI phần thứ nhất 1 trong CSI được mã hóa chung, và phần CSI phần thứ hai 2 trong CSI được mã hóa một cách độc lập.

Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định chế độ mã hóa thích hợp dựa vào định dạng PUCCH.

Theo thiết kế khả thi, khi số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

Do đó, theo phương pháp nêu trên, có thể được đảm bảo rằng ít nhất một tình trạng SR có thể được chỉ ra một cách chính xác.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất bao gồm trường bộ chỉ báo tài nguyên báo nhận (acknowledgment resource indicator, ARI); trước khi ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK được truyền, thì tổng kích thước trọng tải được xác định dựa vào kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; và tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải được xác định dựa vào tổng kích thước trọng tải, và tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được xác định là tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa vào trường ARI.

Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào trường ARI, tài nguyên PUCCH thứ nhất được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp thu thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp bao gồm các bước: gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK; trong đó tài nguyên

PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian; trong đó ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương; và thu, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK mà được truyền bởi thiết bị đầu cuối, trong đó tình trạng SR là SR dương hoặc SR âm.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4.

Theo thiết kế khả thi, khi số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

Theo thiết kế khả thi, bước gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối bao gồm: xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; xác định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải, và lựa chọn tài nguyên PUCCH từ tập hợp tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH thứ nhất; và gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm trường ARI, và trường ARI là trường ARI tương ứng với tài nguyên PUCCH được lựa chọn.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp bao gồm các bước: thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất

chồng lấp một phần xét về thời gian, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba không chồng lấp tài nguyên PUCCH thứ nhất xét về thời gian; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI, ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương; và truyền HARQ-ACK và CSI tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và truyền ít nhất một SR dương trên ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2; và trước khi truyền CSI và HARQ-ACK, phương pháp còn bao gồm bước: mã hóa chung CSI và HARQ-ACK.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 3 hoặc định dạng PUCCH 4; và trước khi ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK được truyền, HARQ-ACK và phần CSI phần thứ nhất 1 trong CSI được mã hóa chung, và phần CSI phần thứ hai 2 trong CSI được mã hóa một cách độc lập.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất bao gồm trường bộ chỉ báo tài nguyên báo nhận (ARI); trước khi CSI và HARQ-ACK được truyền, tổng kích thước trọng tải được xác định dựa vào kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; và tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải được xác định dựa vào tổng kích thước trọng tải, và tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được xác định là tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa vào trường ARI.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp thu thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp bao gồm các bước: gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba không chồng lấp tài nguyên PUCCH thứ nhất xét về thời gian; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI, ít

ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương; và thu, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, CSI và HARQ-ACK mà được truyền bởi thiết bị đầu cuối, và thu, trên ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba, ít nhất một SR dương được truyền bởi thiết bị đầu cuối.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4.

Theo thiết kế khả thi, bước gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối bao gồm: xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; xác định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải, và lựa chọn tài nguyên PUCCH từ tập hợp tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH thứ nhất; và gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm trường ARI, và trường ARI là trường ARI tương ứng với tài nguyên PUCCH được lựa chọn.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp bao gồm các bước: thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI, ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương; và truyền HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và truyền CSI và ít nhất một tình trạng SR tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ hai.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Theo thiết kế khả thi, khi số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp thu thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp bao gồm các bước: gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI, ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương; và thu, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, HARQ-ACK được truyền bởi thiết bị đầu cuối, và thu, trên tài nguyên PUCCH thứ hai, CSI và ít nhất một tình trạng SR mà được truyền bởi thiết bị đầu cuối. Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp bao gồm các bước: thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK, và thông tin thứ nhất bao gồm trường ARI; trong đó tài nguyên PUCCH thứ nhất được xác định dựa vào tổng kích thước trọng tải và trường ARI, và tổng kích thước trọng tải là tổng của kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; tài nguyên PUCCH thứ tư được xác định dựa vào kích thước trọng tải của HARQ-ACK và trường ARI; tài nguyên PUCCH thứ nhất

thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ tư thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai; và tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ tư và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI, ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương; và truyền ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, trong đó tình trạng SR là SR dương hoặc SR âm.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2; và trước khi truyền ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK, phương pháp còn bao gồm bước: mã hóa chung ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 3 hoặc định dạng PUCCH 4; và trước khi ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK được truyền, thì ít nhất một tình trạng SR, HARQ-ACK, và phần CSI phần thứ nhất 1 trong CSI được mã hóa chung, và phần CSI phần thứ hai 2 trong CSI được mã hóa một cách độc lập.

Theo thiết kế khả thi, khi số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

Theo thiết kế khả thi, ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ tư, hoặc ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ tư.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp thu thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp bao gồm các bước: gửi thông tin thứ

nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK, và thông tin thứ nhất bao gồm trường ARI; trong đó tài nguyên PUCCH thứ nhất được xác định dựa vào tổng kích thước trọng tải và trường ARI, và tổng kích thước trọng tải là tổng của kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; tài nguyên PUCCH thứ tư được xác định dựa vào kích thước trọng tải của HARQ-ACK và trường ARI; tài nguyên PUCCH thứ nhất thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ tư thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai; và tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ tư và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI, ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương; và thu, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK mà được truyền bởi thiết bị đầu cuối, trong đó tình trạng SR là SR dương hoặc SR âm.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4.

Theo thiết kế khả thi, khi số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

Theo thiết kế khả thi, bước gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối bao gồm: xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; xác

định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải, và lựa chọn tài nguyên PUCCH từ tập hợp tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH thứ nhất; và gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm trường ARI, và trường ARI là trường ARI tương ứng với tài nguyên PUCCH được lựa chọn.

Theo khía cạnh thứ chín, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp bao gồm các bước: thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK, và thông tin thứ nhất bao gồm trường ARI; trong đó tài nguyên PUCCH thứ nhất được xác định dựa vào tổng kích thước trọng tải và trường ARI, và tổng kích thước trọng tải là tổng của kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; tài nguyên PUCCH thứ tư được xác định dựa vào kích thước trọng tải của HARQ-ACK và trường ARI; tài nguyên PUCCH thứ nhất thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ tư thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai; và tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI; và truyền CSI và HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2; và trước khi truyền CSI và HARQ-ACK, phương pháp còn bao gồm bước: mã hóa chung CSI và HARQ-ACK.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 3 hoặc định dạng PUCCH 4; và trước khi ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK được truyền, HARQ-ACK và phần CSI phần thứ nhất 1 trong CSI được mã hóa chung, và phần CSI phần thứ hai 2 trong CSI được mã hóa một cách độc lập.

Theo thiết kế khả thi, ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ tư, hoặc ký hiệu kết thúc của tài

nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp thu thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp bao gồm các bước: gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK, và thông tin thứ nhất bao gồm trường ARI; trong đó tài nguyên PUCCH thứ nhất được xác định dựa vào tổng kích thước trọng tải và trường ARI, và tổng kích thước trọng tải là tổng của kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; tài nguyên PUCCH thứ tư được xác định dựa vào kích thước trọng tải của HARQ-ACK và trường ARI; tài nguyên PUCCH thứ nhất thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ tư thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai; và tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI; và thu, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, CSI và HARQ-ACK mà được truyền bởi thiết bị đầu cuối.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4.

Theo thiết kế khả thi, ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ tư, hoặc ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười một, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp bao gồm các bước: thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK, và thông tin thứ nhất bao gồm trường ARI; trong đó tài nguyên PUCCH thứ nhất được xác định dựa vào tổng kích thước trọng tải và trường ARI, và tổng kích thước trọng tải là tổng của kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; tài nguyên PUCCH thứ tư được xác định dựa vào kích thước trọng tải của HARQ-ACK và trường

ARI; tài nguyên PUCCH thứ nhất thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ tư thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai; và tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư chồng lấp một phần xét về thời gian, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ tư không chồng lấp xét về thời gian; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI, ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương; và truyền HARQ-ACK và CSI tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và truyền ít nhất một SR dương trên ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2; và trước khi truyền CSI và HARQ-ACK, phương pháp còn bao gồm bước: mã hóa chung CSI và HARQ-ACK.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 3 hoặc định dạng PUCCH 4; và trước khi ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK được truyền, HARQ-ACK và phần CSI phần thứ nhất 1 trong CSI được mã hóa chung, và phần CSI phần thứ hai 2 trong CSI được mã hóa một cách độc lập.

Theo thiết kế khả thi, ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ tư, hoặc ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười hai, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp thu thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp bao gồm các bước: gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK, và thông tin thứ nhất bao gồm trường ARI; trong đó tài nguyên PUCCH thứ nhất được xác định dựa vào tổng kích thước trọng tải và trường ARI, và tổng kích thước trọng tải là tổng của kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; tài nguyên

PUCCH thứ tư được xác định dựa vào kích thước trọng tải của HARQ-ACK và trường ARI; tài nguyên PUCCH thứ nhất thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ tư thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai; và tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư chồng lấp một phần xét về thời gian, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ tư không chồng lấp xét về thời gian; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI, ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương; và

thu, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, CSI và HARQ-ACK mà được truyền bởi thiết bị đầu cuối, và thu, trên ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba, ít nhất một SR dương được truyền bởi thiết bị đầu cuối.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4.

Theo thiết kế khả thi, ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ tư, hoặc ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười ba, phương án của sáng chế đề xuất máy gửi thông tin điều khiển đường lên, và máy có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là chip ở thiết bị đầu cuối. Máy có thể bao gồm bộ phận xử lý và bộ phận thu phát. Khi máy là thiết bị đầu cuối, bộ phận xử lý có thể là bộ xử lý, và bộ phận thu phát có thể là bộ thu phát. Thiết bị đầu cuối còn có thể bao gồm bộ phận lưu trữ, và bộ phận lưu trữ có thể là bộ nhớ. Bộ phận lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, và bộ phận xử lý thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ, để cho phép thiết bị đầu cuối thực hiện một trong số khía cạnh sau đây: phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ ba và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ ba, phương pháp theo bất kỳ

một trong số khía cạnh thứ năm và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ năm, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ bảy và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ bảy, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ chín và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ chín, hoặc phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ mười một và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ mười một. Khi máy là chip ở thiết bị đầu cuối, bộ phận xử lý có thể là bộ xử lý, và bộ phận thu phát có thể là giao diện đầu vào/đầu ra, chân cắm, mạch, hoặc tương tự. Bộ phận xử lý thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ, để cho phép thiết bị đầu cuối thực hiện một trong số khía cạnh sau đây: phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ ba và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ ba, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ năm và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ năm, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ bảy và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ bảy, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ chín và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ chín, hoặc phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ mười một và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ mười một. Bộ phận lưu trữ có thể là bộ phận lưu trữ (ví dụ, thanh ghi hoặc các nhớ) bên trong chip, hoặc có thể là bộ phận lưu trữ (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) mà ở trong thiết bị đầu cuối và được bố trí bên ngoài chip.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, phương án của sáng chế đề xuất máy thu thông tin điều khiển đường lên, và máy có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là chip ở thiết bị mạng. Máy có thể bao gồm bộ phận xử lý và bộ phận thu phát. Khi máy là thiết bị mạng, bộ phận xử lý có thể là bộ xử lý, và bộ phận thu phát có thể là bộ thu phát. Thiết bị mạng còn có thể bao gồm bộ phận lưu trữ, và bộ phận lưu trữ có thể là bộ nhớ. Bộ phận lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, và bộ phận xử lý thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ, để cho phép thiết bị mạng thực hiện một trong số khía cạnh sau đây: phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ hai, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tư và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ tư, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ sáu và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ sáu, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tám và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ tám, phương pháp

pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ mười và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ mười, hoặc phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ mười hai và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ mười hai. Khi máy là chip ở thiết bị mạng, bộ phận xử lý có thể là bộ xử lý, và bộ phận thu phát có thể là giao diện đầu vào/đầu ra, chân cắm, mạch, hoặc tương tự. Bộ phận xử lý thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ, để cho phép thiết bị mạng thực hiện một trong số khía cạnh sau đây: phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ hai, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tư và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ tư, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ sáu và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ sáu, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tám và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ tám, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ mười và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ mười, hoặc phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ mười hai và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ mười hai. Bộ phận lưu trữ có thể là bộ phận lưu trữ (ví dụ, thanh ghi hoặc các nhớ) bên trong chip, hoặc có thể là bộ phận lưu trữ (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) mà ở trong thiết bị mạng và nó được bố trí bên ngoài chip.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, phương án của sáng chế đề xuất chip, và chip được kết nối với bộ nhớ, và được tạo cấu hình để đọc và thực hiện chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện các phương pháp theo khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ mười hai.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối bao gồm bộ thu phát, bộ xử lý, và bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý truy xuất chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, và thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ nhất nhờ sử dụng bộ thu phát, hoặc thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ ba và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ ba nhờ sử dụng bộ thu phát, hoặc thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ năm và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ năm nhờ sử dụng bộ thu phát, hoặc thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ bảy và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ bảy nhờ sử dụng bộ thu

phát, hoặc thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ chín và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ chín nhờ sử dụng bộ thu phát, hoặc thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ mười một và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ mười một.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị mạng, và thiết bị mạng bao gồm bộ thu phát, bộ xử lý, và bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý truy xuất chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, và thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ hai nhờ sử dụng bộ thu phát, hoặc thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tư và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ tư nhờ sử dụng bộ thu phát, hoặc thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ sáu và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ sáu nhờ sử dụng bộ thu phát, hoặc thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tám và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ tám nhờ sử dụng bộ thu phát, hoặc thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ mười và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ mười nhờ sử dụng bộ thu phát, hoặc thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ mười hai và các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ mười hai.

