



(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)



1-0050738

(51)^{2020.01} H04W 52/02; H04W 76/28

(13) B

(21) 1-2022-01705

(22) 19/06/2020

(86) PCT/CN2020/097151 19/06/2020

(87) WO2021/057122 01/04/2021

(30) 201910933384.5 29/09/2019 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/07/2022 412A

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

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

(72) KUANG, Yiru (CN); SHAN, Baokun (CN); XU, Haibo (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP THEO DÕI TÍN HIỆU, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, THIẾT BỊ
TRUYỀN THÔNG, PHƯƠNG TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH, VÀ HỆ
THỐNG CHIP

(21) 1-2022-01705

(57) Theo các phương án, sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông, và đề xuất phương pháp theo dõi tín hiệu, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông, phương tiện đọc được bằng máy tính, và hệ thống chip, để xác định xem cơ hội theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất có nằm trong thời gian hoạt động hay không, để xác định xem thiết bị đầu cuối có cần theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất này tại cơ hội tương ứng hay không. Phương pháp này là như sau: Nếu thiết bị đầu cuối này xác định được, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này không ở trong thời gian hoạt động DRX (Discontinuous Reception - nhận không liên tục) trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất này trong đơn vị thời gian thứ hai. Thiết bị đầu cuối này xác định, dựa trên tín hiệu tiết kiệm công suất này, xem có theo dõi PDCCH (Physical Downlink Control Channel - kênh điều khiển đường xuống vật lý) trong khoảng cách thời gian thứ nhất hay không. Đơn vị thời gian thứ nhất được đặt trước đơn vị thời gian thứ hai, và được phân cách khỏi đơn vị thời gian thứ hai bởi M đơn vị thời gian thứ ba. M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Các phương án của sáng chế được áp dụng cho hệ thống truyền thông di động, chẳng hạn 5G NR (5th Generation New Radio - vô tuyến mới thế hệ thứ năm).

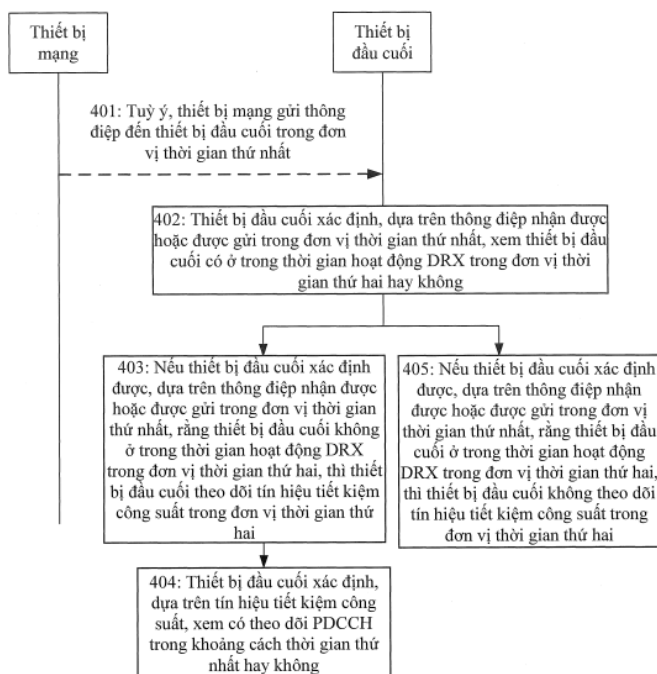


Fig.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể là đề cập đến phương pháp theo dõi tín hiệu và thiết bị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông di động LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài) và 5G (5th Generation - thế hệ thứ năm) NR (New Radio - vô tuyến mới), thì chu kỳ nhận không liên tục (Discontinuous Reception cycle - DRX cycle - chu kỳ DRX) là được xác định. Như được thể hiện trên Fig.1, chu kỳ DRX này bao gồm "thời lượng bật" (On Duration) và "cơ hội dành cho DRX" (Opportunity for DRX). Tại thời điểm bắt đầu thời lượng bật (hoặc thời điểm bắt đầu chu kỳ DRX), thì bộ đếm thời gian thời lượng bật DRX (drx-onDurationTimer, mà cũng có thể được gọi là onDurationTimer) có thể được khởi động. Thời lượng của drx-onDurationTimer là thời lượng của thời lượng bật. Trong thời lượng chạy của drx-onDurationTimer, thì thiết bị đầu cuối có thể trong trạng thái thức. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối theo dõi kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH). Việc drx-onDurationTimer hết hạn chỉ thị rằng khoảng thời gian của "thời lượng bật" đã kết thúc. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể vào khoảng thời gian "cơ hội dành cho DRX". Trong "cơ hội dành cho DRX", thì thiết bị đầu cuối ở khoảng thời gian ngủ (trạng thái ngủ) và không nhận PDCCH, để giảm sự tiêu thụ công suất. Tuy nhiên, nếu thiết bị đầu cuối nhận được, trong thời lượng chạy của drx-onDurationTimer, PDCCH để lập lịch hoạt động truyền mới (new transmission), thì vì thiết bị đầu cuối có thể tiếp tục được lập lịch bởi trạm gốc sau đó, nên thiết bị đầu cuối có thể khởi động (hoặc khởi động lại) bộ đếm thời gian không hoạt động (drx-InactivityTimer). Thiết bị đầu cuối có thể tiếp tục theo dõi PDCCH trong thời lượng chạy của drx-InactivityTimer cho đến khi drx-InactivityTimer hết hạn. Nói chung,

trong thời lượng chạy của drx-onDurationTimer và/hoặc drx-InactivityTimer, thì có thể coi rằng thiết bị đầu cuối là trong thời gian hoạt động (active time). Nói cách khác, thiết bị đầu cuối cần phải theo dõi PDCCH.

Để tiết kiệm hơn nữa sự tiêu thụ công suất, trong thảo luận tiêu chuẩn hoá của NR bản phát hành 16 (release 16 - Rel-16), thì phương pháp dựa trên tín hiệu tiết kiệm công suất (power saving signal) được đề xuất. Như được thể hiện trên Fig.2, trước khi chu kỳ DRX bắt đầu (nói cách khác, trước OnDuration), thì thiết bị mạng có thể gửi tín hiệu tiết kiệm công suất đến thiết bị đầu cuối, để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối vào trạng thái ngủ trong một hoặc nhiều chu kỳ DRX. Tất nhiên, theo cách khác thì thiết bị đầu cuối trong trạng thái ngủ có thể được đánh thức thông qua tín hiệu tiết kiệm công suất.

Nói chung, thời gian (cơ hội) để theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất là trước thời lượng bật. Tuy nhiên, nếu thiết bị đầu cuối vẫn trong thời gian hoạt động, thì, ví dụ, drx-InactivityTimer vẫn đang chạy. Trong trường hợp này, thì thiết bị đầu cuối có thể không cần theo dõi (lắng nghe) tín hiệu tiết kiệm công suất, để giảm sự tiêu thụ công suất. Do đó, việc làm sao để xác định xem thiết bị đầu cuối có đang ở trong thời gian hoạt động hay không, để xác định xem tín hiệu tiết kiệm công suất có cần được theo dõi hay không, đã trở thành vấn đề cấp bách cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương án, sáng chế đề xuất phương pháp theo dõi tín hiệu và thiết bị, để xác định xem thiết bị đầu cuối có ở trong thời gian hoạt động hay không, để xác định xem tín hiệu tiết kiệm công suất có cần được theo dõi hay không.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp theo dõi tín hiệu, phương pháp này bao gồm các bước: Nếu thiết bị đầu cuối xác định được, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai. Thiết bị đầu cuối này xác định, dựa trên tín hiệu tiết kiệm công suất này, xem có theo dõi PDCCH trong khoảng cách thời gian thứ nhất hay

không. Đơn vị thời gian thứ nhất được đặt trước đơn vị thời gian thứ hai, và được phân cách khỏi đơn vị thời gian thứ hai bởi M đơn vị thời gian thứ ba. M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo phương pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, xem thiết bị đầu cuối này có ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ hai hay không (cơ hội để theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất). Nếu xác định được rằng thiết bị đầu cuối này không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này cần theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai. Điều này giải quyết vấn đề của giải pháp kỹ thuật đã biết.

Theo một cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất, việc thiết bị đầu cuối xác định được, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai cụ thể là bao gồm việc: Nếu điều kiện thứ nhất được thỏa mãn, thì thiết bị đầu cuối này không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai. Điều kiện thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây: Thiết bị đầu cuối nhận được phân tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường liên quan đến DRX (phần tử điều khiển điều khiển truy cập phương tiện/môi trường - Medium/media Access Control Control Element - MAC CE) trong đơn vị thời gian thứ nhất. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối này không nhận được phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống trong đơn vị thời gian thứ nhất. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối này không gửi yêu cầu lập lịch (Scheduling Request - SR) trong đơn vị thời gian thứ nhất.

Dựa trên điều kiện nêu trên, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định chính xác xem thiết bị đầu cuối này có ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai hay không. Điều này loại bỏ khoảng thời gian mơ hồ của sự đồng chỉnh thời gian ngắn giữa phía thiết bị mạng và phía thiết bị đầu cuối, để thiết bị đầu cuối có thể xác định chính xác xem tín hiệu tiết kiệm công suất có cần được theo dõi trong đơn vị thời gian thứ hai hay không.

Theo khía cạnh thứ hai, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp theo dõi tín hiệu, phương pháp này bao gồm các bước: Nếu thiết bị đầu cuối xác định được, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này không theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai. Tín hiệu tiết kiệm công suất này được dùng để chỉ thị cho thiết bị đầu cuối xem có theo dõi PDCCH trong khoảng cách thời gian thứ nhất hay không. Đơn vị thời gian thứ nhất được đặt trước đơn vị thời gian thứ hai, và được phân cách khỏi đơn vị thời gian thứ hai bởi M đơn vị thời gian thứ ba. M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo phương pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, xem thiết bị đầu cuối này có ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ hai hay không (cơ hội để theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất). Nếu xác định được rằng thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này không cần theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai. Điều này có thể giảm sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối.

Theo một cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai, việc thiết bị đầu cuối xác định được, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai cụ thể là bao gồm việc: Nếu điều kiện thứ hai được thoả mãn, thì thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai. Điều kiện thứ hai bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây: Thiết bị đầu cuối này không nhận được MAC CE liên quan đến DRX trong đơn vị thời gian thứ nhất. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối này nhận được phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống trong đơn vị thời gian thứ nhất. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối này gửi SR trong đơn vị thời gian thứ nhất.

