



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

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

(11)



1-0039486

(51)^{2019.01} H04W 64/00; H04B 7/06

(13) B

(21) 1-2019-06563

(22) 13/11/2018

(86) PCT/CN2018/115244 13/11/2018

(87) WO/2019/096129 23/05/2019

(30) 201711164925.X 17/11/2017 CN; 201811302964.6 02/11/2018 CN

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/08/2020 389

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

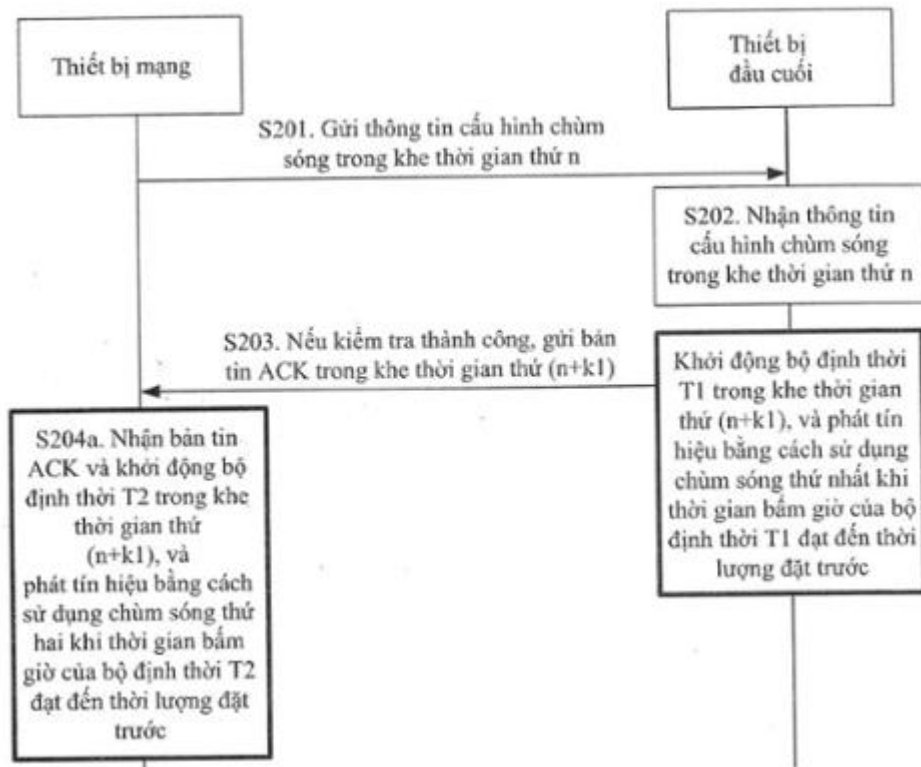
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) GUAN, Peng (CN); QIN, Yi (CN); LIU, Jianqin (CN); JIANG, Peng (CN); ZHANG,
Di (CN).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH CẤU HÌNH CHÙM SÓNG, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, VÀ
THIẾT BỊ CẤU HÌNH CHÙM SÓNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp định cấu hình chùm sóng, thiết bị đầu cuối, và thiết bị cấu hình chùm sóng, sao cho khi thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất được định cấu hình bởi thiết bị mạng, thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất, ví dụ, chùm sóng thứ nhất và chùm sóng thứ hai thuộc về cùng cặp chùm sóng, nhờ đó cải thiện hiệu quả truyền dẫn tín hiệu. Phương pháp có thể bao gồm: gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng, nơi mà thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất; gửi, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin báo nhận (acknowledgement - ACK) đến thiết bị mạng sau khi nhận thành công thông tin cấu hình chùm sóng, và phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất khu thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm mà tại đó bản tin ACK được gửi đến thiết bị mạng kết thúc; và nhận, bởi thiết bị mạng, bản tin ACK, và việc phát, khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm mà tại đó bản tin ACK được nhận kết thúc, tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể, đề cập đến phương pháp định cấu hình chùm sóng, thiết bị mạng, thiết bị truyền thông, thiết bị đầu cuối, và phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các dịch vụ di động, các yêu cầu ngày càng cao được áp đặt lên tốc độ dữ liệu và hiệu quả của truyền thông không dây. Trong 5G và các hệ thống truyền thông không dây tương lai, công nghệ điều hướng chùm sóng được sử dụng để giới hạn năng lượng truyền dẫn tín hiệu vào hướng chùm sóng, để cải thiện hiệu quả truyền thông tín hiệu. Công nghệ điều hướng chùm sóng có thể mở rộng hiệu quả phạm vi truyền dẫn của tín hiệu vô tuyến và giảm nhiễu tín hiệu, để đạt được hiệu quả truyền thông cao hơn và thu được dung lượng mạng lớn hơn.

Trong mạng truyền thông sử dụng công nghệ điều hướng chùm sóng, việc căn chỉnh chùm sóng cần phải được thực hiện sao cho tín hiệu được nhận bởi thiết bị đầu nhận bằng cách sử dụng chùm sóng nhận cụ thể từ chùm sóng phát cụ thể của thiết bị đầu phát, nhờ đó thu được chất lượng tín hiệu tương đối tốt. Ngược lại, không thể đạt hiệu quả truyền thông tương đối cao và thậm chí là không thể thực hiện được việc truyền thông. Với sự thay đổi của môi trường kênh truyền thông, sự di chuyển của thiết bị truyền thông (bao gồm thiết bị đầu phát hoặc thiết bị đầu nhận), và tương tự, chùm sóng (bao gồm chùm sóng phát hoặc chùm sóng nhận) với chất lượng kênh tương đối tốt có thể thay đổi. Trong trường hợp này, cần yêu cầu phải định cấu hình chùm sóng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất trang thiết bị và phương pháp định cấu hình chùm sóng, sao cho khi thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất được định cấu hình bởi thiết bị mạng, thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất, ví dụ, chùm sóng

thứ nhất và chùm sóng thứ hai thuộc về cùng cặp chùm sóng, nhờ đó cải thiện hiệu quả truyền dẫn tín hiệu.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp định cấu hình chùm sóng. Phương pháp bao gồm: nhận thông tin cấu hình chùm sóng được gửi bởi thiết bị mạng bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất; và phát, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất khi thời lượng đặt trước thứ nhất mà bắt đầu từ thời điểm thứ nhất kết thúc, trong đó thời điểm thứ nhất là thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng. Thời lượng đặt trước thứ nhất có thể lớn hơn hoặc bằng 0. Thông tin cấu hình chùm sóng có thể là thông tin cấu hình chùm sóng trong quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện trong lần đầu tiên, hoặc có thể là thông tin cấu hình chùm sóng trong quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại. Nếu phát tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất chùm sóng thứ nhất là phát tín hiệu cụ thể bằng cách chỉ sử dụng chùm sóng thứ nhất, giải pháp kỹ thuật có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó thiết bị đầu cuối hỗ trợ việc truyền dẫn chùm sóng đơn. Nếu phát tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất chùm sóng thứ nhất cụ thể là phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng khác ngoài chùm sóng thứ nhất, giải pháp kỹ thuật có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó thiết bị đầu cuối hỗ trợ việc truyền dẫn chùm sóng đơn hoặc truyền dẫn nhiều chùm sóng. Giải pháp kỹ thuật có thể được áp dụng cho kịch bản cấu hình chùm sóng đường xuống, hoặc có thể được áp dụng cho kịch bản cấu hình chùm sóng đường lên. Trong giải pháp kỹ thuật, khi gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời, và phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước. Theo cách này, nếu khởi động bộ định thời khi nhận bản tin ACK, thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước. Do đó, khi thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK và thiết bị mạng nhận bản tin ACK, sự nhất quán hành vi giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối được tạo điều kiện thuận lợi, nhờ đó cải thiện hiệu quả truyền dẫn tín hiệu.

Theo thiết kế khả thi, việc phát tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất khi thời lượng đặt trước thứ nhất bắt đầu từ thời điểm thứ nhất kết thúc bởi thiết bị đầu cuối có thể bao gồm: bắt đầu, bởi thiết bị đầu cuối, bộ định thời tại thời điểm thứ nhất, và phát tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất. Thiết kế khả thi đề xuất giải pháp triển khai, bằng cách sử dụng bộ định thời, việc phát tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm thứ nhất kết thúc. Tất nhiên, triển khai cụ thể không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, có thể được sử dụng cách như là cài đặt cửa sổ thời gian để triển khai.

Theo thiết kế khả thi, phương pháp có thể còn bao gồm: dừng, bởi thiết bị đầu cuối, bộ định thời nếu nhận thông tin cấu hình chùm sóng lại một lần nữa khi bộ định thời không đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất, và khởi động bộ định thời tại thời điểm thứ hai, trong đó thời điểm thứ hai là thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng được nhận lại đến thiết bị mạng. Thiết kế khả thi có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng nhưng thiết bị mạng không nhận bản tin ACK. Trong kịch bản, nếu thiết bị mạng khởi động bộ định thời khi nhận bản tin ACK, khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất, nhờ đó tạo điều kiện thuận lợi cho sự nhất quán hành vi giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối.

Theo thiết kế khả thi, việc phát tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất khi thời lượng đặt trước thứ nhất bắt đầu từ thời điểm thứ nhất kết thúc bởi thiết bị đầu cuối có thể bao gồm: phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng được sử dụng theo mặc định, ngoài chùm sóng thứ nhất bởi thiết bị đầu cuối khi thời lượng đặt trước thứ nhất bắt đầu từ thời điểm thứ nhất kết thúc. Thiết kế khả thi có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó thiết bị đầu cuối hỗ trợ truyền dẫn nhiều chùm sóng.

Theo thiết kế khả thi, phương pháp có thể còn bao gồm: nhận sau đó tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất nếu nhận tín hiệu trên chùm sóng thứ nhất bởi thiết bị đầu cuối; hoặc gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng nếu nhận tín hiệu trên chùm sóng khác với chùm sóng thứ nhất sau khi thời gian

bấm giờ của bộ định thời đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất, khởi động bộ định thời khi gửi bản tin ACK, và phát, khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất, tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng được sử dụng theo mặc định, ngoài chùm sóng thứ nhất bởi thiết bị đầu cuối; hoặc gửi chỉ thị lỗi đến thiết bị mạng nếu nhận tín hiệu trên chùm sóng khác với chùm sóng thứ nhất bởi thiết bị đầu cuối, trong đó chỉ thị lỗi được sử dụng để chỉ lệnh thiết bị mạng để gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng. Thiết kế khả thi có thể được áp dụng cho quy trình định cấu hình chùm sóng đường xuống theo kịch bản mà trong đó thiết bị đầu cuối hỗ trợ truyền dẫn nhiều chùm sóng. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho sự nhất quán hành vi giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó cải thiện hiệu quả truyền dẫn tín hiệu.

Theo thiết kế khả thi, phương pháp có thể còn bao gồm: gửi tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất khi thời lượng đặt trước thứ hai bắt đầu từ thời điểm kết thúc thứ ba bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thời điểm thứ ba là thời điểm mà tại đó thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước. Thiết kế khả thi có thể được áp dụng cho quy trình định cấu hình chùm sóng đường lên theo kịch bản mà trong đó thiết bị đầu cuối hỗ trợ truyền dẫn nhiều chùm sóng. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho sự nhất quán hành vi giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó cải thiện hiệu quả truyền dẫn tín hiệu.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp định cấu hình chùm sóng. Phương pháp có thể bao gồm: gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất; và phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất bởi thiết bị mạng khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm thứ nhất kết thúc trong đó thời điểm thứ nhất là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nhận bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng và được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Thời lượng đặt trước ở đây có thể là "thời lượng đặt trước thứ nhất" theo khía cạnh thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, việc phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất bởi thiết bị mạng khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm thứ nhất kết thúc, có thể bao gồm: bắt đầu, bởi thiết bị mạng, bộ định thời

tại thời điểm thứ nhất, và phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước.

Theo thiết kế khả thi, phương pháp có thể còn bao gồm: nhận chỉ thị lỗi được gửi bởi thiết bị đầu cuối nhờ thiết bị mạng, trong đó chỉ thị lỗi được sử dụng để chỉ lệnh thiết bị mạng để gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng; và gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối theo chỉ thị lỗi bởi thiết bị mạng.

Phương pháp định cấu hình chùm sóng bất kỳ được đề xuất theo khía cạnh thứ hai có thể được sử dụng kết hợp với phương pháp định cấu hình chùm sóng tương ứng được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất, để tạo điều kiện thuận lợi cho sự nhất quán hành vi giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó cải thiện hiệu quả truyền dẫn tín hiệu. Đối với sự tương ứng giữa giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất và giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo khía cạnh thứ hai và cách triển khai sự nhất quán hành vi giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, tham chiếu đến các phương án cụ thể sau.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp định cấu hình chùm sóng. Phương pháp có thể bao gồm: nhận thông tin cấu hình chùm sóng được gửi bởi thiết bị mạng bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất; gửi, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng; và nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ thị mà được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ thị là bản tin ACK được phát đi thành công, và phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm thứ tư kết thúc, trong đó thời điểm thứ tư là thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ thị. Giải pháp kỹ thuật có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó thiết bị đầu cuối hỗ trợ việc truyền dẫn chùm sóng đơn hoặc truyền dẫn nhiều chùm sóng. Giải pháp kỹ thuật có thể được áp dụng cho kịch bản cấu hình chùm sóng đường xuống, hoặc có thể được áp dụng cho kịch bản cấu hình chùm sóng đường lên. Theo giải pháp kỹ thuật, bắt tay ba chiều được thực hiện giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ thị được gửi bởi thiết bị mạng và

chỉ thị là bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng được phát đi thành công kết thúc. Nếu thiết bị mạng phát, khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm mà tại đó thông tin chỉ thị được gửi đi kết thúc, tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất, sự nhất quán hành vi giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể được triển khai, nhờ đó cải thiện hiệu quả truyền dẫn tín hiệu.

Theo thiết kế khả thi, việc phát, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm thứ tư kết thúc có thể bao gồm: bắt đầu, bởi thiết bị đầu cuối, bộ định thời tại thời điểm thứ tư, và phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp định cấu hình chùm sóng. Phương pháp có thể bao gồm: gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất; nhận, bởi thiết bị mạng, bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng và được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và gửi, bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ thị chỉ thị là bản tin ACK được phát đi thành công, và phát, khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm thứ tư kết thúc, tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất, trong đó thời điểm thứ tư là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng gửi thông tin chỉ thị.

Theo thiết kế khả thi, việc phát, bởi thiết bị mạng khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm thứ tư kết thúc, tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất có thể bao gồm: bắt đầu, bởi thiết bị mạng, bộ định thời tại thời điểm thứ tư, và việc phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước.

Phương pháp định cấu hình chùm sóng bất kỳ được đề xuất theo khía cạnh thứ tư có thể được sử dụng kết hợp với phương pháp định cấu hình chùm sóng tương ứng được đề xuất theo khía cạnh thứ ba, để tạo điều kiện thuận lợi cho sự nhất quán hành vi giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó cải thiện hiệu quả truyền dẫn tín hiệu. Để hiểu chi tiết, tham chiếu đến các phần triển khai cụ thể sau đây.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối. Trong trường hợp này, thiết bị truyền thông có thể được định cấu hình để thực hiện phương pháp định cấu hình chùm sóng theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ ba. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng. Trong trường hợp này, thiết bị truyền thông có thể được định cấu hình để thực hiện phương pháp định cấu hình chùm sóng theo khía cạnh thứ hai hoặc khía cạnh thứ tư.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị truyền thông có thể được chia thành các mô đun chức năng dựa trên phương pháp tương ứng được đề xuất ở trên. Ví dụ, các mô đun chức năng có thể được thu thông qua sự phân chia dựa trên các chức năng. Ngoài ra, hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp thành một mô đun xử lý.

Theo thiết kế khả thi khác, thiết bị truyền thông có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Một cách tùy ý, thiết bị truyền thông có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được định cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và khi được thực thi bởi bộ xử lý, chương trình máy tính cho phép thực hiện phương pháp tương ứng theo khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư. Bộ thu phát được định cấu hình để truyền thông với thiết bị truyền thông khác dưới sự điều khiển của bộ xử lý. Bộ nhớ có thể là chip lưu trữ hoặc tương tự.

Sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính lưu trữ chương trình máy tính, và khi chạy ở trên máy tính, chương trình máy tính cho phép máy tính thực hiện phương pháp khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, và khi chạy ở trên máy tính, sản phẩm chương trình máy tính cho phép thực hiện phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư.

Phương án sáng chế còn đề xuất trang thiết bị xử lý, dùng để triển khai chức năng thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng nêu trên. Trang thiết bị xử lý bao gồm bộ xử lý và giao diện, và công cụ xử lý có thể là chip. Bộ xử lý có thể được triển khai bởi phần cứng hoặc phần mềm. Khi được triển khai bởi phần cứng, bộ xử lý có thể là mạch logic, mạch tích hợp, hoặc các loại mạch tương tự. Khi được triển khai bởi phần mềm, bộ xử lý có thể là bộ xử lý đa năng và được triển khai bằng cách đọc mã phần mềm

được lưu trữ trong bộ nhớ. Bộ nhớ có thể được tích hợp trong bộ xử lý, hoặc có thể độc lập với bộ xử lý.

Có thể hiểu là thiết bị truyền thông, phương tiện lưu trữ máy tính, hoặc sản phẩm chương trình máy tính bất kỳ mà được đề xuất ở trên được định cấu hình để thực hiện phương pháp tương ứng được đề xuất ở trên. Do đó, đối với các hiệu quả có lợi mà có thể đạt được bởi thiết bị truyền thông, phương tiện lưu trữ máy tính, hoặc sản phẩm chương trình máy tính, tham chiếu đến các hiệu quả có lợi theo phương pháp tương ứng, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ dạng giản đồ của kiến trúc hệ thống mà có thể áp dụng được các giải pháp kỹ thuật theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ dạng giản đồ thứ nhất của phương pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ dạng giản đồ thứ hai của phương pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ tương tác thứ nhất của phương pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ dạng giản đồ dựa trên quy trình định cấu hình chùm sóng được thể hiện trên Fig.4 theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ tương tác thứ hai của phương pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ dạng giản đồ dựa trên quy trình định cấu hình chùm sóng được thể hiện trên Fig.6 theo phương án của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ tương tác thứ ba của phương pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ dạng giản đồ mà dựa trên quy trình định cấu hình chùm sóng được thể hiện trên Fig.8 theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ tương tác thứ tư của phương pháp định cấu hình chùm sóng

theo phương án của sáng chế;

Fig.11 là lưu đồ tương tác thứ năm của phương pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.12 là lưu đồ tương tác thứ sáu của phương pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.13 là lưu đồ tương tác thứ bảy của phương pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ dạng giản đồ dựa trên quy trình định cấu hình chùm sóng được thể hiện trên Fig.13 theo phương án của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ thứ nhất của thiết bị truyền thông theo phương án của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ thứ hai của thiết bị truyền thông theo phương án của sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ dạng giản đồ của quy trình định cấu hình chùm sóng;

Fig.18 là sơ đồ dạng giản đồ khác của quy trình định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.19 vẫn là sơ đồ dạng giản đồ khác của quy trình định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.20 vẫn là sơ đồ dạng giản đồ khác nữa của quy trình định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.21 là lưu đồ tương tác của quy trình định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.22 là sơ đồ báo hiệu dạng giản đồ của giải pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.23 là sơ đồ báo hiệu dạng giản đồ khác của giải pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.24 vẫn là sơ đồ báo hiệu dạng giản đồ khác của phương pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế;

Fig.25 vẫn là sơ đồ báo hiệu dạng giản đồ khác nữa của quy trình định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế; và

Fig.26 cũng vẫn là sơ đồ báo hiệu dạng giản đồ khác nữa của quy trình định cấu hình chùm sóng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thuật ngữ "nhiều" theo sáng chế nghĩa là "hai hoặc nhiều". Thuật ngữ "và/hoặc" theo sáng chế chỉ mô tả mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng được liên kết và đại diện là ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể đại diện cho ba trường hợp sau: Chỉ có A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" trong bản mô tả này thường chỉ thị mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được liên kết. Các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", và tương tự theo sáng chế nhằm phân biệt giữa các đối tượng khác nhau hơn là giới hạn số thứ tự của các đối tượng khác nhau.

Giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau. Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông 5G, hệ thống được tiến hóa trong tương lai, hệ thống kết hợp đa truyền thông, hoặc tương tự, hoặc có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông đang sẵn có hoặc tương tự. Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế có thể được áp dụng cho nhiều kịch bản, ví dụ, máy-với-máy (machine-to-machine, M2M), truyền thông vĩ mô và vi mô, băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband, eMBB), truyền thông có độ trễ thấp và cực kỳ đáng tin cậy (ultra-reliable and low latency communications, uRLLC), và truyền thông loại máy quy mô lớn (massive machine type communications, mMTC). Các kịch bản này có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở kịch bản truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối, kịch bản truyền thông giữa các thiết bị mạng, kịch bản truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, và kịch bản tương tự. Phần dưới đây cung cấp tất cả các mô tả bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó các giải pháp kỹ thuật được áp dụng cho kịch bản truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối.

Fig.1 là sơ đồ dạng giản đồ của hệ thống truyền thông mà có thể áp dụng được các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế. Hệ thống truyền thông có thể bao gồm một hoặc

nhiều thiết bị mạng 100 (chỉ có một thiết bị mạng 100 được thể hiện) và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối 200 được kết nối vào mỗi thiết bị mạng. Fig.1 chỉ là sơ đồ dạng giản đồ, và không cấu thành nên giới hạn lên kịch bản có thể áp dụng được của các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế.

Thiết bị mạng 100 có thể là điểm tiếp nhận truyền dẫn (transmission reception point, TRP), trạm cơ sở, nút chuyển tiếp, điểm truy cập, hoặc tương tự. Thiết bị mạng 100 có thể là thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông 5G hoặc thiết bị mạng trong mạng tiến hóa tương lai, hoặc có thể là thiết bị đeo được, thiết bị trong phương tiện vận tải, hoặc tương tự. Ngoài ra, thiết bị mạng 100 cũng có thể là trạm thu phát cơ sở (base transceiver station, BTS) trong hệ thống thông tin di động toàn cầu (global system for mobile communications, GSM) hoặc mạng đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), có thể là NB (NodeB) trong đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), hoặc có thể là eNB hoặc eNodeB (NodeB tiến hóa) trong công nghệ tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE). Ngoài ra, thiết bị mạng 100 có thể là bộ điều khiển vô tuyến trong kịch bản mạng truy cập vô tuyến đám mây (cloud radio access network, CRAN).

Thiết bị đầu cuối 200 có thể là thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối truy cập, đơn vị UE, trạm UE, trạm di động, đài di động, trạm điều khiển từ xa, thiết bị đầu cuối điều khiển từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối UE, thiết bị truyền thông không dây, đại lý UE, trang thiết bị UE, hoặc tương tự. Thiết bị đầu cuối truy cập có thể là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị máy tính hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối vào modem không dây, thiết bị trong phương tiện vận tải, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G, thiết bị đầu cuối trong PLMN tiến hóa trong tương lai, hoặc tương tự.

Chùm sóng là tài nguyên truyền thông. Các chùm sóng có thể được phân loại thành chùm sóng phát và chùm sóng nhận. Chùm sóng phát có thể được hiểu là sự phân bố cường độ tín hiệu được tạo ra theo các hướng khác nhau trong không gian sau khi tín hiệu được gửi đi bằng cách sử dụng ăngten. Chùm sóng nhận có thể được hiểu

là sự phân bố cường độ tín hiệu của tín hiệu vô tuyến theo các hướng khác nhau trong không gian mà được nhận từ ăngten. Các chùm sóng khác nhau có thể được xem là các tài nguyên khác nhau. Thông tin giống nhau hoặc thông tin khác nhau có thể được gửi đi bằng cách sử dụng các chùm sóng khác nhau. Một chùm sóng có thể bao gồm một hoặc nhiều cổng ăngten, được định cấu hình để phát thông tin kênh dữ liệu, thông tin kênh điều khiển, tín hiệu thăm dò, và tương tự. Chùm sóng có thể là, ví dụ, bộ lọc không gian (spatial filter) trong giao thức.

Cặp chùm sóng được tạo ra dựa trên khái niệm chùm sóng. Một cặp chùm sóng thường bao gồm một chùm sóng phát của thiết bị đầu phát và một chùm sóng nhận của thiết bị đầu nhận. Theo hướng đường xuống, thiết bị đầu phát có thể là thiết bị mạng, và thiết bị đầu nhận có thể là thiết bị đầu cuối. Theo hướng đường lên, thiết bị đầu phát có thể là thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu nhận có thể là thiết bị mạng.

Thông tin chỉ thị chùm sóng được sử dụng để chỉ thị chùm sóng. Chùm sóng thông tin chỉ thị có thể, ví dụ, ít nhất là một mảnh thông tin sau đây: chỉ số của chùm sóng (ví dụ, số tương đối, số logic, số vật lý, hoặc tương tự của chùm sóng), số cổng tương ứng với tín hiệu tham chiếu được mang ở trên chùm sóng, thông tin đường dẫn cặp chùm sóng (beam pair link, BPL), hoặc tương tự. Cần phải hiểu là thông tin chỉ thị chùm sóng cũng có thể được chỉ thị ngầm bằng cách sử dụng thông tin khác. Ví dụ, có sự tương ứng giữa thông tin chỉ thị chùm sóng và thông tin khác. Do đó, chùm sóng có thể được chỉ thị bằng cách chỉ thị thông tin khác. Ví dụ, thông tin khác có thể là thông tin gần như cùng vị trí (quasi co-location, QCL) của chùm sóng. QCL được sử dụng để chỉ thị là có một hoặc nhiều đặc điểm truyền thông tương tự nhau hoặc giống nhau giữa nhiều tài nguyên. Nói chung, các thiết bị mạng khác nhau có thông tin quy mô lớn của kênh khác nhau. Các cấu hình truyền thông tương tự nhau hoặc giống nhau có thể được sử dụng cho nhiều tài nguyên có mối quan hệ QCL. Ví dụ, nếu có mối quan hệ QCL giữa hai cổng ăngten, đặc tính quy mô lớn của kênh khi phát ký hiệu bởi một cổng có thể được suy ra từ đặc tính quy mô lớn kênh khi phát ký hiệu bởi cổng khác. Đặc tính quy mô lớn có thể bao gồm lan truyền độ trễ, độ trễ trung bình, lan truyền Doppler, dịch chuyển tần số Doppler, mức tăng trung bình, thông số tiếp nhận, số chùm sóng nhận của thiết bị đầu cuối, sự tương quan của kênh phát/nhận, góc đến tiếp nhận, sự tương quan về không gian của ăngten nhận, góc đến chiếm ưu

thể (angle of arrival, AoA), góc đến trung bình, độ lan truyền AoA, và tương tự.

Trong hệ thống truyền thông, ví dụ, hệ thống vô tuyến mới 5G (new radio, NR), thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối đều có thể tạo ra một hoặc nhiều chùm sóng. Ví dụ, trước khi tín hiệu được phát, cặp chùm sóng với chất lượng kênh tương đối tốt có thể được chọn trước thông qua việc căn chỉnh chùm sóng để phát tín hiệu. Tín hiệu có thể là, ví dụ, thông tin kênh dữ liệu, thông tin kênh điều khiển, tín hiệu thăm dò, hoặc tương tự.

