



(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)



1-0048848

(51)^{2020.01} H04W 72/00

(13) B

(21) 1-2021-02552

(22) 10/10/2018

(86) PCT/CN2018/109666 10/10/2018

(87) WO 2020/073235 16/04/2020

(45) 25/07/2025 448

(43) 26/07/2021 400A

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

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

(72) WANG, Hong (CN); ZHANG, Jian (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, BỘ MÁY TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG
TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-02552

(57) Phương pháp truyền thông, bộ máy truyền thông và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính được đề xuất. Phương pháp bao gồm: bước tạo ra, bởi thiết bị đầu cuối, phần tử điều khiển lớp điều khiển truy nhập môi trường MAC CE thứ nhất, ở đó MAC CE thứ nhất bao gồm thông tin chất lượng kênh của thiết bị đầu cuối; bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không; và khi xác định để ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3, gửi, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin 3 bao gồm MAC CE thứ nhất đến thiết bị mạng.

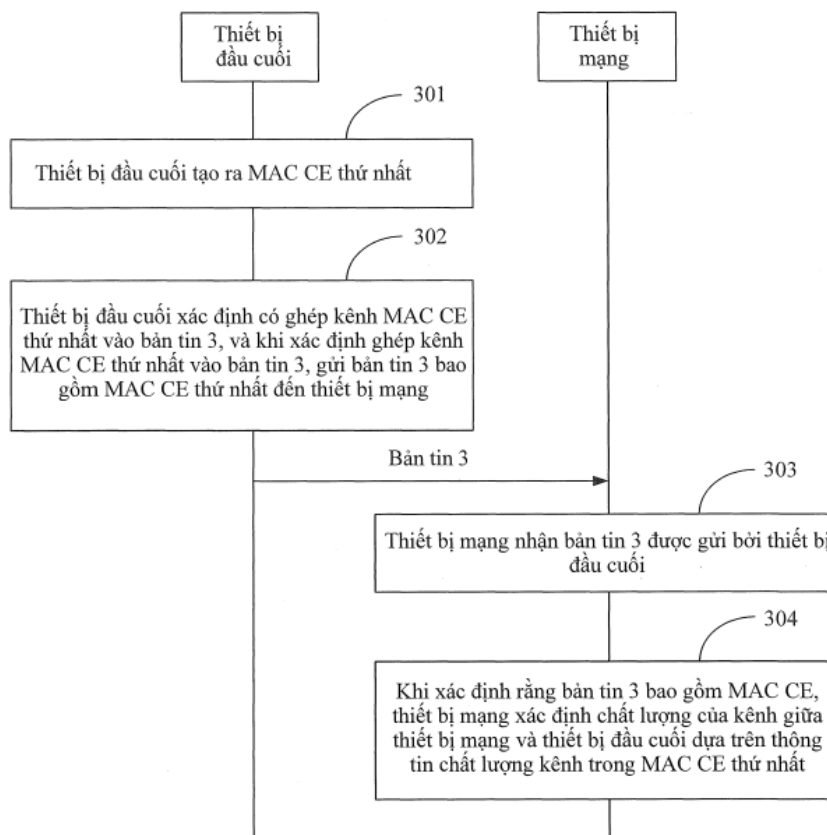


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông không dây, và đặc biệt, là phương pháp và bộ máy truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông kiểu máy (machine type communication, MTC) tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE) hoặc hệ thống mạng lưới thiết bị kết nối Internet băng thông hẹp (narrow band internet of things, NB-IoT) khác với truyền thông LTE thông thường, không theo đuổi tốc độ truyền dữ liệu, nhiều dải tần, nhiều ăng-ten hoặc truyền dẫn song công, nhưng yêu cầu thiết bị đầu cuối có thể triển khai mức tiêu thụ điện năng thấp (low power consumption) và chi phí thấp (low cost). Các kịch bản ứng dụng điển hình của MTC hoặc NB-IoT bao gồm lưới điện thông minh, nông nghiệp thông minh, vận tải thông minh, đồ gia dụng thông minh, sự phát hiện môi trường, và tương tự. Theo kịch bản ứng dụng của MTC hoặc NB-IoT, truyền dữ liệu theo kịch bản ứng dụng được đặc trưng bởi lượng dữ liệu tương đối nhỏ và thời gian đến của dữ liệu không chắc chắn. Theo công nghệ hiện tại, để truyền dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và trạm cơ sở, kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) cần phải được thiết lập trước tiên thông qua quy trình truy cập ngẫu nhiên (random access, RA), và sau đó dữ liệu được truyền bằng cách sử dụng kết nối RRC được thiết lập. Theo quy trình trên, tổn hao báo hiệu và trễ là tương đối lớn, và mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối là tương đối lớn.

Để giảm tổn hao báo hiệu và trễ, và giảm mức tiêu thụ năng lượng của thiết bị đầu cuối, công nghệ truyền dữ liệu sớm (early data transmission, EDT) được đề xuất hiện tại dựa trên quy trình truy cập ngẫu nhiên. Theo quy trình EDT, thiết bị đầu cuối có thể gửi dữ liệu đường lên đến trạm cơ sở thông qua bản tin RRC trong bản tin 3, hoặc trạm cơ sở có thể gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối thông qua bản tin 4. Hơn nữa, để lập lịch tốt hơn dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối, theo quy trình truy cập ngẫu nhiên hoặc quy trình EDT, thiết bị mạng có thể yêu cầu thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chất lượng kênh. Tuy nhiên, theo quy trình truy cập ngẫu nhiên hoặc quy

trình EDT, cách thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chất lượng kênh là vấn đề cấp thiết cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của các phương án của sáng chế là đề xuất phương pháp và bộ máy truyền thông, để giải quyết vấn đề về cách thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp bao gồm: bước tạo ra, bởi thiết bị đầu cuối, MAC CE thứ nhất, ở đó MAC CE thứ nhất bao gồm thông tin chất lượng kênh của thiết bị đầu cuối; bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không; và khi xác định để ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3, gửi, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin 3 bao gồm MAC CE thứ nhất đến thiết bị mạng.

Theo phương pháp trên, thông tin chất lượng kênh không được gửi thông qua bản tin RRC trong bản tin 3, nhưng được gửi thông qua MAC CE thứ nhất trong bản tin 3. Nếu thiết bị đầu cuối bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên thông thường hoặc quy trình EDT đường xuống, thông tin chất lượng kênh không chiếm tài nguyên của bản tin RRC. Vì thế, khi tài nguyên của bản tin 3 đủ lớn, hoặc mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất là tương đối cao, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chất lượng kênh. Theo cách này, xác suất của việc gửi thành công thông tin chất lượng kênh được tăng lên, và hiệu quả của việc gửi thông tin chất lượng kênh còn được cải thiện. Nếu thiết bị đầu cuối bắt đầu quy trình EDT đường lên, thông tin chất lượng kênh không chiếm tài nguyên của dữ liệu đường lên trong bản tin RRC. Vì thế, khi tài nguyên của bản tin 3 đủ lớn, hoặc mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất là tương đối cao, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chất lượng kênh. Theo cách này, xác suất của việc gửi thành công thông tin chất lượng kênh được tăng lên, và hiệu quả của việc gửi thông tin chất lượng kênh còn được cải thiện.

Theo thiết kế khả thi, việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên mức ưu tiên LCP ưu tiên kênh logic (logical channel prioritization, LCP) của MAC CE thứ nhất, có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không.

Theo phương pháp trên, khi gửi bản tin 3, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên mức

ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất, có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không. Khi kích thước khối truyền tải (transport block size, TBS) TBS của bản tin 3 là tương đối lớn, hoặc mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất là tương đối lớn, thiết bị đầu cuối có thể gửi MAC CE thứ nhất thông qua bản tin 3. Theo cách này, xác suất của việc gửi thành công thông tin chất lượng kênh được tăng lên, và hiệu quả của việc gửi thông tin chất lượng kênh còn được cải thiện.

Theo thiết kế khả thi, mức ưu tiên LCP ưu tiên kênh logic của MAC CE thứ nhất là cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ hai, và MAC CE thứ hai là MAC CE bao gồm BSR đệm.

Theo phương pháp trên, vì BSR đệm được gửi bằng cách sử dụng bit nghỉ khi bit nghỉ hiện có trong bản tin 3, mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ hai mang BSR đệm có thể nhỏ hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất. Theo cách này, xác suất của việc gửi thành công thông tin chất lượng kênh được tăng lên, và hiệu quả của việc gửi thông tin chất lượng kênh còn được cải thiện.

Theo thiết kế khả thi, mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất nhỏ hơn mức ưu tiên LCP của đơn vị dữ liệu dịch vụ điều khiển truy nhập môi trường MAC SDU, và MAC SDU thứ nhất là MAC SDU bao gồm dữ liệu của kênh logic.

Theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, ở đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: thiết bị đầu cuối có khả năng báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất bộ máy truyền thông. Bộ máy truyền thông bao gồm bộ xử lý, bộ xử lý được ghép với bộ nhớ, và bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ nhất. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể còn bao gồm bộ nhớ. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể còn bao gồm bộ truyền nhận, được tạo cấu hình để hỗ trợ bộ máy truyền thông trong thông tin gửi và/hoặc nhận theo phương pháp trên. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là bộ máy trong thiết bị đầu cuối, ví dụ, chip hoặc hệ thống

chip. Hệ thống chip bao gồm ít nhất một chip, và hệ thống chip có thể còn bao gồm cấu trúc mạch khác và/hoặc thành phần riêng biệt.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất bộ máy truyền thông, được tạo cấu hình để triển khai phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ nhất. Bộ máy truyền thông bao gồm các mô đun chức năng được tạo cấu hình tương ứng để triển khai các bước theo phương pháp trên, ví dụ, đơn vị xử lý và đơn vị truyền nhận.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp bao gồm: bước nhận, bởi thiết bị mạng, bản tin 3 được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và khi xác định rằng bản tin 3 bao gồm phần tử điều khiển lớp điều khiển truy nhập môi trường MAC CE thứ nhất, bước xác định, bởi thiết bị mạng, chất lượng của kênh giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chất lượng kênh trong MAC CE thứ nhất.

Theo phương pháp trên, thông tin chất lượng kênh không được gửi thông qua bản tin RRC trong bản tin 3, nhưng được gửi thông qua MAC CE thứ nhất trong bản tin 3. Vì thế, thông tin chất lượng kênh không chiếm tài nguyên của dữ liệu đường lên trong bản tin RRC. Theo cách này, xác suất của việc gửi thành công thông tin chất lượng kênh được tăng lên, và hiệu quả của việc gửi thông tin chất lượng kênh còn được cải thiện.

Theo thiết kế khả thi, mức ưu tiên LCP ưu tiên kênh logic của MAC CE thứ nhất là cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ hai, và MAC CE thứ hai là MAC CE bao gồm báo cáo trạng thái đệm vùng đệm BSR.

Theo thiết kế khả thi, mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất nhỏ hơn mức ưu tiên LCP của đơn vị dữ liệu dịch vụ điều khiển truy nhập môi trường MAC SDU, và MAC SDU thứ nhất là MAC SDU bao gồm dữ liệu của kênh logic.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế đề xuất bộ máy truyền thông. Bộ máy truyền thông bao gồm bộ xử lý, bộ xử lý được ghép với bộ nhớ, và bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư hoặc các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ tư. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể còn bao gồm bộ nhớ. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể còn bao gồm bộ truyền nhận, được tạo cấu hình để hỗ trợ bộ máy truyền thông trong thông tin gửi và/hoặc

nhận theo phương pháp trên. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là bộ máy trong thiết bị mạng, ví dụ, chip hoặc hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm ít nhất một chip, và hệ thống chip có thể còn bao gồm cấu trúc mạch khác và/hoặc thành phần riêng biệt.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế đề xuất bộ máy truyền thông, được tạo cấu hình để triển khai phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư hoặc các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ tư. Bộ máy truyền thông bao gồm các mô đun chức năng được tạo cấu hình tương ứng để triển khai các bước theo phương pháp trên, ví dụ, đơn vị xử lý và đơn vị truyền nhận.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp bao gồm: bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không; và nếu xác định gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3, bước tạo ra, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh, và gửi bản tin 3 bao gồm bản tin RRC đến thiết bị mạng.

