



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

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

(11)



1-0050204

(51)^{2023.01} H04W 52/02; H04L 1/1829; H04W 76/28; H04L 5/00; H04L 1/1822; H04L 1/1867 (13) B

(21) 1-2022-01330

(22) 17/08/2020

(86) PCT/CN2020/109599 17/08/2020

(87) WO 2021/027963 18/02/2021

(30) 201910755801.1 15/08/2019 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/07/2022 412A

(73) Huawei Technologies Co., Ltd. (CN)

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

(72) LI, Jun (CN); LUO, Zhihu (CN); WANG, Hong (CN); SHAN, Baokun (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN BỘ ĐỊNH THỜI, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ
HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2022-01330

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp điều khiển bộ định thời, thiết bị truyền thông và hệ thống truyền thông. Phương pháp điều khiển bộ định thời, được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, hoặc kết cấu hoặc thiết bị trong thiết bị đầu cuối, bao gồm các bước: giám sát (401) kênh điều khiển đường xuống vật lý; nhận (402) thông tin điều khiển đường xuống trên kênh điều khiển đường xuống vật lý; và nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai (hybrid automatic repeat request, HARQ), và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, thì ngừng (403) bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn; khác biệt ở chỗ phương pháp này còn bao gồm các bước: thiết đặt chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của thiết bị đầu cuối thành thời khoảng của $k+2Q+1+\text{deltaPDCCH}$ khung con; hoặc thiết đặt chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ đường lên của thiết bị đầu cuối thành thời khoảng của $1+\text{deltaPDCCH}$ khung con.

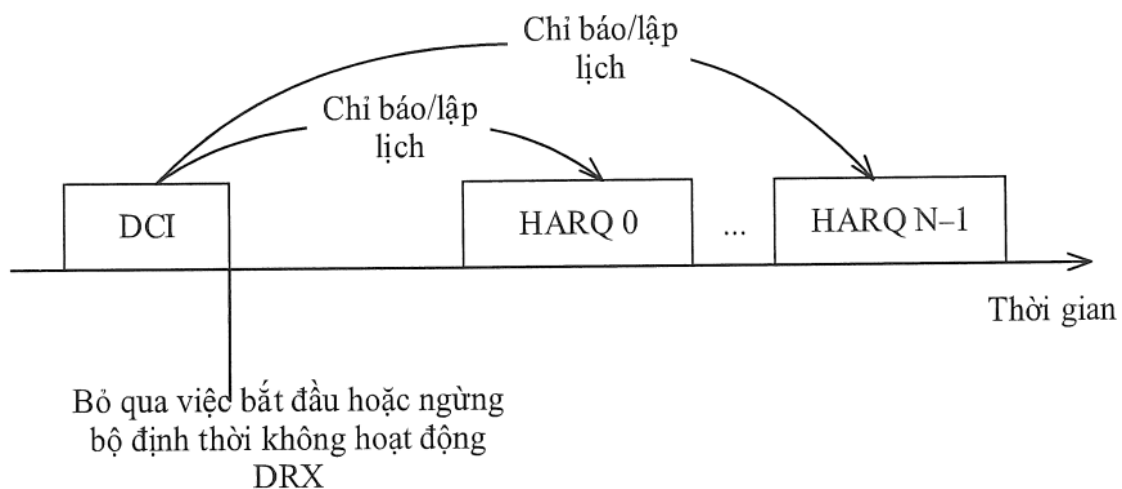


Fig.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông, và cụ thể là đề cập đến phương pháp điều khiển bộ định thời, thiết bị truyền thông, và hệ thống truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông không dây, chức năng thu gián đoạn (discontinuous reception, DRX) thường được sử dụng để làm giảm mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối và cải thiện tuổi thọ pin của thiết bị đầu cuối. Khi sử dụng chức năng DRX, thì thiết bị đầu cuối cần phải giám sát hoặc thu thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống chỉ trong chu kỳ thời gian được hệ thống quy định. Trong các chu kỳ thời gian khác, thiết bị đầu cuối có thể không cần phải giám sát hoặc thu thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống, hoặc thậm chí vô hiệu hóa hoặc ngừng kích hoạt tất cả hoặc một phần chức năng thu, để tiết kiệm điện năng.