Trong hệ thống truyền thông, cặp chùm sóng với chất lượng kênh tương đối tốt có thể thay đổi theo cả hướng đường xuống và hướng đường lên. Thiết bị mạng có thể tương tác với thiết bị đầu cuối theo định kỳ hoặc theo cách được kích hoạt, để đo chất lượng kênh của mỗi cặp chùm sóng, và thực hiện quy trình định cấu hình chùm sóng khi định cấu hình chùm sóng cho thiết bị đầu cuối lần đầu tiên hoặc xác định chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối cho truyền thông hiện tại cần phải thay đổi. Khi xác định là chùm sóng theo hướng đường xuống cần phải được định cấu hình cho thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng thực hiện quy trình định cấu hình chùm sóng đường xuống, nghĩa là, quy trình mà trong đó thiết bị mạng chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng nhận. Chùm sóng nhận có thể là chùm sóng nhận bất kỳ của thiết bị đầu cuối. Khi xác định là chùm sóng theo hướng đường lên cần phải được định cấu hình cho thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng thực hiện quy trình định cấu hình chùm sóng đường lên, nghĩa là, quy trình mà trong đó thiết bị mạng chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng phát. Chùm sóng phát có thể là chùm sóng phát bất kỳ của thiết bị đầu cuối.

Theo hướng đường xuống, nếu tại cùng thời điểm, thiết bị mạng gửi tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng phát và thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng nhận tương ứng với chùm sóng phát (ví dụ, chùm sóng phát và chùm sóng nhận thuộc về cùng cặp chùm sóng), có thể xem là hành vi của thiết bị mạng nhất quán với hành vi của thiết bị đầu cuối. Ngược lại, có thể xem là hành vi của thiết bị mạng không nhất quán với hành vi của thiết bị đầu cuối. Theo hướng đường lên, nếu tại cùng thời điểm, thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng phát và thiết bị mạng nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng nhận tương ứng với chùm sóng phát (ví dụ, chùm sóng phát và chùm sóng nhận thuộc về cùng cặp chùm sóng),

có thể xem là hành vi của thiết bị mạng nhất quán với hành vi của thiết bị đầu cuối. Ngược lại, có thể xem là hành vi của thiết bị mạng không nhất quán với hành vi của thiết bị đầu cuối.

Phương pháp định cấu hình chùm sóng được đề xuất theo sáng chế có thể cụ thể là, ví dụ, thực hiện việc định cấu hình chùm sóng ở trên kênh điều khiển hoặc thực hiện việc định cấu hình chùm sóng ở trên kênh dữ liệu. Phần dưới đây cung cấp tất cả các mô tả bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó việc định cấu hình chùm sóng được thực hiện ở trên kênh điều khiển.

Phần dưới đây mô tả vắn tắt thông tin cấu hình chùm sóng mà được phát khi việc định cấu hình chùm sóng được thực hiện ở trên kênh điều khiển.

Thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng để định cấu hình chùm sóng được sử dụng để phát tín hiệu cho thiết bị đầu cuối. Cụ thể, chỉ số cấu hình truyền dẫn (chỉ số cấu hình truyền dẫn, TCI), cụ thể, bit TCI, có thể được chỉ thị cho thiết bị đầu cuối để chỉ thị thông tin liên quan của chùm sóng. Thông tin cấu hình chùm sóng khả thi được gửi đi bằng cách sử dụng báo hiệu RRC hoặc báo hiệu MAC có thể được thể hiện trong bảng 3 dưới đây. Trước đó, để hiểu rõ hơn, thông tin liên quan của TCI có thể được mô tả trước.

TCI có thể được sử dụng để chỉ thị cấu hình liên quan cho việc phát thông tin, ví dụ, có thể được sử dụng để chỉ thị thông tin về chùm sóng nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối. Mỗi bit TCI tương ứng với một trạng thái TCI được định cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, như được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

Bit TCI	Trạng thái TCI
00	TCI_00
01	TCI_01
10	TCI_02
11	TCI_03

Mỗi trạng thái TCI tương ứng với thông tin cấu hình của một tập hợp tín hiệu tham chiếu (reference signal set, RS set), như được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

Trạng thái TCI	Trạng thái tập hợp RS
TCI_00	TCI-RS-SetConfig[0]
TCI_01	TCI-RS-SetConfig[1]
TCI_02	TCI-RS-SetConfig[2]
TCI_03	TCI-RS-SetConfig[3]
...	...
TCI_(M-1)	TCI-RS-SetConfig[M-1]

Cấu hình của mỗi tập hợp tín hiệu tham chiếu (RS set) có thể được sử dụng cụ thể để mô tả mối quan hệ QCL giữa một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu và tín hiệu tham chiếu kênh dữ liệu, như được thể hiện trên Fig.3.

Bảng 3

TCI-RS-SetConfig [x]	RS	Thông tin QCL	Thông tin thời gian	Thông tin tài nguyên tần số	Thông tin khác
	Số SSB #a	Thông số tiếp nhận	Thời gian #1	Sóng mang #1	
	Số CSI-RS #A	Lan truyền độ trễ, độ trễ trung bình, lan truyền Doppler, dịch chuyển tần số Doppler, mức tăng trung bình, và thông số tiếp nhận	Thời gian #5	Sóng mang #3	

TCI-RS-SetConfig[x] chỉ thị cấu hình tập hợp tín hiệu tham chiếu x. Bảng 3 chỉ thị là có mối quan hệ QCL giữa khối SS được đánh số #a được phát ở trên sóng

mang #1 tại thời điểm #1 và kênh dữ liệu tín hiệu tham chiếu liên quan đến thông số tiếp nhận, và có mối quan hệ QCL giữa CSI-RS được đánh số #A mà được phát ở trên sóng mang #3 tại thời điểm #5 và kênh dữ liệu tín hiệu tham chiếu liên quan đến sự lan truyền độ trễ, độ trễ trung bình, lan truyền Doppler, dịch chuyển tần số Doppler, mức tăng trung bình, và thông số tiếp nhận. Các mảnh thông tin này có thể được sử dụng để giải điều chế tín hiệu kênh dữ liệu.

Số SSB có thể là chỉ số khối SS.

Số CSI-RS có thể là thông tin trạng thái kênh-tín hiệu tham chiếu (channel state information-reference signal, CSI-RS) chỉ số tài nguyên (resource index), chỉ số tập hợp tài nguyên CSI-RS, chỉ số cổng CSI-RS, hoặc tương tự, hoặc có thể là dạng kết hợp của chúng.

Thông tin QCL có thể là thông số cụ thể, hoặc có thể là loại QCL. Các loại QCL khác bao gồm các thông số khác.

Thông tin thời gian có thể là số khe thời gian, số khung con, thời gian tuyệt đối, số ký hiệu, số khoảng thời gian, hoặc tương tự.

Thông tin tài nguyên tần số có thể là số sóng mang, số phần băng thông, hoặc tương tự.

Thông tin khác có thể bao gồm giới hạn đo hoặc tương tự, nghĩa là, kết quả đo của RS tại tần số ở trong một khoảng thời gian không thể được sử dụng để tạo điều kiện thuận lợi cho việc giải điều chế kênh dữ liệu.

Ngoài ra, tất cả các cấu hình nêu trên của TCI được phát bằng cách sử dụng báo hiệu RRC và/hoặc báo hiệu MAC. Thời gian hiệu lực của các cấu hình khác nhau nêu trên có thể được xác định bằng cách sử dụng cùng phương pháp như thời gian hiệu lực của thông tin cấu hình chùm sóng theo sáng chế.

"Đồng thời/cùng thời điểm" được mô tả theo sáng chế nghĩa là cùng khoảng thời gian (time interval, TI). TI có thể là khoảng thời gian truyền dẫn (transmission time interval, TTI) trong hệ thống LTE, TTI ngắn ở cấp độ ký hiệu, TTI ngắn của khoảng cách sóng mang con lớn trong hệ thống tần số cao, khe thời gian (slot) hoặc khe thời gian nhỏ (mini-slot) trong hệ thống 5G, hoặc tương tự. Điều này không bị

giới hạn theo sáng chế. Phần dưới đây cung cấp tất cả các mô tả bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó TI là khe.

Theo sáng chế, đối với thông tin bất kỳ, ví dụ, $n1$, $n2$, $m1$, hoặc $m2$, mà có thể được định cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu, trong quá trình định cấu hình cụ thể, báo hiệu có thể là nhưng không bị giới hạn ở, ví dụ, ít nhất là một trong số báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), báo hiệu điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC), hoặc thông tin điều khiển đường xuống (thông tin điều khiển đường xuống, DCI). Các chi tiết không được mô tả lại ở dưới đây. Ngoài ra, thông tin bất kỳ mà có thể được định cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu có thể được mang ở trong thông tin cấu hình chùm sóng hoặc có thể được mang ở trong thông tin cấu hình khác. Phần dưới đây cung cấp các mô tả bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó thông tin bất kỳ có thể được định cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu được mang ở trong thông tin cấu hình chùm sóng.

Trong ví dụ cụ thể theo sáng chế, mục đích "thực hiện một số bước khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm kết thúc" đạt được bằng cách cài đặt bộ định thời. Theo triển khai cụ thể, mục đích này cũng có thể đạt được bằng cách cài đặt cửa sổ thời gian, bù thời gian, hoặc tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, phương pháp định cấu hình chùm sóng được đề xuất. Cụ thể, phương pháp có thể bao gồm các bước sau.

Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối và khởi động bộ định thời $T2$ trong khe thời gian thứ n , trong đó n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối phát tín hiệu trên chùm sóng thứ nhất.

Chùm sóng thứ nhất có thể là chùm sóng nhận hoặc chùm sóng phát. Nếu chùm sóng thứ nhất là chùm sóng nhận, quy trình định cấu hình chùm sóng được đề xuất theo phương án này cụ thể là quy trình định cấu hình chùm sóng đường xuống, và thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng cụ thể để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu trên chùm sóng thứ nhất. Nếu chùm sóng thứ nhất là chùm sóng phát, quy trình định cấu hình chùm sóng được đề xuất theo phương án này cụ thể là quy trình định cấu hình chùm sóng đường lên, và thông tin cấu hình chùm sóng được sử

dụng cụ thể để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu trên chùm sóng thứ nhất.

Báo hiệu mang thông tin cấu hình chùm sóng có thể, ví dụ, ít nhất là một trong số báo hiệu RRC, báo hiệu MAC, hoặc DCI.

Thông tin cấu hình chùm sóng có thể mang thông tin chỉ thị chùm sóng của chùm sóng thứ nhất. Đối với các mô tả liên quan đến thông tin chỉ thị chùm sóng, tham khảo các mô tả trước đây, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình chùm sóng và khởi động bộ định thời T1 trong khe thời gian thứ n.

Thiết bị đầu cuối kiểm tra thông tin cấu hình chùm sóng.

Nếu kiểm tra thành công, thiết bị đầu cuối gửi bản tin báo nhận (acknowledgement, ACK) đến thiết bị mạng trong khe thời gian thứ $(n+k1)$. Bản tin ACK được sử dụng để chỉ thị, đến thiết bị mạng, là thiết bị đầu cuối đã nhận thành công thông tin cấu hình chùm sóng. Khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất. Trước khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định, như được thể hiện trên Fig.2.

Nếu kiểm tra thất bại, thiết bị đầu cuối gửi bản tin báo phủ nhận (negative acknowledgement, NACK) đến thiết bị mạng trong khe thời gian thứ $(n+k1)$. Bản tin NACK được sử dụng để chỉ thị, đến thiết bị mạng, là thiết bị đầu cuối không nhận thông tin cấu hình chùm sóng thành công. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định bất kể là thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 có đạt đến thời lượng đặt trước hay không.

Ở đây, $k1$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $k1$ có thể là trị số được định cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu hoặc có thể là trị số đặt trước, ví dụ, trị số được quy định trong giao thức. Theo phương án này, thời lượng đặt trước thường lớn hơn các khe thời gian $k1$. Theo các phương án dưới đây, thời lượng đặt trước và khe thời gian $k1$ có thể không đáp ứng mối quan hệ này.

Thời lượng đặt trước có thể được định cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, ví dụ, được mang ở trong thông tin cấu hình chùm sóng hoặc thông tin cấu hình khác được gửi đến thiết bị đầu cuối. Cụ thể, thời lượng đặt trước có thể được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên thông tin khả năng của thiết bị đầu cuối mà được phản hồi lại bởi thiết bị đầu cuối. Thời lượng đặt trước giống nhau hoặc khác nhau có thể được định cấu hình cho các thiết bị đầu cuối khác nhau. Tất nhiên, thời lượng đặt trước có thể được đặt trước, ví dụ, được đặt trước bằng cách sử dụng giao thức.

Phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất có thể được hiểu là việc truyền dẫn tín hiệu trên chùm sóng thứ nhất được xác nhận, nghĩa là, nếu tín hiệu cần phải được phát giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối sau đó, thì tín hiệu được phát bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất. Ví dụ, trong quy trình định cấu hình chùm sóng đường xuống, việc phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất có thể được hiểu là sự tiếp nhận tín hiệu trên chùm sóng thứ nhất và được định cấu hình theo quy trình định cấu hình chùm sóng này được xác nhận, nghĩa là, thiết bị đầu cuối sau đó giám sát chùm sóng thứ nhất để nhận tín hiệu được gửi bởi thiết bị mạng.

Nghĩa của "phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai", "phát tín hiệu bằng cách sử dụng mỗi chùm sóng trong tập hợp chùm sóng", hoặc tương tự trong phần dưới đây có nghĩa tương tự với "phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất", và các chi tiết không được mô tả lại ở dưới đây.

Trong quy trình định cấu hình chùm sóng đường xuống, chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng là chùm sóng nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối lần cuối cùng, và chùm sóng mặc định là chùm sóng nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định.

Chùm sóng nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định có thể là chùm sóng nhận được định cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC hoặc báo hiệu MAC), và có thể là, ví dụ, báo hiệu bất kỳ trong số các báo hiệu sau: chùm sóng của khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block, SSB) được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối cho truy cập ban đầu, chùm sóng nhận tương ứng với trạng thái thứ nhất của TCI, chùm sóng nhận được sử dụng lần cuối, chùm sóng nhận đa hướng, hoặc tương tự.

Một cách tùy ý, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng các chùm sóng khác nhau theo mặc định trong các kịch bản khác nhau. Một số cách tùy chọn được liệt kê ở dưới đây:

Chùm sóng được sử dụng cho truy cập ban đầu được sử dụng khi bảng TCI không được định cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC).

Chùm sóng tương ứng với trạng thái thứ nhất của TCI được sử dụng khi bảng TCI được định cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn nhưng không có chỉ thị TCI rõ ràng.

Chùm sóng mà được sử dụng lần cuối cùng, chùm sóng rộng, hoặc chùm sóng hồi lại xác định trước được sử dụng khi bảng TCI được định cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn và có chỉ thị TCI rõ ràng, nhưng thời gian hiệu lực TCI (nghĩa là, thời lượng đặt trước theo sáng chế) nhỏ hơn ngưỡng được xác định trước (ngưỡng có thể được xác định dựa trên khả năng của thiết bị đầu cuối).

Trong quy trình định cấu hình chùm sóng đường lên, chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng là chùm sóng phát được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối lần cuối cùng, và chùm sóng mặc định là chùm sóng phát được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định. Chùm sóng phát được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định có thể được định cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối.

Cần phải lưu ý là, thông thường, khi thiết bị đầu cuối không có chỉ thị chùm sóng rõ ràng hoặc có chỉ thị chùm sóng ngầm, thiết bị đầu cuối có thể phát thông tin bằng cách sử dụng chùm sóng (bao gồm chùm sóng phát mặc định hoặc chùm sóng nhận mặc định) được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định. Chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định có thể cập nhật được. Nếu thiết bị mạng chỉ thị chùm sóng nhận mặc định đến thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng cũng duy trì chùm sóng phát được sử dụng bởi thiết bị mạng theo mặc định, để đảm bảo là thiết bị đầu cuối có thể nhận chính xác, trên chùm sóng nhận mặc định, tín hiệu được gửi bởi thiết bị mạng bằng cách sử dụng chùm sóng phát mặc định. Nếu thiết bị mạng chỉ thị chùm sóng phát mặc định đến thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng cũng duy trì chùm sóng nhận được sử dụng bởi thiết bị mạng theo mặc định, để đảm bảo là thiết bị mạng có

thể nhận chính xác, trên chùm sóng nhận mặc định, tín hiệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng chùm sóng phát mặc định.

Có thể hiểu là nếu thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng và nếu thiết bị mạng nhận bản tin ACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$, thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T2 đạt đến thời lượng đặt trước.

Nếu thiết bị mạng không nhận bản tin ACK hoặc bản tin NACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$, thiết bị mạng không biết là liệu thiết bị đầu cuối có nhận thông tin cấu hình chùm sóng thành công hay không, và do đó phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định bất kể là thời gian bấm giờ của bộ định thời T2 có đạt đến thời lượng đặt trước hay không. Trong khe thời gian thứ $(n+k1+n2)$, thiết bị mạng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng, nghĩa là, thực hiện lại quy trình định cấu hình chùm sóng. Ở đây, $n2$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $n2$ có thể là trị số được định cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu hoặc có thể là trị số đặt trước, ví dụ, trị số đặt trước trong giao thức, và $n2$ có thể bằng hoặc không bằng $n1$. Trước khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T2 đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định, như được thể hiện trên Fig.2.

Nếu chùm sóng thứ nhất là chùm sóng phát, chùm sóng thứ hai là chùm sóng nhận. Phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai cụ thể là nhận, bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai, tín hiệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất. Nếu chùm sóng thứ nhất là chùm sóng nhận, chùm sóng thứ hai là chùm sóng phát. Phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai cụ thể là gửi tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai.

Các phần mô tả được cung cấp trên Fig.2 bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng 1 trong khe thời gian thứ n và thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng a trong khe thời gian thứ n . Chùm sóng 1 là chùm sóng tương ứng với chùm sóng a . Ví dụ, chùm sóng 1 và chùm sóng a thuộc về cùng cặp chùm sóng. Chùm sóng thứ hai là chùm sóng tương ứng với chùm sóng thứ nhất. Ví dụ, chùm sóng thứ hai và chùm sóng thứ nhất thuộc về cùng cặp chùm sóng. Có thể thấy từ Fig.2 là khi thời gian bấm giờ của bộ định thời

T1 đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất, và thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai.

Nếu thiết bị đầu cuối gửi bản tin NACK đến thiết bị mạng và nếu thiết bị mạng nhận bản tin NACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$, thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định. Trong khe thời gian thứ $(n+k1+n1)$, thiết bị mạng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng, nghĩa là, thực hiện lại quy trình định cấu hình chùm sóng. Ở đây, $n1$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $n1$ có thể là trị số được định cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu hoặc có thể là trị số đặt trước, ví dụ, trị số được quy định trong giao thức.

Ngoài ra, nếu thiết bị mạng không nhận bản tin ACK hoặc bản tin NACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)^{th}$, thiết bị mạng không biết là liệu thiết bị đầu cuối có nhận thông tin cấu hình chùm sóng hay không, và do đó phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định bất kể là thời gian bấm giờ của bộ định thời T2 có đạt đến thời lượng đặt trước hay không. Trong khe thời gian thứ $(n+k1+n2)$, thiết bị mạng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng, nghĩa là, thực hiện lại quy trình định cấu hình chùm sóng. Ở đây, $n2$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $n2$ có thể là trị số được định cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu hoặc có thể là trị số đặt trước, ví dụ, trị số đặt trước trong giao thức, và $n2$ có thể bằng hoặc không bằng $n1$.

Trong quy trình định cấu hình chùm sóng đường xuống, chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị mạng lần cuối cùng là chùm sóng phát được sử dụng bởi thiết bị mạng lần cuối cùng, và chùm sóng mặc định là chùm sóng phát được sử dụng bởi thiết bị mạng theo mặc định. Chùm sóng phát được sử dụng bởi thiết bị mạng theo mặc định có thể là chùm sóng phát tương ứng với chùm sóng nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định.

Trong quy trình định cấu hình chùm sóng đường lên, chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối lần cuối cùng là chùm sóng nhận được sử dụng bởi thiết bị mạng lần cuối cùng, và chùm sóng mặc định là chùm sóng nhận được sử dụng bởi thiết bị mạng theo mặc định. Chùm sóng nhận được sử dụng bởi thiết bị mạng theo mặc định có thể là chùm sóng nhận tương ứng với chùm sóng phát được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định.

Theo phương án này, khi nhận thông tin cấu hình chùm sóng, thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời T1. Khi gửi thông tin cấu hình chùm sóng, thiết bị mạng khởi động bộ định thời T2. Theo cách này, nếu thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng trong khe thời gian thứ $(n+k1)$, thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 đạt đến thời lượng đặt trước. Tuy nhiên, nếu thiết bị mạng không nhận bản tin ACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$, thiết bị mạng không khởi động việc phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai ngay cả khi nếu thời gian bấm giờ của bộ định thời T2 đạt đến thời lượng đặt trước. Điều này gây ra sự không nhất quán hành vi giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, và do đó chất lượng của truyền thông sau đó có thể tương đối kém và thậm chí sự truyền thông với nhau không thể được triển khai. Ví dụ, Fig.3 là sơ đồ dạng giản đồ theo kịch bản này. Các phần mô tả được cung cấp Fig.3 bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng 1 trong khe thời gian thứ n và thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng a trong khe thời gian thứ n . Có thể thấy từ Fig.3 là khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất, và trong trường hợp này, thiết bị mạng vẫn phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng 1.

Dựa trên điều này, sáng chế đề xuất phương pháp định cấu hình chùm sóng sau:

Phương án 1

Fig.4 đến Fig.7 là các sơ đồ dạng giản đồ của phương pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án này. Để giải thích nội dung liên quan theo phương án này, tham khảo các phần mô tả trước đây. Phương pháp được đề xuất theo phương án này có thể bao gồm các bước sau.

S201: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối trong khe thời gian thứ n , trong đó n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối phát tín hiệu trên chùm sóng thứ nhất.

Nếu chùm sóng thứ nhất là chùm sóng nhận, quy trình định cấu hình chùm

sóng được đề xuất theo phương án này cụ thể là quy trình định cấu hình chùm sóng đường xuống. Nếu chùm sóng thứ nhất là chùm sóng phát, quy trình định cấu hình chùm sóng được đề xuất theo phương án này cụ thể là quy trình định cấu hình chùm sóng đường lên.

S202: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình chùm sóng trong khe thời gian thứ n .

S203: Thiết bị đầu cuối kiểm tra thông tin cấu hình chùm sóng.

Nếu kiểm tra thành công, thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng và khởi động bộ định thời $T1$ trong khe thời gian thứ $(n+k1)$. Khi thời gian bấm giờ của bộ định thời $T1$ đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất, như được thể hiện trên Fig.4 đến Fig.7. Trước khi thời gian bấm giờ của bộ định thời $T1$ đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định.

Nếu kiểm tra thất bại, thiết bị đầu cuối gửi bản tin NACK đến thiết bị mạng trong khe thời gian thứ $(n+k1)$. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối không khởi động bộ định thời $T1$, và do đó phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định.

Thiết bị mạng có thể thực hiện bước S204a, S204b, hoặc S204c. Có thể hiểu là nếu thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng trong bước S203, thiết bị mạng có thể thực hiện bước S204a hoặc S204c. Nếu thiết bị đầu cuối gửi bản tin NACK đến thiết bị mạng trong bước S203, thiết bị mạng có thể thực hiện bước S204b hoặc S204c.

S204a: Thiết bị mạng khởi động bộ định thời $T2$ nếu nhận bản tin ACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$, và sau đó phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai khi thời gian bấm giờ của bộ định thời $T2$ đạt đến thời lượng đặt trước, như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5. Trước khi thời gian bấm giờ của bộ định thời $T2$ đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định. Các phần mô tả được cung cấp trên Fig.5 bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng

dùng chùm sóng 1 trong khe thời gian thứ n và thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng a trong khe thời gian thứ n .

Với sự tham chiếu đến Fig.4 và Fig.5 có thể thấy là thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối khởi động các bộ định thời tương ứng trong khe thời gian thứ $(n+k1)$ và phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất/chùm sóng thứ hai khi các bộ định thời đạt đến cùng thời lượng đặt trước. Do đó, hành vi của thiết bị đầu cuối nhất quán với hành vi của thiết bị mạng, vì vậy hiệu suất truyền dẫn tín hiệu có thể được cải thiện.

S204b: Thiết bị mạng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng, nghĩa là, thực hiện lại quy trình định cấu hình chùm sóng, trong khe thời gian thứ $(n+k1+n1)$ nếu nhận bản tin NACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$.

Cần phải hiểu là trước khi quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, thiết bị đầu cuối không khởi động bộ định thời T1 và thiết bị mạng không khởi động bộ định thời T2. Do đó, đối với quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, tham khảo quy trình định cấu hình chùm sóng được mô tả ở các bước S201 đến S204, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Có thể hiểu là trong quá trình thực hiện lại quy trình định cấu hình chùm sóng, nếu bước S204a được thực hiện cụ thể khi S204 được thực hiện, quy trình kết thúc sau khi S204a được thực hiện. Nếu S204b hoặc S204c được thực hiện cụ thể, quy trình định cấu hình chùm sóng có thể được thực hiện lại, tương tự như thế, cho đến khi bước S204a được thực hiện ít nhất là khi quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện, và quy trình kết thúc. Trong triển khai cụ thể, trị số cực đại của số lần thực hiện quy trình định cấu hình chùm sóng đối với cùng thông tin cấu hình chùm sóng có thể được cài đặt, sao cho khi số lần thực hiện quy trình định cấu hình chùm sóng cho cùng thông tin cấu hình chùm sóng đạt đến trị số cực đại, quy trình kết thúc nếu thiết bị mạng vẫn không nhận bản tin ACK. Tất nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Có thể hiểu là trước khi quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, thiết bị đầu cuối không khởi động bộ định thời T1 và thiết bị mạng không khởi động bộ định thời T2. Do đó, trước khi quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng đều phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định.

S204c: Thiết bị mạng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng, nghĩa là, thực hiện lại quy trình định cấu hình chùm sóng, trong khe thời gian thứ $(n+k1+n2)$ nếu thiết bị mạng không nhận bản tin ACK hoặc bản tin NACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$.

Khi quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, hai trường hợp sau có thể được bao gồm cụ thể:

Trường hợp 1: Nếu thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng ở bước S203, trước khi quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, thiết bị đầu cuối đã khởi động bộ định thời T1, nhưng thiết bị mạng không khởi động bộ định thời T2. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể dừng bộ định thời T1 khi nhận thông tin cấu hình chùm sóng được gửi lại, nghĩa là, trong khe thời gian thứ $(n+k1+n2)$, và sau đó khởi động bộ định thời T1 khi gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng được nhận lại đến thiết bị mạng, như được thể hiện trên Fig.6 và Fig.7. Theo cách này, có thể đảm bảo là bộ định thời T2 của thiết bị mạng và bộ định thời T1 của thiết bị đầu cuối bắt đầu bấm giờ đồng thời khi quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, vì vậy các bộ định thời có thể đồng thời đạt đến thời lượng đặt trước, và khi thiết bị đầu cuối phản hồi bản tin ACK đến thiết bị mạng và thiết bị mạng nhận bản tin ACK, thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất và thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai, nghĩa là, hành vi của thiết bị đầu cuối nhất quán với hành vi của thiết bị mạng, nhờ đó cải thiện hiệu suất truyền dẫn tín hiệu. Đối với các bước khác của quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, tham khảo các bước liên quan trong quy trình định cấu hình chùm sóng được mô tả ở các bước S201 đến S204, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Các phần mô tả được cung cấp trên Fig.6 và Fig.7 bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó ở quá trình thực hiện lại quy trình định cấu hình chùm sóng, thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng trong khe thời gian thứ $(n+k1+n2+k1)$ và thiết bị mạng nhận bản tin ACK trong khe thời gian thứ $(n+k1+n2+k1)$. Tất nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đây. Các phần mô tả được cung cấp trên Fig.7 bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng 1 trong khe thời gian thứ n và thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng a trong khe thời gian thứ n .

