



(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)



1-0043742

(51)^{2020.01} H04W 52/14

(13) B

(21) 1-2020-03483

(22) 17/11/2017

(86) PCT/CN2017/111721 17/11/2017

(87) W0 2019/095307 23/05/2019

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/08/2020 389A

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

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

(72) SU, Yuwan (CN); JI, Tong (CN); JIN, Zhe (CN); ZHANG, Weiliang (CN).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN TIN BÁO, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ
MẠNG, VẬT GHI LƯU TRỮ MÁY TÍNH, VÀ CHIP

(21) 1-2020-03483

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền tin báo, thiết bị truyền thông, thiết bị mạng, vật ghi lưu trữ máy tính, và chip. Phương pháp truyền tin báo này bao gồm các bước: khi RSRP của thiết bị đầu cuối nằm trong phạm vi RSRP tương ứng với mức tăng cường phủ sóng 0, nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin số lần lặp từ thiết bị mạng, trong đó thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên; tính toán, bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền dựa trên tham số điều khiển công suất cho giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, tin báo đường lên thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền.

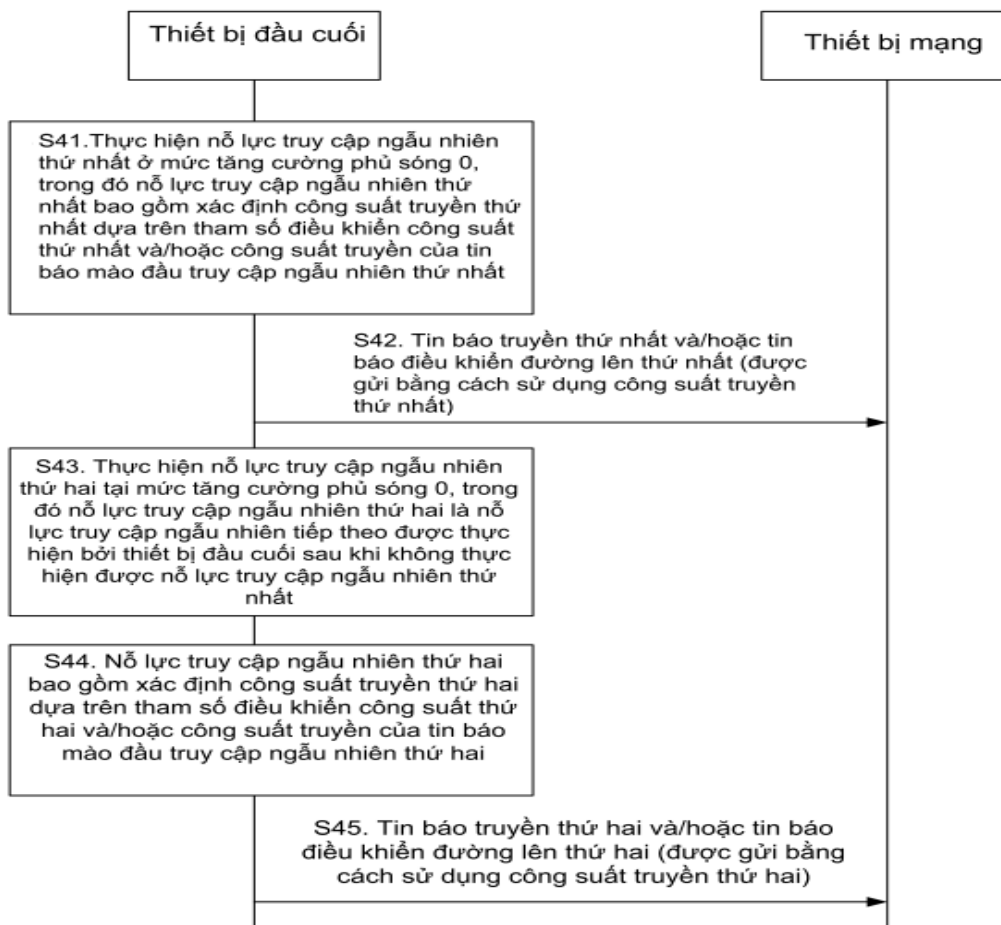


FIG.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chỉ khi thời điểm truyền đường lên của thiết bị đầu cuối được đồng bộ hóa thời điểm truyền đường lên của trạm cơ sở, thiết bị đầu cuối có thể được lập lịch để truyền đường lên. Hiện tại, thiết bị đầu cuối thiết lập kết nối với trạm cơ sở và thực thi đồng bộ hóa đường lên bằng cách sử dụng thủ tục truy cập ngẫu nhiên (random access procedure). Trong hệ thống internet kết nối vạn vật băng hẹp (narrow band internet of things, NB-IoT), thủ tục truy cập ngẫu nhiên là các phương tiện quan trọng đối với thiết bị đầu cuối để thu được tài nguyên kênh riêng ở chế độ rỗi, để chuyển sang chế độ được kết nối.

Trong hệ thống NB-IoT, có ba kiểu mức tăng cường phủ sóng tín hiệu (coverage enhancement level, CE Level): CE0, CE1, và CE2. Hiện tại, phương thức điều khiển công suất vòng lặp mở được sử dụng để truyền đường lên. Trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thủ tục truy cập ngẫu nhiên, khi thiết bị đầu cuối gửi tin báo 1 (msg1), nếu mức tăng cường phủ sóng tín hiệu là CE0, thiết bị đầu cuối cho phép điều khiển công suất vòng lặp mở, và xác định công suất truyền của msg1 dựa trên một số tham số điều khiển công suất như công suất ban đầu mào đầu (preamble) và tổn thất đường truyền đường xuống. Sau khi gửi thành công msg1, thiết bị đầu cuối nhận msg2 từ trạm cơ sở, và sau đó thiết bị đầu cuối gửi msg3. Nếu có lỗi gửi và nhận tin báo trong mỗi nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thủ tục truy cập ngẫu nhiên không thực hiện được, và thiết bị đầu cuối không thể truy cập trạm cơ sở.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị truyền tin báo, để làm tăng tỷ lệ thành công truy cập ngẫu nhiên.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền tin báo, và phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Phương pháp bao gồm các bước: thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất tại mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất bao gồm xác định công suất truyền thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; gửi, bởi thiết bị đầu cuối, tin báo truyền thứ nhất và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất, trong đó tin báo truyền thứ nhất là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo điều khiển đường lên thứ nhất là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai tại mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo được tạo ra bởi thiết bị đầu cuối sau khi không thực hiện được nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai bao gồm xác định công suất truyền thứ hai dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và xác định công suất truyền thứ hai bao gồm xác định rằng công suất truyền thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, tin báo truyền thứ hai và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ hai đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai, trong đó tin báo truyền thứ hai là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và tin báo điều khiển đường lên thứ hai là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

Một cách tương ứng, theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền tin báo, trong đó phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng, và thiết bị mạng này là, ví dụ, trạm cơ sở. Phương pháp bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị mạng, tin báo truyền thứ nhất và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất tại

mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó công suất truyền thứ nhất được xác định bởi thiết bị đầu cuối dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, tin báo truyền thứ nhất là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, tin báo điều khiển đường lên thứ nhất là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và nhận, bởi thiết bị mạng, tin báo truyền thứ hai và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai tại mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó công suất truyền thứ hai được xác định bởi thiết bị đầu cuối dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, công suất truyền thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo được tạo ra bởi thiết bị đầu cuối sau khi không thực hiện được nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, tin báo truyền thứ hai là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tin báo điều khiển đường lên thứ hai là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, tin báo truyền thứ nhất và tin báo truyền thứ hai là msg3 được gửi trong các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên khác nhau. Khi thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tại mức tăng cường phủ sóng 0, thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền của tin báo truyền thứ nhất và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, tức là, xác định công suất truyền thứ nhất. Tương tự, thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền của tin báo truyền thứ hai và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ hai dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tức là, xác định công suất truyền thứ hai. Nói cách khác, công suất truyền của tin báo truyền thứ nhất và/hoặc tin báo điều khiển đường

lên thứ nhất và công suất truyền của tin báo truyền thứ hai và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ hai được xác định theo các trường hợp thực tế. Ngoài ra, công suất truyền thứ hai được xác định bởi thiết bị đầu cuối trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất được xác định bởi thiết bị đầu cuối trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Do đó, đối với các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên, công suất truyền của tin báo truyền và/hoặc tin báo điều khiển đường lên trong mỗi nỗ lực tăng dần. Điều này làm tăng tỷ lệ gửi thành công của tin báo truyền và/hoặc tin báo điều khiển đường lên, giúp cho thiết bị đầu cuối hoàn thành truy cập ngẫu nhiên nhanh chóng hơn, và làm tăng tỷ lệ thành công của thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị mạng xác định tham số điều khiển công suất thứ nhất, và tham số điều khiển công suất thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số các tham số sau đây: trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, công suất thu được phần mào đầu mục tiêu, tổn thất đường truyền đường xuống, công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu, độ dịch công suất, số lần nỗ lực phần mào đầu, bước biến thiên công suất thứ ba, số lần lặp gửi phần mào đầu, độ dịch công suất của tin báo truyền thứ nhất so với phần mào đầu, hệ số tỷ lệ chuyển đổi tổn thất đường truyền, tham số băng thông truyền, bước biến thiên công suất thứ nhất, độ dịch công suất thứ nhất, và độ dịch công suất thứ ba, trong đó bước biến thiên công suất thứ ba được sử dụng để xác định công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và bước biến thiên công suất thứ nhất, độ dịch công suất thứ nhất, và độ dịch công suất thứ ba được sử dụng để xác định công suất truyền thứ nhất. Thiết bị mạng gửi báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, và báo hiệu chỉ thị thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tham số điều khiển công suất thứ nhất. Thiết bị mạng xác định tham số điều khiển công suất thứ hai, và tham số điều khiển công suất thứ hai bao gồm ít nhất một trong số các tham số sau đây: trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, công suất thu được của phần mào đầu mục tiêu, tổn thất đường truyền đường xuống, công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu, độ dịch công suất, số lần nỗ lực phần mào đầu, bước biến thiên công suất thứ ba, số lần lặp gửi phần mào đầu, độ dịch công suất của tin báo truyền thứ hai so

với phần mào đầu, hệ số tỷ lệ chuyển đổi tổn thất đường truyền, tham số băng thông truyền, bước biến thiên công suất thứ hai, độ dịch công suất thứ hai, và độ dịch công suất thứ tư, trong đó bước biến thiên công suất thứ ba được sử dụng để xác định công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và bước biến thiên công suất thứ hai, độ dịch công suất thứ hai, và độ dịch công suất thứ tư được sử dụng để xác định công suất truyền thứ hai. Thiết bị mạng gửi báo hiệu chỉ thị thứ hai đến thiết bị đầu cuối, và báo hiệu chỉ thị thứ hai được sử dụng để chỉ báo tham số điều khiển công suất thứ hai.

Tham số điều khiển công suất thứ nhất và tham số điều khiển công suất thứ hai có thể được xác định bởi thiết bị mạng. Sau khi xác định tham số điều khiển công suất thứ nhất, thiết bị mạng có thể gửi báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, để chỉ báo tham số điều khiển công suất thứ nhất cho thiết bị đầu cuối. Tương tự, sau khi xác định tham số điều khiển công suất thứ hai, thiết bị mạng có thể gửi báo hiệu chỉ thị thứ hai đến thiết bị đầu cuối, để chỉ báo tham số điều khiển công suất thứ hai cho thiết bị đầu cuối. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, hoặc xác định công suất truyền thứ hai dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, để thực hiện giải pháp được đề xuất theo phương án này theo sáng chế.

Phương án này theo sáng chế đề xuất các giải pháp khác nhau trong đó thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và xác định công suất truyền thứ hai dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Sau đây mô tả các giải pháp.

Theo thiết kế khả thi, tham số điều khiển công suất thứ nhất bao gồm độ dịch công suất thứ nhất, và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tổng của công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và độ dịch công

suất thứ nhất là công suất truyền thứ nhất; và tham số điều khiển công suất thứ hai bao gồm độ dịch công suất thứ hai, và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền thứ hai dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tổng của công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai và độ dịch công suất thứ hai là công suất truyền thứ hai.

Theo phương thức này, thiết bị đầu cuối xác định tổng của công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và độ dịch công suất thứ nhất làm công suất truyền thứ nhất, và độ dịch công suất thứ nhất có thể được bao gồm trong tham số điều khiển công suất thứ nhất. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể thu được công suất truyền thứ nhất bằng cách cộng trực tiếp độ dịch công suất thứ nhất vào công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tương tự, có thể thu được công suất truyền thứ hai bằng cách cộng trực tiếp độ dịch công suất thứ hai vào công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Không cần sử dụng tham số khác được bao gồm trong tham số điều khiển công suất thứ hai, là tương đối đơn giản.

Theo thiết kế khả thi, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất bao gồm: tính toán, bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền thứ ba dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất, và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, công suất lớn hơn trong số công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và công suất truyền thứ ba làm công suất truyền thứ nhất. Tương tự, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền thứ hai dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai bao gồm: tính toán, bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền thứ tư dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai, và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, công suất lớn hơn trong số công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai và công suất truyền thứ tư là công suất truyền thứ hai.

Theo phương thức này, thiết bị đầu cuối có thể chọn công suất lớn hơn trong số công suất truyền được tính toán dựa trên phương pháp tính toán vòng lặp mở và công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên làm công suất truyền thực

tế của msg3 và/hoặc UCI, để làm giảm thiểu khả năng xảy ra lỗi gửi vì công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI là rất thấp, làm tăng tỷ lệ thành công truy cập ngẫu nhiên, và cũng làm gia tăng thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Theo thiết kế khả thi, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền thứ nhất dựa trên công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là công suất truyền thứ nhất. Tương tự, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền thứ hai dựa trên công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai làm công suất truyền thứ hai.

Theo phương thức này, thiết bị đầu cuối có thể xác định trực tiếp công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên làm công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI, không cần quy trình tính toán khác. Điều này tương đối đơn giản và mang lại hiệu quả thực thi tương đối cao, và thủ tục truy cập ngẫu nhiên có thể còn được tăng tốc hơn nữa.

Theo thiết kế khả thi, tham số điều khiển công suất thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số các tham số sau đây: trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, công suất thu được phần mào đầu mục tiêu, tổn thất đường truyền đường xuống, công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu, độ dịch công suất, số lần nỗ lực phần mào đầu, bước biến thiên công suất thứ ba, số lần lặp gửi phần mào đầu, độ dịch công suất của tin báo truyền thứ nhất so với phần mào đầu, hệ số tỷ lệ chuyển đổi tổn thất đường truyền, tham số băng thông truyền, bước biến thiên công suất thứ nhất, độ dịch công suất thứ nhất, và độ dịch công suất thứ ba, trong đó bước biến thiên công suất thứ ba được sử dụng để xác định công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và bước biến thiên công suất thứ nhất, độ dịch công suất thứ nhất, và độ dịch công suất thứ ba được sử dụng để xác định công suất truyền thứ nhất. Tham số điều khiển công suất thứ hai bao gồm ít nhất một trong số các tham số sau đây: trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, công suất thu được của phần mào đầu mục tiêu, tổn thất đường truyền đường xuống, công

suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu, độ dịch công suất, số lần nỗ lực phần mào đầu, bước biến thiên công suất thứ ba, số lần lặp gửi phần mào đầu, độ dịch công suất của tin báo truyền thứ hai so với phần mào đầu, hệ số tỷ lệ chuyển đổi tổn thất đường truyền, tham số băng thông truyền, bước biến thiên công suất thứ hai, độ dịch công suất thứ hai, và độ dịch công suất thứ tư, trong đó bước biến thiên công suất thứ ba được sử dụng để xác định công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và bước biến thiên công suất thứ hai, độ dịch công suất thứ hai, và độ dịch công suất thứ tư được sử dụng để xác định công suất truyền thứ hai.

Các tham số có thể được bao gồm trong tham số điều khiển công suất được mô tả. Ít nhất một tham số được bao gồm trong tham số điều khiển công suất có thể được sử dụng để tính toán công suất truyền. Phương án này theo sáng chế không có giới hạn về phương thức tính toán cụ thể.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị mạng gửi thêm báo hiệu chỉ thị thứ ba. Báo hiệu chỉ thị thứ ba được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và/hoặc báo hiệu chỉ thị thứ ba được sử dụng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền thứ hai dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối nhận báo hiệu chỉ thị thứ ba từ thiết bị mạng. Báo hiệu chỉ thị thứ ba được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và/hoặc báo hiệu chỉ thị thứ ba được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền thứ hai dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

Thiết bị đầu cuối của phiên bản mới và thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ khả dụng hiện nay, ví dụ, thiết bị đầu cuối của phiên bản mới R14, và thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ R13. Thiết bị đầu cuối của phiên bản mới có khả năng thực hiện các giải pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai, nhưng thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ có thể không có khả năng thực hiện các giải pháp

được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai. Dựa trên điều này, chỉ có thiết bị đầu cuối của phiên bản mới có thể được cho phép để thực thi các giải pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai, và thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ có thể tiếp tục xác định công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI theo phương thức của giải pháp kỹ thuật trước. Mục đích này có thể đạt được bằng cách sử dụng báo hiệu chỉ thị thứ ba. Thiết bị đầu cuối nhận và phân tích thành công báo hiệu chỉ thị thứ ba có thể xác định công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI bằng cách sử dụng các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế, nhưng thiết bị đầu cuối không nhận báo hiệu chỉ thị thứ ba hoặc không thực hiện được phân tích báo hiệu chỉ thị thứ ba tiếp tục xác định công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI bằng cách sử dụng giải pháp kỹ thuật trước. Báo hiệu chỉ thị thứ ba có thể được sử dụng để cung cấp các chỉ dẫn khác cho thiết bị đầu cuối của phiên bản mới và thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ, để các thiết bị đầu cuối của các phiên bản khác nhau xác định công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI theo các phương thức khác nhau, phù hợp với cấu hình thực của các thiết bị đầu cuối. Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế trong bản mô tả này bao gồm giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.4.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp truyền tin báo, và phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Phương pháp này bao gồm các bước: khi RSRP của thiết bị đầu cuối ở trong phạm vi RSRP tương ứng với mức tăng cường phủ sóng 0, nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin số lần lặp từ thiết bị mạng, trong đó thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên; tính toán, bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền dựa trên tham số điều khiển công suất đối với giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, tin báo đường lên thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền.

Một cách tương ứng, theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp truyền tin báo, trong đó phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng, và thiết bị mạng là, ví dụ, trạm cơ sở. Phương pháp bao gồm các bước: gửi, bởi thiết bị mạng, báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu chỉ

thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông tin số lần lặp, thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên; và nhận, bởi thiết bị mạng, tin báo đường lên thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng công suất truyền, trong đó công suất truyền được tính toán bởi thiết bị đầu cuối dựa trên tham số điều khiển công suất đối với giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp.

Lý do tại sao thiết bị đầu cuối chuyển từ mức tăng cường phủ sóng 0 sang mức tăng cường phủ sóng 1 hoặc từ mức tăng cường phủ sóng 1 sang mức tăng cường phủ sóng 2 trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên, hoặc tại sao thiết bị đầu cuối gửi msg3 theo công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 0 có thể là sự cấp phát tài nguyên tại mức tăng cường phủ sóng 0 là không thích hợp. Do đó, trong trường hợp không xét đến sự tranh chấp, tại thời điểm gửi msg3 và/hoặc UCI, thích hợp hơn để tính toán công suất truyền bằng cách sử dụng phương pháp tính toán vòng lặp mở (tức là, tính toán công suất truyền dựa trên tham số điều khiển công suất). Do đó, theo phương án này theo sáng chế, không kể đến giá trị được chỉ báo bởi thông tin số lần lặp được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng đối với msg3 và/hoặc UCI, thiết bị đầu cuối có thể tính toán công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI dựa trên tham số điều khiển công suất. Tức là, theo phương án này theo sáng chế, khi thiết bị đầu cuối tạo ra truy cập ban đầu tại mức tăng cường phủ sóng 0, phương thức trong đó thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI độc lập với phép lặp. Không kể đến giá trị được chỉ báo bằng số lần lặp, thiết bị đầu cuối tính toán công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI dựa trên tham số điều khiển công suất, để làm giảm công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI, nhờ đó làm giảm nhiễu hệ thống, tránh làm ảnh hưởng đến thiết bị đầu cuối khác, và làm giảm sự tiêu hao năng lượng của thiết bị đầu cuối.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị mạng gửi báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai, trong đó báo hiệu thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ nhất thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên, và báo hiệu thứ hai được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ hai thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên.

Báo hiệu thứ nhất được sử dụng thêm để chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ nhất. Báo hiệu thứ hai được sử dụng thêm để chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ hai. Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối là thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ hai. Thiết bị đầu cuối nhận báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai từ thiết bị mạng, báo hiệu thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ nhất thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên, và báo hiệu thứ hai được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ hai để thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên. Thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên dựa trên báo hiệu thứ hai. Báo hiệu thứ nhất được sử dụng thêm để chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ nhất. Báo hiệu thứ hai được sử dụng thêm để chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ hai.

Vì thiết bị đầu cuối của phiên bản mới có các khả năng khác so với thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ, phương án này theo sáng chế đề xuất báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai, chỉ dẫn lần lượt thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ và thiết bị đầu cuối của phiên bản mới để thực hiện các hoạt động khác nhau. Bằng cách tạo cấu hình báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai, thiết bị mạng có thể mang lại giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này theo sáng chế tương thích với thiết

bị đầu cuối của phiên bản cũ và thiết bị đầu cuối của phiên bản mới.

Theo thiết kế khả thi, tham số điều khiển công suất bao gồm ít nhất một trong số các tham số sau đây: công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, công suất thu được của phần mào đầu mục tiêu, tổn thất đường truyền đường xuống, công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu, độ dịch công suất, số lần nỗ lực phần mào đầu, bước biến thiên công suất, số lần lặp gửi phần mào đầu, độ dịch công suất của tin báo thứ ba so với phần mào đầu, hệ số tỷ lệ chuyển đổi tổn thất đường truyền, và tham số băng thông truyền.

Các tham số có thể được bao gồm trong tham số điều khiển công suất được mô tả. Ít nhất một tham số được bao gồm trong tham số điều khiển công suất có thể được sử dụng để tính toán công suất truyền. Phương án này theo sáng chế không đặt ra giới hạn đối với phương thức tính toán cụ thể.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có các chức năng để triển khai thiết bị đầu cuối theo thiết kế của phương pháp. Các chức năng này có thể được thực thi bởi phần cứng, hoặc có thể được thực thi bởi phần cứng chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng trước.

Theo thiết kế khả thi, cấu trúc cụ thể của thiết bị truyền thông có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý và bộ thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng có các chức năng để triển khai thiết bị mạng này theo thiết kế của phương pháp. Các chức năng này có thể được thực thi bởi phần cứng, hoặc có thể được thực thi bởi phần cứng chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng trước.