Dựa trên điều kiện nêu trên, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định chính xác xem thiết bị đầu cuối này có ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian

thứ hai hay không. Điều này loại bỏ khoảng thời gian mơ hồ của sự đồng chỉnh thời gian ngắn giữa phía thiết bị mạng và phía thiết bị đầu cuối, để thiết bị đầu cuối có thể xác định chính xác xem tín hiệu tiết kiệm công suất có cần được theo dõi trong đơn vị thời gian thứ hai hay không.

Theo một cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước: Thiết bị đầu cuối này khởi động bộ đếm thời gian thời lượng tương ứng với chu kỳ DRX theo sau chu kỳ DRX mà đơn vị thời gian thứ hai được đặt trong đó.

Theo một cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, thì đơn vị thời gian thứ hai là một trong số N đơn vị thời gian (rời rạc), được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, mà được dùng để theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất. N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Theo cách khác, đơn vị thời gian thứ hai là đơn vị thời gian mà nằm trong khoảng cách thời gian (liên tục) và được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng để theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất.

Theo một cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, thì đơn vị thời gian thứ ba có đơn vị là mili giây, và M là số nguyên bất kỳ từ 1 đến 7.

Theo khía cạnh thứ ba, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, phương pháp này bao gồm bước: Thiết bị mạng gửi hoặc nhận thông điệp trong đơn vị thời gian thứ nhất. Thông điệp được gửi bởi thiết bị mạng này bao gồm ít nhất một trong số MAC CE liên quan đến DRX, phép cấp đường lên, hoặc sự ấn định đường xuống. Thông điệp nhận được bởi thiết bị mạng này bao gồm SR.

Theo khía cạnh thứ tư, theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm đơn vị xử lý, được tạo cấu hình để: nếu xác định được, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi bởi đơn vị thu phát trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai. Đơn vị xử lý này còn được tạo cấu hình để xác định, dựa trên tín hiệu tiết kiệm công suất này, xem có theo dõi PDCCH trong khoảng cách thời gian thứ nhất hay không. Đơn vị thời gian thứ nhất được đặt trước đơn vị thời gian thứ hai, và được phân cách khỏi đơn vị

thời gian thứ hai bởi M đơn vị thời gian thứ ba. M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo một cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tư, thì đơn vị xử lý được tạo cấu hình để: nếu điều kiện thứ nhất được thoả mãn, thì xác định rằng thiết bị đầu cuối này không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai. Điều kiện thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây: MAC CE liên quan đến DRX được nhận thông qua đơn vị thu phát trong đơn vị thời gian thứ nhất. Theo cách khác, không có phép cấp đường lên hay sự ấn định đường xuống nào được nhận thông qua đơn vị thu phát trong đơn vị thời gian thứ nhất. Theo cách khác, SR không được gửi thông qua đơn vị thu phát trong đơn vị thời gian thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm đơn vị xử lý, được tạo cấu hình để: nếu xác định được, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi bởi đơn vị thu phát trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì tránh theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai. Tín hiệu tiết kiệm công suất này được dùng để chỉ thị cho thiết bị đầu cuối xem có theo dõi PDCCH trong khoảng cách thời gian thứ nhất hay không. Đơn vị thời gian thứ nhất được đặt trước đơn vị thời gian thứ hai, và được phân cách khỏi đơn vị thời gian thứ hai bởi M đơn vị thời gian thứ ba. M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo một cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ năm, thì đơn vị xử lý được tạo cấu hình để: nếu điều kiện thứ hai được thoả mãn, thì xác định rằng thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai. Điều kiện thứ hai bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây: MAC CE liên quan đến DRX không được nhận thông qua đơn vị thu phát trong đơn vị thời gian thứ nhất. Theo cách khác, phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống được nhận thông qua đơn vị thu phát trong đơn vị thời gian thứ nhất. Theo cách khác, SR được gửi thông qua đơn vị thu phát trong đơn vị thời gian thứ nhất.

Theo một cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ năm, thì đơn vị xử lý còn được tạo cấu hình để khởi động bộ đếm thời gian thời lượng tương ứng với chu kỳ DRX theo sau chu kỳ DRX mà đơn vị thời gian thứ hai được đặt trong đó.

Theo một cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tư hoặc khía cạnh

thứ năm, thì đơn vị thời gian thứ hai là một trong số N đơn vị thời gian, được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, mà được dùng để theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất. N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Theo cách khác, đơn vị thời gian thứ hai là đơn vị thời gian mà nằm trong khoảng cách thời gian và được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng để theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất.

Theo một cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tư hoặc khía cạnh thứ năm, thì đơn vị thời gian thứ ba có đơn vị là mili giây, và M là số nguyên bất kỳ từ 1 đến 7.

Theo khía cạnh thứ sáu, theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị mạng, bao gồm đơn vị thu phát, được tạo cấu hình để gửi thông điệp hoặc nhận thông điệp trong đơn vị thời gian thứ nhất. Thông điệp được gửi bao gồm ít nhất một trong số MAC CE liên quan đến DRX, phép cấp đường lên, hoặc sự ấn định đường xuống. Thông điệp nhận được bao gồm SR.

Theo khía cạnh thứ bảy, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, bao gồm chỉ dẫn. Khi chỉ dẫn này được chạy trên máy tính, thì máy tính đó được cho phép thực hiện phương pháp bất kỳ được đề xuất theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ tám, theo một phương án, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm chỉ dẫn. Khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên máy tính, thì máy tính đó được cho phép thực hiện phương pháp bất kỳ được đề xuất theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ chín, theo một phương án, sáng chế đề xuất hệ thống chip. Hệ thống chip này bao gồm bộ xử lý, và có thể còn bao gồm bộ nhớ. Hệ thống chip này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp bất kỳ được đề xuất theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên. Hệ thống chip này có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thiết bị riêng biệt khác.

Theo khía cạnh thứ mười, theo một phương án, sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị này có thể là thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, hoặc con chip. Thiết bị này bao gồm bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp bất kỳ được đề xuất theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên. Thiết bị truyền

thông này có thể còn bao gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu giữ chỉ dẫn chương trình và dữ liệu. Bộ nhớ này có thể là bộ nhớ được tích hợp vào thiết bị này, hoặc là bộ nhớ ngoài chip được bố trí bên ngoài thiết bị này. Bộ nhớ này được ghép nối đến bộ xử lý. Bộ xử lý có thể gọi ra và thực thi chỉ dẫn chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp bất kỳ được đề xuất theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên. Thiết bị truyền thông này có thể còn bao gồm giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông này được thiết bị này dùng để truyền thông với thiết bị khác.

Theo khía cạnh thứ mười một, theo một phương án, sáng chế đề xuất hệ thống. Hệ thống này bao gồm thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ tư hoặc khía cạnh thứ năm và thiết bị mạng theo khía cạnh thứ sáu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của chu kỳ DRX theo giải pháp kỹ thuật đã biết;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ gửi tín hiệu tiết kiệm công suất theo giải pháp kỹ thuật đã biết;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của phương pháp áp dụng được cho việc theo dõi tín hiệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ sự tương tác tín hiệu của phương pháp áp dụng được cho việc theo dõi tín hiệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế; và

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng khác theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Để làm cho những phần mô tả của các phương án sau đây rõ ràng và súc tích, thì các khái niệm hoặc các công nghệ liên quan sẽ được mô tả vắn tắt trước.

Chu kỳ DRX: Như được thể hiện trên Fig.1, chu kỳ DRX bao gồm thời lượng bật và cơ hội dành cho DRX. Drx-onDurationTimer có thể được khởi động tại thời điểm bắt đầu thời lượng bật. Việc drx-onDurationTimer hết hạn chỉ thị rằng khoảng thời gian của "thời lượng bật" đã kết thúc. Trong thời lượng chạy của drx-onDurationTimer, khi thiết bị đầu cuối (ví dụ, thiết bị người dùng (User Equipment - UE)) nhận được PDCCH để lập lịch hoạt động truyền mới (new transmission) đường lên (UpLink - UL) hoặc đường xuống (DownLink - DL), thì UE có thể khởi động (hoặc khởi động lại) drx-InactivityTimer. Thời lượng của drx-InactivityTimer bao gồm thời lượng sau khi UE nhận được PDCCH dành cho hoạt động truyền mới này. Ví dụ, thời lượng sau khi UE nhận được PDCCH dành cho hoạt động truyền mới này có thể là thời lượng sau khung con mà PDCCH dành cho hoạt động truyền mới này được đặt trong đó, hoặc thời lượng sau cơ hội PDCCH mà PDCCH này được đặt trong đó. Cơ hội PDCCH là khoảng thời gian (ví dụ, một hoặc nhiều ký hiệu) được thiết bị đầu cuối dùng để theo dõi PDCCH. Cơ hội PDCCH cũng có thể được gọi là cơ hội theo dõi PDCCH. UE này có thể tiếp tục theo dõi PDCCH trong thời lượng chạy của drx-InactivityTimer cho đến khi drx-InactivityTimer hết hạn.

Ngoài ra, đối với tiến trình (process) HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest - yêu cầu lặp tự động lại) đường lên và tiến trình HARQ đường xuống, thì hệ thống xác định riêng biệt cửa sổ thời gian, để cho phép UE bắt đầu theo dõi PDCCH đường lên hoặc PDCCH đường xuống chỉ sau khi lần truyền đường lên hoặc đường xuống trước đó kéo dài trong cửa sổ thời gian này. Cửa sổ thời gian này có thể được thực hiện thông qua bộ đếm thời gian. Mỗi tiến trình HARQ đường lên và mỗi tiến trình HARQ đường xuống có thể tương ứng với một bộ đếm thời gian. Ví dụ, bộ đếm thời gian tương ứng với tiến trình HARQ đường xuống là bộ đếm thời gian HARQ RTT hoặc drx-HARQ-RTT-TimerDL, và bộ đếm thời gian tương ứng với tiến trình HARQ đường lên là bộ đếm thời gian UL HARQ RTT hoặc drx-HARQ-RTT-

TimerUL. RTT là chữ viết tắt của Round Trip Time (khoảng thời gian của hành trình đi về).

Đối với tiến trình HARQ đường lên, khi bộ đếm thời gian tương ứng hết hạn, thì bộ đếm thời gian truyền lại đường lên tương ứng (drx-RetransmissionTimerUL, còn được gọi là drx-ULRetransmissionTimer) được khởi động. Đối với tiến trình HARQ đường xuống, khi bộ đếm thời gian tương ứng hết hạn, thì bộ đếm thời gian truyền lại đường xuống tương ứng (drx-RetransmissionTimerDL, còn được gọi là drx-RetransmissionTimer) được khởi động. UE có thể theo dõi PDCCH khi drx-RetransmissionTimerUL hoặc drx-RetransmissionTimerDL chạy.