Trường hợp 2: Nếu thiết bị đầu cuối gửi bản tin NACK đến thiết bị mạng ở

bước S203, trước khi quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, thiết bị đầu cuối không khởi động bộ định thời T1 và thiết bị mạng không khởi động bộ định thời T2. Do đó, đối với quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, tham khảo quy trình định cấu hình chùm sóng được mô tả ở các bước S201 đến S204a, S204b, hoặc S204c, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Đối với các mô tả về quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại và các chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng trước khi quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, tham khảo nội dung liên quan ở bước S204b, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án này, thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời T1 khi gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng. Thiết bị mạng khởi động bộ định thời T2 khi nhận bản tin ACK. Có thể thấy được với sự tham chiếu đến Fig.4 đến Fig.7 và phân tích nêu trên là giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này có thể đảm bảo sự nhất quán hành vi giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng cả khi thiết bị mạng nhận bản tin ACK hoặc bản tin NACK về thông tin cấu hình chùm sóng và khi thiết bị mạng không nhận bản tin ACK hoặc bản tin NACK, nhờ đó cải thiện hiệu suất truyền dẫn tín hiệu.

Phương án 2

Fig.8 đến Fig.11 là các sơ đồ dạng giản đồ của phương pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án này. Đối với các giải thích về nội dung liên quan theo phương án này, tham khảo các phần mô tả trước đây. Phương pháp được đề xuất theo phương án này có thể bao gồm các bước sau.

Đối với các bước S301 và S302, tham khảo các bước S201 và S202. Tất nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Theo phương án này, chùm sóng thứ nhất là chùm sóng nhận, và chùm sóng thứ hai là chùm sóng phát, nghĩa là, quy trình định cấu hình chùm sóng được đề xuất theo phương án này cụ thể là quy trình định cấu hình chùm sóng đường xuống.

S303: Thiết bị đầu cuối kiểm tra thông tin cấu hình chùm sóng.

Nếu kiểm tra thành công, thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng và khởi động bộ định thời T1 trong khe thời gian thứ $(n+k1)$. Khi thời gian bấm giờ

của bộ định thời T1 đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu bằng cách sử dụng mỗi chùm sóng trong tập hợp chùm sóng, như được thể hiện trên Fig.8 đến Fig.11. Trước khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định.

Nếu kiểm tra thất bại, thiết bị đầu cuối gửi bản tin NACK đến thiết bị mạng trong khe thời gian thứ $(n+k1)$. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối không khởi động bộ định thời T1, và do đó nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định.

Ngoài chùm sóng thứ nhất, tập hợp chùm sóng có thể còn bao gồm ít nhất là một trong số các chùm sóng sau đây: chùm sóng nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối lần cuối cùng, chùm sóng nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định, chùm sóng bao phủ chùm sóng thứ nhất, hoặc tương tự. Mỗi chùm sóng có phạm vi bao phủ cụ thể. Chùm sóng bao phủ chùm sóng thứ nhất là chùm sóng mà phạm vi bao phủ của nó bao gồm phạm vi bao phủ của chùm sóng thứ nhất.

Thiết bị mạng có thể thực hiện bước S304a, S304b, hoặc S304c. Có thể hiểu là nếu thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng ở bước S303, thiết bị mạng có thể thực hiện bước S304a hoặc S304c. Nếu thiết bị đầu cuối gửi bản tin NACK đến thiết bị mạng ở bước S303, thiết bị mạng có thể thực hiện bước S304b hoặc S304c.

S304a: Thiết bị mạng khởi động bộ định thời T2 nếu nhận bản tin ACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$, và gửi tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T2 đạt đến thời lượng đặt trước. Có thể hiểu là nếu sau đó gửi tín hiệu đến thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng gửi cụ thể tín hiệu trên chùm sóng thứ hai. Thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu trên chùm sóng thứ nhất.

S304b: Thiết bị mạng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng, nghĩa là, thực hiện lại quy trình định cấu hình chùm sóng, trong khe thời gian thứ $(n+k1+n1)$ nếu nhận bản tin NACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$. Đối với quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, tham khảo các mô tả liên quan ở bước S204b, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S304c: Thiết bị mạng gửi tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng

lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định nếu thiết bị mạng không nhận bản tin ACK hoặc bản tin NACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$. Có thể hiểu là nếu sau đó gửi tín hiệu đến thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng gửi cụ thể tín hiệu trên chùm sóng khác với chùm sóng thứ hai. Thiết bị đầu cuối thường nhận tín hiệu trên chùm sóng khác với chùm sóng thứ nhất.

Có thể hiểu là chỉ khi thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng trong khe thời gian thứ $(n+k1)$, nghĩa là, thiết bị đầu cuối kiểm tra thành công thông tin cấu hình chùm sóng, thiết bị đầu cuối có thể biết rằng chùm sóng thứ nhất được định cấu hình bằng cách sử dụng thông tin cấu hình chùm sóng, và còn có thể phân biệt giữa chùm sóng thứ nhất và chùm sóng khác với chùm sóng thứ nhất. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể nhận bản tin ACK hoặc có thể không nhận bản tin ACK. Dựa trên điều này, khi thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK, thiết bị đầu cuối có thể sau đó thực hiện bước S305. Khi thiết bị đầu cuối gửi bản tin NACK, đối với các quy trình xử lý của cả thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, tham khảo các mô tả liên quan trong phương án 1 nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị đầu cuối có thể thực hiện bước S305a, S305b, hoặc S305c. Có thể hiểu là nếu bước S304a được thực hiện cụ thể ở bước S304, bước S305a hoặc S305c có thể thực hiện ở bước S305. Nếu bản tin ACK không được nhận ở bước S304c, bước S305b hoặc S305c có thể thực hiện.

S305a: Nếu thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu trên chùm sóng thứ nhất trong khe thời gian từ khe thời gian thứ $(n+k1+r)$ đến khe thời gian thứ $(n+k1+r+m1)$, nó chỉ thị là thiết bị mạng gửi tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai trong khe thời gian, nghĩa là, thiết bị mạng nhận bản tin ACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$, và do đó thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất, như được thể hiện trên Fig.8 và Fig.9. Theo cách này, có thể đạt được sự nhất quán hành vi giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó cải thiện hiệu quả truyền dẫn thông tin. Ở đây, r là thời lượng đặt trước, $m1$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $m1$ có thể là trị số được định cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu hoặc có thể là trị số đặt trước, ví dụ, trị số được quy định trong giao thức.

S305b: Nếu thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu trên chùm sóng khác với chùm sóng thứ nhất (nói cách khác, chùm sóng không phải là chùm sóng thứ nhất) trong tập

hợp chùm sóng trong khe thời gian thứ $(n+k1+r)$ đến khe thời gian thứ $(n+k1+r+m1)$, nó chỉ thị là thiết bị mạng không nhận bản tin ACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$, và do đó thiết bị đầu cuối có thể tiếp tục thực hiện một trong hai cách sau:

Cách 1: Thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng, khởi động bộ định thời T1, và nhận tín hiệu bằng cách sử dụng mỗi chùm sóng trong tập hợp chùm sóng khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 đạt đến thời lượng đặt trước. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng trong cùng khe thời gian mà trong đó tín hiệu được nhận hoặc ở trong một số khe thời gian sau khe thời gian nêu trên.

Sau đó, thiết bị mạng khởi động bộ định thời T2 khi nhận bản tin ACK, và gửi tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T2 đạt đến thời lượng đặt trước. Tiếp theo, bước S305a, S305b, hoặc S305c có thể được thực hiện lại, như được thể hiện trên Fig.10. Các phần mô tả được cung cấp trên Fig.10 bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó bước S305b được thực hiện cụ thể.

Có thể hiểu là trong khe thời gian thứ $(n+k1+r)$, thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 được khởi động bởi thiết bị đầu cuối trong khe thời gian thứ $(n+k1)$ đã đạt đến thời lượng đặt trước, và thông thường bộ định thời tự động dừng bấm giờ khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 đạt đến thời lượng đặt trước. Do đó, theo cách 1, thiết bị đầu cuối có thể khởi động lại bộ định thời T1 thay vì đặt lại bộ định thời T1.

Cách 2: Thiết bị đầu cuối gửi chỉ thị lỗi đến thiết bị mạng, trong đó chỉ thị lỗi được sử dụng để chỉ lệnh thiết bị mạng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.11, đối với các mô tả liên quan đến quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, tham khảo các phần mô tả trước đây, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S305c: Nếu thiết bị đầu cuối không nhận tín hiệu trong khe thời gian thứ $(n+k1+r)$ đến khe thời gian thứ $(n+k1+r+m1)$, thiết bị đầu cuối gửi yêu cầu định cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng, trong đó yêu cầu định cấu hình chùm sóng được sử dụng để yêu cầu thiết bị mạng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối. Đối với các mô tả liên quan về quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, tham khảo các phần mô tả trước đây, và các chi tiết không được mô tả lại ở

đây.

Cần lưu ý là giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó thiết bị đầu cuối hỗ trợ truyền dẫn nhiều chùm sóng. Trong triển khai cụ thể, thiết bị mạng có thể biết rằng khả năng của thiết bị đầu cuối theo cách như là gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ thị đến thiết bị đầu cuối để biết rằng liệu thiết bị đầu cuối có khả năng hỗ trợ truyền dẫn nhiều chùm sóng hay không, hoặc chủ động báo cáo, bởi thiết bị đầu cuối đến thiết bị mạng, liệu thiết bị đầu cuối có khả năng hỗ trợ truyền dẫn nhiều chùm sóng hay không. Do đó, thiết bị mạng hỗ trợ phương pháp được đề xuất theo phương án này.

Theo phương án này, thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời T1 khi gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng. Thiết bị mạng khởi động bộ định thời T2 khi nhận bản tin ACK. Ngoài ra, khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu bằng cách sử dụng các chùm sóng bao gồm chùm sóng thứ nhất được định cấu hình bằng cách sử dụng thông tin cấu hình chùm sóng. Có thể thấy được với sự tham chiếu đến Fig.8 đến Fig.11 và phân tích nêu trên là giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này có thể đảm bảo sự nhất quán hành vi giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng trong quy trình định cấu hình chùm sóng đường xuống cả khi thiết bị mạng nhận bản tin ACK hoặc bản tin NACK về thông tin cấu hình chùm sóng và khi thiết bị mạng không nhận bản tin ACK hoặc bản tin NACK, nhờ đó cải thiện hiệu suất truyền dẫn tín hiệu.

Phương án 3

Fig.12 là sơ đồ dạng giản đồ của phương pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án này. Đối với các giải thích về nội dung liên quan theo phương án này, tham khảo các phần mô tả trước đây. Phương pháp được đề xuất theo phương án này có thể bao gồm các bước sau.

Đối với các bước S401 và S402, tham khảo các bước S201 và S202. Tất nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Theo phương án này, chùm sóng thứ nhất là chùm sóng phát, và chùm sóng thứ hai là chùm sóng nhận, nghĩa là, quy trình định cấu hình chùm sóng được đề xuất theo phương án này cụ thể là quy trình định cấu hình chùm sóng đường lên.

S403: Thiết bị đầu cuối kiểm tra thông tin cấu hình chùm sóng.

Nếu kiểm tra thành công, thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng và khởi động bộ định thời T1 trong khe thời gian thứ $(n+k1)$. Khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu bằng cách sử dụng mỗi chùm sóng trong tập hợp chùm sóng, như được thể hiện trên Fig.12. Trước khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 đạt đến thời lượng đặt trước, thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định.

Nếu kiểm tra thất bại, thiết bị đầu cuối gửi bản tin NACK đến thiết bị mạng trong khe thời gian thứ $(n+k1)$. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối không khởi động bộ định thời T1, và do đó phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định.

Ngoài chùm sóng thứ nhất, tập hợp chùm sóng có thể còn bao gồm ít nhất là một trong số các chùm sóng sau đây: chùm sóng phát được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối lần cuối cùng, chùm sóng phát được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định, chùm sóng bao phủ chùm sóng thứ nhất, hoặc tương tự.

Thiết bị mạng có thể thực hiện bước S404a, S404b, hoặc S404c. Có thể hiểu là nếu thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng ở bước S403, thiết bị mạng có thể thực hiện bước S404a hoặc S404c. Nếu thiết bị đầu cuối gửi bản tin NACK đến thiết bị mạng ở bước S403, thiết bị mạng có thể thực hiện bước S404b hoặc S404c.

S404a: Thiết bị mạng khởi động bộ định thời T2 nếu nhận bản tin ACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$, và nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T2 đạt đến thời lượng đặt trước, như được thể hiện trên Fig.12.

S404b: Thiết bị mạng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng, nghĩa là, thực hiện lại quy trình định cấu hình chùm sóng, trong khe thời gian thứ $(n+k1+n1)$ nếu nhận bản tin NACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$. Đối với quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, tham khảo các mô tả liên quan ở bước S204b, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S404c: Thiết bị mạng nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử

dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng mặc định nếu thiết bị mạng không nhận bản tin ACK hoặc bản tin NACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$.

Có thể hiểu là chỉ khi thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng trong khe thời gian thứ $(n+k1)$, nghĩa là, thiết bị đầu cuối kiểm tra thành công thông tin cấu hình chùm sóng, thiết bị đầu cuối có thể biết rằng thông tin về chùm sóng thứ nhất được định cấu hình bằng cách sử dụng thông tin cấu hình chùm sóng, và còn có thể phân biệt được giữa chùm sóng thứ nhất và chùm sóng khác với chùm sóng thứ nhất. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể nhận bản tin ACK hoặc có thể không nhận bản tin ACK. Dựa trên điều này, khi thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK, thiết bị đầu cuối có thể sau đó thực hiện bước S405. Khi thiết bị đầu cuối gửi bản tin NACK, đối với các quy trình xử lý của cả thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, tham khảo các mô tả liên quan trong phương án 1 nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S405: Thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất trong khe thời gian thứ $(n+k1+r+m2)$, như được thể hiện trên Fig.12.

Sau đó, nếu thiết bị mạng nhận tín hiệu trên chùm sóng khác với chùm sóng thứ hai trong khe thời gian thứ $(n+k1+r)$ đến khe thời gian thứ $(n+k1+r+m2)$, nó chỉ thị là thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu bằng cách sử dụng nhiều chùm sóng, nghĩa là, thiết bị đầu cuối nhận thành công thông tin cấu hình chùm sóng. Do đó, quy trình định cấu hình chùm sóng kết thúc. Ngoài ra, nếu thiết bị mạng không nhận tín hiệu trong khe thời gian thứ $(n+k1+r)^{th}$ đến khe thời gian thứ $(n+k1+r+m2)$, quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại. Đối với quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, tham khảo các mô tả liên quan ở bước S204c. Có thể hiểu là, khác với bước S204c, ở bước S404c, tín hiệu được gửi bằng cách sử dụng mỗi chùm sóng trong tập hợp chùm sóng khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 của thiết bị đầu cuối đạt đến thời lượng đặt trước.

Theo phương án này, thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời T1 khi gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng. Thiết bị mạng khởi động bộ định thời T2 khi nhận bản tin ACK. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối gửi, khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 đạt đến thời lượng đặt trước, tín hiệu bằng cách sử dụng các chùm sóng bao gồm chùm sóng thứ nhất được định cấu hình bằng cách sử dụng thông tin cấu hình chùm sóng. Có thể thấy được với sự tham chiếu đến Fig.12 và phân

tích nêu trên là giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này có thể đảm bảo sự nhất quán hành vi giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng trong quy trình định cấu hình đường lên cả khi thiết bị mạng nhận bản tin ACK hoặc bản tin NACK về thông tin cấu hình chùm sóng và khi thiết bị mạng không nhận bản tin ACK hoặc bản tin NACK, nhờ đó cải thiện hiệu suất truyền dẫn tín hiệu.

Phương án 4

Fig.13 và Fig.14 là các sơ đồ dạng giản đồ của phương pháp định cấu hình chùm sóng theo phương án này. Đối với các giải thích về nội dung liên quan theo phương án này, tham khảo các phần mô tả trước đây. Phương pháp được đề xuất theo phương án này có thể bao gồm các bước sau.

S501: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối trong khe thời gian thứ n , trong đó n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối phát tín hiệu trên chùm sóng thứ nhất.

Nếu chùm sóng thứ nhất là chùm sóng nhận, quy trình định cấu hình chùm sóng được đề xuất theo phương án này cụ thể là quy trình định cấu hình chùm sóng đường xuống. Nếu chùm sóng thứ nhất là chùm sóng phát, quy trình định cấu hình chùm sóng được đề xuất theo phương án này cụ thể là quy trình định cấu hình chùm sóng đường lên.

S502: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình chùm sóng trong khe thời gian thứ n .

S503: Thiết bị đầu cuối kiểm tra thông tin cấu hình chùm sóng.

Nếu kiểm tra thành công, thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng trong khe thời gian thứ $(n+k1)$.

Nếu kiểm tra thất bại, thiết bị đầu cuối gửi bản tin NACK đến thiết bị mạng trong khe thời gian thứ $(n+k1)$.

Có thể hiểu là nếu thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng ở bước S503, thiết bị mạng có thể thực hiện bước S504a hoặc S504c. Nếu thiết bị đầu cuối gửi bản tin NACK đến thiết bị mạng ở bước S503, thiết bị mạng có thể thực hiện bước

S504b hoặc S504c.

S504a: Nếu nhận bản tin ACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$, thiết bị mạng gửi, đến thiết bị đầu cuối trong khe thời gian thứ $(n+k1+q)$, thông tin chỉ thị chỉ thị là bản tin ACK được phát đi thành công, khởi động bộ định thời T2 khi gửi thông tin chỉ thị, và sau đó phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T2 đạt đến thời lượng đặt trước.

Sau đó, thiết bị đầu cuối nhận, trong khe thời gian thứ $(n+k1+q)$, thông tin chỉ thị chỉ thị là bản tin ACK được phát đi thành công, khởi động bộ định thời T1 khi nhận thông tin chỉ thị, nghĩa là, trong khe thời gian thứ $(n+k1+q)$, và sau đó phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất khi thời gian bấm giờ của bộ định thời T1 đạt đến thời lượng đặt trước, như được thể hiện trên Fig.13 và Fig.14. Các phần mô tả được cung cấp trên Fig.14 bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng 1 trong khe thời gian thứ n và thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng a trong khe thời gian n .

Ở đây, q là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và q có thể là trị số được định cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu hoặc có thể là trị số đặt trước, ví dụ, trị số được quy định trong giao thức.

S504b: Thiết bị mạng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối, nghĩa là, thực hiện lại quy trình định cấu hình chùm sóng, trong khe thời gian thứ $(n+k1+n1)$ nếu nhận bản tin NACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$. Đối với quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, tham khảo quy trình nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S504c: Thiết bị mạng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối, nghĩa là, thực hiện lại quy trình định cấu hình chùm sóng, trong khe thời gian thứ $(n+k1+n2)$ nếu thiết bị mạng không nhận bản tin ACK hoặc bản tin NACK trong khe thời gian thứ $(n+k1)$. Đối với quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, tham khảo các bước S501 đến S504, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án này, quá trình bắt tay ba chiều (ví dụ, bước S501, bước S503, và bước gửi/nhận thông tin chỉ thị ở bước S504a trên Fig.13) được thực hiện giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, thiết bị mạng khởi động bộ định thời T2 khi

gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ thị chỉ thị là bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng được phát đi thành công. Thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời T1 khi nhận thông tin chỉ thị. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất/chùm sóng thứ hai khi các thời gian bấm giờ của các bộ định thời tương ứng đạt đến cùng thời lượng đặt trước, vì vậy hành vi của thiết bị đầu cuối nhất quán với hành vi của thiết bị mạng, nhờ đó cải thiện hiệu suất truyền dẫn tín hiệu. Thiết bị mạng không gửi thông tin chỉ thị cả khi thiết bị mạng nhận bản tin NACK và khi thiết bị mạng không nhận bản tin ACK hoặc bản tin NACK. Do đó, cả thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối đều không khởi động bộ định thời. Trong hai trường hợp này, khi quy trình định cấu hình chùm sóng được thực hiện lại, quy trình được thể hiện trên Fig.13 có thể thực hiện, vì vậy hành vi của thiết bị đầu cuối nhất quán với hành vi của thiết bị mạng.

Cần phải hiểu là tham số giống nhau có thể có cùng trị số hoặc các trị số khác nhau trong hai trong số các phương án nêu trên. Ví dụ, thời lượng đặt trước trong các phương án có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Ví dụ khác, n1 trong các phương án có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Ở đây, các ví dụ khác không được liệt kê ra từng ví dụ.

Ngoài ra, cần lưu ý là phương án 1 và phương án 4 có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó thiết bị đầu cuối hỗ trợ truyền dẫn nhiều chùm sóng, hoặc có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó thiết bị đầu cuối hỗ trợ việc truyền dẫn chùm sóng đơn. Phương án 2 và phương án 3 có thể áp dụng được cho kịch bản mà trong đó thiết bị đầu cuối hỗ trợ truyền dẫn nhiều chùm sóng. Dù thiết bị đầu cuối hỗ trợ truyền dẫn nhiều chùm sóng có được xác định dựa trên cấu hình của thiết bị đầu cuối hay không. Truyền dẫn nhiều chùm sóng là gửi tín hiệu hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng nhiều chùm sóng. Trong triển khai thực tế, một cách tùy ý, thiết bị mạng có thể gửi thông tin chỉ thị đến thiết bị đầu cuối để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối báo cáo liệu thiết bị đầu cuối có khả năng hỗ trợ truyền dẫn nhiều chùm sóng hay không; hoặc thiết bị đầu cuối có thể chủ động báo cáo, đến thiết bị mạng, liệu thiết bị đầu cuối có khả năng hỗ trợ truyền dẫn nhiều chùm sóng hay không; hoặc có thể sử dụng cách khác. Sau khi biết được rằng liệu thiết bị đầu cuối có khả năng hỗ trợ truyền dẫn nhiều chùm sóng hay không, thiết bị mạng có thể chỉ lệnh, bằng cách sử dụng thông tin cấu hình,

thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng nhiều chùm sóng hoặc không bằng cách sử dụng nhiều chùm sóng. Ngoài ra, thiết bị mạng có thể chỉ lệnh, bằng cách sử dụng thông tin cấu hình, thiết bị đầu cuối thực hiện định cấu hình chùm sóng theo cách trong phương án 1 đến phương án 4.

Các giải pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế chủ yếu được mô tả ở trên từ góc độ phương pháp. Để đạt được các chức năng nêu trên, thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng đều bao gồm cấu trúc phần cứng và/hoặc môđun phần mềm tương ứng để thực hiện các chức năng. Người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật có thể dễ dàng nhận ra rằng, khi kết hợp với các đơn vị và các bước thuật toán của các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộ lộ theo sáng chế, sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng hoặc kết hợp phần cứng và phần mềm máy tính. Việc chức năng được thực hiện bởi phần cứng hay bởi phần mềm máy tính điều khiển phần cứng phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên xem là triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể được chia thành các môđun chức năng theo các ví dụ phương pháp nêu trên. Ví dụ, các môđun chức năng có thể được thu thông qua sự phân chia dựa trên các chức năng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp thành một môđun xử lý. Môđun tích hợp có thể được triển khai dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai dưới dạng môđun chức năng phần mềm. Cần phải hiểu là sự phân chia môđun trong các phương án của sáng chế là ví dụ và chỉ là sự phân chia về mặt chức năng logic. Trong triển khai thực tế, có thể có cách phân chia khác.

Fig.15 thể hiện thiết bị truyền thông theo phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông được thể hiện trên Fig.15 có thể bao gồm bộ thu phát 1501 và khối xử lý 1502. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối hoặc có thể là thiết bị mạng.

Nếu thiết bị truyền thông 150 là thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể được định cấu hình để thực hiện bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 4.

Khi thiết bị truyền thông 150 được áp dụng cho phương án 1 đến phương án 3:

Theo thiết kế khả thi, bộ thu phát 1501 được định cấu hình để nhận thông tin cấu hình chùm sóng được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất. Khối xử lý 1502 được dùng để định cấu hình, khi thời lượng đặt trước thứ nhất bắt đầu từ thời điểm thứ nhất kết thúc, bộ thu phát 1501 để phát tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất, trong đó thời điểm thứ nhất là thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng. Ví dụ, với sự tham chiếu đến Fig.4, Fig.6, Fig.8, và Fig.10 đến Fig.12, thời điểm thứ nhất có thể là khe thời gian thứ $(n+k1)$. Thời lượng đặt trước thứ nhất có thể là thời lượng đặt trước. Bộ thu phát 1501 có thể được định cấu hình để thực hiện bước S202, S302, hoặc S402.

Theo thiết kế khả thi, khối xử lý 1502 được định cấu hình cụ thể để: khởi động bộ định thời tại thời điểm thứ nhất, và định cấu hình, khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất, bộ thu phát 1501 phát tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất. Ví dụ, với sự tham chiếu đến Fig.4, Fig.6, Fig.8, và Fig.10 đến Fig.12, bộ định thời có thể là bộ định thời T1, và bộ thu phát 1501 có thể thực hiện bước S202, S302, hoặc S402. Khối xử lý 1502 có thể thực hiện bước S203, S303, hoặc S403 kết hợp với bộ thu phát 1501.

Theo thiết kế khả thi, khối xử lý 1502 còn được định cấu hình để: dừng bộ định thời nếu bộ thu phát 1501 nhận lại thông tin cấu hình chùm sóng khi bộ định thời không đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất, và khởi động bộ định thời tại thời điểm thứ hai, trong đó thời điểm thứ hai là thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng được nhận lại đến thiết bị mạng. Ví dụ, với sự tham chiếu đến Fig.6, thời điểm thứ hai là khe thời gian thứ $(n+k1+n2+k1)$. Khối xử lý 1502 có thể được định cấu hình để thực hiện bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối khác với sự truyền dẫn (bao gồm nhận và gửi) ở bước S204c.

Theo thiết kế khả thi, khối xử lý 1502 cụ thể được dùng để định cấu hình, khi thời lượng đặt trước thứ nhất bắt đầu từ thời điểm thứ nhất kết thúc, bộ thu phát 1501 phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm

sóng được sử dụng theo mặc định, ngoài chùm sóng thứ nhất. Ví dụ, với sự tham chiếu đến Fig.8 và Fig.10 đến Fig.12, khối xử lý 1502 có thể thực hiện bước S303 hoặc S403 kết hợp với bộ thu phát 1501.