Theo thiết kế khả thi, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao gồm bộ thu phát, và một cách tùy ý, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể còn bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý và bộ thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ hai hoặc thiết kế khả thi bất kỳ của

khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có các chức năng để triển khai thiết bị đầu cuối này theo thiết kế của phương pháp. Các chức năng này có thể được thực thi bởi phần cứng, hoặc có thể được thực thi bởi phần cứng chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng trước.

Theo thiết kế khả thi, cấu trúc cụ thể của thiết bị truyền thông có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý và bộ thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ ba hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng có các chức năng để triển khai thiết bị mạng này theo thiết kế của phương pháp. Các chức năng này có thể được thực thi bởi phần cứng, hoặc có thể được thực thi bởi phần cứng chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao gồm bộ thu phát, và một cách tùy ý, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể còn bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý và bộ thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ tư hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này có các chức năng để triển khai thiết bị đầu cuối theo thiết kế của phương pháp. Các chức năng này có thể được thực thi bởi phần cứng, hoặc có thể được thực thi bởi phần cứng chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, cấu trúc cụ thể của thiết bị truyền thông có thể bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Môđun xử lý và môđun thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng có các chức năng để triển khai thiết bị mạng này theo thiết kế của phương pháp. Các chức năng này có thể được thực thi bởi phần cứng, hoặc có thể được thực thi bởi phần cứng chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao gồm môđun thu phát, và một cách tùy ý, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể còn bao gồm môđun xử lý. Môđun xử lý và môđun thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ hai hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có các chức năng để triển khai thiết bị đầu cuối theo thiết kế của phương pháp. Các chức năng này có thể được thực thi bởi phần cứng, hoặc có thể được thực thi bởi phần cứng chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, cấu trúc cụ thể của thiết bị truyền thông có thể bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Môđun xử lý và bộ thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ ba hoặc thiết kế khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng có các chức năng để triển khai thiết bị mạng này theo thiết kế của phương pháp. Các chức năng này có thể được thực thi bởi phần cứng, hoặc có thể được thực thi bởi phần cứng chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao gồm môđun thu phát, và một cách tùy ý, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể còn bao gồm môđun xử lý. Môđun xử lý và môđun thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ tư hoặc thiết kế khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối theo thiết kế trước của phương pháp, hoặc có thể là chip được bố trí trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình chạy được bằng máy tính, và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh, và khi bộ xử lý thực thi lệnh, thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ nhất hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng theo thiết kế của phương pháp trước, hoặc có thể là chip được bố trí trong thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình thực thi được bằng máy tính, và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh, và khi bộ xử lý thực thi lệnh, thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng theo khía cạnh thứ hai hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối theo thiết kế của phương pháp trước, hoặc có thể là chip được bố trí trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình chạy được bằng máy tính, và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh, và khi bộ xử lý thực thi lệnh, thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp được thực thi bởi thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ ba hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng theo thiết kế của phương pháp trước, hoặc có thể là chip được bố trí trong thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình chạy được bằng máy tính, và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh, và khi bộ xử lý thực thi lệnh, thiết bị truyền thông thực hiện

phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng theo khía cạnh thứ tư hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống truyền thông này bao gồm thiết bị truyền thông và thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất ở mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất bao gồm xác định công suất truyền thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; gửi tin báo truyền thứ nhất và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất, trong đó tin báo truyền thứ nhất là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo điều khiển đường lên thứ nhất là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai tại mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo được tạo ra bởi thiết bị truyền thông sau khi không thực hiện được nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai bao gồm xác định công suất truyền thứ hai dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và xác định công suất truyền thứ hai bao gồm xác định rằng công suất truyền thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất; và gửi tin báo truyền thứ hai và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ hai đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai, trong đó tin báo truyền thứ hai là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và tin báo điều khiển đường lên thứ hai là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Thiết bị mạng được tạo cấu hình để nhận tin báo truyền thứ nhất và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ nhất được gửi bởi thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất tại mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó công suất truyền thứ nhất được xác định bởi thiết bị truyền thông dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc

công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, tin báo truyền thứ nhất là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, tin báo điều khiển đường lên thứ nhất là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và nhận tin báo truyền thứ hai và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ hai được gửi bởi thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai tại mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó công suất truyền thứ hai được xác định bởi thiết bị truyền thông dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, công suất truyền thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo được tạo ra bởi thiết bị truyền thông sau khi không thực hiện được nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, tin báo truyền thứ hai là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tin báo điều khiển đường lên thứ hai là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười tám, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, bao gồm thiết bị truyền thông và thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông được tạo cấu hình để: khi RSRP của thiết bị truyền thông nằm trong phạm vi RSRP tương ứng với mức tăng cường phủ sóng 0, nhận thông tin số lần lặp từ thiết bị mạng, trong đó thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên; tính toán công suất truyền dựa trên tham số điều khiển công suất cho giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp; và gửi tin báo đường lên thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền. Thiết bị mạng được tạo cấu hình để gửi báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị truyền thông, trong đó báo hiệu chỉ thị thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông tin số lần lặp, thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản hồi cho tin báo thứ tư trong nỗ

lực truy cập ngẫu nhiên; và nhận tin báo đường lên thứ nhất được gửi bởi thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng công suất truyền, trong đó công suất truyền được tính toán bởi thiết bị truyền thông dựa trên tham số điều khiển công suất cho giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp.

Hệ thống truyền thông được đề xuất theo khía cạnh thứ mười bảy và hệ thống truyền thông được đề xuất theo khía cạnh thứ mười tám có thể là các hệ thống truyền thông khác nhau, hoặc có thể là cùng một hệ thống truyền thông.

Theo khía cạnh thứ mười chín, sáng chế đề xuất vật ghi lưu trữ máy tính. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai mươi, sáng chế đề xuất vật ghi lưu trữ máy tính. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai mươi một, sáng chế đề xuất vật ghi lưu trữ máy tính. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ hai mươi hai, sáng chế đề xuất vật ghi lưu trữ máy tính. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ tư hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ hai mươi ba, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tư, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh

chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai mươi năm, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ hai mươi sáu, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ tư hoặc thiết kế khả thi bất kỳ theo khía cạnh thứ tư.

Theo các phương án của sáng chế, đối với các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên, công suất truyền của tin báo truyền và/hoặc tin báo điều khiển đường lên trong mỗi thử nghiệm tăng dần lên, và tỷ lệ gửi thành công của tin báo truyền và/hoặc tin báo điều khiển đường lên tăng lên, trợ giúp thiết bị đầu cuối hoàn thành truy cập ngẫu nhiên nhanh hơn, và làm tăng tỷ lệ thành công của thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ gửi msg3 bởi thiết bị đầu cuối theo giải pháp kỹ thuật trước;

FIG.2 là sơ đồ của phương thức phân chia các mức tăng cường phủ sóng;

FIG.3 là sơ đồ của kịch bản ứng dụng theo một phương án của sáng chế;

FIG.4 là lưu đồ của phương pháp truyền tin báo theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ FIG.5 đến FIG.9 là các sơ đồ gửi msg3 và/hoặc UCI bởi thiết bị đầu cuối theo công suất truyền được xác định theo một phương án của sáng chế;

FIG.10 là lưu đồ của phương pháp truyền tin báo theo một phương án của sáng chế;

FIG.11 là sơ đồ gửi msg3 và/hoặc UCI bởi thiết bị đầu cuối theo công suất truyền được xác định theo một phương án của sáng chế;

FIG.12 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của

sáng chế;

FIG.13 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế;

FIG.14 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế;

FIG.15 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế;
và

FIG.16A và FIG.16B là hai sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để khiến mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các ưu điểm của các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, sau đây mô tả rõ ràng và hoàn thiện các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo theo các phương án của sáng chế.

Sau đây mô tả một số thuật ngữ theo các phương án của sáng chế để giúp người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ hơn.

1) Thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị cung cấp kết nối tiếng nói và/hoặc dữ liệu cho người dùng, ví dụ, có thể bao gồm thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý được kết nối với môđem không dây. Thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với mạng lõi bằng cách sử dụng mạng truy cập vô tuyến (radio access network, RAN), và trao đổi tiếng nói và/hoặc dữ liệu với RAN. Thiết bị đầu cuối có thể bao gồm thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối di động, bộ phận thuê bao (subscriber unit), trạm thuê bao (subscriber station), trạm di động (mobile station), bàn điều khiển di động (mobile), trạm từ xa (remote station), điểm truy cập (access point, AP), thiết bị đầu cuối từ xa (remote terminal), thiết bị đầu cuối truy cập (access terminal), thiết bị đầu cuối người dùng (user terminal), tác nhân người dùng (user agent), thiết bị người dùng (user device), hoặc tương tự. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm điện thoại di động (hoặc được gọi là điện thoại “tế bào”), máy tính với thiết bị đầu cuối di động, máy tính được cài sẵn di động, bỏ túi, cầm tay, hoặc thiết bị di động

trên xe cộ, hoặc thiết bị đeo thông minh. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị như điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (personal communication service, PCS), máy điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng nội hạt truy cập không dây (wireless local loop, WLL), thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, PDA), đồng hồ thông minh, mũ bảo hiểm thông minh, kính thông minh, hoặc vòng đeo tay thông minh. Thiết bị đầu cuối còn bao gồm thiết bị giới hạn, ví dụ, thiết bị có mức tiêu thụ công suất tương đối thấp, thiết bị có dung lượng lưu trữ giới hạn, hoặc thiết bị có khả năng tính toán giới hạn. Ví dụ, thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị nhận biết thông tin như mã vạch, nhận dạng tần số vô tuyến (radio frequency identification, RFID), bộ cảm biến, hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS), hoặc máy quét laser.

2) Thiết bị mạng bao gồm, ví dụ, trạm cơ sở (ví dụ, điểm truy cập), và có thể đề cập đến thiết bị để truyền thông với thiết bị đầu cuối không dây bằng cách sử dụng một hoặc nhiều ô qua giao diện vô tuyến và đó là mạng truy cập. Trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình để chuyển đổi lẫn nhau khung qua vô tuyến thu được và gói giao thức internet (Internet Protocol - IP) và sử dụng làm bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối và phần còn lại của mạng truy cập. Phần còn lại của mạng truy cập có thể bao gồm mạng IP. Trạm cơ sở có thể còn điều phối quản lý thuộc tính của giao diện vô tuyến. Ví dụ, trạm cơ sở có thể bao gồm nút B cải tiến (NodeB, eNB, hoặc e-NodeB, evolved NodeB) trong hệ thống LTE hoặc hệ thống LTE cải tiến (LTE-Advanced, LTE-A), hoặc có thể bao gồm nút B thế hệ sau (next generation node B, gNB) trong hệ thống vô tuyến mới (new radio, NR) thế hệ thứ năm (fifth generation, 5G). Điều này không bị giới hạn theo các phương án của sáng chế.

3) NB-IoT: Hiện tại, tiêu chuẩn dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd generation partnership project, 3GPP) nghiên cứu dịch vụ IoT kèm theo bằng cách thiết kế giao diện vô tuyến mới và sử dụng đặc tính của công nghệ băng hẹp dựa trên mạng chia ô. Kiểu IoT này được gọi là NB-IoT. So sánh với mạng chia ô thông thường, dịch vụ và thiết bị đầu cuối của hệ thống NB-IoT có các dấu hiệu sau:

(1). Tốc độ dịch vụ thấp và chu kỳ dài: So với mạng chia ô thông thường, dịch vụ NB-IoT tạo ra các gói nhỏ hơn và thường không nhảy trễ.

(2). Yêu cầu kết nối số lượng lớn: Một trạm cơ sở NB-IoT có thể chứa số lượng lớn các thiết bị đầu cuối như vậy là các đồng hồ đo nước/điện thông minh, thiết bị gia dụng thông minh, xe cộ, các thiết bị đeo, và các thiết bị đầu cuối internet vạn vật khác được triển khai với số lượng lớn. Ví dụ, số lượng các thiết bị đầu cuối có thể vượt quá 10,000.

(3). Yêu cầu giá thành thấp: So với thiết bị đầu cuối mạng chia ô hiện có, hệ thống NB-IoT yêu cầu thiết bị đầu cuối giá thành thấp hơn, để thực thi triển khai số lượng lớn các thiết bị đầu cuối. Nhu cầu về giá thành thấp yêu cầu sự phức tạp triển khai thiết bị đầu cuối là rất thấp.

(4). Nhu cầu tiêu thụ công suất thấp: Hệ thống NB-IoT yêu cầu sự tiêu thụ công suất thấp hơn của thiết bị đầu cuối, để tiết kiệm công suất pin của thiết bị đầu cuối, và đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối có thời gian chờ dài, nhờ đó làm giảm chi phí nhân công khi thay pin.

4) Mức tăng cường phủ sóng: Trong hệ thống NB-IoT, có ba mức tăng cường phủ sóng: CE0, CE1, và CE2. Ví dụ, mức tăng cường phủ sóng được xác định dựa trên công suất thu được tín hiệu tham chiếu băng hẹp (narrowband reference signal received power, NRSRP). Tham chiếu có thể được thực hiện với FIG.1 đối với phương thức phân chia của các mức tăng cường phủ sóng. Trên FIG.1, hai ngưỡng NRSRP (ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai) được sử dụng để thu được ba mức tăng cường phủ sóng thông qua sự phân chia. Ngưỡng thứ hai nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất. Ví dụ, ngưỡng thứ nhất là -112 dBm, và ngưỡng thứ hai là -122 dBm. NRSRP của CE0 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, NRSRP của CE1 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai và nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, và NRSRP của CE2 nhỏ hơn ngưỡng thứ hai. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối dựa trên NRSRP đo được.

Mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối trong bản mô tả này có thể được hiểu là mức tăng cường phủ sóng của kênh truy cập ngẫu nhiên. Tức là, thiết bị đầu cuối gửi kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (physical random access channel, PRACH) tại mức tăng cường phủ sóng. Tất nhiên, đối với thiết bị đầu cuối trong hệ thống NB-IoT, thiết bị đầu cuối gửi kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý băng hẹp (narrowband physical random access channel, NPRACH) tại mức tăng cường phủ

sóng. Do đó, các phần mô tả như mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối, mức tăng cường phủ sóng tương ứng với thiết bị đầu cuối, và mức tăng cường phủ sóng của tín hiệu có thể được xét tương đương.

5) Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" có thể được sử dụng thay thế theo các phương án của sáng chế. "Nhiều" đề cập đến hai hoặc nhiều hơn hai, và do đó, "nhiều" cũng có thể được hiểu là "ít nhất hai" theo các phương án của sáng chế. Thuật ngữ "và/hoặc" mô tả tương quan tổ hợp để mô tả các đối tượng tổ hợp, và thể hiện rằng có thể có ba mối tương quan. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau đây: Chỉ có A, có cả A và B, và chỉ có B. Ngoài ra, ký tự "/" thường chỉ báo tương quan "hoặc" giữa các đối tượng tổ hợp trừ khi có quy định khác.

Ngoài ra, trừ khi được nêu khác đi, theo các phương án của sáng chế, các số thứ tự như "thứ nhất" và "thứ hai" được dự tính để phân biệt giữa các đối tượng, và không được dự tính để giới hạn thứ tự, trình tự thời gian, sự ưu tiên, hoặc tầm quan trọng của các đối tượng.

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống NB-IoT, hoặc có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông tương tự khác, ví dụ, hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE).

Để hiểu rõ hơn về các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế, sau đây trước hết mô tả tình trạng kỹ thuật theo các phương án của sáng chế.

Hiện tại, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên dựa vào tranh chấp luôn bao gồm bốn bước: Thiết bị đầu cuối gửi tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên (msg1), thiết bị đầu cuối nhận phản hồi truy cập ngẫu nhiên (msg2) từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối gửi tin báo truyền thứ nhất (msg3), và thiết bị đầu cuối nhận tin báo giải quyết tranh chấp (msg4) từ thiết bị mạng. Sau khi nhận msg4, thiết bị đầu cuối có thể gửi thêm thông tin điều khiển đường lên (uplink control information, UCI) đến thiết bị mạng, và UCI có thể được hiểu là tin báo phản hồi cho msg4. Theo các phương án của sáng chế, msg3 cũng được gọi là tin báo thứ ba (tin báo thứ ba trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên), msg4 được gọi là tin báo thứ tư (tin báo thứ tư trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên), và UCI được gọi là tin báo điều khiển đường lên. Một thủ tục truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối bao gồm ít nhất một nỗ lực truy cập ngẫu

nhiên. Một thủ tục truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối bắt đầu từ nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và kết thúc khi thiết bị đầu cuối hoàn thành truy cập ngẫu nhiên thành công, hoặc khi thiết bị đầu cuối không thực hiện được truy cập ngẫu nhiên và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên đạt đến tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa của thiết bị đầu cuối.

Trong một nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thủ tục truy cập ngẫu nhiên, khi thiết bị đầu cuối gửi msg1, nếu mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, thiết bị đầu cuối cho phép điều khiển công suất vòng lặp mở, và xác định công suất truyền của msg1 dựa trên một số tham số điều khiển công suất như công suất ban đầu của phần mào đầu và tổn thất đường truyền đường xuống. Sau khi gửi msg1, thiết bị đầu cuối nhận msg2 từ trạm cơ sở, và sau đó thiết bị đầu cuối gửi msg3. Công suất truyền của msg3 được xác định dựa trên số lần lặp (repetition) được mang trong msg2 được gửi bởi trạm cơ sở. Nếu số lần lặp được chỉ báo bởi msg2 lớn hơn 2, thiết bị đầu cuối gửi msg3 theo công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối. Nếu số lần lặp được chỉ báo bởi msg2 nhỏ hơn hoặc bằng 2, thiết bị đầu cuối cũng sử dụng phương pháp điều khiển công suất vòng lặp mở để tính toán công suất truyền của msg3. Ví dụ, nếu số lần lặp được chỉ báo với msg2 nhỏ hơn hoặc bằng 2, thiết bị đầu cuối sử dụng phương pháp điều khiển công suất vòng lặp mở để tính toán công suất truyền của msg3. Tuy nhiên, nếu công suất truyền được tính toán của msg3 là tương đối thấp, có thể không thực hiện được việc gửi msg3, và không thực hiện được nỗ lực truy cập ngẫu nhiên hiện tại trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối thực hiện lại nỗ lực truy cập ngẫu nhiên, làm tăng công suất truyền của msg1, gửi lại msg1, nhận msg2, xác định công suất truyền của msg3 dựa trên số lần lặp được chỉ báo bởi msg2, và sau đó gửi lại msg3. Tuy nhiên, theo giải pháp kỹ thuật trước, khi mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối không thay đổi, số lần lặp được chỉ báo bởi msg2 luôn giữ không thay đổi, và công suất truyền của msg3 được tính toán bởi thiết bị đầu cuối giữ không thay đổi. Do đó, khi thiết bị đầu cuối gửi lại msg3, vẫn không gửi được msg3. Do đó, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên được tạo ra bởi thiết bị đầu cuối tại CE0 không thực hiện lại được. Tham chiếu đến FIG.2, thiết bị đầu cuối thực hiện k nỗ lực. Trong suốt nỗ lực thứ nhất, công suất truyền của msg1 là P1_1, và trong

suốt nỗ lực thứ k, công suất truyền của msg1 tăng lên đến $P1_k$, nhưng công suất truyền của msg3 luôn không thay đổi và là $P3$. Do đó, luôn không thể gửi được msg3. Do đó, thiết bị đầu cuối không thể hoàn thành thủ tục truy cập ngẫu nhiên tại CE0, và không thể truy cập trạm cơ sở.

Khi xem xét vấn đề này, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế được đề xuất, để làm tăng tỷ lệ thành công truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối và làm gia tốc thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Tình trạng kỹ thuật theo các phương án của sáng chế được mô tả ở trên. Tham chiếu đến FIG.3, FIG.3 là sơ đồ của kịch bản ứng dụng theo một phương án của sáng chế.

Trên FIG.3, thiết bị mạng và các thiết bị đầu cuối được bao gồm, và các thiết bị đầu cuối là các thiết bị đầu cuối trong hệ thống NB-IoT, ví dụ, bao gồm tủ lạnh, xe cộ, và vô tuyến truyền hình. Ví dụ, thiết bị mạng là trạm cơ sở. Các thiết bị đầu cuối này có thể truy cập trạm cơ sở bằng cách sử dụng thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Ví dụ là các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế được áp dụng cho cho kịch bản ứng dụng được thể hiện trên FIG.3 được sử dụng trong mô tả sau đây. Trong ứng dụng thực tế, tất nhiên sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Tham chiếu đến FIG.4, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền tin báo, và mô tả về thủ tục của phương pháp như sau:

S41. Thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất ở mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất bao gồm xác định công suất truyền thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

S42. Thiết bị đầu cuối gửi tin báo truyền thứ nhất và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất, và thiết bị mạng nhận tin báo truyền thứ nhất và/hoặc tin báo điều khiển đường lên

thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất, trong đó tin báo truyền thứ nhất là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo điều khiển đường lên thứ nhất là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

S43. Thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai tại mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo được tạo ra bởi thiết bị đầu cuối sau khi không thực hiện được nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

S44. Nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai bao gồm xác định công suất truyền thứ hai dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và xác định công suất truyền thứ hai bao gồm xác định rằng công suất truyền thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất.

S45. Thiết bị đầu cuối gửi tin báo truyền thứ hai và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ hai đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai, và thiết bị mạng nhận tin báo truyền thứ hai và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai, trong đó tin báo truyền thứ hai là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và tin báo điều khiển đường lên thứ hai là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

Phương án này theo sáng chế mô tả chủ yếu cách thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền của msg3 hoặc UCI tại mức tăng cường phủ sóng 0. UCI có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) hoặc báo hiệu phát rộng RRC. Cụ thể, báo hiệu RRC có thể là tin báo (msg2) phản hồi truy cập ngẫu nhiên (random access response, RAR), tin báo (msg4) thiết lập kết nối RRC, hoặc tương tự, và báo hiệu phát rộng RRC có thể là tin báo hệ thống.

Theo phương án này của sáng chế, S43 và S44 có thể được hiểu là hai bước, hoặc có thể được hiểu là một bước.

Theo phương án này của sáng chế, xác định rằng công suất truyền thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất có thể được hiểu như sau: Nếu tham số điều khiển công suất bao gồm tổn thất đường truyền, công suất truyền thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất không xét đến tổn thất đường truyền, và nếu tham số điều khiển công suất không bao gồm tổn thất đường truyền, công suất truyền thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất.

Trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trước khi gửi msg3 hoặc UCI, thiết bị đầu cuối trước hết xác định công suất truyền của msg3 hoặc UCI. Theo phương án này của sáng chế, khi mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI, tức là, công suất truyền thứ nhất hoặc công suất truyền thứ hai, dựa trên tham số điều khiển công suất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên. Theo phương án này của sáng chế, vì công suất truyền được xác định của msg3 và/hoặc UCI thay đổi với số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên, công suất truyền được xác định của msg3 và/hoặc UCI được gọi tên dựa trên số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên trong bản mô tả này. Ví dụ, công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI được xác định trong quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất được gọi là công suất truyền thứ nhất, công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI được xác định trong quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai được gọi là công suất truyền thứ hai, và v.v. Tức là, các tên gọi này là công suất truyền thứ nhất và công suất truyền thứ hai biểu diễn cùng một tham số, và là công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI (hoặc công suất truyền cuối cùng của msg3 và/hoặc UCI), nhưng có các giá trị khác nhau. Nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên bất kỳ trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên sau nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai được sử dụng làm các ví dụ, và xác định công suất truyền thứ nhất hoặc công suất truyền thứ hai bao gồm nhưng không bị giới hạn với phương thức xác định sau đây:

Phương thức A: Công suất truyền thứ nhất hoặc công suất truyền thứ hai được xác định dựa trên tham số điều khiển công suất của thiết bị đầu cuối và công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên.

Theo phương án này của sáng chế, khi mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, sau khi msg1 được gửi và nhận được msg2, ngay cả khi số lần lặp được chỉ báo bởi msg2 nhỏ hơn 2, công suất truyền của msg3 có thể tăng tốc với số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên.

Ngoài ra, theo giải pháp kỹ thuật trước, công suất truyền của UCI được xác định dựa trên số lần lặp được mang trong msg4 được gửi bởi trạm cơ sở. Nếu số lần lặp được chỉ báo bởi msg4 lớn hơn 2, UCI được gửi theo công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối. Nếu số lần lặp được chỉ báo bởi msg4 nhỏ hơn hoặc bằng 2, thiết bị đầu cuối tính toán công suất truyền của UCI bằng cách sử dụng phương pháp điều khiển công suất vòng lặp mở. Do đó, khi mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối không thay đổi, công suất truyền của UCI luôn không thay đổi. Do đó, theo phương án này của sáng chế, khi mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, ngay cả khi số lần lặp được chỉ báo bởi msg4 nhỏ hơn 2, công suất truyền của UCI cũng có thể gia tăng với số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên.

Cụ thể, theo phương thức A, các phương thức xác định công suất truyền thực tế của msg3 hoặc UCI bao gồm nhưng không bị giới hạn với các kiểu sau đây:

Phương án thực hiện A1: Công suất lớn hơn trong số công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất (được gọi là msg1 thứ nhất trong mô tả sau đây) và công suất truyền thứ ba được xác định là công suất truyền thứ nhất, và công suất truyền thứ nhất là công suất truyền thực tế của msg3 thứ nhất và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ nhất (được gọi là UCI thứ nhất trong mô tả sau đây). Tương tự, công suất lớn hơn trong số công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai (được gọi là msg1 thứ hai trong mô tả sau đây) và công suất truyền thứ tư có thể được xác định là công suất truyền thứ hai, và công suất truyền thứ hai là công suất truyền thực tế của msg3 thứ hai và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ hai (được gọi là UCI thứ hai trong mô tả sau đây).

msg1 thứ nhất là msg1 được gửi trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, UCI thứ nhất là UCI được gửi trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và công suất truyền thứ ba là công suất truyền được tính toán dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Có thể được hiểu rằng

công suất truyền thứ ba là công suất truyền của msg3 thứ nhất và/hoặc UCI thứ nhất được tính toán dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, công suất truyền thứ nhất là công suất truyền được sử dụng thực tế tại thời điểm gửi msg3 thứ nhất và/hoặc UCI thứ nhất, và công suất truyền thứ ba và công suất truyền thứ nhất là các khái niệm khác nhau.

Tương tự, msg1 thứ hai là msg1 được gửi trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, UCI thứ hai là UCI được gửi trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và công suất truyền thứ tư là công suất truyền được tính toán dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Có thể được hiểu rằng công suất truyền thứ tư là công suất truyền của msg3 thứ hai và/hoặc UCI thứ hai được tính toán dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, công suất truyền thứ hai là công suất truyền được sử dụng thực tế tại thời điểm gửi msg3 thứ hai và/hoặc UCI thứ hai, và công suất truyền thứ tư và công suất truyền thứ hai là các khái niệm khác nhau.

Theo phương án này của sáng chế, phương pháp tính toán công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI dựa trên tham số điều khiển công suất cũng có thể được gọi là phương pháp tính toán vòng lặp mở, và được mô tả trong mô tả sau đây.

Tham số điều khiển công suất thứ nhất là tham số điều khiển công suất được sử dụng trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Ví dụ, trong quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất hoặc trước khi bắt đầu nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, thiết bị mạng có thể xác định tham số điều khiển công suất thứ nhất, và sau khi xác định tham số điều khiển công suất thứ nhất, thiết bị mạng gửi báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu chỉ thị thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tham số điều khiển công suất thứ nhất. Tham số điều khiển công suất thứ hai là tham số điều khiển công suất được sử dụng trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Ví dụ, trong quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai hoặc trước khi bắt đầu nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, thiết bị mạng có thể xác định tham số điều khiển công suất thứ hai, và sau khi xác định tham số điều khiển công suất thứ hai, thiết bị mạng gửi báo hiệu chỉ thị thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu chỉ thị thứ hai được sử dụng để chỉ báo tham số điều khiển công suất thứ hai. Tham số điều khiển công suất thứ nhất và tham số điều khiển công suất thứ hai có thể bao

gồm cùng một kiểu tham số và cùng một số lượng tham số, nhưng các giá trị của một số tham số có thể khác nhau. Các giá trị là khác nhau đối với cùng một tham số, giá trị của tham số trong tham số điều khiển công suất thứ nhất có thể khác với giá trị của tham số trong tham số điều khiển công suất thứ hai. Tất nhiên, tham số điều khiển công suất thứ nhất và tham số điều khiển công suất thứ hai có thể bao gồm cùng một kiểu tham số, cùng một số lượng tham số, và cùng một giá trị tham số. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Ví dụ, tham số điều khiển công suất thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số các tham số sau đây:

Công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, công suất thu được của phần mào đầu mục tiêu, bước biến thiên công suất thứ ba, tổn thất đường truyền đường xuống, công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu, độ dịch công suất, số lần nỗ lực phần mào đầu, số lần lặp gửi phần mào đầu, độ dịch công suất của tin báo truyền thứ nhất so với phần mào đầu, hệ số tỷ lệ chuyển đổi tổn thất đường truyền, tham số băng thông truyền, bước biến thiên công suất thứ nhất, độ dịch công suất thứ nhất, và độ dịch công suất thứ ba, trong đó bước biến thiên công suất thứ ba được sử dụng để xác định công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; ví dụ, bước biến thiên công suất thứ ba là sự gia tăng của công suất truyền của msg1 mỗi lần số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tăng lên 1; và bước biến thiên công suất thứ nhất, độ dịch công suất thứ nhất, và độ dịch công suất thứ ba được sử dụng để xác định công suất truyền thứ nhất.

Tham số điều khiển công suất thứ hai có thể bao gồm ít nhất một trong số các tham số sau đây:

Trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, công suất thu được của phần mào đầu mục tiêu, tổn thất đường truyền đường xuống, công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu, độ dịch công suất, số lần nỗ lực phần mào đầu, bước biến thiên công suất thứ ba, số lần lặp gửi phần mào đầu, độ dịch công suất của tin báo truyền thứ hai so với phần mào đầu, hệ số tỷ lệ chuyển đổi tổn thất đường truyền, tham số băng thông truyền, bước biến thiên công suất thứ hai, độ dịch công suất thứ hai, và độ dịch công suất thứ tư, trong

đó bước biến thiên công suất thứ ba được sử dụng để xác định công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và bước biến thiên công suất thứ hai, độ dịch công suất thứ hai, và độ dịch công suất thứ tư được sử dụng để xác định công suất truyền thứ hai.

Ví dụ, tham chiếu có thể được thực hiện với FIG.5, thể hiện k quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối. Hình chữ nhật có các đường thẳng đứng biểu diễn công suất truyền của msg1, và hình chữ nhật có các đường gạch chéo biểu diễn công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI. Trong quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền của msg1 là P1_1, và msg1 được gửi thành công. Công suất truyền của msg3 hoặc UCI được tính toán bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng phương pháp tính toán vòng lặp mở là P3. FIG.5 sử dụng ví dụ mà nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất. Do đó, P3 được tính toán dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất. Thiết bị đầu cuối xác định giá trị lớn hơn trong số P1_1 và P3 làm công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI. Thiết bị đầu cuối xác định giá trị lớn hơn trong số P1_1 và P3 làm công suất truyền thứ nhất. Thiết bị đầu cuối gửi msg3 thứ nhất hoặc UCI thứ nhất bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất. Ví dụ, trong trường hợp này, P3 lớn hơn P1_1; và như được thể hiện trên FIG.5, P3 trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất là công suất truyền thứ nhất. Khi thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai, thiết bị đầu cuối gia tăng công suất truyền của msg1, ví dụ, gia tăng công suất truyền từ P1_1 đến P1_2; và thiết bị đầu cuối truyền msg1 tại công suất truyền P1_2. Theo phương án này, vì nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai. Công suất truyền của msg3 hoặc UCI được tính toán bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng phương pháp tính toán vòng lặp mở vẫn là, ví dụ, P3. Trong trường hợp này, P3 được tính toán dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai, nhưng vì giá trị của tham số để tính toán tham số điều khiển công suất thứ nhất có thể bằng giá trị của tham số để tính toán tham số điều khiển công suất thứ hai, hai kết quả tính toán bằng nhau và là P3. Sau đó, thiết bị đầu cuối xác định công suất lớn hơn trong số P1_2 và P3 là công suất truyền thứ hai, và gửi msg3 thứ hai hoặc UCI thứ hai

bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai. Ví dụ, trong trường hợp này, P_3 lớn hơn P_{1_2} ; và như được thể hiện trên FIG.5, P_3 trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai là công suất truyền thứ hai. Vì công suất truyền của msg1 gia tăng trong mỗi quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên, công suất truyền của msg3 hoặc UCI được tính toán bằng cách sử dụng phương pháp tính toán vòng lặp mở nhỏ hơn công suất truyền của msg1 sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên cụ thể. Có thể được biết từ FIG.5 rằng, khi thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ $(k-1)$ và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ k , công suất truyền của msg3 hoặc UCI được tính toán bằng cách sử dụng phương pháp tính toán vòng lặp mở nhỏ hơn công suất truyền của msg1. Do đó, khi thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ $(k-1)$ và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ k , công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI là công suất truyền của msg1 (công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ $(k-1)$ được gọi là công suất truyền thứ $(k-1)$, và công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ k được gọi là công suất truyền thứ k); tương tự, cho đến khi thiết bị đầu cuối truy cập ngẫu nhiên thành công, hoặc số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối đạt đến số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được xác định tại mức tăng cường phủ sóng 0. Số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa của thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 0 có thể được thiết đặt trước bởi thiết bị mạng hoặc được chỉ định bởi giao thức.

FIG.5 sử dụng ví dụ trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất, và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai. Thực tế, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất có thể là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên bất kỳ trên FIG.5, và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai có thể là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo sau nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trên FIG.5.

Phương án thực hiện A2: Tổng của công suất truyền của msg1 thứ nhất và độ dịch công suất thứ nhất được xác định là công suất truyền thứ nhất. Tương tự, tổng của công suất truyền của msg1 thứ hai và độ dịch công suất thứ hai được xác định là công suất truyền thứ hai.

Cả tham số điều khiển công suất thứ nhất và tham số điều khiển công suất

thứ hai có thể còn bao gồm tham số độ dịch công suất. Trong các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên khác nhau, các giá trị của các độ dịch công suất có thể là giống hoặc có thể khác nhau. Để phân biệt giữa các quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên khác nhau, độ dịch công suất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất (cũng trong tham số điều khiển công suất thứ nhất) được gọi là độ dịch công suất thứ nhất, và độ dịch công suất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai (cũng trong tham số điều khiển công suất thứ hai) được gọi là độ dịch công suất thứ hai. Cả độ dịch công suất thứ nhất và độ dịch công suất thứ hai được sử dụng để xác định công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI. Ví dụ, độ dịch công suất thứ nhất được sử dụng để xác định công suất truyền của msg3 thứ nhất và/hoặc UCI thứ nhất, và độ dịch công suất thứ hai được sử dụng để xác định công suất truyền của msg3 thứ hai và/hoặc UCI thứ hai.

Tức là, theo phương án thực hiện A2, công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI không cần thiết được tính toán dựa trên tham số điều khiển công suất, nhưng tổng của công suất truyền của msg1 và độ dịch công suất được xác định là công suất truyền cuối cùng của msg3 và/hoặc UCI. Phương thức này tương đối đơn giản. Độ dịch công suất thứ nhất hoặc độ dịch công suất thứ hai (tức là, giá trị của độ dịch công suất) có thể được xác định bởi giao thức hoặc có thể được chỉ báo bởi thiết bị mạng.

Ví dụ, độ dịch công suất thứ hai có thể lớn hơn độ dịch công suất thứ nhất, tức là, giá trị của độ dịch công suất có thể gia tăng với số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên; hoặc độ dịch công suất thứ hai có thể bằng độ dịch công suất thứ nhất, tức là, giá trị của độ dịch công suất giữ không thay đổi. Công suất truyền của msg1 khác nhau trong hai nỗ lực truy cập ngẫu nhiên liên tiếp (công suất truyền của msg1 gia tăng). Do đó, công suất truyền thứ hai được xác định trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai lớn hơn công suất truyền thứ nhất được xác định trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Do đó, phương án này theo sáng chế không đặt ra giới hạn mà độ dịch công suất thứ hai cần lớn hơn độ dịch công suất thứ nhất.

Ví dụ, tham chiếu có thể được thực hiện với FIG.6, thể hiện k quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Hình chữ nhật có các đường thẳng đứng biểu diễn công suất truyền của msg1, và hình chữ nhật có các

đường gạch chéo biểu diễn công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI. FIG.6 sử dụng ví dụ là giá trị của độ dịch công suất được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi nỗ lực truy cập ngẫu nhiên là giống nhau, tức là, độ dịch công suất thứ nhất bằng độ dịch công suất thứ hai. Trong quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền của msg1 là P1_1, ví dụ, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất. Do đó, thiết bị đầu cuối xác định tổng của P1_1 và độ dịch công suất thứ nhất làm công suất truyền thứ nhất, và gửi msg3 thứ nhất và/hoặc UCI thứ nhất bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất. Trên FIG.6, P3_1 biểu diễn công suất truyền thứ nhất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Khi thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, thiết bị đầu cuối gia tăng công suất truyền của msg1, ví dụ, gia tăng công suất truyền từ P1_1 đến P1_2, và thiết bị đầu cuối gửi msg1 bằng cách sử dụng công suất truyền P1_2. Vì nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Do đó, thiết bị đầu cuối xác định tổng của P1_2 và độ dịch công suất thứ hai là công suất truyền thứ hai, và gửi msg3 thứ hai và/hoặc UCI thứ hai bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai. Trên FIG.6, P3_2 biểu diễn công suất truyền thứ hai trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai; theo cách tương tự, cho đến khi thiết bị đầu cuối truy cập ngẫu nhiên thành công, hoặc số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối đạt đến số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được xác định tại mức tăng cường phủ sóng 0. Số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa của thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 0 có thể được thiết đặt trước bởi thiết bị mạng hoặc được xác định bởi giao thức.

FIG.6 sử dụng ví dụ trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất, và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai. Thực tế, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất có thể là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên bất kỳ trên FIG.6, và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai có thể là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo sau nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trên FIG.6.

Khi mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI có thể gia tăng với số lần nỗ lực

truy cập ngẫu nhiên trong các quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên khác nhau. Công suất lớn hơn trong số công suất truyền của msg1 và công suất truyền được tính toán dựa trên tham số điều khiển công suất được sử dụng làm công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI, hoặc tổng của công suất truyền của msg1 và độ dịch công suất được sử dụng làm công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI, để thiết bị đầu cuối có thể hoàn thành thủ tục truy cập ngẫu nhiên nhanh chóng hơn, và sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối có thể giảm xuống.

Theo phương thức A, thiết bị đầu cuối tính toán công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI dựa trên tham số điều khiển công suất, tức là, thiết bị đầu cuối tính toán công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI theo phương thức tính toán vòng lặp mở. Theo một ví dụ, thiết bị đầu cuối tính toán công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI dựa trên tham số điều khiển công suất có thể được thực thi bằng cách sử dụng công thức (1) sau đây:

$$P_{\text{NPUSCH},c}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), 10 \log_{10}(M_{\text{NPUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_NPUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c \right\} \quad [\text{dBm}]$$

công thức (1)

$$\text{Cụ thể, } P_{\text{O_NPUSCH},c}(2) = P_{\text{O_NORMINAL_NPUSCH},c}(2) = P_{\text{O_PRE}} + \Delta_{\text{PREAMBLE_Msg3}}.$$

$P_{\text{NPUSCH},c}(i)$ biểu diễn công suất truyền trên khung con i trong ô C và là của tín hiệu trên kênh chia sẻ đường lên vật lý băng hẹp (narrowband physical uplink shared channel, NPUSCH). $P_{\text{CMAX},c}(i)$ biểu diễn công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, và biểu diễn cụ thể công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu của PRACH hoặc NPRACH trên khung con i trong ô C . $M_{\text{NPUSCH},c}(i)$ có các giá trị khác nhau trên các băng thông sóng mang con khác nhau. Ví dụ, khi băng thông sóng mang con là 3,75 K, giá trị của $M_{\text{NPUSCH},c}(i)$ là $\{1/4\}$; khi băng thông sóng mang con là 15 K, giá trị của $M_{\text{NPUSCH},c}(i)$ là $\{1, 3, 6, 12\}$. $P_{\text{O_PRE}}$ biểu diễn công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu và phù hợp với P_{PRT} . $\Delta_{\text{PREAMBLE_Msg3}}$ biểu diễn độ dịch công suất và biểu diễn cụ thể độ

dịch công suất của msg3 so với phần mào đầu. Giá trị của $\alpha_c(j)$ là 1 khi $j=2$. PL_c biểu diễn tổn thất đường truyền đường xuống của ô C được đo bởi thiết bị đầu cuối.

Tất nhiên, công thức (1) chỉ là ví dụ, và phương thức trong đó thiết bị đầu cuối tính toán công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI dựa trên tham số điều khiển công suất không bị giới hạn ở đó. Tham số điều khiển công suất có thể thu được bởi thiết bị đầu cuối bằng cách nhận tin báo hệ thống và/hoặc báo hiệu lớp cao hơn được gửi bởi thiết bị mạng, và báo hiệu lớp cao hơn là, ví dụ, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC). Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể thu được tham số điều khiển công suất thứ nhất và tham số điều khiển công suất thứ hai bằng cách nhận tin báo hệ thống và/hoặc báo hiệu lớp cao hơn được gửi bởi thiết bị mạng.

Ngoài ra, giải pháp trước cũng đề cập đến việc gửi msg1 được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối cũng cần tính toán công suất truyền của msg1. Theo phương án này của sáng chế, khi mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, thiết bị đầu cuối cũng có thể tính toán công suất truyền của msg1 dựa trên tham số điều khiển công suất. Ví dụ, thiết bị đầu cuối tính toán công suất truyền của msg1 thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và thiết bị đầu cuối tính toán công suất truyền của msg1 thứ hai dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Ví dụ, hệ thống NB-IoT được sử dụng làm ví dụ. Thiết bị đầu cuối tính toán công suất truyền của msg1 dựa trên tham số điều khiển công suất, tức là, tính toán công suất truyền của NPRACH có thể được thực thi bằng cách sử dụng công thức (2) sau đây:

$$P_{\text{NPRACH}} = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{\text{PRT}} + PL_c \right\} (\text{dBm}) \quad \text{công thức (2)}$$

$$\text{Cụ thể, } P_{\text{PRT}} = P_{\text{PIRT}} + P_{\text{DP}} + (N_{p1} - 1) \times P_s - 10 \log_{10} N_{p2}.$$

P_{NPRACH} biểu diễn công suất truyền của tín hiệu trên NPRACH. $P_{\text{CMAX},c}(i)$ biểu diễn công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối và biểu diễn cụ thể công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu của kênh truy

cập ngẫu nhiên vật lý trên khung con i trong ô C . P_{PRT} biểu diễn công suất thu được của phần mào đầu mục tiêu. PL_c biểu diễn tổn thất đường truyền đường xuống của ô C được đo bởi thiết bị đầu cuối. P_{PIRT} biểu diễn công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu. P_{DP} biểu diễn độ dịch công suất và biểu diễn cụ thể độ dịch công suất của phần mào đầu. N_{p1} biểu diễn số lần nỗ lực phần mào đầu và biểu diễn cụ thể số lần gửi nỗ lực phần mào đầu. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực thứ năm gửi, giá trị của N_{p1} là 5. P_s biểu diễn bước biến thiên công suất thứ ba và biểu diễn cụ thể giá trị gia tăng công suất khi thiết bị đầu cuối đạt được việc truy cập lại sau khi không thực hiện được truy cập ngẫu nhiên. N_{p2} biểu diễn số lần lặp phần mào đầu trong mỗi nỗ lực phần mào đầu.

Tất nhiên, công thức (2) chỉ là ví dụ, và phương thức trong đó thiết bị đầu cuối tính toán công suất truyền của msg1 dựa trên tham số điều khiển công suất không bị giới hạn ở đó. Ngoài ra, công suất truyền của msg1 có thể được xác định bằng cách sử dụng tham số khác ngoài tham số điều khiển công suất. Điều này không bị giới hạn theo phương án này theo sáng chế.

Ngoài ra, theo công thức (2), công suất truyền của msg1 được tính toán khi thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 0. Nếu thiết bị đầu cuối ở mức tăng cường phủ sóng khác, ví dụ, mức tăng cường phủ sóng 1 hoặc mức tăng cường phủ sóng 2, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng công suất truyền của msg1 là công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối.

Phương thức B: Công suất truyền thứ nhất được xác định dựa trên công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên.

Theo phương án này của sáng chế, khi mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, sau khi msg1 được gửi và msg2 nhận được, ngay cả khi số lần lặp được chỉ báo bởi msg2 nhỏ hơn 2, công suất truyền của msg3 có thể gia tăng với số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên. Tương tự, khi mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, ngay cả khi số lần lặp được chỉ báo bởi msg4 nhỏ hơn 2, công suất truyền của UCI cũng có thể gia tăng

với số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên.