Theo khía cạnh thứ mười tám, phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ chương trình máy tính, và khi chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được phép thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười chín, phương án của sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính mà bao gồm chương trình, trong đó khi chương trình chạy trên máy tính, máy tính được phép thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ hai mươi, phương án của sáng chế còn đề xuất hệ thống mạng, trong đó hệ thống mạng bao gồm thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ mười ba hoặc khía cạnh thứ mười sáu và thiết bị mạng theo khía cạnh thứ mười bốn hoặc khía cạnh thứ mười bảy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ giản lược về việc chồng lấp một phần của các ký hiệu OFDM

được chiếm giữ bởi ba loại của UCI trong cùng khe theo một khía cạnh của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ khái quát 1 của phương pháp gửi và thu thông tin điều khiển đường lên theo một khía cạnh của sáng chế;

Fig.3(a) đến Fig.3(e) là các hình vẽ giản lược của kịch bản 1 tương ứng với phương án được thể hiện trên Fig.2;

Fig.4(a) và Fig.4(b) là các hình vẽ giản lược của kịch bản 2 tương ứng với phương án được thể hiện trên Fig.2;

Fig.5 là lưu đồ khái quát 2 của phương pháp gửi và thu thông tin điều khiển đường lên theo một khía cạnh của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ giản lược của kịch bản ứng dụng tương ứng với phương án được thể hiện trên Fig.5;

Fig.7 là lưu đồ khái quát 3 của phương pháp gửi và thu thông tin điều khiển đường lên theo một khía cạnh của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ khái quát 4 của phương pháp gửi và thu thông tin điều khiển đường lên theo một khía cạnh của sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ khái quát 5 của phương pháp gửi và thu thông tin điều khiển đường lên theo một khía cạnh của sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ khái quát 6 của phương pháp gửi và thu thông tin điều khiển đường lên theo một khía cạnh của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của máy gửi thông tin điều khiển đường lên theo một khía cạnh của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của máy thu thông tin điều khiển đường lên theo một khía cạnh của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo một khía cạnh của sáng chế; và

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng theo một khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng tới hệ thống 5G. Các thành

phần mạng được bao gồm trong các phương án của sáng chế bao gồm thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối.

Thiết bị mạng là cách thức thực hiện cụ thể của mạng truy cập (access network, AN), và cũng có thể được gọi là nút truy cập. Nếu việc truy cập radio được sử dụng, thì thiết bị mạng được gọi là mạng truy cập radio (radio access network, RAN), và cung cấp dịch vụ truy cập radio cho thiết bị đầu cuối. Nút truy cập cụ thể có thể là trạm gốc trong hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system for mobile communication, GSM) hoặc hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), nút B (NodeB) trong hệ thống đa truy cập phân chia theo mã dải rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), nút B cải tiến (evolutional node B, eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE, thiết bị trạm gốc, thiết bị ô nhỏ, nút truy cập không dây (WiFi AP), hoặc khả năng tương tác không dây cho trạm gốc truy cập vi sóng (worldwide interoperability for microwave access base station, WiMAX BS) trong mạng 5G, hoặc tương tự. Điều này không giới hạn ở sáng chế.

Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối không dây hoặc thiết bị đầu cuối nối dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị mà cung cấp sự kết nối âm thanh và/hoặc dữ liệu cho người dùng, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể truyền thông với ít nhất một mạng lõi qua mạng truy cập radio (RAN). Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị đầu cuối di động chẳng hạn như điện thoại di động (cũng được gọi là điện thoại “tế bào (cellular)”) hoặc máy tính với thiết bị đầu cuối di động, ví dụ, có thể là máy di động xách tay, có kích thước bỏ túi, cầm tay, được lắp trong máy tính hoặc trên xe, mà trao đổi âm thanh và/hoặc dữ liệu với mạng truy cập radio. Ví dụ, thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị chẳng hạn như điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (personal communication service, PCS), bộ điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), hoặc thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, PDA). Thiết bị đầu cuối không dây cũng có thể được gọi là hệ thống, bộ phận thuê bao (subscriber unit, SU), trạm thuê bao (subscriber station, SS), trạm di động (mobile station, MB), bảng điều khiển di động (mobile), trạm từ xa (remote station, RS), điểm truy cập (access point, AP), thiết bị đầu

cuối từ xa (remote terminal, RT), đầu cuối truy cập (access terminal, AT), đầu cuối người dùng (user terminal, UT), đại lý người dùng (user agent, UA), hoặc thiết bị người dùng (user equipment, UE).

Ba loại của các tài nguyên PUCCH được bao gồm trong các phương án của sáng chế, bao gồm tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và tài nguyên PUCCH thứ ba. Ba loại của các tài nguyên PUCCH lần lượt được mô tả dưới đây.

Thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ nhất:

Cụ thể là, thiết bị mạng lập lịch, nhờ sử dụng báo hiệu lập lịch đường xuống, thiết bị đầu cuối để thu dữ liệu đường xuống, và tạo cấu hình, cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu lập lịch đường xuống, tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK, cụ thể là, tài nguyên PUCCH thứ nhất. Thông tin thứ nhất được thể hiện theo các phương án của sáng chế có thể là một trong số các đoạn thông tin được bao gồm trong báo hiệu lập lịch đường xuống, và được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất.

Khi thiết bị mạng lập lịch thiết bị đầu cuối để thu dữ liệu đường xuống, thiết bị đầu cuối cần gửi báo nhận (Acknowledgement, ACK) tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, để thông báo cho thiết bị mạng rằng thiết bị đầu cuối thu thành công dữ liệu đường xuống, hoặc gửi báo nhận âm (Negative Acknowledgement, NACK) tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, để thông báo cho thiết bị mạng rằng thiết bị đầu cuối mắc lỗi thu dữ liệu đường xuống. Do đó, tài nguyên PUCCH thứ nhất được tạo cấu hình một cách cơ động bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối.

Thứ hai, tài nguyên PUCCH thứ hai:

Thiết bị mạng tạo cấu hình, cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (Radiô Resource Control, RRC), tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền CSI và tham số liên quan (bao gồm tham số chẳng hạn như thời gian gửi hoặc dịch vị (offset)) của CSI. Thiết bị đầu cuối gửi CSI nhờ sử dụng tham số được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền CSI.

Cụ thể là, khi tài nguyên PUCCH mà được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng để truyền CSI là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền CSI theo chu kỳ, thiết bị

mạng tạo cấu hình trực tiếp tài nguyên PUCCH thứ hai. Khi thiết bị mạng tạo cấu hình các tài nguyên PUCCH mà có các chu kỳ khác nhau và được sử dụng để truyền CSI, khi xác định xem có mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba hay không, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối đầu tiên cần kết hợp các tài nguyên PUCCH mà có các chu kỳ khác nhau và được sử dụng để truyền CSI vào một tài nguyên PUCCH nhờ sử dụng giải pháp kết hợp hiện tại, và sử dụng tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH thứ hai. Thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên PUCCH thứ hai nhờ sử dụng cùng giải pháp kết hợp, và xác định, dựa vào tài nguyên PUCCH thứ hai được xác định, xem có mối tương quan chồng lấp giữa các tài nguyên PUCCH hay không. Cần hiểu rằng giải pháp kết hợp cụ thể có thể là giải pháp kết hợp đã biết theo kỹ thuật đã biết, và điều này không giới hạn ở các phương án của sáng chế.

Do đó, tài nguyên PUCCH thứ hai theo các phương án của sáng chế là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Thứ ba, tài nguyên PUCCH thứ ba:

Thiết bị mạng tạo cấu hình, cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu RRC, tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền SR dương (positive), cụ thể là, tài nguyên PUCCH thứ ba, và tham số liên quan (bao gồm tham số chẳng hạn như thời gian gửi) của SR. Cụ thể là, số lượng của các tài nguyên PUCCH thứ ba có thể là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Nếu thiết bị đầu cuối cần gửi SR dương, thì thiết bị đầu cuối có thể chọn gửi SR dương trên một trong số ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba. Nếu thiết bị đầu cuối không cần gửi SR dương, thì thiết bị đầu cuối không gửi SR dương trên bất kỳ trong số ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba.

Do đó, tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền CSI và tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền SR dương được tạo cấu hình bán tĩnh bởi thiết bị mạng.

Cần lưu ý rằng, theo các phương án của sáng chế, việc hai tài nguyên PUCCH chồng lấp một phần xét về thời gian có thể là các ký hiệu bắt đầu của hai tài nguyên PUCCH là giống nhau, hoặc có thể là các ký hiệu bắt đầu của hai tài nguyên PUCCH là khác nhau. Nếu các ký hiệu bắt đầu của hai tài nguyên PUCCH là giống nhau, thì các ký hiệu kết thúc của hai tài nguyên PUCCH là khác nhau. Ngoài ra, theo các

phương án của sáng chế, việc hai tài nguyên PUCCH chồng lấp một phần xét về thời gian có thể là các ký hiệu kết thúc của hai tài nguyên PUCCH là giống nhau, hoặc có thể là các ký hiệu kết thúc của hai tài nguyên PUCCH là khác nhau. Nếu các ký hiệu kết thúc của hai tài nguyên PUCCH là giống nhau, thì các ký hiệu bắt đầu của hai tài nguyên PUCCH là khác nhau.

Phương pháp gửi và thu thông tin điều khiển đường lên được đề xuất theo các phương án của sáng chế theo các kịch bản khác nhau được mô tả dưới đây dựa vào Fig.2, Fig.5, và Fig.7, để giải quyết vấn đề là cách thức để gửi ba loại khác nhau của UCI khi các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi ba loại khác nhau của UCI trong cùng khe chồng lấp một phần, giữ đặc tính bộ mang đơn của việc gửi đường lên của thiết bị đầu cuối, và đảm bảo rằng UCI có thể được thu một cách chính xác bởi thiết bị mạng.

Như được thể hiện trên Fig.2, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi và thu thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Bước 200: Thiết bị mạng gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối.

Thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK.

Tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian.

Cần hiểu rằng thiết bị mạng có thể xác định mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba dựa vào tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba. Cụ thể là có thể có hai loại kịch bản ứng dụng theo phương án này:

Kịch bản 1: Tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, mà cụ thể có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, nhiều trường hợp sau đây:

(1) Số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên

PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai không chồng lấp xét về thời gian, như được thể hiện trên Fig.3(a).

(2) Số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian, như được thể hiện trên Fig.3(b).

(3) Số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian, như được thể hiện trên Fig.3(c).

(4) Số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , K là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và K tài nguyên PUCCH thứ ba bao gồm tài nguyên PUCCH thứ ba mà chồng lấp một phần ít nhất một trong số tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian.

Như được thể hiện trên Fig.3(d), tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian. Giả sử rằng $K = 2$. Một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba còn lại chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất xét về thời gian. Cần hiểu rằng trường hợp (4) có thể bao gồm các trường hợp khả thi. Fig.3(d) chỉ là ví dụ, và không giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Kịch bản 2: tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian, mà cụ thể có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các trường hợp sau đây:

(1) Số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là 1, tài nguyên PUCCH

thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian, như được thể hiện trên Fig.4(a).

(2) Số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , K là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và K tài nguyên PUCCH thứ ba bao gồm tài nguyên PUCCH thứ ba mà chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian, nói cách khác, ít nhất một trong số K tài nguyên PUCCH thứ ba chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian.

Như được thể hiện trên Fig.4(b), tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian. Giả sử rằng $K = 3$. Một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian, và hai tài nguyên PUCCH thứ ba còn lại chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất xét về thời gian. Cần hiểu rằng trường hợp (2) có thể bao gồm các trường hợp khả thi. Fig.4(b) chỉ là ví dụ, và không giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Bước 210: Thiết bị đầu cuối thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, và truyền ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, trong đó tình trạng SR là SR dương hoặc SR âm.

Cần hiểu rằng, thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên PUCCH thứ nhất sau khi thu thông tin thứ nhất. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể xác định mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba dựa vào tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba. Mối tương quan chồng lấp cụ thể được mô tả ở trên, và các phần lặp lại không được mô tả lại. Do đó, thiết bị mạng không cần thông báo cho thiết bị đầu cuối về mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba, và thiết bị đầu cuối có thể xác định mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên

PUCCH thứ ba dựa vào thông tin thứ nhất và thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH hiện tại.

Ngoài ra, cả thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba. Do đó, thiết bị mạng cũng có thể xác định rằng, trong mối tương quan chồng lấp được mô tả theo phương án này, thiết bị đầu cuối truyền ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất. Do đó, thiết bị mạng thu, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK mà được truyền bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, Fig.3(e) là hình vẽ giản lược thể hiện rằng thiết bị đầu cuối truyền tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất trong kịch bản tương ứng với Fig.3(a).

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất bao gồm trường bộ chỉ báo tài nguyên báo nhận (ARI).