Theo cách tiến hành phương pháp trên, trước khi gửi bản tin 3, thiết bị đầu cuối cần phải xác định có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không. Thiết bị đầu cuối gửi, thông qua bản tin 3, bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh chỉ khi xác định rằng thông tin chất lượng kênh có thể được gửi thông qua bản tin 3, để việc tận dụng tài nguyên được cải thiện trong khi truyền dữ liệu đường lên được đảm bảo.

Theo thiết kế khả thi, việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên kích thước khối truyền tải TBS của bản tin 3, có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không.

Theo thiết kế khả thi, việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên kích thước khối truyền tải TBS của bản tin 3, để gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 bao gồm: khi xác định rằng kích thước khối truyền tải TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, để gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3.

Theo phương pháp trên, bất kể có thiết bị đầu cuối bắt đầu quy trình truy cập ngẫu

nhiên thông thường hay không, quy trình EDT đường xuống, hoặc quy trình EDT đường lên, thiết bị đầu cuối gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 chỉ khi xác định rằng TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất và xác định rằng tài nguyên của bản tin 3 là đủ lớn. Theo cách này, xác suất của việc gửi thành công thông tin chất lượng kênh được tăng lên, và hiệu quả của việc gửi thông tin chất lượng kênh còn được cải thiện.

Theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: bước nhận ngưỡng thứ nhất từ thiết bị mạng.

Theo thiết kế khả thi, ngưỡng thứ nhất là tổng của TBS cần bởi dữ liệu đường lên được mang trong bản tin 3 và TBS cần bởi bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh.

Khi thiết bị đầu cuối xác định rằng TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, cụ thể, khi TBS của bản tin 3 có thể chứa cả hai dữ liệu đường lên và bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh, có thể được coi rằng TBS của bản tin 3 là đủ lớn để mang thông tin chất lượng kênh. Theo cách này, có thể xác định được rằng thông tin chất lượng kênh có thể được gửi thông qua bản tin 3.

Theo thiết kế khả thi, TBS của bản tin 3 được chỉ định bởi lớp điều khiển truy nhập môi trường MAC của thiết bị đầu cuối đến lớp RRC của thiết bị đầu cuối.

Theo thiết kế khả thi, việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không bao gồm: khi xác định rằng bản tin 3 là bản tin trong quy trình truyền dữ liệu sớm EDT, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, để gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3.

Theo quy trình trên, khi thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên TBS của bản tin 3, có gửi thông tin chất lượng kênh trong bản tin RRC hay không, khi TBS của bản tin 3 không đủ lớn, thiết bị đầu cuối có thể ưu tiên gửi dữ liệu thông qua bản tin 3. Thông tin chất lượng kênh được sử dụng như thông tin bổ trợ, và có thể tạm thời không được gửi. Tương ứng, khi TBS của bản tin 3 đủ lớn, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3.

Theo thiết kế khả thi, bản tin RRC là bản tin yêu cầu truyền dữ liệu sớm RRC, bản tin yêu cầu tiếp tục kết nối RRC, bản tin yêu cầu tái thiết lập kết nối RRC, hoặc bản tin yêu cầu kết nối RRC.

Theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, ở đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: thiết bị đầu cuối có khả năng báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án của sáng chế đề xuất bộ máy truyền thông. Bộ máy truyền thông bao gồm bộ xử lý, bộ xử lý được ghép với bộ nhớ, và bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ tám hoặc các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ tám. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể còn bao gồm bộ nhớ. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể còn bao gồm bộ truyền nhận, được tạo cấu hình để hỗ trợ bộ máy truyền thông trong thông tin gửi và/hoặc nhận theo phương pháp trên. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là bộ máy trong thiết bị đầu cuối, ví dụ, chip hoặc hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm ít nhất một chip, và hệ thống chip có thể còn bao gồm cấu trúc mạch khác và/hoặc thành phần riêng biệt.

Theo khía cạnh thứ chín, phương án của sáng chế đề xuất bộ máy truyền thông, được tạo cấu hình để triển khai phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ tám hoặc các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ tám. Bộ máy truyền thông bao gồm các mô-đun chức năng được tạo cấu hình tương ứng để triển khai các bước theo phương pháp trên, ví dụ, đơn vị xử lý và đơn vị truyền nhận.

Theo khía cạnh thứ mười, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp bao gồm: bước nhận, bởi thiết bị mạng, bản tin 3 được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và khi xác định rằng bản tin RRC trong bản tin 3 bao gồm thông tin chất lượng kênh, bước xác định, bởi thiết bị mạng, chất lượng của kênh giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chất lượng kênh.

Theo cách tiến hành phương pháp trên, trước khi gửi bản tin 3, thiết bị đầu cuối cần phải xác định có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không. Thiết bị đầu cuối gửi, thông qua bản tin 3, bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh chỉ khi xác định rằng thông tin chất lượng kênh có thể được gửi thông qua bản tin 3, để việc tận dụng tài nguyên được cải thiện trong khi truyền dữ liệu đường lên được đảm

bảo.

Theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: bước gửi, bởi thiết bị mạng, ngưỡng thứ nhất thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ mười một, phương án của sáng chế đề xuất bộ máy truyền thông. Bộ máy truyền thông bao gồm bộ xử lý, bộ xử lý được ghép với bộ nhớ, và bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ mười hoặc các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ mười. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể còn bao gồm bộ nhớ. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể còn bao gồm bộ truyền nhận, được tạo cấu hình để hỗ trợ bộ máy truyền thông trong thông tin gửi và/hoặc nhận theo phương pháp trên. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là bộ máy trong thiết bị mạng, ví dụ, chip hoặc hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm ít nhất một chip, và hệ thống chip có thể còn bao gồm cấu trúc mạch khác và/hoặc thành phần riêng biệt.

Theo khía cạnh thứ mười hai, phương án của sáng chế đề xuất bộ máy truyền thông, được tạo cấu hình để triển khai phương pháp theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ mười hoặc các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ mười. Bộ máy truyền thông bao gồm các mô đun chức năng được tạo cấu hình tương ứng để triển khai các bước theo phương pháp trên, ví dụ, đơn vị xử lý và đơn vị truyền nhận.

Phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ máy tính lưu trữ lệnh đọc được bằng máy tính. Khi máy tính đọc và thực thi lệnh đọc được bằng máy tính, bộ máy truyền thông được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ trong các thiết kế khả thi trên.

Phương án của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi máy tính đọc và thực thi sản phẩm chương trình máy tính, bộ máy truyền thông được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ trong các thiết kế khả thi trên.

Phương án của sáng chế đề xuất chip. Chip được kết nối với bộ nhớ, và được tạo cấu hình để đọc và thực thi chương trình phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ, để triển khai phương pháp theo bất kỳ trong các thiết kế khả thi trên.

Phương án của sáng chế đề xuất bộ máy truyền thông. Bộ máy truyền thông bao gồm bộ xử lý, và bộ xử lý được tạo cấu hình để được ghép với bộ nhớ và đọc và thực

thi lệnh trong bộ nhớ, để triển khai phương pháp theo bất kỳ trong các khía cạnh trên hoặc các thiết kế khả thi của các khía cạnh trên.

Phương án của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, bao gồm bộ máy truyền thông theo khía cạnh thứ hai, và bộ máy truyền thông theo khía cạnh thứ năm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ dạng giản đồ của hệ thống truyền thông mà phương pháp truyền thông theo các phương án của sáng chế có thể áp dụng được;

Fig.2 là lưu đồ dạng giản đồ của quy trình truy cập ngẫu nhiên hoặc quy trình EDT theo công nghệ hiện tại;

Fig.3 là lưu đồ dạng giản đồ của phương pháp truyền thông theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ dạng giản đồ của phương pháp truyền thông theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của bộ máy truyền thông theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của bộ máy truyền thông theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của bộ máy truyền thông theo phương án của sáng chế; và

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của bộ máy truyền thông theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết bản sáng chế

Phần sau còn mô tả chi tiết các phương án của sáng chế với tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm.

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng với các hệ thống thông tin di động khác nhau, ví dụ, hệ thống giao diện vô tuyến mới (new radio, NR), hệ thống hệ thống thông tin di động toàn cầu (global system of mobile communication, GSM), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã băng thông rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), hệ thống dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (general packet radio service, GPRS), hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), hệ thống tiến hóa dài hạn

nâng cao ((long term evolution, LTE), và các hệ thống truyền thông khác. Các chi tiết không bị hạn chế ở đây.

Để dễ dàng hiểu được các phương án của sáng chế, hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1 trước tiên được sử dụng như ví dụ để mô tả chi tiết hệ thống truyền thông mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng được. Fig.1 là sơ đồ dạng giản đồ của hệ thống truyền thông mà phương pháp truyền thông theo các phương án của sáng chế có thể áp dụng được. Như được thể hiện trên Fig.1, trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối 1 đến thiết bị đầu cuối 6 tạo thành hệ thống truyền thông. Trong hệ thống truyền thông, trạm cơ sở gửi thông tin đến một hoặc nhiều trong số thiết bị đầu cuối 1 đến thiết bị đầu cuối 6. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 4 đến thiết bị đầu cuối 6 cũng tạo thành hệ thống truyền thông. Trong hệ thống truyền thông, thiết bị đầu cuối 5 có thể gửi thông tin đến một hoặc cả hai thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị đầu cuối 6.

Cụ thể, thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế là thiết bị mà cung cấp kết nối thoại và/hoặc dữ liệu cho người dùng và có chức năng gửi/nhận không dây hoặc chip mà có thể được bố trí trong thiết bị. Thiết bị đầu cuối có thể giao tiếp với một hoặc nhiều mạng lõi thông qua mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN). Thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động (mobile phone), máy tính bảng (Pad), máy tính có chức năng truyền nhận không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (virtual reality, VR) kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị đầu cuối thực tế tăng cường (augmented reality, AR), thiết bị đầu cuối không dây trong điều khiển công nghiệp (industrial control), thiết bị đầu cuối không dây trong tự lái xe (self driving), thiết bị đầu cuối không dây trong y tế từ xa (remote medical), thiết bị đầu cuối không dây trong lưới điện thông minh (smart grid), thiết bị đầu cuối không dây trong an toàn giao thông (transportation safety), thiết bị đầu cuối không dây trong thành phố thông minh (smart city), thiết bị đầu cuối không dây trong nhà thông minh (smart home), hoặc tương tự. Kịch bản ứng dụng không bị hạn chế trong các phương án của sáng chế. Theo sáng chế, thiết bị đầu cuối và chip mà có thể được bố trí trong thiết bị được gọi chung là thiết bị phía đầu cuối. Thiết bị đầu cuối 102 theo các phương án của sáng chế có thể cũng được gọi là thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối người dùng (user terminal), thiết bị đầu cuối truy nhập (access terminal), đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động (mobile station), bảng điều khiển di động (mobile console), trạm từ xa

(remote station), thiết bị đầu cuối từ xa (remote terminal), thiết bị di động, thiết bị truyền thông không dây, bộ phận người dùng, hoặc bộ máy người dùng.