Khi chu kỳ DRX được tạo cấu hình, thì UE có thể thức dậy trong thời gian hoạt động (Active time) để theo dõi PDCCH. Còn nếu không, thì UE không cần theo dõi PDCCH. Nói cách khác, UE có thể vào thời gian ngủ. Sự tiêu thụ công suất của UE trong "thời gian ngủ" là thấp hơn sự tiêu thụ công suất trong "thời gian hoạt động" DRX. Việc thiết bị đầu cuối có ở trong thời gian hoạt động hay không là có thể được xác định theo ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

(1) Thời gian hoạt động bao gồm ít nhất một khoảng thời gian chạy của các bộ đếm thời gian sau đây: drx-onDurationTimer, drx-InactivityTimer, drx-RetransmissionTimerUL, drx-RetransmissionTimerDL, hoặc bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh (ra-ContentionResolutionTimer hoặc mac-ContentionResolutionTimer). Bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh có thể được tạo cấu hình để xác định chiều dài thời gian để thiết bị đầu cuối theo dõi, sau khi gửi thông điệp 3 trong tiến trình truy cập ngẫu nhiên, PDCCH được dùng để chỉ thị thông điệp 4.

(2) Trong khoảng thời gian mà trong đó SR được gửi và đang chờ xử lý (pending), thì thiết bị đầu cuối ở trong thời gian hoạt động. Khi SR được kích hoạt, thì SR đó chờ xử lý cho đến khi SR đó được huỷ bỏ. Khoảng thời gian mà trong đó SR chờ xử lý là khoảng thời gian giữa thời điểm mà tại đó SR được gửi và thời điểm mà tại đó SR được huỷ bỏ.

(3) Trong khoảng thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối không nhận được, sau khi nhận thành công đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response -

RAR), PDCCH chỉ thị hoạt động truyền mới, thì thiết bị đầu cuối ở trong thời gian hoạt động. PDCCH được xáo trộn thông qua C-RNTI (Cell Radio Network Temporary Identifier - bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào), và RAR này không phải là RAR của mào đầu truy cập ngẫu nhiên được chọn bởi UE từ mào đầu truy cập ngẫu nhiên có cạnh tranh.

Cần lưu ý rằng, trong một số chức năng không phải là cơ chế DRX, thì có thể quy định rằng UE cần phải ở trong "thời gian hoạt động" hoặc "thời gian ngủ" trong một số trường hợp. Những sự hạn chế chức năng này không xung đột với cơ chế DRX. Thay vào đó, hợp của những sự hạn chế chức năng này và cơ chế DRX được sử dụng. Do đó, việc UE thực tế đang ở "thời gian hoạt động" hay "thời gian ngủ" là cần được xác định dựa trên tất cả các chức năng của UE. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Ngoài ra, trong tập hợp cấu hình DRX, thì trạm gốc có thể tạo cấu hình hai chu kỳ cho UE: chu kỳ DRX ngắn (short DRX) và chu kỳ DRX dài (long DRX). Các chiều dài chu kỳ của hai chu kỳ này là khác nhau, và UE có thể chuyển mạch giữa hai chu kỳ này. Khoảng giá trị của chiều dài chu kỳ của chu kỳ DRX ngắn là 2 ms đến 640 ms (mili giây), và khoảng giá trị của chiều dài chu kỳ của chu kỳ DRX dài là 10 ms đến 10240 ms. Chu kỳ DRX dài cần được tạo cấu hình theo mặc định, và chu kỳ DRX ngắn được tạo cấu hình tùy ý. Nếu chu kỳ DRX ngắn được tạo cấu hình cho UE, thì UE có thể khởi động drx-ShortCycleTimer khi chu kỳ DRX ngắn bắt đầu. Khi drx-ShortCycleTimer hết hạn, thì thiết bị đầu cuối có thể chuyển mạch một cách không tường minh sang chu kỳ DRX dài. Chiều dài của drx-ShortCycleTimer là thời lượng của chu kỳ DRX ngắn.

Tín hiệu tiết kiệm công suất, cũng có thể được gọi là tín hiệu tiết kiệm công suất, hoặc có thể được gọi là tín hiệu đánh thức (Wake-Up Signal - WUS) hoặc PDCCH-WUS, được gọi chung là tín hiệu tiết kiệm công suất trong phần sau đây. Tín hiệu tiết kiệm công suất này có thể được mang trong thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) vật lý.

Tín hiệu tiết kiệm công suất có thể được sử dụng làm chỉ thị theo những cách sau đây: (1) Tín hiệu tiết kiệm công suất được sử dụng làm tín hiệu đánh thức.

Nếu thiết bị đầu cuối nhận được tín hiệu tiết kiệm công suất này, thì thiết bị đầu cuối cần phải thức dậy. Nếu thiết bị đầu cuối không nhận được tín hiệu tiết kiệm công suất này, thì thiết bị đầu cuối có thể ngủ theo mặc định. (2) Tín hiệu tiết kiệm công suất này chỉ thị một cách tường minh xem thiết bị đầu cuối cần thức dậy hay ngủ sau đó. Ví dụ, tín hiệu tiết kiệm công suất này chỉ thị một cách tường minh rằng thiết bị đầu cuối là ở trạng thái ngủ trong một hoặc nhiều chu kỳ DRX (hoặc trong các khoảng thời gian của thời lượng bật của một hoặc nhiều chu kỳ DRX). Nói cách khác, thiết bị đầu cuối không theo dõi PDCCH trong một hoặc nhiều chu kỳ DRX (hoặc trong các khoảng thời gian của thời lượng bật của một hoặc nhiều chu kỳ DRX này), để giảm sự tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, tín hiệu tiết kiệm công suất này chỉ thị một cách tường minh cho thiết bị đầu cuối này theo dõi PDCCH trong một hoặc nhiều chu kỳ DRX, để đánh thức thiết bị đầu cuối đang trong trạng thái ngủ.

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác nhau, chẳng hạn hệ thống LTE, hệ thống 5G NR, và hệ thống mạng cục bộ không dây thế hệ tiếp theo.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của hệ thống truyền thông áp dụng được cho phương pháp truyền tín hiệu theo một phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông này có thể bao gồm thiết bị mạng 100 (ví dụ, trạm gốc) và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối 200 (chỉ một thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.3) được kết nối đến thiết bị mạng 100. Thiết bị đầu cuối 200 có thể nhận, trong đơn vị thời gian thứ nhất, thông điệp được gửi bởi thiết bị mạng 100 hoặc gửi thông điệp đến thiết bị mạng 100. Nếu thiết bị đầu cuối 200 xác định được, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối 200 không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối 200 theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai, và xác định, dựa trên tín hiệu tiết kiệm công suất này, xem có theo dõi PDCCH trong khoảng cách thời gian thứ nhất hay không. Đơn vị thời gian thứ nhất được đặt trước đơn vị thời gian thứ hai, và được phân cách khỏi đơn vị thời gian thứ hai bởi M đơn vị thời gian thứ ba. M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Phần sau đây sẽ mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng

chế dựa vào các hình vẽ kèm theo ở các phương án thực hiện sáng chế. Trong những phần mô tả của đơn này, nếu không được nói khác đi, thì "ít nhất một" có nghĩa là một hoặc nhiều, và "nhiều" có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. Ngoài ra, để mô tả rõ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, thì các từ ngữ chẳng hạn như "thứ nhất" và "thứ hai" là được sử dụng theo các phương án của sáng chế để phân biệt giữa các mục giống nhau hoặc các mục tương tự nhau mà có các chức năng và các mục đích về cơ bản giống nhau. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng các từ ngữ như "thứ nhất" và "thứ hai" là không giới hạn số lượng hoặc trình tự thực hiện, và các từ ngữ như "thứ nhất" và "thứ hai" này không chỉ thị sự khác biệt xác định.

Để cho dễ hiểu, phần sau đây mô tả cụ thể, dựa vào các hình vẽ kèm theo, phương pháp theo dõi tín hiệu được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.4, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp theo dõi tín hiệu, bao gồm các bước sau đây.

401: Tuỳ ý, thiết bị mạng gửi thông điệp đến thiết bị đầu cuối và/hoặc nhận thông điệp được gửi bởi thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian thứ nhất.

Thông điệp được gửi bởi thiết bị mạng này có thể bao gồm ít nhất một trong số MAC CE liên quan đến DRX, phép cấp (grant) đường lên, hoặc sự ấn định (assignment) đường xuống. Thông điệp được gửi bởi thiết bị đầu cuối này có thể là SR.

MAC CE liên quan đến DRX này có thể là MAC CE lệnh DRX (DRX Command MAC CE) hoặc MAC CE lệnh DRX dài (Long DRX Command MAC CE). Khi thiết bị đầu cuối nhận được MAC CE lệnh DRX hoặc MAC CE lệnh DRX dài, thì thiết bị đầu cuối cần phải dừng drx-onDurationTimer và drx-InactivityTimer. Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối nhận được MAC CE lệnh DRX, nếu chu kỳ DRX ngắn hiện được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối cần sử dụng chu kỳ DRX ngắn. Nếu không có chu kỳ DRX ngắn nào hiện được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối sử dụng chu kỳ DRX dài. Khi thiết bị đầu cuối nhận được MAC CE lệnh DRX dài, thì thiết bị đầu cuối cần dừng drx-ShortCycleTimer và sử dụng chu kỳ DRX dài.

Phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống có thể được mang trong DCI. Nếu DCI chỉ thị kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared CHannel - PUSCH) để truyền dữ liệu đường lên, thì DCI này là DCI mang phép cấp đường lên. Nếu DCI chỉ thị kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared CHannel - PDSCH) để truyền dữ liệu đường xuống, thì DCI này là DCI mang sự ấn định đường xuống.

402: Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, xem thiết bị đầu cuối này có ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai hay không.

Thông điệp nhận được bởi thiết bị đầu cuối này có thể bao gồm ít nhất một trong số MAC CE liên quan đến DRX, phép cấp đường lên, hoặc sự ấn định đường xuống. Thông điệp được gửi bởi thiết bị đầu cuối này có thể là SR.

