



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)^{2020.01} H04W 52/02; H04W 76/28; H04W 72/12 (13) B



1-0053930

(21) 1-2021-07646 (22) 30/04/2020
(86) PCT/CN2020/088452 30/04/2020 (87) WO2020/224552 12/11/2020
(30) 201910366422.3 03/05/2019 CN
(45) 25/11/2025 452 (43) 25/02/2022 407A
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China
(72) TIE, Xiaolei (CN); ZHOU, Han (CN); HUA, Meng (CN).
(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, PHƯƠNG PHÁP THỨC DẬY THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI,
THIẾT BỊ MẠNG, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, HỆ THỐNG CHIP, HỆ THỐNG
TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT GHI CÓ THỂ ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-07646

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, thiết bị truyền thông, hệ thống chip, hệ thống truyền thông và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối bao gồm các bước: thu, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất từ thiết bị mạng, chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không; phát hiện, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, chỉ báo thức dậy thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình; và thức dậy, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong trường hợp mà thông tin cấu hình bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện. Bằng phương pháp này, thiết bị đầu cuối có thể được đánh thức dậy khi được yêu cầu, để làm giảm xuống trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối cần phải thức dậy nhưng không thức dậy, do đó làm giảm xuống khả năng trễ truyền dẫn dữ liệu được gây ra bởi trường hợp này.

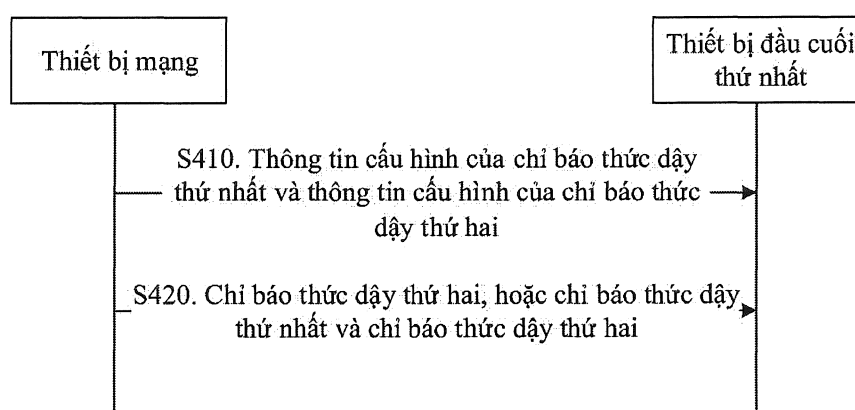


Fig.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn là đề cập đến thiết bị đầu cuối, phương pháp thức thức dậy thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, thiết bị truyền thông, hệ thống chip, hệ thống truyền thông và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để làm giảm xuống mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình cơ chế thu gián đoạn (discontinuous reception, DRX) dành cho thiết bị đầu cuối trong trạng thái được kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), sao cho thiết bị đầu cuối có thể thức dậy khi việc giám sát được yêu cầu, để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH); và đi vào trạng thái ngủ khi việc giám sát không được yêu cầu.

Thông thường, thiết bị mạng có thể gửi chỉ báo thức dậy tới thiết bị đầu cuối trước khi thiết bị đầu cuối cần phải thức dậy, để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối có cần phải thức dậy hay không.

Trong một số trường hợp, thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, vì thiết bị đầu cuối không phát hiện chỉ báo thức dậy, nên thiết bị đầu cuối coi như là thiết bị đầu cuối không cần phải thức dậy, và không phải giám sát PDCCH. Bằng cách này, thiết bị đầu cuối bỏ lỡ cơ hội lập lịch của chu trình DRX, và việc này làm tăng độ trễ thu và gửi dữ liệu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị thức dậy thiết bị đầu cuối, thiết

bị mạng, và thiết bị đầu cuối, để đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối có thể thức dậy khi được yêu cầu, do đó làm giảm hoặc tránh vấn đề độ trễ thu và gửi dữ liệu được gây ra khi thiết bị đầu cuối cần phải thức dậy nhưng không thức dậy.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối được đề xuất và bao gồm các bước: Thiết bị đầu cuối thứ nhất thu thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai từ thiết bị mạng, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không; và thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai dựa trên thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai.

Theo giải pháp kỹ thuật của sáng chế, thiết bị mạng tạo cấu hình chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, thay vì chỉ chỉ báo thức dậy thứ nhất, trong đó cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thực hiện hoạt động tiếp theo bằng cách phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, sao cho cơ hội để thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được tăng lên, do đó làm giảm hoặc tránh vấn đề độ trễ thu và gửi dữ liệu được gây ra khi thiết bị đầu cuối cần phải thức dậy nhưng không thức dậy.

Cụ thể là, cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không. Bất kể việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất hoặc chỉ báo thức dậy thứ hai hoặc cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai hay không, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thực hiện hoạt động tiếp theo dựa trên chỉ báo của thiết bị mạng. Khi một trong số các

chỉ báo thức dậy không được phát hiện, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thực hiện hoạt động tương ứng dựa trên chỉ báo thức dậy còn lại, thay vì việc không thức dậy theo mặc định khi không có chỉ báo thức dậy được phát hiện. Do đó, giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể làm tăng cơ hội để thức dậy thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối cần phải thức dậy, và làm giảm hoặc tránh trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối cần phải thức dậy nhưng không thức dậy, do đó làm giảm hoặc tránh vấn đề độ trễ thu và gửi dữ liệu được gây ra khi thiết bị đầu cuối cần phải thức dậy nhưng không thức dậy.

Trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối cần phải thức dậy nhưng không thức dậy có thể là việc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy, nhưng thiết bị đầu cuối không thu chính xác chỉ báo thức dậy do sự suy giảm chất lượng kênh hoặc phát hiện sai hoặc bỏ lỡ việc phát hiện của thiết bị đầu cuối, và do đó, thiết bị đầu cuối không thức dậy; hoặc có thể là việc phía thiết bị mạng không gửi chỉ báo thức dậy do không đủ các tài nguyên thời gian-tần số để gửi chỉ báo thức dậy, sự tắc nghẽn trên phía thiết bị mạng, và nguyên nhân tương tự, và do đó, thiết bị đầu cuối không thể thu chỉ báo thức dậy và không thức dậy.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một dạng thực hiện có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai nhưng không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai, việc có thức dậy hay không.

Thiết bị mạng có thể gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, hoặc chỉ gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất. Khi thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thực hiện hoạt động tiếp theo dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai ngay cả nếu chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện, do đó tránh trường hợp mà trong đó thiết bị mạng cần phải thức dậy nhưng không thức dậy theo mặc định vì chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một dạng thực hiện có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai nhưng không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai, để thức dậy.

Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai, để thức dậy, và việc này làm giảm xuống hoặc tránh trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy nhưng không thức dậy theo mặc định vì chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một dạng thực hiện có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ nhất, việc có thức dậy hay không.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một dạng thực hiện có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định không phải thức dậy.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một dạng thực hiện có thể, chỉ báo thức dậy thứ nhất được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, hoặc được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Phải hiểu rằng, kênh thức dậy thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được hiểu như việc kênh thức dậy thứ nhất tương ứng với thiết bị đầu cuối thứ nhất, và kênh thức dậy thứ nhất dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được hiểu như việc kênh thức dậy thứ nhất tương ứng với nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một dạng thực hiện có thể, chỉ báo thức dậy thứ hai là tín hiệu thức dậy thứ hai, hoặc chỉ báo thức dậy thứ hai được chứa trên kênh thức dậy thứ hai dành cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu

cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Phải hiểu rằng, kênh thức dậy thứ hai dành cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được hiểu như việc kênh thức dậy thứ hai tương ứng với nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một dạng thực hiện có thể, số lượng các thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối lớn hơn so với số lượng các thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một dạng thực hiện có thể, cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được đặt trên kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một dạng thực hiện có thể, kênh mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là PDCCH, và chỉ báo thức dậy thứ hai là tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất.

Tùy chọn là, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất là tín hiệu tham chiếu giải điều biến băng rộng.

Khi tín hiệu tham chiếu giải điều biến là tín hiệu tham chiếu giải điều biến băng rộng, thì băng thông miền tần số bị chiếm bởi tín hiệu tham chiếu giải điều biến lớn hơn so với việc bị chiếm bởi thông tin điều khiển đường xuống DCI chung, và khối tài nguyên liên tục trong miền tần số. Tín hiệu tham chiếu giải điều biến được sử dụng để mang chỉ báo thức dậy thứ hai, sao cho chỉ báo thức dậy thứ hai có thể sử dụng lại tài nguyên giao diện không gian hiện có, và các mào đầu tài nguyên của chỉ báo thức dậy thứ hai được làm giảm xuống. Ngoài ra, tín hiệu tham chiếu giải điều biến cung cấp hiệu suất phát hiện tốt hơn, và độ chính xác phát hiện có thể được cải thiện.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một dạng thực hiện có thể, chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai là các tín hiệu tham chiếu giải điều biến khác nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một dạng thực hiện có thể, thông tin

cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai bao gồm thông tin cơ hội truyền dẫn của chỉ báo thức dậy thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một dạng thực hiện có thể, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai bao gồm mã xáo trộn thứ nhất của chỉ báo thức dậy thứ hai, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất được xáo trộn bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ nhất, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai được xáo trộn bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ hai, và mã xáo trộn thứ nhất khác với mã xáo trộn thứ hai.

Tùy chọn là, mã xáo trộn thứ nhất và mã xáo trộn thứ hai trực giao, sao cho tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất và tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai có thể thực hiện dồn kênh trực giao mà không gây nhiễu.

Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên việc tín hiệu tham chiếu giải điều biến có tồn tại hay không hoặc dựa trên các mã xáo trộn khác nhau, việc chỉ báo thức dậy thứ hai có được gửi hay không.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một dạng thực hiện có thể, chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải phát hiện, trong chu trình thu gián đoạn DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu hay không.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối được đề xuất và bao gồm các bước: Thiết bị mạng gửi, tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không; và thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, hoặc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Theo giải pháp kỹ thuật của sáng chế, thiết bị mạng tạo cấu hình chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai dành cho thiết bị đầu cuối thứ

nhất, thay vì chỉ chỉ báo thức dậy thứ nhất, trong đó cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thực hiện hoạt động tiếp theo bằng cách phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, sao cho cơ hội để thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được tăng lên, do đó làm giảm hoặc tránh vấn đề độ trễ thu và gửi dữ liệu được gây ra khi thiết bị đầu cuối cần phải thức dậy nhưng không thức dậy.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một dạng thực hiện có thể, việc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất bao gồm bước: Khi thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối là phải thức dậy.

Khi thiết bị mạng cần phải gửi đồng thời nhiều chỉ báo thức dậy thứ nhất trong chu kỳ thời gian, nhưng thiếu hụt các tài nguyên thời gian-tần số đủ để gửi các chỉ báo thức dậy thứ nhất, nên thiết bị mạng có thể chỉ gửi một chỉ báo thức dậy thứ hai, mà được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối là phải thức dậy. Việc này có thể giải quyết vấn đề mà phía thiết bị mạng không thể gửi đồng thời chỉ báo thức dậy tới nhiều thiết bị đầu cuối do vấn đề tắc nghẽn, do đó làm giảm xuống hoặc tránh trường hợp mà trong đó các thiết bị đầu cuối này cần phải thức dậy nhưng không thể thức dậy vì các thiết bị đầu cuối này không thu chỉ báo thức dậy được gửi bởi thiết bị mạng, do đó tránh khả năng trễ trong việc gửi và thu một số dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một dạng thực hiện có thể, việc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất bao gồm: Khi thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được

sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối là phải thức dậy, hoặc được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối không phải thức dậy.

Khi thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng có thể gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy, do đó làm tăng cơ hội để thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, và làm giảm xuống hoặc tránh trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy nhưng không thể thức dậy, do đó tránh khả năng trễ trong việc thu và gửi một số dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một dạng thực hiện có thể, ít nhất một thiết bị đầu cuối còn bao gồm thiết bị đầu cuối thứ hai, và việc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất bao gồm: Khi thiết bị mạng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất nhưng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ hai, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối là phải thức dậy.

Phương pháp này còn bao gồm các bước: Khi thiết bị mạng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất nhưng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ hai, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ hai; hoặc khi thiết bị mạng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất nhưng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ hai, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ ba và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó chỉ báo thức dậy thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ hai là phải thức dậy.

Khi thiết bị mạng cần phải thức dậy một số thiết bị đầu cuối trong nhiều thiết bị đầu cuối, nhưng không cần phải thức dậy các thiết bị đầu cuối khác,

thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ hai dành cho nhiều thiết bị đầu cuối để chỉ báo rằng nhiều thiết bị đầu cuối là phải thức dậy, và gửi, tới các thiết bị đầu cuối mà không cần phải thức dậy, chỉ báo thức dậy dành cho các thiết bị đầu cuối mà không cần phải thức dậy. Độ ưu tiên của chỉ báo thức dậy dành cho các thiết bị đầu cuối mà không cần phải thức dậy cũng cao hơn so với của chỉ báo thức dậy thứ hai, sao cho các thiết bị đầu cuối mà cần phải thức dậy là phải thức dậy, và các thiết bị đầu cuối mà không cần phải thức dậy không phải thức dậy.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một dạng thực hiện có thể, chỉ báo thức dậy thứ nhất được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, hoặc được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một dạng thực hiện có thể, chỉ báo thức dậy thứ hai là tín hiệu thức dậy thứ hai, hoặc chỉ báo thức dậy thứ hai được chứa trên kênh thức dậy thứ hai dành cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một dạng thực hiện có thể, cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được đặt trên kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một dạng thực hiện có thể, kênh mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là PDCCH, và chỉ báo thức dậy thứ hai là tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một dạng thực hiện có thể, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai bao gồm thông tin cơ hội truyền dẫn của chỉ báo thức dậy thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một dạng thực hiện có thể, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai bao gồm mã xáo trộn thứ nhất của chỉ báo thức dậy thứ hai, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất được xáo trộn bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ nhất, tín hiệu tham chiếu giải điều biến

thứ hai được xáo trộn bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ hai, và mã xáo trộn thứ nhất khác với mã xáo trộn thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một dạng thực hiện có thể, chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải phát hiện, trong chu trình thu gián đoạn DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu hay không.

Theo khía cạnh thứ ba, phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối được đề xuất và bao gồm các bước: Thiết bị đầu cuối thứ nhất thu thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không; và thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một dạng thực hiện có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định phải thức dậy.

Tức là, khi thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất phải thức dậy theo mặc định, và việc này làm giảm xuống hoặc tránh trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy nhưng không thức dậy theo mặc định vì chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị đầu cuối được đề xuất và bao gồm môđun hoặc đơn vị được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, hoặc bao gồm môđun hoặc đơn vị được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị mạng được đề xuất và bao gồm môđun hoặc đơn vị được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ sáu, thiết bị truyền thông được đề xuất, trong đó thiết

bị truyền thông bao gồm ít nhất một bộ xử lý và giao diện truyền thông, và giao diện truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện trao đổi thông tin giữa thiết bị truyền thông và thiết bị truyền thông khác. Khi lệnh chương trình được thực thi trong ít nhất một bộ xử lý, thì thiết bị truyền thông được cho phép để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, hoặc thiết bị truyền thông được cho phép để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba.

Tùy chọn là, thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ sáu có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là bộ phận (chẳng hạn như chip hoặc mạch) được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ bảy, thiết bị truyền thông được đề xuất, trong đó thiết bị truyền thông bao gồm ít nhất một bộ xử lý và giao diện truyền thông, và giao diện truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện trao đổi thông tin giữa thiết bị truyền thông và thiết bị truyền thông khác. Khi lệnh chương trình được thực thi trong ít nhất một bộ xử lý, thì thiết bị truyền thông được cho phép để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Tùy chọn là, thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ bảy có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là bộ phận (chẳng hạn như chip hoặc mạch) được sử dụng bởi thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ tám, hệ thống chip được đề xuất, trong đó hệ thống chip bao gồm bộ xử lý được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để thực hiện chức năng của theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, hoặc được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để thực hiện chức năng theo khía cạnh thứ ba, chẳng hạn như tạo ra, thu, gửi, hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin theo phương pháp được đề cập ở trên. Theo một phương án có thể, hệ thống chip còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết cho thiết bị đầu cuối. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và bộ phận rời rạc

khác.

Theo khía cạnh thứ chín, hệ thống chip được đề xuất. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý được sử dụng bởi thiết bị mạng để thực hiện chức năng theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai, chẳng hạn như tạo ra, thu, gửi, hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin theo phương pháp được đề cập ở trên. Theo một phương án có thể, hệ thống chip còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết cho thiết bị mạng. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và bộ phận rời rạc khác.

Theo khía cạnh thứ mười, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính được đề xuất, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh, và khi lệnh này được chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, hoặc máy tính này được cho phép để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười một, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính được đề xuất, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh, và khi lệnh này chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất, trong đó khi sản phẩm chương trình máy tính được chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, hoặc máy tính này được cho phép để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất, trong đó khi sản phẩm chương trình máy tính được chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép để thực hiện phương pháp theo

khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, hệ thống truyền thông được đề xuất, và bao gồm thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ tư và thiết bị mạng theo khía cạnh thứ năm; hoặc hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ sáu và thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ bảy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ của một trường hợp ứng dụng theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ thể hiện trạng thái của thiết bị đầu cuối trong chế độ DRX theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ thể hiện trạng thái của thiết bị đầu cuối trong chế độ DRX được tạo cấu hình với chỉ báo thức dậy theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ thể hiện trạng thái của thiết bị đầu cuối theo phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ thể hiện trạng thái của thiết bị đầu cuối theo phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ thể hiện trạng thái của thiết bị đầu cuối theo phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị mạng theo một phương án khác của sáng chế; và

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị truyền thông theo một phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có thể được sử dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, LTE), hệ thống song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex, FDD) trong LTE, hệ thống song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex, TDD) trong LTE, hệ thống phát triển dài hạn cải tiến (advanced long term evolution, LTE-A), hệ thống truyền thông khả năng tương tác toàn cầu với truy nhập bằng sóng vi ba (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5th-generation, 5G), hệ thống vạn vật kết nối Internet băng hẹp (narrow band internet of things, NB-IoT), hệ thống truyền thông kiểu máy cải tiến (enhanced machine-type communication, eMTC), hoặc hệ thống truyền thông giữa máy với máy (LTE-machine-to-machine, LTE-M) trong LTE. Hệ thống truyền thông di động 5G cũng có thể được gọi là hệ thống vô tuyến mới (new radio, NR).

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có thể được sử dụng để truyền thông không dây giữa các thiết bị truyền thông. Truyền thông không dây có thể được thực hiện giữa các thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng tài nguyên giao diện không gian. Thiết bị truyền thông có thể bao gồm thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng còn có thể được gọi là thiết bị phía mạng, và thiết bị đầu cuối còn có thể được gọi là thiết bị người dùng (user equipment, UE). Tài nguyên giao diện không gian có thể bao gồm ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên miền thời gian, tài nguyên miền tần số, tài nguyên mã, và tài nguyên không gian. Theo các phương án của sáng chế, "ít

nhất một" có thể được hiểu là một hoặc nhiều, và "nhiều" có thể là hai, ba, bốn, hoặc nhiều hơn. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế. Phải lưu ý rằng, theo các phương án của sáng chế, thuật ngữ "truyền thông không dây" còn có thể được gọi là "truyền thông" cho ngắn gọn, và thuật ngữ "truyền thông" có thể được mô tả là "truyền dẫn dữ liệu", "truyền dẫn tín hiệu", "truyền dẫn thông tin", "truyền dẫn", hoặc thuật ngữ tương tự. Theo các phương án của sáng chế, truyền dẫn có thể bao gồm việc gửi hoặc thu. Ví dụ, truyền dẫn có thể là truyền dẫn đường lên. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể gửi tín hiệu tới thiết bị mạng. Truyền dẫn còn có thể là truyền dẫn đường xuống. Ví dụ, thiết bị mạng có thể gửi tín hiệu tới thiết bị đầu cuối.