Cụ thể là, thiết bị mạng tạo cấu hình ít nhất một tập hợp tài nguyên PUCCH (PUCCH resource set) cho thiết bị đầu cuối. Ít nhất một tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, và có sự tương ứng một một giữa tập hợp tài nguyên PUCCH và phạm vi kích thước trọng tải (payload size). Một tập hợp tài nguyên PUCCH có thể bao gồm ít nhất tám tài nguyên PUCCH, và một tài nguyên PUCCH tương ứng với một trường ARI. Cần hiểu rằng một trường ARI có thể được sử dụng để chỉ báo một tài nguyên PUCCH hoặc một tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH. Nếu một trường ARI được sử dụng để chỉ báo một tập hợp con tài nguyên PUCCH, thì một tài nguyên PUCCH còn được xác định qua sự chỉ báo không tường minh, nhưng tập hợp tài nguyên PUCCH cụ thể không thể được chỉ báo.

Theo phương án này, thiết bị mạng xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK, xác định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải, và lựa chọn tài nguyên PUCCH từ tập hợp tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH thứ nhất. Do đó, trường ARI được bao gồm trong thông tin thứ nhất là trường ARI tương ứng với tài

nguyên PUCCH được lựa chọn.

Sau khi thu thông tin thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK, xác định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải, và lựa chọn tài nguyên PUCCH từ tập hợp tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa vào trường ARI.

Theo cách khác, sau khi thu thông tin thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với kích thước trọng tải của HARQ-ACK và dựa vào trường ARI, tài nguyên PUCCH hoặc tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH; xác định, dựa vào ký hiệu bắt đầu PUCCH, ký hiệu kết thúc PUCCH, hoặc ký hiệu bắt đầu PUCCH và ký hiệu kết thúc PUCCH tương ứng với tài nguyên PUCCH hoặc tập hợp con tài nguyên PUCCH, rằng tài nguyên PUCCH hoặc tập hợp con tài nguyên PUCCH đáp ứng mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH khác theo kịch bản 1 hoặc kịch bản 2 tương ứng với phương án được thể hiện trên Fig.2; xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; xác định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải; và xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa vào trường ARI. Tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải giống như tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với kích thước trọng tải của HARQ-ACK.

Cần lưu ý rằng ít nhất một tình trạng SR được truyền bởi thiết bị đầu cuối có thể bao gồm nhiều trường hợp sau đây:

(1) Khi số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là 1, nếu thiết bị đầu cuối cần gửi SR dương, thì ít nhất một tình trạng SR là SR dương, hoặc nếu thiết bị đầu cuối không cần gửi SR dương, thì ít nhất một tình trạng SR là SR âm. Bởi vì ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK được truyền trên một tài nguyên PUCCH, nên các bit được giữ lại được sử dụng để truyền ít nhất một tình trạng SR. Do đó, thậm chí nếu thiết bị đầu cuối không cần gửi SR dương, thì SR âm được truyền.

(2) Theo kỹ thuật đã biết, khi số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , trong đó K là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2, và khi ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba chồng lấp hoặc tài nguyên PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai xét về thời gian, nếu thiết bị đầu cuối cần gửi SR dương, thì thiết bị đầu cuối lựa chọn tài nguyên PUCCH thứ ba từ K tài nguyên PUCCH thứ ba để gửi SR dương, không gửi nội dung bất kỳ trên tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ khác, và không lựa chọn các tài nguyên PUCCH thứ ba từ K tài nguyên PUCCH thứ ba để gửi các SR dương. Nếu thiết bị đầu cuối không cần gửi SR dương, thì thiết bị đầu cuối không gửi SR dương trên K tài nguyên PUCCH thứ ba, và không gửi nội dung bất kỳ.

Theo kịch bản 1 và kịch bản 2, ít nhất một tình trạng SR cần chỉ báo cấu hình SR của tài nguyên PUCCH thứ ba cụ thể trong K tài nguyên PUCCH thứ ba trong đó thiết bị đầu cuối gửi SR dương, hoặc chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không gửi SR dương trên cấu hình SR tương ứng với K tài nguyên PUCCH thứ ba.

Theo thiết kế khả thi, số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

Ví dụ, giả sử rằng $K = 3$, $\lceil \log_2(K+1) \rceil = 2$, và ít nhất một tình trạng SR chiếm giữ 2 bit. 00 chỉ báo SR âm, nghĩa là, 00 chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không gửi SR dương; 01 chỉ báo SR dương, và SR dương chỉ báo cấu hình SR tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ ba thứ nhất; 10 chỉ báo SR dương, và SR dương chỉ báo cấu hình SR tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ ba thứ hai; và 11 chỉ báo SR dương, và SR dương chỉ báo cấu hình SR tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ ba thứ nhất. Cần hiểu rằng các sự tương ứng nêu trên chỉ là các ví dụ, và không giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Cụ thể là, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 0, định dạng PUCCH 1, định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4.

Khi thông tin thứ nhất chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 0 hoặc định dạng PUCCH 1, bởi vì định dạng PUCCH 0 hoặc định dạng PUCCH 1 xác định rằng 1 hoặc 2 bit được chiếm giữ, nên thiết bị đầu cuối chỉ truyền ít nhất một SR và HARQ-ACK trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và không truyền CSI.

Khi thông tin thứ nhất chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2, thiết bị đầu cuối mã hóa chung ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK trước khi truyền ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK.

Khi thông tin thứ nhất chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 3 hoặc định dạng PUCCH 4, trước khi truyền ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK, thiết bị đầu cuối mã hóa chung ít nhất một tình trạng SR, HARQ-ACK, và phần thứ nhất của CSI (phần CSI 1), và mã hóa một cách độc lập phần thứ hai của CSI (phần CSI 2).

Định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4 xác định rằng nhiều hơn 2 bit được chiếm giữ.

Kết luận, để giải quyết vấn đề là cách thức để gửi ba loại khác nhau của UCI khi các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi ba loại khác nhau của UCI trong cùng khe chồng lấp một phần, theo phương án được thể hiện trên Fig.2, thiết bị mạng tạo cấu hình một cách cơ động tài nguyên PUCCH thứ nhất cho thiết bị đầu cuối, và khi tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH khác đáp ứng mỗi tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH khác theo kịch bản 1 hoặc kịch bản 2 tương ứng với phương án được thể hiện trên Fig.2, thiết bị đầu cuối truyền ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất. Do đó, theo phương pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế, đặc tính bộ mang đơn của việc gửi đường lên của thiết bị đầu cuối có thể được giữ, và được đảm bảo rằng UCI có thể được thu một cách chính xác bởi thiết bị mạng.

Như được thể hiện trên Fig.5, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi và thu thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Bước 500: Thiết bị mạng gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối.

Thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK.

Tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian.

Cần hiểu rằng, tương tự phương án được thể hiện trên Fig.2, thiết bị mạng có thể xác định mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba dựa vào tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba. Kịch bản ứng dụng theo phương án này như sau: Tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian. Điều này cụ thể có thể bao gồm nhưng không giới hạn trong nhiều trường hợp sau đây:

(1) Số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian, như được thể hiện trên Fig.3(c).

(2) Số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K, K là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, không trong số K tài nguyên PUCCH thứ ba chồng lấp tài nguyên PUCCH thứ nhất xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong K tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian.

Như được thể hiện trên Fig.6, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian. Giả sử rằng $K = 2$, và hai tài nguyên PUCCH thứ ba đều chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian. Cần hiểu rằng trường hợp (2) có thể bao gồm các trường hợp khả thi. Fig.6 chỉ là ví dụ, và không giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Hơn nữa, cần hiểu rằng kịch bản tương ứng với phương án được thể hiện trên Fig.5 có thể được coi là tập hợp con của kịch bản 1 theo phương án được thể hiện trên Fig.2.

Bước 510: Thiết bị đầu cuối thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, truyền HARQ-ACK và CSI tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và truyền ít nhất một SR dương trên ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba.

Cần hiểu rằng, tương tự phương án được thể hiện trên Fig.2, thiết bị đầu cuối

xác định tài nguyên PUCCH thứ nhất sau khi thu thông tin thứ nhất. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể xác định mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba dựa vào tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba. Mối tương quan chồng lấp cụ thể được mô tả ở trên, và các phần lặp lại không được mô tả lại. Do đó, thiết bị mạng không cần thông báo cho thiết bị đầu cuối về mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba, và thiết bị đầu cuối có thể xác định mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba dựa vào thông tin thứ nhất và thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH hiện tại.

Ngoài ra, cả thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba. Do đó, thiết bị mạng cũng có thể xác định rằng, trong mối tương quan chồng lấp được mô tả theo phương án này, thiết bị đầu cuối truyền CSI và HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và truyền ít nhất một SR dương trên ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba. Do đó, thiết bị mạng thu, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, CSI và HARQ-ACK mà được truyền bởi thiết bị đầu cuối, và thu, trên ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba, ít nhất một SR dương được truyền bởi thiết bị đầu cuối.

Cần lưu ý rằng bước truyền, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một SR dương trên ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba có thể bao gồm hai trường hợp sau đây:

(1) Khi số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là 1, nếu thiết bị đầu cuối cần gửi SR dương, thì thiết bị đầu cuối gửi SR dương trên tài nguyên PUCCH thứ ba; hoặc nếu thiết bị đầu cuối không cần gửi SR dương, thì thiết bị đầu cuối không gửi nội dung bất kỳ trên tài nguyên PUCCH thứ ba.

(2) Khi số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K, trong đó K là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2, nếu thiết bị đầu cuối cần gửi SR dương, thì thiết bị đầu cuối lựa chọn tài nguyên PUCCH thứ ba từ K tài nguyên PUCCH thứ ba để gửi SR dương, không gửi nội dung trên các tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ khác, và không lựa chọn các tài nguyên PUCCH thứ ba từ K tài nguyên PUCCH thứ ba để

gửi các SR dương; hoặc nếu thiết bị đầu cuối không cần gửi SR dương, thì thiết bị đầu cuối gửi SR dương trên không trong số K tài nguyên PUCCH thứ ba, và không truyền nội dung bất kỳ.

Tương tự phương án được thể hiện trên Fig.2, theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất bao gồm trường bộ chỉ báo tài nguyên báo nhận (ARI).

Theo phương án này, thiết bị mạng xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK, xác định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải, và lựa chọn tài nguyên PUCCH từ tập hợp tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH thứ nhất. Do đó, trường ARI được bao gồm trong thông tin thứ nhất tương ứng với tài nguyên PUCCH được lựa chọn.

Sau khi thu thông tin thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK, xác định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải, và lựa chọn tài nguyên PUCCH từ tập hợp tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa vào trường ARI.

Theo cách khác, sau khi thu thông tin thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với kích thước trọng tải của HARQ-ACK và dựa vào trường ARI, tài nguyên PUCCH hoặc tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH; xác định, dựa vào ký hiệu bắt đầu PUCCH, ký hiệu kết thúc PUCCH, hoặc ký hiệu bắt đầu PUCCH và ký hiệu kết thúc PUCCH tương ứng với tài nguyên PUCCH hoặc tập hợp con tài nguyên PUCCH, rằng tài nguyên PUCCH hoặc tập hợp con tài nguyên PUCCH đáp ứng mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH khác theo kịch bản tương ứng với phương án được thể hiện trên Fig.5; xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; xác định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải; và xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa vào trường ARI. Tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải giống như tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với kích thước trọng tải của HARQ-ACK.

Cần hiểu rằng tổng kích thước trọng tải theo phương án được thể hiện trên Fig.2 là tổng của kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK. Theo phương án được thể hiện trên Fig.5, tổng kích thước trọng tải là tổng của kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK.

Ngoài ra, tương tự phương án được thể hiện trên Fig.2, cụ thể là, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 0, định dạng PUCCH 1, định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4.

Khi thông tin thứ nhất chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 0 hoặc định dạng PUCCH 1, bởi vì định dạng PUCCH 0 hoặc định dạng PUCCH 1 xác định rằng 1 hoặc 2 bit được chiếm giữ, nên thiết bị đầu cuối chỉ truyền HARQ-ACK trên tài nguyên PUCCH thứ nhất.

Khi thông tin thứ nhất chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2, thiết bị đầu cuối mã hóa chung CSI và HARQ-ACK trước khi truyền CSI và HARQ-ACK.

Khi thông tin thứ nhất chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 3 hoặc định dạng PUCCH 4, trước khi truyền CSI và HARQ-ACK, thiết bị đầu cuối mã hóa chung HARQ-ACK và phần thứ nhất của CSI (phần CSI 1), và mã hóa một cách độc lập phần thứ hai của CSI (phần CSI 2).

Định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4 xác định rằng nhiều hơn 2 bit được chiếm giữ.

Kết luận, để giải quyết vấn đề là cách thức để gửi ba loại khác nhau của UCI khi các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi ba loại khác nhau của UCI trong cùng khe chồng lấp một phần, theo phương án được thể hiện trên Fig.5, thiết bị mạng tạo cấu hình một cách cơ động tài nguyên PUCCH thứ nhất cho thiết bị đầu cuối, và khi tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH khác đáp ứng mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH khác theo kịch bản ứng dụng tương ứng với phương án được thể hiện trên Fig.5, thiết bị đầu cuối truyền CSI và HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và truyền ít nhất một SR dương trên ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba. Do đó, theo phương pháp

được đề xuất theo phương án này của sáng chế, đặc tính bộ mang đơn của việc gửi đường lên của thiết bị đầu cuối có thể được giữ, và được đảm bảo rằng UCI có thể được thu một cách chính xác bởi thiết bị mạng.