Cần lưu ý rằng đơn vị thời gian thứ nhất được đặt trước đơn vị thời gian thứ hai, và được phân cách khỏi đơn vị thời gian thứ hai bởi M đơn vị thời gian thứ ba. M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. M đơn vị thời gian thứ ba này có thể chỉ thị khoảng cách thời gian giữa thời điểm kết thúc của đơn vị thời gian thứ nhất và thời điểm bắt đầu của đơn vị thời gian thứ hai, hoặc khoảng cách thời gian giữa thời điểm bắt đầu của đơn vị thời gian thứ nhất và thời điểm bắt đầu của đơn vị thời gian thứ hai, hoặc khoảng cách thời gian giữa thời điểm kết thúc của đơn vị thời gian thứ nhất và thời điểm kết thúc của đơn vị thời gian thứ hai. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Đơn vị thời gian thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu (symbol), khe (slot), khung con (subframe), hoặc khung vô tuyến. Theo cách khác, đơn vị thời gian thứ nhất có thể bao gồm khoảng thời gian (tuyệt đối), ví dụ, 1 mili giây (millisecond - ms). Nói cách khác, đơn vị thời gian thứ nhất có đơn vị là ms. Tương tự, đơn vị thời gian thứ hai có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu, khe, khung con, hoặc khung. Theo cách khác, đơn vị thời gian thứ hai có thể bao gồm khoảng thời gian (tuyệt đối), ví dụ, 2 ms. Mỗi trong số M đơn vị thời gian thứ ba có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu, khe, khung con, hoặc khung. Theo cách khác, đơn vị thời gian thứ ba có thể bao gồm khoảng thời gian (tuyệt đối), ví dụ, 4 ms.

Ví dụ, giả sử rằng đơn vị thời gian thứ hai là ký hiệu n và đơn vị thời gian

thứ ba có đơn vị là mili giây. Trong trường hợp này, thì đơn vị thời gian thứ nhất có thể là khoảng thời gian tuyệt đối (khoảng cách thời gian) là M mili giây trước ký hiệu n. M có thể là số nguyên bất kỳ từ 1 đến 7. Ví dụ, nếu $M=4$, thì đơn vị thời gian thứ nhất được đặt trước ký hiệu n, và được phân cách khỏi ký hiệu n là 4 ms. Nói cách khác, đơn vị thời gian thứ nhất được đặt trước ký hiệu n là 4 ms.

Theo một thiết kế khả thi, thì đơn vị thời gian thứ hai có thể là một trong số N đơn vị thời gian rời rạc (các cơ hội), được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, mà được dùng để theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất. N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Theo cách khác, đơn vị thời gian thứ hai là đơn vị thời gian mà nằm trong khoảng cách thời gian (bao gồm các đơn vị thời gian liền nhau) và được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng để theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất. Đơn vị thời gian thứ hai thường được đặt trước OnDuration.

Nếu thiết bị đầu cuối xác định được, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này thực hiện bước 403 và bước 404. Nếu thiết bị đầu cuối xác định được, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này thực hiện bước 405.

403: Nếu thiết bị đầu cuối xác định được, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai.

Theo một số phương án, nếu điều kiện thứ nhất được thoả mãn, thì thiết bị đầu cuối này không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai. Điều kiện thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây:

(1) Thiết bị đầu cuối nhận được MAC CE liên quan đến DRX trong đơn vị thời gian thứ nhất.

Khi nhận MAC CE liên quan đến DRX trong đơn vị thời gian thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối này có thể dừng onDurationTimer và drx-InactivityTimer. Điều này

là vì khi thấy rằng không có dữ liệu nào cần được truyền, thì trạm gốc có thể gửi MAC CE lệnh DRX để thông báo cho thiết bị đầu cuối để vào ngay thời gian ngủ, để tiết kiệm thêm công suất. Đơn vị thời gian thứ hai được đặt sau đơn vị thời gian thứ nhất. Do đó, có thể coi rằng thiết bị đầu cuối cũng ở trong thời gian ngủ trong đơn vị thời gian thứ hai. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối không ở trong thời gian hoạt động.

(2) Thiết bị đầu cuối không nhận được phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống trong đơn vị thời gian thứ nhất.

Nếu thiết bị đầu cuối nhận được phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống, thì vì thiết bị đầu cuối có thể tiếp tục được lập lịch bởi trạm gốc sau đó, nên thiết bị đầu cuối có thể khởi động (hoặc khởi động lại) drx-InactivityTimer, để gửi dữ liệu đường lên tương ứng hoặc nhận dữ liệu đường xuống tương ứng. Nói cách khác, là thiết bị đầu cuối ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ nhất. Nếu thiết bị đầu cuối không nhận được phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống trong đơn vị thời gian thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối không cần khởi động (hay khởi động lại) drx-InactivityTimer. Có thể coi rằng thiết bị đầu cuối không ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ nhất. Đơn vị thời gian thứ hai được đặt sau đơn vị thời gian thứ nhất. Do đó, có thể coi rằng thiết bị đầu cuối không ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ hai.

(3) Thiết bị đầu cuối không gửi SR trong đơn vị thời gian thứ nhất.

Khi thiết bị đầu cuối cần thực hiện việc truyền đường lên với trạm gốc, thì thiết bị đầu cuối có thể gửi SR đến trạm gốc. SR này được dùng để yêu cầu trạm gốc cấp phát tài nguyên truyền đường lên cho thiết bị đầu cuối. Sau khi nhận được SR được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thì trạm gốc có thể tạo cấu hình tài nguyên miền tần số cụ thể cho thiết bị đầu cuối để gửi dữ liệu đường lên. Vì thiết bị đầu cuối được lập lịch bởi trạm gốc sau đó, nên thiết bị đầu cuối cần ở trong thời gian hoạt động và theo dõi PDCCH, để gửi dữ liệu đường lên tương ứng. Nếu thiết bị đầu cuối không gửi SR trong đơn vị thời gian thứ nhất, thì có thể coi rằng thiết bị đầu cuối không ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ nhất. Đơn vị thời gian thứ hai được đặt sau đơn vị thời gian thứ nhất. Do đó, có thể coi rằng thiết bị đầu cuối không ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ hai.

Cần lưu ý rằng điều kiện thứ nhất có thể còn bao gồm trường hợp khác. Ví dụ, thiết bị đầu cuối không khởi tạo tiến trình kênh truy cập ngẫu nhiên (Random Access CHannel - RACH) (ví dụ, không gửi mào đầu (preamble) hoặc MsgA) trong đơn vị thời gian thứ nhất, hoặc thiết bị đầu cuối không nhận được RAR trong đơn vị thời gian thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Cần lưu ý rằng, đối với các trường hợp sau đây, thì thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên trường hợp mới nhất, xem thiết bị đầu cuối có ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ hai hay không: 1. Thiết bị đầu cuối nhận được MAC CE liên quan đến DRX trong đơn vị thời gian thứ nhất. 2. Thiết bị đầu cuối nhận được phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống trong đơn vị thời gian thứ nhất. 3. Thiết bị đầu cuối gửi SR trong đơn vị thời gian thứ nhất. 4. Thiết bị đầu cuối khởi tạo tiến trình RACH trong đơn vị thời gian thứ nhất. 5. Thiết bị đầu cuối nhận được RAR trong đơn vị thời gian thứ nhất. Tất nhiên là có thể còn bao gồm trường hợp khác mà được dùng để xác định xem thiết bị đầu cuối có ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ hai hay không. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối nhận được phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống tại thời điểm thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất, và nhận được MAC CE liên quan đến DRX tại thời điểm thứ hai trong đơn vị thời gian thứ nhất. Thời điểm thứ hai là muộn hơn thời điểm thứ nhất. Do đó, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên trường hợp nhận được MAC CE liên quan đến DRX, rằng thiết bị đầu cuối không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai. Theo ví dụ khác, thiết bị đầu cuối nhận được MAC CE liên quan đến DRX tại thời điểm thứ ba trong đơn vị thời gian thứ nhất, và gửi SR tại thời điểm thứ tư trong đơn vị thời gian thứ nhất. Thời điểm thứ tư là muộn hơn thời điểm thứ ba. Do đó, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên trường hợp mà SR được gửi, rằng thiết bị đầu cuối là ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai.

Theo cách này, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định chính xác xem thiết bị đầu cuối này có ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai hay không. Điều này loại bỏ khoảng thời gian mơ hồ của sự đồng chỉnh thời gian ngắn giữa phía thiết bị mạng và phía thiết bị đầu cuối, để thiết bị đầu cuối có thể xác định

chính xác xem tín hiệu tiết kiệm công suất có cần được theo dõi trong đơn vị thời gian thứ hai hay không.

Nếu thiết bị đầu cuối xác định được rằng thiết bị đầu cuối không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối có thể theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai. Ví dụ, giả sử rằng đơn vị thời gian thứ hai là ký hiệu n , đơn vị thời gian thứ ba có đơn vị là ms, và khoảng cách thời gian giữa đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là 4 ms. Trong trường hợp này, đối với ký hiệu n hiện tại, tính đến phép cấp/những sự ấn định/MAC CE lệnh DRX/MAC CE lệnh DRX dài (chung) mà thiết bị đầu cuối nhận được hoặc SR được thiết bị đầu cuối gửi 4 ms trước ký hiệu n này, nếu (thực thể (entity) MAC của) thiết bị đầu cuối này không ở trong thời gian hoạt động, thì thiết bị đầu cuối này theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai (tức là, ở ký hiệu n hiện tại, nếu thực thể MAC không ở trong thời gian hoạt động có tính đến các phép cấp/những sự ấn định/MAC CE lệnh DRX nhận được và yêu cầu lập lịch được gửi cho đến 4 ms trước ký hiệu n khi đánh giá tất cả các điều kiện thời gian hoạt động DRX như được quy định ở khoản này, thì theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong (các) cơ hội theo dõi cụ thể).

Nếu thiết bị đầu cuối dò thấy tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai, thì bước 404 có thể được thực hiện.

404: Thiết bị đầu cuối này xác định, dựa trên tín hiệu tiết kiệm công suất này, xem có theo dõi PDCCH trong khoảng cách thời gian thứ nhất hay không.

Khoảng cách thời gian thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều chu kỳ DRX (một hoặc nhiều khoảng thời gian của thời lượng bật). Tín hiệu tiết kiệm công suất này có thể chỉ thị cho thiết bị đầu cuối xem có theo dõi PDCCH trong một hoặc nhiều chu kỳ DRX (một hoặc nhiều khoảng thời gian của thời lượng bật) theo sau chu kỳ DRX mà đơn vị thời gian thứ hai được đặt trong đó hay không.

Ví dụ, nếu tín hiệu tiết kiệm công suất chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối ở trong trạng thái thức trong chu kỳ DRX (hoặc trong khoảng thời gian của thời lượng bật) theo sau chu kỳ DRX mà đơn vị thời gian thứ hai được đặt trong đó, thì thiết bị đầu cuối khởi động bộ đếm thời gian thời lượng (drx-onDurationTimer) tương ứng với chu

kỳ DRX theo sau chu kỳ DRX mà đơn vị thời gian thứ hai được đặt trong đó này, để theo dõi PDCCH trong chu kỳ DRX này (hoặc trong khoảng thời gian của thời lượng bất của chu kỳ DRX này). Nếu tín hiệu tiết kiệm công suất chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối ở trong trạng thái ngủ trong chu kỳ DRX theo sau chu kỳ DRX mà đơn vị thời gian thứ hai được đặt trong đó, thì thiết bị đầu cuối không khởi động bộ đếm thời gian thời lượng (drx-onDurationTimer) tương ứng với chu kỳ DRX theo sau chu kỳ DRX mà đơn vị thời gian thứ hai được đặt trong đó này, và thiết bị đầu cuối có thể không theo dõi PDCCH, để giảm sự tiêu thụ công suất.