Để dễ dàng hiểu, thì phần sau đây trước hết mô tả một số khái niệm theo sáng chế.

Kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH): PDCCH được sử dụng để mang thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI). Thông tin được truyền trên kênh điều khiển đường xuống vật lý có thể bao gồm thông tin điều khiển chung (chẳng hạn như thông tin lập lịch của thông tin hệ thống và thông tin lập lịch của thông tin tìm gọi (paging)) và thông tin dành riêng người dùng (chẳng hạn như chỉ báo phân bổ tài nguyên đường xuống, cấp phát lập lịch đường lên (uplink grant, UL grant), thông số điều khiển công suất đường lên, và thông tin truyền dẫn lại đường lên).

Thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI) có nhiều định dạng (format). Các định dạng DCI khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển khác nhau, ví dụ, DCI được sử dụng để lập lịch dữ liệu (bao gồm dữ liệu đường lên từ thiết bị đầu cuối và dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối), DCI được sử dụng để chỉ báo định dạng khe, và DCI được sử dụng để chỉ báo truyền dẫn bị gián đoạn (interrupted transmission). Độ chia tài nguyên của PDCCH là phần tử kênh điều khiển (control channel element, CCE). Mỗi CCE bao gồm sáu nhóm phần tử tài

nguyên (resource element group, REG), và mỗi REG bao gồm 12 phần tử tài nguyên (resource element, RE). Tức là, một CCE là khối tài nguyên liên tục mà bao gồm 72 RE. Hệ thống có thể phân bổ, dựa trên chất lượng kênh, 1/2/4/8 CCE liên tiếp về mặt logic để truyền mỗi mảnh thông tin của DCI; và 1, 2, 4, và 8 CCE có thể được gọi là mức cộng gộp (aggregation level, AL), tức là, số lượng các CCE mà tạo thành một kênh PDCCH.

Phát hiện mờ (blind detect, BD): PDCCH là lệnh được gửi bởi thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối có thể được tạo cấu hình để phát hiện nhiều định dạng DCI. Tuy nhiên, thiết bị mạng không thường truyền tất cả các định dạng DCI được tạo cấu hình tới thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, đối với các tài nguyên thời gian-tần số có thể để gửi PDCCH, thì cũng có nhiều tập tài nguyên thời gian-tần số có thể mà có thể được sử dụng để gửi PDCCH. Tuy nhiên, thiết bị mạng chọn lựa chỉ một trong số các tài nguyên thời gian-tần số để gửi PDCCH cụ thể. Do đó, thiết bị đầu cuối không thể biết chính xác định dạng PDCCH thực sự được gửi bởi trạm gốc và tài nguyên thời gian-tần số thực sự được sử dụng để gửi. Do đó, dạng phát hiện trên PDCCH thuộc về dạng phát hiện mờ. Thiết bị đầu cuối mong muốn nhận DCI nhất định dựa trên trạng thái của thiết bị đầu cuối. Đối với thông tin mong muốn khác nhau, thì thiết bị đầu cuối sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (radio network temporary identity, RNTI) tương ứng để thực hiện kiểm dư vòng (cyclic redundancy check, CRC) trên DCI. Nếu CRC kiểm tra thành công, thì thiết bị đầu cuối biết rằng thông tin này được gửi bởi mạng tới thiết bị đầu cuối, và phân tích cú pháp thêm nội dung được mang trong DCI.

Ứng cử PDCCH (PDCCH candidate): Ứng cử PDCCH tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số gửi PDCCH có thể, và một ứng cử PDCCH tương ứng với sự cộng gộp của mức cộng gộp (aggregation level, AL) của các CCE. Có thể có nhiều ứng cử PDCCH trong một tập tài nguyên điều khiển (control resource set, CORESET). Ví dụ, nếu vùng điều khiển CORESET bao gồm 32 CCE, thì CORESET có thể bao gồm tám ứng cử PDCCH có mức cộng gộp là

4, bốn ứng cử PDCCH có mức cộng gộp là 8, và hai ứng cử PDCCH có mức cộng gộp là 16. Các ứng cử PDCCH khác nhau có thể có các tài nguyên CCE chồng lấn.

Tập không gian tìm kiếm: Một không gian tìm kiếm tương ứng với một tập nhiều ứng cử PDCCH mà được phát hiện bởi UE và có cùng một mức cộng gộp (AL), và tập không gian tìm kiếm là sự cộng gộp của các không gian tìm kiếm tương ứng với một hoặc nhiều mức cộng gộp. Trong giao thức truyền thông, các CCE khả dụng được chia thành hai kiểu không gian tìm kiếm để cải thiện hiệu quả phát hiện mò của thiết bị đầu cuối, mà lần lượt là không gian tìm kiếm chung (common search space) và không gian tìm kiếm dành riêng UE (UE-specific search space), và thông tin khác nhau được tìm kiếm trong các không gian khác nhau. Dữ liệu được truyền trong không gian tìm kiếm chung chủ yếu bao gồm DCI lập lịch của thông tin hệ thống, DCI lập lịch của hồi đáp truy nhập ngẫu nhiên (random access response, RAR), DCI lập lịch của bản tin tìm gọi, và thông tin tương tự. Mỗi người dùng cần phải tìm kiếm không gian tìm kiếm chung. Đối với không gian tìm kiếm dành riêng người dùng UE, thì điểm bắt đầu tìm kiếm của mỗi UE là khác nhau, và kích thước không gian liên quan đến AL. Không gian tìm kiếm được định nghĩa dành cho mức cộng gộp CCE, và một UE có thể có nhiều không gian tìm kiếm. Khi thực hiện tìm kiếm, thì UE thường không biết mức cộng gộp của CCE bị chiếm bởi PDCCH. Do đó, UE thử tất cả các khả năng cấu hình. Mức cộng gộp tương ứng với tập không gian tìm kiếm có thể được tạo cấu hình bởi trạm gốc, và có thể được tạo cấu hình từ các mức cộng gộp 1, 2, 4, 8, và 16.

Do đó, việc phát hiện mò bởi thiết bị đầu cuối là hoạt động mà trong đó đầu cuối UE thực hiện giải điều biến và giải mã trên tất cả các ứng cử PDCCH trong tập không gian tìm kiếm tương ứng, và thực hiện kiểm tra CRC trên bit được giải mã theo quy tắc đặt trước. Cụ thể là, mạng tạo cấu hình các RNTI khác nhau dành cho thiết bị đầu cuối dựa trên DCI khác nhau, và thực hiện hoạt động che giấu toán tử loại trừ OR trên các RNTI và tất cả hoặc một phần

của các bit CRC theo quy tắc đặt trước. Nếu thiết bị đầu cuối kiểm tra, dựa trên RNTI đích, thì CRC trong DCI được giải mã thông qua việc phát hiện mò, và việc kiểm tra thành công, thì thiết bị đầu cuối phát hiện PDCCH, và coi như là DCI được mang trên PDCCH sẽ được gửi tới thiết bị đầu cuối.

Trạng thái nghỉ (IDLE state): Sau khi UE hoàn thành việc cư trú trong tế bào, thì UE có thể được coi là đang đi vào "trạng thái nghỉ" hoặc "trạng thái IDLE", và kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) của UE trong trạng thái nghỉ không được thiết lập. Do đó, UE có thể được gọi là UE trong trạng thái nghỉ RRC.

Trạng thái được kết nối (CONNECTED state): Nếu UE sau đó hoàn thành quy trình truy nhập ngẫu nhiên và thiết lập kết nối RRC với mạng (trạm gốc), thì UE có thể được coi là đang đi vào "trạng thái được kết nối" hoặc "trạng thái CONNECTED", và kết nối RRC của UE trong trạng thái được kết nối được thiết lập. Do đó, UE có thể được gọi là UE trong trạng thái được kết nối RRC.

Cơ chế thu gián đoạn (discontinuous reception, DRX): Cơ chế này được định nghĩa theo sự điều khiển truy nhập môi trường (media access control, MAC) của lớp vật lý. Cơ chế DRX có thể cho phép UE đi vào theo chu kỳ chế độ ngủ (sleep mode) ở một số thời điểm (mà có thể được định nghĩa là thời gian không hoạt động (inactive time)) mà không giám sát PDCCH mà được che dấu bằng cách sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào (cell radio network temporary identity, C-RNTI) được quy định. Khi cần phải giám sát PDCCH (thời gian này có thể được định nghĩa là thời gian hoạt động (active time)), thì UE thức dậy (wake up) từ chế độ ngủ và giám sát các PDCCH này, sao cho mức tiêu thụ điện năng của UE có thể được làm giảm xuống. Ví dụ, đối với NR, trong cơ chế DRX được kết nối (C-DRX cho ngắn gọn), thì thông tin sau đây không cần phải được giám sát: DCI được che giấu bằng cách sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào (cell radio network temporary identity, C-RNTI), bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến

lập lịch được tạo cấu hình (configured scheduling RNTI, CS-RNTI), RNTI gián đoạn (interruption RNTI, INT-RNTI), RNTI bộ chỉ báo định dạng khe (slot format indicator RNTI, SFI-RNTI), RNTI thông tin trạng thái kênh bán ổn định (semi-persistent channel state information RNTI, SP-CSI-RNTI), RNTI điều khiển công suất truyền kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH) (transmit power control PUCCH RNTI, TPC-PUCCH-RNTI), RNTI điều khiển công suất truyền kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH) (transmit power control PUSCH RNTI, TPC-PUSCH-RNTI), và RNTI điều khiển công suất truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS) (transmit power control RNTI, TPC-SRS-RNTI), nhưng DCI được che giấu bằng cách sử dụng các RNTI này cần phải được giám sát trong thời gian hoạt động. Đối với hệ thống NR, việc gửi DCI được che giấu bằng cách sử dụng RNTI thông tin hệ thống (system information RNTI, SI-RNTI), RNTI tìm gọi (paging RNTI, P-RNTI), RNRI truy nhập ngẫu nhiên (random access RNTI, RA-RNTI), và bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào tạm thời (temporary cell radio network temporary identity, TC-RNTI) không bị ảnh hưởng bởi cơ chế C-DRX. Dựa trên trạng thái của UE, nếu cơ chế DRX được tạo cấu hình, thì cơ chế DRX có thể được chia thành DRX trạng thái nghỉ (Idle-DRX) và DRX trạng thái được kết nối (Connected-DRX, C-DRX cho ngắn gọn).

Chu trình thu gián đoạn (discontinuous reception cycle, DRX cycle): Chu trình này còn được gọi là chu trình DRX, và là đơn vị thời gian cơ bản trong trạng thái DRX. Chiều dài của chu trình DRX được gọi là chu trình DRX. Chu trình DRX được chia thành thời gian hoạt động bên ngoài (còn được gọi là thời gian không hoạt động) và chu kỳ hoạt động (còn được gọi là thời gian hoạt động) dựa trên hoạt động của UE.

Trạng thái của UE trong thời gian hoạt động bên ngoài (ngoài thời gian hoạt động) có thể được gọi là trạng thái ngủ (ngủ, cũng được gọi là DRX_OFF) theo sáng chế. UE trong trạng thái ngủ có thể chọn ngừng kích hoạt, dựa trên

dạng thực hiện, các thành phần truyền thông chẳng hạn như bộ thu phát (hoặc bộ thu) tần số vô tuyến và bộ xử lý băng gốc để làm giảm mức tiêu thụ điện năng, hoặc mặc dù thành phần tần số vô tuyến được kích hoạt, nhưng chỉ một số quy trình giám sát và phát hiện với mức tiêu thụ điện năng tương đối thấp được thực hiện, để giám sát, ví dụ, một số bản tin mà UE cần phải giám sát, chẳng hạn như bản tin tìm gọi, bản tin quảng bá, và bản tin hệ thống. Phải lưu ý rằng UE trong thời gian không hoạt động không thu một kiểu DCI trên PDCCH, ví dụ, DCI được sử dụng để lập lịch dữ liệu, nhưng có thể thu DCI khác trên PDCCH mà không bị ảnh hưởng bởi việc UE có ở trong thời gian hoạt động hay không, và thu dữ liệu từ kênh vật lý khác, ví dụ, kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH), bản tin báo nhận (acknowledgment, ACK), hoặc báo nhận phủ định (negative-acknowledgment, NACK). Ví dụ, đối với hệ thống NR, trong cơ chế C-DRX, DCI được che giấu bằng cách sử dụng C-RNTI, CS-RNTI, INT-RNTI, SFI-RNTI, SP-CSI-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, và TPC-SRS-RNTI trong thời gian không hoạt động không cần phải được giám sát, trong khi DCI được che giấu bằng cách sử dụng các RNTI này cần phải được giám sát trong khoảng thời gian hoạt động. Đối với hệ thống NR, việc gửi DCI được che giấu bằng cách sử dụng SI-RNTI, P-RNTI, RA-RNTI, và TC-RNTI không bị ảnh hưởng bởi cơ chế C-DRX.

Theo sáng chế, trạng thái của UE trong chu kỳ hoạt động có thể được gọi là trạng thái thức dậy (thức dậy còn được gọi là DRX_ON). Khi chu trình DRX đi vào thời gian hoạt động, thì UE phải thức dậy và giám sát và thu PDCCH. Do đó, theo các phương án của sáng chế, trạng thái thức dậy được gọi là trạng thái hoạt động.

Theo ví dụ khác theo sáng chế, khi UE ở trong thời gian hoạt động, thì UE phải thức dậy và giám sát và thu PDCCH có kiểu đặt trước, ví dụ, thu DCI được sử dụng để lập lịch dữ liệu người dùng, hoặc thu DCI được che giấu bằng cách sử dụng C-RNTI, CS-RNTI, INT-RNTI, SFI-RNTI, SP-CSI-RNTI,

TPC-PUCCH-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, và TPC-SRS-RNTI.

Trong chế độ làm việc DRX được kết nối, thì UE thường không thể ở trong trạng thái ngủ hoặc thường không thể bỏ qua việc giám sát PDCCH có kiểu đặt trước. UE cần phải kích hoạt theo chu kỳ bộ thu phát tần số vô tuyến để đi vào cửa sổ hoạt động, và giám sát liên tục, trong chu kỳ thời gian tiếp theo, PDCCH có kiểu đặt trước mà có thể được gửi. Chu kỳ thời gian này được gọi là khoảng thời gian bật (on duration) DRX, và được điều khiển bởi bộ định thời khoảng thời gian bật (on duration timer). Thông thường, khoảng thời gian bật là chu kỳ thời gian cố định, và có thể được tạo cấu hình trước. Theo các phương án của sáng chế, chu kỳ thời gian mà trong đó UE có thể giám sát kênh PDCCH được gọi là thời gian hoạt động (hoặc chu kỳ hoạt động). Trong thời gian hoạt động, UE kích hoạt bộ thu phát tần số vô tuyến và giám sát PDCCH có kiểu đặt trước. Thời gian hoạt động bao gồm khoảng thời gian bật, và cũng có thể bao gồm chu kỳ thời gian mà trong đó bộ định thời liên quan đến DRX khác chạy (ví dụ, bộ định thời không hoạt động (inactivity timer) và bộ định thời truyền dẫn lại (retransmission timer)). Phải lưu ý rằng, thông thường, không phải là trường hợp mà UE thức dậy chỉ khi khoảng thời gian bật đến, nhưng thức dậy trước hết trong chu kỳ thời gian trước khi khoảng thời gian bật đến, và thu tín hiệu tham chiếu đường xuống để thực hiện trước hết việc đồng bộ độ lệch thời gian-tần số, để ngăn đồng hồ và tần số làm việc của hệ thống của UE không lệch khỏi đồng hồ và miền tần số của trạm gốc do ngủ thời gian dài. Ngoài ra, trước hết UE cũng có thể cố gắng thu tín hiệu đồng bộ đường xuống và bản tin hệ thống cập nhật, để ngăn sự sai lệch của bản tin hệ thống sau khi UE di chuyển từ một tế bào tới tế bào khác.

Chỉ báo thức dậy (wake-up indication): là thông tin chỉ báo được sử dụng để làm giảm mức tiêu thụ điện năng của UE mà được tạo cấu hình với chu trình DRX. Khi thiết bị mạng coi như là PDCCH có kiểu đặt trước cần phải được gửi tới UE trong khoảng thời gian bật (ví dụ, DCI lập lịch), thì trước hết thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy tới UE ở một thời điểm hoặc trong chu kỳ

thời gian trong thời gian không hoạt động trước khoảng thời gian bật, để thông báo cho UE rằng có DCI (ví dụ, DCI được sử dụng để lập lịch dữ liệu) mà cần phải được gửi tới UE trong khoảng thời gian bật tiếp theo; hoặc thông báo cho UE việc UE này có cần phải kích hoạt bộ định thời khoảng thời gian bật hay không, sao cho UE thức dậy trong khoảng thời gian bật và giám sát PDCCH có kiểu đặt trước (ví dụ, DCI để lập lịch dữ liệu đường lên và đường xuống). Nếu UE không phát hiện chỉ báo thức dậy, thì UE coi như là không có DCI có kiểu đặt trước mà sẽ được gửi tới UE trong khoảng thời gian bật. Ví dụ, UE coi như là trạm gốc sẽ không gửi DCI lập lịch tới UE trong khoảng thời gian bật, và UE sẽ không thức dậy trong khoảng thời gian bật. Ngoài ra, nếu UE không phát hiện chỉ báo thức dậy, thì UE sẽ không kích hoạt bộ định thời khoảng thời gian bật. Vì bộ định thời khoảng thời gian bật không được kích hoạt, nên thiết bị đầu cuối sẽ không phát hiện PDCCH có kiểu đặt trước (ví dụ, UE sẽ không giám sát DCI lập lịch) trong chu trình DRX tương ứng.

Phải lưu ý rằng, để dễ dàng hiểu, theo các phương án của sáng chế, khi cơ chế DRX được mô tả, ví dụ, việc UE có giám sát PDCCH hay không được sử dụng để mô tả hoạt động đầu cuối của UE trong thời gian hoạt động và thời gian không hoạt động. Tuy nhiên, phải hiểu rằng, việc UE có giám sát PDCCH hay không thực sự dùng để chỉ việc UE có giám sát PDCCH có kiểu đặt trước hay không. Không làm mất tính tổng quát, việc UE có giám sát DCI được sử dụng để lập lịch dữ liệu (được gọi là DCI lập lịch) hay không được sử dụng như một ví dụ để mô tả theo các phương án của sáng chế. Tuy nhiên, phải hiểu rằng các phương án của sáng chế không bị hạn chế ở đó. Ví dụ, trong hệ thống NR, DCI có kiểu đặt trước bao gồm DCI được che giấu bằng cách sử dụng C-RNTI, CS-RNTI, INT-RNTI, SFI-RNTI, SP-CRNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, và TPC-SRS-RNTI.

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ của một trường hợp ứng dụng theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, trường hợp ứng dụng có thể bao gồm thiết bị mạng 110 và thiết bị đầu cuối 120.