Cụ thể, theo phương thức B, công suất truyền của msg1 thứ nhất có thể được xác định làm công suất truyền thứ nhất, và tương tự, công suất truyền của msg1 thứ hai có thể được xác định làm công suất truyền thứ hai.

Nghĩa là, theo phương án thực hiện B, công suất truyền của msg3 hoặc UCI không nhất thiết được tính toán dựa trên tham số điều khiển công suất, và công suất truyền của msg1 được xác định trực tiếp làm công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI. Phương thức này tương đối đơn giản.

Ví dụ, tham chiếu có thể được thực hiện với FIG.7, thể hiện k quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối. Hình chữ nhật có các đường thẳng đứng biểu diễn công suất truyền của msg1, và hình chữ nhật có các đường gạch chéo biểu diễn công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI. Trong quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền của msg1 là P1_1. Nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất đó là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất được sử dụng làm ví dụ. Do đó, thiết bị đầu cuối xác định P1_1 làm công suất truyền thứ nhất, và gửi msg3 thứ nhất và/hoặc UCI thứ nhất bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất. Khi thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai, thiết bị đầu cuối gia tăng công suất truyền của msg1, ví dụ, gia tăng công suất truyền từ P1_1 đến P1_2, và thiết bị đầu cuối gửi msg1 ở công suất truyền P1_2. Vì nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai. Do đó, thiết bị đầu cuối xác định P1_2 làm công suất truyền thứ hai, và gửi msg3 thứ hai hoặc UCI thứ hai bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai; theo cách tương tự, cho đến khi thiết bị đầu cuối truy cập ngẫu nhiên thành công, hoặc số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối đạt đến số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được xác định tại mức tăng cường phủ sóng 0. Số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa của thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 0 có thể được thiết đặt trước bởi thiết bị mạng hoặc được xác định bởi giao thức.

FIG.7 sử dụng ví dụ trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất, và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai. Thực tế, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất có thể

là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên bất kỳ trên FIG.7, và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai có thể là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo sau nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trên FIG.7.

Theo phương thức tính toán công suất truyền của msg1, tham chiếu đến các phần mô tả liên quan theo phương thức A, và các chi tiết không được mô tả.

Khi mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI có thể gia tăng với số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên trong các quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên khác nhau, và công suất truyền của msg1 được sử dụng trực tiếp làm công suất truyền của msg3. Phương thức này đơn giản, giúp thiết bị đầu cuối hoàn thành thủ tục truy cập ngẫu nhiên nhanh chóng hơn, và làm giảm sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối.

Phương thức C: Công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI được tính toán dựa trên tham số điều khiển công suất.

Theo phương án thực hiện C, công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI có thể được tính toán trực tiếp dựa trên tham số điều khiển công suất, và công suất truyền của msg1 hoặc tin báo khác là không cần thiết. Phương thức này tương đối đơn giản.

Cụ thể, theo phương thức C, các phương thức xác định công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI bao gồm nhưng không bị giới hạn với các kiểu sau đây:

Phương án thực hiện C1: Tổng của công suất truyền thứ ba và độ dịch công suất thứ ba được xác định làm công suất truyền thứ nhất. Tương tự, tổng của công suất truyền thứ tư và độ dịch công suất thứ tư được xác định làm công suất truyền thứ hai. Cả độ dịch công suất thứ ba và độ dịch công suất thứ tư được sử dụng để xác định công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI.

Tham số điều khiển công suất thứ nhất và tham số điều khiển công suất thứ hai còn bao gồm tham số độ dịch công suất. Tham số độ dịch công suất ở đây khác với tham số độ dịch công suất theo phương án thực hiện A2. Để phân biệt, tham số độ dịch công suất theo phương án thực hiện A2 có thể được gọi là tham số độ dịch công suất A, và tham số độ dịch công suất theo phương án thực hiện C1 có thể được gọi là tham số độ dịch công suất B. Tham số độ dịch công suất A được sử dụng để

phối hợp với công suất truyền của msg1 để xác định công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI, và tham số độ dịch công suất B được sử dụng để phối hợp với công suất truyền được tính toán theo phương thức vòng lặp mở để xác định công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI. Trong tham số điều khiển công suất thứ nhất, tham số độ dịch công suất A là tham số độ dịch công suất thứ nhất, và tham số độ dịch công suất B là tham số độ dịch công suất thứ ba. Trong tham số điều khiển công suất thứ hai, tham số độ dịch công suất A là tham số độ dịch công suất thứ hai, và tham số độ dịch công suất B là tham số độ dịch công suất thứ tư. Độ dịch công suất thứ ba và độ dịch công suất thứ tư (tức là, các giá trị của tham số độ dịch công suất B) có thể được xác định bởi giao thức hoặc có thể được chỉ báo bởi thiết bị mạng.

Công suất truyền thứ ba là công suất truyền của msg3 thứ nhất và/hoặc UCI thứ nhất được tính toán dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và công suất truyền thứ tư là công suất truyền của msg3 thứ hai và/hoặc UCI thứ hai được tính toán dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

Giá trị của tham số độ dịch công suất B được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi nỗ lực truy cập ngẫu nhiên có thể là giống nhau hoặc có thể khác nhau. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Ví dụ, độ dịch công suất thứ ba và độ dịch công suất thứ tư có thể là giống nhau hoặc có thể khác nhau. Khi mức tăng cường phủ sóng không thay đổi, hoặc khi số lần lặp được chỉ báo bởi msg2 và/hoặc msg4 nhỏ hơn 2, công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI được tính toán dựa trên phương pháp tính toán vòng lặp mở luôn không thay đổi. Khi xem xét vấn đề này, giá trị của tham số độ dịch công suất B có thể được cho phép để làm tăng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên. Ví dụ, độ dịch công suất thứ tư lớn hơn độ dịch công suất thứ ba, để công suất truyền thứ hai được xác định bởi thiết bị đầu cuối trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất được xác định trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Ví dụ, tham chiếu có thể được thực hiện với FIG.8, thể hiện k quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Hình chữ nhật biểu diễn công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI. Trong quy trình nỗ lực truy

cập ngẫu nhiên lần thứ nhất được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI được tính toán theo phương thức tính toán vòng lặp mở là P3. Ví dụ, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Do đó, thiết bị đầu cuối xác định tổng của P3 và độ dịch công suất thứ ba làm công suất truyền thứ nhất, và gửi msg3 thứ nhất và/hoặc UCI thứ nhất bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất. Trên FIG.8, P3_1 biểu diễn công suất truyền thứ nhất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất. Khi thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai, thiết bị đầu cuối tính toán lại công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI theo phương thức tính toán vòng lặp mở (hoặc, nếu được xác định rằng công suất truyền của msg3 hoặc UCI được tính toán theo phương thức tính toán vòng lặp mở không thay đổi so với kết quả tính toán trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất, có thể không yêu cầu tính toán thêm). Ví dụ, công suất truyền vẫn là P3. Vì nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Do đó, thiết bị đầu cuối xác định tổng của P3 và độ dịch công suất thứ tư là công suất truyền thứ hai, và gửi msg3 thứ hai và/hoặc UCI thứ hai bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai. Trên FIG.8, P3_2 biểu diễn công suất truyền thứ hai trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai. Theo phương án này, giá trị của tham số độ dịch công suất B gia tăng với số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên, để công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI được xác định bởi thiết bị đầu cuối trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI được xác định trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên trước; theo cách tương tự, cho đến khi thiết bị đầu cuối truy cập ngẫu nhiên thành công, hoặc số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối đạt đến số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được xác định tại mức tăng cường phủ sóng 0. Số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa của thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 0 có thể được thiết đặt trước bởi thiết bị mạng hoặc được xác định bởi giao thức.

FIG.8 sử dụng ví dụ trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất, và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai. Thực tế, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất có thể

là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên bất kỳ trên FIG.8, và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai có thể là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo sau nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trên FIG.8.

Phương án thực hiện C2: Tổng của công suất truyền thứ ba và bước biến thiên công suất thứ nhất được xác định làm công suất truyền thứ nhất. Tương tự, tổng của công suất truyền thứ tư và bước biến thiên công suất thứ hai được xác định làm công suất truyền thứ hai.

Theo phương án thực hiện này, tham số điều khiển công suất thứ nhất và tham số điều khiển công suất thứ hai có thể còn bao gồm tham số bước biến thiên công suất. Trong các quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên khác nhau của thủ tục truy cập ngẫu nhiên, các giá trị của tham số bước biến thiên công suất có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Ví dụ, các giá trị của tham số bước biến thiên công suất có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Do đó, bước biến thiên công suất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất (tức là, trong tham số điều khiển công suất thứ nhất) được gọi là bước biến thiên công suất thứ nhất, và bước biến thiên công suất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai (tức là, trong tham số điều khiển công suất thứ hai) được gọi là bước biến thiên công suất thứ hai. Bước biến thiên công suất thứ nhất được sử dụng để xác định công suất truyền của msg3 thứ nhất và/hoặc UCI thứ nhất, và bước biến thiên công suất thứ hai được sử dụng để xác định công suất truyền của msg3 thứ hai và/hoặc UCI thứ hai.

Theo một ví dụ, bước biến thiên công suất thứ nhất hoặc bước biến thiên công suất thứ hai có thể là bội số nguyên của bước biến thiên công suất thứ ba, và bước biến thiên công suất thứ ba có thể là sự gia tăng công suất truyền của msg1 để gia tăng với số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên. Tức là, sự gia tăng công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI có thể là bội số nguyên của sự gia tăng công suất truyền của msg1, hoặc bước biến thiên công suất thứ nhất và bước biến thiên công suất thứ hai có thể được thiết đặt là các giá trị khác. Ví dụ, bước biến thiên công suất thứ nhất hoặc bước biến thiên công suất thứ hai được xác định bởi giao thức. Có thể được hiểu rằng sự gia tăng công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI có thể được xác định bởi giao thức.

Có thể được biết từ phần mô tả trước rằng theo phương án thực hiện C2, công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI có thể được gia tăng. Cụ thể, khi số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tăng 1, ngay khi công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI tăng lên.

Ví dụ, tham chiếu có thể được thực hiện với FIG.9, thể hiện k quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối. Hình chữ nhật có các đường thẳng đứng biểu diễn công suất truyền của msg1, và hình chữ nhật có các đường gạch chéo biểu diễn công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI. Trong quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, công suất truyền của msg1 là $P1_1$, và công suất truyền của msg3 hoặc UCI được tính toán bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng phương pháp tính toán vòng lặp mở là P3. Nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất được sử dụng làm ví dụ, và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất là, ví dụ, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Do đó, công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI không gia tăng, và bước biến thiên công suất thứ nhất có thể được xét là 0. Thiết bị đầu cuối xác định P3 là công suất truyền thứ nhất, và gửi msg3 thứ nhất và/hoặc UCI thứ nhất bằng cách sử dụng P3. Trên FIG.9, P3_1 biểu diễn P3. Khi thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai, thiết bị đầu cuối gia tăng công suất truyền của msg1, ví dụ, gia tăng công suất truyền bằng bước biến thiên công suất thứ ba trên cơ sở của P1_1. Sau đó, P1_1 được tăng lên đến P1_2 (tức là, chênh lệch giữa P1_2 và P1_1 là bước biến thiên công suất thứ ba). Thiết bị đầu cuối gửi msg1 ở công suất truyền P1_2. Vì số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tăng lên một, thiết bị đầu cuối cũng gia tăng P3 để thu được $P3+D_1$. Vì nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Do đó, D_1 là bước biến thiên công suất thứ hai trong trường hợp này. Thiết bị đầu cuối xác định $P3+D_1$ làm công suất truyền thứ hai. Trên FIG.9, P3_2 biểu diễn công suất truyền thứ hai, và thiết bị đầu cuối gửi msg3 thứ hai và/hoặc UCI thứ hai bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai. Theo cách tương tự, (P3_k-1) trên FIG.9 biểu diễn công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI trong nỗ lực truy

cập ngẫu nhiên thứ $(k-1)$, và $P3_k$ biểu diễn công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ k ; và v.v., cho đến khi thiết bị đầu cuối truy cập ngẫu nhiên thành công, hoặc số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối đạt đến số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được xác định tại mức tăng cường phủ sóng 0. Số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa của thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 0 có thể được thiết đặt trước bởi thiết bị mạng hoặc được chỉ định bởi giao thức.

FIG.9 sử dụng ví dụ trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất, và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai. Thực tế, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất có thể là bất kỳ nỗ lực truy cập ngẫu nhiên nào trên FIG.9, và nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai có thể là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo sau nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trên FIG.9. Tất nhiên, nếu nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất không phải là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, bước biến thiên công suất thứ nhất có thể không phải là 0.

Bước biến thiên công suất thứ nhất và bước biến thiên công suất thứ hai có thể được chỉ định bởi giao thức hoặc có thể được chỉ báo bởi thiết bị mạng. Bước biến thiên công suất thứ nhất và bước biến thiên công suất thứ hai được sử dụng để xác định công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI. Bước biến thiên công suất thứ nhất và bước biến thiên công suất thứ hai có thể bằng nhau hoặc có thể không bằng nhau. Ví dụ, bước biến thiên công suất thứ hai có thể lớn hơn bước biến thiên công suất thứ nhất, tức là, công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI có thể gia tăng với số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên, để tăng tỷ lệ gửi thành công của msg3 và/hoặc UCI.

Khi mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, trong các quy trình nỗ lực truy cập ngẫu nhiên khác nhau, sau khi msg1 được gửi và msg2 nhận được, công suất truyền của msg3 hoặc UCI có thể gia tăng với số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên. Sự gia tăng công suất truyền của msg3 hoặc tính toán công suất truyền của msg3 dựa trên tham số điều khiển công suất giúp thiết bị đầu cuối hoàn thành thủ tục truy cập ngẫu nhiên nhanh chóng hơn và làm giảm sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối.

Trên đây mô tả một số phương thức xác định công suất truyền thực tế của

msg3 hoặc UCI. Trong ứng dụng thực tế, phương thức cụ thể có thể được xác định và được lựa chọn theo quy định của giao thức, hoặc phương thức cụ thể có thể được xác định và được lựa chọn theo chỉ báo của thiết bị mạng.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối của phiên bản mới và thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ khả dụng hiện thời, ví dụ, R14 là thiết bị đầu cuối của phiên bản mới, và R13 là thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ. Thiết bị đầu cuối của phiên bản mới có khả năng thực thi giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ có thể không có khả năng thực thi giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.4. Khi xem xét vấn đề này, có thể được xem xét là chỉ thiết bị đầu cuối của phiên bản mới được cho phép thực thi giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ có thể tiếp tục xác định công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI theo phương thức của giải pháp kỹ thuật trước.

Do đó, phương án này theo sáng chế đề xuất báo hiệu chỉ thị thứ ba. Báo hiệu chỉ thị thứ ba được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng của phiên bản mới, như thiết bị mạng R14. Sau khi tạo cấu hình báo hiệu chỉ thị thứ ba, thiết bị mạng có thể gửi báo hiệu chỉ thị thứ ba. Ví dụ, báo hiệu chỉ thị thứ ba có thể được gửi theo phương thức phát rộng và có thể nhận được và được nhận dạng bởi thiết bị đầu cuối của phiên bản mới. Thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ có thể không có khả năng nhận báo hiệu chỉ thị thứ ba, hoặc có thể không có khả năng nhận dạng báo hiệu chỉ thị thứ ba. Báo hiệu chỉ thị thứ ba được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI bằng cách sử dụng các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Do đó, thiết bị đầu cuối nhận và phân tích thành công báo hiệu chỉ thị thứ ba có thể xác định công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI bằng cách sử dụng các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối không nhận báo hiệu chỉ thị thứ ba hoặc không phân tích được báo hiệu chỉ thị thứ ba tiếp tục xác định công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI bằng cách sử dụng giải pháp của tình trạng kỹ thuật trước. Báo hiệu chỉ thị thứ ba có thể được sử dụng để cung cấp các chỉ dẫn khác cho thiết bị đầu cuối của phiên bản mới và thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ, để các thiết bị đầu cuối của các phiên bản khác nhau xác định công suất truyền của msg3 và/hoặc

UCI theo các phương thức khác nhau, phù hợp với cấu hình thực của các thiết bị đầu cuối. Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế ở đây bao gồm giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.4.

Theo phương án này của sáng chế, khi thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tại mức tăng cường phủ sóng 0, thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; theo cách khác, xác định công suất truyền của tin báo truyền thứ nhất và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ nhất dựa trên trường hợp thực tế. Ngoài ra, công suất truyền thứ hai được xác định bởi thiết bị đầu cuối trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất được xác định bởi thiết bị đầu cuối trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI tăng dần. Điều này làm tăng tỷ lệ gửi thành công của msg3 và/hoặc UCI và gia tốc thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Ngoài ra, theo giải pháp kỹ thuật trước, khi mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, thiết bị đầu cuối nỗ lực gửi msg1 theo phương thức tăng dần công suất truyền ban đầu. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất, thiết bị đầu cuối tính toán công suất truyền của msg1, tức là, công suất truyền ban đầu của msg1, dựa trên tham số điều khiển công suất, và gửi msg1 theo công suất truyền ban đầu. Khi thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai, thiết bị đầu cuối gia tăng công suất truyền của msg1 trên cơ sở của công suất truyền của msg1 trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất, và gửi msg1 theo công suất truyền được gia tăng. Khi thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ ba, thiết bị đầu cuối gia tăng trở lại công suất truyền của msg1 trên cơ sở của công suất truyền của msg1 trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ hai, và gửi msg1 theo công suất truyền được tăng thêm, và theo cách tương tự, cho đến khi thiết bị đầu cuối truy cập ngẫu nhiên thành công, hoặc số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối đạt đến số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được chỉ định tại mức tăng cường phủ sóng 0. Nếu thiết bị đầu cuối không thể luôn truy cập được, thiết bị đầu cuối thực hiện liên tục các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên trước khi số lần nỗ lực truy cập

ngẫu nhiên đạt đến số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được chỉ định. Trong mỗi nỗ lực truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối gửi msg1, và khi số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên gia tăng, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối để gửi msg1. Nói cách khác, nếu số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối đạt đến số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa xác định tại mức tăng cường phủ sóng 0, mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối có thể được chuyển từ mức tăng cường phủ sóng 0 đến mức tăng cường phủ sóng 1. Nếu thiết bị đầu cuối không thực hiện được truy cập ngẫu nhiên tại mức tăng cường phủ sóng 0, thiết bị đầu cuối gửi msg1 bằng cách sử dụng trực tiếp công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 1. Nếu số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối đạt đến số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được xác định tại mức tăng cường phủ sóng 1, mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối được chuyển từ mức tăng cường phủ sóng 1 sang mức tăng cường phủ sóng 2. Nếu thiết bị đầu cuối không thực hiện được truy cập ngẫu nhiên tại mức tăng cường phủ sóng 1, thiết bị đầu cuối gửi msg1 bằng cách sử dụng trực tiếp công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 2. Sau khi gửi msg1, thiết bị đầu cuối nhận msg2 từ thiết bị mạng. Nếu msg1 được gửi bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, ví dụ, thiết bị đầu cuối ở mức tăng cường phủ sóng 1 hoặc mức tăng cường phủ sóng 2, giá trị được chỉ báo bằng số lần lặp được mang trong msg2 tương đối lớn và luôn lớn hơn 2, và thiết bị đầu cuối gửi msg3 bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối. Trường hợp đối với UCI là tương tự. Nếu msg1 được gửi bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, giá trị được chỉ báo bằng số lần lặp được mang trong msg4 luôn lớn hơn 2, và thiết bị đầu cuối gửi UCI bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối.

Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối tương đối gần với thiết bị mạng, và công suất truyền ban đầu của msg1 tương đối thấp. Tại mức tăng cường phủ sóng 0, không thực hiện được việc gửi msg1 khi công suất truyền tăng dần. Sau khi mức tăng cường phủ sóng 0 được chuyển sang mức tăng cường phủ sóng 1, công suất truyền tối đa được sử dụng để truyền msg3 và/hoặc UCI. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối không thể gửi thành công msg1 không nhất thiết vì chất lượng tín hiệu kém, nhưng

vì thiết bị đầu cuối ở trong môi trường cạnh tranh khi gửi msg1, và thiết bị đầu cuối có thể thu được ít tài nguyên hơn thông qua tranh chấp tại mức tăng cường phủ sóng 0. Do đó, ngay cả khi công suất gửi msg1 bởi thiết bị đầu cuối là đủ, có thể vẫn không gửi msg1 được. Mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối được chuyển từ mức tăng cường phủ sóng 0 sang mức tăng cường phủ sóng 1. Trong trường hợp này, thiết bị mạng chỉ có thể biết rằng thiết bị đầu cuối ở mức tăng cường phủ sóng 1. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối không còn ở trong môi trường cạnh tranh khi gửi msg3 và/hoặc UCI, và có thể gửi thành công msg3 và/hoặc UCI không sử dụng công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, nếu giá trị được chỉ báo với số lần lặp được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng tương đối lớn và lớn hơn 2 ví dụ, công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối được sử dụng rõ ràng theo giải pháp của tình trạng kỹ thuật trước để gửi msg3 và/hoặc UCI trong trường hợp này. Công suất truyền tín hiệu rất cao làm cho sản phẩm hệ thống không cần thiết tăng lên, nhiều với thiết bị đầu cuối khác, thậm chí làm ảnh hưởng đến quy trình gửi đường lên của toàn bộ trạm cơ sở, và làm tăng sự tiêu thụ công suất của chính thiết bị đầu cuối.

Khi xem xét vấn đề này, phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền tin báo, có thể giải quyết vấn đề. Tham chiếu đến FIG.10, thủ tục của phương pháp được mô tả như sau: Trong quy trình mô tả sau đây, ví dụ, giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này theo sáng chế được áp dụng cho kịch bản ứng dụng được thể hiện trên FIG.3, và trong ứng dụng thực tế, tất nhiên giải pháp kỹ thuật không bị giới hạn ở đó.

S101. Khi RSRP của thiết bị đầu cuối nằm trong phạm vi RSRP tương ứng với mức tăng cường phủ sóng 0, thiết bị đầu cuối nhận báo hiệu chỉ thị thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó báo hiệu chỉ thị thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông tin số lần lặp. Tất nhiên, thiết bị mạng trước tiên cần gửi báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư (tức là, tin báo đường lên thứ nhất bao gồm msg3 hoặc UCI) trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên.

S102. Thiết bị đầu cuối tính toán công suất truyền dựa trên tham số điều

hiển công suất đối với giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp.

S103. Thiết bị đầu cuối gửi tin báo đường lên thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền, và thiết bị mạng nhận tin báo đường lên thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng công suất truyền.