405: Nếu thiết bị đầu cuối xác định được, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này không theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai.

Theo một số phương án, nếu điều kiện thứ hai được thỏa mãn, thì thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai. Điều kiện thứ hai bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây:

(1) Thiết bị đầu cuối không nhận được MAC CE liên quan đến DRX trong đơn vị thời gian thứ nhất.

Khi nhận MAC CE liên quan đến DRX trong đơn vị thời gian thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối này có thể dừng onDurationTimer và drx-InactivityTimer. Nếu thiết bị đầu cuối không nhận được MAC CE liên quan đến DRX, thì onDurationTimer và/hoặc drx-InactivityTimer có thể tiếp tục chạy. Nói cách khác, là thiết bị đầu cuối ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ nhất. Đơn vị thời gian thứ hai được đặt sau đơn vị thời gian thứ nhất. Do đó, có thể coi rằng thiết bị đầu cuối cũng ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ hai.

(2) Thiết bị đầu cuối nhận được phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống trong đơn vị thời gian thứ nhất.

Nếu thiết bị đầu cuối nhận được phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống trong đơn vị thời gian thứ nhất, thì vì thiết bị đầu cuối có thể tiếp tục được lập lịch bởi trạm gốc sau đó, nên thiết bị đầu cuối có thể khởi động (hoặc khởi động lại) drx-InactivityTimer, để gửi dữ liệu đường lên tương ứng hoặc nhận dữ liệu đường

xuống tương ứng. Nói cách khác, là thiết bị đầu cuối ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ nhất. Đơn vị thời gian thứ hai được đặt sau đơn vị thời gian thứ nhất. Do đó, có thể coi rằng thiết bị đầu cuối ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ hai.

(3) Thiết bị đầu cuối gửi SR trong đơn vị thời gian thứ nhất.

Sau khi thiết bị đầu cuối gửi SR đến trạm gốc, thì vì thiết bị đầu cuối được lập lịch bởi trạm gốc sau đó, nên thiết bị đầu cuối cần ở trong thời gian hoạt động và theo dõi PDCCH, để gửi dữ liệu đường lên tương ứng. Nói cách khác, là thiết bị đầu cuối ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ nhất. Đơn vị thời gian thứ hai là sau đơn vị thời gian thứ nhất. Do đó, có thể coi rằng thiết bị đầu cuối cũng ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ hai.

Cần lưu ý rằng điều kiện thứ hai có thể còn bao gồm trường hợp khác. Ví dụ, thiết bị đầu cuối khởi tạo tiến trình RACH (ví dụ, gửi mào đầu hoặc MsgA) trong đơn vị thời gian thứ nhất, hoặc thiết bị đầu cuối nhận được RAR trong đơn vị thời gian thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Cần lưu ý rằng, đối với các trường hợp sau đây, thì thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên trường hợp mới nhất, xem thiết bị đầu cuối có ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ hai hay không: 1. Thiết bị đầu cuối nhận được MAC CE liên quan đến DRX trong đơn vị thời gian thứ nhất. 2. Thiết bị đầu cuối nhận được phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống trong đơn vị thời gian thứ nhất. 3. Thiết bị đầu cuối gửi SR trong đơn vị thời gian thứ nhất. 4. Thiết bị đầu cuối khởi tạo tiến trình RACH trong đơn vị thời gian thứ nhất. 5. Thiết bị đầu cuối nhận được RAR trong đơn vị thời gian thứ nhất. Tất nhiên là có thể còn bao gồm trường hợp khác mà được dùng để xác định xem thiết bị đầu cuối có ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ hai hay không. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối nhận được phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống tại thời điểm thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất, và nhận được MAC CE liên quan đến DRX tại thời điểm thứ hai trong đơn vị thời gian thứ nhất. Thời điểm thứ hai là muộn hơn thời điểm thứ nhất. Do đó, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên trường hợp nhận được MAC CE liên quan đến DRX, rằng thiết bị đầu cuối

không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai. Theo ví dụ khác, thiết bị đầu cuối nhận được MAC CE liên quan đến DRX tại thời điểm thứ ba trong đơn vị thời gian thứ nhất, và gửi SR tại thời điểm thứ tư trong đơn vị thời gian thứ nhất. Thời điểm thứ tư là muộn hơn thời điểm thứ ba. Do đó, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên trường hợp mà SR được gửi, rằng thiết bị đầu cuối là ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai.

Theo cách này, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định chính xác xem thiết bị đầu cuối này có ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai hay không. Điều này loại bỏ khoảng thời gian mơ hồ của sự đồng chỉnh thời gian ngắn giữa phía thiết bị mạng và phía thiết bị đầu cuối, để thiết bị đầu cuối có thể xác định chính xác xem tín hiệu tiết kiệm công suất có cần được theo dõi trong đơn vị thời gian thứ hai hay không.

Nếu thiết bị đầu cuối xác định được rằng thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này không cần theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai. Ví dụ, giả sử rằng đơn vị thời gian thứ hai là ký hiệu n , đơn vị thời gian thứ ba có đơn vị là ms, và khoảng cách thời gian giữa đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là 4 ms. Trong trường hợp này, đối với ký hiệu n hiện tại, tính đến phép cấp/những sự ấn định/MAC CE lệnh DRX/MAC CE lệnh DRX dài (chung) mà thiết bị đầu cuối nhận được hoặc SR được thiết bị đầu cuối gửi 4 ms trước ký hiệu n này, nếu (thực thể MAC của) thiết bị đầu cuối ở trong thời gian hoạt động, thì thiết bị đầu cuối không theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai (tức là, ở ký hiệu n hiện tại, nếu thực thể MAC sẽ ở trong thời gian hoạt động có tính đến các phép cấp/những sự ấn định/MAC CE lệnh DRX/MAC CE lệnh DRX dài nhận được và yêu cầu lập lịch được gửi cho đến 4 ms trước ký hiệu n khi đánh giá tất cả các điều kiện thời gian hoạt động DRX như được quy định ở khoản này, thì không theo dõi PDCCH-WUS trong (các) cơ hội theo dõi cụ thể).

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể khởi động bộ đếm thời gian thời lượng (drx-onDurationTimer) tương ứng với chu kỳ DRX theo sau chu kỳ DRX mà đơn vị thời gian thứ hai được đặt trong đó, để thiết bị đầu cuối ở trong trạng thái thức trong

onDuration tiếp theo. Nói cách khác, là thiết bị đầu cuối theo dõi PDCCH.

Cần lưu ý rằng bước 401 đến bước 405 là không cần phải theo trình tự thực hiện, và không phải tất cả các bước đều cần phải được thực hiện. Trình tự thực hiện giữa các bước và sự cần thiết thực hiện là không bị giới hạn cụ thể theo phương án này.

Theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, xem thiết bị đầu cuối có ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai hay không. Nếu xác định được rằng thiết bị đầu cuối này không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai. Nếu xác định được rằng thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối này không theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai. Nói cách khác, là thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, xem thiết bị đầu cuối có ở trong thời gian hoạt động trong đơn vị thời gian thứ hai (cơ hội theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất) hay không, để xác định xem thiết bị đầu cuối có cần theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong cơ hội tương ứng hay không. Điều này giải quyết vấn đề đang tồn tại của giải pháp kỹ thuật đã biết.

Phần nêu trên chủ yếu mô tả các giải pháp được cung cấp theo các phương án của sáng chế từ góc độ thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Có thể hiểu rằng, để thực hiện các chức năng nêu trên, thì thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng này bao gồm các cấu trúc phần cứng và/hoặc các môđun phần mềm tương ứng để thực hiện các chức năng đó. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể dễ dàng thấy rằng, kết hợp với các bước thuật toán được mô tả ở các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, thì sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Việc một chức năng được thực hiện bằng phần cứng hay phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính là phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện chức năng

được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không được coi là cách thức thực hiện đó nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, thì các môđun chức năng của thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng là có thể được chia dựa trên các ví dụ về phương pháp nêu trên. Ví dụ, mỗi môđun chức năng là có thể thu được thông qua việc chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào một môđun xử lý. Môđun tích hợp này có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng môđun chức năng phần mềm. Cần lưu ý rằng, theo các phương án của sáng chế, thì việc chia môđun là một ví dụ, và chỉ là cách chia theo chức năng logic. Có thể có cách chia khác trong quá trình thực hiện thực tế.

Khi mỗi môđun chức năng là thu được thông qua việc chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, thì sơ đồ khả thi của cấu trúc của thiết bị đầu cuối 5 theo các phương án nêu trên là được thể hiện trên Fig.5. Thiết bị đầu cuối 5 bao gồm đơn vị xử lý 501 và đơn vị thu phát 502. Theo phương án này của sáng chế, thì đơn vị xử lý 501 được tạo cấu hình để: nếu xác định được, dựa trên thông điệp nhận được hoặc được gửi bởi đơn vị thu phát 502 trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này không ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, thì theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai. Đơn vị xử lý 501 còn được tạo cấu hình để xác định, dựa trên tín hiệu tiết kiệm công suất này, xem có theo dõi PDCCH trong khoảng cách thời gian thứ nhất hay không. Đơn vị thời gian thứ nhất được đặt trước đơn vị thời gian thứ hai, và được phân cách khỏi đơn vị thời gian thứ hai bởi M đơn vị thời gian thứ ba. M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo phương án về phương pháp được thể hiện trên Fig.4, thì đơn vị xử lý 501 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong việc thực hiện các tiến trình 403 đến 405 trên Fig.4. Đơn vị thu phát 502 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong việc thực hiện tiến trình 402 trên Fig.4.

Theo một thiết kế khả thi, thì thiết bị đầu cuối này có thể được thực hiện thông qua cấu trúc (thiết bị hoặc hệ thống) trên Fig.6.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của cấu trúc theo một phương án của sáng chế. Cấu trúc 600 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 601, buýt giao tiếp 602, bộ nhớ 603,

và ít nhất một giao diện truyền thông 604.

Bộ xử lý 601 có thể là CPU (Central Processing Unit - đơn vị xử lý trung tâm), bộ vi xử lý, ASIC (Application-Specific Integrated Circuit - mạch tích hợp chuyên dụng), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để điều khiển việc thực thi chương trình theo các giải pháp của sáng chế.