Thiết bị mạng 110 có thể là thiết bị được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị đầu cuối 120. Ví dụ, thiết bị mạng 110 có thể là trạm gốc được tạo cấu hình để cho phép thiết bị đầu cuối 120 truy nhập mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN). Để dễ dàng hiểu, theo phương án này của sáng chế, việc thiết bị mạng 110 là trạm gốc được sử dụng như một ví dụ để mô tả. Trạm gốc đôi khi có thể được gọi là thiết bị mạng truy nhập hoặc nút mạng truy nhập. Có thể hiểu rằng trong các hệ thống sử dụng các kỹ thuật truy nhập vô tuyến khác nhau, các tên gọi của các thiết bị mà có chức năng trạm gốc có thể thay đổi. Để dễ dàng mô tả, theo phương án này của sáng chế, thiết bị mà cung cấp chức năng truy nhập truyền thông không dây cho thiết bị đầu cuối được gọi chung là các trạm gốc. Ví dụ, thiết bị mạng 110 có thể là NodeB tiến hóa (evolved node B, eNB) trong hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, LTE), trạm gốc nút thế hệ kế tiếp (next generation node base station, gNB) trong hệ thống thế hệ thứ năm (the fifth generation, 5G), điểm truyền dẫn và thu (transmission and reception point, TRP), thiết bị mạng trong mạng 5G, hoặc thiết bị tương tự. Thiết bị mạng 110 có thể có nhiều dạng, chẳng hạn như trạm gốc loại macro, trạm gốc loại micro, nút chuyển tiếp, và điểm truy nhập. Vùng phủ của một thiết bị mạng 110 có thể bao gồm một tế bào, hoặc có thể bao gồm nhiều tế bào. Theo phương án này của sáng chế, thiết bị để thực hiện chức năng của thiết bị mạng có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là thiết bị mà có thể hỗ trợ thiết bị mạng trong việc thực hiện chức năng này, chẳng hạn như hệ thống chip. Theo giải pháp kỹ thuật của phương án này của sáng chế, một ví dụ mà trong đó thiết bị để thực hiện chức năng của thiết bị mạng là thiết bị mạng và thiết bị mạng là trạm gốc được sử dụng để mô tả giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối 120 có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi (core network, CN) bằng cách sử dụng thiết bị mạng truy nhập. Thiết bị đầu cuối 120 có thể là thiết bị mà có chức năng truyền dẫn/thu không dây. Thiết bị đầu cuối 120 có thể được triển khai trên mặt đất, và bao gồm thiết bị trong

nhà, thiết bị ngoài trời, thiết bị cầm tay, hoặc thiết bị được lắp trên phương tiện vận chuyển; hoặc có thể được triển khai trên mặt nước (ví dụ, trên tàu); hoặc có thể được triển khai trên không trung (ví dụ, trên máy bay, khinh khí cầu, hoặc vệ tinh). Thiết bị đầu cuối 120 cũng có thể được gọi là thiết bị người dùng UE, đầu cuối truy nhập, đầu cuối, đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bản điều khiển di động, trạm ở xa, đầu cuối ở xa, thiết bị di động, đầu cuối người dùng, thiết bị mạng vô tuyến, phương tiện người dùng hoặc thiết bị người dùng. Thiết bị đầu cuối 120 có thể là điện thoại di động (cellular phone), điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol, SIP), điện thoại thông minh (smartphone), trạm vòng lặp nội bộ không dây (Wireless Local Loop, WLL), thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị điện toán, thiết bị khác được kết nối với bộ điều biến/giải điều biến không dây, thiết bị trên phương tiện vận chuyển, thiết bị đeo được, phương tiện vận chuyển bay không người lái, thiết bị đầu cuối trong mạng vạn vật kết nối Internet hoặc mạng internet của các phương tiện vận chuyển, thiết bị đầu cuối trong mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network, PLMN) tiến hóa tương lai, hoặc thiết bị tương tự. Điều này không bị hạn chế theo các phương án của sáng chế. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 120 có thể là thiết bị đầu cuối thực tế ảo (virtual reality, VR), thiết bị đầu cuối tăng cường thực tế (augmented reality, AR), thiết bị đầu cuối dùng trong việc kiểm soát công nghiệp, thiết bị đầu cuối dùng trong việc tự lái xe, thiết bị đầu cuối dùng trong y tế từ xa, thiết bị đầu cuối trong mạng lưới thông minh, thiết bị đầu cuối dùng trong thành phố thông minh (smart city), hoặc thiết bị đầu cuối dùng trong nhà thông minh (smart home). Theo phương án này của sáng chế, thiết bị để thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là thiết bị mà có thể hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong việc thực hiện chức năng này, chẳng hạn như hệ thống chip. Theo phương án này của sáng chế, hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và

thiết bị rời rạc khác. Theo giải pháp kỹ thuật của phương án này của sáng chế, một ví dụ mà trong đó thiết bị để thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối là thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối là UE được sử dụng để mô tả giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này của sáng chế.

Thiết bị mạng 110 và thiết bị đầu cuối 120 có thể thực hiện truyền dẫn tín hiệu đường lên và đường xuống bằng cách sử dụng liên kết truyền dẫn giữa thiết bị mạng 110 và thiết bị đầu cuối 120. Liên kết truyền dẫn từ thiết bị mạng 110 tới thiết bị đầu cuối 120 có thể được gọi là đường xuống (downlink), và liên kết truyền dẫn từ thiết bị đầu cuối 120 tới thiết bị mạng 110 có thể được gọi là đường lên (uplink). Khi có dữ liệu mà cần phải được truyền giữa thiết bị mạng 110 và thiết bị đầu cuối 120, thì thiết bị đầu cuối 120 giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH được gửi qua đường xuống, và truyền và thu dữ liệu dựa trên bản tin chỉ báo được gửi bởi thiết bị mạng 110. Thiết bị đầu cuối 120 thường không thực hiện dịch vụ tải lên hoặc tải xuống, và thiết bị đầu cuối 120 không trao đổi dữ liệu với mạng trong phần lớn thời gian. Do đó, nếu thiết bị đầu cuối 120 liên tục giám sát PDCCH trong trường hợp này, thì rõ ràng thiết bị đầu cuối này tiêu thụ nhiều điện năng. Do đó, trên giả thuyết mà dữ liệu có thể được truyền một cách hiệu quả, thì chu trình thu gián đoạn (discontinuous reception, DRX) có thể được tạo cấu hình dành cho UE trong trạng thái được kết nối, sao cho chỉ trong chu kỳ thời gian cần thiết, thì UE kích hoạt bộ thu (ví dụ, anten) để đi vào trạng thái hoạt động để giám sát PDCCH, và ngừng kích hoạt bộ thu để đi vào trạng thái không hoạt động trong chu kỳ thời gian còn lại và không giám sát PDCCH. Fig.2 là hình vẽ thể hiện trạng thái của thiết bị đầu cuối trong chế độ DRX.

Như được thể hiện trên phần (a) trên Fig.2, chu trình DRX bao gồm thời gian hoạt động (active time) (để dễ dàng mô tả, ví dụ, thời gian hoạt động được thể hiện trên phần (a) trên Fig.2 bằng khoảng thời gian bật) và thời gian không hoạt động (inactive time). UE cần phải thức dậy trong thời gian hoạt động và giám sát PDCCH, UE ở trong trạng thái hoạt động (trạng thái thức

dậy) trong thời gian hoạt động, và UE ở trong trạng thái không hoạt động (trạng thái ngủ) trong thời gian không hoạt động. Cơ chế làm việc DRX trong trạng thái được kết nối RRC là cách thức làm việc mà trong đó bộ định thời được kết hợp với chu trình DRX. Ví dụ, trong khoảng thời gian bật trong trạng thái được kết nối, nếu UE giám sát PDCCH để lập lịch dữ liệu mới, thì UE kích hoạt bộ định thời không hoạt động, và liên tục giám sát PDCCH trong chu kỳ thời gian kế tiếp. Trong chu kỳ thời gian hợp lệ của bộ định thời không hoạt động (tức là, chu kỳ thời gian làm việc của bộ định thời không hoạt động), một khi UE thu DCI lập lịch được gửi tới UE bằng cách sử dụng PDCCH, thì UE kích hoạt lại bộ định thời không hoạt động, và tiếp tục giám sát liên tục PDCCH trong chu kỳ thời gian hợp lệ của bộ định thời không hoạt động. Nếu UE không thu, trong chu kỳ thời gian, DCI lập lịch được gửi tới UE, và bộ định thời không hoạt động hết hiệu lực, thì UE đi vào thời gian không hoạt động, và không giám sát PDCCH có kiểu đặt trước. Khi thiết bị mạng không tạo cấu hình chỉ báo thức dậy dành cho UE, thì sau một chu kỳ thời gian, chu trình DRX kết thúc, và UE đi vào chu trình DRX kế tiếp. Như được thể hiện trên phần (b) trên Fig.2, tại điểm bắt đầu của chu trình DRX kế tiếp, UE kích hoạt lại bộ định thời khoảng thời gian bật, và giám sát PDCCH trong khoảng thời gian bật (tức là, chu kỳ làm việc của bộ định thời khoảng thời gian bật) và cố gắng phát hiện mô DCI đường xuống. Nếu không có DCI lập lịch được gửi tới UE được phát hiện trong chu kỳ thời gian hợp lệ của bộ định thời khoảng thời gian bật (tức là, chu kỳ làm việc của bộ định thời khoảng thời gian bật), thì UE đi vào lại thời gian không hoạt động (tức là, đi vào lại trạng thái không hoạt động) sau khi quy trình khoảng thời gian bật kết thúc. Nếu DCI lập lịch để lập lịch truyền dẫn dữ liệu mới mà được gửi tới UE được thu trong chu kỳ thời gian hợp lệ của bộ định thời khoảng thời gian bật, thì UE kích hoạt bộ định thời không hoạt động bắt đầu từ ký hiệu kế tiếp hoặc khe (slot) kế tiếp sau ký hiệu mà trong đó PDCCH của DCI lập lịch được đặt (hoặc có thể được hiểu là hoàn thành phát hiện DCI mô trên PDCCH), và liên tục

giám sát PDCCH trong chu kỳ thời gian hợp lệ của bộ định thời khoảng thời gian bật hoặc bộ định thời không hoạt động. Nếu UE không thu, trong chu kỳ thời gian hợp lệ của bộ định thời khoảng thời gian bật và bộ định thời không hoạt động, thì DCI lập lịch được gửi tới UE, và bộ định thời không hoạt động hết hiệu lực, thì UE đi vào lại thời gian không hoạt động. Nếu DCI lập lịch để lập lịch truyền dẫn dữ liệu mới mà được gửi tới UE được thu trong chu kỳ thời gian hợp lệ của bộ định thời khoảng thời gian bật, thì UE kích hoạt bộ định thời không hoạt động để tính, và liên tục giám sát PDCCH trong chu kỳ thời gian hợp lệ của bộ định thời khoảng thời gian bật hoặc bộ định thời không hoạt động. Nếu UE thu lại, trong chu kỳ thời gian hợp lệ của bộ định thời khoảng thời gian bật và bộ định thời không hoạt động, DCI lập lịch để lập lịch truyền dẫn dữ liệu mới mà được gửi tới UE, thì UE kích hoạt lại bộ định thời không hoạt động, và vẫn liên tục giám sát PDCCH trong chu kỳ thời gian hợp lệ của bộ định thời khoảng thời gian bật hoặc bộ định thời không hoạt động, cho đến khi UE không thu, trong chu kỳ thời gian hợp lệ của bộ định thời khoảng thời gian bật và bộ định thời không hoạt động, DCI lập lịch được gửi tới UE, và bộ định thời không hoạt động hết hiệu lực; và UE đi vào lại thời gian không hoạt động.

Phải lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, việc kích hoạt lại bộ định thời không hoạt động là để lập lịch dữ liệu được truyền khởi tạo của UE, thay vì truyền dẫn lại.

Do đó, trong cơ chế DRX, UE thực hiện việc tiết kiệm điện năng chủ yếu bằng cách ngủ trong trạng thái không hoạt động hoặc bỏ qua việc giám sát PDCCH có kiểu đặt trước. Trong thời gian không hoạt động, UE có thể chọn, dựa trên dạng thực hiện, để ngừng kích hoạt bộ truyền/bộ thu tần số vô tuyến và ngừng kích hoạt chip xử lý băng gốc và bộ nhớ, hoặc dành riêng chỉ một bộ tạo dao động tinh thể và đồng hồ hoặc bộ phận tương tự. DCI được đề cập ở trên được truyền trên PDCCH có thể có các định dạng khác nhau. Do đó, PDCCH được tạo cấu hình cho UE bởi thiết bị mạng có thể có nhiều kiểu khác

nhau. UE được tạo cấu hình với DRX phát hiện chỉ một kiểu DCI (tức là, kiểu đặt trước của DCI) chỉ trong thời gian hoạt động, và không phát hiện kiểu DCI này trong thời gian không hoạt động. Kiểu DCI này có thể bao gồm DCI được che giấu bằng cách sử dụng C-RNTI, CS-RNTI, INT-RNTI, SFI-RNTI, SP-CSI-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, và TPC-SRS-RNTI. UE cần phải phát hiện DCI khác bất kể việc UE có ở trong thời gian hoạt động hoặc thời gian không hoạt động hay không, và việc này không bị ảnh hưởng bởi cơ chế DRX. Để dễ dàng hiểu, phương án này của sáng chế sử dụng một ví dụ mà trong đó UE được tạo cấu hình với DRX phát hiện mò, trong thời gian hoạt động, DCI lập lịch được gửi tới UE. Tuy nhiên, phải hiểu rằng phương pháp theo phương án này của sáng chế cũng có thể áp dụng được cho DCI khác theo kiểu DCI này.

Trong phần lớn các trường hợp, thiết bị mạng không gửi DCI lập lịch tới UE trong thời gian hoạt động trong tất cả các chu trình DRX. Tuy nhiên, UE vẫn cần phải liên tục giám sát PDCCH trong thời gian hoạt động trong tất cả các chu trình DRX, và liên tục cố gắng để phát hiện mò việc có DCI lập lịch sẽ được gửi tới UE hay không. Hoạt động phát hiện mò như vậy thực sự vẫn chiếm nhiều mức tiêu điện năng của UE. Để làm giảm xuống mức tiêu thụ điện năng của UE, thì chỉ báo thức dậy dựa trên PDCCH được đưa vào trong cơ chế DRX. Dựa vào Fig.3, phần sau đây mô tả chi tiết trạng thái và hoạt động của UE trong cơ chế DRX mà trong đó chỉ báo thức dậy được tạo cấu hình.

Chỉ báo thức dậy dựa trên PDCCH có thể được hiểu như việc chỉ báo thức dậy được mang trên PDCCH để gửi. Ví dụ, chỉ báo thức dậy dựa trên PDCCH có thể là thông tin trong bit hoặc trường bit trong DCI được mang trên PDCCH. Ví dụ, Fig.3 thể hiện hai chu trình DRX, tức là, chu trình DRX thứ nhất 310 và chu trình DRX thứ hai 320. Cơ hội truyền dẫn của chỉ báo thức dậy là trước khi UE đi vào thời gian hoạt động và không gian tìm kiếm của PDCCH mà trên đó chỉ báo thức dậy được đặt là trong thời gian không

hoạt động trong chu trình DRX, hoặc thời gian gửi của chỉ báo thức dậy ở trong chu kỳ thời gian bắt đầu của khoảng thời gian bật của chu trình DRX tương ứng. Khi mạng coi như là DCI lập lịch được gửi tới UE trong khoảng thời gian bật của thời gian hoạt động tương ứng với chỉ báo thức dậy được sử dụng để lập lịch truyền dẫn dữ liệu tới UE, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy tới UE trên PDCCH mà trên đó chỉ báo thức dậy được đặt. Nói cách khác, khi UE cần phải được lập lịch để gửi hoặc thu dữ liệu trong khoảng thời gian bật, và DCI lập lịch được gửi tới UE trong khoảng thời gian bật, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy trước khi khoảng thời gian bật đến hoặc trong chu kỳ thời gian bắt đầu của khoảng thời gian bật. Đối với UE, nếu thiết bị mạng tạo cấu hình chỉ báo thức dậy, thì UE có thể phát hiện, trên tài nguyên thời gian-tần số đặt trước trước khi khoảng thời gian bật của chu trình DRX đến hoặc trong chu kỳ thời gian bắt đầu của khoảng thời gian bật, chỉ báo thức dậy được gửi bằng cách sử dụng PDCCH. Nếu UE phát hiện chỉ báo thức dậy, thì nó chỉ báo rằng UE cần phải giám sát PDCCH trong khoảng thời gian bật tương ứng với chỉ báo thức dậy để phát hiện DCI lập lịch, và gửi hoặc thu dữ liệu theo chỉ báo của DCI lập lịch. Ví dụ, nếu thiết bị mạng cần phải gửi DCI lập lịch tới UE trong khoảng thời gian bật của chu trình DRX thứ nhất 310 để lập lịch dữ liệu tới UE, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy trước khoảng thời gian bật của chu trình DRX thứ nhất 310. Do đó, sau khi phát hiện chỉ báo thức dậy, thì UE đồng thời thức dậy và kích hoạt bộ định thời khoảng thời gian bật trong khoảng thời gian bật của chu trình DRX thứ nhất 310. UE phát hiện mô và thu DCI lập lịch trên PDCCH, và kích hoạt và kích hoạt lại bộ định thời không hoạt động sau khi thu DCI lập lịch. Nếu UE không thu, trong chu kỳ thời gian hợp lệ của bộ định thời không hoạt động, DCI lập lịch được gửi tới UE, thì UE đi vào trạng thái không hoạt động sau khi bộ định thời không hoạt động hết hiệu lực. Thiết bị mạng không cần phải lập lịch UE để gửi hoặc thu dữ liệu trong khoảng thời gian bật của chu trình DRX thứ hai 320, và thiết bị mạng có thể không gửi chỉ báo thức dậy trước khoảng thời

gian bật của chu trình DRX thứ hai 320. Do đó, nếu UE không phát hiện chỉ báo thức dậy trước khoảng thời gian bật của chu trình DRX thứ hai 320, thì UE có thể không thức dậy trong khoảng thời gian bật của chu trình DRX thứ hai 320, tức là, UE không cần phải phát hiện DCI lập lịch để đạt được mục đích tiết kiệm điện năng.

Phải hiểu rằng có thể có mối quan hệ liên kết giữa chỉ báo thức dậy được gửi bởi thiết bị mạng và chu trình DRX (hoặc khoảng thời gian bật trong chu trình DRX) mà trong đó chỉ báo thức dậy được sử dụng để chỉ báo rằng UE phải thức dậy, và mối quan hệ liên kết này có thể là dạng tương ứng một-một, hoặc có thể là dạng tương ứng một-nhiều hoặc nhiều-một.

Trong một số trường hợp, thiết bị mạng cần phải thức dậy UE. Tuy nhiên, vì tài nguyên bị hạn chế, nên thiết bị mạng không thể gửi chỉ báo thức dậy tới UE hoặc UE không phát hiện chỉ báo thức dậy, và UE coi như là không có lập lịch dữ liệu tồn tại trong chu trình DRX tương ứng. Do đó, UE không phải thức dậy trong khoảng thời gian bật của chu trình DRX và phát hiện DCI lập lịch, khiến cho UE bỏ lỡ cơ hội lập lịch của một chu trình DRX, và làm tăng độ trễ thu và gửi dữ liệu. Ví dụ, trong một số trường hợp, thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy, nhưng vì UE không thành công phát hiện chỉ báo thức dậy do nguyên nhân chẳng hạn như bỏ lỡ việc phát hiện hoặc phát hiện sai bởi UE, thì UE không phải thức dậy trong khoảng thời gian bật của chu trình DRX tương ứng với chỉ báo thức dậy. Trong một số trường hợp khác, nếu PDCCH được sử dụng để gửi chỉ báo thức dậy tới UE và PDCCH được sử dụng cho mục đích khác (ví dụ, lập lịch dữ liệu, chỉ báo định dạng truyền dẫn nhóm người dùng, điều khiển công suất, hoặc chỉ báo thay đổi thông tin hệ thống) chia sẻ cùng một không gian tìm kiếm hoặc thiết bị mạng cần phải gửi chỉ báo thức dậy tới nhiều UE ở cùng một thời điểm, thì thiết bị mạng có thể không có đủ các tài nguyên đường xuống được sử dụng để gửi chỉ báo thức dậy, tức là, hiện tượng tắc nghẽn (blockage) xảy ra trên thiết bị mạng. Trong trường hợp này, thiết bị mạng không thể gửi chỉ báo thức dậy tới UE, và do đó, UE

không thể phát hiện thành công chỉ báo thức dậy, và UE không phải thức dậy trong khoảng thời gian bất của chu trình DRX tương ứng với chỉ báo thức dậy.