Như được thể hiện trên Fig.7, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi và thu thông tin điều khiển đường lên, và phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Bước 700: Thiết bị mạng gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối.

Thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK.

Tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian.

Cần hiểu rằng, tương tự các phương án được thể hiện trên Fig.2 và Fig.5, thiết bị mạng có thể xác định mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba dựa vào tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba. Kịch bản ứng dụng theo phương án này như sau: Tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian. Điều này giống như kịch bản 2 theo phương án được thể hiện trên Fig.2. Đối với phần chi tiết, xem các trường hợp (1) và (2) theo kịch bản 2 theo phương án được thể hiện trên Fig.2. Các phần lặp lại không được mô tả lại.

Bước 710: Thiết bị đầu cuối thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối truyền HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và truyền CSI và ít nhất một tình trạng SR tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ hai.

Cần hiểu rằng, tương tự các phương án được thể hiện trên Fig.2 và Fig.5, thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên PUCCH thứ nhất sau khi thu thông tin thứ nhất. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể xác định mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba dựa vào

tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba. Mỗi tương quan chồng lấp cụ thể được mô tả ở trên, và các phần lặp lại không được mô tả lại. Do đó, thiết bị mạng không cần thông báo cho thiết bị đầu cuối về mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba, và thiết bị đầu cuối có thể xác định mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba dựa vào thông tin thứ nhất và thông tin cấu hình tài nguyên PUCCH hiện tại.

Ngoài ra, cả thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ hai, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba. Do đó, thiết bị mạng cũng có thể xác định rằng, trong mối tương quan chồng lấp được mô tả theo phương án này, thiết bị đầu cuối truyền HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và truyền CSI và ít nhất một tình trạng SR trên tài nguyên PUCCH thứ hai. Do đó, thiết bị mạng thu, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, HARQ-ACK được truyền bởi thiết bị đầu cuối, và thu, trên tài nguyên PUCCH thứ hai, CSI và ít nhất một tình trạng SR mà được truyền bởi thiết bị đầu cuối.

Cần lưu ý rằng ít nhất một tình trạng SR được truyền bởi thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PUCCH thứ hai giống như ít nhất một tình trạng SR được truyền bởi thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PUCCH thứ nhất theo phương án được thể hiện trên Fig.2, mà có thể bao gồm nhiều trường hợp sau đây:

(1) Khi số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là 1, nếu thiết bị đầu cuối cần gửi SR dương, thì ít nhất một tình trạng SR là SR dương, hoặc nếu thiết bị đầu cuối không cần gửi SR dương, thì ít nhất một tình trạng SR là SR âm. Bởi vì ít nhất một tình trạng SR và CSI được truyền trên một tài nguyên PUCCH, nên các bit được giữ lại được sử dụng để truyền ít nhất một tình trạng SR. Do đó, thậm chí nếu thiết bị đầu cuối không cần gửi SR dương, thì SR âm được truyền.

(2) Khi số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K, trong đó K là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2, ít nhất một tình trạng SR cần chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ ba cụ thể trong K tài nguyên PUCCH thứ ba trong đó thiết bị đầu cuối gửi SR dương, hoặc chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không gửi SR dương trên bất

kỳ trong số K tài nguyên PUCCH thứ ba.

Theo thiết kế khả thi, số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

Kết luận, để giải quyết vấn đề là cách thức để gửi ba loại khác nhau của UCI khi các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi ba loại khác nhau của UCI trong cùng khe chồng lấp một phần, theo phương án được thể hiện trên Fig.7, thiết bị mạng tạo cấu hình một cách cơ động tài nguyên PUCCH thứ nhất cho thiết bị đầu cuối, và khi tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH khác đáp ứng mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH khác theo kịch bản ứng dụng tương ứng với phương án được thể hiện trên Fig.7, thì thiết bị đầu cuối truyền HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và truyền CSI hoặc CSI và ít nhất một tình trạng SR tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ hai. Do đó, theo phương pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế, đặc tính bộ mang đơn của việc gửi đường lên của thiết bị đầu cuối có thể được giữ, và được đảm bảo rằng UCI có thể được thu một cách chính xác bởi thiết bị mạng.

Là phần mở rộng với các phương án nêu trên lần lượt tương ứng với Fig.2, Fig.5, và Fig.7, các phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp gửi và thu các thông tin điều khiển đường lên theo các kịch bản khác nhau, để cho phép thiết bị mạng lập lịch việc báo cáo của các đoạn của UCI trên cùng tài nguyên.

Như được thể hiện trên Fig.8, phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp gửi và thu thông tin điều khiển đường lên, để cho phép thiết bị mạng lập lịch việc báo cáo của các đoạn của UCI trên cùng tài nguyên. Phương pháp bao gồm các bước sau đây.

Bước 800: Thiết bị mạng gửi thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK, và thông tin thứ nhất bao gồm trường ARI.

Tài nguyên PUCCH thứ nhất được xác định dựa vào tổng kích thước trọng tải và trường ARI, và tổng kích thước trọng tải là tổng của kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK. Tài nguyên PUCCH thứ tư được xác định dựa vào kích thước trọng tải của HARQ-ACK và trường ARI. Tài nguyên PUCCH thứ nhất thuộc về tập hợp tài

nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ tư thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng tạo cấu hình ít nhất hai tập hợp tài nguyên PUCCH cho thiết bị đầu cuối, tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất khác với tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải là tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với kích thước trọng tải của HARQ-ACK là tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai.

Tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bắt kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ tư và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian. Tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI, ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương.

Cần hiểu rằng mỗi tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ tư và các tài nguyên PUCCH khác giống như mỗi tương quan chồng lấp theo kịch bản 1 hoặc kịch bản 2 theo phương án được thể hiện trên Fig.2, và các phần lặp lại không được mô tả lại.

Bước 810: Thiết bị đầu cuối thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối truyền CSI, HARQ-ACK, và ít nhất một tình trạng SR tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, trong đó tình trạng SR là SR dương hoặc SR âm.

Sau khi thu thông tin thứ nhất, thiết bị đầu cuối đầu tiên xác định, dựa vào kích thước trọng tải của HARQ-ACK, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với kích thước trọng tải của HARQ-ACK. Sau khi thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào trường ARI, một tài nguyên PUCCH hoặc một tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với kích thước trọng tải của HARQ-ACK là tài nguyên PUCCH thứ tư, và còn xác định, dựa vào ký hiệu bắt đầu PUCCH, ký hiệu kết thúc PUCCH, hoặc ký hiệu bắt đầu PUCCH và ký hiệu kết thúc PUCCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ tư, rằng tài nguyên PUCCH thứ tư và tài nguyên PUCCH thứ hai

chồng lấp một phần, hoặc rằng tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư không chồng lấp xét về thời gian và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ tư và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian, thiết bị đầu cuối xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK, xác định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải, và xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải là tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa vào trường ARI.

Theo thiết kế khả thi, ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ tư, hoặc ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ tư. Ví dụ, ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ tư, và ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ tư.

Cần hiểu rằng tài nguyên PUCCH thứ nhất có thể không có mối tương quan chồng lấp với các tài nguyên PUCCH khác, hoặc có thể trong mối tương quan chồng lấp khả thi khác. Điều này không giới hạn ở sáng chế.

Ngoài ra, thông tin thứ nhất còn có thể chỉ báo định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK. Đối với phần chi tiết, xem phần mô tả cụ thể theo phương án được thể hiện trên Fig.2. Phần giải thích cụ thể của ít nhất một tình trạng SR được truyền bởi thiết bị đầu cuối cũng giống như phần mô tả cụ thể theo phương án được thể hiện trên Fig.2. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Như được thể hiện trên Fig.9, phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp gửi và thu thông tin điều khiển đường lên, để cho phép thiết bị mạng lập lịch việc báo cáo của các đoạn của UCI trên cùng tài nguyên. Phương pháp bao gồm các bước sau đây.

Bước 900: Thiết bị mạng gửi thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK, và thông tin thứ nhất bao gồm trường ARI.

Tài nguyên PUCCH thứ nhất được xác định dựa vào tổng kích thước trọng tải

và trường ARI, và tổng kích thước trọng tải là tổng của kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK. Tài nguyên PUCCH thứ tư được xác định dựa vào kích thước trọng tải của HARQ-ACK và trường ARI. Tài nguyên PUCCH thứ nhất thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ tư thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng tạo cấu hình ít nhất hai tập hợp tài nguyên PUCCH cho thiết bị đầu cuối, tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất khác với tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải là tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với kích thước trọng tải của HARQ-ACK là tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai.

Tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư chồng lấp một phần xét về thời gian. Tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI.

Cần hiểu rằng mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ tư và tài nguyên PUCCH khác không giới hạn ở phương án này. Cụ thể là, mối tương quan chồng lấp giữa ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ tư và mối tương quan chồng lấp giữa ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai không giới hạn ở phương án này. Do đó, kịch bản ứng dụng tương ứng với phương án này không giống hoàn toàn như kịch bản 1 theo phương án được thể hiện trên Fig.2. Phương án này của sáng chế còn bao gồm kịch bản khác ngoài kịch bản 1 theo phương án được thể hiện trên Fig.2.

Bước 910: Thiết bị đầu cuối thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối truyền CSI và HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất.

Sau khi thu thông tin thứ nhất, thiết bị đầu cuối đầu tiên xác định, dựa vào kích thước trọng tải của HARQ-ACK, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với kích thước trọng tải của HARQ-ACK. Sau khi thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào trường ARI, một tài nguyên PUCCH hoặc một tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với kích thước trọng tải của HARQ-ACK là tài nguyên PUCCH thứ tư, và còn xác định, dựa vào ký hiệu bắt đầu PUCCH, ký hiệu kết thúc PUCCH, hoặc ký hiệu bắt đầu PUCCH và ký hiệu kết thúc PUCCH tương ứng với tài

nguyên PUCCH thứ tư, rằng tài nguyên PUCCH thứ tư và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần, thiết bị đầu cuối xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK, xác định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải, và xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải là tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa vào trường ARI.

Theo thiết kế khả thi, ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ tư, hoặc ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ tư. Ví dụ, ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ tư, và ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ tư.

Cần hiểu rằng tài nguyên PUCCH thứ nhất có thể không có mối tương quan chồng lấp với tài nguyên PUCCH khác, hoặc có thể trong mối tương quan chồng lấp khả thi khác. Điều này không giới hạn ở sáng chế.

Ngoài ra, thông tin thứ nhất còn có thể chỉ báo định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK. Đối với phần chi tiết, xem phần mô tả cụ thể theo phương án được thể hiện trên Fig.5. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Như được thể hiện trên Fig.10, phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp gửi và thu thông tin điều khiển đường lên, để cho phép thiết bị mạng lập lịch việc báo cáo của các đoạn của UCI trên cùng tài nguyên. Phương pháp bao gồm các bước sau đây.

Bước 1000: Thiết bị mạng gửi thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK, và thông tin thứ nhất bao gồm trường ARI.

Tài nguyên PUCCH thứ nhất được xác định dựa vào tổng kích thước trọng tải và trường ARI, và tổng kích thước trọng tải là tổng của kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK. Tài nguyên PUCCH thứ tư được xác định dựa vào kích thước trọng tải của HARQ-ACK và trường ARI. Tài nguyên PUCCH thứ nhất thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ tư thuộc về tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng tạo cấu hình ít nhất hai tập hợp tài nguyên PUCCH cho thiết bị đầu cuối, tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất khác với tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải là tập hợp tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với kích thước trọng tải của HARQ-ACK là tập hợp tài nguyên PUCCH thứ hai.

Tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư chồng lấp một phần xét về thời gian, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ tư không chồng lấp xét về thời gian. Tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền CSI, ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương.

Cần hiểu rằng mối tương quan chồng lấp giữa tài nguyên PUCCH thứ tư và các tài nguyên PUCCH khác giống như mối tương quan chồng lấp theo kịch bản tương ứng với phương án được thể hiện trên Fig.5, và các phân lặp lại không được mô tả lại.

Bước 1010: Thiết bị đầu cuối thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, truyền HARQ-ACK và CSI tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và truyền ít nhất một SR dương trên ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba.

Sau khi thu thông tin thứ nhất, thiết bị đầu cuối đầu tiên xác định, dựa vào kích thước trọng tải của HARQ-ACK, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với kích thước trọng tải của HARQ-ACK. Sau khi thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào trường ARI, một tài nguyên PUCCH hoặc một tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với kích thước trọng tải của HARQ-ACK là tài nguyên PUCCH thứ tư, và còn xác định, dựa vào ký hiệu bắt đầu PUCCH, ký hiệu kết thúc PUCCH, hoặc ký hiệu bắt đầu PUCCH và ký hiệu kết thúc PUCCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ tư, rằng tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ tư chồng lấp một phần xét về thời gian và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ tư không chồng lấp xét về thời gian, thiết bị đầu cuối xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của CSI và kích thước trọng tải của HARQ-ACK, xác định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải, và xác định tài nguyên PUCCH

trong tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải là tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa vào trường ARI.

Theo thiết kế khả thi, ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ tư, hoặc ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ tư. Ví dụ, ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu bắt đầu của tài nguyên PUCCH thứ tư, và ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ tư.