Buýt giao tiếp 602 có thể bao gồm đường để truyền thông tin giữa các thành phần nêu trên.

Giao diện truyền thông 604 sử dụng thiết bị kiểu bộ thu phát bất kỳ, để truyền thông với thiết bị khác hoặc mạng truyền thông, chẳng hạn mạng Ethernet, mạng truy cập vô tuyến (Radio Access Network - RAN), hoặc mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network - WLAN).

Bộ nhớ 603 có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM) hoặc loại thiết bị lưu trữ tĩnh khác mà có khả năng lưu giữ thông tin tĩnh và các chỉ dẫn, hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM) hoặc loại thiết bị lưu trữ động khác mà có khả năng lưu giữ thông tin và các chỉ dẫn, hoặc có thể là bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được bằng điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory - EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc là đĩa compắc (Compact Disc Read-Only Memory - CD-ROM) hoặc đĩa lưu trữ compắc khác, đĩa lưu trữ quang (bao gồm đĩa quang nén, đĩa laze, đĩa quang, đĩa quang vạn năng kỹ thuật số, đĩa quang Blu-ray, v.v.), phương tiện lưu trữ dùng cơ cấu đĩa từ hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc phương tiện bất kỳ khác mà có khả năng mang hoặc lưu giữ mã chương trình được dự tính dưới dạng các chỉ dẫn hoặc các cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bởi máy tính, nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Bộ nhớ này có thể tồn tại độc lập, và được nối đến bộ xử lý qua buýt. Theo cách khác, bộ nhớ này có thể được tích hợp với bộ xử lý.

Bộ nhớ 603 được tạo cấu hình để lưu giữ mã chương trình ứng dụng để thực hiện các giải pháp trong đơn này, và bộ xử lý 601 điều khiển việc thực thi đó. Bộ xử lý 601 được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình ứng dụng được lưu giữ trong bộ nhớ 603, để thực hiện chức năng ở phương pháp theo sáng chế.

Theo một cách thức thực hiện cụ thể, theo một phương án, thì bộ xử lý 601 có thể bao gồm một hoặc nhiều CPU, ví dụ, CPU 0 và CPU 1 trên Fig.6.

Theo một cách thức thực hiện cụ thể, theo một phương án, thì cấu trúc 600 có thể bao gồm nhiều bộ xử lý, ví dụ, bộ xử lý 601 và bộ xử lý 607 trên Fig.6. Mỗi trong số các bộ xử lý đó có thể là bộ xử lý đơn lõi (đơn CPU) hoặc bộ xử lý đa lõi (đa CPU). Bộ xử lý ở đây có thể là một hoặc nhiều thiết bị, mạch, và/hoặc lõi xử lý được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu (ví dụ, chỉ dẫn chương trình máy tính).

Theo một cách thức thực hiện cụ thể, theo một phương án, thì cấu trúc 600 có thể còn bao gồm thiết bị đầu ra 605 và thiết bị đầu vào 606. Thiết bị đầu ra 605 giao tiếp với bộ xử lý 601, và có thể hiển thị thông tin theo nhiều cách. Ví dụ, thiết bị đầu ra 605 có thể là thiết bị hiển thị tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display - LCD), thiết bị hiển thị đèn điốt phát sáng (Light Emitting Diode - LED), thiết bị hiển thị đèn ống tia âm cực (Cathode Ray Tube - CRT), hoặc máy chiếu (projector). Thiết bị đầu vào 606 giao tiếp với bộ xử lý 601, và có thể nhận đầu vào của người dùng theo nhiều cách. Ví dụ, thiết bị đầu vào 606 có thể là chuột, bàn phím, thiết bị màn hình cảm ứng, thiết bị cảm biến, v.v..

Theo một cách thức thực hiện cụ thể, thì cấu trúc 600 có thể là máy tính để bàn, máy tính cơ động, máy chủ mạng, máy trợ lý cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant - PDA), điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị truyền thông, thiết bị được nhúng, hoặc thiết bị có cấu trúc tương tự như cấu trúc trên Fig.6. Chúng loại của cấu trúc 600 không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Khi mỗi môđun chức năng là thu được thông qua việc chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, thì sơ đồ khả thi của cấu trúc của thiết bị mạng 7 theo các phương án nêu trên là được thể hiện trên Fig.7. Thiết bị mạng 7 bao gồm đơn vị thu phát 701. Theo phương án này của sáng chế, đơn vị thu phát 701 được tạo cấu hình để gửi hoặc nhận thông điệp trong đơn vị thời gian thứ nhất. Thông điệp được gửi bao gồm ít nhất một trong số MAC CE liên quan đến DRX, phép cấp đường lên, hoặc sự ấn định đường xuống. Thông điệp nhận được bao gồm SR.

Theo phương án về phương pháp được thể hiện trên Fig.4, thì đơn vị thu phát 701 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng trong việc thực hiện tiến trình 401 trên Fig.4.

Theo một thiết kế khả thi, thì thiết bị mạng này có thể được thực hiện thông qua trạm gốc trên Fig.8.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc này bao gồm bộ phận 801 và bộ phận 802. Bộ phận 801 của trạm gốc này chủ yếu được tạo cấu hình để nhận/gửi tín hiệu tần số vô tuyến, và thực hiện việc chuyển đổi giữa tín hiệu tần số vô tuyến và tín hiệu băng gốc. Bộ phận 802 của trạm gốc này chủ yếu được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý băng gốc, điều khiển trạm gốc, v.v.. Bộ phận 801 có thể thường được gọi là đơn vị thu phát, máy thu phát, mạch thu phát, bộ thu phát, v.v.. Bộ phận 802 thường là trung tâm điều khiển của trạm gốc, và có thể thường được gọi là đơn vị xử lý, được tạo cấu hình để điều khiển trạm gốc để thực hiện các bước mà được thực hiện bởi trạm gốc (tức là, thiết bị mạng) trên Fig.4. Chi tiết xem những phần mô tả ở các phần liên quan nêu trên.

Đơn vị thu phát ở bộ phận 801 cũng có thể được gọi là máy thu phát, bộ thu phát, v.v.. Đơn vị thu phát bao gồm ăng ten và đơn vị tần số vô tuyến. Đơn vị tần số vô tuyến chủ yếu được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý tần số vô tuyến. Tuy ý, thành phần, ở bộ phận 801, mà được tạo cấu hình để thực hiện chức năng nhận thì có thể được coi là đơn vị nhận, và thành phần mà được tạo cấu hình để thực hiện chức năng gửi thì có thể được coi là đơn vị gửi. Nói cách khác, là bộ phận 801 bao gồm đơn vị nhận và đơn vị gửi. Đơn vị nhận cũng có thể được gọi là máy thu, bộ thu, mạch thu, v.v., và đơn vị gửi có thể được gọi là máy phát, bộ phát, mạch phát, v.v..

Bộ phận 802 có thể bao gồm một hoặc nhiều bảng mạch. Mỗi bảng mạch có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và thực thi chương trình trong bộ nhớ, để thực hiện chức năng xử lý băng gốc và điều khiển trạm gốc này. Nếu có nhiều bảng mạch, thì các bảng mạch đó có thể được nối với nhau để cải thiện khả năng xử lý. Theo một cách thức thực hiện tùy ý, thì nhiều bảng mạch có thể dùng chung một hoặc nhiều bộ xử lý, hoặc nhiều bảng mạch dùng chung một hoặc nhiều bộ nhớ, hoặc nhiều bảng mạch đồng thời dùng chung một hoặc nhiều bộ xử lý. Bộ nhớ và bộ xử lý có thể được tích hợp với nhau, hoặc có thể được bố trí độc lập. Theo một số phương án, thì bộ phận 801 và bộ phận 802 có thể được tích hợp cùng nhau, hoặc có thể được bố trí độc lập. Ngoài ra, tất cả

các chức năng của bộ phận 802 có thể được tích hợp vào một con chip để thực hiện. Theo cách khác, thì một số chức năng có thể được tích hợp vào một con chip để thực hiện và một số chức năng khác thì được tích hợp vào một hoặc nhiều con chip khác để thực hiện. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ thấy rằng theo một hoặc nhiều ví dụ nêu trên, thì các chức năng đã được mô tả theo sáng chế là có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi sáng chế được thực hiện bằng phần mềm, thì các chức năng này có thể được lưu giữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính, hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều chỉ dẫn hoặc mã trong phương tiện đọc được bằng máy tính này. Phương tiện đọc được bằng máy tính này bao gồm phương tiện lưu trữ của máy tính và phương tiện truyền thông. Phương tiện truyền thông này bao gồm phương tiện bất kỳ mà cho phép chương trình máy tính được truyền từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà máy tính thông dụng hoặc máy tính chuyên dụng có thể truy cập được.

Các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các lợi ích của sáng chế được mô tả chi tiết hơn ở các phương án cụ thể nêu trên. Cần hiểu rằng những phần mô tả nêu trên chỉ là những cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế, chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ sự cải biến, sự thay thế tương đương, hoặc sự cải tiến nào mà được tạo ra dựa trên các giải pháp kỹ thuật của sáng chế thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được cung cấp dưới dạng phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện chỉ bằng phần cứng, chỉ bằng phần mềm, hoặc kết hợp phần mềm và phần cứng. Ngoài ra, các phương án của sáng chế có thể có dạng sản phẩm chương trình máy tính được thực hiện trên một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ sử dụng được bằng máy tính (bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, đĩa nhớ, đĩa CD-ROM, bộ nhớ quang, v.v.) mà bao gồm mã chương trình sử dụng được bằng máy tính.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả dựa vào các lưu đồ và/hoặc các

sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án thực hiện sáng chế. Cần hiểu rằng các chỉ dẫn chương trình máy tính là có thể được dùng để thực hiện mỗi tiến trình và/hoặc mỗi khối của các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và tổ hợp của tiến trình và/hoặc khối của các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối này. Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính thông dụng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý kiểu nhúng, hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác để tạo ra bộ máy, để các chỉ dẫn mà được thực thi bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác đó tạo ra thiết bị để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều tiến trình của các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối của các sơ đồ khối này.

Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được lưu giữ trên bộ nhớ đọc được bằng máy tính mà có thể chỉ dẫn cho máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác đó hoạt động theo cách thức cụ thể, để các chỉ dẫn mà được lưu giữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính này tạo ra thành phần giả mà bao gồm thiết bị chỉ dẫn. Thiết bị chỉ dẫn này thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều tiến trình trên các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối này.