Do đó, phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối cần phải được đề xuất, để đảm bảo rằng khi được yêu cầu, thiết bị đầu cuối có thể thu chỉ báo thức dậy, để làm giảm xuống hoặc tránh trường hợp mà trong đó thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối nhưng không thể gửi chỉ báo thức dậy, và làm giảm xuống hoặc tránh khả năng gây trễ việc thu và gửi dữ liệu. Phần sau đây mô tả chi tiết một phương án của sáng chế dựa vào Fig.4.

Fig.4 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế. Phương pháp có thể có thể được thực thi bởi thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối thứ nhất. Thiết bị mạng có thể là, ví dụ, thiết bị mạng 110 trên Fig.1, và thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể là, ví dụ, thiết bị đầu cuối 120 trên Fig.1. Phương pháp bao gồm các bước S410 và S420.

Ở bước S410, thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất. Do đó, thiết bị đầu cuối thứ nhất thu thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai từ thiết bị mạng.

Theo phương án này của sáng chế, chỉ báo thức dậy thứ nhất là chỉ báo thức dậy dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Việc chỉ báo thức dậy thứ nhất là chỉ báo thức dậy dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được hiểu như việc chỉ báo thức dậy thứ nhất tương ứng với thiết bị đầu cuối thứ nhất, và chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không.

Có nhiều dạng chỉ báo thức dậy thứ nhất.

Ví dụ, chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể được chỉ báo trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất. Kênh thức dậy thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất tương ứng với thiết bị đầu cuối thứ nhất, tức là, kênh thức dậy thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất được dành riêng để mang

chỉ báo thức dậy thứ nhất.

Tùy chọn là, kênh thức dậy thứ nhất có thể là kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH.

Tùy chọn là, chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể là thông tin về một hoặc nhiều bit trong thông tin điều khiển đường xuống DCI được mang trên kênh thức dậy thứ nhất PDCCH. Ví dụ, việc bit trong DCI được thiết đặt là 1 có thể chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy, và việc bit này được thiết đặt là 0 có thể chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy. Do đó, thiết bị đầu cuối thứ nhất phải thức dậy nếu phát hiện rằng bit được sử dụng để thể hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất được thiết đặt là 1, và không phải thức dậy nếu phát hiện rằng bit được sử dụng để thể hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất được thiết đặt là 0.

Theo một số dạng thực hiện có thể, ngoài ra, thiết bị mạng có thể gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy, và bỏ qua việc gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy. Do đó, thiết bị đầu cuối thứ nhất phải thức dậy nếu thu chỉ báo thức dậy thứ nhất, và không phải thức dậy nếu thiết bị đầu cuối thứ nhất không thu chỉ báo thức dậy thứ nhất.

Do đó, tùy chọn là, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể bao gồm thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển (cũng được gọi là tập tài nguyên điều khiển) mà trong đó kênh thức dậy thứ nhất PDCCH được đặt và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm của kênh thức dậy thứ nhất PDCCH. Vị trí tài nguyên thời gian-tần số của kênh thức dậy thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được định nghĩa bằng cách sử dụng thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm. Tùy chọn là, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất còn có thể bao gồm RNTI tương ứng với kênh thức dậy thứ nhất tương ứng với thiết bị đầu cuối thứ nhất, thông tin nhận dạng thiết bị người dùng (user equipment identification, UE ID) của thiết bị đầu cuối thứ nhất, và thông

tin tương tự.

Ví dụ khác, chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất. Kênh thức dậy thứ nhất dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất tương ứng với nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối, tức là, kênh thức dậy thứ nhất dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất được sử dụng để mang các chỉ báo thức dậy của nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn là, kênh thức dậy thứ nhất có thể là kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH.

Tùy chọn là, chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể là thông tin về bit trong thông tin điều khiển đường xuống DCI được mang trên PDCCH, và kênh thức dậy thứ nhất bao gồm chỉ báo thức dậy tương ứng với mỗi thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, kênh thức dậy thứ nhất PDCCH có thể bao gồm một mảnh thông tin của DCI. Nhiều mảnh thông tin của thông tin vị trí bit khác nhau trong DCI tương ứng với các chỉ báo thức dậy của các thiết bị đầu cuối khác nhau trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối. Nhiều mảnh thông tin của thông tin vị trí bit khác nhau trong DCI có thể ở dạng tương ứng một-một với nhiều thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối. Mảnh thông tin của thông tin vị trí bit trong DCI là chỉ báo thức dậy (tức là, chỉ báo thức dậy thứ nhất) của thiết bị đầu cuối thứ nhất. Nói cách khác, kênh thức dậy thứ nhất PDCCH mang DCI dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối, nhiều vị trí trường bit khác nhau trong DCI tương ứng với các chỉ báo thức dậy của tất cả các thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối, một vị trí trường bit trong DCI tương ứng với chỉ báo thức dậy của thiết bị đầu cuối thứ nhất, và thông tin được mang trong vị trí trường bit trong DCI có thể là chỉ báo thức dậy thứ nhất, và được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức

dậy hay không. Cách thức mà trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không có thể tương tự với cách thức được sử dụng "khi chỉ báo thức dậy thứ nhất được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất". Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Vì một mảnh thông tin của thông tin bit DCI trên kênh thức dậy thứ nhất tương ứng với chỉ báo thức dậy thứ nhất của thiết bị đầu cuối thứ nhất, tùy chọn là, ngoài thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất tồn tại "khi chỉ báo thức dậy thứ nhất được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất", thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất còn cần phải bao gồm vị trí trường bit, trong DCI, tương ứng với chỉ báo thức dậy thứ nhất của thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Tùy chọn là, chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể là thông tin trong trường bit trong thông tin điều khiển đường xuống DCI, và thông tin điều khiển đường xuống DCI bao gồm trường bit tương ứng với mỗi thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, kênh thức dậy thứ nhất PDCCH có thể bao gồm ít nhất một mảnh thông tin của DCI. Một mảnh thông tin của DCI trong ít nhất một mảnh thông tin của DCI là các chỉ báo thức dậy dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối. DCI có thể bao gồm nhiều trường bit. Nhiều trường bit tương ứng với tất cả các thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối. Thông tin trong nhiều trường bit được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối tương ứng có phải thức dậy hay không. Trường bit trong nhiều trường bit tương ứng với thiết bị đầu cuối thứ nhất. Thông tin trong trường bit trong nhiều trường bit là chỉ báo thức dậy (tức là, chỉ báo thức dậy thứ nhất) của thiết bị đầu cuối thứ nhất. Nói cách khác, một mảnh thông tin của DCI trên kênh thức dậy thứ nhất mang các chỉ báo thức dậy của nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối. Ví dụ, DCI có thể bao gồm nhiều trường bit, và thông tin trong một trường bit có thể chỉ báo việc một thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối có

phải thức dậy hay không.

Do đó, tùy chọn là, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể bao gồm thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển mà trong đó kênh thức dậy thứ nhất PDCCH được đặt và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm của kênh thức dậy thứ nhất PDCCH. Vị trí tài nguyên thời gian-tần số của kênh thức dậy thứ nhất dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được định nghĩa bằng cách sử dụng thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm. Tùy chọn là, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất còn có thể bao gồm RNTI tương ứng với DCI, dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối, trên kênh thức dậy thứ nhất, UE ID của thiết bị đầu cuối khác trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối, hoặc thông tin tương tự. Tùy chọn là, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất còn cần phải bao gồm vị trí trường bit, của chỉ báo thức dậy thứ nhất của thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong DCI tương ứng với nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối.

Theo phương án này của sáng chế, chỉ báo thức dậy thứ hai là chỉ báo thức dậy dành cho ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Việc chỉ báo thức dậy thứ hai là chỉ báo thức dậy dành cho ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được hiểu như việc chỉ báo thức dậy thứ hai tương ứng với ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không hoặc chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy.

Tùy chọn là, ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể là một thiết bị đầu cuối, tức là, thiết bị đầu cuối thứ nhất. Chỉ báo

thức dậy thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không hoặc chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy.

Tùy chọn là, ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể là ít nhất hai thiết bị đầu cuối, ví dụ, 2, 3, 20, hoặc 100 thiết bị đầu cuối, hoặc nhóm các thiết bị đầu cuối mà thu chỉ báo thức dậy thứ nhất và ở trong tế bào được phục vụ bởi thiết bị mạng, hoặc tất cả các thiết bị đầu cuối mà thu chỉ báo thức dậy thứ nhất và ở trong tế bào được phục vụ bởi thiết bị mạng, hoặc tất cả các thiết bị đầu cuối được phục vụ bởi thiết bị mạng. Chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo việc nhiều thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hoặc cần phải thức dậy hay không. Không làm mất tính tổng quát, chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được tạo cấu hình dành cho nhiều thiết bị đầu cuối là chỉ báo thức dậy chung.

Có nhiều dạng của chỉ báo thức dậy thứ hai.

Ví dụ, chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được chứa trên kênh thức dậy thứ hai dành cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất. Kênh thức dậy thứ hai dành cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất tương ứng với nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối, tức là, kênh thức dậy thứ hai dành cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất được sử dụng để mang chỉ báo thức dậy của nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn là, số lượng các thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối có thể lớn hơn so với số lượng của ít nhất một thiết bị đầu cuối mà bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất và có thể được chỉ báo bởi chỉ báo thức dậy thứ hai, và kênh thức dậy thứ hai mang chỉ báo thức dậy thứ hai và chỉ báo thức dậy của thiết bị đầu cuối khác mà ở trong nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối và khác với ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Tùy chọn là, số lượng các thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ hai của các

thiết bị đầu cuối có thể bằng số lượng của ít nhất một thiết bị đầu cuối mà bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất và có thể được chỉ báo bởi chỉ báo thức dậy thứ hai, và việc này tương đương với việc chỉ báo thức dậy thứ hai là chỉ báo thức dậy dành cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối. Chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối có phải thức dậy hoặc cần phải thức dậy hay không, và kênh thức dậy thứ hai được sử dụng đặc biệt để mang chỉ báo thức dậy thứ hai.

Tùy chọn là, kênh thức dậy thứ hai có thể là kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH.

Ví dụ, khi nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối là ít nhất một thiết bị đầu cuối được chỉ báo bởi chỉ báo thức dậy thứ hai, thì chỉ báo thức dậy thứ hai có thể là thông tin về bit trong thông tin điều khiển đường xuống DCI được mang trong PDCCH, DCI có thể mang ID nhóm của nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối, và ID nhóm của nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối cũng được tạo cấu hình dành cho mỗi thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối. Sau khi giải mã thành công DCI bằng cách sử dụng ID nhóm được tạo cấu hình, mỗi thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối có thể chia sẻ trong DCI, tức là, mỗi thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối có thể chia sẻ chỉ báo thức dậy thứ hai. Nói cách khác, chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc mỗi thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối có phải thức dậy hoặc cần phải thức dậy hay không.

Do đó, tùy chọn là, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai có thể bao gồm thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển (control resource set) mà trong đó kênh thức dậy thứ hai PDCCH được đặt và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm của kênh thức dậy thứ hai PDCCH. Vị trí tài nguyên thời gian-tần số của kênh thức dậy thứ hai dành cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được định nghĩa bằng cách sử dụng thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển và thông tin cấu

hình của không gian tìm kiếm. Tùy chọn là, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai còn có thể bao gồm ID nhóm của nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối, và thông tin tương tự.

Ví dụ khác, chỉ báo thức dậy thứ hai có thể là tín hiệu thức dậy thứ hai. Tín hiệu thức dậy thứ hai tương ứng với thiết bị đầu cuối thứ nhất, hoặc tương ứng với nhiều thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất. Cụ thể là, tín hiệu thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất hoặc nhiều thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hoặc cần phải thức dậy hay không.

Tùy chọn là, tín hiệu thức dậy thứ hai có thể là tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất (demodulation reference signal, DMRS), tín hiệu tham chiếu thứ nhất (reference signal, RS), hoặc tín hiệu chỉ báo tiết kiệm điện năng khác.

Tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất khác với tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối không được tạo cấu hình với tín hiệu thức dậy để thực hiện ước lượng kênh. Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất, có thể được coi là thiết bị mạng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy. Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất chỉ phát hiện tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai nhưng không phát hiện tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất, thì có thể được coi là thiết bị mạng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy. Tuy nhiên, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai có thể được sử dụng bởi các UE khác không được tạo cấu hình với chỉ báo thức dậy để thực hiện ước lượng kênh, để hỗ trợ các UE không được tạo cấu hình với chỉ báo thức dậy để thực hiện phát hiện PDCCH mờ.

Theo một số dạng thực hiện, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất và tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng các mã xáo trộn khác nhau. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu giải điều biến

thứ nhất có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ nhất, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ hai, và mã xáo trộn thứ nhất và mã xáo trộn thứ hai là khác nhau. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên mã xáo trộn, việc tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất hoặc tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai có được thu hay không, để xác định việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có thu chỉ báo thức dậy thứ hai hay không.

Tùy chọn là, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất là tín hiệu tham chiếu giải điều biến băng rộng.

Tùy chọn là, tín hiệu thức dậy thứ hai cũng có thể là chuỗi thứ nhất trong tín hiệu tham chiếu giải điều biến, chuỗi hiện có được chứa trong tín hiệu tham chiếu giải điều biến là chuỗi thứ hai, và thiết bị mạng có thể gửi các tín hiệu tham chiếu giải điều biến bằng cách sử dụng các chuỗi khác nhau. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện rằng thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu giải điều biến bằng cách sử dụng chuỗi thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể coi như là chỉ báo thức dậy thứ hai được thu, và thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thức dậy. Nếu thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện rằng thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu giải điều biến bằng cách sử dụng chuỗi thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể coi như là chỉ báo thức dậy thứ hai không được thu, và thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể không thức dậy.

Do đó, tùy chọn là, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai có thể bao gồm thông tin cơ hội truyền dẫn của chỉ báo thức dậy thứ hai, mã xáo trộn thứ nhất của chỉ báo thức dậy thứ hai, chuỗi thứ nhất của chỉ báo thức dậy thứ hai, và thông tin tương tự. Thông tin cơ hội truyền dẫn của chỉ báo thức dậy thứ hai có thể bao gồm cơ hội truyền dẫn tuyệt đối của chỉ báo thức dậy thứ hai, hoặc khoảng thời gian hoặc cơ hội truyền dẫn tương đối của chỉ báo thức dậy thứ hai liên quan đến chỉ báo thức dậy thứ nhất, hoặc cơ hội truyền dẫn tương đối của chỉ báo thức dậy thứ hai liên quan đến điểm bắt đầu khoảng thời gian bật của chu trình DRX, và việc này không bị hạn chế cụ thể theo phương

án này của sáng chế. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên thông tin cơ hội truyền dẫn của chỉ báo thức dậy thứ hai, vị trí miền thời gian mà tại đó thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ hai.

Tín hiệu tham chiếu giải điều biến được sử dụng để gửi chỉ báo thức dậy thứ hai, sao cho chỉ báo thức dậy thứ hai sử dụng lại tài nguyên giao diện không gian hiện có, và các mào đầu tài nguyên của chỉ báo thức dậy thứ hai được làm giảm xuống. Ngoài ra, băng thông bị chiếm bởi tín hiệu tham chiếu giải điều biến tương đối lớn, hiệu suất phát hiện tốt hơn, và độ chính xác phát hiện có thể được cải thiện.

Tùy chọn là, số lượng các thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối có thể lớn hơn so với số lượng các thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, chỉ báo thức dậy thứ nhất được chứa trong một mảnh thông tin của DCI trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối, và DCI tương ứng với các chỉ báo thức dậy của nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối. Chỉ báo thức dậy thứ hai được chứa trong một mảnh thông tin của DCI trên kênh thức dậy thứ hai dành cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối, và DCI tương ứng với chỉ báo thức dậy của nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối. Số lượng các thiết bị đầu cuối được phục vụ bởi DCI mà trong đó chỉ báo thức dậy thứ hai được đặt lớn hơn so với số lượng các thiết bị đầu cuối được phục vụ bởi DCI mà trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt.

Theo một số phương án, cả hai kênh mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt và kênh mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ hai được đặt có thể là các kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH. Phải hiểu rằng kênh mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là kênh thức dậy thứ nhất, và kênh mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ hai được đặt là kênh thức dậy thứ hai, tức là, cả hai kênh thức dậy thứ nhất và kênh thức dậy thứ hai có thể là các PDCCH.

Theo một số phương án, kênh mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là PDCCH, và chỉ báo thức dậy thứ hai là tín hiệu tham chiếu giải điều

biến. Phải hiểu rằng kênh mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là kênh thức dậy thứ nhất, tức là, kênh thức dậy thứ nhất là PDCCH.

Theo một số phương án, cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai có thể là các tín hiệu tham chiếu giải điều biến, nhưng chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai là các tín hiệu tham chiếu giải điều biến khác nhau.

Trong khi thực hiện sáng chế, chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không. Tức là, cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không.

Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được tạo cấu hình với chu trình DRX. Tùy chọn là, việc chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không có thể được hiểu như việc chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải phát hiện, trong chu trình thu gián đoạn DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu hay không.

Cụ thể là, chu trình DRX bao gồm thời gian hoạt động và thời gian không hoạt động, và chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải phát hiện, trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu hay không, tức là, việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải đi vào thời gian hoạt động hay không (ví dụ, việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải kích hoạt bộ định thời khoảng thời gian bật hay không). DCI được sử dụng để lập lịch dữ liệu được mang trên PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu. Khi thức dậy, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải đi vào thời gian hoạt động để phát hiện PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu. Nói cách khác, chỉ báo thức dậy thứ

nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải thức dậy trong chu trình DRX để đi vào thời gian hoạt động hay không. Ngoài ra, ví dụ khác, chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải phát hiện DCI lập lịch trong thời gian hoạt động trong chu trình DRX hay không.

Cụ thể hơn là, thời gian hoạt động trong chu trình DRX bao gồm chu kỳ thời gian hợp lệ được điều khiển bởi bộ định thời khoảng thời gian bật và chu kỳ thời gian hợp lệ được điều khiển bởi bộ định thời không hoạt động có thể. Chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không trong chu kỳ thời gian hợp lệ được điều khiển bởi bộ định thời khoảng thời gian bật trong chu trình DRX, tức là, chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải phát hiện, trong chu kỳ thời gian hợp lệ được điều khiển bởi bộ định thời khoảng thời gian bật trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu hay không. Ngoài ra, chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải kích hoạt bộ định thời khoảng thời gian bật trong chu trình DRX hay không, tức là, chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải phát hiện, trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu hay không.

Chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo, theo nhiều cách thức, việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải phát hiện, trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu hay không. Tức là, chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo, theo nhiều cách thức, việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không.

Theo một dạng thực hiện có thể, chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải phát hiện, trong chu trình DRX,

PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu, hoặc chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải phát hiện, trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu. Tức là, chỉ báo thức dậy thứ nhất mang thông tin chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất phải hoặc không phải thức dậy. Ví dụ, việc bit được thiết đặt là 1 trên kênh thức dậy thứ nhất mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt có thể chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải phát hiện, trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu (tức là, thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy), và việc bit này được thiết đặt là 0 chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải phát hiện, trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu (tức là, thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy).

Theo một dạng thực hiện có thể khác, việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không, hoặc việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải phát hiện, trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu hay không có thể được chỉ báo bằng cách gửi hoặc bỏ qua việc gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất. Ví dụ, gửi, bởi thiết bị mạng, chỉ báo thức dậy thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy. Do đó, khi thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì tương đương với việc chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải phát hiện, trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu. Nếu thiết bị mạng không gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì có thể chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy. Do đó, khi thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì tương đương với việc thu chỉ báo từ thiết bị mạng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải phát hiện, trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu.