Cần hiểu rằng tài nguyên PUCCH thứ nhất có thể không có mối tương quan chồng lấp với các tài nguyên PUCCH, hoặc có thể trong mối tương quan chồng lấp khả thi khác. Điều này không giới hạn ở sáng chế.

Ngoài ra, thông tin thứ nhất còn có thể chỉ báo định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK. Đối với phần chi tiết, xem phần mô tả cụ thể theo phương án được thể hiện trên Fig.5. Phần giải thích cụ thể của bước truyền, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một SR dương trên ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba cũng giống như phần mô tả cụ thể theo phương án được thể hiện trên Fig.5. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa vào các phương án nêu trên, phương án của sáng chế đề xuất máy gửi thông tin điều khiển đường lên. Như được thể hiện trên Fig.11, máy 1100 bao gồm:

bộ phận thu 1101, được tạo cấu hình để thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK, trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền thông tin trạng thái kênh CSI, ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một yêu cầu lập lịch SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương; và

bộ phận gửi 1102, được tạo cấu hình để truyền ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, trong đó tình trạng SR là SR dương hoặc SR âm.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2; và

máy 1100 còn bao gồm bộ phận xử lý thứ nhất 1103, được tạo cấu hình để mã hóa chung ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK trước khi ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK được truyền.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 3 hoặc định dạng PUCCH 4; và

máy 1100 còn bao gồm bộ phận xử lý thứ nhất 1103, được tạo cấu hình để: trước khi ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK được truyền, mã hóa chung ít nhất một tình trạng SR, HARQ-ACK, và phần CSI phần thứ nhất 1 trong CSI, và mã hóa một cách độc lập phần CSI phần thứ hai 2 trong CSI.

Theo thiết kế khả thi, khi số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất bao gồm trường bộ chỉ báo tài nguyên báo nhận (ARI); và

máy 1100 còn bao gồm bộ phận xử lý thứ hai 1104, được tạo cấu hình để: trước khi ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK được truyền, xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; và xác định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải, và xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa vào trường ARI.

Có thể hiểu rằng đối với các cách thực hiện cụ thể của các mô đun chức năng

được bao gồm bởi máy gửi thông tin điều khiển đường lên trên Fig.11 và các hiệu quả có lợi tương ứng, xem phần mô tả cụ thể của phương án nêu trên được thể hiện trên Fig.2. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo biến thể tùy chọn khác, phương án của sáng chế đề xuất máy gửi thông tin điều khiển đường lên. Ví dụ, máy có thể là chip, và máy bao gồm bộ xử lý và giao diện. Bộ xử lý thực hiện các chức năng của bộ phận xử lý thứ nhất 1103 và bộ phận xử lý thứ hai 1104, và giao diện thực hiện các chức năng của bộ phận thu 1101 và bộ phận gửi 1102. Máy còn có thể bao gồm bộ nhớ, và bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình mà có thể chạy trên bộ xử lý. Bộ xử lý thực hiện các phương pháp theo các phương án nêu trên khi thực hiện chương trình.

Dựa vào các phương án nêu trên, phương án của sáng chế đề xuất máy thu thông tin điều khiển đường lên. Như được thể hiện trên Fig.12, máy 1200 bao gồm:

bộ phận gửi 1201, được tạo cấu hình để gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, và tài nguyên PUCCH thứ nhất được sử dụng để truyền HARQ-ACK; trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba bất kỳ trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba lần lượt chồng lấp một phần tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian; trong đó ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một SR dương, và một tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền một SR dương; và

bộ phận thu 1202, được tạo cấu hình để thu, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, ít nhất một tình trạng SR, CSI, và HARQ-ACK mà được truyền bởi thiết bị đầu cuối, trong đó tình trạng SR là SR dương hoặc SR âm.

Theo thiết kế khả thi, tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền các đoạn của CSI theo chu kỳ.

Theo thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất còn chỉ báo rằng định dạng PUCCH được sử dụng để truyền HARQ-ACK là định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4.

Theo thiết kế khả thi, khi số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

Theo thiết kế khả thi, máy 1200 còn bao gồm:

bộ phận xử lý 1203, được tạo cấu hình để: xác định tổng kích thước trọng tải dựa vào kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK; xác định, dựa vào tổng kích thước trọng tải, tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng với tổng kích thước trọng tải; và lựa chọn tài nguyên PUCCH từ tập hợp tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH thứ nhất.

Bộ phận gửi 1201 được tạo cấu hình cụ thể để gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm trường ARI, và trường ARI là trường ARI tương ứng với tài nguyên PUCCH được lựa chọn.

Cần hiểu rằng việc phân chia các bộ phận nêu trên chỉ là sự phân chia chức năng logic. Trong khi thực hiện thực tế, tất cả hoặc một vài trong số các bộ phận có thể được tích hợp vào một thực thể vật lý, hoặc có thể được tách riêng về mặt vật lý. Ngoài ra, tất cả các bộ phận này có thể được thực hiện bởi phần mềm qua việc truy xuất của thành phần xử lý, hoặc tất cả có thể được thực hiện dưới dạng của phần cứng; hoặc một số bộ phận có thể được thực hiện bởi phần mềm qua việc truy xuất của thành phần xử lý, và các bộ phận khác được thực hiện dưới dạng của phần cứng. Theo quy trình thực hiện, các bước theo các phương pháp nêu trên hoặc các bộ phận nêu trên có thể được thực hiện nhờ sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong thành phần xử lý, hoặc nhờ sử dụng các lệnh dưới dạng của phần mềm.

Ví dụ, các bộ phận nêu trên có thể là một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp nêu trên, ví dụ, một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), một hoặc nhiều bộ vi xử lý (digital signal processor, DSP), hoặc một hoặc nhiều mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA). Theo ví dụ khác, khi một trong số các bộ phận nêu trên được thực hiện bởi thành phần xử lý qua việc truy xuất chương trình, thành phần xử lý có thể là bộ xử lý đa năng, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) hoặc bộ xử lý khác mà có thể truy xuất chương trình. Theo ví dụ khác, các bộ phận này có thể được tích hợp và được thực hiện dưới dạng của hệ

thống trên chip (system-on-a-chip, SOC).

Dựa vào các phương án nêu trên, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị đầu cuối 1300 bao gồm bộ thu phát 1301, bộ xử lý 1302, và bộ nhớ 1303. Bộ nhớ 1303 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính. Bộ xử lý 1302 truy xuất chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 1303 để thực hiện các phương pháp được thể hiện trên Fig.2, Fig.5, Fig.7, Fig.8, Fig.9, và Fig.10 nhờ sử dụng bộ thu phát 1301.

Có thể hiểu rằng máy theo phương án được thể hiện trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 1300 được thể hiện trên Fig.13. Cụ thể là, bộ phận xử lý thứ nhất 1103 và bộ phận xử lý thứ hai 1104 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1302, và bộ phận thu 1101 và bộ phận gửi 1102 có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 1001. Cấu trúc của thiết bị đầu cuối 1300 không giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Dựa vào các phương án nêu trên, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng. Như được thể hiện trên Fig.14, thiết bị mạng 1400 bao gồm bộ thu phát 1401, bộ xử lý 1402, và bộ nhớ 1403. Bộ nhớ 1403 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính. Bộ xử lý 1402 truy xuất chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 1403 để thực hiện các phương pháp được thể hiện trên Fig.2, Fig.5, Fig.7, Fig.8, Fig.9, và Fig.10 nhờ sử dụng bộ thu phát 1401.

Có thể hiểu rằng máy theo phương án được thể hiện trên Fig.12 có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng 1400 được thể hiện trên Fig.14. Cụ thể là, bộ phận gửi 1201 và bộ phận thu 1202 có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 1401, và bộ phận xử lý 1203 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1402. Cấu trúc của thiết bị mạng 1400 không giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Trên Fig.13 và Fig.14, bộ xử lý có thể là CPU, bộ xử lý mạng (network processor, NP), chip phần cứng, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Bộ nhớ có thể bao gồm bộ nhớ khả biến (volatile memory), ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM); hoặc bộ nhớ có thể bao gồm bộ nhớ bất khả biến (non-volatile memory), ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ cực nhanh (flash memory), đĩa cứng (hard disk drive, HDD), hoặc ổ đĩa trạng thái rắn (solid-state drive, SSD); hoặc bộ nhớ có thể bao gồm sự kết hợp của các loại bộ nhớ nêu trên.

Kết luận, theo các phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế,

vấn đề là cách thức để gửi ba loại khác nhau của UCI khi các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi ba loại khác nhau của UCI trong cùng khe chồng lấp một phần có thể được giải quyết, sao cho đặc tính bộ mang đơn của việc gửi đường lên của thiết bị đầu cuối có thể được giữ, và được đảm bảo rằng UCI có thể được thu một cách chính xác bởi thiết bị mạng.

Người có trình độ chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng nên hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được đưa ra là phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, các phương án của sáng chế có thể sử dụng dưới dạng của các phương án chỉ phần cứng, các phương án chỉ phần mềm, hoặc các phương án với sự kết hợp của phần mềm và phần cứng. Hơn nữa, các phương án của sáng chế có thể sử dụng dạng thức của sản phẩm chương trình máy tính mà được thực hiện trên một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ có thể sử dụng được bởi máy tính (bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bộ nhớ đĩa, CD-ROM, bộ nhớ quang, và tương tự) mà bao gồm mã chương trình có thể sử dụng được bởi máy tính.

Các phương án của sáng chế được mô tả dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và 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 quy trình xử lý và/hoặc mỗi khối trên các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và sự kết hợp của quy trình xử lý và/hoặc khối trên các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cấp cho máy tính đa năng, máy tính dành riêng, bộ xử lý nhúng, hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác bất kỳ để tạo ra máy móc, sao cho các lệnh được thực hiện bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác bất kỳ tạo ra máy để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình xử lý trên các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ có thể đọc được bởi máy tính mà có thể lệnh cho máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình được khác bất kỳ làm việc theo cách cụ thể, sao cho các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ có thể đọc được bởi máy tính tạo ra đối tượng mà bao gồm máy hướng dẫn. Máy hướng dẫn thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình xử lý trên các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được tải lên máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác, sao cho hàng loạt các thao tác và các bước được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác, nhờ vậy tạo ra quy trình xử lý được thực hiện bởi máy tính. Do đó, các lệnh được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác đưa ra các bước để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình xử lý trên các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối.

Rõ ràng là, người có trình độ chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể thực hiện các sự cải biến và các sự thay đổi khác nhau tới các phương án của sáng chế mà không trệch khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Sáng chế nhằm bao hàm các sự cải biến và các sự thay đổi này miễn là chúng nằm trong phạm vi bảo hộ được định rõ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây và các công nghệ tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi thông tin điều khiển đường lên, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu, bởi máy, thông tin thứ nhất qua báo hiệu lập lịch đường xuống từ thiết bị mạng, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm bộ chỉ báo tài nguyên;

xác định, bởi máy, dựa trên bộ chỉ báo tài nguyên, tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH) thứ nhất trong tập tài nguyên PUCCH thứ nhất tương ứng với kích thước trọng tải của báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (hybrid automatic repeat request acknowledgment, HARQ-ACK);

đáp lại việc xác định, bởi máy, là tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian hoặc xác định, bởi máy, là tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai mỗi tài nguyên chồng lấp một phần cùng tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba xét về thời gian, xác định, bởi máy, dựa trên bộ chỉ báo tài nguyên, tài nguyên PUCCH thứ tư trong tập tài nguyên PUCCH thứ hai tương ứng với kích thước trọng tải tổng cộng, trong đó kích thước trọng tải tổng cộng bao gồm kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng yêu cầu lập lịch (scheduling request, SR) tương ứng với ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba, kích thước trọng tải của thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI), và kích thước trọng tải của HARQ-ACK, trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được tạo cấu hình đối với CSI, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được tạo cấu hình đối với ít nhất một SR; và

gửi, bởi máy, HARQ-ACK, CSI, và ít nhất một tình trạng SR đến thiết bị mạng trên tài nguyên PUCCH thứ tư.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được tạo cấu hình đối với CSI theo chu kỳ.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K, K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và số lượng của các bit được chiếm giữ bởi

ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là 1.

5. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước: thu, bởi máy, báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô, trong đó báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô này bao gồm thông tin về tài nguyên PUCCH thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước: thu, bởi máy, báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô, trong đó báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô này bao gồm thông tin về ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó HARQ-ACK, CSI, và ít nhất một tình trạng SR được gửi trên tài nguyên PUCCH thứ tư nhờ sử dụng định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba này bao gồm tài nguyên PUCCH thứ ba,

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai không chồng lấp xét về thời gian;

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian;

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên

PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc,

trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba mà chồng lấp một phần ít nhất một trong số tài nguyên PUCCH thứ nhất hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian.