Cần lưu ý rằng tham số điều khiển công suất theo phương án được thể hiện trên FIG.10 không có cùng khái niệm với tham số điều khiển công suất thứ nhất hoặc tham số điều khiển công suất thứ hai theo phương án được thể hiện trên FIG.4. Tham số điều khiển công suất theo phương án được thể hiện trên FIG.10 là tên gọi thông thường của các tham số điều khiển công suất được sử dụng trong tất cả các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên. Ngoài ra, báo hiệu chỉ thị thứ nhất theo phương án được thể hiện trên FIG.10 và báo hiệu chỉ thị thứ nhất theo phương án được thể hiện trên FIG.4 không phải cùng một báo hiệu. Báo hiệu chỉ thị thứ nhất theo phương án được thể hiện trên FIG.10 được sử dụng để chỉ báo thông tin số lần lặp, và báo hiệu chỉ thị thứ nhất theo phương án được thể hiện trên FIG.4 được sử dụng để chỉ báo tham số điều khiển công suất thứ nhất.

Ngoài ra, đối với S101, FIG.10 thể hiện rằng thiết bị mạng gửi thông tin số lần lặp đến thiết bị đầu cuối, có nghĩa là thiết bị mạng gửi báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu chỉ thị thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông tin số lần lặp.

Thiết bị mạng có thể xác định thông tin số lần lặp. Sau khi xác định thông tin số lần lặp, thiết bị mạng có thể gửi báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu chỉ thị thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông tin số lần lặp. Ví dụ, theo phương án này, báo hiệu chỉ thị thứ nhất có thể được thực thi bằng cách sử dụng msg2 hoặc msg4, và thông tin số lần lặp có thể được triển khai bằng cách sử dụng phép lặp.

Theo phương án này của sáng chế, RSRP của thiết bị đầu cuối ở trong phạm vi RSRP tương ứng với mức tăng cường phủ sóng 0, tức là, mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, ở đây chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu tại mức tăng cường phủ sóng 0. Có thể được hiểu như sau: Trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 0, tức là,

phạm vi của NRSRP hoặc RSRP của thiết bị đầu cuối là NRSRP hoặc phạm vi RSRP tương ứng với mức tăng cường phủ sóng 0.

Thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu tại mức tăng cường phủ sóng 0. Trong bất kỳ nỗ lực truy cập ngẫu nhiên nào sau nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu, không kể mức tăng cường phủ sóng hiện tại của thiết bị đầu cuối, nếu số lần lặp được mang trong msg2 (hoặc msg4) được gửi bởi thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để gửi msg3 (hoặc UCI) theo công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, nó có thể không thích hợp. Có thể biết được từ phân tích nêu trên rằng, công suất truyền tín hiệu rất cao làm cho sản phẩm hệ thống không cần thiết tăng lên, nhiều với thiết bị đầu cuối khác, thậm chí ảnh hưởng đến quy trình gửi đường lên của toàn bộ trạm cơ sở, và làm tăng sự tiêu thụ công suất của chính thiết bị đầu cuối. Do đó, đối với thiết bị đầu cuối để thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu tại mức tăng cường phủ sóng 0, mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối không bị giới hạn trong bất kỳ nỗ lực truy cập ngẫu nhiên nào sau nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu, tức là, trong bất kỳ nỗ lực truy cập ngẫu nhiên sau nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu, thiết bị đầu cuối có thể tiếp tục ở mức tăng cường phủ sóng 0, hoặc ở mức tăng cường phủ sóng 1, hoặc ở mức tăng cường phủ sóng 2. Nói cách khác, có thể được hiểu như sau: Bất kỳ thiết bị đầu cuối nào thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu tại mức tăng cường phủ sóng 0 có thể thực thi giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên FIG.10, và khi thực thi giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên FIG.10, thiết bị đầu cuối có thể tiếp tục ở mức tăng cường phủ sóng 0, mức tăng cường phủ sóng 1, hoặc mức tăng cường phủ sóng 2.

Sau đây mô tả riêng biệt cách mà thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu tại mức tăng cường phủ sóng 0, và cách mà thiết bị đầu cuối thực hiện ít nhất một nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tại mức tăng cường phủ sóng 0, mức tăng cường phủ sóng 1, hoặc mức tăng cường phủ sóng 2. Ít nhất một nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ở đây là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo sau nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu.

Thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu tại mức tăng cường phủ sóng 0. Trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu, thiết bị mạng xác định thông tin số lần lặp. Để phân biệt giữa các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên khác

nhau, thông tin số lần lặp trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu được gọi là thông tin số lần lặp thứ nhất trong bản mô tả này. Sau khi xác định thông tin số lần lặp thứ nhất, thiết bị mạng gửi báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, và tương tự, để phân biệt, báo hiệu chỉ thị thứ nhất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu được gọi là báo hiệu chỉ thị thứ nhất A trong bản mô tả này. Sau đó, thiết bị đầu cuối nhận báo hiệu chỉ thị thứ nhất A từ thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối có thể xác định thông tin số lần lặp thứ nhất được chỉ báo bởi báo hiệu chỉ thị thứ nhất A. Thiết bị đầu cuối có thể tính toán công suất truyền dựa trên tham số điều khiển công suất ban đầu đối với giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp thứ nhất, và công suất truyền được gọi là công suất truyền thứ nhất. Ở đây, thiết bị đầu cuối không xác định giá trị của thông tin số lần lặp thứ nhất, nhưng sử dụng trực tiếp tham số điều khiển công suất ban đầu để tính toán công suất truyền thứ nhất. Tham số điều khiển công suất ban đầu là tham số điều khiển công suất được sử dụng trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ban đầu. Sau đó, thiết bị đầu cuối gửi msg3 và/hoặc UCI đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất, và thiết bị mạng có thể nhận msg3 và/hoặc UCI được truyền bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối thực hiện ít nhất một nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tại mức tăng cường phủ sóng 0, mức tăng cường phủ sóng 1, hoặc mức tăng cường phủ sóng 2. Trong mỗi trong số ít nhất một nỗ lực truy cập ngẫu nhiên, thiết bị mạng xác định thông tin số lần lặp. Để phân biệt giữa các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên khác nhau, thông tin số lần lặp trong một nỗ lực truy cập ngẫu nhiên trong ít nhất một nỗ lực truy cập ngẫu nhiên được gọi là thông tin số lần lặp thứ hai trong bản mô tả này. Sau khi xác định thông tin số lần lặp thứ hai, thiết bị mạng gửi báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, và tương tự, để phân biệt, báo hiệu chỉ thị thứ nhất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên trong ít nhất một nỗ lực truy cập ngẫu nhiên được gọi là báo hiệu chỉ thị thứ nhất B trong bản mô tả này. Sau đó, thiết bị đầu cuối nhận báo hiệu chỉ thị thứ nhất B từ thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối có thể xác định thông tin số lần lặp thứ hai được chỉ báo bằng báo hiệu chỉ thị thứ nhất B. Thiết bị đầu cuối có thể tính toán công suất truyền dựa trên tham số điều khiển công suất tương ứng với nỗ lực truy cập ngẫu nhiên cho giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp thứ hai,

và công suất truyền được gọi là công suất truyền thứ hai. Ở đây, thiết bị đầu cuối không xác định giá trị của thông tin số lần lặp thứ hai, nhưng sử dụng trực tiếp tham số điều khiển công suất tương ứng với nỗ lực truy cập ngẫu nhiên để tính toán công suất truyền thứ hai. Tham số điều khiển công suất tương ứng với nỗ lực truy cập ngẫu nhiên là tham số điều khiển công suất được sử dụng trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên. Sau đó, thiết bị đầu cuối gửi msg3 và/hoặc UCI đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai, và thiết bị mạng có thể nhận msg3 và/hoặc UCI được truyền bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai.

Lý do tại sao thiết bị đầu cuối chuyển từ mức tăng cường phủ sóng 0 sang mức tăng cường phủ sóng 1 hoặc từ mức tăng cường phủ sóng 1 đến mức tăng cường phủ sóng 2 trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên, hoặc tại sao thiết bị đầu cuối gửi msg3 theo công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 0 có thể là sự cấp phát tài nguyên đó tại mức tăng cường phủ sóng 0 không thích hợp. Do đó, trong trường hợp không xét đến sự tranh chấp, tại thời điểm gửi msg3 và/hoặc UCI, thích hợp hơn là tính toán công suất truyền bằng cách sử dụng phương pháp điều khiển công suất vòng lặp mở (cũng được gọi là phương pháp tính toán vòng lặp mở). Tức là, thích hợp hơn để tính toán công suất truyền dựa trên tham số điều khiển công suất. Do đó, theo phương án này của sáng chế, không kể đến giá trị được chỉ báo bằng phép lặp được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho msg3 và/hoặc UCI, thiết bị đầu cuối có thể tính toán công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI dựa trên tham số điều khiển công suất. Tức là, theo phương án này của sáng chế, khi mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0 tại thời điểm truy cập ban đầu, phương thức trong đó thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI độc lập với phép lặp. Không kể đến giá trị được chỉ báo bằng phép lặp, thiết bị đầu cuối tính toán công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI dựa trên tham số điều khiển công suất. Do đó, trong bước S102, không có quy trình xác định, tức là, sau khi nhận số lần lặp từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối không xác định giá trị của số lần lặp, nhưng tính toán trực tiếp công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI dựa trên tham số điều khiển công suất.

Cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền được tính toán dựa

trên tham số điều khiển công suất làm công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI.

Nghĩa là, công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI được tính toán trực tiếp dựa trên tham số điều khiển công suất, là tương đối đơn giản. Tham số điều khiển công suất có thể được chỉ báo bởi thiết bị mạng. Ví dụ, thiết bị mạng có thể xác định tham số điều khiển công suất. Sau khi xác định tham số điều khiển công suất, thiết bị mạng gửi báo hiệu chỉ thị thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu chỉ thị thứ hai được sử dụng để chỉ báo tham số điều khiển công suất. Tham số điều khiển công suất bao gồm ít nhất một trong số các tham số sau đây: công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, công suất thu được của phần mào đầu mục tiêu, tổn thất đường truyền đường xuống, công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu, độ dịch công suất, số lần nỗ lực phần mào đầu, bước biến thiên công suất, số lần lặp gửi phần mào đầu, độ dịch công suất của tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tương đối với phần mào đầu, hệ số tỷ lệ chuyển đổi tổn thất đường truyền, và tham số băng thông truyền. Bước biến thiên công suất ở đây có thể tương đương với bước biến thiên công suất thứ ba được mô tả theo phương án được thể hiện trên FIG.4.

Đối với phương thức tính toán công suất truyền bởi thiết bị đầu cuối dựa trên tham số điều khiển công suất, tham chiếu đến các phần mô tả liên quan theo phương án được thể hiện trên FIG.4. Các chi tiết không được mô tả lại. Tham số điều khiển công suất có thể thu được bởi thiết bị đầu cuối bằng cách nhận tin báo hệ thống và/hoặc báo hiệu lớp cao hơn được gửi bởi thiết bị mạng, và báo hiệu lớp cao hơn là, ví dụ, báo hiệu RRC.

Tham chiếu có thể được thực hiện với FIG.11, thể hiện k nỗ lực truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 0 và k nỗ lực truy cập ngẫu nhiên được thực hiện tại mức tăng cường phủ sóng 1. Hình chữ nhật có các đường thẳng đứng biểu diễn công suất truyền của msg1, và hình chữ nhật có các đường gạch chéo biểu diễn công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI được tính toán dựa trên tham số điều khiển công suất, tức là, công suất truyền thực tế của msg3 và/hoặc UCI. Thiết bị đầu cuối thực hiện k nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất tại mức tăng cường phủ sóng 0, và k là số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được

xác định tại mức tăng cường phủ sóng 0. Trong quy trình của k nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tại mức tăng cường phủ sóng 0, thiết bị đầu cuối không truy cập được vào thiết bị mạng. Khi số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tại mức tăng cường phủ sóng 0 đạt đến k , thiết bị đầu cuối chuyển sang mức tăng cường phủ sóng 1, và gửi lại msg1 tại mức tăng cường phủ sóng 1, trong đó k là số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 0. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối gửi msg1 bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối. Trên FIG.11, công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối được biểu diễn bởi $P1_S$. Do đó, giá trị được chỉ báo bằng phép lặp được mang trong msg2 được gửi bởi thiết bị mạng hoặc giá trị được chỉ báo bằng phép lặp được mang trong msg4 được gửi bởi thiết bị mạng có thể lớn hơn 2. Tuy nhiên, có thể biết được từ FIG.11 rằng, theo giải pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối không gửi msg3 và/hoặc UCI theo công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối; thay vào đó, thiết bị đầu cuối tiếp tục tính toán công suất truyền thực tế của msg3 dựa trên tham số điều khiển công suất và/hoặc tính toán công suất truyền thực tế của UCI dựa trên tham số điều khiển công suất. FIG.11 sử dụng ví dụ trong đó mức tăng cường phủ sóng hiện tại của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0 hoặc mức tăng cường phủ sóng 1. Trường hợp này là giống với trường hợp khi mức tăng cường phủ sóng hiện tại của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 2, và không có ví dụ khác được đề xuất.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối thực hiện truy cập ngẫu nhiên ban đầu tại mức tăng cường phủ sóng 0, và sau khi không thực hiện được truy cập ngẫu nhiên tại mức tăng cường phủ sóng 0, thiết bị đầu cuối chuyển sang mức tăng cường phủ sóng 1, hoặc nếu vẫn không truy cập ngẫu nhiên được tại mức tăng cường phủ sóng 1, thiết bị đầu cuối có thể chuyển sang mức tăng cường phủ sóng 2. Do đó, thiết bị đầu cuối thực hiện truy cập ngẫu nhiên ban đầu tại mức tăng cường phủ sóng 0 có thể không sử dụng trực tiếp công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối để gửi tín hiệu đường lên, để sự can nhiễu đến việc truyền đường lên khác có thể giảm đi, và sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối cũng có thể giảm đi.

Thiết bị đầu cuối của phiên bản mới và thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ hiện tại là khả dụng, ví dụ, R14 là thiết bị đầu cuối của phiên bản mới, và R13 là

thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ. Thiết bị đầu cuối của phiên bản mới có khả năng thực thi giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.10 (tất nhiên có khả năng thực thi giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.4), và thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ có thể không có khả năng thực thi giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.10. Thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ có thể có hoặc có thể không có khả năng thực thi giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.4, được mô tả theo phương án được thể hiện trên FIG.4. Liệu thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ có khả năng thực thi giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.10 hay không được mô tả chủ yếu trong bản mô tả này. Do đó, theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể chỉ dẫn, bằng cách sử dụng báo hiệu, các thiết bị đầu cuối của các phiên bản khác nhau liệu có thực thi giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.10 hay không.

Ví dụ, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình hai phần báo hiệu: báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai, và cả báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai được sử dụng để chỉ báo số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa của thiết bị đầu cuối, tức là, báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai được sử dụng để chỉ báo có bao nhiêu các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối nhiều nhất. Báo hiệu thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ nhất, và báo hiệu thứ hai được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ hai. Thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ nhất là, ví dụ, thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ, và thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ hai là, ví dụ, thiết bị đầu cuối của phiên bản mới. Thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ có thể nhận và nhận dạng báo hiệu thứ nhất, và thiết bị đầu cuối của phiên bản mới có thể nhận và nhận dạng báo hiệu thứ hai. Trường hợp trong đó nếu thiết bị mạng gửi báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai theo phương thức phát rộng, thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ có thể không có khả năng nhận hoặc nhận dạng báo hiệu thứ hai, nhưng thiết bị đầu cuối của phiên bản mới có thể có khả năng nhận và nhận dạng báo hiệu thứ nhất ngoài báo hiệu thứ hai ra. Do đó, được xác định theo phương án này của sáng chế rằng, nếu thiết bị đầu cuối nhận và nhận dạng báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai, thiết bị đầu cuối thực thi lệnh của báo hiệu thứ hai và bỏ qua báo hiệu thứ nhất. Ví dụ, báo hiệu thứ nhất

và báo hiệu thứ hai ở các định dạng khác, và thiết bị đầu cuối của phiên bản mới có thể xác định, thông qua sự phân tích, báo hiệu nào là báo hiệu thứ hai.

Cụ thể, báo hiệu thứ nhất có thể chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ nhất. Tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được sử dụng để chỉ báo có bao nhiêu nỗ lực truy cập ngẫu nhiên có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối ở tất cả các mức tăng cường phủ sóng. Số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 0 được sử dụng để chỉ báo có bao nhiêu nỗ lực truy cập ngẫu nhiên có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 0. Số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 1 được sử dụng để chỉ báo có bao nhiêu các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 1. Số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 2 được sử dụng để chỉ báo có bao nhiêu các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 2.

Một cách tùy ý, giá trị của tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa của thiết bị đầu cuối được chỉ báo bởi báo hiệu thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng giá trị của số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 0 và được chỉ báo với báo hiệu thứ nhất. Có thể được hiểu như sau: Thiết bị mạng chỉ báo rằng khi thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ thực hiện truy cập ngẫu nhiên ban đầu tại mức tăng cường phủ sóng 0, thiết bị đầu cuối có thể vận hành chỉ tại mức tăng cường phủ sóng 0, và không thể chuyển sang mức tăng cường phủ sóng 1 hoặc mức tăng cường phủ sóng 2. Vì thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ có thể không có khả năng thực thi giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.10, sau khi chuyển sang mức tăng cường phủ sóng 1 hoặc mức tăng cường phủ sóng 2, thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ gửi msg3 và/hoặc UCI theo phương thức của giải pháp kỹ thuật trước, tức là, thiết bị đầu cuối có thể gửi msg3 và/hoặc UCI theo công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, do đó dẫn đến tạp nhiễu tương đối lớn, ảnh hưởng đến thiết bị đầu cuối khác trong hệ thống, và làm tăng mức tiêu thụ công suất

của thiết bị đầu cuối. Do đó, theo phương án này của sáng chế, sự vận hành của thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ có thể bị giới hạn, để thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ vận hành chỉ ở mức tăng cường phủ sóng 0, nhờ đó tránh được các vấn đề này.

Báo hiệu thứ hai có thể chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ hai. Tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được sử dụng để chỉ báo có bao nhiêu các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối ở tất cả các mức tăng cường phủ sóng. Số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 0 được sử dụng để chỉ báo có bao nhiêu các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 0. Số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 1 được sử dụng để chỉ báo có bao nhiêu các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 1. Số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 2 được sử dụng để chỉ báo có bao nhiêu các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối tại mức tăng cường phủ sóng 2.

Một cách tùy ý, giá trị của tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được chỉ báo bằng báo hiệu thứ hai lớn hơn giá trị của số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 0 và được chỉ báo bằng báo hiệu thứ hai, và giá trị của tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được mang trong báo hiệu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng tổng của giá trị của số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 0 và được mang trong báo hiệu thứ hai, giá trị của số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 1 và được mang trong báo hiệu thứ hai, và giá trị của số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa tại mức tăng cường phủ sóng 2 và được mang trong báo hiệu thứ hai. Có thể được hiểu như sau: Thiết bị mạng chỉ báo rằng khi thiết bị đầu cuối của phiên bản mới thực hiện truy cập ngẫu nhiên ban đầu tại mức tăng cường phủ sóng 0, thiết bị đầu cuối có thể làm việc ở cả mức tăng cường phủ sóng 0 và mức tăng cường phủ sóng 1

hoặc mức tăng cường phủ sóng 2. Vì thiết bị đầu cuối của phiên bản mới có thể thực thi giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.10, sau khi thiết bị đầu cuối của phiên bản mới chuyển sang mức tăng cường phủ sóng 1 hoặc mức tăng cường phủ sóng 2, thiết bị đầu cuối có thể gửi msg3 và/hoặc UCI theo giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.10, và không gửi tín hiệu đường lên bằng cách sử dụng trực tiếp công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, sao cho sự ảnh hưởng nhiều lên việc truyền đường lên khác có thể giảm đi, và sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối cũng có thể giảm đi.

Tất nhiên, các giá trị của các tham số được chỉ báo bằng báo hiệu thứ nhất và các giá trị của các tham số được chỉ báo bằng báo hiệu thứ hai có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng. Do đó, mô tả trên về các giá trị của các tham số được chỉ báo bằng báo hiệu thứ nhất và các giá trị của các tham số được chỉ báo bằng báo hiệu thứ hai chỉ là ví dụ, và phương án này theo sáng chế không giới hạn các giá trị của các tham số được chỉ báo bằng báo hiệu thứ nhất và/hoặc các giá trị của các tham số được chỉ báo bằng báo hiệu thứ hai.

Bằng cách tạo cấu hình báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai, thiết bị mạng có thể thực thi giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này của sáng chế tương thích với thiết bị đầu cuối của phiên bản cũ và thiết bị đầu cuối của phiên bản mới.

Phương án được thể hiện trên FIG.4 và phương án được thể hiện trên FIG.10 được mô tả ở trên có thể được áp dụng riêng biệt cho, hoặc có thể được kết hợp đối với sáng chế. Ví dụ, theo phương án được thể hiện trên FIG.4, nếu giá trị được chỉ báo bằng số lần lặp tương đối nhỏ, nhỏ hơn 2 chẳng hạn, công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI được xác định theo giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.4; hoặc nếu giá trị được chỉ báo bằng số lần lặp tương đối lớn, lớn hơn 2 ví dụ, msg3 và/hoặc UCI được gửi theo công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, nếu phương án được thể hiện trên FIG.4 được kết hợp với phương án được thể hiện trên FIG.10, nếu giá trị được chỉ báo bằng số lần lặp tương đối lớn, lớn hơn 2 ví dụ, công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI được xác định theo giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.10; hoặc nếu giá trị được chỉ báo bằng số lần lặp tương đối nhỏ, nhỏ hơn 2 ví dụ, công suất truyền của msg3

và/hoặc UCI có thể được xác định theo giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.4, hoặc công suất truyền của msg3 và/hoặc UCI có thể được xác định theo giải pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.10. Cụ thể, liệu phương án được thể hiện trên FIG.4 và phương án được thể hiện trên FIG.10 được áp dụng riêng biệt hay được kết hợp đối với sáng chế không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Các thiết bị được đề xuất theo các phương án của sáng chế được mô tả sau đây với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

FIG.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 1200. Thiết bị truyền thông 1200 có thể thực thi các chức năng của thiết bị đầu cuối trong nội dung nêu trên. Thiết bị truyền thông 1200 có thể là thiết bị đầu cuối được mô tả ở trên, hoặc có thể là chip được bố trí trong thiết bị đầu cuối được mô tả ở trên. Thiết bị truyền thông 1200 có thể bao gồm bộ xử lý 1201 và bộ thu phát 1202. Bộ xử lý 1201 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S41, S43, và S44 theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Bộ thu phát 1202 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S42 và S45 theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, bộ xử lý 1201 được tạo cấu hình để thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất ở mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất bao gồm xác định công suất truyền thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Bộ thu phát 1202 được tạo cấu hình để gửi tin báo truyền thứ nhất và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất, trong đó tin báo truyền thứ nhất là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo điều khiển đường lên thứ nhất là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Bộ xử lý 1201 được tạo cấu hình để thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ

hai tại mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo được tạo ra bởi thiết bị truyền thông sau khi không thực hiện được nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Bộ xử lý 1201 được tạo cấu hình để hoàn thành việc xác định công suất truyền thứ hai dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, được bao gồm trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, trong đó tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và xác định công suất truyền thứ hai bao gồm xác định rằng công suất truyền thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất.