Theo một dạng thực hiện có thể khác, việc thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy có thể được chỉ báo bằng cách bỏ qua việc gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất, và khi chỉ báo thức dậy thứ nhất được gửi, việc thiết bị đầu

cuối thứ nhất có cần phải thức dậy trong chu trình DRX hay không được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo được gửi. Ví dụ, nếu thiết bị mạng không gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì có thể chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy. Do đó, khi thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì tương đương với việc thu chỉ báo từ thiết bị mạng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải phát hiện, trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu. Nếu thiết bị mạng gửi tín hiệu thức dậy thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì có thể chỉ báo, dựa trên thông tin chỉ báo cụ thể, việc thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy. Ví dụ, việc bit được thiết đặt là 1 trên kênh thức dậy thứ nhất mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt có thể chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải phát hiện, trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu (tức là, thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy), và việc bit này được thiết đặt là 0 chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải phát hiện, trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu (tức là, thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy).

Cách thức mà trong đó chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải phát hiện, trong chu trình DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu hay không tương tự với chỉ báo thức dậy thứ nhất. Để biết chi tiết, tham khảo các phần mô tả được đề cập ở trên. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Theo một số phương án, nếu thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai, thì chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy.

Tùy chọn là, độ ưu tiên của chỉ báo thức dậy thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của chỉ báo thức dậy thứ hai. Nói cách khác, khi thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, ưu tiên dựa trên chỉ báo thức dậy thứ

nhất, việc có thức dậy hay không. Do đó, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và/hoặc thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai có thể bao gồm thông tin chỉ báo rằng chỉ báo thức dậy tương ứng là chỉ báo thức dậy thứ nhất hoặc chỉ báo thức dậy thứ hai. Thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và/hoặc thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai có thể bao gồm thông tin độ ưu tiên của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin độ ưu tiên của chỉ báo thức dậy thứ hai.

Ở bước S420, thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và/hoặc chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất. Do đó, thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai dựa trên thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai.

Việc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và/hoặc chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể bao gồm việc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, hoặc việc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối. Tất nhiên, việc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và/hoặc chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất còn bao gồm việc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Thiết bị mạng có thể gửi có chọn lựa chỉ báo thức dậy thứ nhất và/hoặc chỉ báo thức dậy thứ hai dựa trên hoàn cảnh. Do đó, có thể có nhiều kết quả sau khi thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai.

Phải hiểu rằng, việc chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy có thể được hiểu là việc chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải phát hiện PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu. Chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy, chỉ báo cụ thể rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất phải thức dậy

trong thời gian hoạt động của chu trình DRX và phát hiện PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu; và cụ thể hơn là, chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất phải thức dậy trong chu kỳ thời gian hợp lệ được điều khiển bởi bộ định thời khoảng thời gian bật của chu trình DRX, và phát hiện PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu; hoặc chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải kích hoạt bộ định thời khoảng thời gian bật trong chu trình DRX hay không.

Theo một dạng thực hiện có thể, thiết bị mạng có thể chỉ gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Ví dụ, thông tin trong chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không. Ví dụ, vì chỉ báo thức dậy thứ nhất là chỉ báo thức dậy dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, khi thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng có thể gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy. Khi thiết bị mạng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng có thể gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy. Do đó, khi phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên thông tin trong chỉ báo thức dậy thứ nhất, việc có thức dậy hay không hay không. Nếu thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thức dậy hay không theo mặc định.

Tùy chọn là, chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, chỉ báo thức dậy thứ nhất là thông tin bit trong DCI trên kênh thức dậy thứ nhất, và thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên thông tin bit này, việc có thức dậy hay không.

Tùy chọn là, chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất, chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể là thông tin trường bit

trong DCI trên kênh thức dậy thứ nhất, và thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên thông tin trường bit tương ứng, việc có thức dậy hay không.

Ví dụ khác, thiết bị mạng có thể chỉ báo, bằng cách gửi hoặc bỏ qua việc gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất, việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải thức dậy hay không. Ví dụ, khi thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng có thể gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy. Khi thiết bị mạng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng có thể không gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất, chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy. Do đó, thiết bị đầu cuối thứ nhất phải thức dậy khi phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, và không phải thức dậy khi không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất.

Thiết bị mạng có thể gửi thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất. Tuy nhiên, khi thiết bị mạng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng có thể chỉ gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy; hoặc có thể không gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất, chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy, và không cần phải gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Để biết dạng của chỉ báo thức dậy thứ nhất và vị trí thời gian-tần số mà tại đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt, thì có thể tham khảo các phần mô tả liên quan ở bước S410. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Theo một dạng thực hiện có thể khác, thiết bị mạng có thể gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất. Thiết bị mạng trước hết có thể gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất, và sau đó gửi chỉ báo thức dậy thứ hai. Ngoài ra, trước hết thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ hai, và sau đó gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất. Ngoài ra, thiết bị mạng

có thể gửi đồng thời chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Tùy chọn là, độ ưu tiên của chỉ báo thức dậy thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của chỉ báo thức dậy thứ hai.

Tức là, khi thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai nhưng không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai, việc có thức dậy hay không. Ví dụ, khi thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy. Tức là, cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng có thể chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy. Khi chỉ phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai được phát hiện, phải thức dậy. Ví dụ khác, khi thiết bị mạng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy. Tức là, cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng có thể chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy. Khi chỉ phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai được phát hiện, không phải thức dậy.

Theo giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên, thiết bị mạng gửi, tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, hai chỉ báo thức dậy được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị

đầu cuối thứ nhất phải thức dậy, sao cho khi thiết bị đầu cuối thứ nhất bỏ lỡ việc phát hiện hoặc phát hiện sai chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất còn có thể phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai và xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai, để thức dậy. Bằng cách này, trường hợp trong đó thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối nhưng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy có thể được làm giảm xuống hoặc tránh, để làm giảm hoặc tránh vấn đề làm tăng độ trễ việc thu và gửi dữ liệu.

Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ nhất, việc có thức dậy hay không. Ví dụ, khi thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy. Tức là, cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy. Khi phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ nhất được phát hiện, phải thức dậy. Ngoài ra, khi thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thứ nhất để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy, và thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối khác trong ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất. Chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy, và việc này tương đương với việc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy. Do đó, thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định, dựa trên chỉ

báo thức dậy thứ nhất được phát hiện, rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất phải thức dậy. Ví dụ khác, khi thiết bị mạng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy. Tức là, cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy. Khi phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ nhất được phát hiện, không phải thức dậy. Ngoài ra, khi thiết bị mạng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thứ nhất để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy, và thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối khác trong ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất. Chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy, và việc này tương đương với việc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy. Do đó, thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ nhất được phát hiện, rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để thức dậy ít nhất một thiết bị đầu cuối khác với thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Phải lưu ý rằng, theo một số phương án, khi chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy, thì chỉ báo thức dậy thứ hai cũng được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối khác trong ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất, và chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối khác này là phải thức

dậy.

Phần sau đây mô tả một ví dụ mà trong đó ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất còn bao gồm thiết bị đầu cuối thứ hai. Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ ba và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó chỉ báo thức dậy thứ ba là chỉ báo thức dậy dành cho thiết bị đầu cuối thứ hai, tức là, chỉ báo thức dậy thứ ba được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ hai có phải thức dậy hay không. Ngoài ra, thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ ba và/hoặc chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ hai. Do đó, thiết bị đầu cuối thứ hai phát hiện chỉ báo thức dậy thứ ba và chỉ báo thức dậy thứ hai dựa trên thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ ba và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai. Quy trình được đề cập ở trên tương tự với phần mô tả được đề cập ở trên về thiết bị đầu cuối thứ nhất, và không được mô tả.

Như một ví dụ thay vì hạn chế sáng chế, khi thiết bị mạng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất nhưng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ hai, thì thiết bị mạng có thể gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất và thiết bị đầu cuối thứ hai là phải thức dậy. Do đó, khi phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ nhất, không phải thức dậy.

Tùy chọn là, đối với thiết bị đầu cuối thứ hai, thiết bị mạng có thể gửi chỉ báo thức dậy thứ hai chỉ tới thiết bị đầu cuối thứ hai, để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ hai là phải thức dậy, và khi phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ hai xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai, để thức dậy.

Tùy chọn là, đối với thiết bị đầu cuối thứ hai, thiết bị mạng có thể gửi chỉ báo thức dậy thứ hai và chỉ báo thức dậy thứ ba tới thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối là phải thức dậy, và chỉ báo thức dậy thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ hai là phải thức dậy. Nếu thiết bị đầu cuối thứ hai phát hiện chỉ báo thức dậy thứ ba hoặc phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ hai có thể xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ ba, phải thức dậy; hoặc nếu thiết bị đầu cuối thứ hai phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ hai có thể xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai, để thức dậy.

Như một ví dụ thay vì hạn chế sáng chế, khi thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất nhưng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ hai, thì thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối là phải thức dậy. Đối với thiết bị đầu cuối thứ hai, thiết bị đầu cuối thứ hai có thể phát hiện chỉ báo thức dậy dành cho thiết bị đầu cuối thứ hai mà được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối thứ hai, và cũng phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối thứ nhất. Đối với thiết bị đầu cuối thứ hai, thiết bị đầu cuối thứ hai còn có thể xác định, ưu tiên dựa trên chỉ báo thức dậy được phát hiện dành cho thiết bị đầu cuối thứ hai, việc có thức dậy hay không, mà không xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai được phát hiện, là phải thức dậy. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối thứ hai phát hiện rằng chỉ báo thức dậy thứ ba được gửi bởi thiết bị mạng dành cho thiết bị đầu cuối thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ hai không cần phải thức dậy, và chỉ báo thức dậy thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng và được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất và thiết bị đầu cuối

thứ hai là phải thức dậy, thì thiết bị đầu cuối thứ hai có thể xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ ba dành cho thiết bị đầu cuối thứ hai, không phải thức dậy.

Đối với thiết bị mạng, khi chỉ báo thức dậy thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nhiều thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy, và trong một số trường hợp, thiết bị mạng không cần phải thức dậy tất cả các thiết bị đầu cuối, khi gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối mà cần phải thức dậy, thì thiết bị mạng còn có thể gửi, tới thiết bị đầu cuối rằng không cần phải thức dậy, chỉ báo thức dậy tương ứng với mỗi thiết bị đầu cuối trong thiết bị đầu cuối rằng không cần phải thức dậy. Chỉ báo thức dậy tương ứng với mỗi thiết bị đầu cuối rằng không cần phải thức dậy được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối tương ứng không phải thức dậy. Ví dụ, chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng N thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy, trong khi M thiết bị đầu cuối trong N thiết bị đầu cuối không cần phải thức dậy. Do đó, khi gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới N thiết bị đầu cuối, thì thiết bị mạng còn có thể gửi M chỉ báo thức dậy dành cho M thiết bị đầu cuối tới M thiết bị đầu cuối, trong đó M chỉ báo thức dậy lần lượt chỉ báo rằng các thiết bị đầu cuối tương ứng không cần phải thức dậy. Do đó, mỗi thiết bị đầu cuối trong M thiết bị đầu cuối có thể phát hiện cả chỉ báo thức dậy thứ hai và chỉ báo thức dậy dành cho chính thiết bị đầu cuối, và mỗi thiết bị đầu cuối trong M thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy dành cho thiết bị đầu cuối, không phải thức dậy. Nói cách khác, đối với mỗi thiết bị đầu cuối trong M thiết bị đầu cuối, thì độ ưu tiên của chỉ báo thức dậy dành cho thiết bị đầu cuối cao hơn so với độ ưu tiên của chỉ báo thức dậy thứ hai. Khi phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối mà cần phải thức dậy có thể xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai, để thức dậy.

Theo giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên, trường hợp trong đó thiết bị mạng không có đủ các tài nguyên thời gian-tần số để gửi chỉ báo thức dậy

dành cho mỗi thiết bị đầu cuối cũng có thể được giải quyết theo cách thức gửi chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng cho ít nhất một thiết bị đầu cuối và các chỉ báo thức dậy tương ứng dành cho một số thiết bị đầu cuối trong ít nhất một thiết bị đầu cuối. Tức là, khi thiết bị mạng không có đủ các tài nguyên thời gian-tần số để gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất dành cho mỗi thiết bị đầu cuối, thì thiết bị mạng có thể gửi chỉ báo thức dậy thứ hai dành cho tất cả các thiết bị đầu cuối để chỉ báo rằng tất cả các thiết bị đầu cuối là phải thức dậy, và gửi, tới thiết bị đầu cuối mà không cần phải thức dậy, chỉ báo thức dậy thứ nhất tương ứng dành cho thiết bị đầu cuối mà không cần phải thức dậy, để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không cần phải thức dậy. Việc này có thể giải quyết vấn đề tắc nghẽn của thiết bị mạng, và còn có thể làm cho thiết bị đầu cuối mà cần phải thức dậy phải thức dậy và thiết bị đầu cuối mà không cần phải thức dậy không phải thức dậy.

Ngoài ra, độ ưu tiên được tạo cấu hình dành cho chỉ báo thức dậy được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy với độ ưu tiên cao hơn, việc có thức dậy hay không, do đó tránh trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối mà không cần phải thức dậy nhưng thức dậy.

Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất nhưng không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ nhất, việc có thức dậy hay không.

Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể không cần phải thức dậy theo mặc định.

Ví dụ khác, thiết bị mạng có thể gửi chỉ báo thức dậy thứ hai chỉ tới thiết bị đầu cuối thứ nhất. Chỉ báo thức dậy thứ hai là chỉ báo thức dậy chỉ báo ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất, và được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không, và việc này tương đương với việc ít nhất một

thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể chia sẻ chỉ báo thức dậy thứ hai. Khi thiết bị mạng không có đủ các tài nguyên thời gian-tần số để gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất tới nhiều thiết bị đầu cuối, tức là, khi hiện tượng tắc nghẽn xảy ra trên thiết bị mạng, thì thiết bị mạng có thể chỉ gửi chỉ báo thức dậy thứ hai, để thức dậy tất cả các thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với chỉ báo thức dậy thứ hai. Ví dụ, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình chỉ báo thức dậy thứ hai dành cho tất cả các thiết bị đầu cuối được phục vụ bởi thiết bị mạng, hoặc tạo cấu hình chỉ báo thức dậy thứ hai dành cho tất cả các thiết bị đầu cuối trong tế bào của thiết bị mạng. Bằng cách này, thiết bị mạng có thể thức dậy tất cả các thiết bị đầu cuối được phục vụ bởi thiết bị mạng hoặc tất cả các thiết bị đầu cuối trong tế bào. Việc này có thể giải quyết trường hợp mà trong đó các chỉ báo thức dậy thứ nhất tương ứng với nhiều thiết bị đầu cuối không thể được gửi vì vấn đề tắc nghẽn mạng, do đó tránh trường hợp mà trong đó thiết bị mạng yêu cầu thiết bị đầu cuối phải thức dậy nhưng thiết bị đầu cuối không thức dậy vì thiết bị đầu cuối không thu chỉ báo thức dậy thứ nhất, do đó làm giảm xuống hoặc tránh vấn đề làm tăng độ trễ việc thu và gửi dữ liệu. Theo phương án này của sáng chế, chỉ báo thức dậy thứ hai được tạo cấu hình, sao cho thiết bị đầu cuối mà không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai, việc thiết bị đầu cuối có cần phải thức dậy hay không. Việc này làm giảm xuống tác động lên thiết bị đầu cuối mà được gây ra do bỏ lỡ việc phát hiện do sự suy giảm chất lượng kênh hoặc vì trạm gốc không gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất do hiện tượng tắc nghẽn tài nguyên PDCCH, do đó tránh khả năng mà thiết bị đầu cuối không thể thức dậy và không thể thu DCI lập lịch đối với các lý do được đề cập ở trên, và tránh khả năng gây trễ, khi gửi một số dữ liệu, được gây ra bởi thiết bị đầu cuối.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối khác. Phương pháp có thể có thể được thực thi bởi thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối thứ nhất. Thiết bị mạng có thể là, ví dụ, thiết bị mạng 110

trên Fig.1. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể là, ví dụ, thiết bị đầu cuối 120 trên Fig.1. Fig.4 vẫn được sử dụng làm ví dụ.

Ở bước S410, các hoạt động của thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được thay thế bằng các hoạt động sau đây. Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thứ nhất. Do đó, thiết bị đầu cuối thứ nhất thu thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không.

Ở bước S420, hoạt động của thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được thay thế bằng hoạt động sau đây. Thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất.

Tùy chọn là, khi thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ nhất, việc thiết bị đầu cuối có phải thức dậy hay không.

Tùy chọn là, khi thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định phải thức dậy.

Tức là, khi thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất phải thức dậy theo mặc định, và việc này làm giảm xuống hoặc tránh trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy nhưng không thức dậy theo mặc định vì chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện.

Ví dụ, chỉ báo thức dậy thứ nhất được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất PDCCH dành cho nhiều thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất, và nhiều mảnh thông tin của thông tin trường bit của DCI trên kênh thức dậy thứ nhất tương ứng với các chỉ báo thức dậy của nhiều thiết bị đầu cuối. Sau khi phát hiện DCI trên kênh thức dậy thứ nhất, thì mỗi thiết bị trong số nhiều thiết bị đầu cuối nhận chỉ báo thức dậy của chính thiết bị đầu cuối trong trường bit tương ứng, trong đó một mảnh thông tin của thông tin trường bit là chỉ báo thức dậy thứ nhất của thiết bị đầu cuối thứ nhất. Trong một số trường hợp, nếu

thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện DCI, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất không thể nhận chỉ báo thức dậy thứ nhất của thiết bị đầu cuối thứ nhất. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy theo mặc định, tránh vấn đề độ trễ việc thu và gửi dữ liệu được gây ra khi thiết bị đầu cuối thứ nhất bỏ lỡ cơ hội lập lịch của chu trình DRX.

Để biết thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì có thể tham khảo phần mô tả được đề cập ở trên. Ngoài thông tin được đề cập ở trên, theo phương án này của sáng chế, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất còn bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo rằng, khi không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối xác định phải thức dậy.

Để biết dạng của chỉ báo thức dậy thứ nhất, thông tin vị trí của chỉ báo thức dậy thứ nhất, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất, và thông tin tương tự, thì có thể tham khảo phần mô tả được đề cập ở trên. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.7, phần sau đây mô tả chi tiết hơn một số ví dụ không giới hạn cụ thể của các phương án của sáng chế.

Để dễ dàng hiểu, các phương án sau đây sử dụng một ví dụ mà trong đó thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối là phải thức dậy.

Ví dụ, chỉ báo thức dậy thứ nhất được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất. Ví dụ, kênh thức dậy thứ nhất là PDCCH, chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể là thông tin về bit của DCI được mang trên kênh thức dậy thứ nhất, và DCI mà trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là DCI được dành riêng cho thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Chỉ báo thức dậy thứ hai được chứa trên kênh thức dậy thứ hai dành cho nhóm các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất. Ví dụ, kênh thức dậy thứ hai là PDCCH, và chỉ báo thức dậy thứ hai là chỉ báo thức dậy của nhóm các thiết bị đầu cuối, tức là, phạm vi UE mà chỉ báo thức dậy thứ

hai áp dụng là nhóm các thiết bị đầu cuối, và nhóm các thiết bị đầu cuối chia sẻ chỉ báo thức dậy thứ hai. Chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được đặt trong DCI trên kênh thức dậy thứ hai PDCCH, và chỉ báo thức dậy thứ hai trong DCI được sử dụng để chỉ báo rằng nhóm các thiết bị đầu cuối là phải thức dậy.