Theo thiết kế khả thi, khối xử lý 1502 còn được dùng để định cấu hình, nếu bộ thu phát 1501 nhận tín hiệu trên chùm sóng thứ nhất, bộ thu phát 1501 nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất. Ví dụ, với sự tham chiếu đến Fig.8, khối xử lý 1502 có thể thực hiện bước S305a kết hợp với bộ thu phát 1501.

Theo thiết kế khả thi, bộ thu phát 1501 còn được định cấu hình để gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng nếu nhận tín hiệu trên chùm sóng khác với chùm sóng thứ nhất sau khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất. Khối xử lý 1502 còn được định cấu hình để: khởi động bộ định thời khi bộ thu phát 1501 gửi bản tin ACK, và định cấu hình, khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất, bộ thu phát 1501 nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất. Ví dụ, với sự tham chiếu đến Fig.10, bộ thu phát 1501 có thể được định cấu hình để thực hiện bước gửi bản tin ACK theo cách 1. Khối xử lý 1502 có thể thực hiện bước khác với sự truyền dẫn theo cách 1.

Theo thiết kế khả thi, bộ thu phát 1501 còn được định cấu hình để gửi chỉ thị lỗi đến thiết bị mạng nếu nhận tín hiệu trên chùm sóng khác với chùm sóng thứ nhất, trong đó chỉ thị lỗi được sử dụng để chỉ lệnh thiết bị mạng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng. Ví dụ, với sự tham chiếu đến Fig.11, bộ thu phát 1501 có thể được định cấu hình để thực hiện bước gửi chỉ thị lỗi theo cách 2.

Theo thiết kế khả thi, khối xử lý 1502 còn được dùng để định cấu hình, khi thời lượng đặt trước thứ hai bắt đầu từ thời điểm kết thúc thứ ba, bộ thu phát 1501 gửi tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất, trong đó thời điểm thứ ba là thời điểm mà tại đó thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước. Ví dụ, với sự tham chiếu đến Fig.12, thời điểm thứ ba có thể là khe thời gian thứ $(n+k1+r)$, và thời lượng đặt trước thứ hai là các khe thời gian $m2$. Khối xử lý 1502 có thể thực hiện bước S405 kết hợp với bộ thu phát 1501.

Khi thiết bị truyền thông 150 được áp dụng cho phương án 4:

Bộ thu phát 1501 được định cấu hình để: nhận thông tin cấu hình chùm sóng

được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất; gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng; và nhận thông tin chỉ thị mà được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ thị là bản tin ACK được phát đi thành công. Khối xử lý 1502 được dùng để định cấu hình, khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm thứ tư kết thúc, bộ thu phát 1501 phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất, trong đó thời điểm thứ tư là thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ thị. Với sự tham chiếu đến Fig.13, thời điểm thứ tư là khe thời gian thứ $(n+k1+q)$. Bộ thu phát 1501 có thể được định cấu hình để thực hiện các bước nhận và gửi được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trong các bước S502, S503, và S504a.

Theo thiết kế khả thi, khối xử lý 1502 được định cấu hình cụ thể để khởi động bộ định thời tại thời điểm thứ tư, và định cấu hình, khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước, bộ thu phát 1501 phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất. Với sự tham chiếu đến Fig.13, bộ định thời là bộ định thời T1. Khối xử lý 1502 có thể thực hiện bước S504a kết hợp với bộ thu phát 1501.

Nếu thiết bị truyền thông 150 là thiết bị mạng, thiết bị mạng có thể được định cấu hình để thực hiện bước được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 4.

Khi thiết bị truyền thông 150 được áp dụng cho phương án 1 đến phương án 3:

Bộ thu phát 1501 được định cấu hình để gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất. Khối xử lý 1502 được dùng để định cấu hình, tại thời điểm thứ nhất, bộ thu phát 1501 phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất, trong đó thời điểm thứ nhất là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nhận bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng và được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Với sự tham chiếu đến Fig.4, Fig.6, Fig.8, và Fig.10 đến Fig.12, thời điểm thứ nhất có thể là khe thời gian thứ $(n+k1)$. Bộ thu phát 1501 có thể được định cấu hình để thực hiện bước S201, S301, hoặc S401.

Theo thiết kế khả thi, khối xử lý 1502 được định cấu hình cụ thể để: khởi động bộ định thời tại thời điểm thứ nhất, và định cấu hình, khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước, bộ thu phát 1501 phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất. Với sự tham chiếu đến Fig.4, Fig.6, Fig.8, và Fig.10 đến Fig.12, bộ định thời có thể là bộ định thời T2. Khối xử lý 1502 có thể thực hiện bước được thực hiện bởi thiết bị mạng ở bước S204a hoặc S204c, bước S304a, bước được thực hiện bởi thiết bị mạng theo cách 1 ở trên Fig.10, và bước S404a kết hợp với bộ thu phát 1501.

Theo thiết kế khả thi, bộ thu phát 1501 còn được định cấu hình để: nhận chỉ thị lỗi được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó chỉ thị lỗi được sử dụng để chỉ lệnh thiết bị mạng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng; và gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối theo chỉ thị lỗi. Với sự tham chiếu đến Fig.11, bộ thu phát 1501 có thể được định cấu hình để thực hiện bước nhận chỉ thị lỗi theo cách 2.

Khi thiết bị truyền thông 150 được áp dụng cho phương án 4:

Bộ thu phát 1501 được định cấu hình để: gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng để chỉ lệnh cho thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất; nhận bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng và được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ thị chỉ thị là bản tin ACK được phát đi thành công. Khối xử lý 1502 được dùng để định cấu hình, khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm thứ tư kết thúc, bộ thu phát 1501 phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất. Thời điểm thứ tư là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng gửi thông tin chỉ thị. Với sự tham chiếu đến Fig.13, thời điểm thứ tư là khe thời gian thứ $(n+k1+q)$. Bộ thu phát 1501 được định cấu hình để thực hiện các bước nhận và gửi được thực hiện bởi thiết bị mạng trong các bước S501, S503, và S504a.

Theo thiết kế khả thi, khối xử lý 1502 được định cấu hình cụ thể để: khởi động bộ định thời tại thời điểm thứ tư, và định cấu hình, khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước, bộ thu phát 1501 phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất. Với sự tham chiếu đến Fig.13, khối xử lý 1502 có thể thực hiện bước S504a kết hợp với bộ thu phát 1501.

Thiết bị truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế có thể được định cấu hình để thực hiện phương pháp định cấu hình chùm sóng nêu trên. Do đó, đối với hiệu quả kỹ thuật mà có thể thu được bởi thiết bị truyền thông, tham khảo các phương án phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại trong phương án này của sáng chế.

Đối với triển khai phần cứng của thiết bị truyền thông 150, tham chiếu đến Fig.16. Như được thể hiện trên Fig.16, thiết bị truyền thông 160 có thể bao gồm bộ nhớ 1601, bộ xử lý 1602, bộ thu phát 1603, và bus 1604. Bộ nhớ 1601, bộ xử lý 1602, và bộ thu phát 1603 được kết nối vào nhau bằng cách sử dụng bus 1604. Khối xử lý 1502 có thể được triển khai bằng cách sử dụng bộ xử lý 1602. Bộ thu phát 1501 có thể được triển khai bằng cách sử dụng bộ thu phát 1603. Bộ nhớ 1601 được định cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính.

Khi thiết bị truyền thông 150 là thiết bị đầu cuối, khi được thực thi bởi bộ xử lý 1602, chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 1601 cho phép thiết bị đầu cuối thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trong các phương án từ 1 đến 4. Bộ thu phát 1603 được định cấu hình để giao tiếp với thiết bị truyền thông khác (ví dụ, thiết bị mạng) dưới sự điều khiển của bộ xử lý 1602.

Khi thiết bị truyền thông 150 là thiết bị mạng, khi được thực thi bởi bộ xử lý 1602, chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 1601 cho phép thiết bị mạng thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị mạng trong các phương án từ 1 đến 4. Bộ thu phát 1603 được định cấu hình để giao tiếp với thiết bị truyền thông khác (ví dụ, thiết bị đầu cuối) dưới sự điều khiển của bộ xử lý 1602.

Bộ nhớ 1601 có thể là chip lưu trữ hoặc tương tự. Bộ xử lý 1602 có thể là CPU, bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng lập trình được định cấu hình (field programmable gate array, FPGA), thiết bị logic có thể lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Bộ xử lý 1602 có thể triển khai hoặc thực hiện các ví dụ khác nhau về các khối logic, các môđun, và các mạch được mô tả với sự tham chiếu đến nội dung được bộc lộ theo sáng chế. Bộ xử lý theo cách khác có thể là dạng kết hợp triển khai các chức năng máy tính, ví dụ, dạng kết hợp bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc

dạng kết hợp của DSP và bộ vi xử lý. Bus 1604 có thể là bus theo chuẩn kết nối thành phần ngoại vi (peripheral component interconnect, PCI), bus theo kiến trúc chuẩn công nghiệp mở rộng (extended industry standard architecture, EISA), hoặc tương tự. Bus có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, hoặc tương tự. Để dễ chỉ thị, bus được chỉ thị bằng cách sử dụng chỉ một đường in đậm trên Fig.16. Tuy nhiên, nó không chỉ thị là chỉ có một bus hoặc chỉ có một loại bus.

Theo các phương pháp định cấu hình chùm sóng được đề xuất trong các phương án từ 1 đến 3 và các phương án thiết bị truyền thông được đề xuất trên Fig.15 và Fig.16, thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất khi thời lượng đặt trước thứ nhất bắt đầu từ thời điểm thứ nhất kết thúc. Thời điểm thứ nhất ở đây cụ thể là khe thời gian thứ y. Ví dụ, trong phương án 1 và phương án 3, khe thời gian thứ y cụ thể là khe thời gian thứ $(n+k1)$ mà trong đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng. Trong phương án 2, khe thời gian thứ y có thể là khe thời gian thứ $(n+k1+n2+k1)$ mà trong đó thiết bị đầu cuối gửi ACK đến thiết bị mạng. Chấn chấn không có mối quan hệ trực tiếp giữa khe thời gian thứ y và khe thời gian thứ n mà trong đó thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối, và khe thời gian thứ y chỉ biểu diễn thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng. Một cách tùy ý, thời điểm thứ nhất cũng có thể là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng gửi thông tin chỉ thị đến thiết bị đầu cuối sau khi nhận bản tin ACK được phản hồi bởi thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ thị. Ví dụ, trong phương án 4 được thể hiện trên Fig.13 và Fig.14, khe thời gian thứ y cụ thể là khe thời gian thứ $(n+k1+q)$ mà trong đó thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ thị của thiết bị mạng.

Thiết bị mạng phát, khi thời lượng đặt trước bắt đầu từ thời điểm thứ nhất kết thúc, tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất. Thời điểm thứ nhất ở đây cụ thể là khe thời gian thứ y, và thiết bị mạng nhận, trong khe thời gian thứ y, bản tin ACK được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, trong phương án 1 và phương án 3, khe thời gian thứ y khe thời gian cụ thể là khe thời gian thứ $(n+k1)$ mà trong đó thiết bị mạng nhận bản tin ACK được phản hồi bởi thiết bị đầu cuối. Trong phương án 2, khe thời gian thứ y có thể là khe thời gian thứ $(n+k1+n2+k1)$ mà trong đó thiết bị mạng nhận bản tin ACK được phản hồi bởi thiết bị đầu cuối. Tất

nhiên, không có mối quan hệ trực tiếp giữa khe thời gian thứ y và khe thời gian thứ n mà trong đó thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối, và khe thời gian thứ y chỉ biểu diễn khe thời gian mà trong đó thiết bị mạng nhận bản tin ACK được phản hồi bởi thiết bị đầu cuối đến thiết bị mạng. Sau khi nhận bản tin ACK được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ thị đến thiết bị đầu cuối, để báo nhận là thiết bị mạng đã nhận bản tin ACK. Trong trường hợp này, thời điểm thứ nhất cũng có thể là khe thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối xác định là thông tin chỉ thị được gửi bởi thiết bị mạng được nhận. Ví dụ, trong phương án 4 được thể hiện trên Fig.13 và Fig.14, khe thời gian thứ y khe thời gian cụ thể là khe thời gian thứ $(n+k1+q)$.

Để đạt được sự nhất quán hành vi giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối, và thông tin cấu hình chùm sóng được sử dụng cụ thể để định cấu hình chùm sóng được sử dụng để phát tín hiệu cho thiết bị đầu cuối. Trong triển khai cụ thể, thiết bị mạng có thể chỉ thị chỉ số cấu hình truyền dẫn (TCI-transmission configuration index) đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bit TCI, bit TCI tương ứng với trạng thái TCI, và trạng thái TCI tương ứng với mỗi quan hệ gần như cùng vị trí (QLC) giữa một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu và tín hiệu tham chiếu kênh dữ liệu. Một trạng thái TCI tương ứng với chùm sóng dùng để phát tín hiệu. Theo phương án này, báo hiệu dùng để gửi thông tin cấu hình chùm sóng được gọi là báo hiệu kích hoạt.

Thiết bị đầu cuối nên áp dụng báo hiệu kích hoạt dưới chỉ thị của thông tin cấu hình chùm sóng hoặc báo hiệu kích hoạt của thiết bị mạng sau khi thời lượng đặt trước thứ nhất kết thúc. Cụ thể, trong khe thời gian tiếp theo sau khi thời lượng đặt trước thứ nhất kết thúc, thiết bị đầu cuối cho phép chùm sóng mà được sử dụng để phát tín hiệu và tương ứng với trạng thái TCI trong thông tin cấu hình chùm sóng được gửi bởi thiết bị mạng. Khi tín hiệu cần được phát, thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng phát, hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng nhận.

Ví dụ mà trong đó có thể đảm bảo là thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có cùng hiểu biết về QCL của PDCCH được sử dụng. Ví dụ, sau khi trạm cơ sở thay đổi TCI của CORESET bằng cách sử dụng báo hiệu kích hoạt MAC-CE, thiết bị đầu cuối cần

áp dụng, tại thời điểm, thông tin được chỉ thị bởi báo hiệu kích hoạt MAC-CE, nghĩa là, điều chỉnh hoặc chuyển đổi, tại thời điểm, sang chùm sóng nhận được chỉ thị bởi thiết bị mạng. Tương ứng, thiết bị mạng cần điều chỉnh chùm sóng phát tại cùng thời điểm, để đảm bảo việc căn chỉnh chùm sóng giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Để đảm bảo việc căn chỉnh chùm sóng, sau thời lượng đặt trước thứ nhất sau khi thiết bị đầu cuối tạo phản hồi HARQ-ACK đến PDSCH mà mang báo hiệu kích hoạt, thiết bị đầu cuối bắt đầu áp dụng giả định QCL được chỉ thị bởi báo hiệu kích hoạt.

Phương pháp được áp dụng cho nhiều kênh và tín hiệu liên quan đến chùm sóng khác, bao gồm PDSCH/PUCCH/CSI-RS/SRS, và được áp dụng cho cấu hình TCI có sẵn của PDSCH.

Ngoài ra, TCI có sẵn của PDSCH được sử dụng như ví dụ. Sau khi nhận thông tin cấu hình chùm sóng được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng PDSCH, thiết bị đầu cuối gửi bản tin HARQ-ACK đến thiết bị mạng. Khi bản tin HARQ-ACK được phát đến thiết bị mạng trong khe thời gian (y), thiết bị đầu cuối bắt đầu áp dụng báo hiệu kích hoạt tại thời điểm $khe\ thời\ gian(y) + 3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu} + 1$, nghĩa là, bắt đầu cho phép chùm sóng mà được sử dụng để phát tín hiệu và được chỉ thị trong thông tin cấu hình chùm sóng được gửi bởi thiết bị mạng, sao cho khi tín hiệu cần phải được phát, tín hiệu được phát bằng cách sử dụng chùm sóng.

$3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$ là thời lượng đặt trước (ví dụ, thời lượng đặt trước thứ nhất nêu trên), N là số lượng khe thời gian trong một khung con, và trị số của N liên quan đến thông số hệ thống μ , như được thể hiện trong bảng 4 và bảng 5 dưới đây.

Bảng 4: Số lượng $N_{ký\ hiệu}^{khe\ thời\ gian}$ các ký hiệu OFDM được bao gồm trong mỗi khe thời gian của tiền tố lặp thông thường, số lượng $N_{khe\ thời\ gian}^{khung,\mu}$ của các khe thời gian được bao gồm trong mỗi khung, và số lượng $N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$ của các khe thời gian được bao gồm trong mỗi khung con

μ	$N_{ký\ hiệu}^{khe\ thời\ gian}$	$N_{khe\ thời\ gian}^{khung,\mu}$	$N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$
0	14	10	1

1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

Bảng 5:

Số lượng $N_{\text{ký hiệu}}^{\text{khe thời gian}}$ của các ký hiệu OFDM được bao gồm trong mỗi khe thời gian của tiền tố lặp mở rộng, số lượng $N_{\text{khe thời gian}}^{\text{khung}, \mu}$ của các khe thời gian được bao gồm trong mỗi khung, và số lượng $N_{\text{khe thời gian}}^{\text{khung con}, \mu}$ của các khe thời gian được bao gồm trong mỗi khung con

μ	$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{khe thời gian}}$	$N_{\text{khe thời gian}}^{\text{khung}, \mu}$	$N_{\text{khe thời gian}}^{\text{khung con}, \mu}$
2	12	40	4

μ là mã định danh của thông số hệ thống, và trị số của μ được thể hiện trong bảng 6 dưới đây.

Bảng 6: Kiểu truyền dẫn được hỗ trợ

μ	Khoảng cách sóng mang con ($\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15[\text{kHz}]$)	Tiền tố lặp (Cyclic prefix)
0	15	Thông thường (Normal)
1	30	Thông thường (Normal)
2	60	Thông thường (Normal) Được mở rộng (Extended)
3	120	Thông thường (Normal)
4	240	Thông thường (Normal)

Khe đường lên và khe thời gian đường xuống có thể có các độ dài đơn vị khác

nhau. PDCCH được sử dụng như ví dụ. Khoảng cách sóng mang con (Subcarrier spacing, SCS) của truyền dẫn đường lên có thể khác với khoảng cách sóng mang con của truyền dẫn đường xuống. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.17, SCS 15 kHz được sử dụng cho truyền dẫn đường lên, và độ dài của một khe thời gian đường lên là 1 milli-giây; và SCS 120 kHz được sử dụng cho truyền dẫn đường xuống, và độ dài của một khe thời gian đường xuống là 0,125 milli-giây. Có thể thấy được với sự tham chiếu đến bảng 6 là SCS 15 kHz được sử dụng cho truyền dẫn đường lên, nói cách khác, Δf là 15 kHz, và thông số hệ thống μ tương ứng với Δf là 0; và SCS 120 kHz được sử dụng cho truyền dẫn đường xuống, nói cách khác, Δf là 120 kHz, và thông số hệ thống μ tương ứng với Δf là 3. Do đó, truyền dẫn đường lên và truyền dẫn đường xuống tương ứng với các thông số hệ thống khác nhau, và khe thời gian đường lên và khe thời gian đường xuống có các độ dài đơn vị khác nhau. Do đó, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có cách hiểu khác nhau về khe thời gian tương ứng với thời điểm thứ nhất mà tại đó bản tin ACK được gửi đi và khe thời gian mà trong đó báo hiệu kích hoạt được áp dụng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK trong khe thời gian đường lên thứ 0, và áp dụng báo hiệu kích hoạt trong khe thời gian đường lên thứ tư sau 3 mili-giây, nói cách khác, sau ba khe thời gian đường lên. Đối với thiết bị mạng, 3 mili-giây tương đương với 24 khe thời gian đường xuống, nghĩa là, thiết bị mạng áp dụng báo hiệu kích hoạt trong khe thời gian đường xuống thứ 25 sau 24 khe thời gian đường xuống.

Do đó, đối với khe thời gian tương ứng với thời điểm thứ nhất và khe thời gian tương ứng với thời điểm mà tại đó báo hiệu kích hoạt được áp dụng sau khi thời lượng đặt trước thứ nhất kết thúc, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối sử dụng tương ứng khe thời gian đường xuống và khe thời gian đường lên làm tiêu chuẩn đếm thời gian. Do đó, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có các cách hiểu không nhất quán về thời điểm (khe thời gian) mà tại đó báo hiệu kích hoạt được áp dụng.

Để đạt được cách hiểu nhất quán giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối ở thời điểm tương ứng với sự áp dụng báo hiệu kích hoạt, theo phương án này của sáng chế, có một số cách sau đây để xác định khe thời gian tương ứng với thời điểm thứ nhất, nói cách khác, khe thời gian thứ y được mô tả ở trên hoặc khe thời gian (y):

Cách 1: Thời điểm thứ nhất, cụ thể, khe thời gian thứ y , là khe thời gian đường

lên (y), nghĩa là, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông số hệ thống của thành phần sóng mang đường lên (thành phần sóng mang, CC), phần băng thông đường lên (phần băng thông, BWP), hoặc khung đường lên, thời điểm mà tại đó báo hiệu kích hoạt được áp dụng.

Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.18, thời điểm thứ nhất là khe thời gian đường lên (y) mà trong đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin báo nhận (ACK) về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời trong khe thời gian đường lên (y). Thời lượng đặt trước thứ nhất là độ dài của bộ định thời. Thời lượng đặt trước thứ nhất là x mili-giây, và có thể cụ thể là 3 mili-giây; hoặc là m khe thời gian đường lên, trong đó m là số nguyên dương. Ví dụ, như được thể hiện trong bảng 6, khi một khe thời gian đường lên có khoảng cách sóng mang con là 15 kHz và có độ dài là 1 milli-giây, độ dài của bộ định thời, cụ thể, thời lượng đặt trước thứ nhất, có thể là ba khe thời gian đường lên.

Ngoài ra, khe thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất được cài đặt đến $khe\ thời\ gian(y) + 3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu} + 1$. $khe\ thời\ gian(y)$ chỉ thị khe thời gian đường lên (y) và là thời điểm thứ nhất. $3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$ là thời lượng đặt trước thứ nhất, và 1 chỉ thị khe thời gian tiếp theo sau khi thời lượng đặt trước thứ nhất kết thúc. $khe\ thời\ gian(y) + 3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu} + 1$ chỉ thị thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời trong $khe\ thời\ gian(y)$ đường lên mà trong đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng, và bắt đầu áp dụng báo hiệu kích hoạt trong khe thời gian đường lên tiếp theo sau thời lượng đặt trước thứ nhất $3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$. N là số lượng khe thời gian trong một khung con. μ bằng với thông số hệ thống μ_{UL} của thành phần sóng mang đường lên, phần băng thông đường lên, hoặc khung đường lên mà được sử dụng để gửi báo nhận ACK. Ví dụ, thời lượng đặt trước thứ nhất $3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$ bằng 3 mili-giây. Ngoài ra, như được thể hiện trong bảng 4 và bảng 6, khi một khe thời gian đường lên có khoảng cách sóng mang con là 15 kHz và số lượng khe thời gian trong một khung con là 1, thời lượng đặt trước thứ nhất $3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$ bằng ba khe thời gian đường lên. Tín hiệu được phát bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất trong khe thời gian đường lên tiếp theo sau khi thời lượng đặt trước thứ nhất kết thúc, nói cách khác, sau 3 mili-giây hoặc ba khe thời gian đường

lên. Việc phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất trong bản mô tả này áp dụng báo hiệu kích hoạt, cho phép chùm sóng thứ nhất được chỉ thị trong thông tin cấu hình chùm sóng tương ứng với báo hiệu kích hoạt, và khi tín hiệu cần phải được phát, phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất.

Tương ứng, thiết bị mạng xác định, theo cách tương tự, khe thời gian tương ứng với thời điểm thứ nhất và thời điểm mà tại đó báo hiệu kích hoạt được áp dụng.

Cách 2: Thời điểm thứ nhất, cụ thể, khe thời gian thứ y, là khe thời gian đường xuống (y), nghĩa là, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên cấu hình của thông số hệ thống của CC đường xuống, BWP đường xuống, hoặc khung đường xuống, khe thời gian mà trong đó báo hiệu kích hoạt được áp dụng.

Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.19, thời điểm thứ nhất là khe thời gian đường xuống (y) tương ứng với khe thời gian đường lên (z) mà trong đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin báo nhận (ACK) về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời trong khe thời gian đường xuống (y). Thời lượng đặt trước thứ nhất là độ dài của bộ định thời. Thời lượng đặt trước thứ nhất là x mili-giây, và có thể cụ thể là 3 mili-giây; hoặc là m khe thời gian đường xuống, trong đó m là số nguyên dương. Ví dụ, như được thể hiện trong bảng 6, khi một khe thời gian đường xuống có khoảng cách sóng mang con là 120 kHz và độ dài của một khe thời gian đường xuống là 0,125 milli-giây, độ dài của bộ định thời, cụ thể, thời lượng đặt trước thứ nhất, có thể là 24 khe thời gian đường xuống.

Phương pháp chuyển khe thời gian đường lên (z) thành khe thời gian đường xuống (y) có thể là $khe\ thời\ gian(y) = khe\ thời\ gian\left(\left\lfloor z * \left(2^{\mu_{DL}} / 2^{\mu_{UL}}\right) \right\rfloor\right)$. $\lfloor \cdot \rfloor$ là ký hiệu làm tròn xuống. μ_{UL} và μ_{DL} là các thông số hệ thống tương ứng được sử dụng cho truyền dẫn đường lên và truyền dẫn đường xuống.

Ngoài ra, khe thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất được đặt là $khe\ thời\ gian\ (y) + 3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con, \mu} + 1$. $khe\ thời\ gian(y) = khe\ thời\ gian\left(z\left\lfloor\left(\frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}}\right)\right\rfloor\right)$ chỉ thị khe thời gian đường xuống (y) và là thời điểm thứ nhất. z là số hiệu của khe thời gian đường lên (z) mà trong đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin báo nhận (ACK) về thông tin cấu hình chùm sóng đến

thiết bị mạng. μ_{DL} là thông số hệ thống của thành phần sóng mang đường xuống, phần băng thông đường xuống, hoặc khung đường xuống mà được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh chia sẻ đường xuống vật lý. μ_{UL} là thông số hệ thống của thành phần sóng mang đường lên, phần băng thông đường lên, hoặc khung đường lên mà được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi bản tin báo nhận (ACK) đến thiết bị mạng. $\left\lfloor z \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rfloor$ chỉ thị việc làm tròn xuống kết quả của $z \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}}$.

$3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con, \mu}$ là thời lượng đặt trước thứ nhất, và 1 chỉ thị khe thời gian tiếp theo sau khi thời lượng đặt trước thứ nhất kết thúc. *khe thời gian* (y) + $3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con, \mu} + 1$ chỉ thị là thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời trong *khe thời gian* (y) đường xuống mà trong đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng, và bắt đầu áp dụng báo hiệu kích hoạt trong khe thời gian đường xuống tiếp theo sau thời lượng đặt trước thứ nhất $3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con, \mu}$. N là số lượng khe thời gian trong một khung con, và μ là thông số hệ thống μ_{DL} của thành phần sóng mang đường xuống, phần băng thông đường xuống, hoặc khung đường xuống mà được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh chia sẻ đường xuống vật lý. Ví dụ, thời lượng đặt trước thứ nhất $3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con, \mu}$ là bằng 3 mili-giây. Ngoài ra, như được thể hiện trong bảng 4 và bảng 6, khi một khe thời gian đường xuống có khoảng cách sóng mang con là 120 kHz và số lượng khe thời gian trong một khung con là 8, thời lượng đặt trước thứ nhất $3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con, \mu}$ là 24 khe thời gian đường xuống. Do đó, tín hiệu được phát bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất trong khe thời gian đường xuống tiếp theo sau khi thời lượng đặt trước thứ nhất kết thúc, nghĩa là, sau 3 mili-giây hoặc 24 khe thời gian đường xuống. Việc phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất trong bản mô tả này áp dụng báo hiệu kích hoạt, cho phép chùm sóng thứ nhất được chỉ thị trong thông tin cấu hình chùm sóng tương ứng với báo hiệu kích hoạt, và khi tín hiệu cần phải được phát, phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất.