9. Máy gửi thông tin điều khiển đường lên, bao gồm bộ xử lý và phương tiện lưu trữ, phương tiện lưu trữ lưu trữ lệnh, và khi lệnh được chạy bởi bộ xử lý, máy được phép thực hiện:

thu, thông tin thứ nhất qua báo hiệu lập lịch đường xuống, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm bộ chỉ báo tài nguyên;

xác định, dựa trên bộ chỉ báo tài nguyên, tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) thứ nhất trong tập tài nguyên PUCCH thứ nhất tương ứng với kích thước trọng tải của báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK);

đáp lại việc xác định là tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian hoặc xác định, bởi máy, là tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai mỗi tài nguyên chồng lấp một phần cùng tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba xét về thời gian, xác định, dựa trên bộ chỉ báo tài nguyên, tài nguyên PUCCH thứ tư trong tập tài nguyên PUCCH thứ hai tương ứng với kích thước trọng tải tổng cộng, trong đó kích thước trọng tải tổng cộng bao gồm kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng yêu cầu lập lịch (SR) tương ứng với ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba, kích thước trọng tải của thông tin trạng thái kênh (CSI), và kích thước trọng tải của HARQ-ACK, trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được tạo cấu hình đối với CSI, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được tạo cấu hình đối với ít nhất một SR; và

gửi HARQ-ACK, CSI, và ít nhất một tình trạng SR trên tài nguyên PUCCH thứ tư.

10. Máy theo điểm 9, trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được tạo cấu hình đối với CSI theo chu kỳ.

11. Máy theo điểm 9, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

12. Máy theo điểm 9, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là 1.

13. Máy theo điểm 9, trong đó khi lệnh được chạy bởi bộ xử lý, máy này được phép tiếp tục thực hiện:

thu báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô, trong đó báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô này bao gồm thông tin về tài nguyên PUCCH thứ hai.

14. Máy theo điểm 9, trong đó khi lệnh được chạy bởi bộ xử lý, máy này được phép tiếp tục thực hiện:

thu báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô, trong đó báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô này bao gồm thông tin về ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba.

15. Máy theo điểm 9, trong đó HARQ-ACK, CSI, và ít nhất một tình trạng SR được gửi trên tài nguyên PUCCH thứ tư nhờ sử dụng định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4.

16. Máy theo điểm 9, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba này bao gồm tài nguyên PUCCH thứ ba,

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai không chồng lấp xét về thời gian;

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian;

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc,

trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba mà chồng lấp một phần ít nhất một trong số tài nguyên PUCCH thứ nhất hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian.

17. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi máy tính, khiến cho máy tính thực hiện các bước:

thu thông tin thứ nhất qua báo hiệu lập lịch đường xuống, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm bộ chỉ báo tài nguyên;

xác định, dựa trên bộ chỉ báo tài nguyên, tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) thứ nhất trong tập tài nguyên PUCCH thứ nhất tương ứng với kích thước trọng tải của báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK);

đáp lại việc xác định là tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian hoặc xác định, bởi máy, là tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai mỗi tài nguyên chồng lấp một phần cùng tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba xét về thời gian, xác định, dựa trên bộ chỉ báo tài nguyên, tài nguyên PUCCH thứ tư trong tập tài nguyên PUCCH thứ hai tương ứng với kích thước trọng tải tổng cộng, trong đó kích thước trọng tải tổng cộng bao gồm kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng yêu cầu lập lịch (SR) tương ứng với ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba, kích thước trọng tải của thông tin trạng thái kênh (CSI), và kích thước trọng tải của HARQ-ACK, trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được tạo cấu hình đối với CSI, và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được tạo cấu hình đối với ít nhất một SR; và

gửi HARQ-ACK, CSI, và ít nhất một tình trạng SR trên tài nguyên PUCCH thứ tư.

18. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời theo điểm 17, trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được tạo cấu hình đối với CSI theo chu kỳ.

19. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời theo điểm 17, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

20. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời theo điểm 17, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là 1.

21. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời theo điểm 17, trong đó các lệnh mà, khi được thực thi bởi máy tính, tiếp tục khiến cho máy tính thực hiện các bước:

thu báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô, trong đó báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô này bao gồm thông tin về tài nguyên PUCCH thứ hai.

22. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời theo điểm 17, trong đó các lệnh mà, khi được thực thi bởi máy tính, tiếp tục khiến cho máy tính thực hiện các bước:

thu báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô, trong đó báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô này bao gồm thông tin về ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba.

23. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời theo điểm 17, trong đó HARQ-ACK, CSI, và ít nhất một tình trạng SR được gửi trên tài nguyên PUCCH thứ tư nhờ sử dụng định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4.

24. Phương pháp thu thông tin điều khiển đường lên, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất (PUCCH) dựa trên kích thước trọng tải của báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK);

gửi thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất này bao

gồm bộ chỉ báo tài nguyên, và bộ chỉ báo tài nguyên này chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất trong tập tài nguyên PUCCH thứ nhất;

đáp lại việc xác định là tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian trong khe và có ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba trong khe, hoặc đáp lại việc xác định là tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai mỗi tài nguyên chồng lấp một phần cùng tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba xét về thời gian, xác định tập tài nguyên PUCCH thứ hai dựa trên kích thước trọng tải tổng cộng,

trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền thông tin trạng thái kênh (CSI), và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một yêu cầu lập lịch (SR) dương; và

trong đó, kích thước trọng tải tổng cộng được xác định dựa trên kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR một cách lần lượt tương ứng với ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK;

xác định tài nguyên PUCCH thứ tư trong tập tài nguyên PUCCH thứ hai dựa trên bộ chỉ báo tài nguyên; và

thu, trên tài nguyên PUCCH thứ tư, HARQ-ACK, CSI, và ít nhất một tình trạng SR một cách lần lượt tương ứng với ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba.

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó thông tin thứ nhất được gửi qua báo hiệu lập lịch đường xuống.

26. Phương pháp theo điểm 24, trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc được sử dụng để truyền nhiều đoạn của CSI theo chu kỳ.

27. Phương pháp theo điểm 24, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

28. Phương pháp theo điểm 24, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là 1.

29. Phương pháp theo điểm 24, trong đó tập tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như tập tài nguyên PUCCH thứ hai.

30. Phương pháp theo điểm 24, phương pháp này còn bao gồm bước: gửi báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô, trong đó báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô này bao gồm thông tin về tài nguyên PUCCH thứ hai.

31. Phương pháp theo điểm 24, phương pháp này còn bao gồm bước: gửi báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô, trong đó báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô này bao gồm thông tin về ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba.

32. Phương pháp theo điểm 24, trong đó HARQ-ACK, CSI, và ít nhất một tình trạng SR được thu trên tài nguyên PUCCH thứ tư nhờ sử dụng định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4.

33. Máy thu thông tin điều khiển đường lên, bao gồm ít nhất một bộ xử lý và phương tiện lưu trữ, phương tiện lưu trữ này lưu trữ các lệnh, và khi các lệnh được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, máy này được phép thực hiện:

xác định tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất (PUCCH) dựa trên kích thước trọng tải của báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK);

gửi thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất này bao gồm bộ chỉ báo tài nguyên, và bộ chỉ báo tài nguyên này chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất trong tập tài nguyên PUCCH thứ nhất;

đáp lại việc xác định là tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian trong khe và có ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba trong khe, hoặc đáp lại việc xác định là tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai mỗi tài nguyên chồng lấp một phần cùng tài nguyên PUCCH

thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba xét về thời gian, xác định tập tài nguyên PUCCH thứ hai dựa trên kích thước trọng tải tổng cộng,

trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền thông tin trạng thái kênh (CSI), và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một yêu cầu lập lịch (SR) dương; và

trong đó, kích thước trọng tải tổng cộng được xác định dựa trên kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR một cách lần lượt tương ứng với ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK;

xác định tài nguyên PUCCH thứ tư trong tập tài nguyên PUCCH thứ hai dựa trên bộ chỉ báo tài nguyên; và

thu, trên tài nguyên PUCCH thứ tư, HARQ-ACK, CSI, và ít nhất một tình trạng SR một cách lần lượt tương ứng với ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba.

34. Máy theo điểm 33, trong đó thông tin thứ nhất được gửi qua báo hiệu lập lịch đường xuống.

35. Máy theo điểm 33, trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền một đoạn của CSI theo chu kỳ, hoặc được sử dụng để truyền nhiều đoạn của CSI theo chu kỳ.

36. Máy theo điểm 33, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

37. Máy theo điểm 33, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là 1.

38. Máy theo điểm 33, trong đó tập tài nguyên PUCCH thứ nhất giống như tập tài nguyên PUCCH thứ hai.

39. Máy theo điểm 33, trong đó khi lệnh được chạy bởi ít nhất một bộ xử lý, máy này được phép tiếp tục thực hiện:

gửi báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô, trong đó báo hiệu điều khiển tài nguyên

radiô này bao gồm thông tin về tài nguyên PUCCH thứ hai.

40. Máy theo điểm 33, trong đó khi lệnh được chạy bởi ít nhất một bộ xử lý, máy này được phép tiếp tục thực hiện:

gửi báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô, trong đó báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô này bao gồm thông tin về ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba.

41. Máy theo điểm 33, trong đó HARQ-ACK, CSI, và ít nhất một tình trạng SR được thu trên tài nguyên PUCCH thứ tư nhờ sử dụng định dạng PUCCH 2, định dạng PUCCH 3, hoặc định dạng PUCCH 4.

42. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi thiết bị mạng, khiến cho thiết bị mạng này thực hiện các bước:

xác định tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất (PUCCH) dựa trên kích thước trọng tải của báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK);

gửi thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất này bao gồm bộ chỉ báo tài nguyên, và bộ chỉ báo tài nguyên này chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất trong tập tài nguyên PUCCH thứ nhất;

đáp lại việc xác định là tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian trong khe và có ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba trong khe, hoặc đáp lại việc xác định là tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai mỗi tài nguyên chồng lấp một phần cùng tài nguyên PUCCH thứ ba trong ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba xét về thời gian, xác định tập tài nguyên PUCCH thứ hai dựa trên kích thước trọng tải tổng cộng,

trong đó tài nguyên PUCCH thứ hai được sử dụng để truyền thông tin trạng thái kênh (CSI), và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba được sử dụng để truyền ít nhất một yêu cầu lập lịch (SR) dương; và

trong đó, kích thước trọng tải tổng cộng được xác định dựa trên kích thước trọng tải của ít nhất một tình trạng SR một cách lần lượt tương ứng với ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba, kích thước trọng tải của CSI, và kích thước trọng tải của HARQ-ACK;

xác định tài nguyên PUCCH thứ tư trong tập tài nguyên PUCCH thứ hai dựa trên bộ chỉ báo tài nguyên; và

thu, trên tài nguyên PUCCH thứ tư, HARQ-ACK, CSI, và ít nhất một tình trạng SR một cách lần lượt tương ứng với ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba.

43. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời theo điểm 42, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và số lượng của các bit được chiếm giữ bởi ít nhất một tình trạng SR là $\lceil \log_2(K+1) \rceil$.

44. Phương pháp theo điểm 24, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba này bao gồm tài nguyên PUCCH thứ ba,

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai không chồng lấp xét về thời gian;

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian;

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc,

trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba mà chồng lấp một phần ít nhất một trong số tài nguyên PUCCH thứ nhất hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian.

45. Máy theo điểm 33, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba này bao gồm tài nguyên PUCCH thứ ba,

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai không chồng lấp xét về thời gian;

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian;

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc,

trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba mà chồng lấp một phần ít nhất một trong số tài nguyên PUCCH thứ nhất hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian.

46. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời theo điểm 42, trong đó số lượng của ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba là K , và ít nhất một tài nguyên PUCCH thứ ba này bao gồm tài nguyên PUCCH thứ ba,

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai không chồng lấp xét về thời gian;

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian;

trong đó K bằng 1, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên PUCCH thứ nhất không chồng lấp xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba và tài nguyên

PUCCH thứ hai chồng lấp một phần xét về thời gian; hoặc,

trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ nhất chồng lấp một phần xét về thời gian, và tài nguyên PUCCH thứ ba mà chồng lấp một phần ít nhất một trong số tài nguyên PUCCH thứ nhất hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai xét về thời gian.