Kênh thức dậy thứ nhất PDCCH có thể giống hoặc có thể khác với kênh thức dậy thứ hai PDCCH. Để dễ dàng hiểu, theo phương án này của sáng chế, DCI mà được sử dụng để mang chỉ báo thức dậy thứ nhất và ở trên kênh thức dậy thứ nhất PDCCH mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là được gọi là tín hiệu thức dậy dành riêng UE (UE-specific wakeup signal, UE-specific WUS), và DCI mà được sử dụng để mang chỉ báo thức dậy thứ hai và ở trên kênh thức dậy thứ hai PDCCH mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ hai được đặt là được gọi là tín hiệu thức dậy chung (common wakeup signal, common WUS). Tức là, tín hiệu thức dậy dành riêng UE là một kiểu DCI, và tín hiệu thức dậy dành riêng UE được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không. Tín hiệu thức dậy chung cũng là một kiểu DCI, và tín hiệu thức dậy chung được sử dụng để chỉ báo rằng nhóm các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy. Ngoài ra, DCI của tín hiệu thức dậy dành riêng UE và DCI của tín hiệu thức dậy chung sử dụng cùng một định dạng, và các RNTI hoặc mã xáo trộn khác nhau được sử dụng để phân biệt giữa tín hiệu thức dậy dành riêng UE và tín hiệu thức dậy chung.

Cụ thể là, trong chế độ DRX, ngoài việc tạo cấu hình tín hiệu thức dậy dành riêng UE dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng còn tạo cấu hình tín hiệu thức dậy chung dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất. Tín hiệu thức dậy dành riêng UE là tín hiệu thức dậy dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, và chỉ có thể chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không. Tín hiệu thức dậy chung là tín hiệu thức dậy dành cho nhóm các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất, và có thể thức dậy nhóm các thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn là, tín hiệu thức dậy chung có thể là tín hiệu thức dậy dựa trên nhóm, tức là, tín hiệu thức dậy chung là tín hiệu thức dậy dành cho nhóm các thiết bị đầu cuối. Khi nhóm các thiết bị đầu cuối chỉ phát hiện tín hiệu thức dậy chung, thì tín hiệu thức dậy chung có thể thức dậy nhóm các thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn là, tín hiệu thức dậy chung có thể là tín hiệu thức dậy mà dựa trên tất cả các thiết bị đầu cuối, tức là, tín hiệu thức dậy chung là tín hiệu thức dậy dành cho tất cả các thiết bị đầu cuối. Khi chỉ tín hiệu thức dậy chung được phát hiện bởi tất cả các thiết bị đầu cuối, thì tín hiệu thức dậy chung có thể thức dậy tất cả các thiết bị đầu cuối. Phải hiểu rằng tất cả các thiết bị đầu cuối có thể là tất cả các thiết bị đầu cuối được phục vụ bởi thiết bị mạng.

Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, tức là, gửi thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy dành riêng UE và thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy chung tới thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy dành riêng UE bao gồm ít nhất nội dung sau đây: thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển (control resource set) để gửi tín hiệu thức dậy dành riêng UE, và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm để gửi tín hiệu thức dậy dành riêng UE. Vị trí tài nguyên thời gian-tần số cụ thể mà tại đó tín hiệu thức dậy dành riêng UE được đặt có thể được định nghĩa bằng cách sử dụng thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm. Tùy chọn là, thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy dành riêng UE còn bao gồm RNTI của thiết bị đầu cuối thứ nhất mà được sử dụng để gửi kênh thức dậy dành riêng UE.

Thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy chung bao gồm ít nhất nội dung sau đây: thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển (control resource set) để gửi tín hiệu thức dậy chung, và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm để gửi tín hiệu thức dậy chung. Vị trí tài nguyên thời gian-tần số cụ thể mà tại

đó tín hiệu thức dậy chung được đặt có thể được định nghĩa bằng cách sử dụng thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm. Tùy chọn là, thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy chung còn bao gồm C-RNTI chung tương ứng với DCI để gửi chỉ báo thức dậy chung.

Tham khảo các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.7, việc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và/hoặc chỉ báo thức dậy thứ hai có nghĩa là thiết bị mạng gửi tín hiệu thức dậy dành riêng UE và/hoặc tín hiệu thức dậy chung tới thiết bị đầu cuối thứ nhất theo phương án này của sáng chế.

Phải lưu ý rằng, trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.7, mối quan hệ thời gian giữa các cơ hội truyền dẫn của chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai (tín hiệu thức dậy dành riêng UE và tín hiệu thức dậy chung được sử dụng riêng biệt như các ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.7) chỉ đơn thuần là ví dụ. Phương án này của sáng chế bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi các cơ hội truyền dẫn khác nhau của chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai. Theo phương án này của sáng chế, chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai còn có thể được gửi đồng thời. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể thu đồng thời chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai.

Phải lưu ý thêm rằng thời gian gửi của mỗi tín hiệu trong số tín hiệu thức dậy dành riêng UE và tín hiệu thức dậy chung có thể giống hoặc khác với thời gian gửi của thông tin cấu hình tương ứng với mỗi tín hiệu trong số tín hiệu thức dậy dành riêng UE và tín hiệu thức dậy chung. Tức là, thiết bị mạng có thể gửi đồng thời tín hiệu thức dậy và thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy, hoặc có thể gửi riêng biệt tín hiệu thức dậy và thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy.

Tín hiệu thức dậy dành riêng UE và tín hiệu thức dậy chung được gửi bởi thiết bị mạng được sử dụng để chỉ báo, trong thời gian không hoạt động hoặc chu kỳ thời gian bắt đầu của khoảng thời gian bật của chu trình DRX, việc

thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải thức dậy trong chu kỳ thời gian hợp lệ (tức là, khoảng thời gian bật) được điều khiển bởi bộ định thời khoảng thời gian bật trong chu trình DRX tương ứng hay không, và phát hiện PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu; hoặc được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải kích hoạt bộ định thời khoảng thời gian bật hay không.

Khi thiết bị mạng chỉ gửi tín hiệu thức dậy dành riêng UE, hoặc thiết bị mạng gửi tín hiệu thức dậy dành riêng UE và tín hiệu thức dậy chung, nhưng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện tín hiệu thức dậy chung, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất chỉ phát hiện tín hiệu thức dậy dành riêng UE, và thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định, dựa trên tín hiệu thức dậy dành riêng UE, việc có thức dậy hay không. Nếu thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định phải thức dậy, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất còn phát hiện, trong khoảng thời gian bật, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu, hoặc xác định phải kích hoạt bộ định thời khoảng thời gian bật. Nếu thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định không phải thức dậy, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất tiếp tục duy trì trạng thái ngủ hoặc thời gian không hoạt động.

Ví dụ, khi thiết bị mạng gửi tín hiệu thức dậy dành riêng UE và tín hiệu thức dậy chung, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định, dựa trên tín hiệu thức dậy dành riêng UE, việc có thức dậy hay không, và nếu thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định phải thức dậy, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất còn phát hiện, trong khoảng thời gian bật, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu, hoặc xác định phải kích hoạt bộ định thời khoảng thời gian bật. Như được thể hiện trên Fig.5, sau khi xác định phải thức dậy, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện, trong khoảng thời gian bật, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu. Sau khi việc phát hiện mô trên PDCCH được hoàn thành, nếu thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện rằng DCI lập lịch được sử dụng để lập lịch truyền dẫn dữ liệu mới, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất kích hoạt bộ định thời không hoạt động. Nếu tín hiệu thức dậy dành riêng UE chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần

phải thức dậy, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể không thức dậy ngay cả nếu tín hiệu thức dậy chung chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy.

Khi thiết bị mạng chỉ gửi tín hiệu thức dậy chung, hoặc thiết bị mạng gửi tín hiệu thức dậy dành riêng UE và tín hiệu thức dậy chung, nhưng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện tín hiệu thức dậy dành riêng UE, và thiết bị đầu cuối thứ nhất chỉ phát hiện tín hiệu thức dậy chung, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định, dựa trên tín hiệu thức dậy chung, phải thức dậy, và phát hiện, trong khoảng thời gian bật, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu, hoặc xác định phải kích hoạt bộ định thời khoảng thời gian bật. Như được thể hiện trên Fig.6, quy trình thức dậy và phát hiện của thiết bị đầu cuối thứ nhất giống như phần mô tả liên quan trên trên Fig.5. Để cho ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại.

Khi thiết bị mạng gửi tín hiệu thức dậy dành riêng UE và/hoặc tín hiệu thức dậy chung, hoặc không gửi tín hiệu thức dậy dành riêng UE và tín hiệu thức dậy chung, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất không phát hiện tín hiệu thức dậy dành riêng UE cũng không phát hiện tín hiệu thức dậy chung, và thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể không thức dậy theo mặc định. Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy trong khoảng thời gian bật.

Theo phương án này của sáng chế, tín hiệu thức dậy chung được thiết đặt, sao cho UE việc không phát hiện tín hiệu thức dậy dành riêng UE có thể xác định, dựa trên tín hiệu thức dậy chung, việc UE có cần phải thức dậy trong khoảng thời gian bật hay không, do đó làm giảm xuống tác động của sự suy giảm chất lượng kênh hoặc sự tắc nghẽn trên UE, và tránh khả năng gây độ trễ trong việc gửi một số dữ liệu.

Ví dụ khác, chỉ báo thức dậy thứ nhất được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất. Ví dụ, kênh thức dậy thứ nhất là PDCCH, và chỉ báo thức dậy

thứ nhất có thể là thông tin về một trường bit của DCI được mang trên kênh thức dậy thứ nhất PDCCH. DCI có thể bao gồm nhiều trường bit, và thông tin về mỗi trường bit là chỉ báo thức dậy dành riêng UE của thiết bị đầu cuối tương ứng trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối. DCI mà trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là DCI tương ứng với nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối.

Chỉ báo thức dậy thứ hai được chứa trên kênh thức dậy thứ hai dành cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất. Ví dụ, kênh thức dậy thứ hai là PDCCH, và chỉ báo thức dậy thứ hai là chỉ báo thức dậy của nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối, tức là, phạm vi UE mà chỉ báo thức dậy thứ hai áp dụng là nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối, và nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối chia sẻ chỉ báo thức dậy thứ hai. Chỉ báo thức dậy thứ hai có thể được đặt trong một mảnh thông tin của DCI trên kênh thức dậy thứ hai PDCCH, và chỉ báo thức dậy thứ hai trong DCI được sử dụng để chỉ báo rằng nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối là phải thức dậy.

Kênh thức dậy thứ nhất PDCCH có thể giống hoặc có thể khác với kênh thức dậy thứ hai PDCCH. Để dễ dàng hiểu, theo phương án này của sáng chế, DCI mà ở trên kênh thức dậy thứ nhất PDCCH mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt và được sử dụng để mang chỉ báo thức dậy tương ứng với mỗi thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối được gọi là tín hiệu thức dậy nhóm (group wakeup signal, group WUS), và DCI mà ở trên kênh thức dậy thứ hai PDCCH mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ hai được đặt và được sử dụng để mang chỉ báo thức dậy thứ hai được gọi là tín hiệu thức dậy chung (common wakeup signal, common WUS). Tức là, tín hiệu thức dậy nhóm là một kiểu DCI, DCI bao gồm chỉ báo thức dậy dành riêng UE tương ứng với mỗi thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối, và chỉ báo thức dậy dành riêng UE tương ứng với mỗi thiết bị đầu cuối được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối tương ứng có phải thức

dậy hay không. Tín hiệu thức dậy chung cũng là một kiểu DCI, và tín hiệu thức dậy chung được sử dụng để chỉ báo rằng nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy.

Cụ thể là, trong chế độ DRX, ngoài việc tạo cấu hình tín hiệu thức dậy nhóm dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị mạng còn tạo cấu hình tín hiệu thức dậy chung dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất. Tín hiệu thức dậy nhóm là tín hiệu thức dậy dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối, và có thể chỉ báo riêng biệt việc mỗi thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối có phải thức dậy hay không. Tín hiệu thức dậy chung là tín hiệu thức dậy dành cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất, và có thể thức dậy nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn là, số lượng các thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối có thể lớn hơn so với số lượng các thiết bị đầu cuối trong nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối.

Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, tức là, gửi thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy nhóm và thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy chung tới thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy nhóm bao gồm ít nhất nội dung sau đây: thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển (control resource set) để gửi tín hiệu thức dậy nhóm, và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm để gửi tín hiệu thức dậy nhóm. Vị trí tài nguyên thời gian-tần số cụ thể mà tại đó tín hiệu thức dậy nhóm được đặt có thể được định nghĩa bằng cách sử dụng thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm. Tùy chọn là, thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy nhóm còn bao gồm RNTI tương ứng với nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối.

Thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy chung bao gồm ít nhất nội dung

sau đây: thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển (control resource set) để gửi tín hiệu thức dậy chung, và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm để gửi tín hiệu thức dậy chung. Vị trí tài nguyên thời gian-tần số cụ thể mà tại đó tín hiệu thức dậy chung được đặt có thể được định nghĩa bằng cách sử dụng thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm. Tùy chọn là, thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy chung còn bao gồm RNTI tương ứng với nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn là, thời gian gửi của tín hiệu thức dậy nhóm có thể giống hoặc có thể khác với thời gian gửi của tín hiệu thức dậy chung. Tức là, thiết bị mạng có thể gửi đồng thời tín hiệu thức dậy nhóm và tín hiệu thức dậy chung, hoặc có thể gửi riêng biệt tín hiệu thức dậy nhóm và tín hiệu thức dậy chung. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Tùy chọn là, thời gian gửi của tín hiệu thức dậy nhóm (hoặc tín hiệu thức dậy chung) có thể giống hoặc có thể khác với thời gian gửi của thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy nhóm (hoặc thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy chung). Tức là, thiết bị mạng có thể gửi đồng thời tín hiệu thức dậy nhóm (hoặc tín hiệu thức dậy chung) và thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy nhóm (hoặc thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy chung), hoặc có thể gửi riêng biệt tín hiệu thức dậy nhóm (hoặc tín hiệu thức dậy chung) và thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy nhóm (hoặc thông tin cấu hình của tín hiệu thức dậy chung). Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Tham khảo các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.7, việc thiết bị mạng gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và/hoặc chỉ báo thức dậy thứ hai có nghĩa là thiết bị mạng gửi tín hiệu thức dậy nhóm và/hoặc tín hiệu thức dậy chung tới thiết bị đầu cuối thứ nhất theo phương án này của sáng chế. Kết quả phát hiện và hoạt động tương ứng của thiết bị đầu cuối thứ nhất tương tự với trường hợp mà thiết bị mạng gửi tín hiệu thức dậy dành riêng UE và/hoặc tín hiệu thức dậy chung tới thiết bị đầu cuối thứ nhất. Để biết chi tiết, tham khảo phần mô tả

được đề cập ở trên. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Theo phương án này của sáng chế, tín hiệu thức dậy chung được thiết đặt, sao cho UE mà không phát hiện tín hiệu thức dậy nhóm có thể xác định, dựa trên tín hiệu thức dậy chung, việc UE có cần phải thức dậy trong khoảng thời gian bật hay không, do đó làm giảm xuống tác động của sự suy giảm chất lượng kênh hoặc sự tắc nghẽn trên UE, và tránh khả năng gây độ trễ trong việc gửi một số dữ liệu.

Ví dụ khác, chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất (ví dụ, PDCCH), và chỉ báo thức dậy thứ hai có thể là tín hiệu thức dậy thứ hai. Ví dụ, tín hiệu thức dậy thứ hai là tín hiệu tham chiếu giải điều biến, tức là, chỉ báo thức dậy thứ hai là tín hiệu tham chiếu giải điều biến (ví dụ, DMRS băng rộng).

Khi tín hiệu tham chiếu giải điều biến được sử dụng để ước lượng kênh của DCI, thì băng thông miền tần số bị chiếm bởi tín hiệu tham chiếu giải điều biến lớn hơn nhiều băng thông bị chiếm bởi DCI chung, và khối tài nguyên RB liên tục trong miền tần số. Do đó, với tín hiệu tham chiếu giải điều biến, thì UE có thể thực hiện việc lọc trơn tru và có hiệu suất phát hiện tốt hơn. Linh hoạt hơn là để sử dụng tín hiệu tham chiếu giải điều biến để gửi chỉ báo thức dậy thứ hai, và hiện tượng tắc nghẽn không dễ dàng xảy ra.

Để phân biệt giữa tín hiệu tham chiếu giải điều biến được sử dụng để thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất và tín hiệu tham chiếu giải điều biến không có chức năng thức dậy, theo phương án này của sáng chế, tín hiệu tham chiếu giải điều biến được sử dụng để thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất được ký hiệu là tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất, và tín hiệu tham chiếu giải điều biến không có chức năng thức dậy được ký hiệu là tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai. Tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất và tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng các mã xáo trộn khác nhau. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ nhất, và tín hiệu tham

chiều giải điều biến thứ hai có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ hai. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên các mã xáo trộn khác nhau, việc tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất được để thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất hoặc tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai có được phát hiện hay không. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên việc tín hiệu tham chiếu giải điều biến có tồn tại hay không, ví dụ, dựa trên năng lượng thu được, việc thiết bị mạng có gửi chỉ báo thức dậy thứ hai hay không. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối không được tạo cấu hình với tín hiệu thức dậy để thực hiện ước lượng kênh. Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất, có thể được coi là thiết bị mạng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy. Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất chỉ phát hiện tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai nhưng không phát hiện tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất, thì có thể được coi là thiết bị mạng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần phải thức dậy. Tuy nhiên, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai có thể được sử dụng bởi các UE khác không được tạo cấu hình với chỉ báo thức dậy để thực hiện ước lượng kênh, để hỗ trợ các UE không được tạo cấu hình với chỉ báo thức dậy trong việc thực hiện phát hiện PDCCH mở.

Theo một số phương án, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất và tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai có thể được gửi bằng cách sử dụng các chuỗi khác nhau. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất có thể được gửi bằng cách sử dụng chuỗi thứ nhất, và tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai có thể được gửi bằng cách sử dụng chuỗi thứ hai. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên các chuỗi khác nhau được phát hiện, việc tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất được sử dụng để thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất hoặc tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai không có chức năng thức dậy nhưng được sử dụng để ước lượng kênh có được phát hiện hay không.

Thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai có thể bao gồm thông tin cơ hội truyền dẫn của chỉ báo thức dậy thứ hai, ví dụ, cơ hội truyền dẫn tuyệt đối của chỉ báo thức dậy thứ hai trong miền thời gian hoặc cơ hội truyền dẫn tương đối liên quan đến chỉ báo thức dậy thứ nhất; và còn có thể bao gồm mã xáo trộn thứ hai, chuỗi thứ hai, hoặc thông tin tương tự của chỉ báo thức dậy thứ hai. Phải lưu ý rằng, trong quá trình thực hiện sáng chế, chỉ báo thức dậy thứ hai và chỉ báo thức dậy thứ nhất có thể được gửi đồng thời. Do đó, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai có thể không bao gồm thông tin cơ hội truyền dẫn của chỉ báo thức dậy thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, tín hiệu thức dậy chung được thiết đặt, sao cho UE mà không phát hiện tín hiệu thức dậy nhóm có thể xác định, dựa trên tín hiệu thức dậy chung, việc UE có cần phải thức dậy trong khoảng thời gian bất hay không, do đó làm giảm xuống tác động của sự suy giảm chất lượng kênh hoặc sự tắc nghẽn trên UE, và tránh khả năng gây độ trễ trong việc gửi một số dữ liệu. Ngoài ra, vì DMRS băng rộng được sử dụng để chỉ báo, nên tín hiệu thức dậy chung có thể sử dụng lại tài nguyên giao diện không gian hiện có, và các mào đầu tài nguyên của tín hiệu thức dậy chung được làm giảm xuống. Ngoài ra, DMRS băng rộng cung cấp hiệu suất phát hiện tốt hơn, và độ chính xác phát hiện có thể được cải thiện.