Thiết bị mạng là thiết bị có chức năng truyền nhận không dây hoặc chip mà được bố trí trong thiết bị. Thiết bị mạng có thể được tạo cấu hình để chuyển đổi qua lại giữa khung qua vô tuyến và gói IP nhận được, đóng vai trò như bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối và phần còn lại của mạng truy cập, và có thể còn được tạo cấu hình để điều phối quản lý thuộc tính trên giao diện qua vô tuyến. Thiết bị bao gồm nhưng không bị hạn chế ở: trạm thu phát sóng vô tuyến thế hệ thứ tư ((evolved Node B, eNB), bộ điều khiển mạng vô tuyến (radio network controller, RNC), trạm thu phát sóng vô tuyến thế hệ thứ ba ((Node B, NB), bộ điều khiển trạm cơ sở (base station controller, BSC), trạm thu phát sóng di động (base transceiver station, BTS), trạm cơ sở tại nhà (ví dụ, trạm thu phát sóng vô tuyến thế hệ thứ tư tại nhà, hoặc trạm thu phát sóng vô tuyến thế hệ thứ ba tại nhà, HNB), đơn vị băng gốc (baseband unit, BBU), điểm truy nhập (access point, AP) trong hệ thống truy nhập internet không dây (wireless fidelity, WIFI), nút chuyên tiếp không dây, nút đường truyền không dây, hoặc điểm truyền (điểm truyền và điểm nhận, transmission and reception point, TRP hoặc transmission point, TP), hoặc tương tự, hoặc có thể là gNB hoặc điểm truyền (TRP hoặc TP) trong hệ thống 5G (NR), một ăng-ten dạng tấm hoặc nhóm (bao gồm nhiều ăng-ten dạng tấm) các ăng-ten dạng tấm của trạm cơ sở trong hệ thống 5G, hoặc tương tự.

Kiến trúc mạng và kịch bản dịch vụ được mô tả theo các phương án của sáng chế nhằm mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, và không tạo thành giới hạn đối với các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể biết rằng: Với sự phát triển của kiến trúc mạng và sự xuất hiện của các kịch bản dịch vụ mới, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế cũng có thể áp dụng cho các vấn đề kỹ thuật tương tự.

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho các mạng như là NB-IoT và truyền thông kiểu máy nâng cao (enhanced machine type of communication, eMTC). Trong một số kịch bản theo các phương án của sáng chế, kịch bản của mạng NB-IoT trong mạng truyền thông không dây được sử dụng như ví dụ cho sự mô tả. Cần lưu ý rằng các giải pháp theo các phương án của sáng chế có thể còn được áp dụng cho mạng

truyền thông không dây khác, và tên tương ứng có thể cũng được thay thế với tên của chức năng tương ứng trong mạng truyền thông không dây khác.

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho quy trình truy cập ngẫu nhiên hoặc quy trình EDT. Quy trình truy cập ngẫu nhiên hoặc quy trình EDT có thể được thể hiện trên Fig.2 và chủ yếu bao gồm cách tiến hành bản tin bốn bước.

Bước 201: Thiết bị đầu cuối gửi đoạn đầu (preamble) truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng.

Đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cũng được gọi là bản tin 1 (message 1, msg 1), và được sử dụng để bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên hoặc quy trình EDT.

Cần lưu ý rằng, trong hệ thống NB-IoT hiện tại, có nhiều đoạn đầu mà có thể được sử dụng. Các đoạn đầu này có thể được phân chia thành hai tập hợp trực giao. Các đoạn đầu trong một tập hợp được sử dụng để bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên, và tập hợp được gọi tắt là tập hợp 1 dưới đây. Các đoạn đầu trong tập hợp khác được sử dụng để bắt đầu quy trình EDT, và tập hợp được gọi tắt là tập hợp 2 dưới đây. Nếu đoạn đầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến từ tập hợp 1, đoạn đầu được sử dụng để bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên. Nếu đoạn đầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến từ tập hợp 2, đoạn đầu được sử dụng để bắt đầu quy trình EDT.

Cần lưu ý rằng quy trình EDT có thể còn được phân chia thành quy trình EDT đường lên và quy trình EDT đường xuống. Quy trình EDT đường lên được bắt đầu tích cực bởi thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối cần phải gửi dữ liệu đường lên, và đoạn đầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến từ tập hợp 2. Thiết bị mạng có thể xác định, dựa trên đoạn đầu nhận được, thiết bị đầu cuối có bắt đầu quy trình EDT đường lên hay không. Quy trình EDT đường xuống được bắt đầu bởi thiết bị mạng. Ví dụ, khi phía mạng cần phải gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể chỉ định thiết bị đầu cuối bắt đầu quy trình EDT đường xuống.

Bước 202: Thiết bị mạng gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên (random access response, RAR) đến thiết bị đầu cuối.

RAR có thể cũng được gọi là bản tin 2 (message 2, msg 2).

Bước 203: Thiết bị đầu cuối gửi bản tin 3 (message 3, msg 3) đến thiết bị mạng.

Theo quy trình truy cập ngẫu nhiên, bản tin 3 không bao gồm dữ liệu đường lên. Theo quy trình EDT đường lên, bản tin 3 bao gồm dữ liệu đường lên mà cần được gửi

bởi thiết bị đầu cuối.

Cần lưu ý rằng bản tin 3 được gửi dưới dạng của đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit, PDU) điều khiển truy nhập môi trường (media access control, MAC). Hiện tại, MAC PDU bao gồm các đơn vị dữ liệu dịch vụ (service data unit, SDU) M MAC và các phần tử điều khiển (control element, CE) N MAC. M và N là các số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Mỗi MAC SDU hoặc mỗi MAC CE tương ứng với một mức ưu tiên kênh logic (Logical Channel Prioritization, LCP) và mức ưu tiên LCP của mỗi MAC SDU hoặc mỗi MAC CE được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được thỏa thuận trước trong giao thức.

Dữ liệu đường lên mà có thể cần được gửi bởi thiết bị đầu cuối được đặt trong bản tin 3. Vì thiết bị đầu cuối cần phải ưu tiên gửi bản tin RRC, mức ưu tiên LCP của MAC SDU mang bản tin RRC là cao nhất, và thiết bị đầu cuối ưu tiên ghép kênh MAC SDU mang bản tin RRC vào MAC PDU của bản tin 3.

Bước 204: Thiết bị mạng gửi bản tin giải quyết tranh chấp đến thiết bị đầu cuối.

Bản tin có thể cũng được gọi là bản tin 4 (message 4, msg 4). Theo quy trình EDT đường xuống, bản tin 4 còn bao gồm dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối.

Kết luận, sự khác biệt chính giữa quy trình truy cập ngẫu nhiên và quy trình EDT nằm ở bản tin 3 và bản tin 4. Theo quy trình truy cập ngẫu nhiên, bản tin 3 không bao gồm dữ liệu đường lên, và bản tin 4 không bao gồm dữ liệu đường xuống. Theo quy trình EDT đường lên, bản tin 3 bao gồm dữ liệu đường lên mà cần được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Theo quy trình EDT đường xuống, bản tin 4 còn bao gồm dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối.

Với tham chiếu đến các mô tả trên, Fig.3 là lưu đồ dạng giản đồ của phương pháp truyền thông theo phương án của sáng chế. Cách tiến hành được thể hiện trên Fig.3 có thể được áp dụng cho quy trình truy cập ngẫu nhiên hoặc quy trình EDT.

Tham chiếu đến Fig.3, phương pháp bao gồm các bước sau.

Bước 301: Thiết bị đầu cuối tạo ra MAC CE thứ nhất.

MAC CE thứ nhất bao gồm thông tin chất lượng kênh của thiết bị đầu cuối.

Trước khi thiết bị đầu cuối tạo ra MAC CE thứ nhất, quy trình sau còn được bao gồm: Thiết bị đầu cuối gửi đoạn đầu đến thiết bị mạng, ở đó đoạn đầu được sử dụng để

bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên hoặc EDT; thiết bị đầu cuối nhận RAR được gửi bởi thiết bị mạng, ở đó RAR được gửi bởi thiết bị mạng sau khi thiết bị mạng nhận đoạn đầu.

Bước 302: Thiết bị đầu cuối xác định có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không, khi xác định ghép kênh MAC CE vào bản tin 3, thiết bị đầu cuối gửi bản tin 3, bao gồm MAC CE thứ nhất đến thiết bị mạng.

Tương ứng, khi xác định không ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3, thiết bị đầu cuối gửi, đến thiết bị mạng, bản tin 3 mà không bao gồm MAC CE thứ nhất.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất, có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không, hoặc có thể xác định, theo cách khác, có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất được tạo cấu hình trước. Cách tạo cấu hình cụ thể mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất không bị hạn chế trong phương án này của sáng chế. Bản tin 3 còn bao gồm MAC SDU mang bản tin RRC, mức ưu tiên LCP của MAC SDU mang bản tin RRC là cao nhất, và thiết bị đầu cuối ưu tiên ghép kênh MAC SDU mang bản tin RRC vào MAC PDU của bản tin 3.

Bản tin RRC có thể là bản tin yêu cầu dữ liệu sớm (Early Data Request) RRC, bản tin yêu cầu tiếp tục kết nối (Connection Resume Request) RRC, bản tin yêu cầu tái thiết lập kết nối (Connection Reestablishment Request) RRC, bản tin yêu cầu kết nối (Connection Request) RRC, hoặc tương tự.

Cần lưu ý rằng trước bước 301 hoặc 302, thiết bị đầu cuối có thể còn thực hiện bước 301 hoặc 302 khi xác định rằng ít nhất một trong các điều kiện sau được thỏa mãn:

thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, ở đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chất lượng kênh; và

thiết bị đầu cuối có khả năng báo cáo thông tin chất lượng kênh. Theo phương án này của sáng chế, thông tin chất lượng kênh có thể là chỉ thị chất lượng kênh (channel quality indicator, CQI), số lượng lặp lại truyền dữ liệu được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, hoặc công suất tín hiệu thu (reference signal receiving power, RSRP) hoặc chất lượng nhận được tín hiệu tham chiếu (reference signal receiving quality, RSRQ) mà

được xác định bởi thiết bị đầu cuối, hoặc tương tự. Điều này không bị hạn chế trong phương án này của sáng chế.

Khi ít nhất một trong các điều kiện trên được đáp ứng, thiết bị đầu cuối xác định rằng thông tin chất lượng kênh cần được gửi thông qua bản tin 3 theo quy trình truy cập ngẫu nhiên hoặc quy trình EDT.

Bước 303: Thiết bị mạng nhận bản tin 3 được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Khi bản tin 3 bao gồm MAC CE thứ nhất, MAC CE thứ nhất được ghép kênh bởi thiết bị đầu cuối vào bản tin 3 dựa trên mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất.

Bước 304: Khi xác định rằng bản tin 3 bao gồm MAC CE thứ nhất, thiết bị mạng xác định chất lượng của kênh giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chất lượng kênh trong MAC CE thứ nhất.

VÌ tài nguyên của bản tin RRC trong bản tin 3 bị hạn chế, theo quy trình truy cập ngẫu nhiên hoặc quy trình EDT, thiết bị đầu cuối có thể không gửi được thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin RRC trong bản tin 3. Kể cả nếu thiết bị đầu cuối gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin RRC trong bản tin 3, có thể là, vì thông tin chất lượng kênh chiếm tài nguyên của dữ liệu đường lên, thiết bị đầu cuối có thể truyền duy nhất một phần của dữ liệu đường lên, và còn cần phải áp dụng cho tài nguyên mới để truyền dữ liệu đường lên. Do đó, trễ của dữ liệu đường lên là tương đối lớn. Theo phương án này của sáng chế, thông tin chất lượng kênh không được gửi thông qua bản tin RRC trong bản tin 3, nhưng được gửi thông qua MAC CE thứ nhất trong bản tin 3. Nếu thiết bị đầu cuối bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên thông thường hoặc quy trình EDT đường xuống, thông tin chất lượng kênh không chiếm tài nguyên của bản tin RRC. Vì thế, khi tài nguyên của bản tin 3 đủ lớn, hoặc mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất là tương đối cao, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chất lượng kênh. Theo cách này, xác suất của việc gửi thành công thông tin chất lượng kênh được tăng lên, và hiệu quả của việc gửi thông tin chất lượng kênh còn được cải thiện. Nếu thiết bị đầu cuối bắt đầu quy trình EDT đường lên, thông tin chất lượng kênh không chiếm tài nguyên của dữ liệu đường lên trong bản tin RRC. Vì thế, khi tài nguyên của bản tin 3 đủ lớn, hoặc mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất là tương đối cao, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chất lượng kênh. Theo cách này, xác suất của việc gửi thành công thông tin chất lượng kênh được tăng lên, và hiệu quả của việc gửi thông tin chất lượng kênh còn được cải

thiện.