1/10

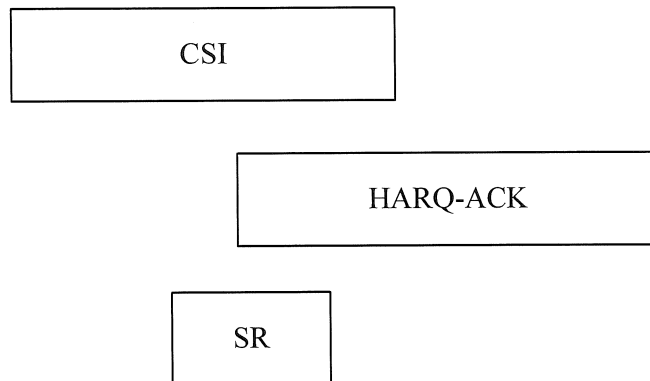


FIG. 1

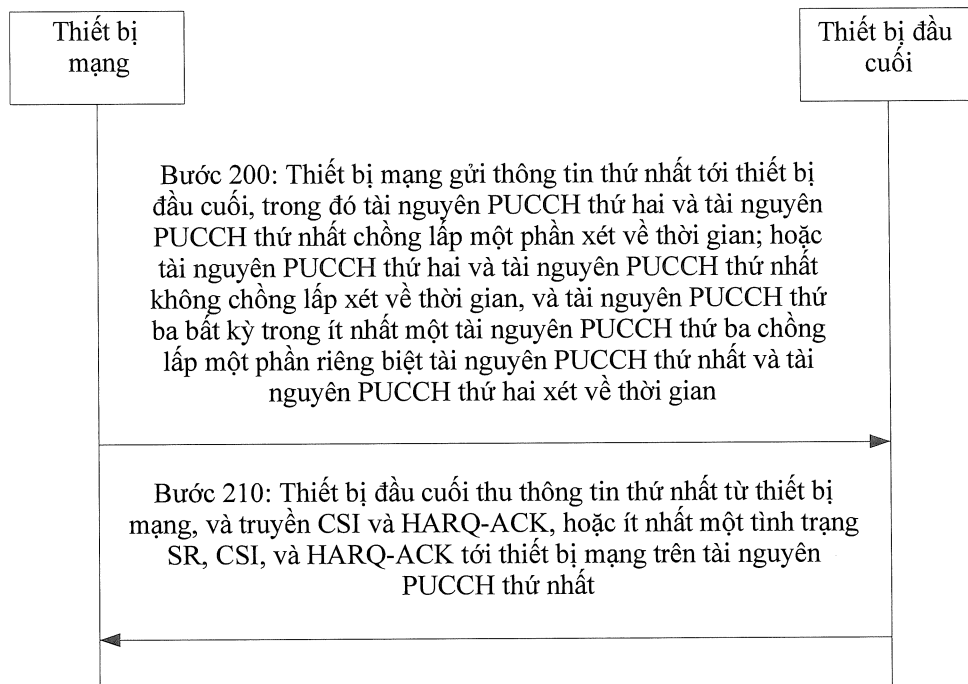


FIG. 2

2/10

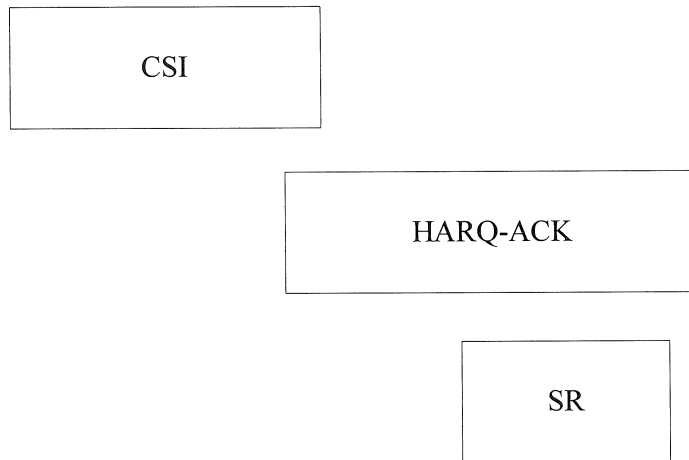


FIG. 3(a)

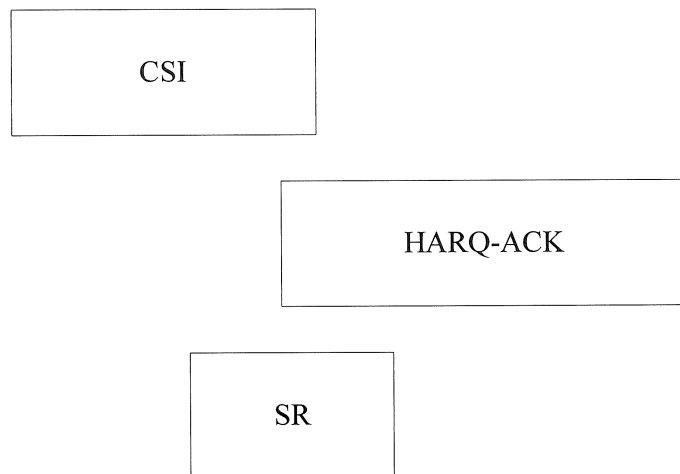


FIG. 3(b)

3/10

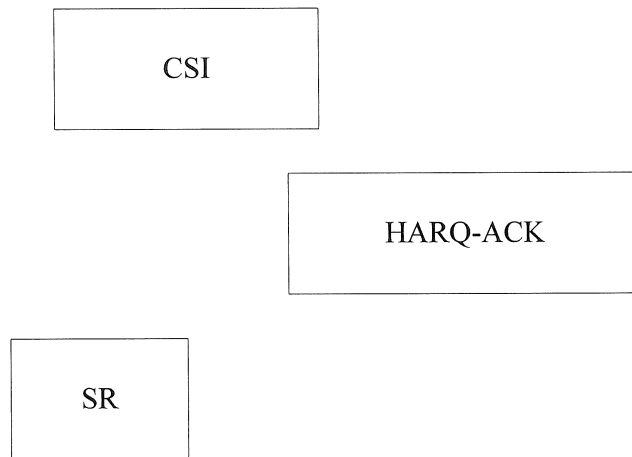


FIG. 3(c)

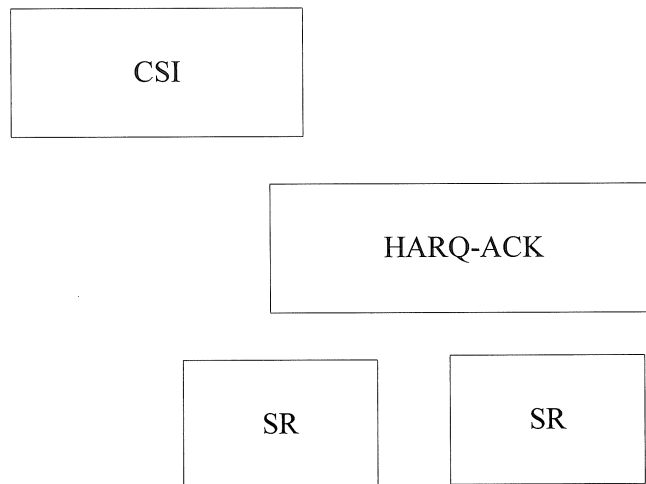


FIG. 3(d)

4/10

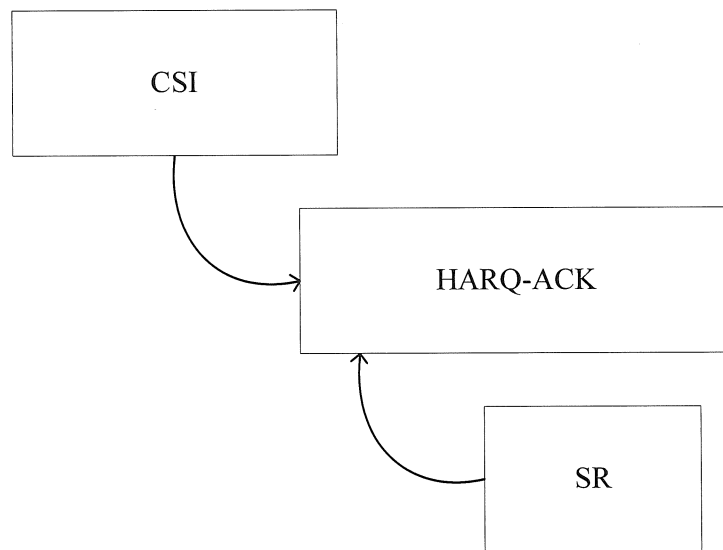


FIG. 3(e)

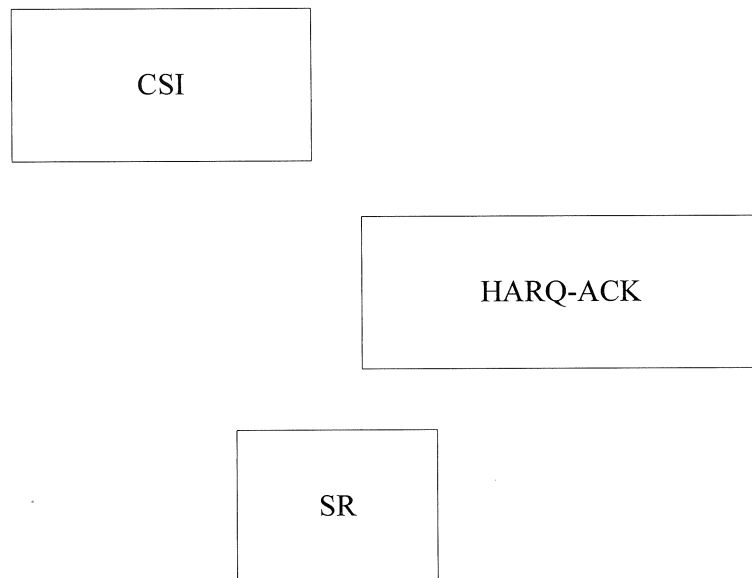


FIG. 4(a)

5/10

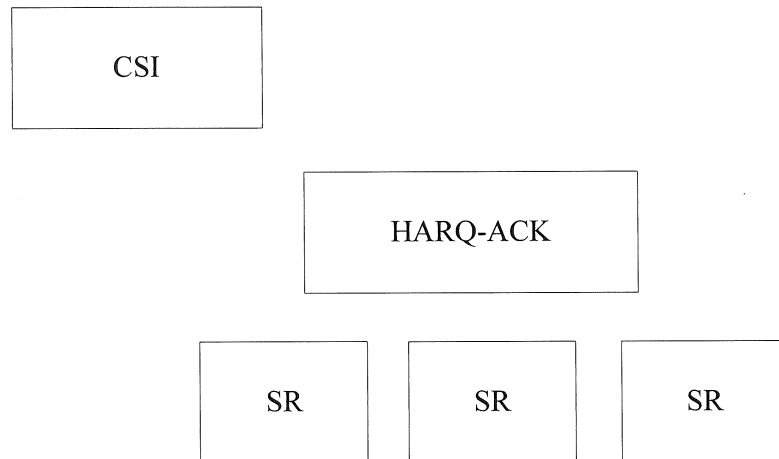


FIG. 4(b)