Phần được đề cập ở trên mô tả chi tiết các phương án phương pháp theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7. Phần sau đây mô tả chi tiết các phương án thiết bị theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11. Phải hiểu rằng các phần mô tả về các phương án phương pháp tương ứng với các phần mô tả về các phương án thiết bị. Do đó, để biết các phần mà không được mô tả chi tiết, thì có thể tham khảo các phương án phương pháp ở trên.

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối 800 trên Fig.8 có thể là một ví dụ cụ thể về thiết bị đầu cuối 120 trên Fig.1. Thiết bị được thể hiện trên Fig.8 có thể được

tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thể hiện trên Fig.4, và thực hiện cụ thể các phương án được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.7. Để tránh dư thừa, thì các phần mô tả không được lặp lại.

Thiết bị đầu cuối 800 được thể hiện trên Fig.8 bao gồm bộ phận thu phát 810 và bộ phận xử lý 820.

Bộ phận thu phát 810 được tạo cấu hình để thu thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai từ thiết bị mạng, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối có phải thức dậy hay không, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối có phải thức dậy hay không; và

bộ phận xử lý 820 được tạo cấu hình để phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai dựa trên thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai.

Tùy chọn là, khi bộ phận xử lý 820 phát hiện chỉ báo thức dậy thứ hai nhưng không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất, thì bộ phận xử lý 820 còn được tạo cấu hình để xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ hai, việc thiết bị đầu cuối có phải thức dậy hay không.

Tùy chọn là, khi bộ phận xử lý 820 phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, thì bộ phận xử lý 820 còn được tạo cấu hình để xác định, dựa trên chỉ báo thức dậy thứ nhất, việc thiết bị đầu cuối có phải thức dậy hay không.

Tùy chọn là, khi bộ phận xử lý 820 không phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai, thì bộ phận xử lý 820 còn được tạo cấu hình để xác định rằng thiết bị đầu cuối không phải thức dậy.

Tùy chọn là, chỉ báo thức dậy thứ nhất được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối, hoặc được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn là, chỉ báo thức dậy thứ hai là tín hiệu thức dậy thứ hai, hoặc

chỉ báo thức dậy thứ hai được chứa trên kênh thức dậy thứ hai dành cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn là, cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được đặt trên kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH.

Tùy chọn là, kênh mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là PDCCH, và chỉ báo thức dậy thứ hai là tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất.

Tùy chọn là, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai bao gồm thông tin cơ hội truyền dẫn của chỉ báo thức dậy thứ hai.

Tùy chọn là, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai bao gồm mã xáo trộn thứ nhất của chỉ báo thức dậy thứ hai, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất được xáo trộn bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ nhất, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai được xáo trộn bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ hai, và mã xáo trộn thứ nhất khác với mã xáo trộn thứ hai.

Tùy chọn là, chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối có cần phải phát hiện, trong chu trình thu gián đoạn DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu hay không.

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông 900 trên Fig.9 có thể là một ví dụ cụ thể về thiết bị đầu cuối 120 trên Fig.1. Thiết bị truyền thông được thể hiện trên Fig.9 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7. Để tránh dư thừa, thì các phần mô tả không được lặp lại.

Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối, có thể là thiết bị trong thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là thiết bị mà có thể phù hợp với thiết bị đầu cuối để sử dụng. Thiết bị truyền thông có thể là hệ thống chip. Theo phương án này của sáng chế, hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thiết bị rời rạc khác. Thiết bị truyền thông 900 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 920, được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp được đề xuất theo các

phương án của sáng chế. Ví dụ, bộ xử lý 920 có thể được tạo cấu hình để phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai dựa trên thông tin cấu hình được thu của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin cấu hình được thu của chỉ báo thức dậy thứ hai. Để biết các chi tiết, thì có thể tham khảo các phần mô tả chi tiết theo các ví dụ phương pháp. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này. Tùy chọn là, các chức năng của bộ xử lý 920 giống như của bộ phận xử lý 820.

Thiết bị truyền thông 900 còn có thể bao gồm ít nhất một bộ nhớ 910, được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình và/hoặc dữ liệu. Bộ nhớ 910 được nối với bộ xử lý 920. Việc ghép nối theo phương án này của sáng chế là các ghép nối gián tiếp hoặc kết nối truyền thông giữa các thiết bị, đơn vị, hoặc môđun, có thể được thực hiện dưới dạng điện, cơ khí, hoặc các dạng khác, và được sử dụng để trao đổi thông tin giữa các thiết bị, đơn vị, hoặc môđun. Bộ xử lý 910 có thể cùng hoạt động với bộ nhớ 920. Bộ xử lý 910 có thể thực thi lệnh chương trình được lưu trong bộ nhớ 920. Ít nhất một trong số ít nhất một bộ nhớ có thể được chứa trong bộ xử lý.

Thiết bị truyền thông 900 còn có thể bao gồm giao diện truyền thông 930, được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác bằng cách sử dụng môi trường truyền dẫn, sao cho thiết bị trong thiết bị truyền thông 900 có thể truyền thông với thiết bị khác. Ví dụ, giao diện truyền thông có thể là bộ thu phát, mạch, bus, môđun, chân cắm, hoặc kiểu giao diện truyền thông khác. Ví dụ, thiết bị truyền thông 900 là thiết bị đầu cuối, và thiết bị khác là thiết bị mạng. Bộ xử lý 920 thu và gửi dữ liệu thông qua giao diện truyền thông 930, và được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo các phương án tương ứng với các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

Theo phương án này của sáng chế, môi trường kết nối cụ thể giữa giao diện truyền thông 930, bộ xử lý 920, và bộ nhớ 910 không bị hạn chế. Theo phương án này của sáng chế, bộ nhớ 910, bộ xử lý 920, và giao diện truyền thông 930 được kết nối bằng cách sử dụng bus 940 trên Fig.9. Bus được thể

hiện bằng cách sử dụng đường in đậm trên Fig.9. Cách thức kết nối của các bộ phận khác chỉ đơn thuần được mô tả dưới dạng sơ đồ và không giới hạn. Bus có thể là bus kết nối thành phần ngoại vi (Peripheral Component Interconnect, PCI), bus cấu trúc tiêu chuẩn công nghiệp mở rộng (Extended Industry Standard Architecture, EISA), hoặc bus tương tự. Bus có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, và bus tương tự. Để dễ dàng thể hiện, thì chỉ một đường đậm được sử dụng để thể hiện bus trên Fig.9, nhưng không có nghĩa rằng chỉ có một bus hoặc chỉ một kiểu bus.

Fig.10 là hình vẽ sơ đồ khối kết cấu của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế. Thiết bị mạng 1000 trên Fig.10 có thể là một ví dụ cụ thể về thiết bị mạng 110 trên Fig.1. Thiết bị được thể hiện trên Fig.10 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thể hiện trên Fig.4, và thực hiện cụ thể các phương án được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.7. Để tránh dư thừa, thì các phần mô tả không được lặp lại.

Thiết bị mạng 1000 được thể hiện trên Fig.10 bao gồm bộ phận thu phát 1010.

Bộ phận thu phát 1010 được tạo cấu hình để gửi, tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất có phải thức dậy hay không; trong đó

bộ phận thu phát 1010 còn được tạo cấu hình để gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, hoặc bộ phận thu phát còn được tạo cấu hình để gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Tùy chọn là, khi thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì bộ phận thu phát 1010 được tạo cấu hình cụ thể để gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ hai

được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối là phải thức dậy.

Tùy chọn là, khi thiết bị mạng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì bộ phận thu phát 1010 được tạo cấu hình cụ thể để gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất là phải thức dậy, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối là phải thức dậy, hoặc được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối không phải thức dậy.

Tùy chọn là, ít nhất một thiết bị đầu cuối còn bao gồm thiết bị đầu cuối thứ hai, và khi thiết bị mạng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất nhưng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ hai, thì bộ phận thu phát 1010 được tạo cấu hình cụ thể để gửi chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy, và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc ít nhất một thiết bị đầu cuối là phải thức dậy.

Tùy chọn là, khi thiết bị mạng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất nhưng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ hai, thì bộ phận thu phát 1010 còn được tạo cấu hình để gửi chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ hai.

Tùy chọn là, khi thiết bị mạng không cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ nhất nhưng cần phải thức dậy thiết bị đầu cuối thứ hai, thì bộ phận thu phát 1010 còn được tạo cấu hình để gửi chỉ báo thức dậy thứ ba và chỉ báo thức dậy thứ hai tới thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó chỉ báo thức dậy thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ hai là phải thức dậy.

Tùy chọn là, chỉ báo thức dậy thứ nhất được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, hoặc được chứa trên kênh thức dậy thứ nhất dành cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Tùy chọn là, chỉ báo thức dậy thứ hai là tín hiệu thức dậy thứ hai, hoặc chỉ báo thức dậy thứ hai được chứa trên kênh thức dậy thứ hai dành cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Tùy chọn là, cả chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được đặt trên kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH.

Tùy chọn là, kênh mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là PDCCH, và chỉ báo thức dậy thứ hai là tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất.

Tùy chọn là, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai bao gồm thông tin cơ hội truyền dẫn của chỉ báo thức dậy thứ hai.

Tùy chọn là, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ hai bao gồm mã xáo trộn thứ nhất của chỉ báo thức dậy thứ hai, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ nhất được xáo trộn bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ nhất, tín hiệu tham chiếu giải điều biến thứ hai được xáo trộn bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ hai, và mã xáo trộn thứ nhất khác với mã xáo trộn thứ hai.

Tùy chọn là, chỉ báo thức dậy thứ nhất và chỉ báo thức dậy thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thứ nhất có cần phải phát hiện, trong chu trình thu gián đoạn DRX, PDCCH được sử dụng để lập lịch dữ liệu hay không.

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông 1100 trên Fig.11 có thể là một ví dụ cụ thể về thiết bị mạng 110 trên Fig.1. Thiết bị truyền thông được thể hiện trên Fig.11 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7. Để tránh dư thừa, thì các phần mô tả không được lặp lại.

Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng, có thể là thiết bị trong thiết bị mạng, hoặc có thể là thiết bị mà có thể phù hợp với thiết bị mạng để sử dụng. Thiết bị truyền thông có thể là hệ thống chip. Theo phương án này của sáng chế, hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và

thiết bị rời rạc khác. Thiết bị truyền thông 1100 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 1120, được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Để biết các chi tiết, thì có thể tham khảo các phần mô tả chi tiết theo các ví dụ phương pháp. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Thiết bị truyền thông 1100 còn có thể bao gồm ít nhất một bộ nhớ 1110, được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình và/hoặc dữ liệu. Bộ nhớ 1110 được nối với bộ xử lý 1120. Việc ghép nối theo phương án này của sáng chế là các ghép nối gián tiếp hoặc kết nối truyền thông giữa các thiết bị, đơn vị, hoặc môđun, có thể được thực hiện dưới dạng điện, cơ khí, hoặc các dạng khác, và được sử dụng để trao đổi thông tin giữa các thiết bị, đơn vị, hoặc môđun. Bộ xử lý 1110 có thể cùng hoạt động với bộ nhớ 1120. Bộ xử lý 1110 có thể thực thi lệnh chương trình được lưu trong bộ nhớ 1120. Ít nhất một trong số ít nhất một bộ nhớ có thể được chứa trong bộ xử lý.

Thiết bị truyền thông 1100 còn có thể bao gồm giao diện truyền thông 1130, được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác bằng cách sử dụng môi trường truyền dẫn, sao cho thiết bị trong thiết bị truyền thông 1100 có thể truyền thông với thiết bị khác. Ví dụ, giao diện truyền thông có thể là bộ thu phát, mạch, bus, môđun, chân cắm, hoặc kiểu giao diện truyền thông khác. Ví dụ, thiết bị truyền thông 1100 là thiết bị đầu cuối, và thiết bị khác là thiết bị mạng. Bộ xử lý 1120 thu và gửi dữ liệu thông qua giao diện truyền thông 1130, và được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo các phương án tương ứng với các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7.

Theo phương án này của sáng chế, môi trường kết nối cụ thể giữa giao diện truyền thông 1130, bộ xử lý 1120, và bộ nhớ 1110 không bị hạn chế. Theo phương án này của sáng chế, bộ nhớ 1110, bộ xử lý 1120, và giao diện truyền thông 1130 được kết nối bằng cách sử dụng bus 1140 trên Fig.11. Bus được thể hiện bằng cách sử dụng đường in đậm trên Fig.11. Cách thức kết nối của các bộ phận khác chỉ đơn thuần được mô tả dưới dạng sơ đồ và không giới

hạn. Bus có thể là bus kết nối thành phần ngoại vi (Peripheral Component Interconnect, PCI), bus cấu trúc tiêu chuẩn công nghiệp mở rộng (Extended Industry Standard Architecture, EISA), hoặc bus tương tự. Bus có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, và bus tương tự. Để dễ dàng thể hiện, thì chỉ một đường đậm được sử dụng để thể hiện bus trên Fig.11, nhưng không có nghĩa rằng chỉ có một bus hoặc chỉ một kiểu bus.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận thấy rằng, kết hợp với các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong phần mô tả kỹ thuật này, thì các đơn vị và các bước thuật toán có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử hoặc dạng kết hợp giữa phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng có được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần mềm hay không tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên coi rằng việc thực hiện này nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rõ rằng, với mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, để biết quy trình làm việc cụ thể của hệ thống, thiết bị, và đơn vị được đề cập ở trên, thì có thể tham khảo các quy trình tương ứng theo phương pháp của các phương án đã nêu ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án được đề xuất theo sáng chế, phải hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách thức khác. Ví dụ, phương án thiết bị được mô tả chỉ đơn giản là một ví dụ. Ví dụ, dạng phân chia đơn vị chỉ đơn giản là dạng phân chia chức năng logic và có thể là dạng phân chia khác theo dạng thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào trong hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể được bỏ qua hoặc có thể không được thực hiện. Ngoài ra, các liên kết tương hỗ hoặc liên kết trực tiếp hoặc các kết

nối truyền thông được đề cập hoặc được thể hiện có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Các liên kết hoặc kết nối truyền thông gián tiếp giữa các thiết bị hoặc đơn vị có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ khí, hoặc dạng khác.

Các đơn vị được mô tả như các phần riêng biệt có thể hoặc không thể tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện như các đơn vị có thể hoặc không thể là các đơn vị vật lý, có thể được đặt trong một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả các đơn vị này có thể được chọn dựa vào các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp của các phương án của sáng chế.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào trong một đơn vị xử lý, hoặc mỗi đơn vị có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị có thể được tích hợp thành một đơn vị.

Khi các chức năng được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, thì các chức năng này có thể được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, về cơ bản các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, hoặc phần đóng góp cho lĩnh vực kỹ thuật hiện thời, hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trong vật ghi và bao gồm một số chỉ báo để lệnh thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện toàn bộ hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Vật ghi được đề cập ở trên bao gồm: vật bất kỳ mà có thể lưu mã chương trình, chẳng hạn như ổ USB, đĩa cứng có thể tháo lắp được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu ở trên chỉ đơn giản là các dạng thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm hạn chế phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ

dạng biến thể hoặc thay thế nào dễ dàng được tìm ra bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tuân theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng như chỉ báo thức dậy dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất còn bao gồm thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển mà trong đó kênh thức dậy thứ nhất được đặt và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm của kênh thức dậy thứ nhất; và

phát hiện, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, chỉ báo thức dậy thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất;

thức dậy, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong trường hợp mà thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất mang thông tin chỉ báo thức dậy và chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện, thông tin chỉ báo thức dậy được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối thứ nhất thức dậy khi chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện.

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

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, không phải thức dậy trong trường hợp mà thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất không bao gồm thông tin chỉ báo thức dậy và chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, việc có thức dậy hay không dựa trên chỉ báo thức dậy thứ nhất, khi chỉ báo thức dậy thứ nhất được phát hiện.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 3, trong đó kênh thức dậy thứ nhất mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH).

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất bao gồm bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (radio network temporary

identifier, RNTI) tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI) dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, và thông tin vị trí trường bit của chỉ báo thức dậy thứ nhất trong DCI.

6. Phương pháp theo điểm 4 hoặc điểm 5, trong đó kênh thức dậy thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống DCI thứ nhất, DCI thứ nhất bao gồm nhiều bit, và thông tin về một hoặc nhiều bit thứ nhất trong nhiều bit được sử dụng để chỉ báo chỉ báo thức dậy thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó thông tin về một bit thứ nhất trong nhiều bit được sử dụng để chỉ báo chỉ báo thức dậy thứ nhất, việc bit thứ nhất được thiết đặt là 1 chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy, và việc bit thứ nhất được thiết đặt là 0 chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy.

8. Phương pháp thức dậy thiết bị đầu cuối bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng như chỉ báo thức dậy dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất mang thông tin chỉ báo thức dậy, và thông tin chỉ báo thức dậy được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối thứ nhất thức dậy khi chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất còn bao gồm thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển mà trong đó kênh thức dậy thứ nhất được đặt và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm của kênh thức dậy thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó kênh thức dậy thứ nhất mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH.

10. Phương pháp theo điểm 8 hoặc điểm 9, trong đó thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất bao gồm bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến RNTI tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống DCI dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, và thông tin vị trí trường bit của chỉ báo thức dậy thứ nhất trong DCI.

11. Phương pháp theo điểm 9 hoặc điểm 10, trong đó kênh thức dậy thứ nhất mang

thông tin điều khiển đường xuống DCI thứ nhất, DCI thứ nhất bao gồm nhiều bit, và thông tin về một hoặc nhiều bit thứ nhất trong nhiều bit được sử dụng để chỉ báo chỉ báo thức dậy thứ nhất.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó thông tin về một bit thứ nhất trong nhiều bit được sử dụng để chỉ báo chỉ báo thức dậy thứ nhất, việc bit thứ nhất được thiết đặt là 1 chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy, và việc bit thứ nhất được thiết đặt là 0 chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy.

13. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ phận thu phát, được tạo cấu hình để thu thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng như chỉ báo thức dậy dành cho thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất còn bao gồm thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển mà trong đó kênh thức dậy thứ nhất được đặt và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm của kênh thức dậy thứ nhất; và

bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để phát hiện chỉ báo thức dậy thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất; trong đó

bộ phận xử lý được tạo cấu hình để thức dậy trong trường hợp mà thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất mang thông tin chỉ báo thức dậy và chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện, thông tin chỉ báo thức dậy được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối thứ nhất thức dậy khi chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm 13, trong đó

bộ phận xử lý được tạo cấu hình để không phải thức dậy trong trường hợp mà thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất không bao gồm thông tin chỉ báo thức dậy và chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện.

15. Thiết bị đầu cuối theo điểm 14, trong đó

bộ phận xử lý được tạo cấu hình để xác định việc có thức dậy hay không dựa trên chỉ báo thức dậy thứ nhất, trong trường hợp mà chỉ báo thức dậy thứ nhất

được phát hiện.

16. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 13 đến 15, trong đó kênh thức dậy thứ nhất mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH.

17. Thiết bị đầu cuối theo điểm 13 hoặc điểm 16, trong đó thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất bao gồm bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến RNTI tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống DCI dành cho thiết bị đầu cuối, và thông tin vị trí trường bit của chỉ báo thức dậy thứ nhất trong thông tin điều khiển đường xuống DCI.

18. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 13 đến 17, trong đó kênh thức dậy thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống DCI thứ nhất, DCI thứ nhất bao gồm nhiều bit, và thông tin về một hoặc nhiều bit thứ nhất trong nhiều bit được sử dụng để chỉ báo chỉ báo thức dậy thứ nhất.