Một cách tùy ý, so với khung đường xuống, khung đường lên có độ sớm về thời gian (TA, time advance) khi xét về thời gian gửi. Do đó, khi thời điểm mà tại đó báo hiệu kích hoạt được áp dụng được xác định bằng cách sử dụng cấu hình thông số hệ thống đường xuống, tác động của TA cần phải được xem xét. Như được thể hiện trên Fig.19, thời lượng đặt trước thứ nhất là tương đương với TA+m mili-giây.

Tương ứng, thiết bị mạng xác định, theo cách tương tự, khe thời gian tương ứng với thời điểm thứ nhất và khe thời gian mà trong đó báo hiệu kích hoạt được áp dụng.

Cách 3: Thiết bị đầu cuối so sánh thông số hệ thống đường lên và thông số hệ thống đường xuống, và xác định một trong số thông số hệ thống đường lên và thông số hệ thống đường xuống làm cơ sở thống nhất thời gian. Ví dụ, thiết bị đầu cuối so sánh các thông số hệ thống μ của các thành phần sóng mang, các phần băng thông, hoặc các khung đường lên và đường xuống, và sử dụng thông số hệ thống tương ứng với khoảng cách nhỏ hơn của khoảng cách sóng mang con đường lên và khoảng cách sóng mang con đường xuống làm phạm vi đo thời gian và làm cơ sở xác định thời điểm thứ nhất và thời lượng đặt trước thứ nhất, nói cách khác, xác định thời điểm mà tại đó báo hiệu kích hoạt được áp dụng.

Cụ thể, thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời trong khe thời gian (y) mà trong đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng. Khe thời gian (y) là khe thời gian (y) tương ứng với thông số hệ thống μ của thành phần sóng mang, phần băng thông, hoặc khung đường lên/đường xuống mà tương ứng với khoảng cách nhỏ hơn của khoảng cách sóng mang con đường lên và khoảng cách sóng mang con đường xuống, ví dụ, có thể là khe thời gian đường lên (y) hoặc khe thời gian đường xuống (y).

Ngoài ra, khe thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất được đặt là *khe thời gian* (y) + $3N_{\text{khe thời gian}}^{\text{khung con}, \mu} + 1$. μ là thông số nhỏ hơn của μ_{DL} và μ_{UL} , μ_{UL} là thông số hệ thống của thành phần sóng mang đường lên, phần băng thông đường lên, hoặc khung đường lên mà được sử dụng khi thiết bị đầu cuối gửi bản tin báo nhận (ACK), và μ_{DL} là thông số hệ thống của thành phần sóng mang đường xuống, phần băng thông đường xuống, hoặc khung đường xuống mà được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh chia sẻ đường xuống vật lý. Như được thể hiện trong bảng 6, giả định là khoảng cách sóng mang con tương ứng với thành phần sóng mang đường lên, phần băng thông đường lên, hoặc khung đường lên là 15 kHz, tương ứng với μ_{UL} là 0; và giả định là khoảng cách sóng mang con tương ứng với thành phần sóng mang đường xuống, phần băng thông đường xuống, hoặc khung đường xuống là 120 kHz, tương ứng với μ_{DL} là 3. Do đó, khi thời

điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất được xác định bằng cách sử dụng *khe thời gian* $(y) + 3N_{\text{khe thời gian}}^{\text{khung con}, \mu} + 1$, μ là trị số nhỏ hơn μ_{DL} và μ_{UL} , và *khe thời gian*(y) là khe thời gian đường lên (y) tương ứng với μ_{UL} .

Tương ứng, thiết bị mạng xác định, theo cách tương tự, khe thời gian tương ứng với thời điểm thứ nhất và khe thời gian mà trong đó báo hiệu kích hoạt được áp dụng.

Trong ba cách nêu trên, thông số hệ thống μ_{UL} của CC đường lên, BWP đường lên, hoặc khung đường lên có thể là thông số hệ thống đường lên $\mu_{\text{HARQ-ACK}}$ được áp dụng tại thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK, hoặc có thể là thông số hệ thống đường lên μ_{PUSCH} được áp dụng tại thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi PUSCH. PUSCH là kênh được chiếm bởi thiết bị đầu cuối để gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng. Ngoài ra, thông số hệ thống đường lên μ_{UL} có thể là thông số hệ thống đường lên μ_{PUCCH} được áp dụng tại thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi PUCCH. PUCCH là kênh được chiếm bởi thiết bị đầu cuối để gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng. Ngoài ra, μ_{PUCCH} có thể là thông số hệ thống đường lên μ_{PUCCH} tương ứng với PUCCH dùng để lập lịch trình PUSCH.

Thông số hệ thống μ_{DL} của CC đường xuống, BWP đường xuống, hoặc khung đường xuống có thể là thông số hệ thống đường xuống μ_{PDSCH} được áp dụng tại thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối nhận PDSCH, hoặc có thể là thông số hệ thống đường xuống $\mu_{\text{HARQ-ACK}}$ được áp dụng tại thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK. PDSCH là kênh được chiếm bởi báo hiệu kích hoạt được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, thông số hệ thống đường xuống μ_{DL} có thể là thông số hệ thống đường xuống μ_{PDCCH} được áp dụng tại thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối nhận PDCCH. PDCCH là PDCCH dùng để lập lịch trình PDSCH bởi thiết bị đầu cuối, và thông số hệ thống đường xuống μ_{DL} là thông số hệ thống đường xuống μ_{PDCCH} dùng để lập lịch trình PDSCH.

Trong phương án 1 đến phương án 3, thời điểm thứ nhất là khe thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng. Khi thiết bị đầu cuối gửi ACK nhiều lần, thời điểm thứ nhất là khe thời gian đường lên mà trong đó thiết bị đầu

cuối gửi bản tin báo nhận (ACK) về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng cho lần đầu tiên hoặc lần cuối cùng, hoặc là khe thời gian đường xuống tương ứng với khe thời gian đường lên (z) mà trong đó thiết bị mạng nhận, cho lần đầu tiên hoặc lần cuối cùng, bản tin báo nhận (ACK) dành cho thông tin cấu hình chùm sóng và được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Như được thể hiện trên Fig.20, thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng tổng cộng là bốn lần. Theo một cách, thiết bị đầu cuối sử dụng khe thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng cho lần đầu tiên làm thời điểm thứ nhất, khởi động bộ định thời để bắt đầu bấm giờ, và bắt đầu áp dụng báo hiệu kích hoạt sau thời lượng đặt trước thứ nhất kết thúc, ví dụ, sau 3 mili-giây. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối sử dụng thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng cho lần cuối cùng làm thời điểm thứ nhất, nghĩa là, sử dụng thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK đến thiết bị mạng bốn lần làm thời điểm thứ nhất, khởi động bộ định thời để bắt đầu bấm giờ, và bắt đầu áp dụng báo hiệu kích hoạt sau khi thời lượng đặt trước thứ nhất kết thúc, ví dụ, sau 3 mili-giây.

Một cách tùy ý, thời điểm thứ nhất cũng có thể là thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời khi thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ thị được trả về bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối để xác nhận là thiết bị mạng đã nhận bản tin ACK. Ví dụ, trong phương án 4 được thể hiện trên Fig.12 đến Fig.13, khe thời gian thứ y cụ thể là khe thời gian thứ $(n+k1+q)$.

Tương ứng, thiết bị mạng xác định, theo cách tương tự, khe thời gian tương ứng với thời điểm thứ nhất và khe thời gian mà trong đó báo hiệu kích hoạt được áp dụng.

Cần phải hiểu là trong tất cả các phương án của sáng chế, bản tin ACK được gửi hoặc được phản hồi bởi thiết bị đầu cuối đến thiết bị mạng có thể là báo nhận-yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request-acknowledgement, HARQ-ACK).

Do đó, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên cùng nguyên lý, khe thời gian tương ứng với thời điểm thứ nhất và khe thời gian mà trong đó báo hiệu kích hoạt được áp dụng. Theo phương án này của sáng chế, quy trình hoàn tất từ bước gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng đến

bước áp dụng thông tin cấu hình chùm sóng bởi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.21 và là như sau:

Bước 601: Thiết bị mạng gửi RRC thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối.

Cấu hình RRC theo phương án này của sáng chế chủ yếu là các chùm sóng, các mối quan hệ QCL, hoặc các mối quan hệ không gian (spatial relations) của các tín hiệu hoặc kênh vật lý khác nhau, và bao gồm:

cấu hình tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set, CORESET): đối với mỗi CORESET, nhiều chùm sóng khả thi được định cấu hình cho thiết bị đầu cuối bằng cách bổ sung và giải phóng trạng thái chỉ số cấu hình truyền dẫn (transmission configuration index state-TCI State);

cấu hình kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH): đối với tất cả các tài nguyên PUCCH, nhiều chùm sóng khả thi được định cấu hình cho thiết bị đầu cuối bằng cách bổ sung và giải phóng thông tin quan hệ không gian PUCCH (PUCCH-SpatialRelationInfo);

cấu hình tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (channel state information-reference signal, CSI-RS) : đối với tất cả các tài nguyên CSI-RS, nhiều chùm sóng khả thi được định cấu hình cho thiết bị đầu cuối bằng cách bổ sung và giải phóng trạng thái chỉ số cấu hình truyền dẫn (transmission configuration index state-TCI State); và

cấu hình TCI kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH): đối với PDSCH, nhiều chùm sóng khả thi được định cấu hình cho thiết bị đầu cuối bằng cách bổ sung và giải phóng trạng thái chỉ số cấu hình truyền dẫn (TCI State).

Cấu hình RRC thường được gửi bằng cách sử dụng PDSCH, và có thể được chia thành một hoặc nhiều TB dựa trên kích cỡ của thông tin cấu hình, để được gửi đến thiết bị đầu cuối trong một hoặc nhiều khe thời gian (slots).

Bước 602: Thiết bị mạng gửi báo hiệu kích hoạt phần tử điều khiển điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control control element, MAC-CE) đến thiết bị đầu cuối.

Báo hiệu kích hoạt MAC-CE theo phương án này của sáng chế là báo hiệu mà đối với các tín hiệu/các kênh vật lý khác nhau nó được sử dụng bởi thiết bị mạng để chọn, cho thiết bị đầu cuối chùm sóng cụ thể, mỗi quan hệ QCL, hoặc mỗi quan hệ không gian từ nhiều chùm sóng khả thi, các mối quan hệ QCL, hoặc các mối quan hệ không gian mà được định cấu hình ở bước 601.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.22, đối với báo hiệu kích hoạt TCI của CORESET, TCI cụ thể được chỉ định cho CORESET cụ thể bằng cách sử dụng báo hiệu kích hoạt MAC-CE. Một cách tùy ý, khi CORESET ID = 0, nếu bit thứ nhất của ID trạng thái TCI là trị số thứ nhất, ví dụ, 1, sáu bit cuối cùng của ID trạng thái TCI biểu diễn trạng thái TCI; hoặc nếu bit thứ nhất của ID trạng thái TCI là trị số thứ hai, ví dụ, 0, sáu bit cuối cùng của ID trạng thái TCI biểu diễn chỉ số SSB.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.23, đối với mỗi quan hệ không gian (spatial relation) báo hiệu kích hoạt của PUCCH, mỗi quan hệ không gian cụ thể được chỉ định cho PUCCH cụ thể bằng cách sử dụng báo hiệu kích hoạt MAC-CE. S_i là 1 chỉ thị là mỗi quan hệ không gian mà PUCCH-SpatialRelationInfoID của nó là i được kích hoạt, và S_i là 0 chỉ thị là mỗi quan hệ không gian mà PUCCH-SpatialRelationInfoID của nó là i không được kích hoạt.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.24, báo hiệu kích hoạt TCI của CSI-RS là cụ thể cho CSI-RS bán bền vững (semi-persistent, SP). CSI-RS được kích hoạt trong một tập hợp (set). Do đó, TCI cụ thể cần phải được chỉ định cho tập hợp tài nguyên CSI-RS cụ thể. Nếu có nhiều tài nguyên CSI-RS trong tập hợp, TCI cụ thể cần phải được chỉ định cho mỗi tài nguyên CSI-RS.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.25, để báo hiệu lựa chọn của PDSCH TCI, tối đa là tám trạng thái TCI được chọn cho PDSCH bằng cách sử dụng báo hiệu kích hoạt MAC-CE. T_i là 1 chỉ thị là trạng thái TCI mà TCI-StateID của nó là i được kích hoạt. T_i là 0 chỉ thị là trạng thái TCI mà TCI-StateID của nó là i không được kích hoạt.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.26, mỗi quan hệ không gian (spatial relation) báo hiệu kích hoạt của SRS là cụ thể cho SRS bán bền vững (semi-persistent, SP). Sự khác biệt với phần nêu trên là ở chỗ mỗi quan hệ không gian được chỉ thị trực tiếp cho SP SRS bằng cách sử dụng báo hiệu kích hoạt MAC-CE mà không có bước định cấu

hình nhiều mối quan hệ không gian khả thi bằng cách sử dụng RRC. Sự kích hoạt được thực hiện trong một tập hợp. Do đó, mỗi quan hệ không gian cụ thể cần phải được chỉ định cho tập hợp tài nguyên SRS cụ thể (SRS resource set). Nếu có nhiều tài nguyên SRS trong tập hợp, mỗi quan hệ không gian cụ thể cần phải được chỉ thị cho mỗi tài nguyên SRS (SRS resource). F_i +Tài nguyên ID_i của tổng cộng tám bit được sử dụng như chỉ thị mối quan hệ không gian của tài nguyên SRS thứ i. Nếu $F_i = 1$, tài nguyên ID_i là ID tài nguyên CSI-RS. Nếu $F_i = 0$, và bit thứ nhất của tài nguyên ID_i là 1, sáu bit còn lại là chỉ số SSB. Nếu $F_i = 0$, và bit thứ nhất của tài nguyên ID_i là 0, sáu bit còn lại là ID tài nguyên SRS. Trên Fig.26, C được sử dụng để chỉ thị là liệu byte chứa (các) trường ID tế bào phục vụ tài nguyên và (các) trường ID BWP tài nguyên có tồn tại hay không. SUL được sử dụng để chỉ thị là liệu báo hiệu có được áp dụng cho sóng mang đường lên phụ (supplementary Uplink) hay không.

Báo hiệu kích hoạt MAC-CE thường được gửi bằng cách sử dụng PDSCH, và có thể được chia thành một hoặc nhiều TB dựa trên kích cỡ báo hiệu, để được gửi trong một hoặc nhiều khe thời gian (slots).

Bước 603: Thiết bị đầu cuối nhận và giải mã PDSCH để thu được TB, và thực hiện kiểm tra CRC để xác định là liệu báo hiệu cấu hình RRC và báo hiệu kích hoạt MAC-CE có được nhận chính xác hay không.

Bước 604: Nếu CRC kiểm tra ở bước 603 thành công, thiết bị đầu cuối chuẩn bị phản hồi ACK cho PDSCH. Tương ứng, thiết bị mạng nhận bản tin ACK được phản hồi bởi thiết bị đầu cuối.

Trong bước này, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng xác định thời điểm thứ nhất và thời lượng đặt trước thứ nhất theo phương pháp bất kỳ trong phương án 1 đến phương án 4, và bắt đầu các bộ định thời tại thời điểm thứ nhất, và từ đó xác định thời điểm mà tại đó báo hiệu kích hoạt MAC-CE được áp dụng.

Bước 605: Thiết bị đầu cuối đọc nội dung cụ thể của báo hiệu kích hoạt MAC-CE từ chuỗi bit.

Bước 606: Thiết bị đầu cuối áp dụng báo hiệu kích hoạt MAC-CE. Cụ thể, khi các bộ định thời bắt đầu được sử dụng ở bước 604 kết thúc, thiết bị đầu cuối bắt đầu áp dụng nội dung báo hiệu kích hoạt MAC-CE, bao gồm:

bắt đầu sử dụng chỉ số cấu hình truyền dẫn (TCI) mà được chỉ định cho tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET bằng cách sử dụng phần tử điều khiển điều khiển truy cập phương tiện (MAC-CE) báo hiệu kích hoạt, để xác định giả định gần như cùng vị trí (QCL) của tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET; hoặc

bắt đầu sử dụng môi quan hệ không gian mà được chỉ định cho kênh điều khiển đường lên vật lý PUCCH bằng cách sử dụng báo hiệu kích hoạt MAC-CE, để gửi PUCCH; hoặc

bắt đầu nhận tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh bán bền vững theo chỉ thị của báo hiệu kích hoạt MAC-CE, và nhận tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh bán bền vững trong tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh bán bền vững bằng cách sử dụng TCI; hoặc

bắt đầu thu được chỉ thị TCI của kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH và trạng thái TCI của cấu hình RRC thông qua việc ánh xạ từ thông tin điều khiển đường xuống DCI theo chỉ thị báo hiệu kích hoạt MAC-CE; hoặc

bắt đầu gửi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh bán bền vững theo chỉ thị báo hiệu kích hoạt MAC-CE, và gửi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò kênh trong tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh bán bền vững bằng cách sử dụng chùm sóng phát.

Tương ứng, thiết bị mạng cũng bắt đầu gửi CORESET/PDSCH/SP CSI-RS và nhận PUCCH/SRS bằng cách sử dụng chùm sóng được chỉ thị bởi thiết bị mạng.

Sự triển khai các phương án của sáng chế có thể tránh được vấn đề là sự không phù hợp có thể xảy ra giữa đầu phát và đầu nhận khi xét về thời gian hiệu lực của thông tin cấu hình chùm sóng. Thiết bị mạng khởi động bộ định thời khi nhận bản tin ACK của thiết bị đầu cuối, và phát tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước. Bộ đếm thời gian bắt đầu và thời lượng đặt trước đều được dựa trên khe thời gian đường lên hoặc khe thời gian đường xuống, và các bộ định thời đều được bắt đầu khi thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK cho lần đầu tiên hoặc lần cuối cùng. Do đó, khi thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK và thiết bị mạng nhận bản tin ACK, sự nhất quán hành vi giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối được tạo điều kiện thuận lợi, nhờ

đó cải thiện hiệu quả truyền dẫn tín hiệu.

Các phương pháp hoặc các bước thuật toán được mô tả với sự tham khảo đến nội dung được bộc lộ theo sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng cách thực thi chỉ lệnh phần mềm bằng môđun xử lý. Chỉ lệnh phần mềm có thể bao gồm môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được (erasable programmable ROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được bằng điện (electrically EPROM, EEPROM), thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng rời, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compact (CD-ROM), hoặc phương tiện lưu trữ dưới các dạng bất kỳ đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật. Phương tiện lưu trữ được sử dụng như ví dụ được ghép vào bộ xử lý, sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ, và có thể ghi thông tin vào trong phương tiện lưu trữ. Chấn chấn phương tiện lưu trữ có thể là thành phần của bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể được đặt ở ASIC.

Người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật nên nhận ra là một hoặc nhiều ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả trong sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Khi được triển khai bởi phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ trong phương tiện có thể đọc được trên máy tính hoặc được phát như một hoặc nhiều chỉ lệnh hoặc mã trong phương tiện có thể đọc được trên máy tính. Phương tiện có thể đọc được trên máy tính gồm có phương tiện lưu trữ trên máy tính và phương tiện truyền thông. Phương tiện truyền thông gồm có phương tiện bất kỳ mà cho phép chương trình máy tính để được phát từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ có thể truy cập được vào máy tính đa năng hoặc máy tính chuyên dụng.

Các mục tiêu, các giải pháp kỹ thuật, và các hiệu quả có lợi của sáng chế được mô tả chi tiết hơn nữa trong các triển khai cụ thể nêu trên. Cần phải hiểu là các mô tả nêu trên chỉ là các triển khai cụ thể của sáng chế và không có mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp định cấu hình chùm sóng, bao gồm:

nhận thông tin cấu hình chùm sóng từ thiết bị mạng bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng chỉ thị chùm sóng thứ nhất; và

phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất bởi thiết bị đầu cuối, sau đơn vị miền thời gian $khe\ thời\ gian(y) + 3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$, trong đó $khe\ thời\ gian(y)$ là khe mà trong đó bản tin báo nhận (ACK-acknowledgement) đáp ứng thông tin cấu hình chùm sóng được truyền đến thiết bị mạng, $N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$ là số lượng khe thời gian trong một khung con và μ chỉ thị cấu hình khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing – SCS).

2. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 1, trong đó phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất sau đơn vị miền thời gian: $khe\ thời\ gian(y) + 3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$ bởi thiết bị đầu cuối bao gồm:

khởi động bộ định thời tại đơn vị miền thời gian thứ nhất, và phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất sau khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất; trong đó đơn vị miền thời gian thứ nhất là $khe\ thời\ gian(y)$, thời lượng được đặt trước thứ nhất là $3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$ bởi thiết bị đầu cuối.

3. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 2, trong đó phương pháp còn bao gồm:

dừng bộ định thời nếu nhận lại thông tin cấu hình chùm sóng khi bộ định thời không đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất, và khởi động bộ định thời tại đơn vị miền thời gian thứ hai, trong đó đơn vị miền thời gian thứ hai là đơn vị miền thời gian mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng được nhận lại đến thiết bị mạng bởi thiết bị đầu cuối.

4. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 2, trong đó phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất sau khi đơn vị miền thời gian $khe\ thời\ gian(y) + 3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$ bởi thiết bị đầu cuối bao gồm:

phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng được sử dụng theo mặc định, ngoài chùm sóng thứ nhất bởi thiết bị đầu cuối sau khi thời lượng đặt trước thứ nhất bắt đầu từ đơn vị miền thời gian thứ nhất kết thúc.

5. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 4, trong đó phương pháp còn bao gồm:

nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất nếu nhận tín hiệu trên chùm sóng thứ nhất bởi thiết bị đầu cuối; hoặc

gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng nếu nhận tín hiệu trên chùm sóng khác với chùm sóng thứ nhất sau khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất, khởi động bộ định thời khi gửi bản tin ACK, và phát hoặc nhận, khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất, tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng được sử dụng theo mặc định, ngoài chùm sóng thứ nhất bởi thiết bị đầu cuối; hoặc

gửi chỉ thị lỗi đến thiết bị mạng nếu nhận tín hiệu trên chùm sóng khác với chùm sóng thứ nhất bởi thiết bị đầu cuối, trong đó chỉ thị lỗi được sử dụng để chỉ lệnh thiết bị mạng để gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng.

6. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 4, trong đó phương pháp còn bao gồm:

gửi tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất khi thời lượng đặt trước thứ hai bắt đầu từ đơn vị miền thời gian thứ ba kết thúc, bởi thiết bị đầu cuối, trong đó đơn vị miền thời gian thứ ba là đơn vị miền thời gian mà tại đó thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước.

7. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 1, trong đó tín hiệu bao gồm: thông tin kênh dữ liệu đường lên, thông tin kênh điều khiển đường lên, tín hiệu thăm dò đường lên, thông tin kênh dữ liệu đường xuống, thông tin kênh điều khiển đường xuống, hoặc tín hiệu thăm dò đường xuống.

8. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ

1 đến 7, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng chỉ thị chùm sóng thứ nhất cụ thể là chỉ số cấu hình truyền dẫn (TCI-transmission configuration index) được chỉ thị đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bit TCI, trong đó bit TCI tương ứng với trạng thái TCI.

9. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 8, trong đó trạng thái TCI tương ứng với mỗi quan hệ gần như cùng vị trí (QCL-quasi co-location) giữa một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu và tín hiệu tham chiếu kênh dữ liệu, mỗi quan hệ QCL bao gồm thông tin tài nguyên tần số, và thông tin tài nguyên tần số bao gồm số sóng mang hoặc số phân băng thông.

10. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 8, trong đó phương pháp còn bao gồm:

phát hoặc nhận, bởi thiết bị đầu cuối khi thông tin cấu hình chùm sóng không chỉ thị TCI, tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng cho truy cập ban đầu.

11. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định bởi thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối không nhận thông tin cấu hình chùm sóng.

12. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 11, trong đó chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định bao gồm chùm sóng gửi mặc định hoặc chùm sóng nhận mặc định

13. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 11 hoặc 12, trong đó chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định là chùm sóng của khối tín hiệu đồng bộ hóa được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối cho truy cập ban đầu.

14. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó đơn vị thời gian mà tại đó tín hiệu được phát hoặc nhận bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất là: $khe\ thời\ gian(y) + 3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con, \mu} + 1$, μ là thông số cấu hình SCS của phân băng thông đường lên mà được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi bản tin báo nhận (ACK) đến thiết bị mạng.

15. Phương pháp định cấu hình chùm sóng, bao gồm:

gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng chỉ thị chùm sóng thứ nhất; và

phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất bởi thiết bị mạng sau đơn vị miền thời gian: *khe thời gian*(y) + $3N_{\text{khe thời gian}}^{\text{khung con}, \mu}$, trong đó *khe thời gian*(y) là khe thời gian mà tại bản tin báo nhận (ACK) tương ứng với thông tin cấu hình chùm sóng được phát tới thiết bị mạng, $N_{\text{khe thời gian}}^{\text{khung con}, \mu}$ là số lượng khe thời gian trong một khung con, và μ chỉ thị cấu hình khoảng cách sóng mang con (SCS).

16. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 15, trong đó phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất sau đơn vị miền thời gian *khe thời gian*(y) + $3N_{\text{khe thời gian}}^{\text{khung con}, \mu}$ bởi thiết bị mạng bao gồm:

khởi động bộ định thời tại đơn vị miền thời gian thứ nhất bởi thiết bị mạng, và phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất, sau khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước; trong đó đơn vị miền thời gian thứ nhất là *khe thời gian*(y), thời lượng đặt trước thứ nhất là $3N_{\text{khe thời gian}}^{\text{khung con}, \mu}$.

17. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 15, trong đó phương pháp còn bao gồm:

nhận chỉ thị lỗi được gửi bởi thiết bị đầu cuối nhờ thiết bị mạng, trong đó chỉ thị lỗi được sử dụng để chỉ lệnh thiết bị mạng để gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng; và

gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối theo chỉ thị lỗi bởi thiết bị mạng.

18. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 15, trong đó tín hiệu bao gồm: thông tin kênh dữ liệu đường lên, thông tin kênh điều khiển đường lên, tín hiệu thăm dò đường lên, thông tin kênh dữ liệu đường xuống, thông tin kênh điều khiển

đường xuống, hoặc tín hiệu thăm dò đường xuống.

19. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 18, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng chỉ thị chùm sóng thứ nhất cụ thể là chỉ số cấu hình truyền dẫn (TCI-transmission configuration index) được chỉ thị đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bit TCI, trong đó bit TCI tương ứng với trạng thái TCI.

20. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 19, trong đó trạng thái TCI tương ứng với mỗi quan hệ gần như cùng vị trí (QCL-quasi co-location) giữa một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu và tín hiệu tham chiếu kênh dữ liệu, mỗi quan hệ QCL bao gồm thông tin tài nguyên tần số, và thông tin tài nguyên tần số bao gồm số sóng mang hoặc số phần băng thông.

21. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 19, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

truyền hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng tương ứng với chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truy cập ban đầu bởi thiết bị mạng khi thông tin cấu hình chùm sóng không chỉ thị TCI.

22. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

truyền hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng tương ứng với chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định bởi thiết bị mạng khi thiết bị đầu cuối không nhận thông tin cấu hình chùm sóng.

23. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 22, trong đó chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định bao gồm chùm sóng gửi mặc định hoặc chùm sóng nhận mặc định.

24. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm 22 hoặc 23, trong đó chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định là chùm sóng của khối tín hiệu đồng bộ hóa được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối cho truy cập ban đầu.

25. Phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 24, trong đó đơn vị thời gian mà tại đó tín hiệu được phát hoặc nhận bằng cách

sử dụng chùm sóng thứ hai là: $khe\ thời\ gian(y) + 3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu} + 1$, μ là thông số cấu hình SCS của phần băng thông đường lên mà được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi bản tin báo nhận (ACK) đến thiết bị mạng.

26. Thiết bị đầu cuối, bao gồm:

bộ thu phát, được dùng để nhận thông tin cấu hình chùm sóng từ thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng chỉ thị chùm sóng thứ nhất; và

khối xử lý, được dùng để định cấu hình bộ thu phát để phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất sau đơn vị miền thời gian: $khe\ thời\ gian(y) + 3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$, trong đó $khe\ thời\ gian(y)$ là khe thời gian mà tại đó bản tin báo nhận (ACK) tương ứng với thông tin cấu hình chùm sóng được phát đến thiết bị mạng, $N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$ là số lượng khe thời gian trong một khung con, và μ chỉ thị cấu hình khoảng cách sóng mang con (SCS).

27. Thiết bị đầu cuối theo điểm 26, trong đó:

khối xử lý được sử dụng cụ thể để: khởi động bộ định thời tại đơn vị miền thời gian thứ nhất, và định cấu hình, sau khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất, bộ thu phát phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất là chùm sóng thứ nhất; trong đó đơn vị miền thời gian thứ nhất là $khe\ thời\ gian(y)$, thời lượng đặt trước thứ nhất là $3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con,\mu}$.

28. Thiết bị đầu cuối theo điểm 27, trong đó:

khối xử lý còn được dùng để: dừng bộ định thời nếu bộ thu phát nhận thông tin cấu hình chùm sóng một lần nữa khi bộ định thời không đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất, và khởi động bộ định thời tại đơn vị miền thời gian thứ hai, trong đó đơn vị miền thời gian thứ hai là đơn vị miền thời gian mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng được nhận lại đến thiết bị mạng.

29. Thiết bị đầu cuối theo điểm 27, trong đó:

khối xử lý được dùng cụ thể để định cấu hình, sau khi thời lượng đặt trước thứ nhất bắt đầu từ đơn vị miền thời gian thứ nhất kết thúc, bộ thu phát phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng được

sử dụng theo mặc định, ngoài chùm sóng thứ nhất.

30. Thiết bị đầu cuối theo điểm 29, trong đó:

khởi xử lý còn được dùng để định cấu hình, nếu bộ thu phát nhận tín hiệu trên chùm sóng thứ nhất, bộ thu phát để nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất; hoặc

bộ thu phát còn được dùng để gửi bản tin ACK về thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị mạng nếu nhận tín hiệu trên chùm sóng khác với chùm sóng thứ nhất sau khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất; và khởi xử lý còn được dùng để khởi động bộ định thời khi bộ thu phát gửi bản tin ACK, và định cấu hình, khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt tới thời lượng đặt trước thứ nhất, bộ thu phát phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng lần cuối cùng hoặc chùm sóng được sử dụng theo mặc định, ngoài chùm sóng thứ nhất; hoặc

bộ thu phát còn được dùng để gửi chỉ thị lỗi đến thiết bị mạng nếu nhận tín hiệu trên chùm sóng khác với chùm sóng thứ nhất, trong đó chỉ thị lỗi được sử dụng để chỉ lệnh thiết bị mạng để gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng.

31. Thiết bị đầu cuối theo điểm 29, trong đó:

khởi xử lý còn được dùng để định cấu hình, khi thời lượng đặt trước thứ hai bắt đầu từ đơn vị miền thời gian thứ ba kết thúc, bộ thu phát để gửi tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất, trong đó đơn vị miền thời gian thứ ba là đơn vị miền thời gian mà tại đó thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước.

32. Thiết bị đầu cuối theo điểm 26, trong đó tín hiệu bao gồm: thông tin kênh dữ liệu đường lên, thông tin kênh điều khiển đường lên, tín hiệu thăm dò đường lên, thông tin kênh dữ liệu đường xuống, thông tin kênh điều khiển đường xuống, hoặc tín hiệu thăm dò đường xuống.

33. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 đến 32, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng chỉ thị chùm sóng thứ nhất cụ thể là chỉ số cấu hình truyền dẫn (TCI-transmission configuration index) được chỉ thị đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bit TCI, trong đó bit TCI tương ứng với trạng thái TCI.

34. Thiết bị đầu cuối theo điểm 33, trong đó trạng thái TCI tương ứng với mỗi

quan hệ gần như cùng vị trí (QCL) giữa một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu và tín hiệu tham chiếu kênh dữ liệu, mỗi quan hệ QCL bao gồm thông tin tài nguyên tần số, và thông tin tài nguyên tần số bao gồm số sóng mang hoặc số phần băng thông.

35. Thiết bị đầu cuối theo điểm 33, trong đó

bộ thu phát còn được dùng để phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng cho truy cập ban đầu khi thông tin cấu hình chùm sóng không chỉ thị TCI.

36. Thiết bị đầu cuối theo điểm 26, trong đó:

bộ thu phát còn được dùng để phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định khi thiết bị đầu cuối không nhận thông tin cấu hình chùm sóng.

37. Thiết bị đầu cuối theo điểm 36, trong đó chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định bao gồm chùm sóng gửi mặc định hoặc chùm sóng nhận mặc định.

38. Thiết bị đầu cuối theo điểm 36 hoặc 37, trong đó chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định là chùm sóng của khối tín hiệu đồng bộ hóa được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối cho truy cập ban đầu.

39. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 đến 38, trong đó đơn vị thời gian mà tại đó tín hiệu được phát hoặc nhận bằng cách sử dụng chùm sóng thứ nhất là: $khe\ thời\ gian(y) + 3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con, \mu} + 1$, μ là thông số cấu hình SCS của phần băng thông đường lên mà được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi bản tin báo nhận (ACK) đến thiết bị mạng.

40. Thiết bị cấu hình chùm sóng, bao gồm: $\mathcal{L}_t$

bộ thu phát, được dùng để gửi thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng chỉ thị chùm sóng thứ nhất; và

khối xử lý, được dùng để định cấu hình bộ thu phát phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất, sau đơn vị miền thời gian: $khe\ thời\ gian(y) + 3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con, \mu}$, trong đó $khe\ thời\ gian(y)$ là khe

thời gian mà tại đó bản tin báo nhận (ACK) tương ứng với thông tin cấu hình chùm sóng được phát đến thiết bị mạng, $N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con, \mu}$, là số lượng khe thời gian trong một khung con, và μ chỉ thị cấu hình khoảng cách sóng mang con (SCS).

41. Thiết bị cấu hình chùm sóng theo điểm 40, trong đó:

khởi xử lý được dùng cụ thể để: khởi động bộ định thời tại đơn vị miền thời gian thứ nhất, và định cấu hình, sau khi thời gian bấm giờ của bộ định thời đạt đến thời lượng đặt trước, bộ thu phát phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai tương ứng với chùm sóng thứ nhất; trong đó đơn vị miền thời gian thứ nhất là *khe thời gian*(y), thời lượng đặt trước thứ nhất là $3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con, \mu}$.

42. Thiết bị cấu hình chùm sóng theo điểm 40, trong đó:

bộ thu phát còn được định cấu hình để: nhận chỉ thị lỗi được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó chỉ thị lỗi được sử dụng để chỉ lệnh thiết bị cấu hình chùm sóng gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng; và gửi lại thông tin cấu hình chùm sóng đến thiết bị đầu cuối theo chỉ thị lỗi.

43. Thiết bị cấu hình chùm sóng theo điểm 40, trong đó tín hiệu bao gồm: thông tin kênh dữ liệu đường lên, thông tin kênh điều khiển đường lên, tín hiệu thăm dò đường lên, thông tin kênh dữ liệu đường xuống, thông tin kênh điều khiển đường xuống, hoặc tín hiệu thăm dò đường xuống.

44. Thiết bị cấu hình chùm sóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 40 đến 43, trong đó thông tin cấu hình chùm sóng chỉ thị chùm sóng thứ nhất cụ thể là chỉ số cấu hình truyền dẫn (TCI) được chỉ thị đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bit TCI, trong đó bit TCI tương ứng với trạng thái TCI.

45. Thiết bị định cấu hình chùm sóng theo điểm 44, trong đó trạng thái TCI tương ứng với mỗi quan hệ gần như cùng vị trí (QCL) giữa một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu và tín hiệu tham chiếu kênh dữ liệu, mỗi quan hệ QCL bao gồm thông tin tài nguyên tần số, và thông tin tài nguyên tần số bao gồm số sóng mang hoặc số phần băng thông.

46. Thiết bị định cấu hình chùm sóng theo điểm 44, trong đó bộ thu phát còn được dùng để:

phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng tương ứng với chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối cho truy cập ban đầu khi thông tin cấu hình chùm sóng không chỉ thị TCI.

47. Thiết bị định cấu hình chùm sóng theo điểm 40, trong đó bộ thu phát còn dùng để:

phát hoặc nhận tín hiệu bằng cách sử dụng chùm sóng tương ứng với chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định khi thiết bị đầu cuối không nhận thông tin cấu hình chùm sóng.

48. Thiết bị định cấu hình chùm sóng theo điểm 47, trong đó chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định bao gồm chùm sóng gửi mặc định hoặc chùm sóng nhận mặc định.

49. Thiết bị định cấu hình chùm sóng theo điểm 47 hoặc 48, trong đó chùm sóng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối theo mặc định là chùm sóng của khối tín hiệu đồng bộ hóa được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối cho truy cập ban đầu.

50. Thiết bị định cấu hình chùm sóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 40 đến 49, trong đó đơn vị thời gian mà tại đó tín hiệu được phát hoặc được nhận bằng cách sử dụng chùm sóng thứ hai là: $khe\ thời\ gian(y) + 3N_{khe\ thời\ gian}^{khung\ con, \mu} + 1$, μ là thông số cấu hình SCS của phần băng thông đường lên mà được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi bản tin báo nhận (ACK) đến thiết bị mạng.

51. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát, trong đó bộ xử lý được dùng để thực hiện phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 25, và bộ thu phát được dùng để truyền thông với thiết bị truyền thông khác dưới sự điều khiển của bộ xử lý.

52. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính lưu trữ chương trình máy tính, và khi chạy ở trên máy tính, chương trình máy tính cho phép máy tính thực hiện phương pháp định cấu hình chùm sóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 25.

53. Thiết bị xử lý, bao gồm bộ xử lý và giao diện, trong đó bộ xử lý được cấu hình để thực thi chương trình máy tính, sao cho thiết bị xử lý thực hiện phương pháp

theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 25.

54. Hệ thống chip, bao gồm thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 đến 39, thiết bị định cấu hình chùm sóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm 40 đến 50, hoặc thiết bị xử lý theo điểm 53.