Với tham chiếu đến các mô tả trên, theo phương án này của sáng chế, trước khi gửi bản tin 3, thiết bị đầu cuối tạo ra các P MAC SDU và các Q MAC CE. Các Q MAC CE bao gồm MAC CE thứ nhất và P và Q là các số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Thiết bị đầu cuối ghép kênh, dựa trên các mức ưu tiên LCP của các P MAC SDU và các Q MAC CE, MAC SDU và MAC CE có nhiều mức ưu tiên cao hơn, và tập hợp MAC SDU và MAC CE vào MAC PDU của bản tin 3. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất, có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không. Ví dụ, theo quy trình tập hợp MAC PDU của bản tin 3, thiết bị đầu cuối có thể xác định kích thước khối truyền tải (transport block size, TBS) cần bởi tất cả các MAC SDU và các MAC CE mà các mức ưu tiên LCP cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất và ở trong các P MAC SDU và các Q MAC CE. TBS được gọi tắt là TBS thứ nhất dưới đây. Nếu xác định rằng TBS thứ nhất lớn hơn hoặc bằng TBS của bản tin 3, thiết bị đầu cuối có thể xác định không ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3. Tương ứng, nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng TBS thứ nhất nhỏ hơn TBS của bản tin 3 và sự chênh lệch giữa TBS của bản tin 3 và TBS thứ nhất là lớn hơn hoặc bằng TBS cần bởi MAC CE thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định để ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3.

Theo cách tiến hành phương pháp trên, mức ưu tiên của MAC CE thứ nhất bao gồm thông tin chất lượng kênh có thể được tạo cấu hình trước. Khi gửi bản tin 3, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất, có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không. Khi TBS của bản tin 3 là tương đối lớn, hoặc mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất là tương đối lớn, thiết bị đầu cuối có thể gửi MAC CE thứ nhất thông qua bản tin 3. Theo cách này, xác suất của việc gửi thành công thông tin chất lượng kênh được tăng lên, và hiệu quả của việc gửi thông tin chất lượng kênh còn được cải thiện.

Theo phương án này của sáng chế, mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, có thể được thiết lập trước, hoặc có thể được xác định bởi thiết bị đầu cuối. Mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất có thể được xác định theo tình huống thực tế. Ví dụ, mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất có thể cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ hai, và MAC CE thứ hai là MAC CE bao gồm báo

cáo trạng thái đệm (buffer status report, BSR) vùng đệm (padding).

Vì BSR vùng đệm được gửi bằng cách sử dụng bit nghỉ khi bit nghỉ hiện có trong bản tin 3, mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ hai mang BSR vùng đệm có thể nhỏ hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất.

Theo kịch bản khả thi thứ nhất, thiết bị đầu cuối cần phải ưu tiên gửi dữ liệu đường lên. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối cần phải gửi bản tin 3 trong EDT đường lên, thiết bị đầu cuối xác định rằng dữ liệu đường lên cần được ưu tiên gửi. Chắc chắn, mô tả trên đơn thuần là ví dụ. Thiết bị đầu cuối có thể còn xác định, theo trường hợp khác, thiết bị đầu cuối có cần phải ưu tiên gửi dữ liệu đường lên hay không.

Trong kịch bản này, mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất có thể nhỏ hơn mức ưu tiên LCP MAC SDU thứ nhất, và MAC SDU thứ nhất là MAC SDU bao gồm dữ liệu của kênh logic. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối ưu tiên ghép kênh MAC SDU thứ nhất vào MAC PDU của bản tin 3, để mức ưu tiên gửi của dữ liệu đường lên có thể được tăng. Kênh logic bao gồm nhưng không bị hạn chế ở kênh quảng bá, kênh điều khiển chung, kênh điều khiển chuyên dụng, và tương tự. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo phương pháp trên, theo quy trình EDT đường lên, vì mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất nhỏ hơn mức ưu tiên LCP của MAC SDU thứ nhất, bước gửi của dữ liệu đường lên có thể được ưu tiên đảm bảo khi TBS của bản tin 3 là tương đối nhỏ. Khi TBS của bản tin 3 tương đối lớn, có thể được đảm bảo rằng thông tin chất lượng kênh được gửi thông qua bản tin 3 trong khi tất cả dữ liệu đường lên được gửi.

Theo kịch bản khả thi thứ hai, thiết bị đầu cuối cần phải ưu tiên nhận dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối cần phải gửi bản tin 3 trong EDT đường xuống, thiết bị đầu cuối xác định rằng dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng cần phải được ưu tiên nhận. Chắc chắn, mô tả trên đơn thuần là ví dụ. Thiết bị đầu cuối có thể còn xác định, theo trường hợp khác, thiết bị đầu cuối có cần phải ưu tiên nhận dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng hay không.

Trong kịch bản này, mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất có thể cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC SDU thứ nhất. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối ưu tiên ghép kênh MAC SDU thứ nhất vào MAC PDU của bản tin 3, để mức ưu tiên gửi của thông tin chất lượng kênh có thể được tăng.

Theo phương pháp trên, theo quy trình EDT đường xuống, vì mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC SDU thứ nhất, thông tin chất lượng kênh có thể được ưu tiên gửi, để tỉ lệ thành công của việc gửi thông tin chất lượng kênh có thể được tăng.

Trong các kịch bản khả thi thứ nhất và thứ hai, thông tin chất lượng kênh được báo cáo được mang bởi MAC CE thứ nhất, và không liên quan đến lớp RRC. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, tại lớp MAC dựa trên TBS của MAC PDU của bản tin 3, có gửi, trong bản tin 3, MAC CE thứ nhất bao gồm thông tin chất lượng kênh hay không.

Theo phương án này của sáng chế, vì mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất có thể được tạo cấu hình để nhỏ hơn mức ưu tiên LCP của dữ liệu của kênh logic bất kỳ, khi thiết bị đầu cuối cần phải gửi dữ liệu, nhưng TBS của MAC PDU không đủ lớn cho việc gửi đồng thời dữ liệu và MAC CE thứ nhất, thiết bị đầu cuối ưu tiên gửi dữ liệu, để đảm bảo rằng truyền dẫn dữ liệu không bị ảnh hưởng bởi thông tin chất lượng kênh được báo cáo.

Ngoài ra, vì mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất có thể được tạo cấu hình để cao hơn mức ưu tiên LCP của dữ liệu của kênh logic bất kỳ, khi thiết bị đầu cuối cần phải gửi dữ liệu, nhưng TBS của MAC PDU không đủ lớn cho việc gửi đồng thời dữ liệu và thông tin chất lượng kênh MAC CE, thiết bị đầu cuối ưu tiên báo cáo thông tin chất lượng kênh, và dữ liệu của thiết bị đầu cuối có thể được gửi trong truyền dẫn tiếp theo.

Theo phương án này của sáng chế, khi quy trình truy cập ngẫu nhiên được thực hiện hiện tại, TBS được phân phối bởi thiết bị mạng cho bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng 56 bit. Chỉ có thể được đảm bảo rằng bản tin RRC (ở đó bản tin RRC là bản tin yêu cầu tái thiết lập kết nối (Connection Reestablishment Request) RRC, bản tin yêu cầu kết nối (Connection Request) RRC, hoặc tương tự) mà không bao gồm thông tin chất lượng kênh có thể được gửi. Nếu bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh, số lượng bit cần bởi bản tin RRC có thể lớn hơn TBS mà là của bản tin 3 và được phân phối bởi thiết bị mạng. Do đó, bản tin RRC không được gửi. Vì thế, theo phương án này của sáng chế, trước khi gửi bản tin 3, thiết bị đầu cuối có thể xác định trước thông tin chất lượng kênh có thể được gửi thông qua bản tin 3 hay không, do đó việc cải thiện xác suất của việc gửi thành công thông tin chất lượng kênh. Các chi tiết được mô tả dưới đây.

Với tham chiếu đến các mô tả trên, Fig.4 là lưu đồ dạng giản đồ của phương pháp truyền thông theo phương án của sáng chế. Cách tiến hành được thể hiện trên Fig.4 có thể được áp dụng cho quy trình truy cập ngẫu nhiên hoặc quy trình EDT.

Tham chiếu đến Fig.4, phương pháp bao gồm các bước sau.

Bước 401: Thiết bị đầu cuối xác định có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không.

Bước 402: Nếu xác định gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3, thiết bị đầu cuối tạo ra bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh, và gửi bản tin 3 bao gồm bản tin RRC đến thiết bị mạng.

Bản tin RRC có thể là bản tin yêu cầu dữ liệu sớm (Early Data Request) RRC, bản tin yêu cầu tiếp tục kết nối (Connection Resume Request) RRC, bản tin yêu cầu tái thiết lập kết nối (Connection Reestablishment Request) RRC, bản tin yêu cầu kết nối (Connection Request) RRC, hoặc tương tự.

Bước 403: Thiết bị mạng nhận bản tin 3 được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Bước 404: Khi xác định rằng bản tin RRC trong bản tin 3 bao gồm thông tin chất lượng kênh, thiết bị mạng xác định chất lượng của kênh giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chất lượng kênh.

Theo cách tiến hành phương pháp trên, khi thiết bị mạng chỉ định rằng thiết bị đầu cuối được cho phép báo cáo thông tin chất lượng kênh, thiết bị mạng thường phân phối TBS đủ lớn cho bản tin 3. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3. Tuy nhiên, hiện tại, chỉ có một số thiết bị đầu cuối hỗ trợ việc báo cáo của thông tin chất lượng kênh trong bản tin 3. Nếu thiết bị mạng phân phối TBS đủ lớn cho bản tin 3 của tất cả thiết bị đầu cuối, sự lãng phí tài nguyên được gây ra cho thiết bị đầu cuối mà không hỗ trợ việc báo cáo của thông tin chất lượng kênh. Vì thế, TBS được phân phối bởi thiết bị mạng cho bản tin 3 có thể không đủ lớn cho thiết bị đầu cuối để gửi thông tin chất lượng kênh. Vì thế, trước khi gửi bản tin 3, thiết bị đầu cuối cần phải xác định có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không. Thiết bị đầu cuối gửi, thông qua bản tin 3, bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh chỉ khi xác định rằng thông tin chất lượng kênh có thể được gửi thông qua bản tin 3, để việc tận dụng tài nguyên được cải thiện trong khi truyền dữ liệu đường lên được đảm bảo.

Cần lưu ý rằng trước bước 401 hoặc 402, thiết bị đầu cuối có thể xác định có ít nhất một trong các điều kiện sau được thỏa mãn hay không:

thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, ở đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chất lượng kênh; và

thiết bị đầu cuối có khả năng báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Khi ít nhất một trong các điều kiện trên được đáp ứng, thiết bị đầu cuối có thể gửi đoạn đầu đến thiết bị mạng, ở đó đoạn đầu được sử dụng để bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên hoặc EDT; thiết bị đầu cuối nhận RAR được gửi bởi thiết bị mạng.

Trước khi gửi bản tin 3, thiết bị đầu cuối có thể xác định, theo nhiều cách, có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không. Các chi tiết được mô tả dưới đây.