Thiết bị đầu cuối duy trì một số bộ định thời liên quan đến chức năng DRX, và xác định, dựa trên trạng thái của bộ định thời, ví dụ, trạng thái đang chạy (run) hoặc trạng thái đã hết hiệu lực (expired) của bộ định thời, việc có giám sát hoặc thu thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống hay không. Thiết bị mạng cũng duy trì bộ định thời tương ứng dành cho thiết bị đầu cuối, và xác định, dựa trên trạng thái của bộ định thời, việc có gửi thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối hay không.

Kỹ thuật yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai (hybrid automatic repeat request, HARQ) là kỹ thuật mà kết hợp các phương pháp yêu cầu lặp lại tự động và sửa (correction) lỗi. Đầu truyền dữ liệu hoặc thông tin có thể xác định, dựa trên báo nhận (acknowledge, ACK) hoặc báo nhận phủ định (negative acknowledgement, NACK) được phản hồi bởi đầu thu dữ liệu hoặc thông tin, việc có thực hiện truyền dẫn lại hay không.

Vì khả năng của thiết bị đầu cuối được cải thiện, nên số lượng các quy trình HARQ (HARQ processes) được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối tăng lên. Khi thiết bị đầu cuối có thể hỗ trợ nhiều quy trình HARQ, thì cách để điều khiển bộ định thời liên quan đến DRX để cho phép thiết bị đầu cuối sử dụng tốt hơn kỹ thuật DRX để kéo dài tuổi thọ pin trở thành một vấn đề cấp thiết phải được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển bộ định thời, thiết bị, và hệ thống, để làm giảm mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối và cải thiện tuổi thọ pin của thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển bộ định thời. Phương pháp này có thể áp dụng được cho thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị truyền thông không dây có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là kết cấu hoặc thiết bị, ví dụ, chip, hệ thống chip, hoặc hệ thống mạch, trong thiết bị đầu cuối. Phương pháp này bao gồm các bước: giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; nhận thông tin điều khiển đường xuống trên kênh điều khiển đường xuống vật lý; và nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai HARQ, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì bỏ qua việc bắt đầu bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn hoặc ngừng bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn. Khi số lượng các quy trình HARQ mà được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu và được chỉ báo bởi thông tin điều khiển đường xuống bằng số lượng các quy trình HARQ được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối, thì chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không có HARQ khả dụng để truyền dẫn dữ liệu. Do đó, thiết bị mạng không gửi thông tin điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng quy trình HARQ khác. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể bỏ qua việc bắt đầu hoặc ngừng bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn, để tránh trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý vì bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn ở trong trạng thái đang chạy.

Theo một phương án có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ, dữ liệu của ít nhất một quy trình HARQ trong truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ mới được truyền, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và M nhỏ hơn N, thì bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn. Điều kiện để bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn chỉ bao gồm trường hợp mà trong đó quy trình HARQ khả dụng vẫn tồn tại. Điều này tránh trường hợp mà trong đó bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn được bắt đầu khi không có quy trình HARQ nào khác khả dụng, để tránh thêm trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối giám sát kênh điều khiển

đường xuống vật lý vì bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn ở trong trạng thái đang chạy.

Theo một phương án có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ, và dữ liệu của ít nhất một quy trình HARQ trong truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ mới được truyền, ngoại trừ trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với M quy trình HARQ, thì bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Điều kiện để bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn loại trừ trường hợp mà trong đó bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn được bắt đầu khi không có quy trình HARQ nào khả dụng, để tránh thêm trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý vì bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn ở trong trạng thái đang chạy.

Theo một phương án có thể, việc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ bao gồm: Thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường lên của M quy trình HARQ, hoặc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường xuống của M quy trình HARQ.