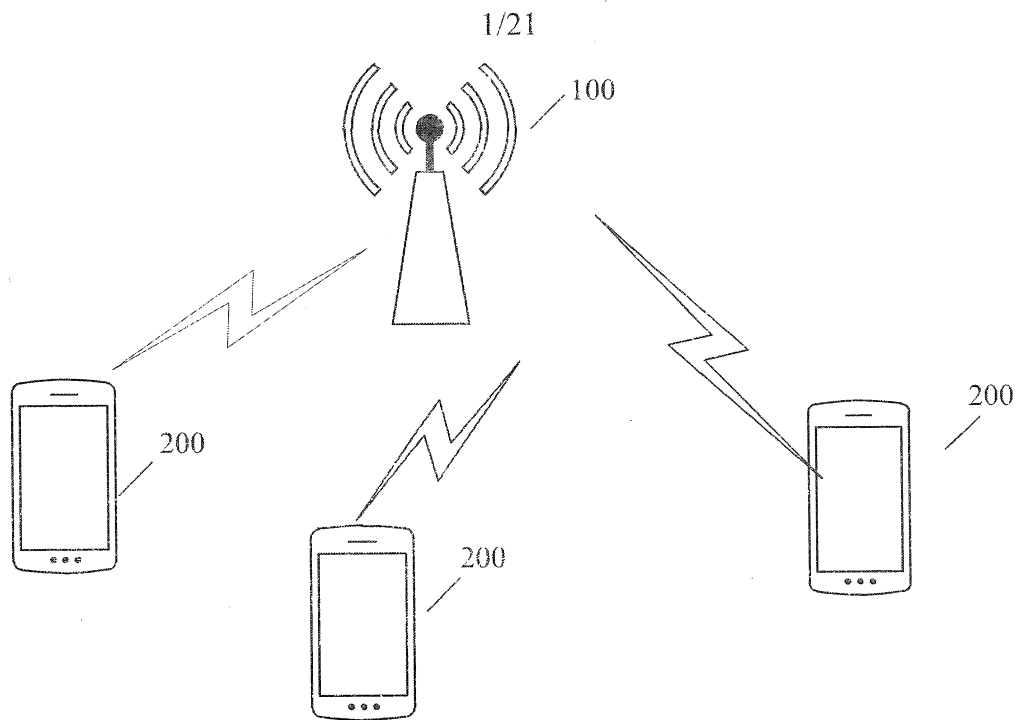


Fig. 1

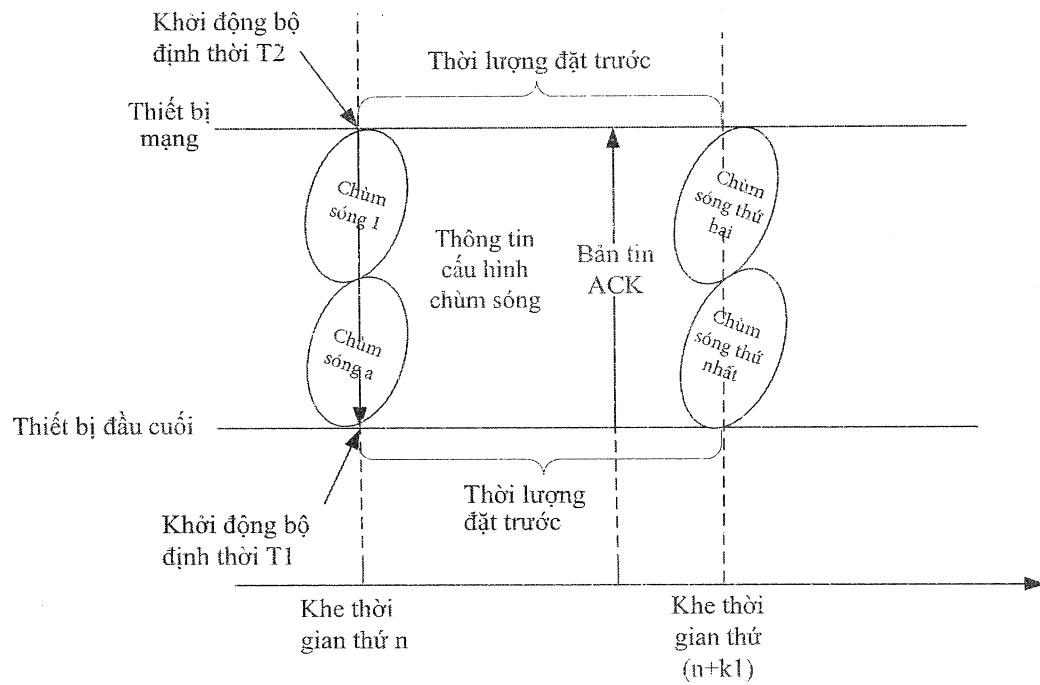


Fig.2

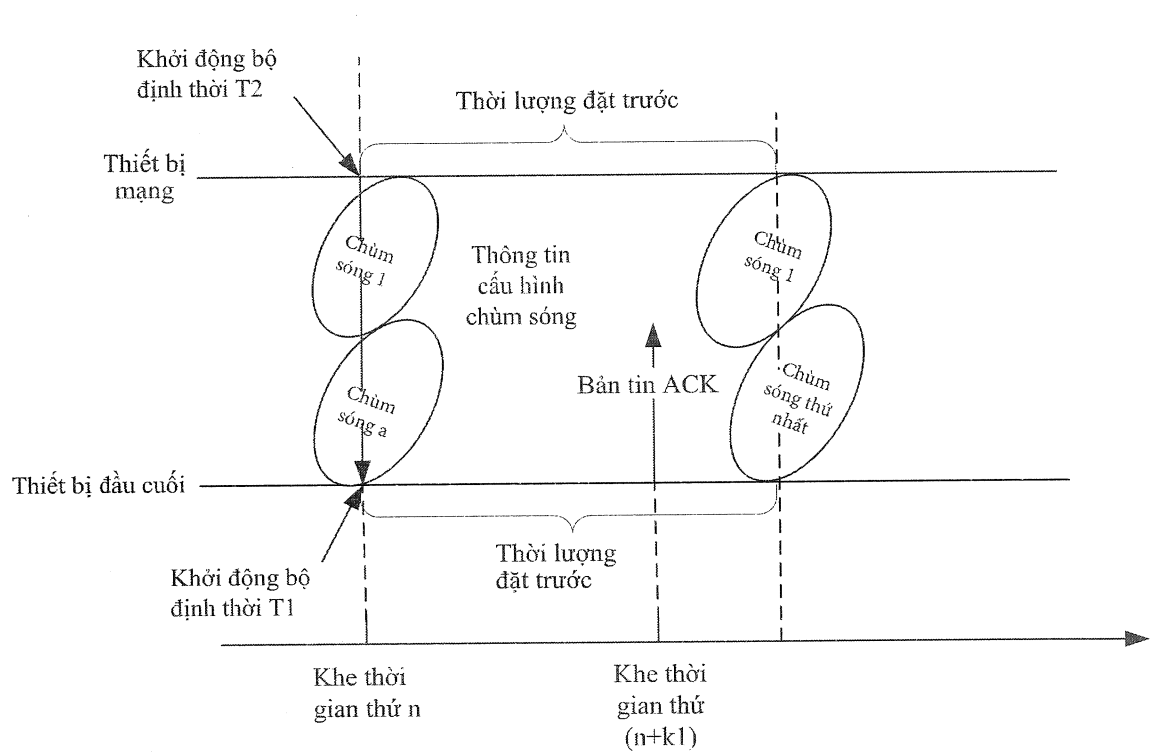


Fig. 3

3/21

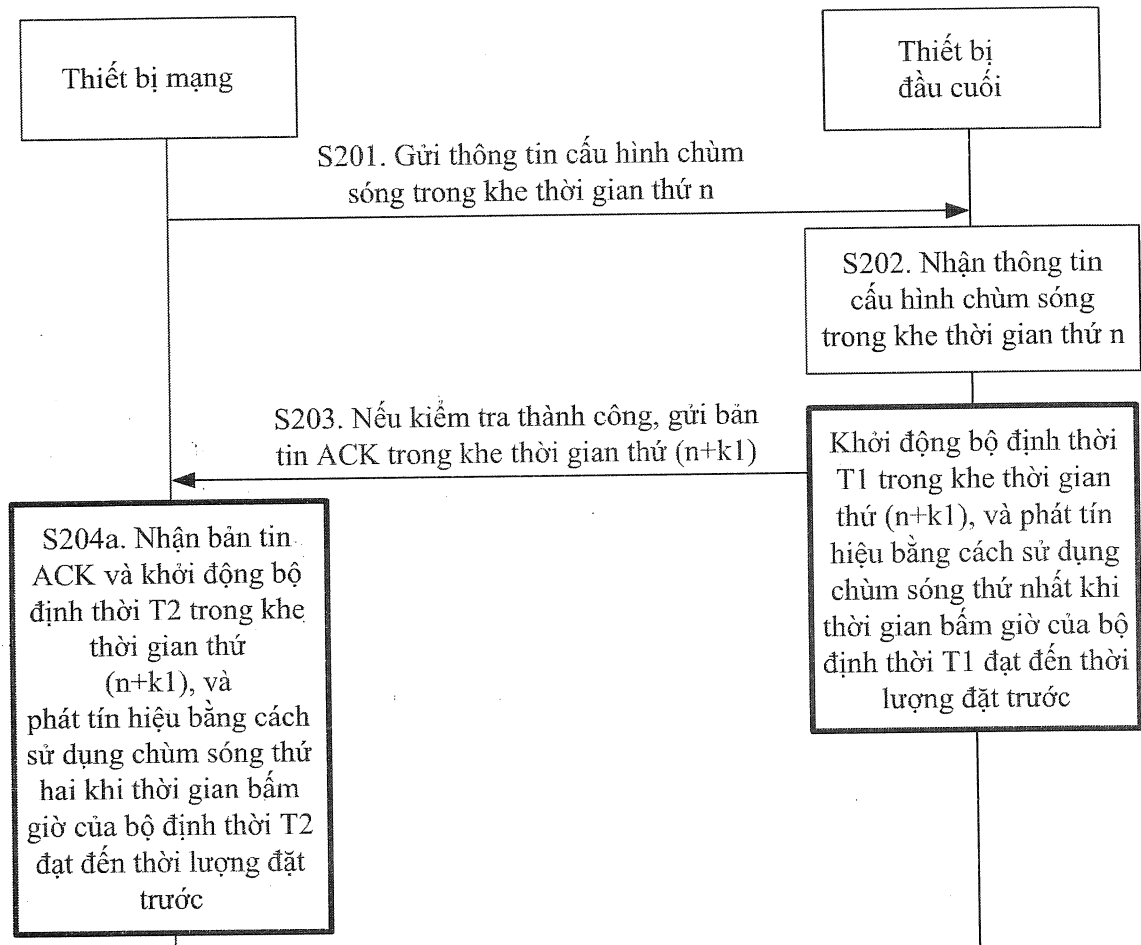


Fig.4

4/21

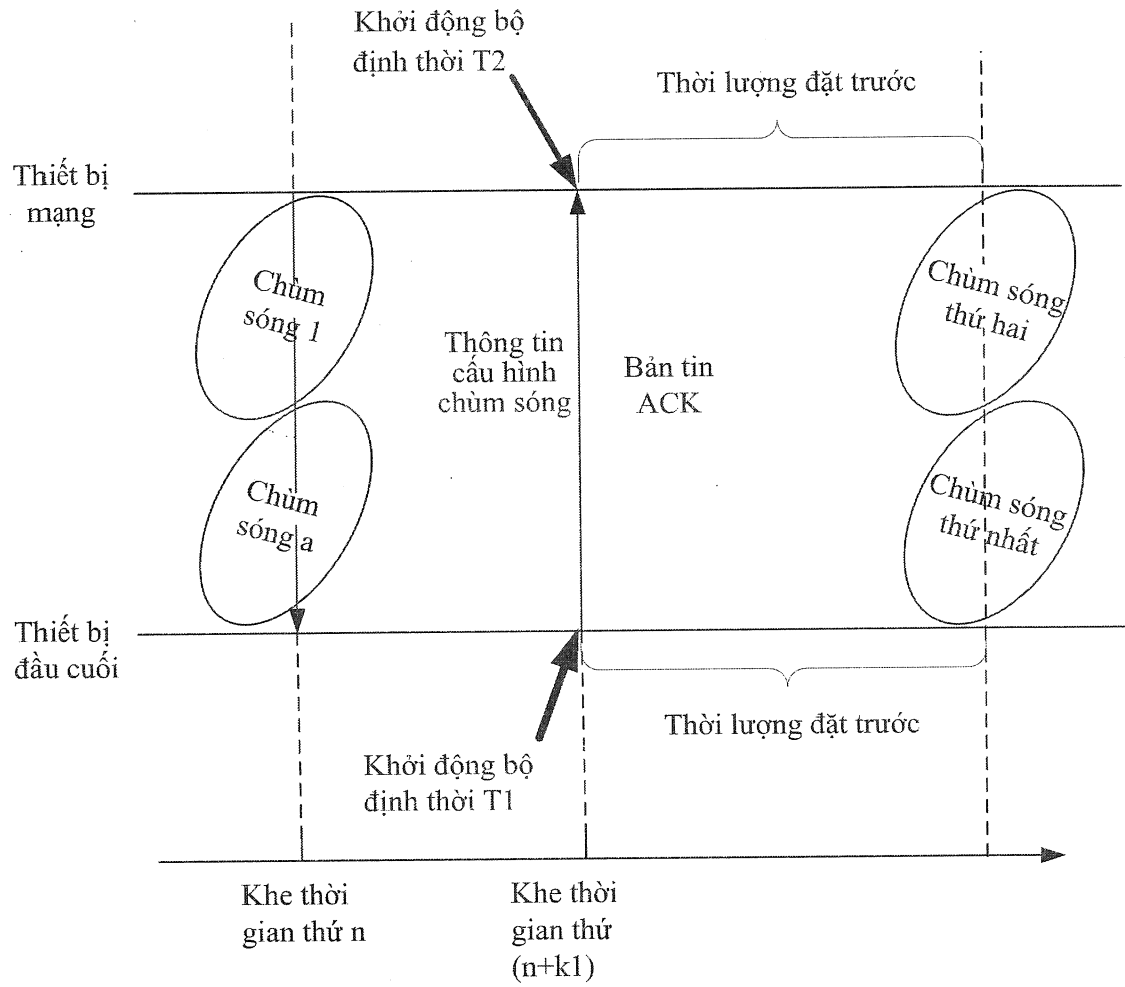


Fig.5

5/21

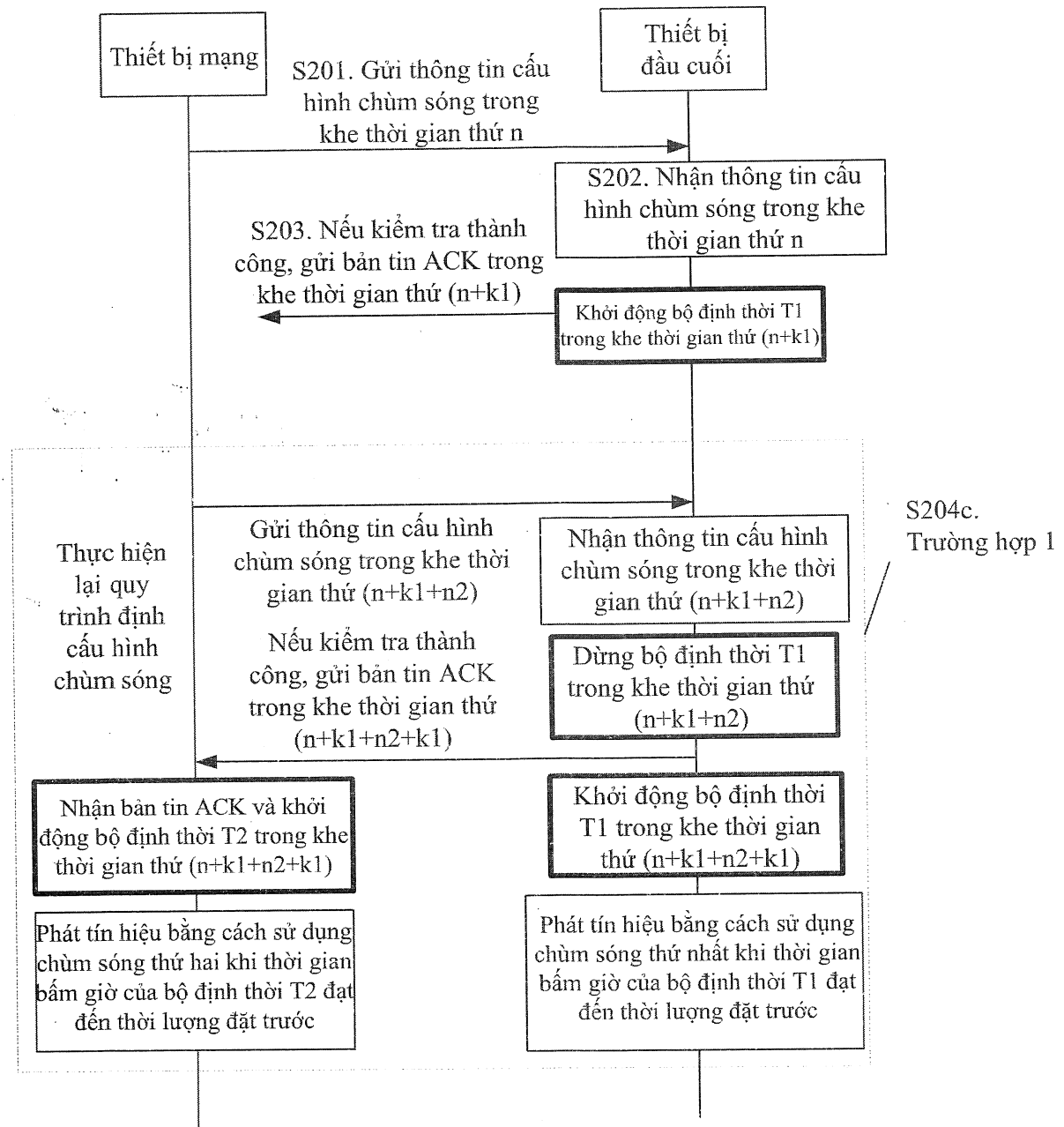


Fig.6

6/21

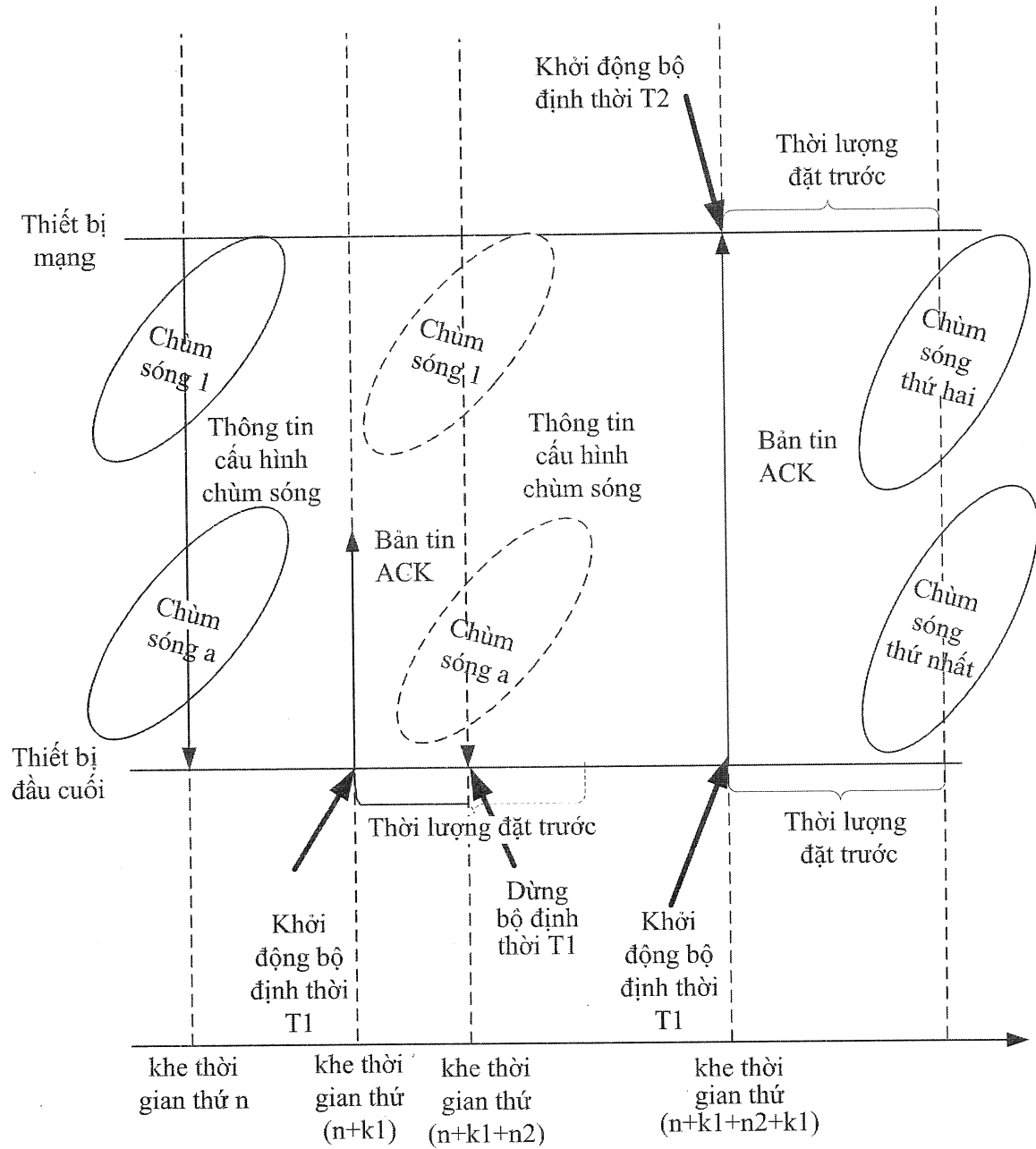


Fig.7

7/21

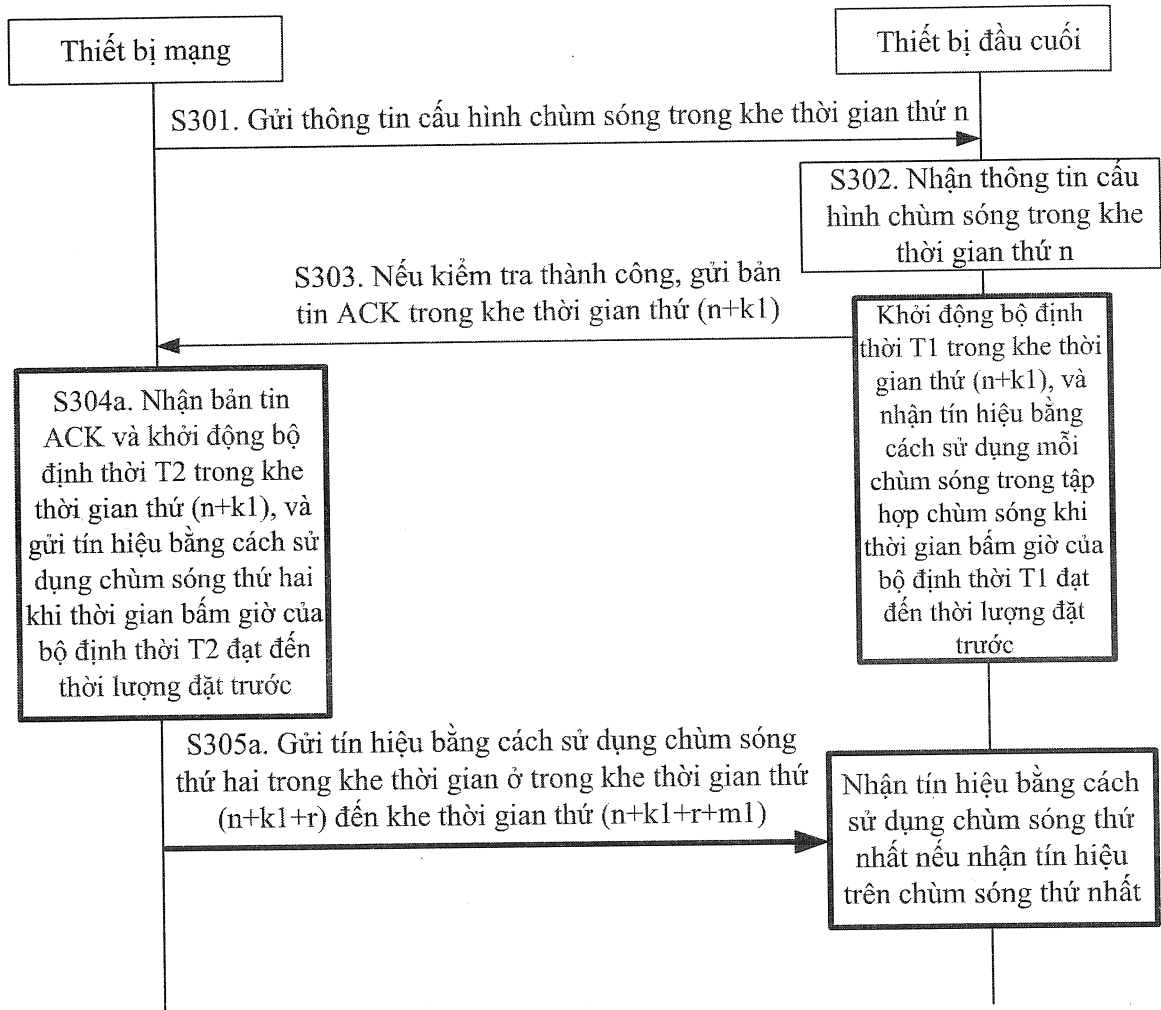


Fig.8

8/21

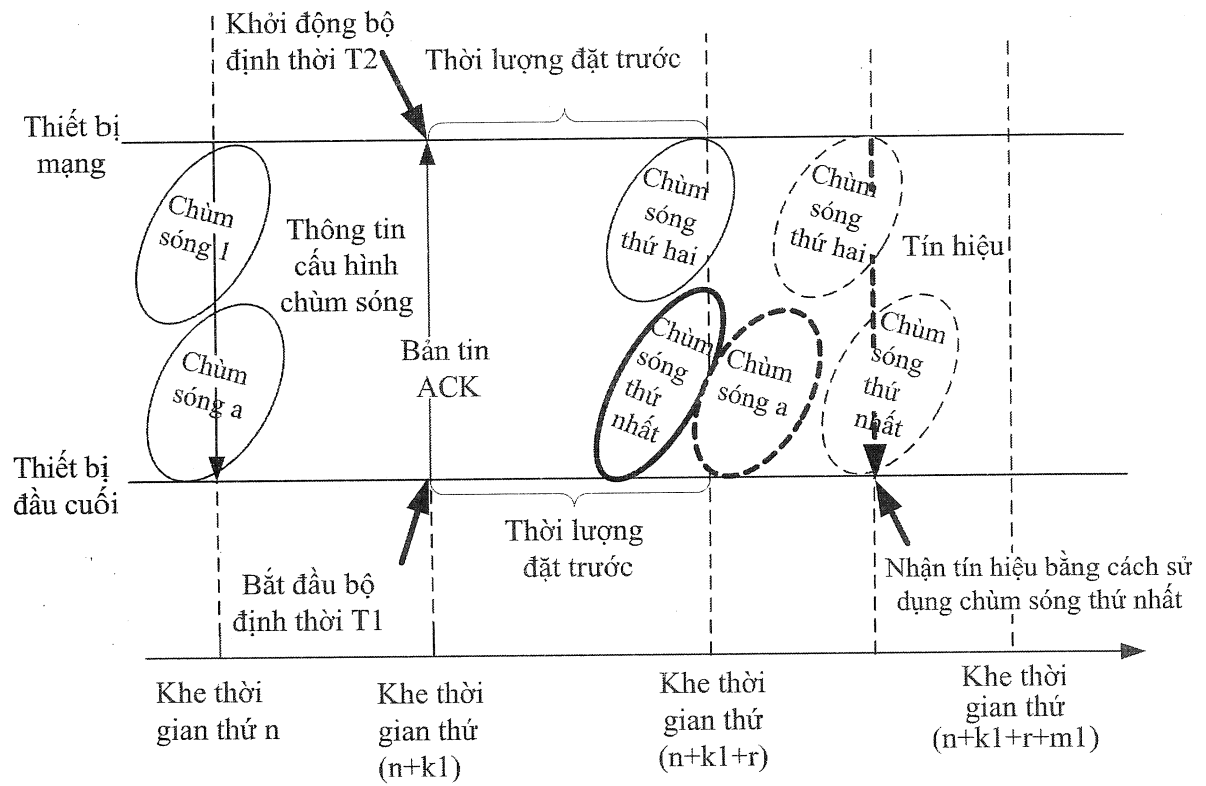


Fig.9

9/21

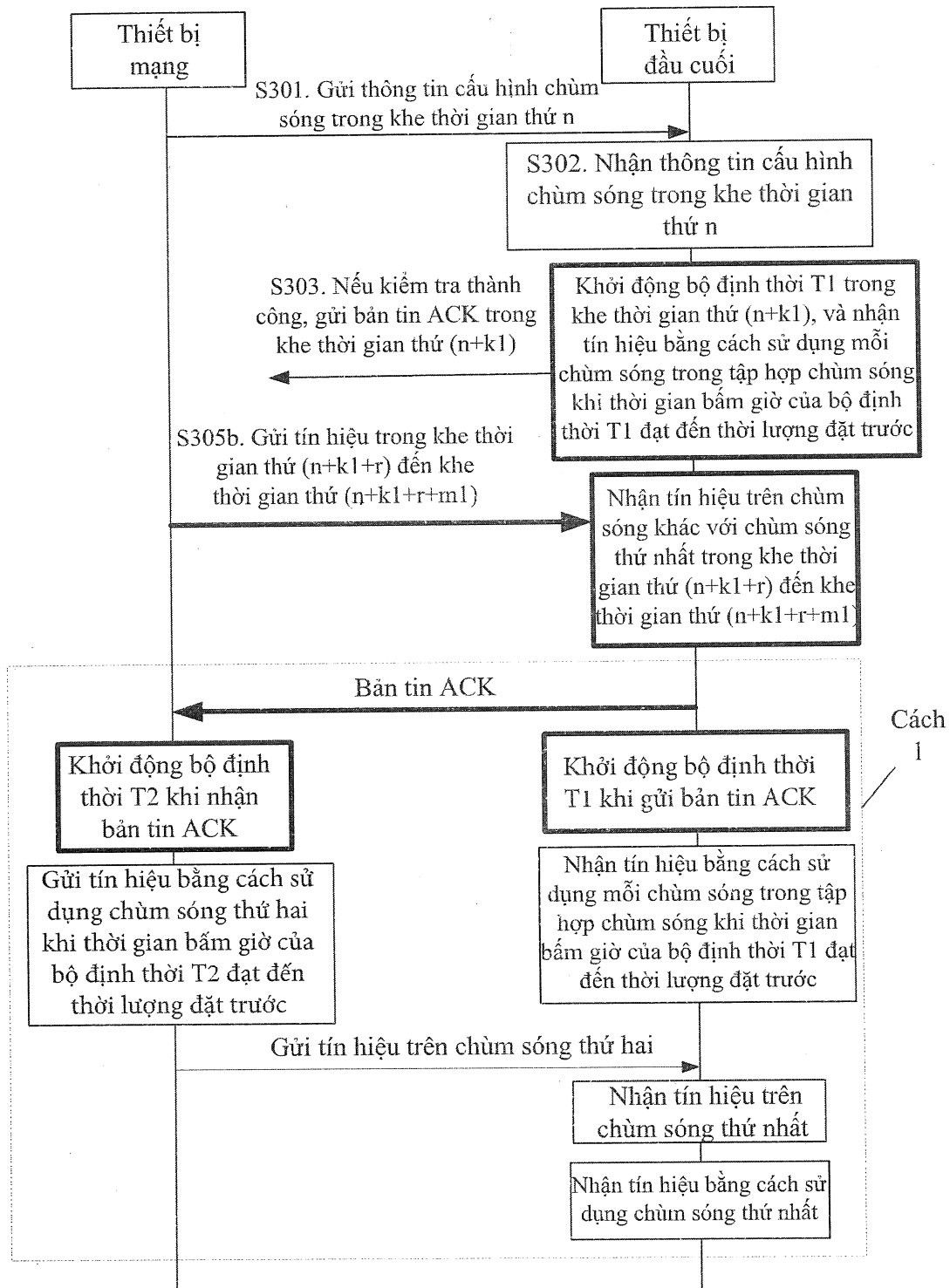


Fig.10

10/21

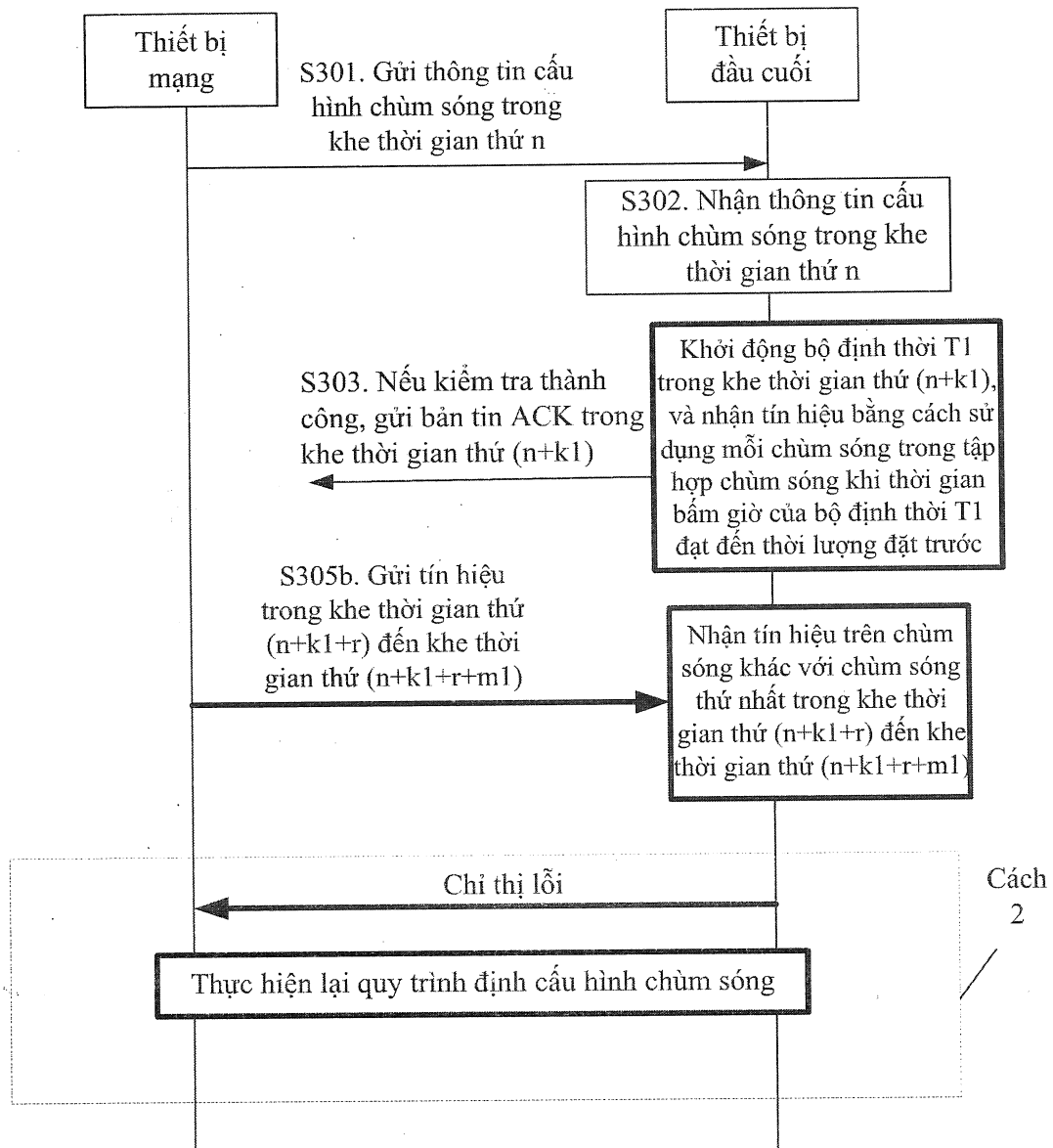


Fig.11

11/21

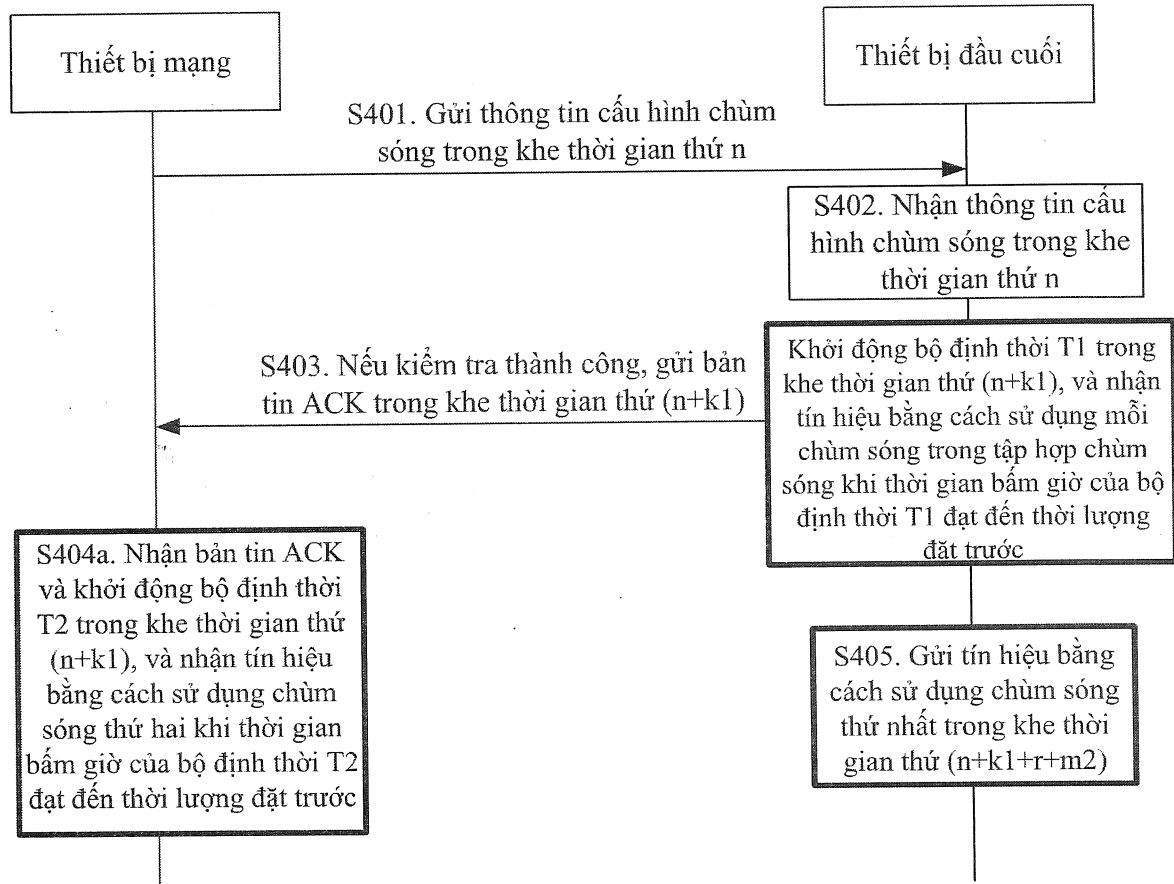


Fig.12

12/21

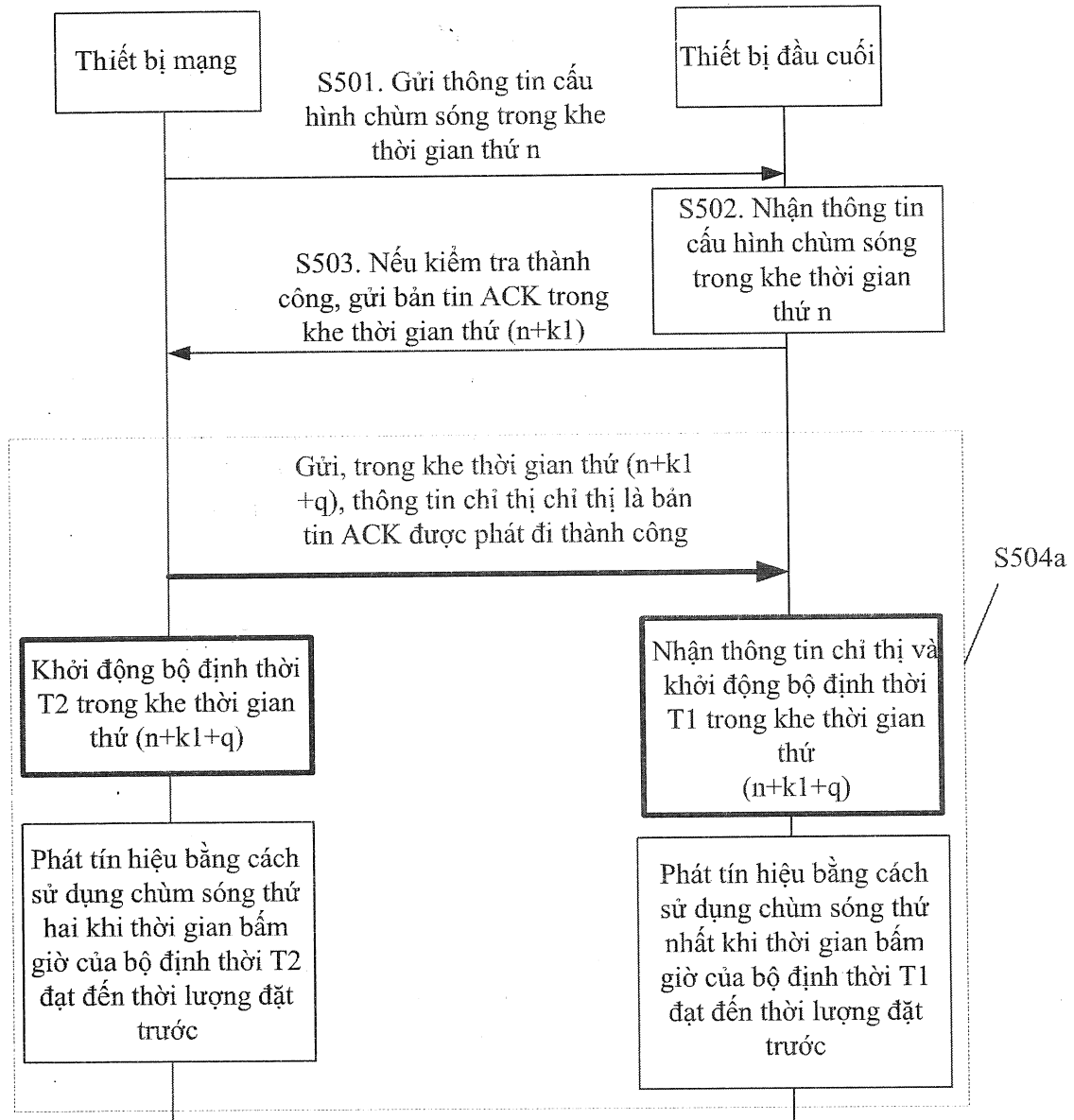


Fig.13

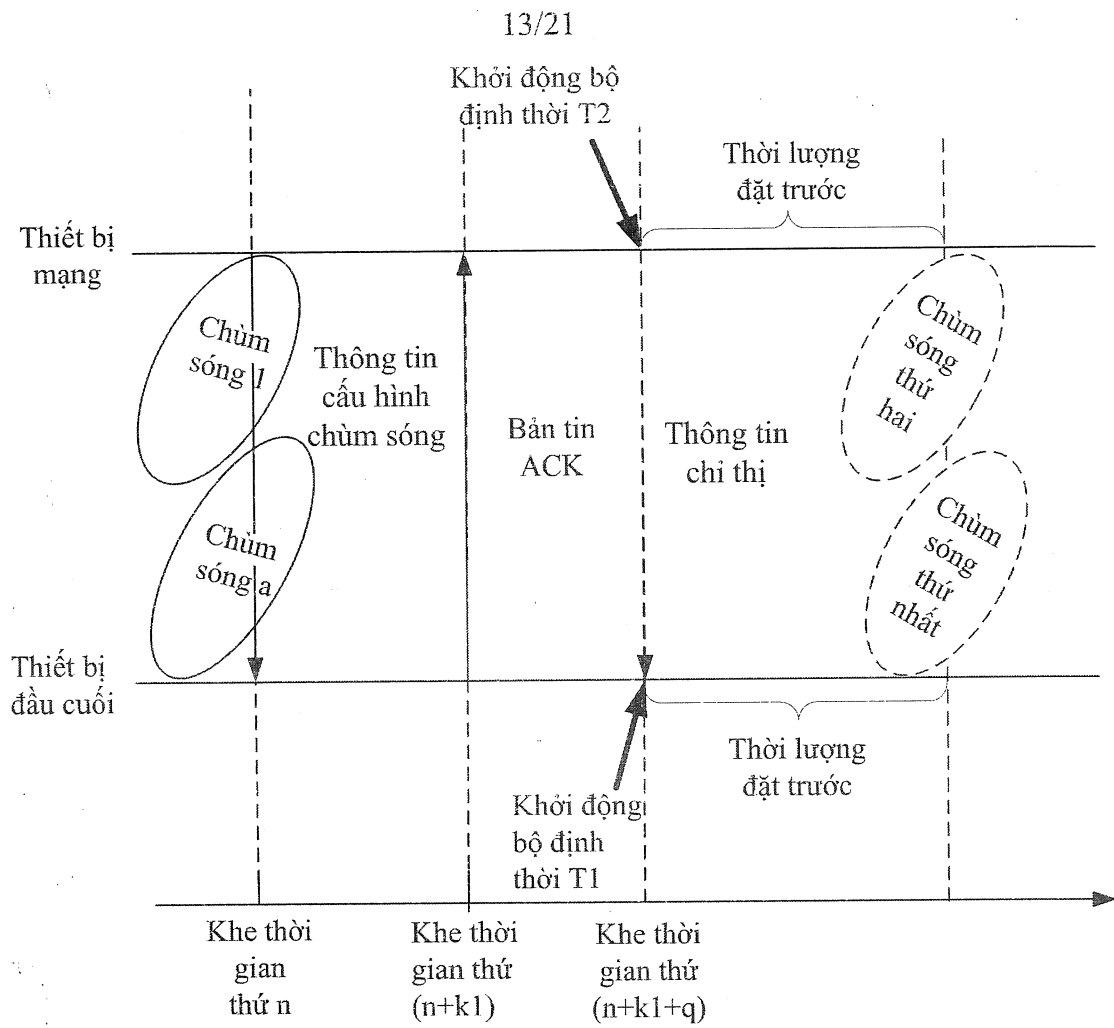


Fig.14

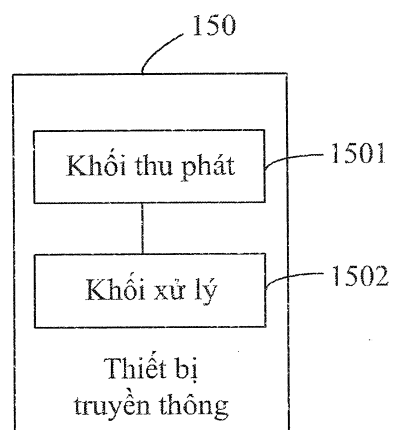


Fig.15

14/21

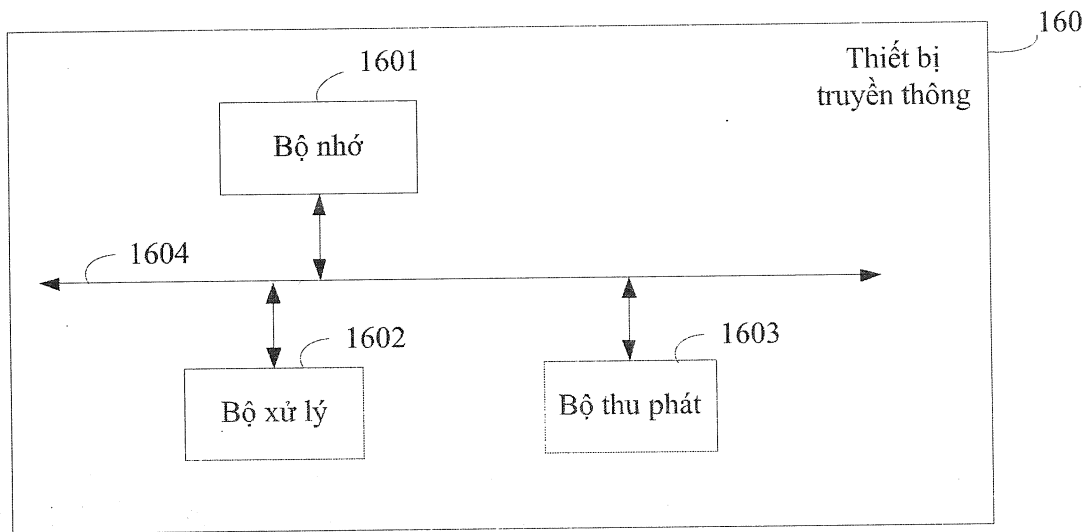


Fig.16

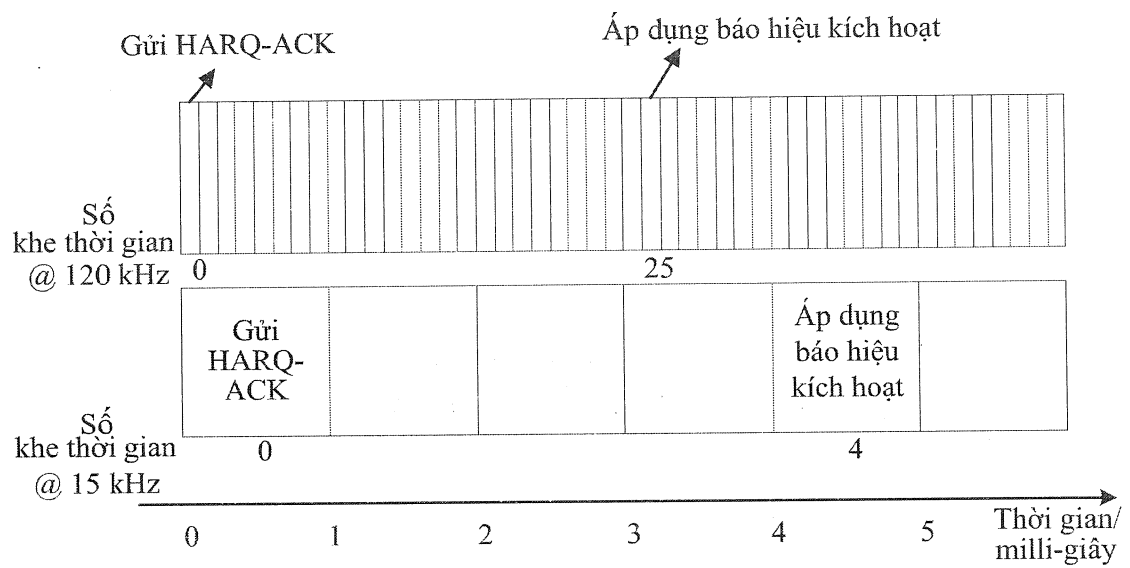


Fig.17

15/21

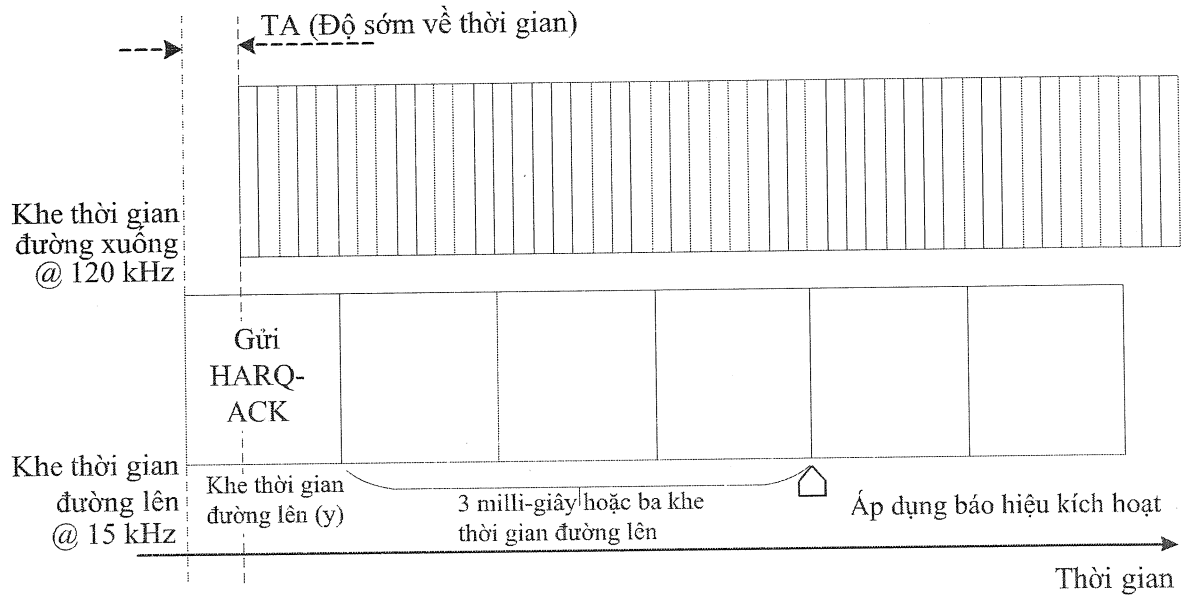


Fig.18

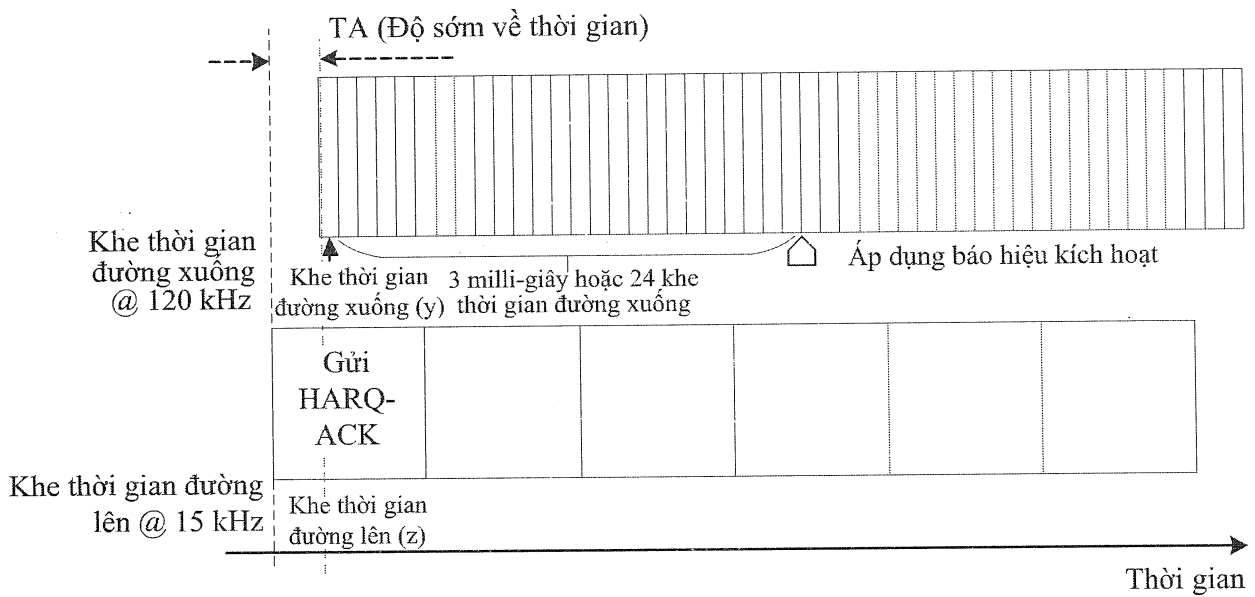


Fig.19

16/21

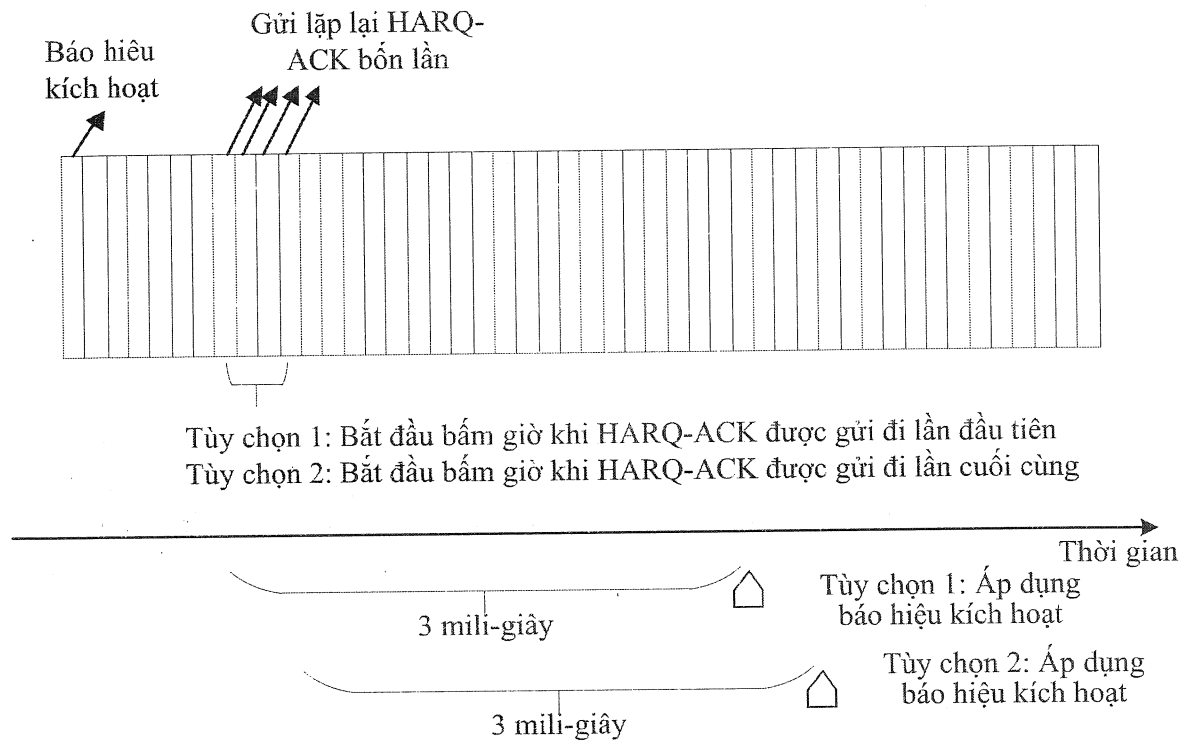


Fig.20

17/21

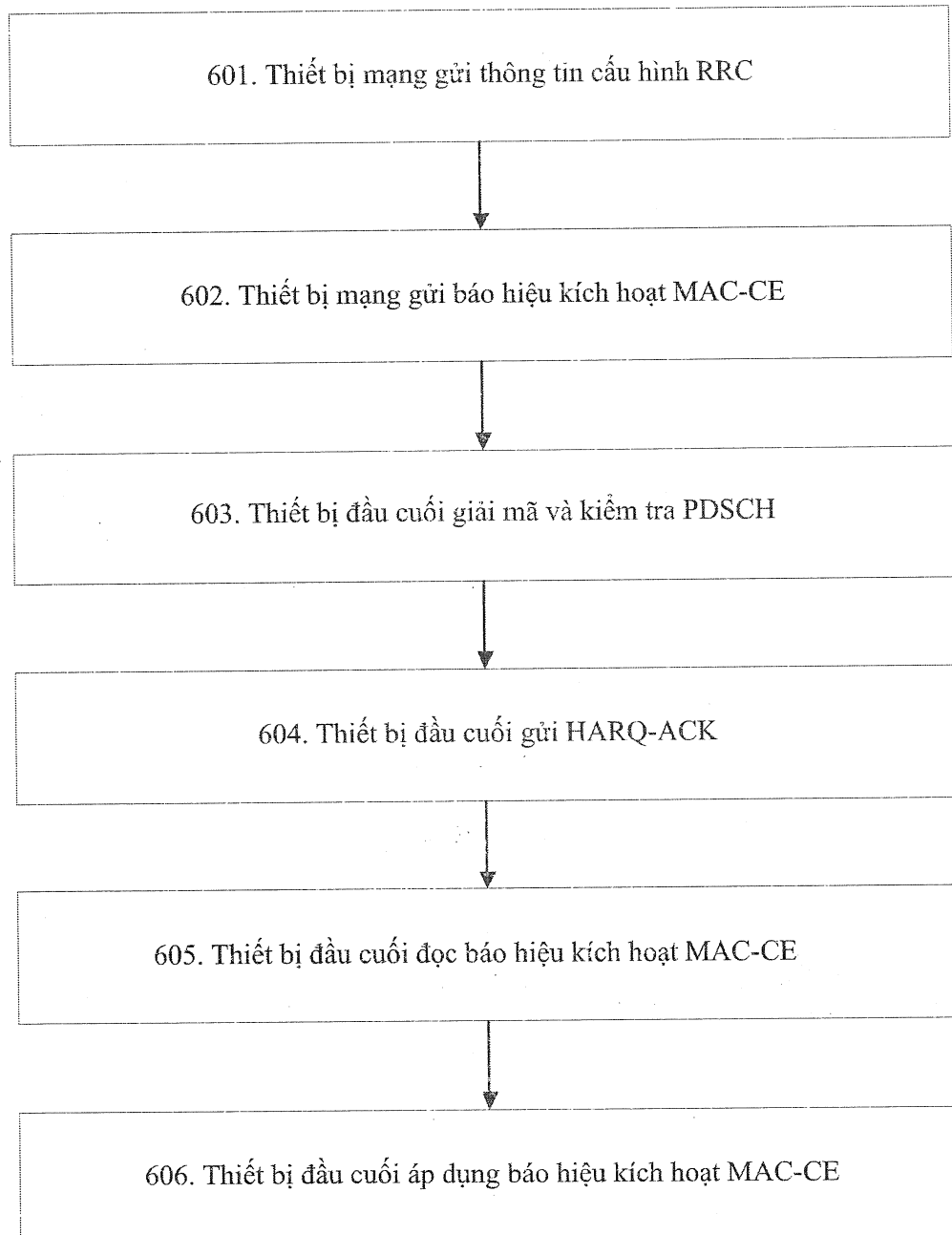


Fig.21

18/21

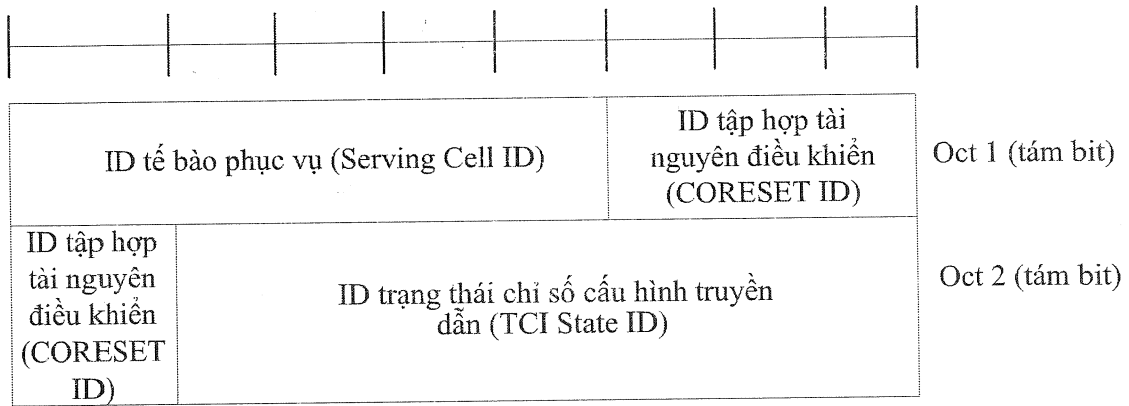


Fig.22

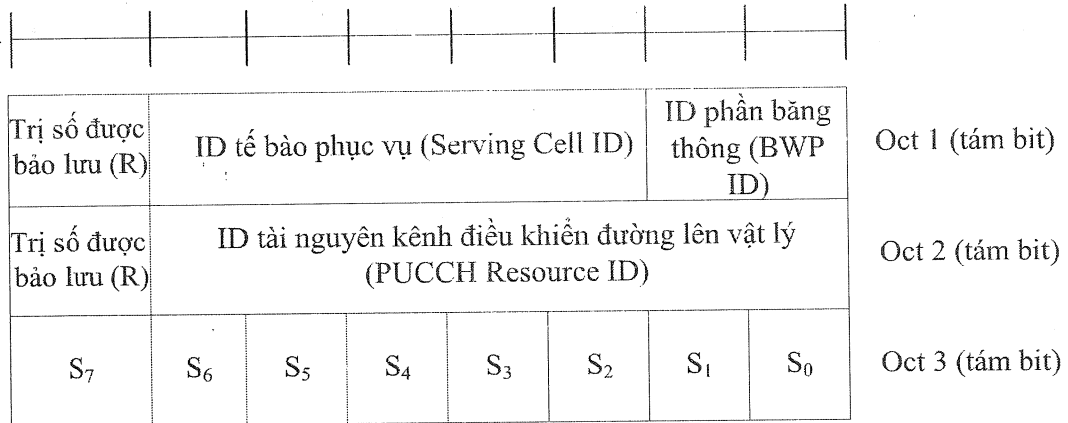


Fig.23

19/21

Được kích hoạt/ Được giải hoạt (A/D)	ID tế bào phục vụ (Serving Cell ID)					ID phần bảng thông (BWP ID)	Oct 1 (tám bit)