Theo triển khai khả thi thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên TBS của bản tin 3, có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không.

Cụ thể, khi xác định rằng TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3. Tương ứng, khi xác định rằng TBS của bản tin 3 nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định không gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3.

Theo phương pháp trên, bất kể có thiết bị đầu cuối bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên thông thường hay không, quy trình EDT đường xuống, hoặc quy trình EDT đường lên, thiết bị đầu cuối gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 chỉ khi xác định rằng TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất và xác định rằng tài nguyên của bản tin 3 là đủ lớn. Theo cách này, xác suất của việc gửi thành công thông tin chất lượng kênh được tăng lên, và hiệu quả của việc gửi thông tin chất lượng kênh còn được cải thiện.

Theo phương án của sáng chế, ngưỡng thứ nhất có thể được xác định theo nhiều cách. Ví dụ, ngưỡng thứ nhất có thể được gửi bởi thiết bị mạng, hoặc có thể được thỏa thuận trước bởi thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thiết bị mạng có thể gửi ngưỡng thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, và ngưỡng thứ nhất có thể là 64 bit, 8 byte, hoặc tương tự. Khi TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định rằng bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối

xác định rằng bản tin RRC không bao gồm thông tin chất lượng kênh.

Ngoài ra, ngưỡng thứ nhất có thể là tổng của TBS cần bởi dữ liệu đường lên được mang trong bản tin 3 và TBS cần bởi bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh. Khi thiết bị đầu cuối xác định rằng TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, cụ thể, khi TBS của bản tin 3 có thể chứa cả hai dữ liệu đường lên và bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh, có thể được coi rằng TBS của bản tin 3 là đủ lớn để mang thông tin chất lượng kênh. Tương ứng, khi thiết bị đầu cuối xác định rằng TBS của bản tin 3 nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, có thể được coi rằng TBS của bản tin 3 là tương đối nhỏ và không mang thông tin chất lượng kênh.

Theo quy trình trên, khi thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên TBS của bản tin 3, có gửi thông tin chất lượng kênh trong bản tin RRC hay không, khi TBS của bản tin 3 không đủ lớn, thiết bị đầu cuối có thể ưu tiên gửi dữ liệu thông qua bản tin 3. Thông tin chất lượng kênh được sử dụng như thông tin bổ trợ, và có thể tạm thời không được gửi. Tương ứng, khi TBS của bản tin 3 đủ lớn, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, MAC PDU của bản tin 3 thuộc lớp MAC. Vì thế, thực thể lớp MAC của thiết bị đầu cuối có thể xác định TBS của bản tin 3, và thực thể lớp MAC của thiết bị đầu cuối có thể chỉ định TBS của bản tin 3 đến lớp trên. Lớp trên có thể là lớp RRC.

Hơn nữa, theo phương án này của sáng chế, thực thể lớp MAC của thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên TBS của bản tin 3, có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không. Ví dụ, khi TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, thực thể lớp MAC của thiết bị đầu cuối xác định rằng bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh, và gửi thông tin chỉ dẫn truyền đến thực thể lớp RRC của thiết bị đầu cuối. Thông tin chỉ báo truyền được sử dụng để chỉ định rằng TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất. Vì thế, thực thể lớp RRC của thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng bản tin RRC cần phải bao gồm thông tin chất lượng kênh.

Chắc chắn, theo phương án này của sáng chế, ngoài ra, thực thể lớp MAC của thiết bị đầu cuối có thể xác định có bản tin RRC trong bản tin 3 bao gồm thông tin chất lượng kênh hay không, và chỉ định thông tin chất lượng kênh đến thực thể lớp RRC. Ví dụ, khi TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, thực thể lớp MAC của thiết bị

đầu cuối có thể trực tiếp chỉ định, đến thực thể lớp RRC của thiết bị đầu cuối, mà bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh. Ví dụ khác, thực thể lớp MAC của thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin như là TBS của bản tin 3 và TBS cần bởi dữ liệu đường lên, mà bản tin 3 không có đủ tài nguyên để gửi thông tin chất lượng kênh, để chỉ định thực thể lớp RRC có bao gồm thông tin chất lượng kênh trong bản tin RRC trong bản tin 3 hay không.

Theo triển khai khả thi thứ hai, khi xác định rằng bản tin 3 là bản tin theo quy trình EDT, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng thiết bị đầu cuối thực hiện quy trình EDT đường lên hoặc thực hiện quy trình EDT đường xuống. Thiết bị đầu cuối có thể coi rằng TBS của bản tin 3 là đủ lớn, để thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin RRC trong bản tin 3. Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối xác định rằng bản tin RRC trong bản tin 3 là bản tin yêu cầu dữ liệu sớm (Early Data Request) RRC hoặc bản tin yêu cầu tiếp tục kết nối (Connection Resume Request) RRC, thiết bị đầu cuối có thể coi rằng TBS của bản tin 3 là đủ lớn, để thông tin chất lượng kênh có thể được gửi thông qua bản tin RRC trong bản tin 3. Tương ứng, khi xác định rằng bản tin 3 là bản tin theo quy trình truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng TBS được phân phối bởi thiết bị mạng cho bản tin 3 là tương đối nhỏ, và vì thế, xác định rằng thông tin chất lượng kênh không được gửi thông qua bản tin RRC trong bản tin 3.

Theo quy trình trên, thiết bị đầu cuối xác định, bằng việc xác định loại bản tin 3, quy trình có là quy trình EDT đường lên hoặc quy trình EDT đường xuống hay không. Vì TBS của bản tin 3 theo quy trình EDT đường lên hoặc quy trình EDT đường xuống thường đủ lớn, trong hầu hết trường hợp, có thể được đảm bảo rằng cả hai thông tin chất lượng kênh và dữ liệu của thiết bị đầu cuối được gửi.

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của bộ máy truyền thông theo phương án của sáng chế. Bộ máy truyền thông có thể được tạo cấu hình để thực hiện công việc của thiết bị đầu cuối theo cách tiến hành trên Fig.3 hoặc Fig.4. Bộ máy truyền thông 500 bao gồm đơn vị xử lý 501 và đơn vị truyền nhận 502.

Khi bộ máy truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện công việc của thiết bị đầu cuối theo cách tiến hành trên Fig.3, đơn vị xử lý 501 và đơn vị truyền nhận 502 thực hiện tương ứng các nội dung sau.

Đơn vị xử lý 501 được tạo cấu hình để: tạo ra phần tử điều khiển lớp điều khiển

truy nhập môi trường thứ nhất MAC CE, ở đó MAC CE thứ nhất bao gồm thông tin chất lượng kênh; và xác định có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không.

Đơn vị truyền nhận 502 được tạo cấu hình để: khi đơn vị xử lý 501 xác định ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3, gửi bản tin 3 bao gồm MAC CE thứ nhất vào thiết bị mạng.

Theo thiết kế khả thi, đơn vị xử lý 501 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, dựa trên mức ưu tiên LCP ưu tiên kênh logic của MAC CE thứ nhất, có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không.

Theo thiết kế khả thi, mức ưu tiên LCP ưu tiên kênh logic của MAC CE thứ nhất là cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ hai, và MAC CE thứ hai là MAC CE bao gồm báo cáo trạng thái đệm vùng đệm BSR.

Theo thiết kế khả thi, mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất nhỏ hơn mức ưu tiên LCP của đơn vị dữ liệu dịch vụ điều khiển truy nhập môi trường MAC SDU, và MAC SDU thứ nhất là MAC SDU bao gồm dữ liệu của kênh logic.

Theo thiết kế khả thi, đơn vị truyền nhận 502 còn được tạo cấu hình để: nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, ở đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Theo thiết kế khả thi, đơn vị xử lý 501 có khả năng báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Khi bộ máy truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện công việc của thiết bị đầu cuối theo cách tiến hành trên Fig.4, đơn vị xử lý 501 và đơn vị truyền nhận 502 thực hiện tương ứng các nội dung sau.

Đơn vị xử lý 501 được tạo cấu hình để xác định có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không.

Đơn vị truyền nhận 502 được tạo cấu hình để: nếu đơn vị xử lý 501 xác định gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3, tạo ra bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh, và gửi bản tin 3 bao gồm bản tin RRC đến thiết bị mạng.

Theo thiết kế khả thi, đơn vị xử lý 501 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, dựa trên kích thước khối truyền tải TBS của bản tin 3, có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không.

Theo thiết kế khả thi, đơn vị xử lý 501 được tạo cấu hình cụ thể để:

khi xác định rằng kích thước khối truyền tải TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3.

Theo thiết kế khả thi, đơn vị truyền nhận 502 còn được tạo cấu hình để: nhận ngưỡng thứ nhất từ thiết bị mạng.

Theo thiết kế khả thi, ngưỡng thứ nhất là tổng của TBS cần bởi dữ liệu đường lên được mang trong bản tin 3 và TBS cần bởi bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh.

Theo thiết kế khả thi, TBS của bản tin 3 được chỉ định bởi lớp điều khiển truy nhập môi trường MAC của thiết bị đầu cuối đến lớp RRC của thiết bị đầu cuối.

Theo thiết kế khả thi, đơn vị xử lý 501 được tạo cấu hình cụ thể để: khi xác định rằng bản tin 3 là bản tin trong quy trình EDT truyền dữ liệu sớm, xác định gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3.

Theo thiết kế khả thi, bản tin RRC là bản tin yêu cầu truyền dữ liệu sớm RRC, bản tin yêu cầu tiếp tục kết nối RRC, bản tin yêu cầu tái thiết lập kết nối RRC, hoặc bản tin yêu cầu kết nối RRC.

Theo thiết kế khả thi, đơn vị truyền nhận 502 còn được tạo cấu hình để: nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, ở đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Theo thiết kế khả thi, đơn vị xử lý 501 có khả năng báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của bộ máy truyền thông theo phương án của sáng chế. Bộ máy truyền thông được thể hiện trên Fig.6 có thể là sự triển khai mạch phần cứng của bộ máy truyền thông được thể hiện trên Fig.5. Bộ máy truyền thông có thể áp dụng được vào lưu đồ được thể hiện trên Fig.3 hoặc Fig.4, và thực hiện các chức năng của thiết bị đầu cuối theo các phương án phương pháp trên. Để dễ dàng mô tả, Fig.6 thể hiện duy nhất các thành phần chính của bộ máy truyền thông. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là bộ máy trong thiết bị đầu cuối, ví dụ, chip hoặc hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm ít nhất một chip, và hệ thống chip có thể còn bao gồm cấu trúc mạch khác và/hoặc thành phần riêng biệt. Một cách tùy chọn, ví dụ, bộ máy truyền thông là thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện

trên Fig.6, bộ máy truyền thông 600 bao gồm bộ xử lý 601, bộ nhớ 602, bộ truyền nhận 603, ăng-ten 604, và bộ máy đầu vào/đầu ra 605. Bộ xử lý 601 được tạo cấu hình chủ yếu để: xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông, điều khiển toàn bộ bộ máy truyền thông không dây, thực thi chương trình phần mềm, và xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm. Ví dụ, bộ xử lý 601 được tạo cấu hình để hỗ trợ bộ máy truyền thông không dây trong việc thực hiện các công việc được mô tả theo các phương án phương pháp trên. Bộ nhớ 602 chủ yếu được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình phần mềm và dữ liệu. Bộ truyền nhận 603 chủ yếu được tạo cấu hình để: thực hiện chuyển đổi giữa tín hiệu băng gốc và tín hiệu tần số vô tuyến và xử lý tín hiệu tần số vô tuyến. Ăng-ten 604 chủ yếu được tạo cấu hình để gửi và nhận tín hiệu tần số vô tuyến dưới dạng sóng điện từ. Bộ máy đầu vào/đầu ra 605, ví dụ, màn hình cảm ứng, màn hình hiển thị, hoặc bàn phím, chủ yếu được tạo cấu hình để nhận dữ liệu được nhập bởi người dùng và dữ liệu đầu ra đến người dùng.