Theo một phương án có thể, N nhỏ hơn hoặc bằng số lượng các quy trình HARQ được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối. Tùy chọn là, thiết bị đầu cuối có thể báo cáo số lượng các quy trình HARQ được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối cho thiết bị mạng, sao cho thiết bị mạng tạo cấu hình, dựa trên khả năng hỗ trợ của thiết bị đầu cuối, số lượng các quy trình HARQ.

Theo một phương án có thể, việc thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ bao gồm: Thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ đường lên và/hoặc được tạo cấu hình với N quy trình HARQ đường xuống.

Theo một phương án có thể, việc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai HARQ bao gồm: Thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường lên của N quy trình HARQ, hoặc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường xuống của N quy trình HARQ.

Theo một phương án có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý sau khi bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển

bộ định thời. Phương pháp này có thể áp dụng được cho thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị truyền thông không dây có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là kết cấu hoặc thiết bị, ví dụ, chip, hệ thống chip, hoặc hệ thống mạch, trong thiết bị mạng. Phương pháp này bao gồm các bước: gửi thông tin điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối trên kênh điều khiển đường xuống vật lý; và nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai HARQ, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì bỏ qua việc bắt đầu bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối hoặc ngừng bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể duy trì bộ định thời liên quan đến DRX tương ứng dành cho thiết bị đầu cuối, để giữ các trạng thái nhất quán của cả hai bên truyền thông. Thiết bị mạng có thể xác định, dựa trên trạng thái của bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối, việc có gửi thông tin điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối hay không.

Theo một phương án có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ, dữ liệu của ít nhất một quy trình HARQ trong truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ mới được truyền, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và M nhỏ hơn N, thì bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ, và dữ liệu của ít nhất một quy trình HARQ trong truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ mới được truyền, ngoại trừ trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với M quy trình HARQ, thì bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo một phương án có thể, việc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ bao gồm: Thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường lên của M quy trình HARQ, hoặc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường xuống của M quy trình HARQ.

Theo một phương án có thể, N nhỏ hơn hoặc bằng số lượng các quy trình HARQ được

hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án có thể, việc thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ bao gồm: Thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ đường lên và/hoặc được tạo cấu hình với N quy trình HARQ đường xuống.

Theo một phương án có thể, việc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình HARQ bao gồm: Thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường lên của N quy trình HARQ, hoặc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường xuống của N quy trình HARQ.

Theo một phương án có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: gửi thông tin điều khiển đường xuống được mang trên kênh điều khiển đường xuống vật lý tới thiết bị đầu cuối, sau khi bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối. Theo khía cạnh thứ ba, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là kết cấu hoặc thiết bị, ví dụ, chip, hệ thống chip, hoặc hệ thống mạch, được bố trí trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị truyền thông bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và được tạo cấu hình để đọc và thực thi các lệnh trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo một khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo một phương án có thể, thiết bị truyền thông còn bao gồm bộ nhớ.

Theo một phương án có thể, thiết bị truyền thông còn có thể bao gồm thiết bị thu phát, và thiết bị thu phát được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị truyền thông trong truyền dẫn thông tin hoặc dữ liệu.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là kết cấu hoặc thiết bị, ví dụ, chip, hệ thống chip, hoặc hệ thống mạch, được bố trí trong thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và được tạo cấu hình để đọc và thực thi các lệnh trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo một khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo một phương án có thể, thiết bị truyền thông còn bao gồm bộ nhớ.

Theo một phương án có thể, thiết bị truyền thông còn có thể bao gồm thiết bị thu phát, và thiết bị thu phát được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị truyền thông trong truyền dẫn thông

tin hoặc dữ liệu.

Theo khía cạnh thứ năm, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo một khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ nhất, và bao gồm các môđun chức năng tương ứng, ví dụ, bộ phận xử lý và bộ phận thu phát, mà lần lượt được tạo cấu hình để thực hiện các bước theo phương pháp được đề cập ở trên.

Theo khía cạnh thứ sáu, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo một khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ hai, và bao gồm các môđun chức năng tương ứng, ví dụ, bộ phận xử lý và bộ phận thu phát, mà lần lượt được tạo cấu hình để thực hiện các bước theo phương pháp được đề cập ở trên.