Bộ thu phát 1202 được tạo cấu hình để gửi tin báo truyền thứ hai và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ hai đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai, trong đó tin báo truyền thứ hai là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và tin báo điều khiển đường lên thứ hai là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

Tất cả nội dung liên quan của mỗi bước theo phương án của phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả về chức năng của mô đun chức năng tương ứng, và các chi tiết không được mô tả trong bản mô tả này.

FIG.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng 1300. Thiết bị mạng 1300 có thể thực thi các chức năng của thiết bị mạng trong nội dung nêu trên. Thiết bị mạng 1300 có thể là thiết bị mạng được mô tả ở trên, hoặc có thể là chip được bố trí trong thiết bị mạng được mô tả ở trên. Thiết bị mạng 1300 có thể bao gồm bộ thu phát 1302, và một cách tùy ý, thiết bị mạng 1300 có thể còn bao gồm bộ xử lý 1301. Bộ xử lý 1301 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình như xác định tham số điều khiển công suất thứ nhất và tham số điều khiển công suất thứ hai theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Bộ thu phát 1302 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S42 và S45 theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, bộ thu phát 1302 được tạo cấu hình để nhận tin báo truyền thứ nhất

và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ nhất được gửi bởi thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất ở mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó công suất truyền thứ nhất được xác định bởi thiết bị truyền thông dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, tin báo truyền thứ nhất là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, tin báo điều khiển đường lên thứ nhất là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Bộ thu phát 1302 được tạo cấu hình thêm để nhận tin báo truyền thứ hai và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ hai được gửi bởi thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai tại mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó công suất truyền thứ hai được xác định bởi thiết bị truyền thông dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, công suất truyền thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo được tạo ra bởi thiết bị truyền thông sau khi không thực hiện được nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, tin báo truyền thứ hai là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tin báo điều khiển đường lên thứ hai là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

Tất cả nội dung liên quan của mỗi bước theo phương án của phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả về chức năng của môđun chức năng tương ứng, và các chi tiết không được mô tả trong bản mô tả này.

FIG.14 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 1400. Thiết bị truyền thông 1400 có thể thực thi các chức năng của thiết bị đầu cuối ở trên. Thiết bị truyền thông 1400 có thể là thiết bị đầu cuối được mô tả ở trên, hoặc có thể là chip được bố trí trong thiết bị đầu cuối được mô tả ở trên. Thiết bị truyền thông 1400 có thể bao gồm bộ xử lý 1401 và bộ thu phát 1402. Bộ xử lý 1401 có thể được

tạo cấu hình để thực hiện S102 theo phương án được thể hiện trên FIG.10, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Bộ thu phát 1402 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S101 và S103 theo phương án được thể hiện trên FIG.10, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, bộ thu phát 1402 được tạo cấu hình để: khi RSRP của thiết bị truyền thông 1400 nằm trong phạm vi RSRP tương ứng với mức tăng cường phủ sóng 0, thu thông tin số lần lặp từ thiết bị mạng, trong đó thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên.

Bộ xử lý 1401 được tạo cấu hình để tính toán công suất truyền dựa trên tham số điều khiển công suất cho giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp.

Bộ thu phát 1402 được tạo cấu hình thêm để gửi tin báo đường lên thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền.

Tất cả nội dung liên quan của mỗi bước theo phương án của phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả về chức năng của mô đun chức năng tương ứng, và các chi tiết không được mô tả trong bản mô tả này.

FIG.15 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng 1500. Thiết bị mạng 1500 có thể thực thi các chức năng của thiết bị mạng ở trên. Thiết bị mạng 1500 có thể là thiết bị mạng được mô tả ở trên, hoặc có thể là chip được bố trí trong thiết bị mạng được mô tả ở trên. Thiết bị mạng 1500 có thể bao gồm bộ xử lý 1501 và bộ thu phát 1502. Bộ xử lý 1501 có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình như xác định thông tin số lần lặp theo phương án được thể hiện trên FIG.10, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Bộ thu phát 1502 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S101 và S103 theo phương án được thể hiện trên FIG.10, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, bộ thu phát 1502 được tạo cấu hình để gửi báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị truyền thông, trong đó báo hiệu chỉ thị thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông tin số lần lặp, thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản

hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên.

Bộ thu phát 1502 được tạo cấu hình thêm để nhận tin báo đường lên thứ nhất được gửi bởi thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng công suất truyền, trong đó công suất truyền được tính toán bởi thiết bị truyền thông dựa trên tham số điều khiển công suất cho giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp.

Tất cả nội dung liên quan của mỗi bước theo phương án của phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả về chức năng của mô đun chức năng tương ứng, và các chi tiết không được mô tả trong bản mô tả này.

Theo phương án đơn giản, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể xem xét rằng thiết bị truyền thông 1200, thiết bị mạng 1300, thiết bị truyền thông 1400, hoặc thiết bị mạng 1500 còn có được triển khai bằng cách sử dụng cấu trúc của thiết bị truyền thông 1600 được thể hiện trên FIG.16A. Thiết bị truyền thông 1600 có thể thực thi các chức năng của thiết bị mạng hoặc thiết bị truyền thông ở trên. Thiết bị truyền thông 1600 có thể bao gồm bộ xử lý 1601. Khi thiết bị truyền thông 1600 được tạo cấu hình để thực thi các chức năng của thiết bị truyền thông theo phương án được thể hiện trên FIG.4, bộ xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S41, S43, và S44 theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Khi thiết bị truyền thông 1600 được tạo cấu hình để thực thi các chức năng của thiết bị mạng theo phương án được thể hiện trên FIG.4, bộ xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình như xác định tham số điều khiển công suất thứ nhất và tham số điều khiển công suất thứ hai theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Khi thiết bị truyền thông 1600 được tạo cấu hình để thực thi các chức năng của thiết bị truyền thông theo phương án được thể hiện trên FIG.10, bộ xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S102 theo phương án được thể hiện trên FIG.10, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Khi thiết bị truyền thông 1600 được tạo cấu hình để thực thi các chức năng của thiết bị mạng theo phương án được thể hiện trên FIG.10, bộ xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình như xác định thông tin số lần lặp theo phương án được thể hiện trên FIG.10,

và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Thiết bị truyền thông 1600 có thể được triển khai bằng cách sử dụng mảng cổng lập trình được dạng trường (field-programmable gate array, FPGA), mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), hệ thống trên chip (system on chip, SoC), bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ xử lý mạng (network processor, NP), bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor, DSP), bộ vi điều khiển (micro control unit, MCU), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device, PLD), hoặc chip tích hợp khác. Thiết bị truyền thông 1600 có thể được bố trí trong thiết bị mạng hoặc thiết bị truyền thông theo phương án này của sáng chế, sao cho thiết bị mạng hoặc thiết bị truyền thông thực thi phương pháp truyền tin báo được đề xuất theo phương án của sáng chế.

Theo phương án thực hiện tùy ý, thiết bị truyền thông 1600 có thể còn bao gồm bộ nhớ 1602. Tham chiếu đến FIG.16B, bộ nhớ 1602 được tạo cấu hình để lưu trữ các chương trình máy tính hoặc các lệnh, và bộ xử lý 1601 được tạo cấu hình để giải mã và chạy các chương trình máy tính hoặc các lệnh này. Cần hiểu rằng các chương trình máy tính hoặc các lệnh này có thể bao gồm các chương trình chức năng của thiết bị mạng hoặc thiết bị truyền thông nêu trên. Khi các chương trình chức năng của thiết bị mạng được giải mã và được thực thi bởi bộ xử lý 1601, thiết bị mạng có thể thực thi các chức năng của thiết bị mạng theo phương pháp truyền tin báo được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.4 hoặc phương án được thể hiện trên FIG.10. Khi các chương trình chức năng của thiết bị truyền thông được giải mã và được thực thi bởi bộ xử lý 1601, thiết bị truyền thông có thể thực thi các chức năng của thiết bị đầu cuối trong phương pháp truyền tin báo được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.4 hoặc phương án được thể hiện trên FIG.10.

Theo phương án thực hiện tùy ý khác, các chương trình chức năng của thiết bị mạng hoặc thiết bị truyền thông được lưu trữ trong bộ nhớ ngoại vi của thiết bị truyền thông 1600. Khi các chương trình chức năng của thiết bị mạng được giải mã và được chạy bởi bộ xử lý 1601, bộ nhớ 1602 lưu trữ tạm thời một số hoặc tất cả nội dung của các chương trình chức năng của thiết bị mạng. Khi các chương trình chức năng của thiết bị truyền thông được giải mã và được thực thi bởi bộ xử lý 1601, bộ nhớ 1602 lưu trữ tạm thời một số hoặc tất cả nội dung của các chương

trình chức năng của thiết bị truyền thông.

Theo phương án thực hiện tùy ý khác, các chương trình chức năng của thiết bị mạng hoặc thiết bị truyền thông được tạo cấu hình trong bộ nhớ nội bộ 1602 của thiết bị truyền thông 1600. Khi các chương trình chức năng của thiết bị mạng được lưu trữ trong bộ nhớ nội bộ 1602 của thiết bị truyền thông 1600, thiết bị truyền thông 1600 có thể được bố trí trong thiết bị mạng theo phương án của sáng chế. Khi các chương trình chức năng của thiết bị truyền thông được lưu trữ trong bộ nhớ nội bộ 1602 của thiết bị truyền thông 1600, thiết bị truyền thông 1600 có thể được bố trí trong thiết bị truyền thông theo phương án của sáng chế.

Vẫn theo phương án thực hiện tùy ý khác, một số nội dung của các chương trình chức năng của thiết bị mạng được lưu trữ trong bộ nhớ ngoại vi của thiết bị truyền thông 1600, và nội dung khác của các chương trình chức năng của thiết bị mạng được lưu trữ trong bộ nhớ nội bộ 1602 của thiết bị truyền thông 1600. Nói cách khác, một số nội dung của các chương trình chức năng của thiết bị truyền thông được lưu trữ trong bộ nhớ ngoại vi của thiết bị truyền thông 1600, và nội dung khác của các chương trình chức năng của thiết bị truyền thông được lưu trữ trong bộ nhớ nội bộ 1602 của thiết bị truyền thông 1600.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị truyền thông 1200, thiết bị mạng 1300, thiết bị truyền thông 1400, thiết bị mạng 1500, và thiết bị truyền thông 1600 có thể được biểu diễn ở dạng trong đó mỗi môđun chức năng được phân chia tương ứng với mỗi chức năng, hoặc có thể được biểu diễn ở dạng trong đó mỗi môđun chức năng được phân chia theo cách tích hợp. "môđun" trong bản mô tả này có thể là ASIC, bộ xử lý và bộ nhớ thực thi một hoặc nhiều chương trình phần mềm hoặc phần sụn, mạch logic tích hợp, và/hoặc thành phần khác có thể cung cấp các chức năng trước.

Ngoài ra, thiết bị truyền thông 1200 được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.12 có thể còn được triển khai ở dạng khác. Ví dụ, thiết bị truyền thông bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Ví dụ, môđun xử lý có thể được triển khai bằng cách sử dụng bộ xử lý 1201, và môđun thu phát có thể được triển khai bằng cách sử dụng bộ thu phát 1202. Môđun xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện S41, S43, và S44 theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và/hoặc hỗ trợ quy

trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Môđun thu phát có thể được tạo cấu hình để thực hiện S42 và S45 theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, môđun xử lý được tạo cấu hình để thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất ở mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất bao gồm xác định công suất truyền thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Môđun thu phát được tạo cấu hình để gửi tin báo truyền thứ nhất và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất, trong đó tin báo truyền thứ nhất là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo điều khiển đường lên thứ nhất là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Môđun xử lý được tạo cấu hình để thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai tại mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo được tạo ra bởi thiết bị truyền thông sau khi không thực hiện được nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Môđun xử lý được tạo cấu hình để hoàn thành xác định công suất truyền thứ hai dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, được bao gồm trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, trong đó tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và xác định công suất truyền thứ hai bao gồm xác định rằng công suất truyền thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất.

Môđun thu phát được tạo cấu hình để gửi tin báo truyền thứ hai và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ hai đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai, trong đó tin báo truyền thứ hai là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và tin báo điều khiển đường lên thứ hai là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

Tất cả nội dung liên quan của mỗi bước theo phương án của phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả về chức năng của môđun chức năng tương ứng, và các chi tiết không được mô tả trong bản mô tả này.

Thiết bị mạng 1300 được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.13 có thể còn được triển khai ở dạng khác. Ví dụ, thiết bị mạng bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Ví dụ, môđun xử lý có thể được triển khai bằng cách sử dụng bộ xử lý 1301, và môđun thu phát có thể được triển khai bằng cách sử dụng bộ thu phát 1302. Môđun xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình như xác định tham số điều khiển công suất thứ nhất và tham số điều khiển công suất thứ hai theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Môđun thu phát có thể được tạo cấu hình để thực hiện S42 và S45 theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, môđun thu phát được tạo cấu hình để nhận tin báo truyền thứ nhất và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ nhất được gửi bởi thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng công suất truyền thứ nhất ở mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó công suất truyền thứ nhất được xác định bởi thiết bị truyền thông dựa trên tham số điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, tin báo truyền thứ nhất là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, tin báo điều khiển đường lên thứ nhất là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Môđun thu phát được tạo cấu hình thêm để nhận tin báo truyền thứ hai và/hoặc tin báo điều khiển đường lên thứ hai được gửi bởi thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng công suất truyền thứ hai tại mức tăng cường phủ sóng 0, trong đó công suất truyền thứ hai được xác định bởi thiết bị truyền thông dựa trên tham số điều khiển công suất thứ hai và/hoặc công suất truyền của tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, công suất truyền thứ hai lớn hơn hoặc bằng công suất truyền thứ nhất, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai

là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tiếp theo được tạo ra bởi thiết bị truyền thông sau khi không thực hiện được nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, tin báo truyền thứ hai là tin báo thứ ba trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tin báo điều khiển đường lên thứ hai là tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai, và tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là tin báo mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ hai.

Tất cả nội dung liên quan của mỗi bước theo phương án của phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả về chức năng của môđun chức năng tương ứng, và các chi tiết không được mô tả trong bản mô tả này.

Thiết bị truyền thông 1400 được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.14 có thể được triển khai thêm ở dạng khác. Ví dụ, thiết bị truyền thông bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Ví dụ, môđun xử lý có thể được triển khai bằng cách sử dụng bộ xử lý 1401, và môđun thu phát có thể được triển khai bằng cách sử dụng bộ thu phát 1402. Môđun xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện S102 theo phương án được thể hiện trên FIG.10, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Môđun thu phát có thể được tạo cấu hình để thực hiện S101 và S103 theo phương án được thể hiện trên FIG.10, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, môđun thu phát được tạo cấu hình để: khi RSRP của thiết bị truyền thông nằm trong phạm vi RSRP tương ứng với mức tăng cường phủ sóng 0, thu thông tin số lần lặp từ thiết bị mạng, trong đó thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên.

Môđun xử lý được tạo cấu hình để tính toán công suất truyền dựa trên tham số điều khiển công suất đối với giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp.

Môđun thu phát được tạo cấu hình thêm để gửi tin báo đường lên thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền.

Tất cả nội dung liên quan của mỗi bước theo phương án của phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả về chức năng của môđun chức năng tương ứng, và các chi tiết không được mô tả trong bản mô tả này.

Thiết bị mạng 1500 được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.15 có thể được triển khai thêm ở dạng khác. Ví dụ, thiết bị mạng bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Ví dụ, môđun xử lý có thể được triển khai bằng cách sử dụng bộ xử lý 1501, và môđun thu phát có thể được triển khai bằng cách sử dụng bộ thu phát 1502. Môđun xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình như xác định thông tin số lần lặp theo phương án được thể hiện trên FIG.10, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Môđun thu phát có thể được tạo cấu hình để thực hiện S42 và S45 theo phương án được thể hiện trên FIG.10, và/hoặc hỗ trợ quy trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, môđun thu phát được tạo cấu hình để gửi báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị truyền thông, trong đó báo hiệu chỉ thị thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông tin số lần lặp, thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên.

Môđun thu phát được tạo cấu hình thêm để nhận tin báo đường lên thứ nhất được gửi bởi thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng công suất truyền, trong đó công suất truyền được tính toán bởi thiết bị truyền thông dựa trên tham số điều khiển công suất cho giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp.

Tất cả nội dung liên quan của mỗi bước theo phương án của phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả về chức năng của môđun chức năng tương ứng, và các chi tiết không được mô tả trong bản mô tả này.

Vì thiết bị truyền thông 1200, thiết bị mạng 1300, thiết bị truyền thông 1400, thiết bị mạng 1500, và thiết bị truyền thông 1600 được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên FIG.4 hoặc phương án được thể hiện trên FIG.10, đối với các hiệu quả kỹ thuật có thể thu được nhờ các thiết bị này, tham chiếu có thể được tạo ra với các phương án của phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả trong bản mô tả này. Cần lưu ý rằng theo các phương án của sáng chế, thiết bị truyền thông và thiết bị đầu cuối có thể được hiểu là cùng một khái niệm và có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

Các phương án của sáng chế được mô tả với tham chiếu đến các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của sáng chế. Cần hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực thi mỗi quy trình và/hoặc mỗi khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và kết hợp của quy trình và/hoặc khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý nhúng, hoặc bộ xử lý của bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được nào khác để tạo ra máy, sao cho các lệnh được chạy bằng máy tính hoặc bộ xử lý của bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác nào tạo ra thiết bị để thực thi chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Tất cả hoặc một số phương án nêu trên có thể được thực thi bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thực thi các phương án, các phương án này có thể được thực thi hoàn thiện hoặc một phần ở dạng của sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được tải và được thực thi trên máy tính, thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra toàn bộ hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc các thiết bị lập trình được khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính đến vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu đến trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo phương thức có dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang học, hoặc đường dây thuê bao kỹ thuật số (digital subscriber line, DSL)) hoặc không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi ba). Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là vật ghi sử dụng được bất kỳ truy cập được bằng máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều vật ghi sử dụng được. Vật ghi sử dụng được có thể là vật ghi từ (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), vật ghi quang học (ví

dụ, đĩa đa năng số (digital versatile disc, DVD), vật ghi bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa trạng thái rắn (solid state disk, SSD)), hoặc tương tự.

Hiển nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể tạo ra các sửa đổi và cải biến khác nhau cho các phương án của sáng chế mà không vượt ra ngoài nguyên lý và phạm vi bảo hộ của sáng chế. Sáng chế được dự tính bao gồm các sửa đổi và cải biến này được đề xuất mà vẫn thuộc phạm vi bảo hộ được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ sau đây và các công nghệ tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền tin báo, bao gồm các bước:

thực hiện, bởi thiết bị truyền thông, thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, mức tăng cường phủ sóng của thiết bị truyền thông là mức tăng cường phủ sóng 0;

nhận, bởi thiết bị truyền thông, thông tin số lần lặp từ thiết bị mạng, trong đó thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên;

tính toán, bởi thiết bị truyền thông, công suất truyền dựa trên tham số điều khiển công suất cho giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp, trong đó tham số điều khiển công suất bao gồm: công suất truyền tối đa của thiết bị truyền thông, tổn thất đường truyền đường xuống, công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu, số lần nỗ lực của phần mào đầu, bước biến thiên công suất và tham số băng thông truyền; và

gửi, bởi thiết bị truyền thông, tin báo đường lên thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị truyền thông là thiết bị truyền thông của phiên bản thứ hai, và

phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị truyền thông, báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai từ thiết bị mạng, trong đó báo hiệu thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị truyền thông của phiên bản thứ nhất, và báo hiệu thứ hai được sử dụng để chỉ báo thiết bị truyền thông của phiên bản thứ hai; và

thực hiện, bởi thiết bị truyền thông, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên dựa trên báo hiệu thứ hai, trong đó

báo hiệu thứ nhất được sử dụng thêm để chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở

mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị truyền thông của phiên bản thứ nhất; và

báo hiệu thứ hai được sử dụng thêm để chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị truyền thông của phiên bản thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và tham số điều khiển công suất còn bao gồm độ dịch công suất của tin báo thứ ba so với phần mào đầu.

4. Phương pháp theo điểm 1, 2 hoặc 3, sau nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và trước khi nhận thông tin số lần lặp, phương pháp này còn bao gồm bước:

thực hiện, bởi thiết bị truyền thông, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên trong mức tăng cường phủ sóng 1.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó sau khi thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ở mức tăng cường phủ sóng 1, và trước khi nhận thông tin số lần lặp, phương pháp này còn bao gồm bước:

thực hiện, bởi thiết bị truyền thông, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ở mức tăng cường phủ sóng 2.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó thông tin số lần lặp được bao gồm trong tin báo thứ hai trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

7. Phương pháp truyền tin báo, bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị mạng, báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu chỉ thị thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông tin số lần lặp, thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên; và

nhận, bởi thiết bị mạng, tin báo đường lên thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng công suất truyền, trong đó thủ tục truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, và công suất truyền được tính toán bởi thiết bị đầu cuối dựa trên tham số điều khiển công suất cho giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp, trong đó tham số điều khiển công suất bao gồm: công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, tổn thất đường truyền đường xuống, công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu, số lần nỗ lực của phần mào đầu, bước biến thiên công suất và tham số băng thông truyền.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị mạng, báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai, trong đó báo hiệu thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ nhất, và báo hiệu thứ hai được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ hai;

báo hiệu thứ nhất được sử dụng thêm để chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ nhất; và

báo hiệu thứ hai được sử dụng thêm để chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc 8, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị mạng, báo hiệu chỉ thị thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu chỉ thị thứ hai được sử dụng để chỉ báo ít nhất một trong số giá trị sau:

công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu và bước biến thiên công suất.