Khi bộ máy truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối trên lưu đồ được thể hiện trên Fig.3:

bộ xử lý 601 được tạo cấu hình để: tạo ra phân tử điều khiển lớp điều khiển truy nhập môi trường thứ nhất MAC CE, ở đó MAC CE thứ nhất bao gồm thông tin chất lượng kênh; và xác định có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không; và

bộ truyền nhận 603 được tạo cấu hình để: khi bộ xử lý 601 xác định ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3, gửi bản tin 3 bao gồm MAC CE thứ nhất vào thiết bị mạng.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý 601 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, dựa trên mức ưu tiên LCP ưu tiên kênh logic của MAC CE thứ nhất, có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không.

Theo thiết kế khả thi, mức ưu tiên LCP ưu tiên kênh logic của MAC CE thứ nhất là cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ hai, và MAC CE thứ hai là MAC CE bao gồm báo cáo trạng thái đệm vùng đệm BSR.

Theo thiết kế khả thi, mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất nhỏ hơn mức ưu tiên LCP của đơn vị dữ liệu dịch vụ điều khiển truy nhập môi trường MAC SDU, và MAC SDU thứ nhất là MAC SDU bao gồm dữ liệu của kênh logic.

Theo thiết kế khả thi, bộ truyền nhận 603 còn được tạo cấu hình để: nhận thông tin

chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, ở đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý 601 có khả năng báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Khi bộ máy truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện công việc của thiết bị đầu cuối theo cách tiến hành trên Fig.4:

bộ xử lý 601 được tạo cấu hình để xác định có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không; và

bộ truyền nhận 603 được tạo cấu hình để: nếu bộ xử lý 601 xác định gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3, tạo ra bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh, và gửi bản tin 3 bao gồm bản tin RRC đến thiết bị mạng.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý 601 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, dựa trên kích thước khối truyền tải TBS của bản tin 3, có gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3 hay không.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý 601 được tạo cấu hình cụ thể để:

khi xác định rằng kích thước khối truyền tải TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3.

Theo thiết kế khả thi, bộ truyền nhận 603 còn được tạo cấu hình để: nhận ngưỡng thứ nhất từ thiết bị mạng.

Theo thiết kế khả thi, ngưỡng thứ nhất là tổng của TBS cần bởi dữ liệu đường lên được mang trong bản tin 3 và TBS cần bởi bản tin RRC bao gồm thông tin chất lượng kênh.

Theo thiết kế khả thi, TBS của bản tin 3 được chỉ định bởi lớp điều khiển truy nhập môi trường MAC của thiết bị đầu cuối đến lớp RRC của thiết bị đầu cuối.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý 601 được tạo cấu hình cụ thể để: khi xác định rằng bản tin 3 là bản tin trong quy trình EDT truyền dữ liệu sớm, xác định gửi thông tin chất lượng kênh thông qua bản tin 3.

Theo thiết kế khả thi, bản tin RRC là bản tin yêu cầu truyền dữ liệu sớm RRC, bản tin yêu cầu tiếp tục kết nối RRC, bản tin yêu cầu tái thiết lập kết nối RRC, hoặc bản tin yêu cầu kết nối RRC.

Theo thiết kế khả thi, bộ truyền nhận 603 còn được tạo cấu hình để: nhận thông tin

chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, ở đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý 601 có khả năng báo cáo thông tin chất lượng kênh.

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của bộ máy truyền thông theo phương án của sáng chế. Bộ máy truyền thông có thể được tạo cấu hình để thực hiện công việc của thiết bị mạng theo cách tiến hành trên Fig.3 hoặc Fig.4. Bộ máy truyền thông 700 bao gồm đơn vị xử lý 702 và đơn vị truyền nhận 701.

Khi bộ máy truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện công việc của thiết bị mạng theo cách tiến hành trên Fig.3, đơn vị xử lý 702 và đơn vị truyền nhận 701 thực hiện tương ứng các nội dung sau.

Đơn vị truyền nhận 701 được tạo cấu hình để nhận bản tin 3 được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Đơn vị xử lý 702 được tạo cấu hình để: khi xác định rằng bản tin 3 bao gồm phần tử điều khiển lớp điều khiển truy nhập môi trường MAC CE thứ nhất, thiết bị mạng xác định chất lượng của kênh giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chất lượng kênh trong MAC CE thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, mức ưu tiên LCP ưu tiên kênh logic của MAC CE thứ nhất là cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ hai, và MAC CE thứ hai là MAC CE bao gồm báo cáo trạng thái đệm vùng đệm BSR.

Theo thiết kế khả thi, mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất nhỏ hơn mức ưu tiên LCP của đơn vị dữ liệu dịch vụ điều khiển truy nhập môi trường MAC SDU, và MAC SDU thứ nhất là MAC SDU bao gồm dữ liệu của kênh logic.

Khi bộ máy truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện công việc của thiết bị mạng theo cách tiến hành trên Fig.4, đơn vị xử lý 702 và đơn vị truyền nhận 701 thực hiện tương ứng các nội dung sau.

Đơn vị truyền nhận 701 được tạo cấu hình để nhận bản tin 3 được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Đơn vị xử lý 702 được tạo cấu hình để: khi xác định rằng bản tin RRC trong bản tin 3 bao gồm thông tin chất lượng kênh, xác định chất lượng của kênh giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chất lượng kênh.

Theo thiết kế khả thi, đơn vị truyền nhận 701 còn được tạo cấu hình để: gửi ngưỡng

thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của bộ máy truyền thông theo phương án của sáng chế. Bộ máy truyền thông được thể hiện trên Fig.8 có thể là sự triển khai mạch phần cứng của bộ máy truyền thông được thể hiện trên Fig.7. Bộ máy truyền thông có thể áp dụng được vào lưu đồ được thể hiện trên Fig.3 hoặc Fig.4, và thực hiện các chức năng của thiết bị mạng theo các phương án phương pháp trên. Để dễ dàng mô tả, Fig.8 thể hiện duy nhất các thành phần chính của bộ máy truyền thông. Một cách tùy chọn, bộ máy truyền thông có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là bộ máy trong thiết bị mạng, ví dụ, chip hoặc hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm ít nhất một chip, và hệ thống chip có thể còn bao gồm cấu trúc mạch khác và/hoặc thành phần riêng biệt. Một cách tùy chọn, ví dụ, bộ máy truyền thông là thiết bị mạng. Như được thể hiện trên Fig.8, bộ máy truyền thông 800 bao gồm bộ xử lý 801, bộ nhớ 802, bộ truyền nhận 803, ăng-ten 804, và tương tự.

Khi bộ máy truyền thông 800 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị mạng trên lưu đồ được thể hiện trên Fig.3:

bộ truyền nhận 803 được tạo cấu hình để nhận bản tin 3 được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và

bộ xử lý 801 được tạo cấu hình để: khi xác định rằng bản tin 3 bao gồm phần tử điều khiển lớp điều khiển truy nhập môi trường MAC CE thứ nhất, xác định chất lượng của kênh giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chất lượng kênh trong MAC CE thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, mức ưu tiên LCP ưu tiên kênh logic của MAC CE thứ nhất là cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ hai, và MAC CE thứ hai là MAC CE bao gồm báo cáo trạng thái đệm vùng đệm BSR.

Theo thiết kế khả thi, mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất nhỏ hơn mức ưu tiên LCP của đơn vị dữ liệu dịch vụ điều khiển truy nhập môi trường MAC SDU, và MAC SDU thứ nhất là MAC SDU bao gồm dữ liệu của kênh logic.

Khi bộ máy truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện công việc của thiết bị mạng theo cách tiến hành trên Fig.4:

bộ truyền nhận 803 được tạo cấu hình để nhận bản tin 3 được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và

bộ xử lý 801 được tạo cấu hình để: khi xác định rằng bản tin RRC trong bản tin 3 bao gồm thông tin chất lượng kênh, xác định chất lượng của kênh giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chất lượng kênh.

Theo thiết kế khả thi, bộ truyền nhận 803 còn được tạo cấu hình để: gửi ngưỡng thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực phải hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được đề xuất như phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Vì thế, sáng chế có thể sử dụng dưới dạng các phương án chỉ phần cứng, các phương án chỉ phần mềm, hoặc các phương án với sự tổ hợp của phần mềm và phần cứng. Ngoài ra, sáng chế có thể sử dụng dạng của sản phẩm chương trình máy tính mà được triển khai trên một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ sử dụng được bằng máy tính (bao gồm nhưng không bị hạn chế ở bộ nhớ đĩa, bộ nhớ quang, và tương tự) mà bao gồm mã chương trình sử dụng được bằng máy tính.

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 sáng chế. Cần hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để triển khai mỗi quy trình và/hoặc mỗi khối trên các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và sự tổ hợp của quy trình và/hoặc khối trên các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính có thể được cung cấp cho bộ xử lý của máy tính đa dụng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý nhúng, hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được để tạo ra máy, để các lệnh được thực thi bởi bộ xử lý của máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác tạo ra bộ máy được tạo cấu hình để triển khai chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trên các lưu đồ và/hoặc một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính có thể được lưu trữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính mà có thể chỉ dẫn máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khác làm việc theo cách cụ thể, để các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính tạo ra cấu phần mà bao gồm bộ máy chỉ dẫn. Bộ máy chỉ dẫn triển khai chức năng cụ thể theo một hoặc nhiều quy trình trên các lưu đồ và/hoặc trên một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối.

Rõ ràng, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện các sửa đổi và biến thể khác nhau cho sáng chế mà không xa rời khỏi phạm vi của sáng chế. Theo cách này, nếu các sửa đổi và biến thể này cho sáng chế nằm trong phạm vi của các yêu

cầu bảo hộ của sáng chế và các công nghệ tương đương của chúng, sáng chế cũng được nhằm để bao hàm các sửa đổi và biến thể này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông, bao gồm:

bước tạo ra, bởi thiết bị đầu cuối, phần tử điều khiển lớp điều khiển truy nhập môi trường (media access control layer control element, MAC CE) thứ nhất và đơn vị dữ liệu dịch vụ điều khiển truy nhập môi trường (first media access control service data unit, MAC SDU) thứ nhất, trong đó MAC CE thứ nhất bao gồm thông tin chất lượng kênh của thiết bị đầu cuối và MAC SDU thứ nhất bao gồm bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC);

bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên mức ưu tiên ưu tiên kênh logic (logical channel prioritization, LCP) của MAC CE thứ nhất, xem có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không, trong đó việc xác định xem có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không bao gồm:

xác định xem kích thước khối truyền tải (transport block size, TBS) cần bởi tất cả các MAC SDU và tất cả các MAC CE mà có mức ưu tiên LCP cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất nhỏ hơn TBS của bản tin 3 và chênh lệch giữa TBS cần bởi tất cả các MAC SDU và tất cả các MAC CE mà có mức ưu tiên LCP cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất và TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng TBS cần bởi MAC CE thứ nhất; và

phản hồi lại xác định ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3, gửi, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin 3 bao gồm MAC CE thứ nhất và MAC SDU thứ nhất đến thiết bị mạng,

trong đó mức ưu tiên LCP của MAC SDU thứ nhất cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ hai, và MAC CE thứ hai bao gồm báo cáo trạng thái đệm vùng đệm (buffer status report, BSR).

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất nhỏ hơn mức ưu tiên LCP của đơn vị dữ liệu dịch vụ điều khiển truy nhập môi trường (media access control service data unit, MAC SDU) thứ hai, và MAC SDU thứ hai bao gồm dữ liệu của kênh logic.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm:

bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ định thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chất lượng kênh.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị đầu cuối có khả năng báo cáo thông tin chất lượng kênh.