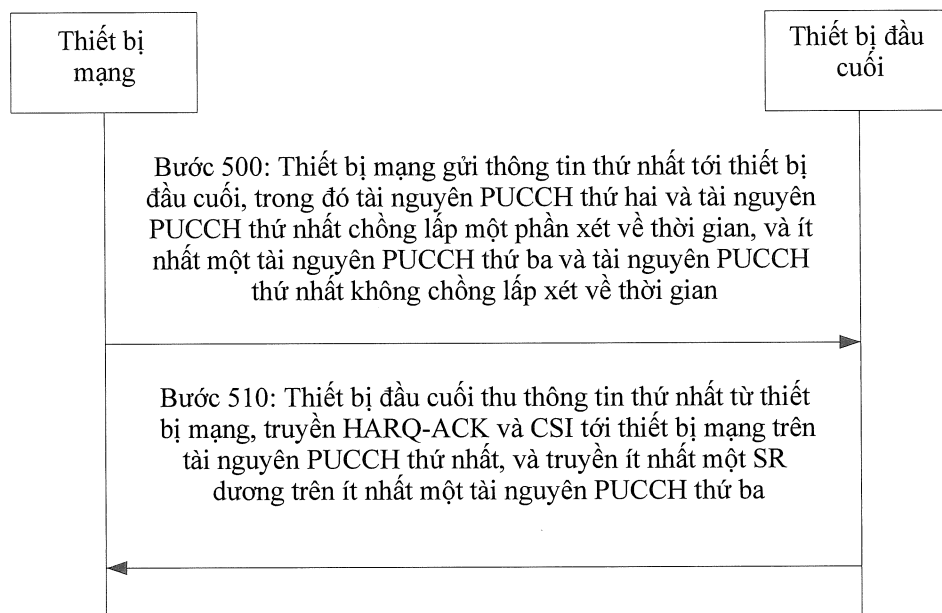


FIG. 5

6/10

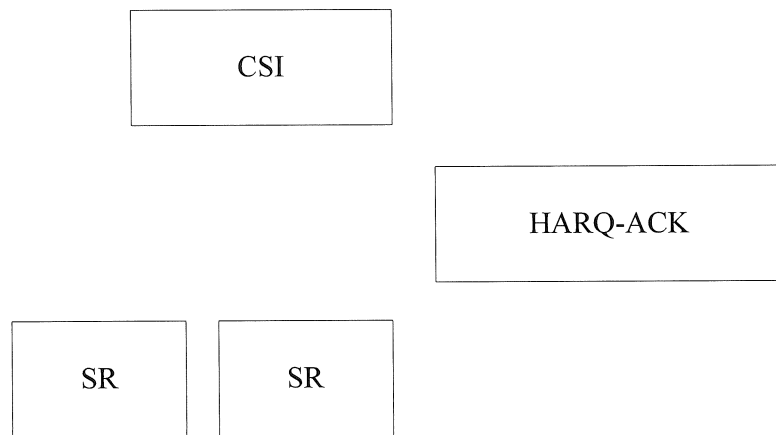


FIG. 6

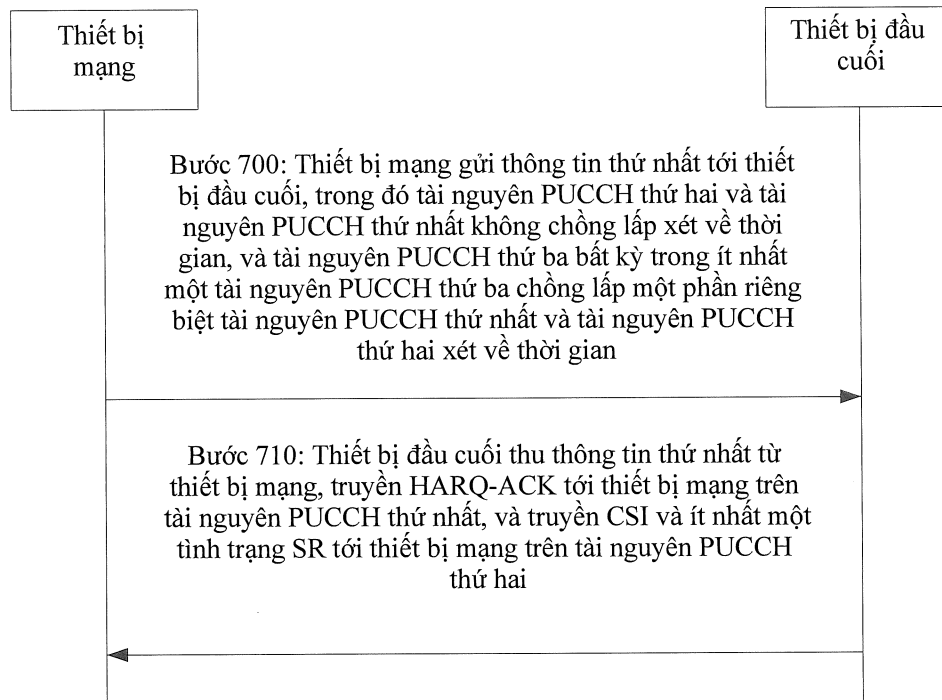


FIG. 7

7/10

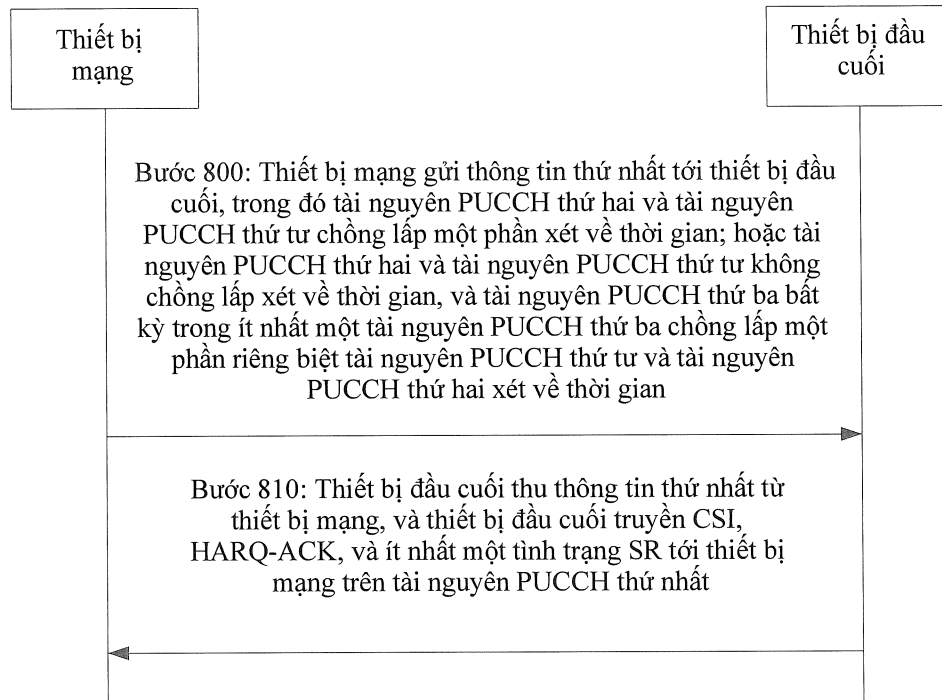


FIG. 8

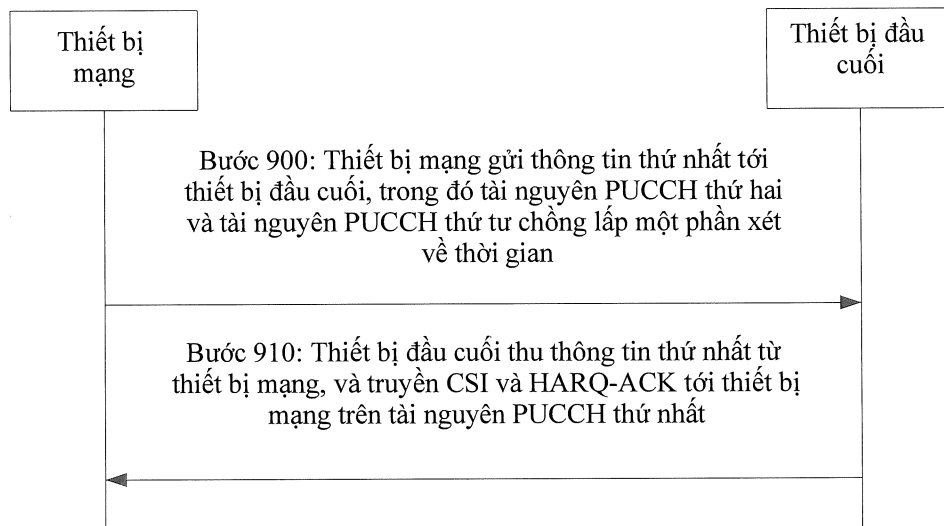


FIG. 9

8/10

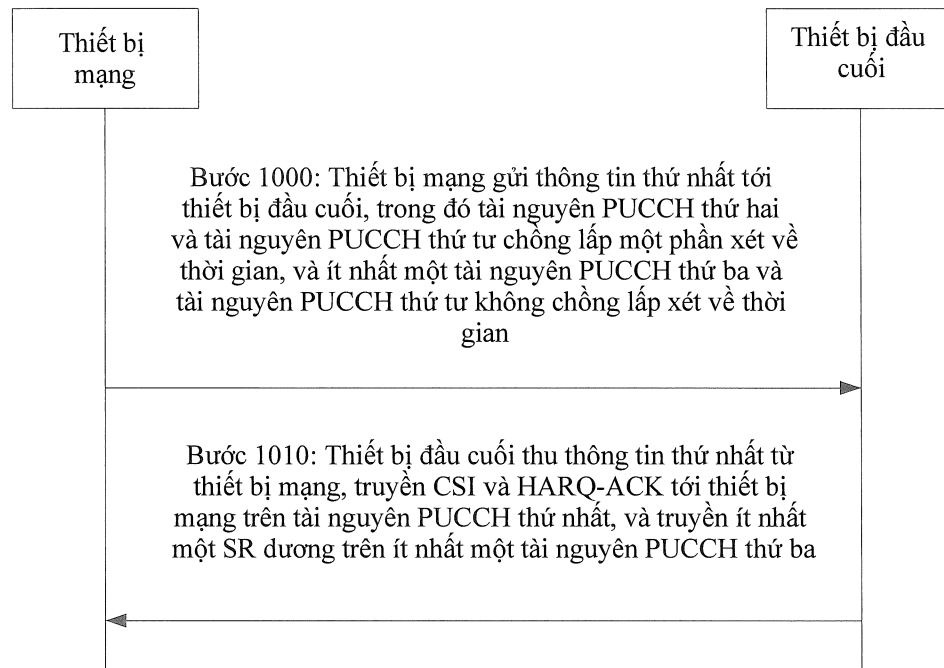


FIG. 10

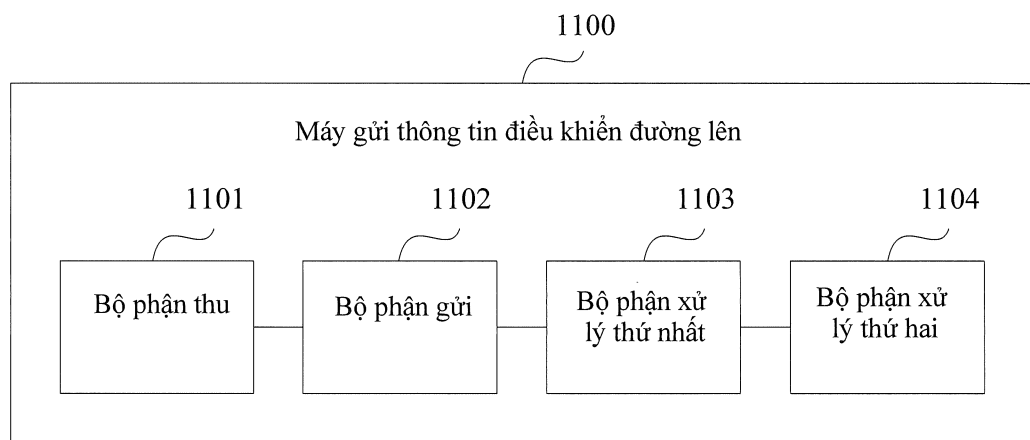


FIG. 11

9/10

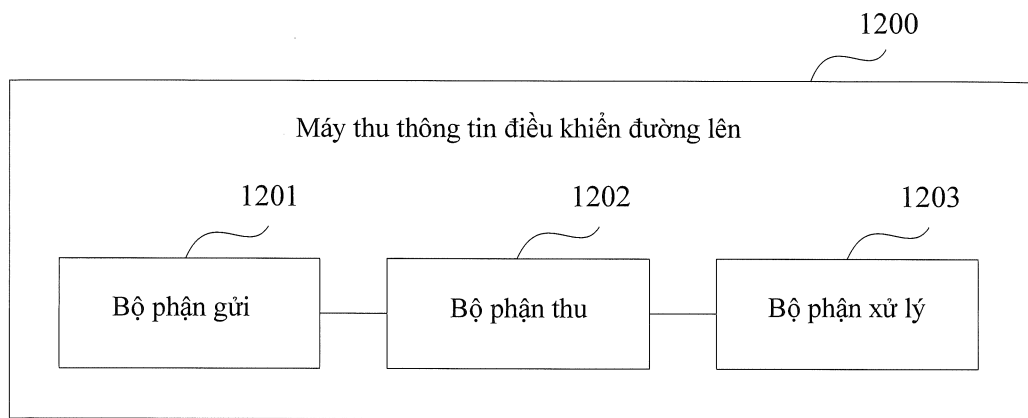


FIG. 12

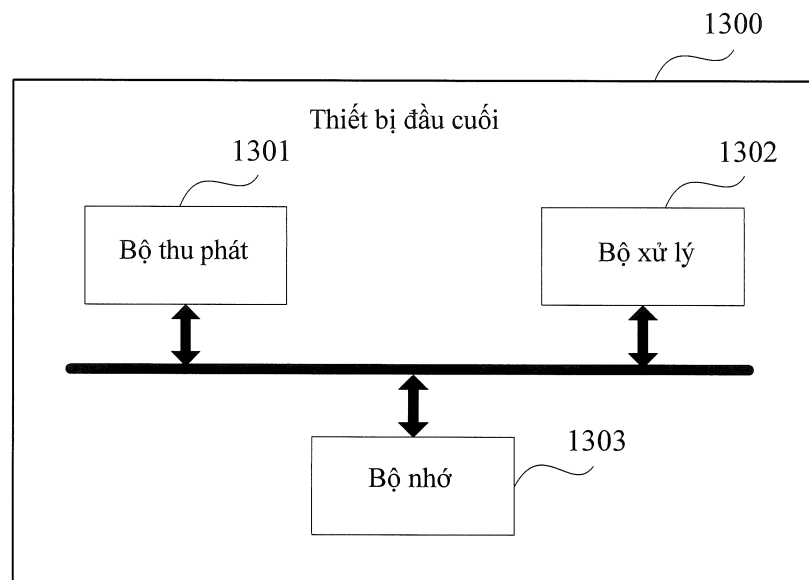


FIG. 13

10/10

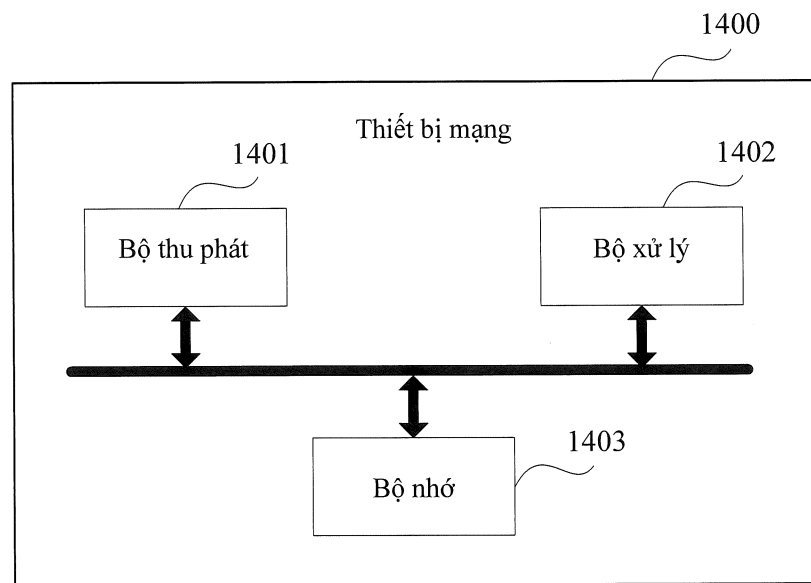


FIG. 14