10. Phương pháp theo điểm 7, 8 hoặc 9, trong đó tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và tham số điều khiển công suất còn bao gồm độ dịch công suất của tin báo thứ ba so với phần mào đầu.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, trong đó thông tin số lần lặp được bao gồm trong tin báo thứ hai trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

12. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, mức tăng cường phủ sóng của thiết bị truyền thông là mức tăng cường phủ sóng 0;

bộ thu phát, được tạo cấu hình để nhận thông tin số lần lặp từ thiết bị mạng, trong đó thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên;

bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để tính toán công suất truyền dựa trên tham số điều khiển công suất cho giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp, trong đó tham số điều khiển công suất bao gồm: công suất truyền tối đa của thiết bị truyền thông, tổn thất đường truyền đường xuống, công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu, số lần nỗ lực của phần mào đầu, bước biến thiên công suất và tham số băng thông truyền; và

bộ thu phát được tạo cấu hình thêm để gửi tin báo đường lên thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng công suất truyền.

13. Thiết bị truyền thông theo điểm 12, trong đó thiết bị truyền thông là thiết bị truyền thông của phiên bản thứ hai, và

bộ thu phát được tạo cấu hình thêm để nhận báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai từ thiết bị mạng, trong đó báo hiệu thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị truyền thông của phiên bản thứ nhất, và báo hiệu thứ hai được sử dụng để chỉ báo thiết bị truyền thông của phiên bản thứ hai; và

bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên dựa trên báo hiệu thứ hai, trong đó

báo hiệu thứ nhất được sử dụng thêm để chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị truyền thông của phiên bản thứ nhất; và

báo hiệu thứ hai được sử dụng thêm để chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị truyền thông của phiên bản thứ hai.

14. Thiết bị truyền thông theo điểm 12 hoặc 13, trong đó tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và tham số điều khiển công suất còn bao gồm độ dịch công suất của tin báo thứ ba so với phần mào đầu.

15. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 14, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để: sau nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và trước khi nhận thông tin số lần lặp, thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ở mức tăng cường phủ sóng 1.

16. Thiết bị truyền thông theo điểm 15, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để: sau khi thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ở mức tăng cường phủ sóng 1, và trước khi nhận thông tin số lần lặp, thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên ở mức tăng cường phủ sóng 2.

17. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 16, trong đó thông tin số lần lặp được bao gồm trong tin báo thứ hai trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

18. Thiết bị mạng, bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để tạo ra báo hiệu chỉ thị thứ nhất, trong đó báo hiệu chỉ thị thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông tin số lần lặp, thông tin số lần lặp chỉ báo số lần lặp của tin báo đường lên thứ nhất, và tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba hoặc tin báo phản hồi đối với tin báo thứ tư trong nỗ lực

truy cập ngẫu nhiên;

bộ thu phát, được tạo cấu hình để gửi báo hiệu chỉ thị thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, và

bộ thu phát được tạo cấu hình thêm để nhận tin báo đường lên thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng công suất truyền, trong đó thủ tục truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên thứ nhất trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, mức tăng cường phủ sóng của thiết bị đầu cuối là mức tăng cường phủ sóng 0, và công suất truyền được tính toán bởi thiết bị đầu cuối dựa trên tham số điều khiển công suất cho giá trị bất kỳ của thông tin số lần lặp, trong đó tham số điều khiển công suất bao gồm: công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, tổn thất đường truyền đường xuống, công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu, số lần nỗ lực của phần mào đầu, bước biến thiên công suất và tham số băng thông truyền.

19. Thiết bị mạng theo điểm 18, trong đó

bộ thu phát được tạo cấu hình thêm để gửi báo hiệu thứ nhất và báo hiệu thứ hai, trong đó báo hiệu thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ nhất, và báo hiệu thứ hai được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ hai;

báo hiệu thứ nhất được sử dụng thêm để chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ nhất; và

báo hiệu thứ hai được sử dụng thêm để chỉ báo ít nhất một trong số tổng số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 0, số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 1, và số lần nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa ở mức tăng cường phủ sóng 2 là của thiết bị đầu cuối của phiên bản thứ hai.

20. Thiết bị mạng theo điểm 18 hoặc 19, trong đó

bộ thu phát được tạo cấu hình thêm để gửi báo hiệu chỉ thị thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu chỉ thị thứ hai được sử dụng để chỉ báo ít nhất một trong số giá trị sau:

công suất truyền tối đa của thiết bị đầu cuối, công suất mục tiêu thu được ban đầu của phần mào đầu và bước biến thiên công suất.

21. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm 18 hoặc 20, trong đó tin báo đường lên thứ nhất bao gồm tin báo thứ ba trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và tham số điều khiển công suất còn bao gồm độ dịch công suất của tin báo thứ ba so với phần mào đầu.

22. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm 18 hoặc 21, trong đó thông tin số lần lặp được bao gồm trong tin báo thứ hai trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

23. Vật ghi lưu trữ máy tính, trong đó chương trình máy tính được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ máy tính, và khi chương trình máy tính được thực thi bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp truyền tin báo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

24. Vật ghi lưu trữ máy tính, trong đó chương trình máy tính được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ máy tính, và khi chương trình máy tính được thực thi bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp truyền tin báo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11.

25. Chip, trong đó chip bao gồm bộ xử lý, và khi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ được nối với bộ xử lý được thực thi bởi máy tính, máy tính được cho phép để thực hiện phương pháp truyền tin báo theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6.

26. Chip, trong đó chip bao gồm bộ xử lý, và khi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ được nối với bộ xử lý được thực thi bởi máy tính, máy tính được cho phép để thực hiện phương pháp truyền tin báo theo điểm bất kỳ trong số các điểm 7 đến 11.