6. Bộ máy truyền thông, bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ việc lập trình cho sự thực thi bởi bộ xử lý, việc lập trình bao gồm các lệnh để:

tạo ra phần tử điều khiển lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC CE) thứ nhất và đơn vị dữ liệu dịch vụ điều khiển truy nhập môi trường (MAC SDU) thứ nhất, trong đó MAC CE thứ nhất bao gồm thông tin chất lượng kênh của bộ máy truyền thông, và MAC SDU thứ nhất bao gồm bản tin điều khiển tài nguyên môi trường (RRC);

xác định, dựa trên mức ưu tiên ưu tiên kênh logic (LCP) của MAC CE thứ nhất, xem có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không, trong đó việc xác định xem có ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3 hay không bao gồm:

xác định xem kích thước khối truyền tải (TBS) cần bởi tất cả các MAC SDU và tất cả các MAC CE mà có mức ưu tiên LCP cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất nhỏ hơn TBS của bản tin 3 và chênh lệch giữa TBS cần bởi tất cả các MAC SDU và tất cả các MAC CE mà có mức ưu tiên LCP cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất và TBS của bản tin 3 lớn hơn hoặc bằng TBS cần bởi MAC CE thứ nhất; và

phản hồi lại xác định ghép kênh MAC CE thứ nhất vào bản tin 3, gửi bản tin 3 bao gồm MAC CE thứ nhất và MAC SDU thứ nhất đến thiết bị mạng,

trong đó mức ưu tiên LCP của MAC SDU thứ nhất cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất.

7. Bộ máy theo điểm 6, trong đó mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất cao hơn mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ hai, và MAC CE thứ hai bao gồm báo cáo trạng thái đệm vùng đệm (BSR).

8. Bộ máy theo điểm 6, trong đó mức ưu tiên LCP của MAC CE thứ nhất nhỏ hơn mức ưu tiên LCP của đơn vị dữ liệu dịch vụ điều khiển truy nhập môi trường (MAC SDU) thứ hai, và MAC SDU thứ hai bao gồm dữ liệu của kênh logic.

9. Bộ máy theo điểm 6, trong đó việc lập trình còn bao gồm các lệnh để:
nhận thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ định bộ máy truyền thông báo cáo thông tin chất lượng kênh.
10. Bộ máy theo điểm 6, trong đó bộ máy truyền thông có khả năng báo cáo thông tin chất lượng kênh.
11. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, bao gồm các lệnh, khi được thực thi bởi bộ máy truyền thông, khiến cho bộ máy truyền thông thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