Theo cách khác, các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được nạp vào máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác đó, để một chuỗi các hoạt động và các bước được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác đó, nhờ đó tạo ra tiến trình xử lý được thực hiện bằng máy tính. Do đó, các chỉ dẫn mà được thực thi trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác đó sẽ cung cấp các bước để thực hiện chức năng cụ thể ở một hoặc nhiều tiến trình trên các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp theo dõi tín hiệu, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nếu thiết bị đầu cuối xác định được, dựa trên thông điệp nhận được và/hoặc thông điệp được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động nhận không liên tục (Discontinuous Reception - DRX) trong đơn vị thời gian thứ hai, thì bỏ cóc việc theo dõi, bởi thiết bị đầu cuối này, tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai, trong đó tín hiệu tiết kiệm công suất này được dùng để chỉ thị cho thiết bị đầu cuối xem có theo dõi kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH) trong khoảng cách thời gian thứ nhất hay không, và

đơn vị thời gian thứ nhất được đặt trước đơn vị thời gian thứ hai, và được phân cách khỏi đơn vị thời gian thứ hai bởi M đơn vị thời gian thứ ba, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1;

trong đó đơn vị thời gian thứ ba có đơn vị là mili giây, và M là 4, và trong đó đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu, khe, khung con, khung vô tuyến, hoặc khoảng thời gian.

2. Phương pháp theo dõi tín hiệu theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

khởi động, bởi thiết bị đầu cuối, bộ đếm thời gian thời lượng tương ứng với chu kỳ DRX theo sau chu kỳ DRX mà đơn vị thời gian thứ hai được đặt trong đó.

3. Phương pháp theo dõi tín hiệu theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thông điệp nhận được bởi thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian thứ nhất là bao gồm ít nhất một trong số phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (Media Access Control Control Element - MAC CE) lệnh DRX, phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (Media Access Control Control Element - MAC CE) lệnh DRX dài, phép cấp đường lên, hoặc sự ấn định đường xuống; và/hoặc

thông điệp được gửi bởi thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm yêu cầu lập lịch (Scheduling Request - SR).

4. Phương pháp theo dõi tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khoảng cách thời gian thứ nhất bao gồm thời lượng của một chu kỳ DRX.

5. Phương pháp theo dõi tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khoảng cách thời gian thứ nhất bao gồm thời lượng của nhiều chu kỳ DRX.

6. Phương pháp theo dõi tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó

đơn vị thời gian thứ nhất nằm trong t mili giây, và t lớn hơn 0; và

đơn vị thời gian thứ hai nằm trong q mili giây, và q lớn hơn 0.

7. Phương pháp theo dõi tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó việc thiết bị đầu cuối xác định được, dựa trên thông điệp nhận được và/hoặc thông điệp được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối ở trong thời gian hoạt động nhận không liên tục (Discontinuous Reception - DRX) trong đơn vị thời gian thứ hai cụ thể là bao gồm việc:

nếu điều kiện thứ hai được thoả mãn, thì thiết bị đầu cuối ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, trong đó điều kiện thứ hai bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây:

thiết bị đầu cuối không nhận được MAC CE liên quan đến DRX trong đơn vị thời gian thứ nhất; hoặc

thiết bị đầu cuối này nhận được phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống trong đơn vị thời gian thứ nhất; hoặc

thiết bị đầu cuối này gửi yêu cầu lập lịch (Scheduling Request - SR) trong đơn vị thời gian thứ nhất.

8. Phương pháp theo dõi tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó

đơn vị thời gian thứ hai là một trong số N đơn vị thời gian, được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, mà được dùng để theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; hoặc

đơn vị thời gian thứ hai là đơn vị thời gian mà nằm trong khoảng cách thời gian và được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng để theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất.

9. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối này bao gồm:

đơn vị xử lý, được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông điệp nhận được và/hoặc thông điệp được gửi bởi đơn vị thu phát trong đơn vị thời gian thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động nhận không liên tục (Discontinuous Reception - DRX) trong đơn vị thời gian thứ hai, và bỏ cóc việc theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất trong đơn vị thời gian thứ hai, trong đó tín hiệu tiết kiệm công suất này được dùng để chỉ thị cho thiết bị đầu cuối này xem có theo dõi kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH) trong khoảng cách thời gian thứ nhất hay không, và

đơn vị thời gian thứ nhất được đặt trước đơn vị thời gian thứ hai, và được phân cách khỏi đơn vị thời gian thứ hai bởi M đơn vị thời gian thứ ba, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1;

trong đó đơn vị thời gian thứ ba có đơn vị là mili giây, và M là 4, và trong đó đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu, khe, khung con, khung vô tuyến, hoặc khoảng thời gian.

10. Thiết bị đầu cuối theo điểm 9, trong đó đơn vị xử lý còn được tạo cấu hình để:

khởi động bộ đếm thời gian thời lượng tương ứng với chu kỳ DRX theo sau chu kỳ DRX mà đơn vị thời gian thứ hai được đặt trong đó.

11. Thiết bị đầu cuối theo điểm 9 hoặc 10, trong đó thông điệp nhận được bởi thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian thứ nhất là bao gồm ít nhất một trong số phần tử điều

khởi điều khiển truy cập môi trường (Media Access Control Control Element - MAC CE) lệnh DRX, phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (Media Access Control Control Element - MAC CE) lệnh DRX dài, phép cấp đường lên, hoặc sự ấn định đường xuống; và/hoặc

thông điệp được gửi bởi thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm yêu cầu lập lịch (Scheduling Request - SR).

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó khoảng cách thời gian thứ nhất bao gồm thời lượng của một chu kỳ DRX.

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó khoảng cách thời gian thứ nhất bao gồm thời lượng của nhiều chu kỳ DRX.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó đơn vị thời gian thứ nhất nằm trong t mili giây, và t lớn hơn 0; và đơn vị thời gian thứ hai nằm trong q mili giây, và q lớn hơn 0.

15. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 14, trong đó đơn vị xử lý được tạo cấu hình để:

nếu điều kiện thứ hai được thoả mãn, thì xác định rằng thiết bị đầu cuối này ở trong thời gian hoạt động DRX trong đơn vị thời gian thứ hai, trong đó điều kiện thứ hai bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây:

thiết bị đầu cuối không nhận được MAC CE liên quan đến DRX trong đơn vị thời gian thứ nhất; hoặc

thiết bị đầu cuối này nhận được phép cấp đường lên hoặc sự ấn định đường xuống trong đơn vị thời gian thứ nhất; hoặc

thiết bị đầu cuối này gửi yêu cầu lập lịch (Scheduling Request - SR) trong đơn vị thời gian thứ nhất.

16. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 15, trong đó

đơn vị thời gian thứ hai là một trong số N đơn vị thời gian, được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, mà được dùng để theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; hoặc

đơn vị thời gian thứ hai là đơn vị thời gian mà nằm trong khoảng cách thời gian và được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng để theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất.

17. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý, trong đó bộ xử lý này được ghép nối đến bộ nhớ, bộ nhớ này lưu giữ chỉ dẫn, và khi bộ xử lý gọi ra và thực thi chỉ dẫn này, thì thiết bị truyền thông này được cho phép thực hiện phương pháp theo dõi tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

18. Phương tiện đọc được bằng máy tính, bao gồm chỉ dẫn, trong đó khi chỉ dẫn này được chạy trên máy tính, thì máy tính đó được cho phép thực hiện phương pháp theo dõi tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

19. Hệ thống chip, bao gồm bộ nhớ, trong đó bộ nhớ này lưu giữ chỉ dẫn thực thi được bằng máy tính, và khi chỉ dẫn thực thi được bằng máy tính này được chạy trên máy tính, thì máy tính đó thực hiện phương pháp theo dõi tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