19. Thiết bị đầu cuối theo điểm 18, trong đó thông tin về một bit thứ nhất trong nhiều bit được sử dụng để chỉ báo chỉ báo thức dậy thứ nhất, việc bit thứ nhất được thiết đặt là 1 chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối cần phải thức dậy, và việc bit thứ nhất được thiết đặt là 0 chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không phải thức dậy.

20. Thiết bị mạng bao gồm:

bộ phận thu phát, được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được sử dụng như chỉ báo thức dậy dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất mang thông tin chỉ báo thức dậy, và thông tin chỉ báo thức dậy được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối thứ nhất thức dậy khi chỉ báo thức dậy thứ nhất không được phát hiện, và thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất còn bao gồm thông tin cấu hình của tập tài nguyên điều khiển mà trong đó kênh thức dậy thứ nhất được đặt và thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm của kênh thức dậy thứ nhất.

21. Thiết bị mạng theo điểm 20, trong đó kênh thức dậy thứ nhất mà trên đó chỉ báo thức dậy thứ nhất được đặt là kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH.

22. Thiết bị mạng theo điểm 20 hoặc điểm 21, trong đó thông tin cấu hình của chỉ báo thức dậy thứ nhất bao gồm bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến RNTI tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống DCI dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, và thông tin vị trí trường bit của chỉ báo thức dậy thứ nhất trong thông tin điều khiển đường xuống DCI.

23. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 20 đến 22, trong đó kênh thức dậy thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống DCI thứ nhất, DCI thứ nhất bao gồm nhiều bit, và thông tin về một hoặc nhiều bit thứ nhất trong nhiều bit được sử dụng để chỉ báo chỉ báo thức dậy thứ nhất.

24. Thiết bị mạng theo điểm 23, trong đó thông tin về một bit thứ nhất trong nhiều bit được sử dụng để chỉ báo chỉ báo thức dậy thứ nhất, việc bit thứ nhất được thiết đặt là 1 chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải thức dậy, và việc bit thứ nhất được thiết đặt là 0 chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không phải thức dậy.

25. Thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 7.

26. Thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 12.

27. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý, được tạo cấu hình để ghép nối với bộ nhớ, trong đó bộ xử lý thực thi lệnh trong bộ nhớ để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 7.

28. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý, được tạo cấu hình để ghép nối với bộ nhớ, trong đó bộ xử lý thực thi lệnh trong bộ nhớ để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 12.

29. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó lệnh có thể thực thi được bởi máy tính được lưu, và các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính được thiết đặt để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 7.

30. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó lệnh có thể thực thi được bởi máy tính được lưu, và các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính được thiết đặt

để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 12.

31. Hệ thống chip, trong đó hệ thống chip bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được sử dụng bởi thiết bị truyền thông để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 7.

32. Hệ thống chip, trong đó hệ thống chip bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được sử dụng bởi thiết bị truyền thông để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 12.

33. Hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống truyền thông này bao gồm thiết bị truyền thông theo điểm 25 và thiết bị truyền thông theo điểm 26.

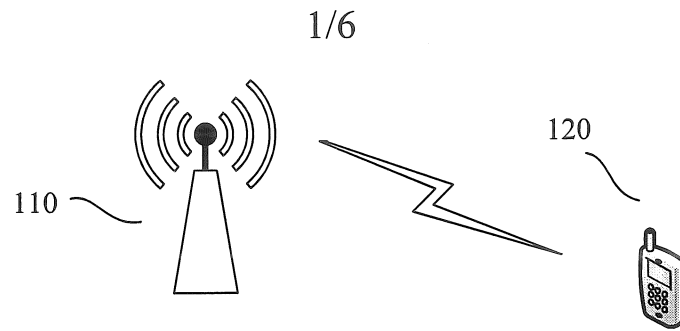


Fig.1

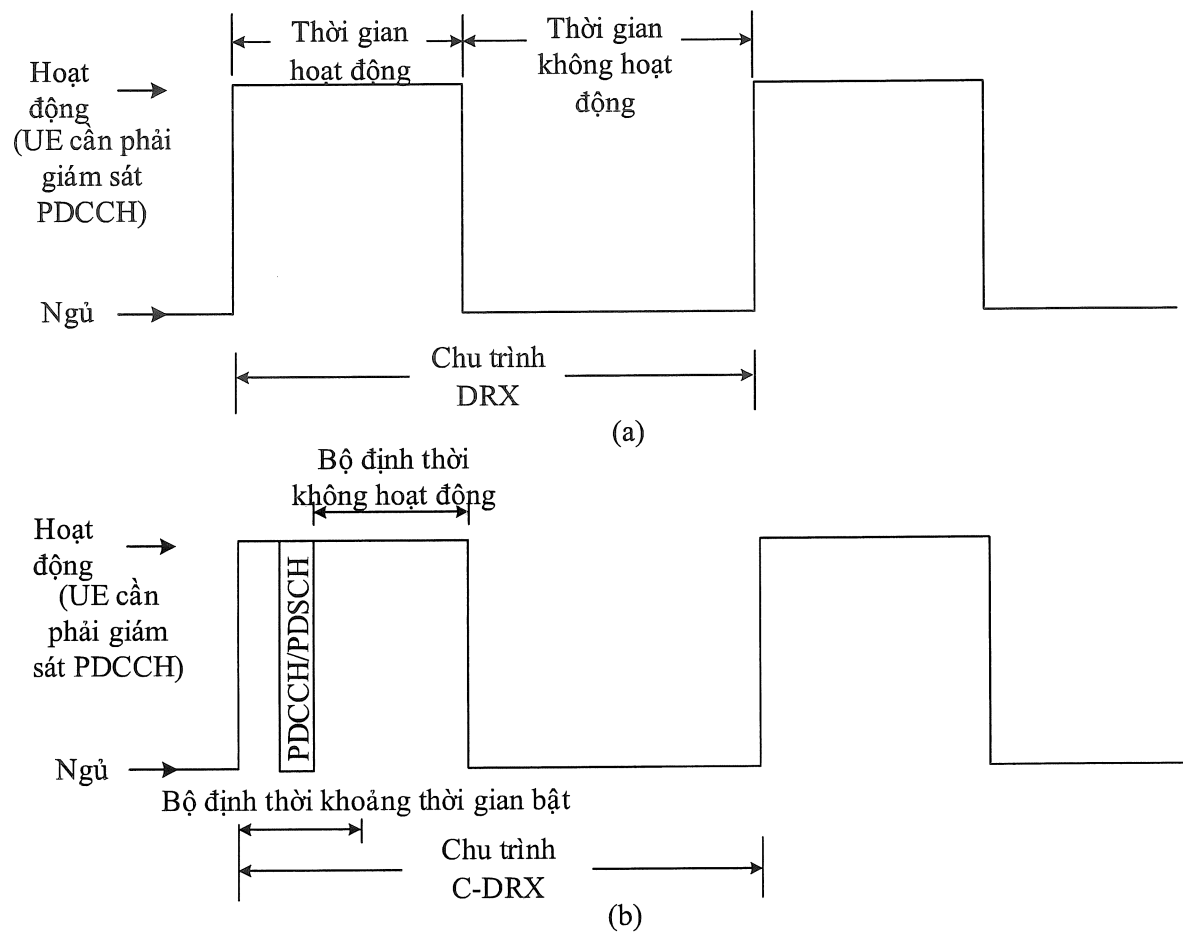


Fig.2

2/6

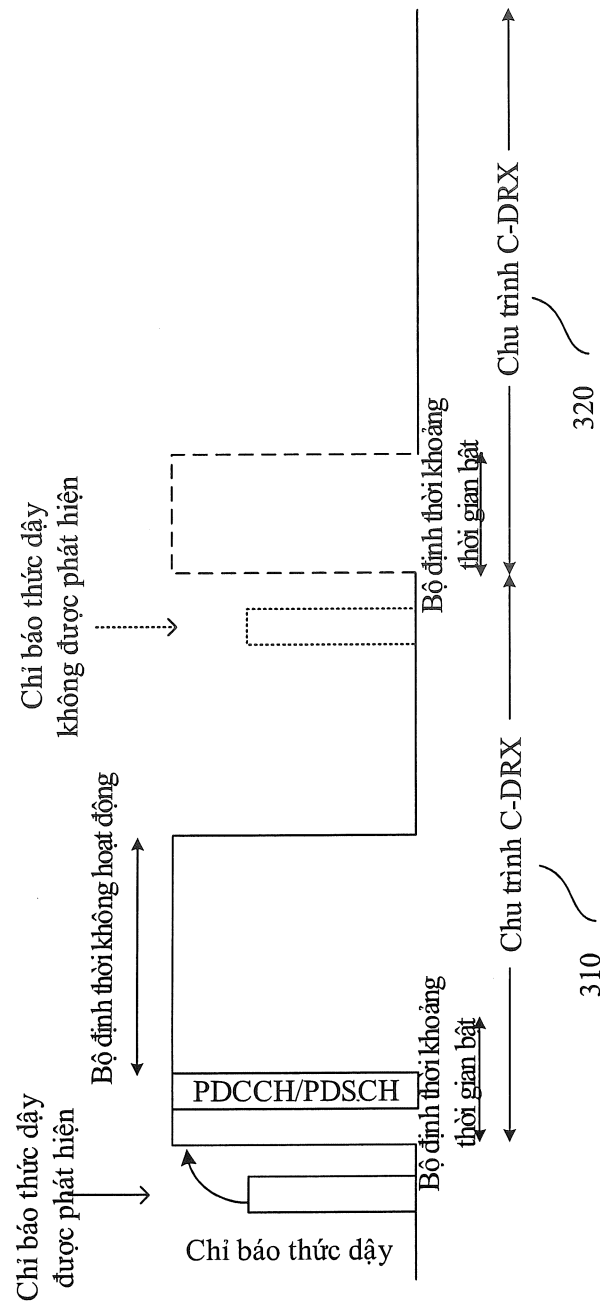


Fig.3

3/6

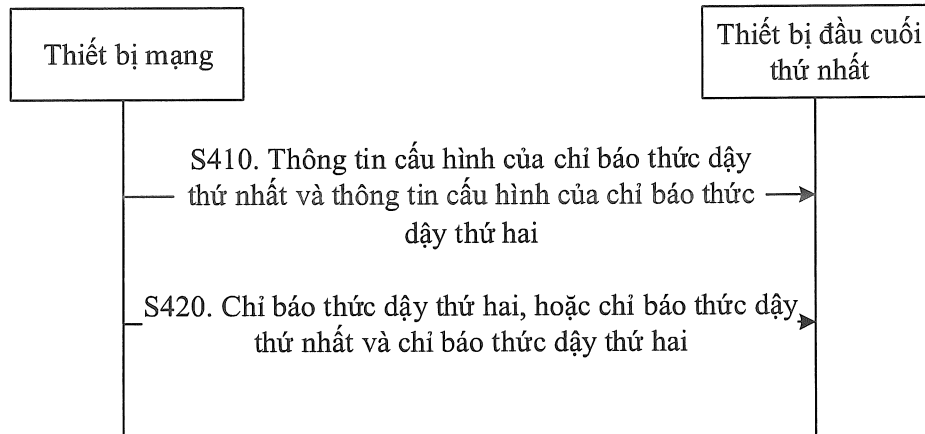


Fig.4

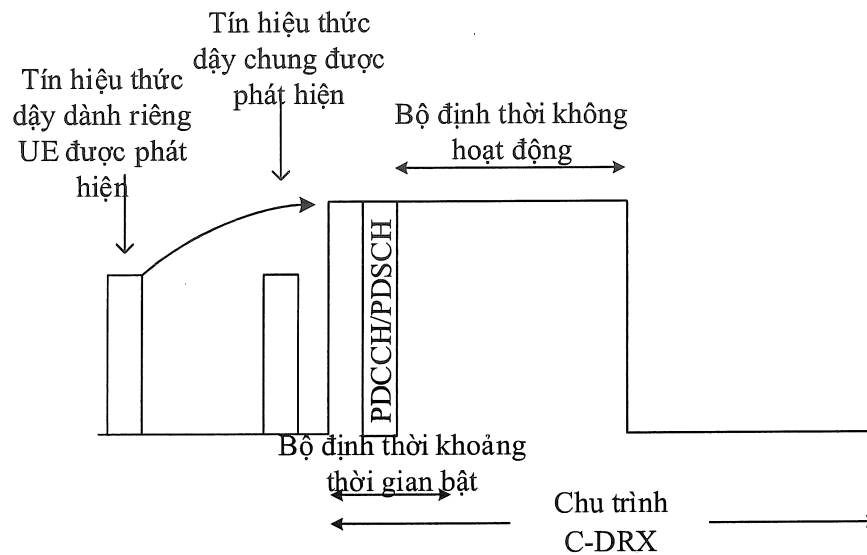


Fig.5

4/6

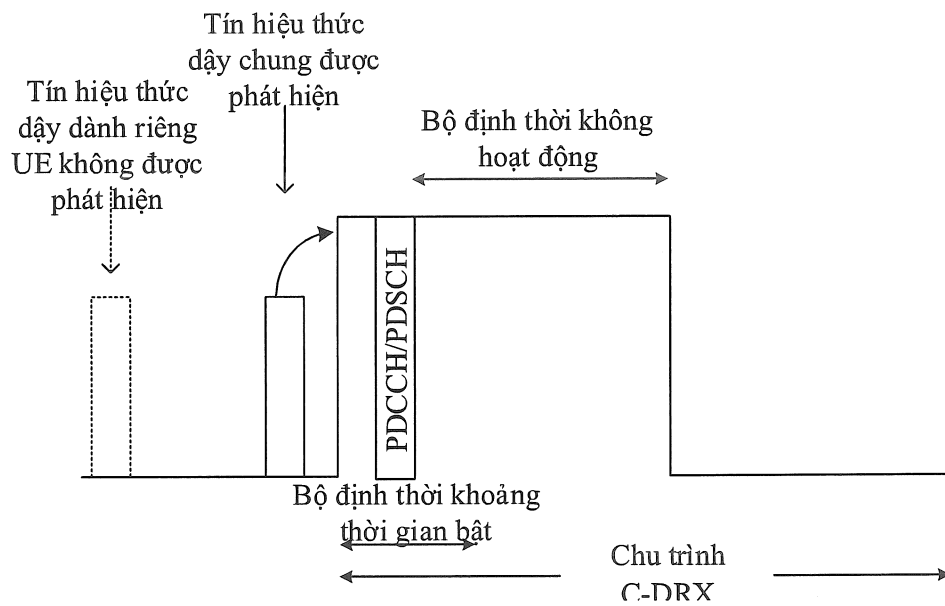


Fig.6

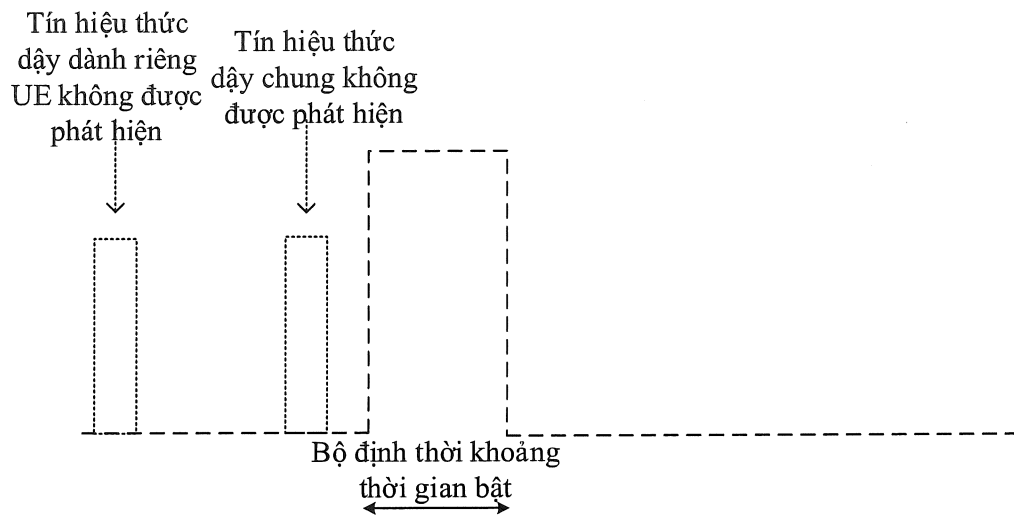


Fig.7

5/6

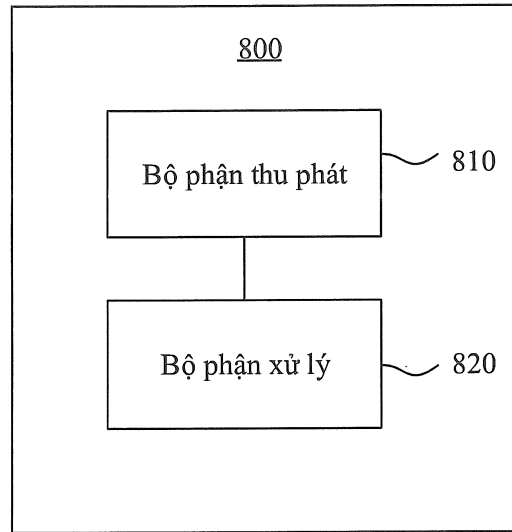


Fig.8

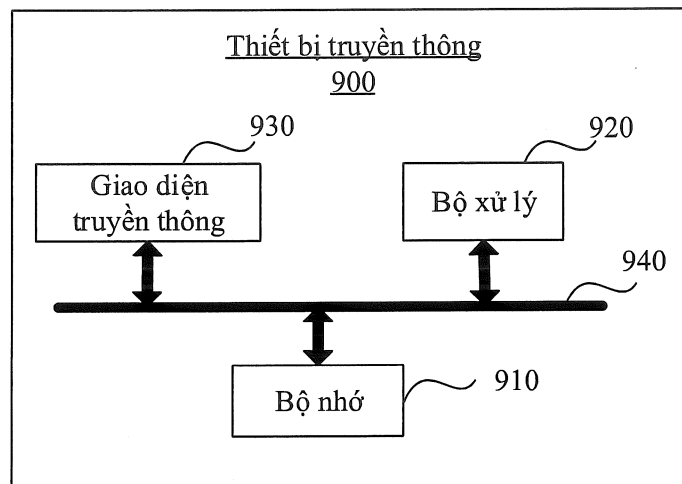


Fig.9

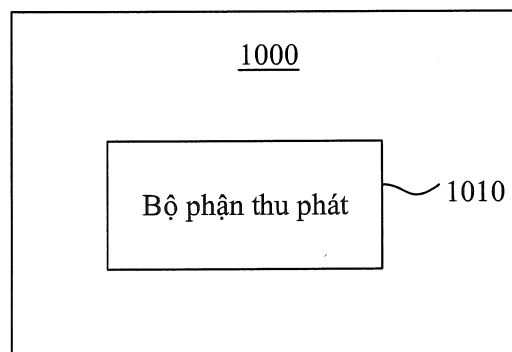


Fig.10

6/6

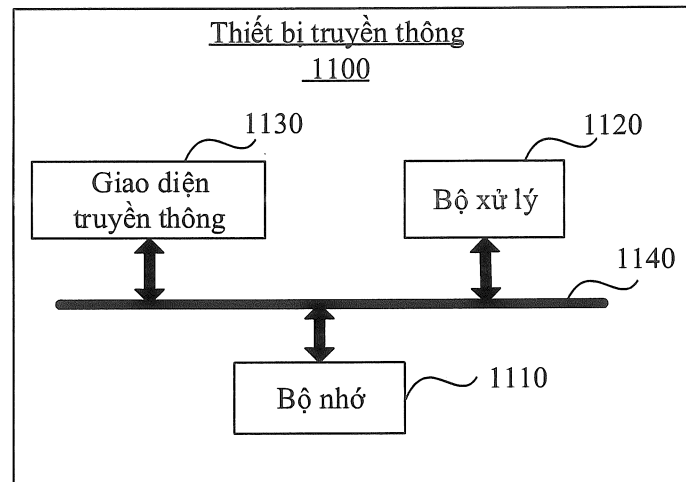


Fig.11