1/5

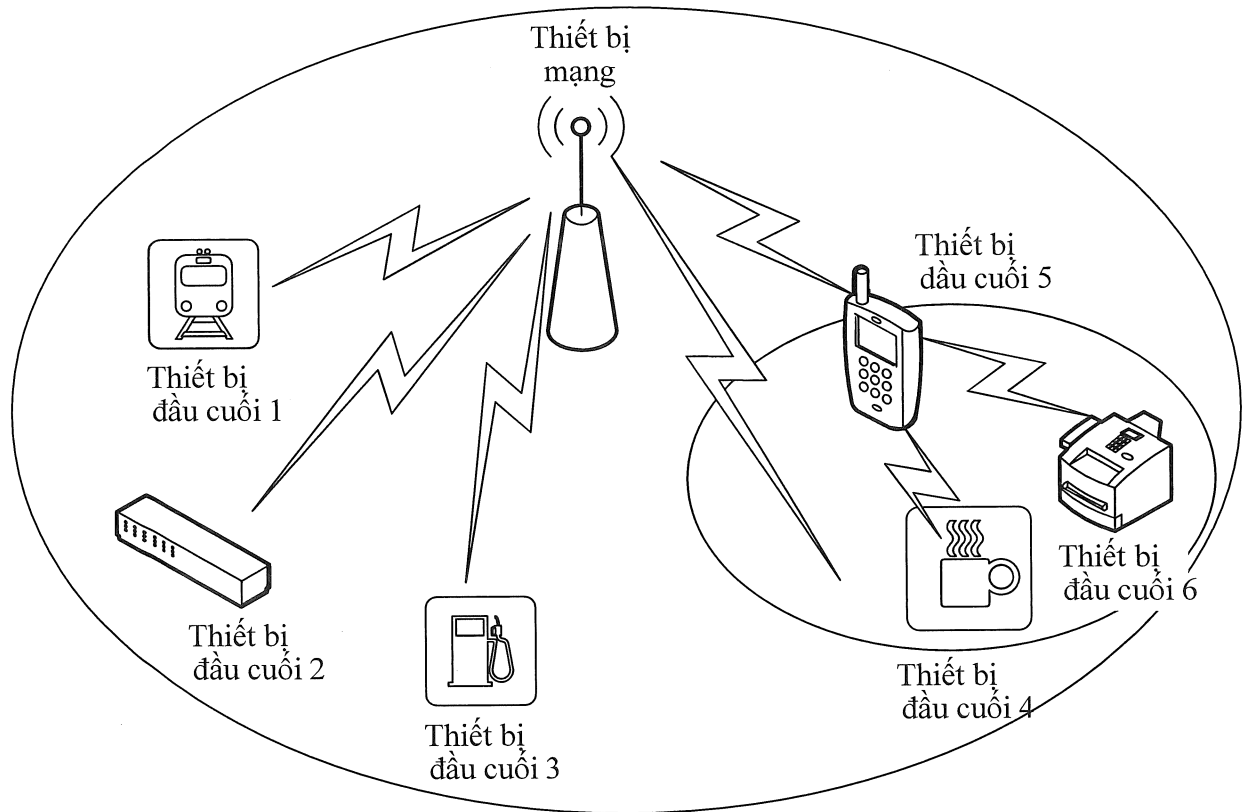


FIG. 1

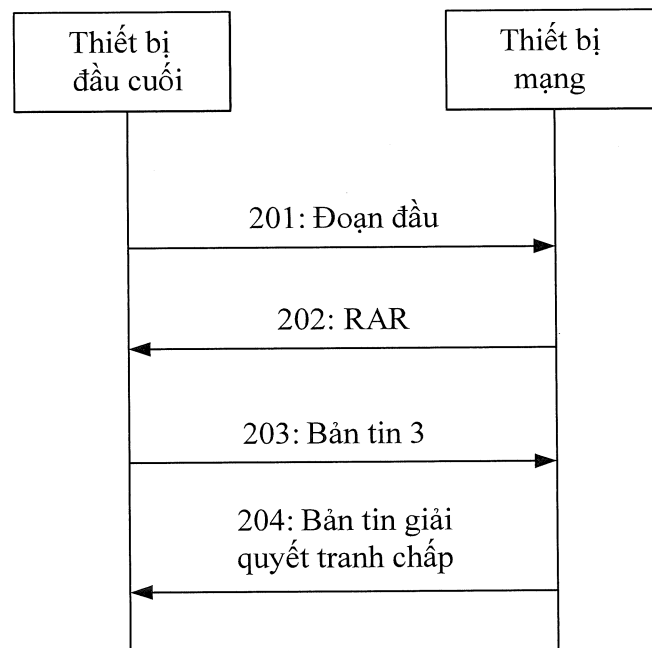


FIG. 2

2/5

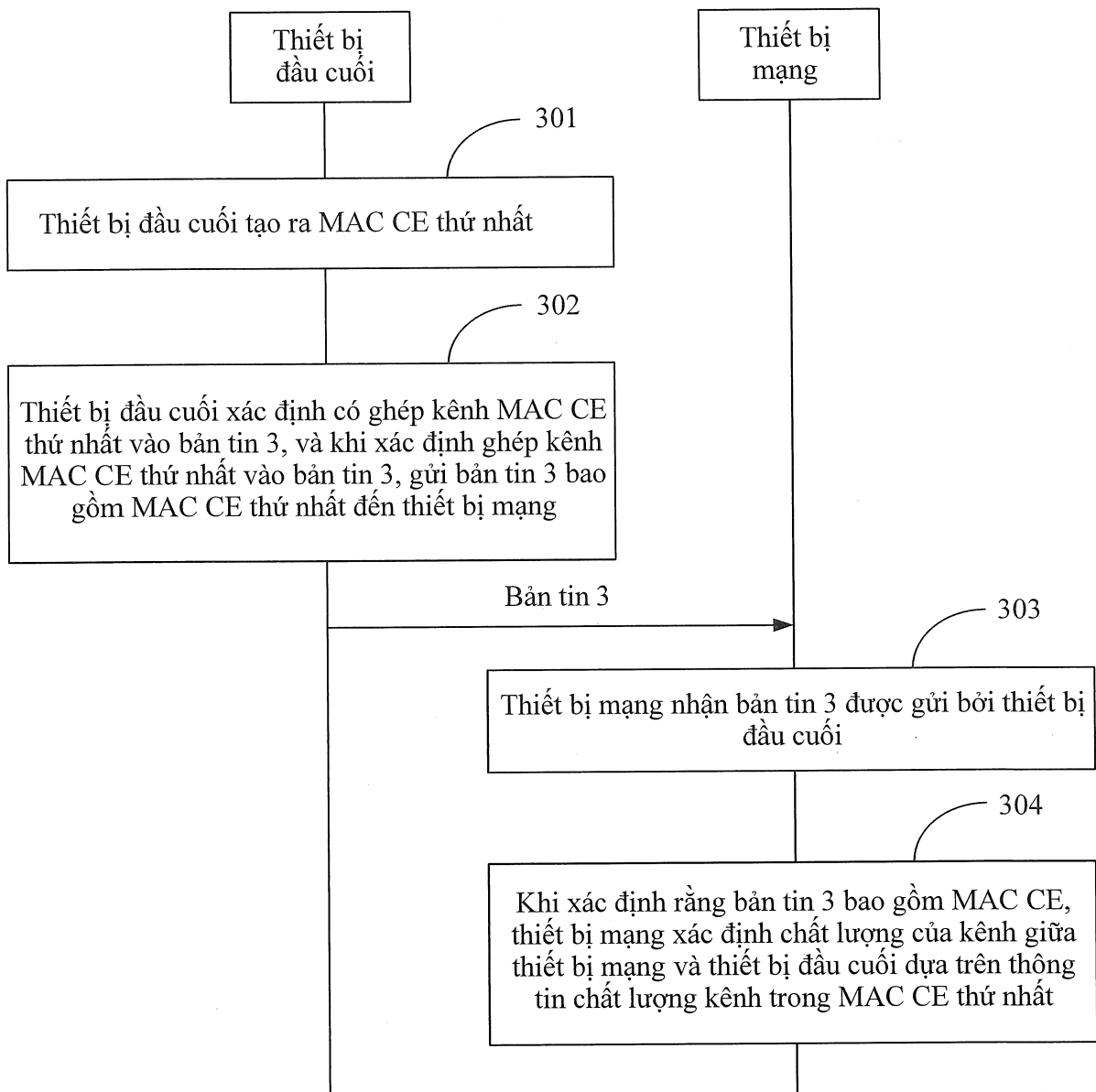


FIG. 3

3/5

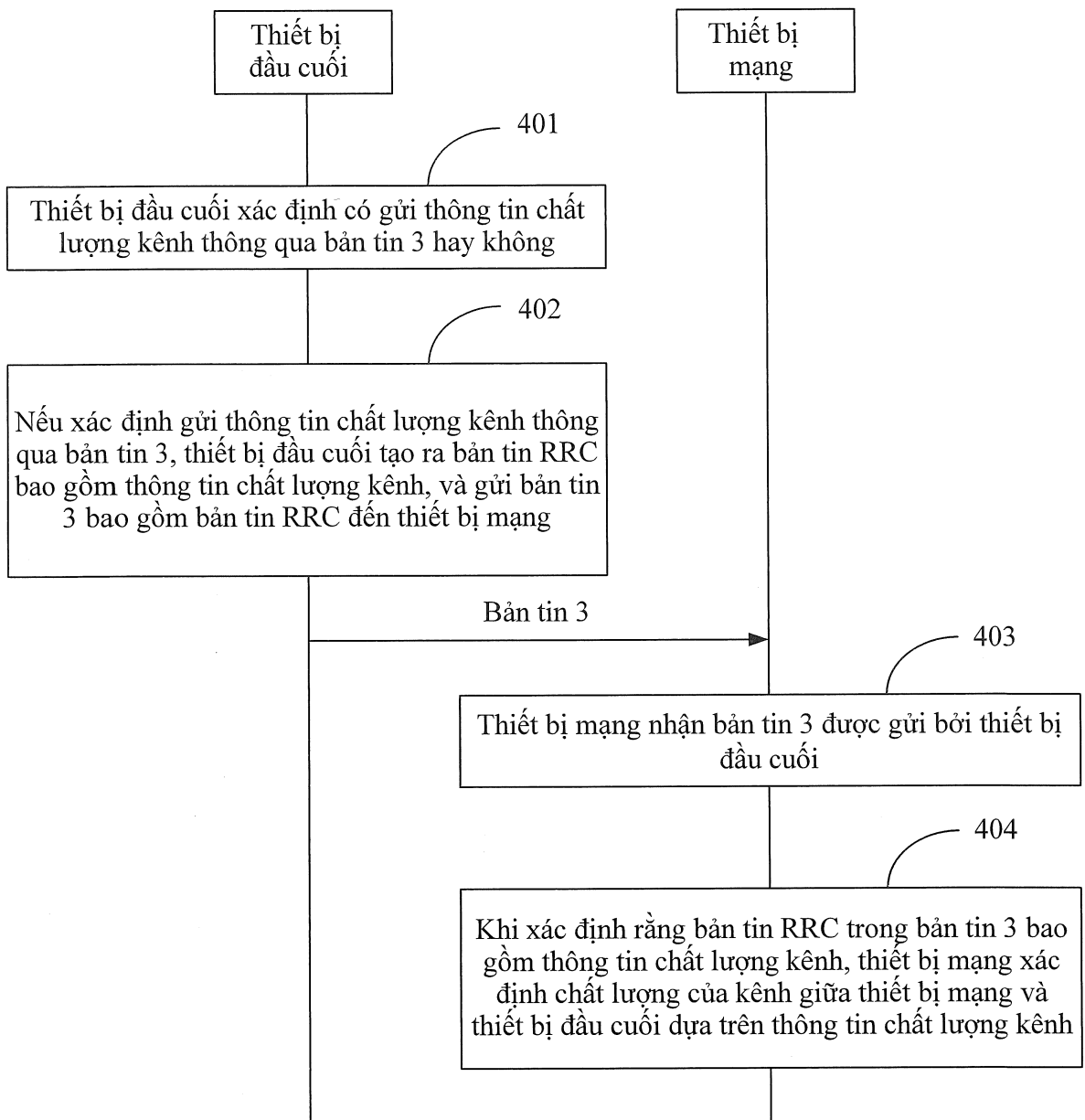


FIG. 4

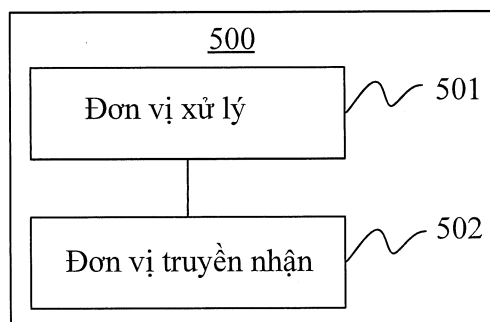


FIG. 5

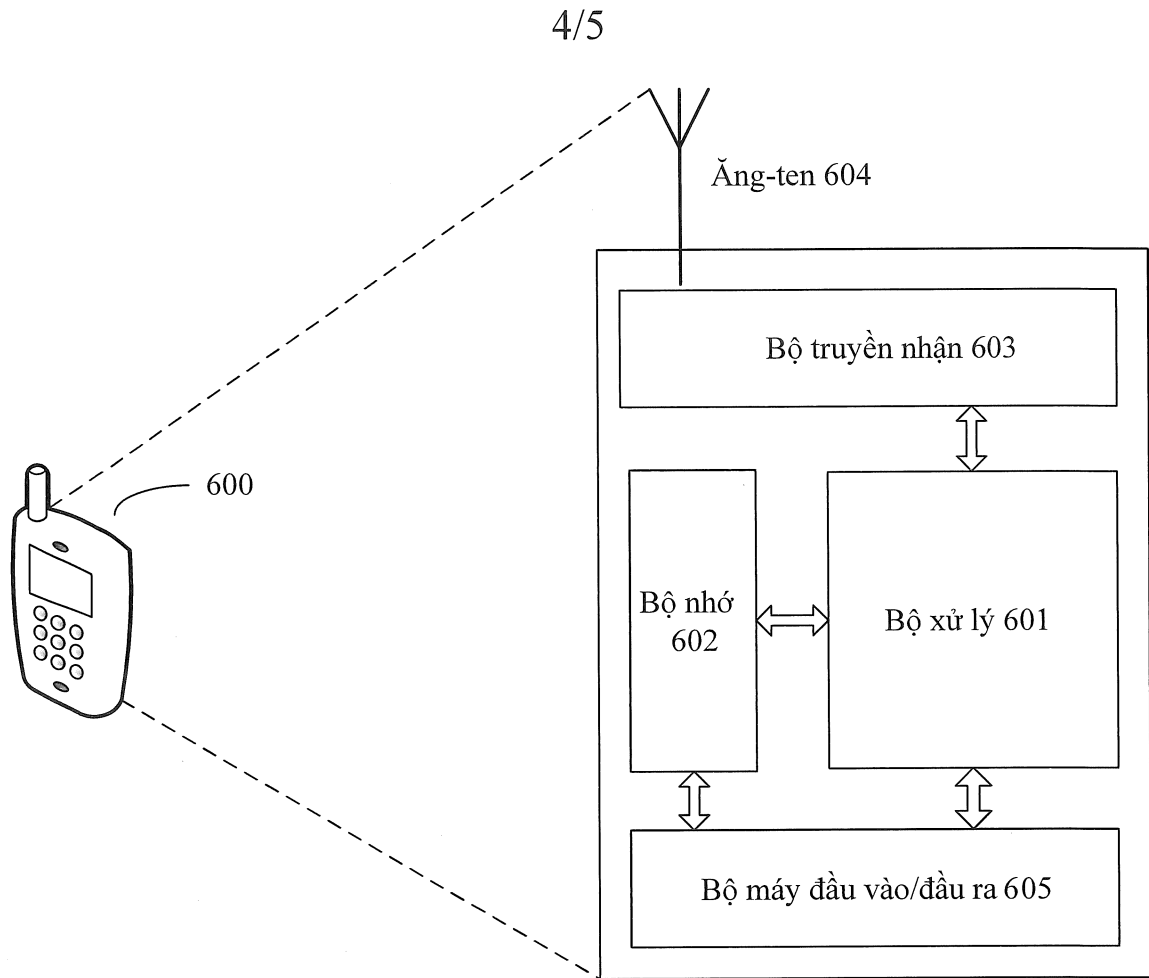


FIG. 6

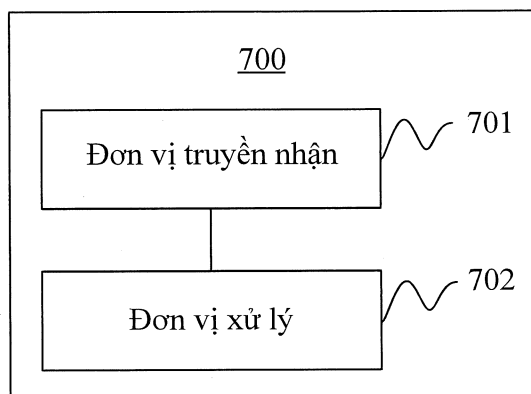


FIG. 7

5/5

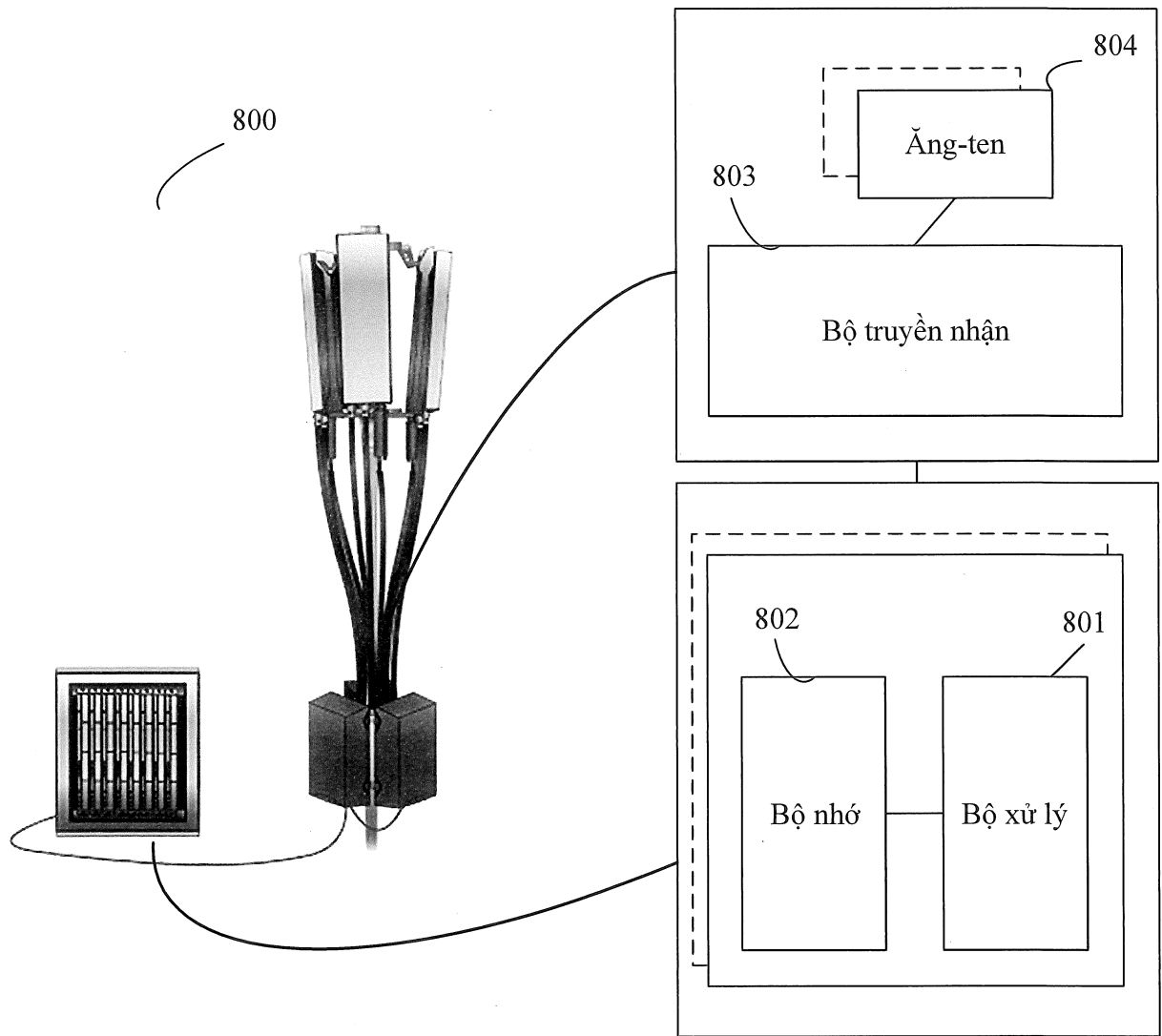


FIG. 8