1/4

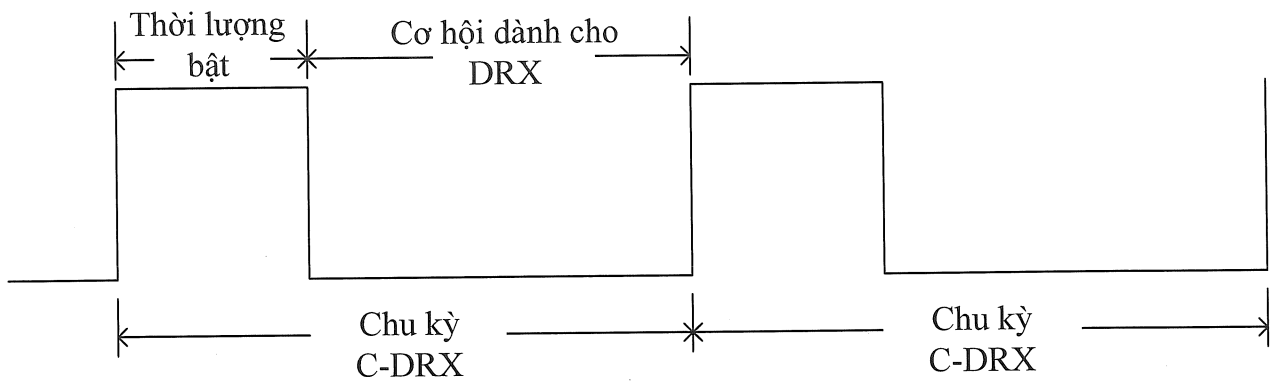


Fig.1

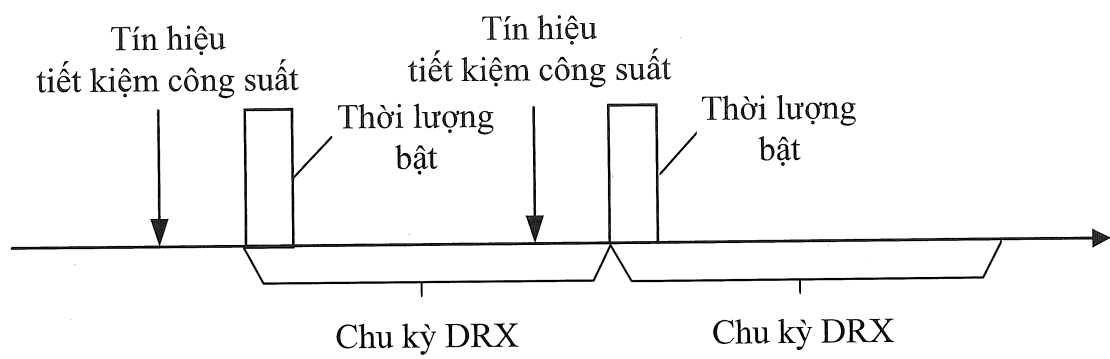


Fig.2

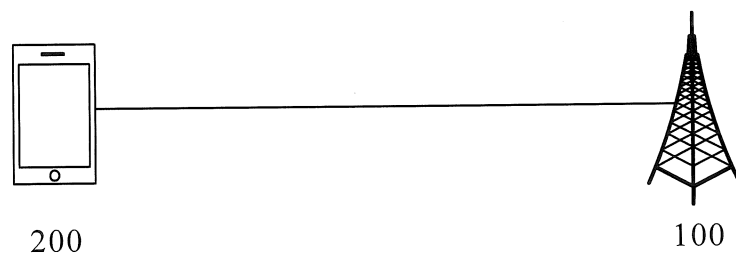


Fig.3

2/4

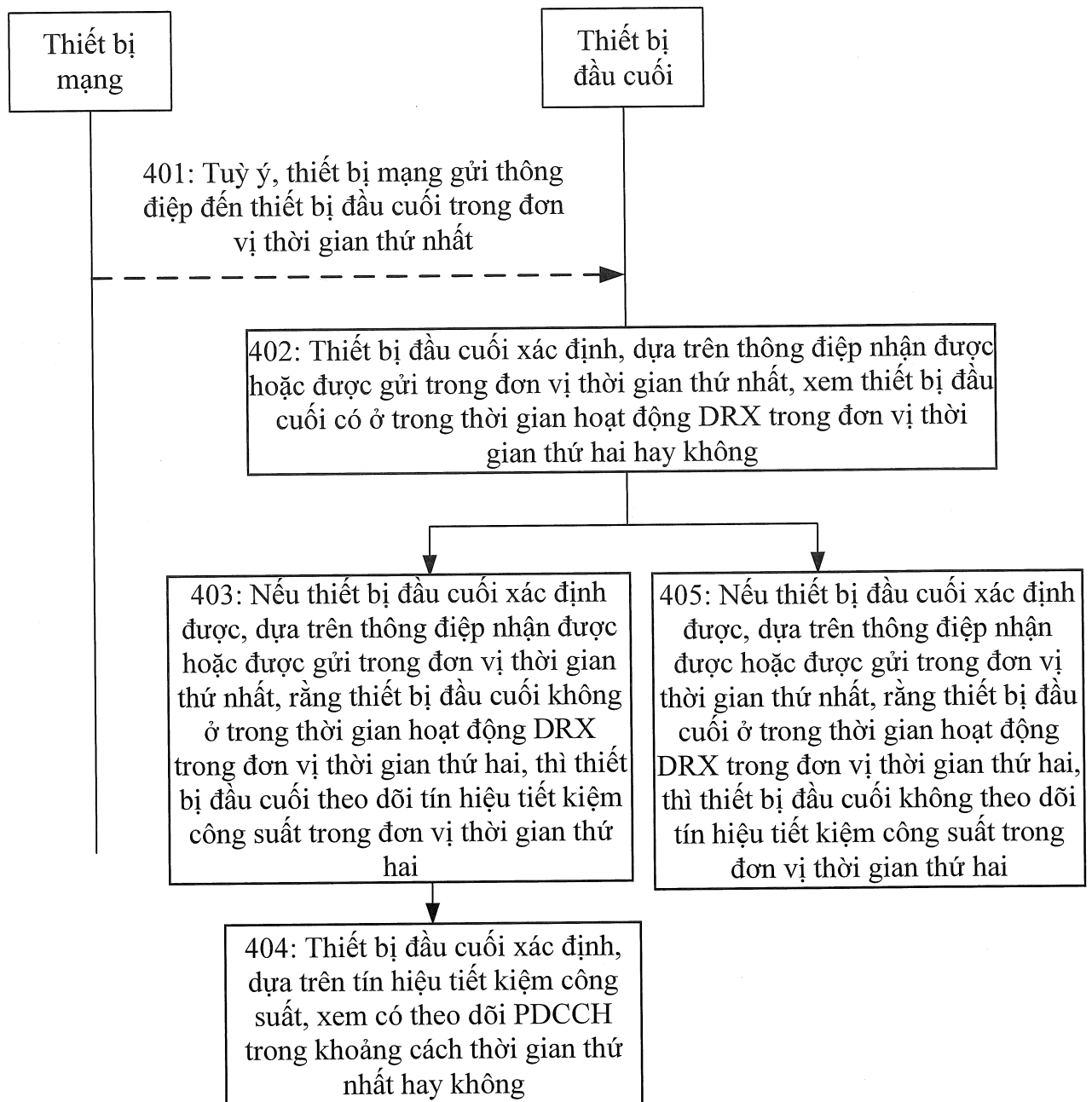


Fig.4

3/4

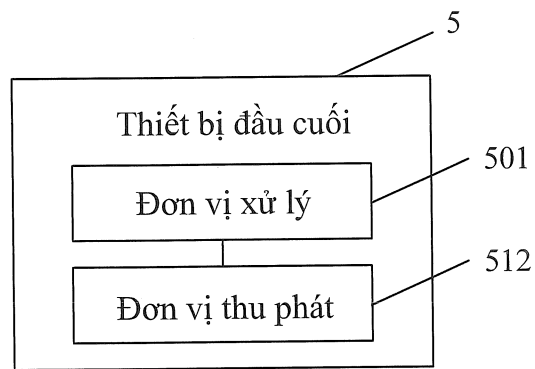


Fig.5

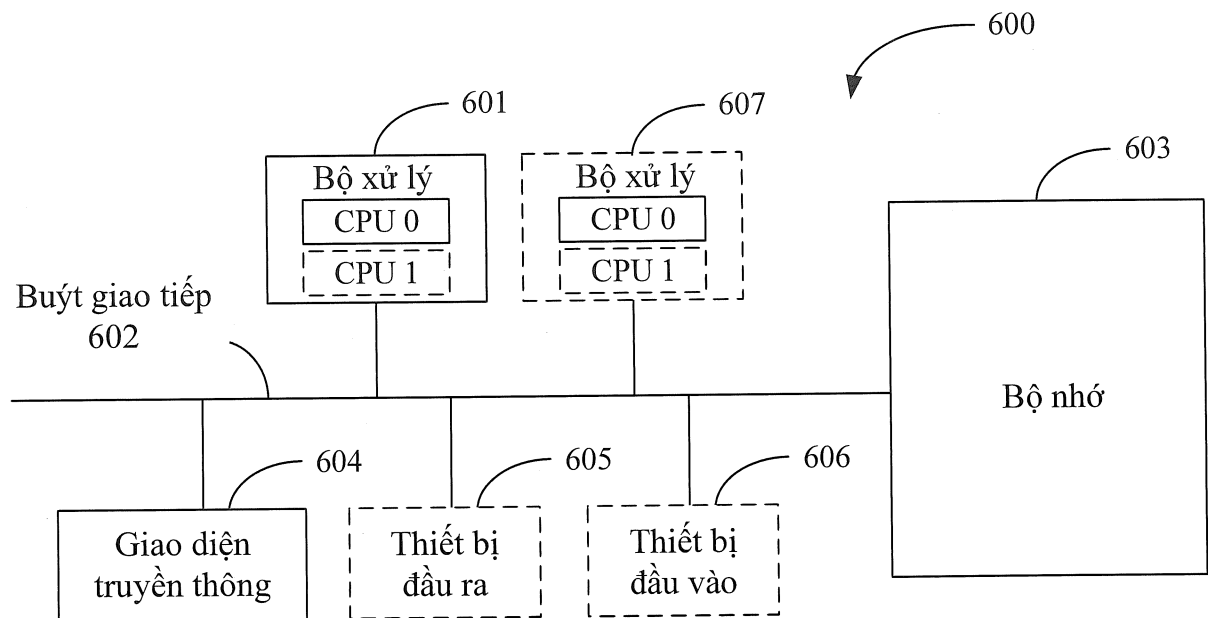


Fig.6

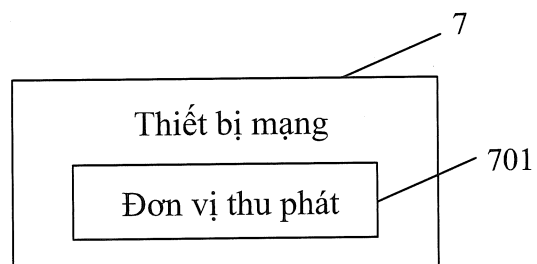


Fig.7

4/4

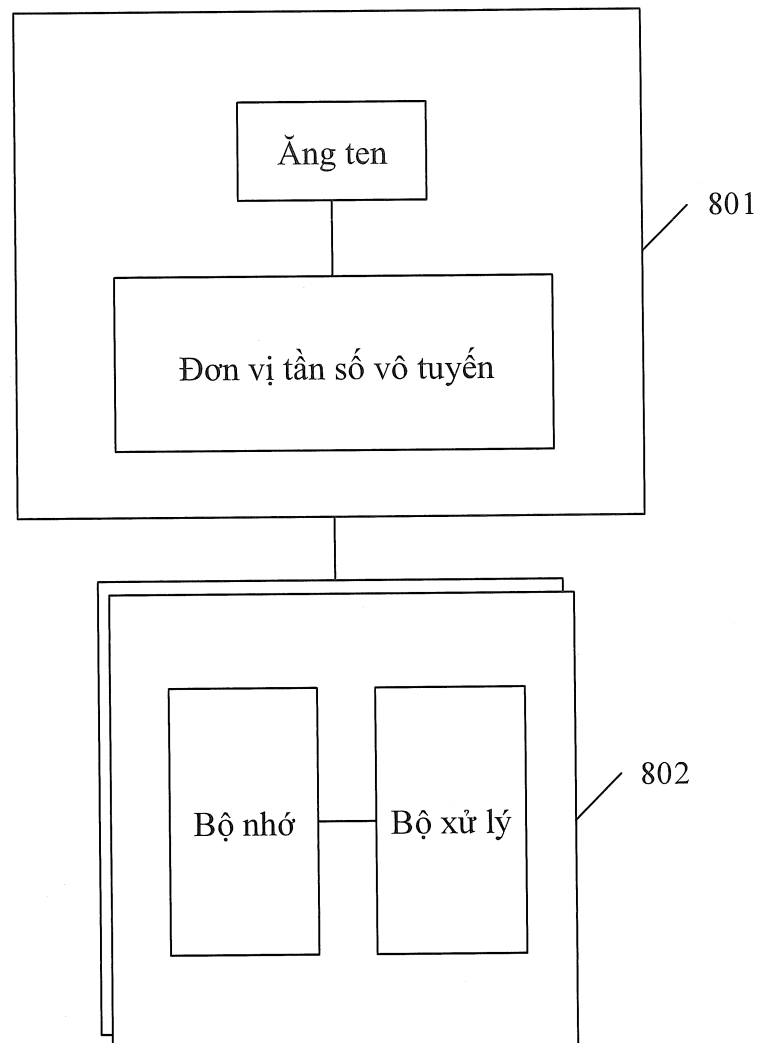


Fig.8