1/13

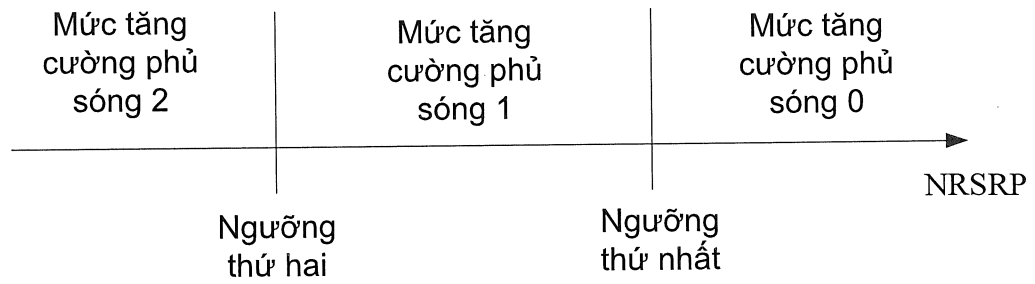


FIG. 1

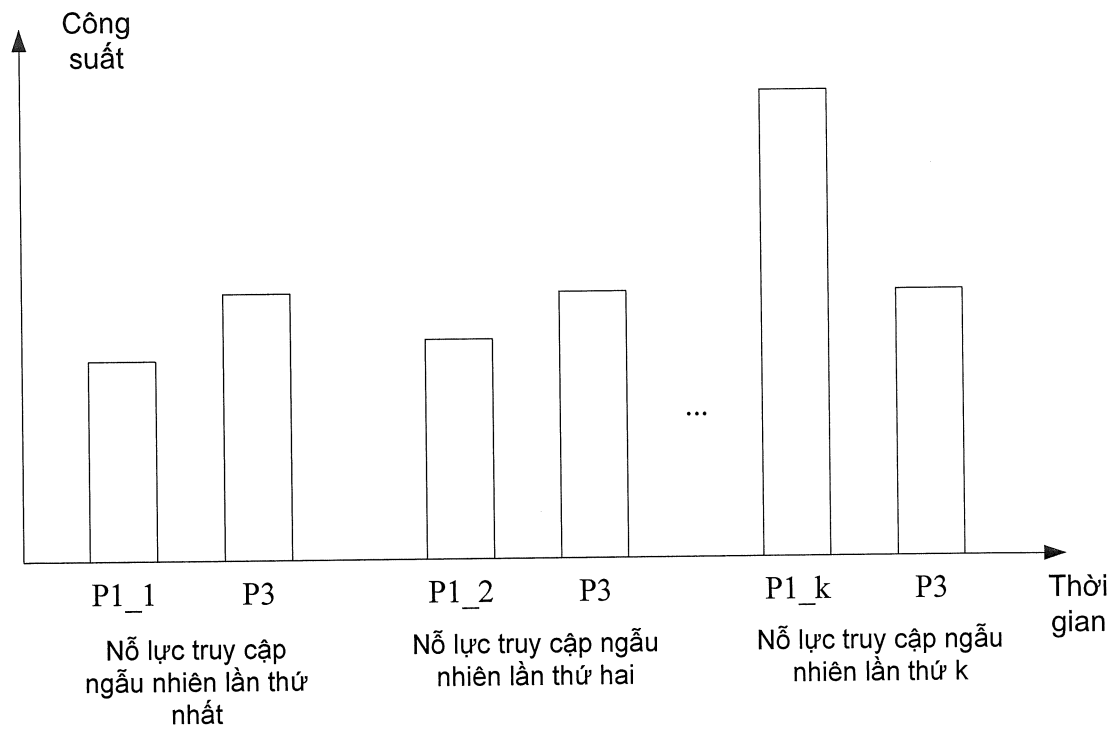


FIG. 2

2/13

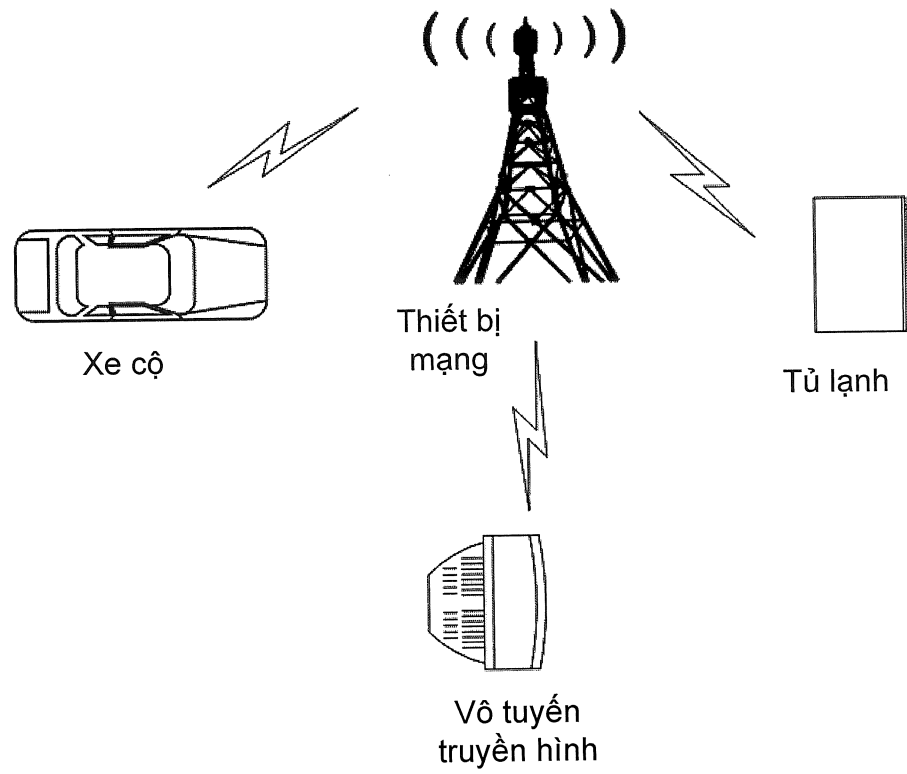


FIG. 3

3/13

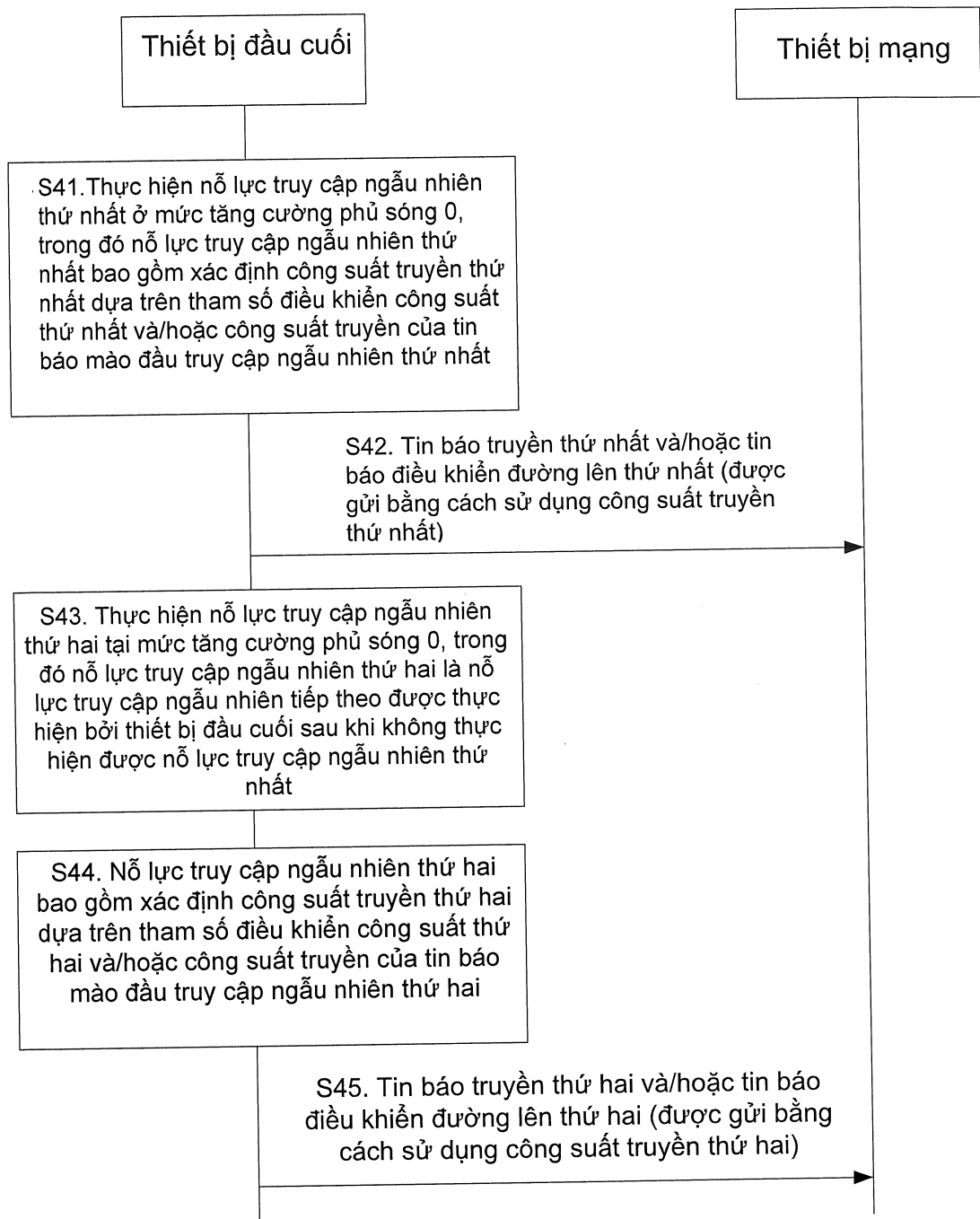


FIG. 4

4/13

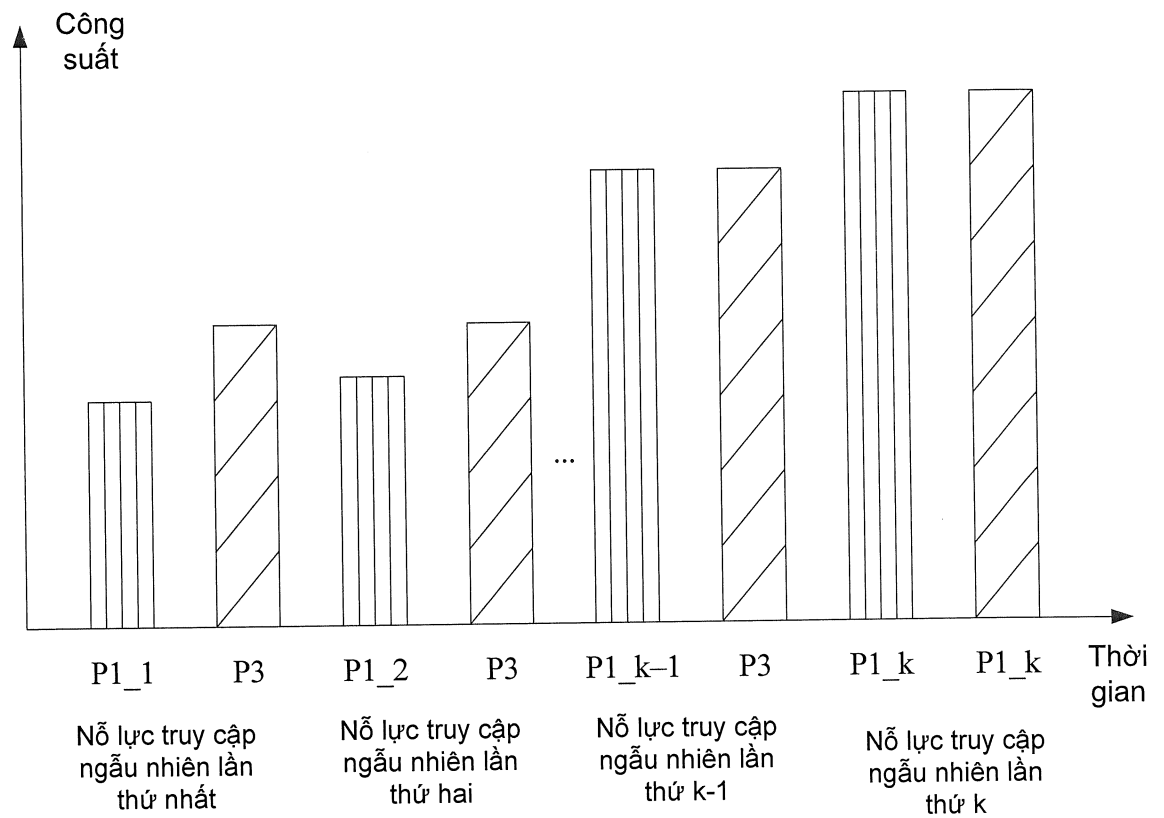


FIG. 5

5/13

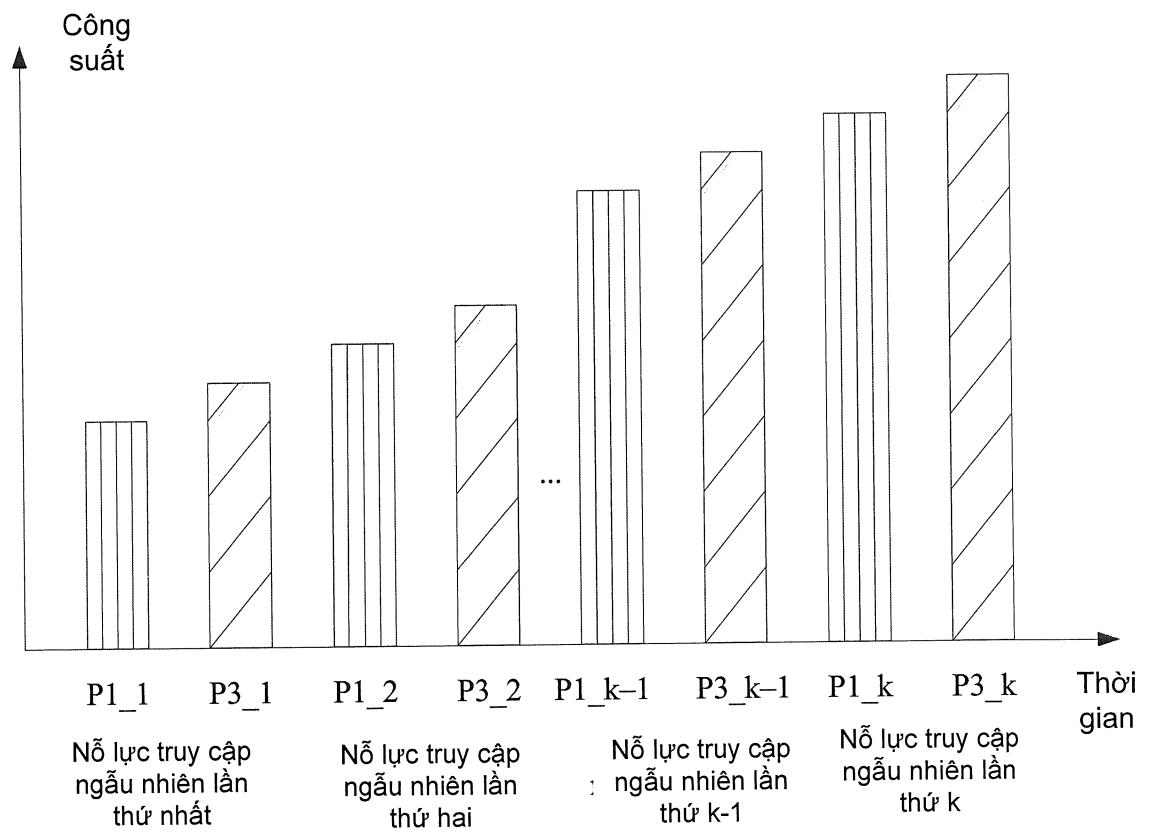


FIG. 6

6/13

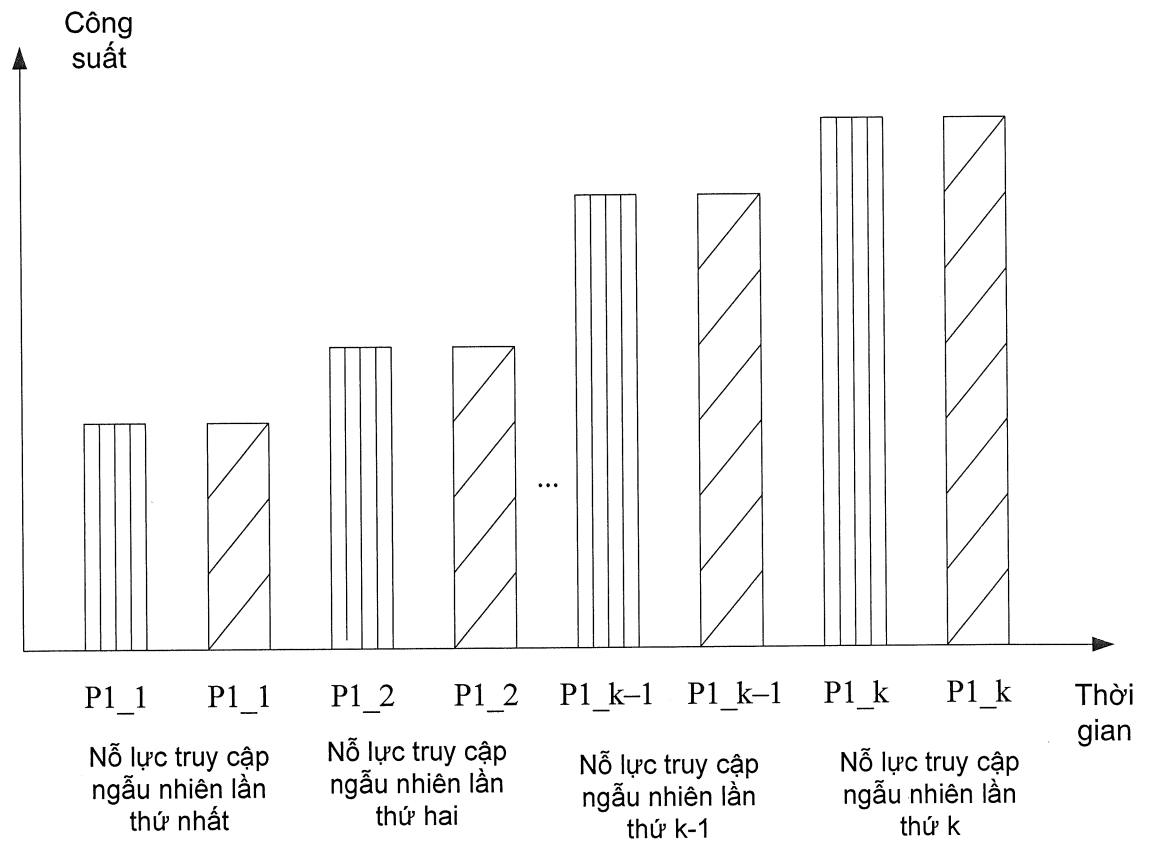


FIG. 7

7/13

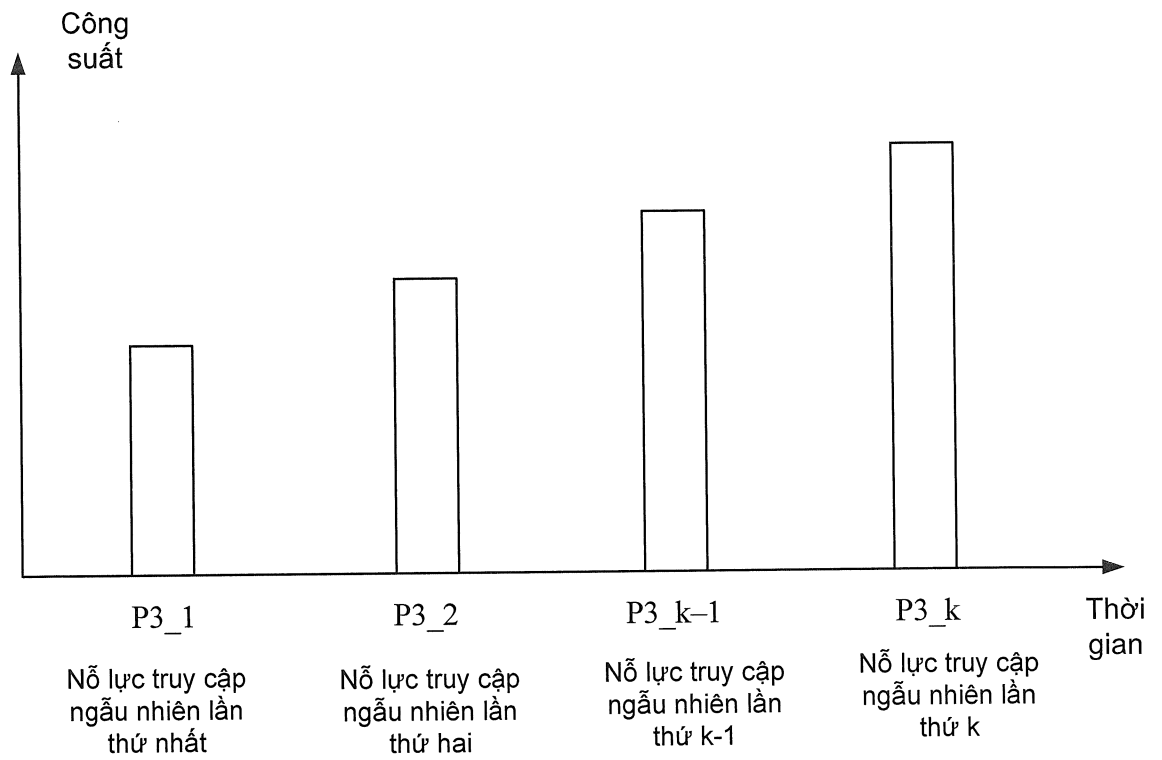


FIG. 8

8/13

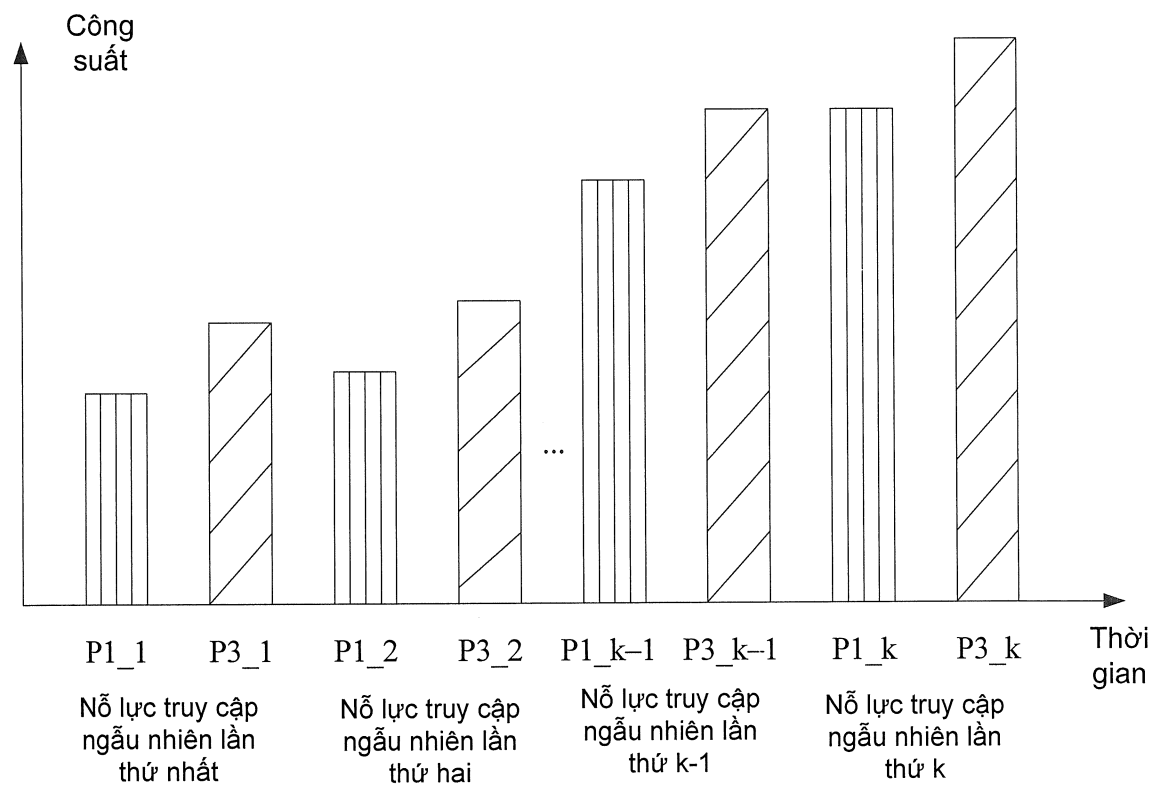


FIG. 9

9/13

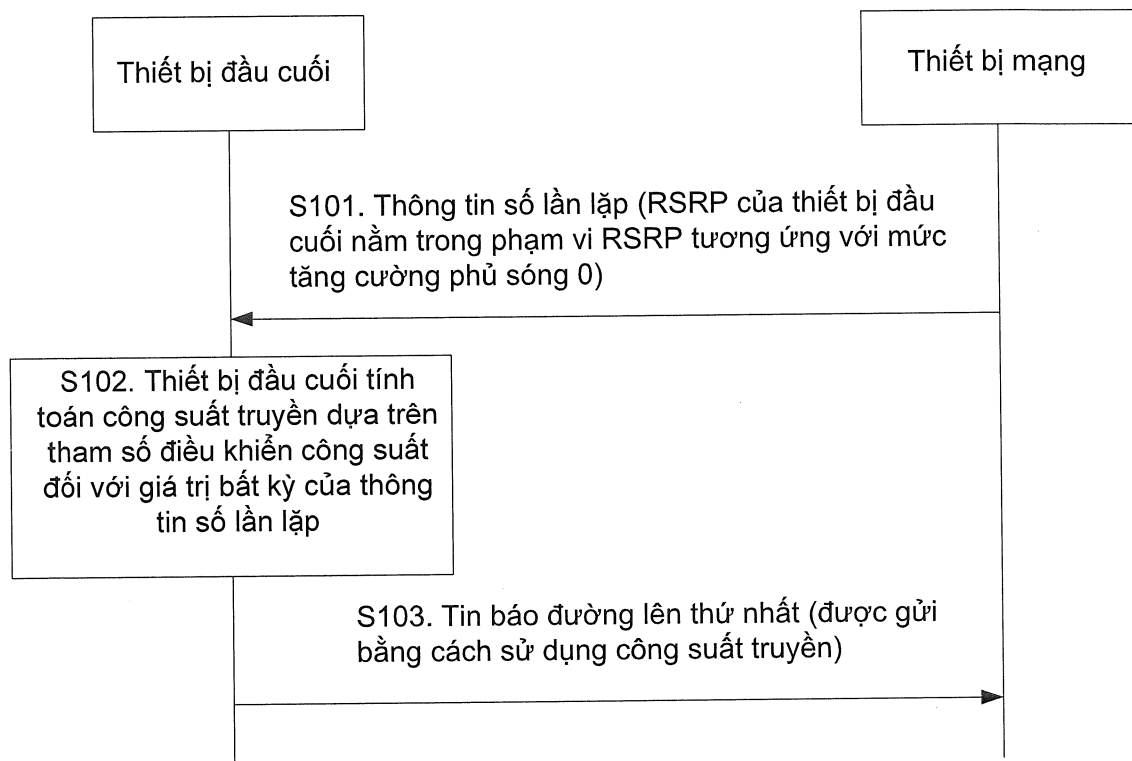


FIG. 10

10/13

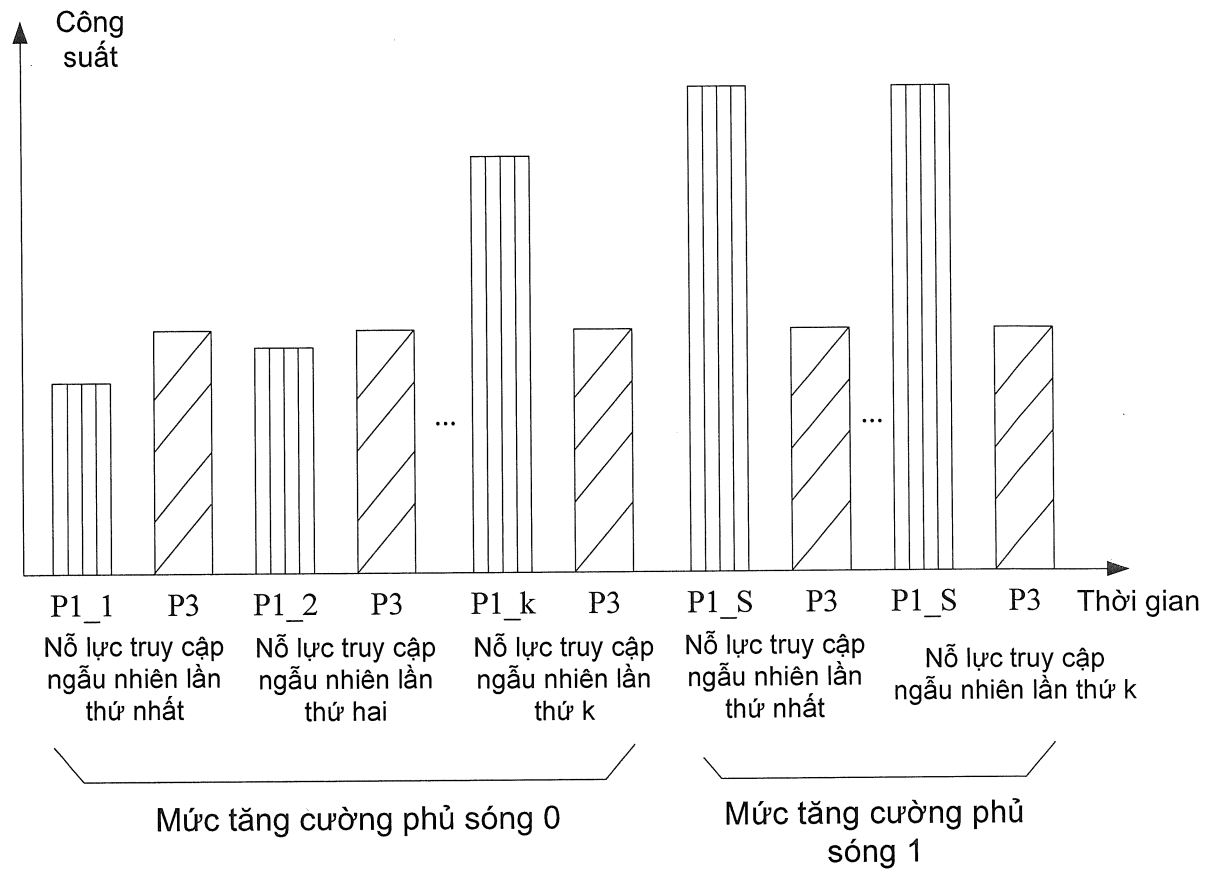


FIG. 11

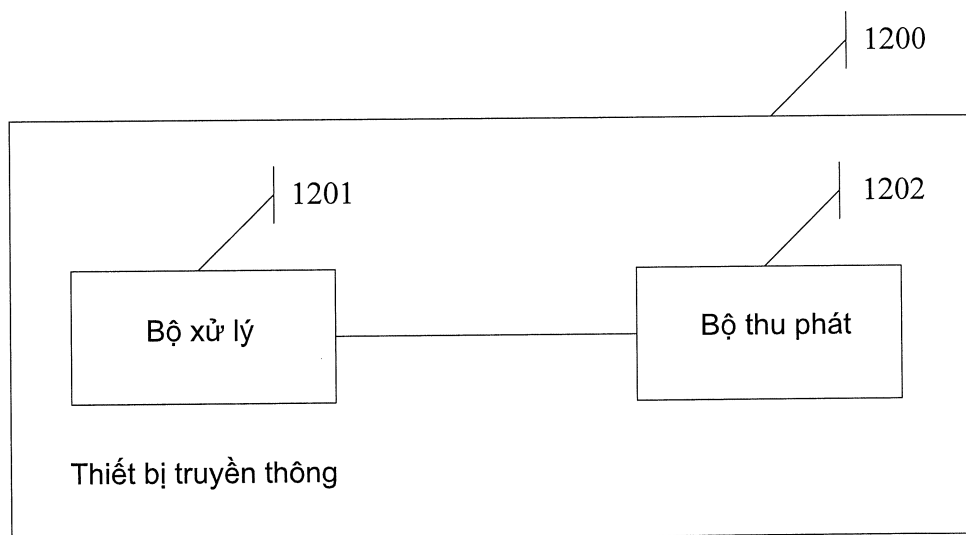


FIG. 12

11/13

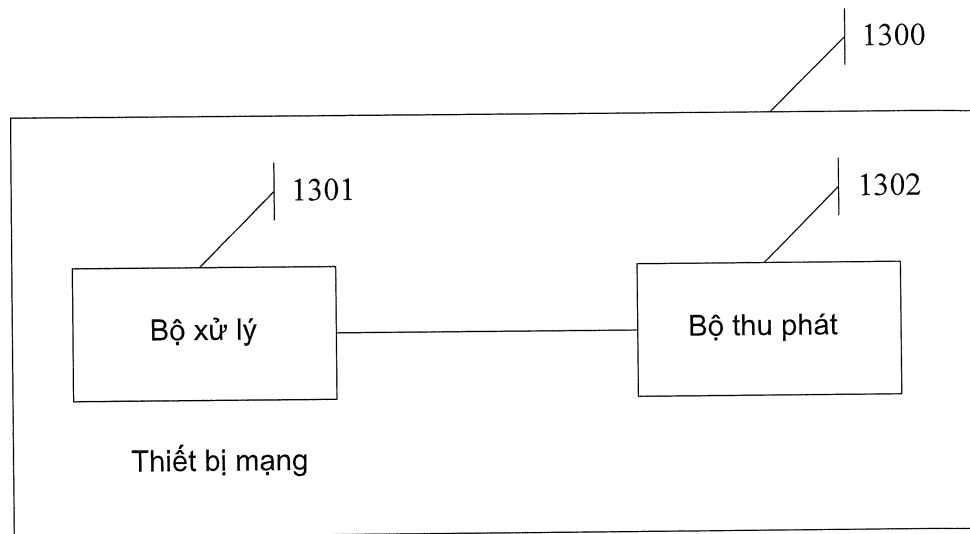


FIG. 13

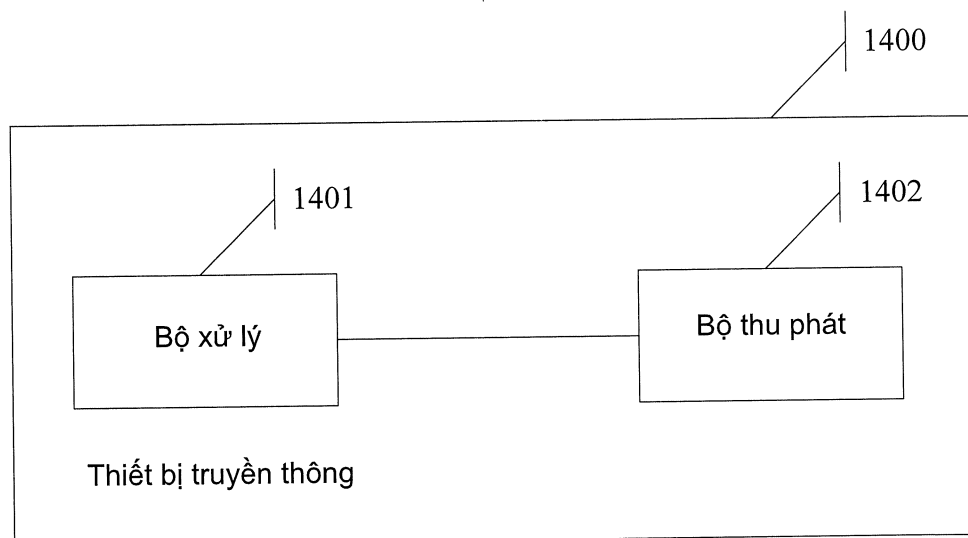


FIG. 14

12/13

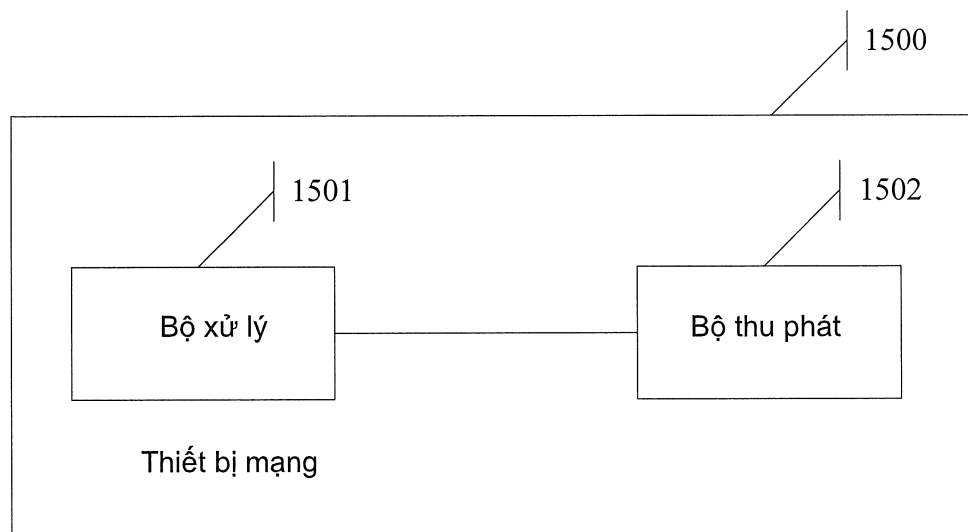


FIG. 15

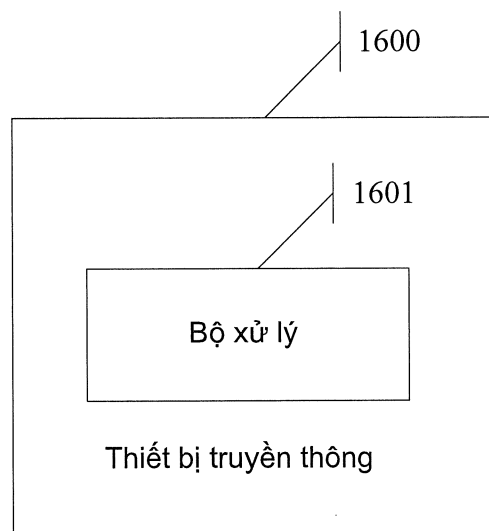


FIG. 16A

13/13

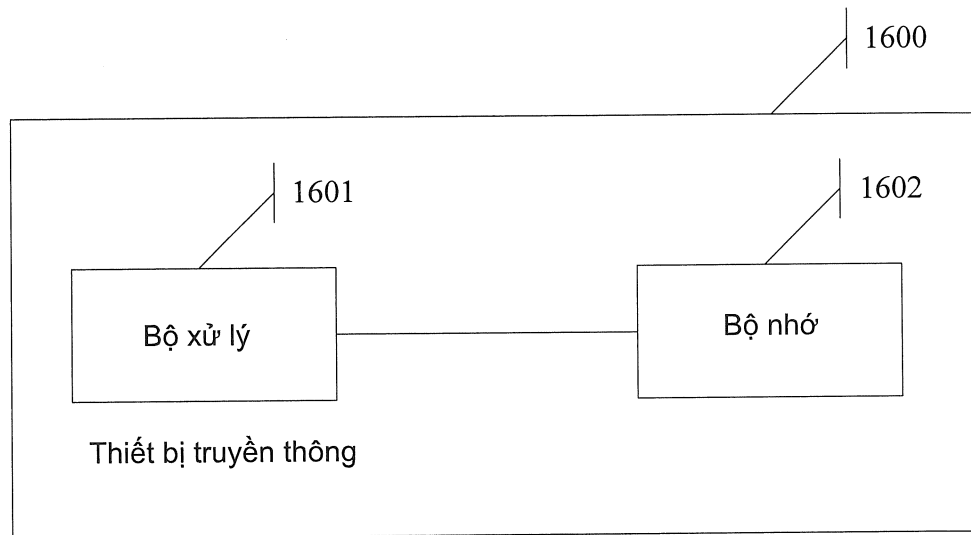


FIG. 16B