Trị số được bảo lưu (R)	Đo nhiễu (IM)	ID tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh bán bền vững (SP CSI-RS resource set ID)				Oct 2 (tám bit)	
Trị số được bảo lưu (R)	Trị số được bảo lưu (R)	ID tập hợp tài nguyên đo nhiễu-thông tin trạng thái kênh bán bền vững (SP CSI-IM resource set ID)				Oct 3 (tám bit)	
Trị số được bảo lưu (R)	ID ₀ trạng thái chỉ số cấu hình truyền dẫn (TCI State ID ₀)					Oct 4 (tám bit)	
...							
Trị số được bảo lưu (R)	ID _N trạng thái chỉ số cấu hình truyền dẫn (TCI State ID _N)					Oct N+4 (tám bit)	

Fig.24

20/21

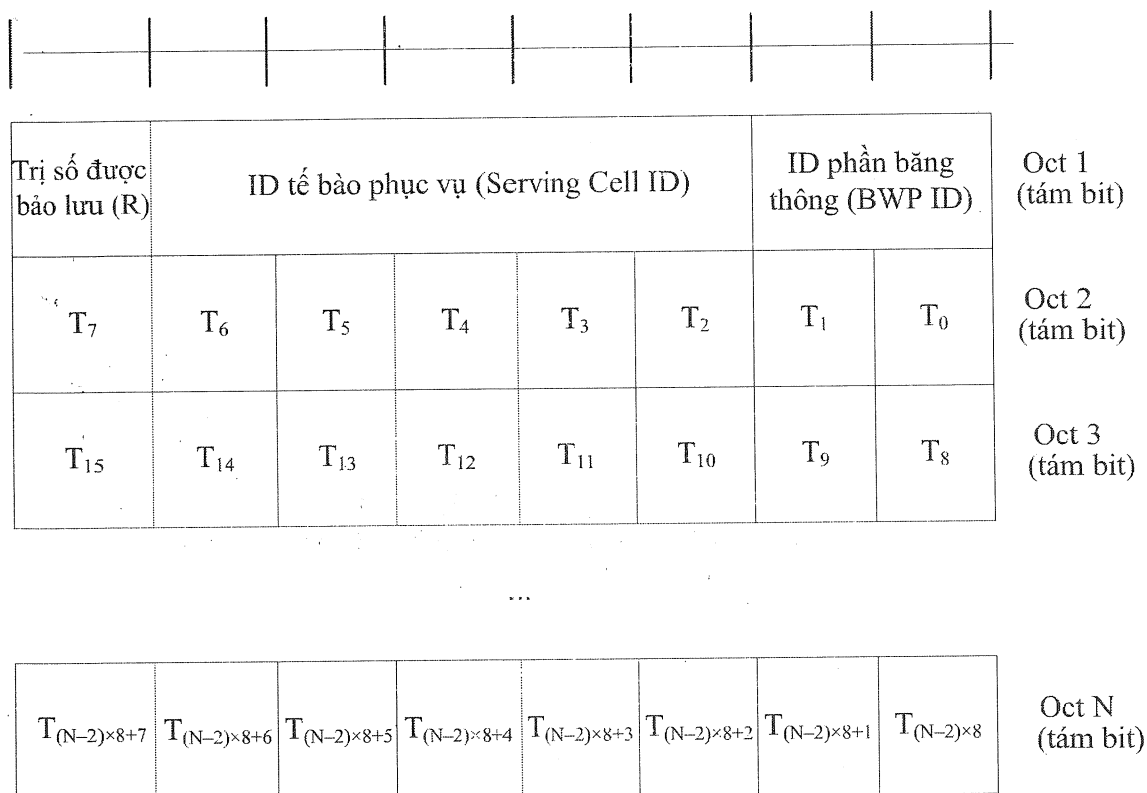


Fig.25

21/21

Được kích hoạt/ Được giải hoạt (A/D)	ID tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS Resource Set ID)				ID phần băng thông tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS Resource Set BWP ID)		Oct 1 (tám bit)
Trị số được bảo lưu (R)	R	C	SUL	ID tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán bền vững (SP SRS Resource Set ID)			Oct 2 (tám bit)
F ₀	ID ₀ Tài nguyên (Resource ID ₀)						Oct 3 (tám bit)
...							
F _{M-1}	ID _{M-1} Tài nguyên (Resource ID _{M-1})						Oct N-M (tám bit)
R	ID ₀ tế bào phục phụ tài nguyên (Resource Serving Cell ID ₀)				ID ₀ phần băng thông tài nguyên (Resource BWP ID ₀)		Oct N-M+1 (tám bit)
...							
R	ID _{M-1} tế bào phục phụ tài nguyên(Resource Serving Cell ID _{M-1})				ID _{M-1} phần băng thông tài nguyên (Resource BWP ID _{M-1})		Oct N (tám bit)

Fig.26