Theo khía cạnh thứ bảy, một phương án của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông. Hệ thống này bao gồm thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ ba hoặc phương án có thể bất kỳ của khía cạnh thứ ba và thiết bị mạng theo khía cạnh thứ tư hoặc phương án có thể bất kỳ của khía cạnh thứ tư. Tùy chọn là, hệ thống truyền thông có thể là hệ thống vạn vật kết nối Internet băng hẹp.

Theo khía cạnh thứ tám, một phương án của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông. Hệ thống này bao gồm thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ năm và thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ sáu. Tùy chọn là, hệ thống truyền thông có thể là hệ thống vạn vật kết nối Internet băng hẹp.

Theo khía cạnh thứ chín, một phương án của sáng chế đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thì phương pháp theo một khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất và các phương án có thể của khía cạnh thứ nhất được thực hiện hoặc phương pháp theo một khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ hai được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ mười, một phương án của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính được chạy bởi máy tính, thì máy tính này có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc phương án có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc phương pháp theo một khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ hai.

So sánh với kỹ thuật thông thường, sáng chế mô tả phương pháp điều khiển bộ định

thời, thiết bị, và hệ thống, để làm giảm thời gian được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối để giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống thông qua hoạt động điều khiển bởi bộ định thời, do đó làm giảm mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ của hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ của chu trình DRX theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ của phương pháp điều khiển bộ định thời theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp điều khiển bộ định thời theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp điều khiển bộ định thời khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ của phương pháp điều khiển bộ định thời khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ của phương pháp điều khiển bộ định thời khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ của phương pháp điều khiển bộ định thời khác nữa theo một phương án của sáng chế; và

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

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, ví dụ, có thể được áp dụng cho hệ thống vạn vật kết nối Internet băng hẹp (Narrowband Internet of Things, NB-IoT), hệ thống vạn vật kết nối Internet (Internet of Things, IoT), hệ thống truyền thông kiểu máy (machine type communication, MTC), hệ thống truyền thông kiểu máy tăng cường (enhanced Machine Type Communication, eMTC), hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, LTE), hệ thống LTE cải tiến (LTE-Advanced, LTE-A), hệ thống kỹ thuật truyền thông di động thế hệ thứ năm (fifth generation, 5G), hệ thống vô tuyến mới (new radio, NR), hệ thống truyền thông mới xuất hiện trong sự

phát triển truyền thông tương lai, hoặc hệ thống tương tự. Phương pháp điều khiển bộ định thời theo các phương án của sáng chế có thể được sử dụng, miễn là thiết bị truyền thông trong hệ thống truyền thông cần phải sử dụng kỹ thuật DRX và kỹ thuật HARQ, hoặc kỹ thuật truyền thông tương tự với kỹ thuật DRX hoặc HARQ, và cần phải duy trì bộ định thời liên quan đến DRX.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện hệ thống truyền thông mà một phương án của sáng chế có thể được áp dụng. Hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1 bao gồm thiết bị mạng và sáu thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối bất kỳ trong số thiết bị đầu cuối 1 tới thiết bị đầu cuối 6 có thể gửi thông tin đường lên hoặc dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng, và có thể thu thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối còn có thể tạo thành hệ thống con, trao đổi thông tin hoặc dữ liệu, ví dụ, truyền thông không dây giữa thiết bị đầu cuối 5 và thiết bị đầu cuối 4. Fig.1 chỉ đơn thuần là hình vẽ sơ đồ, và kiểu hệ thống truyền thông, số lượng các thiết bị có trong hệ thống truyền thông, kiểu thiết bị có trong hệ thống truyền thông, và thông số tương tự không bị hạn chế cụ thể. Cấu trúc mạng và trường hợp dịch vụ được mô tả theo các phương án của sáng chế nhằm mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, và không tạo nên sự hạn chế bất kỳ trên các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể biết rằng: Với sự phát triển của cấu trúc mạng và sự xuất hiện của các trường hợp dịch vụ mới, thì các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế cũng có thể áp dụng được cho các vấn đề kỹ thuật tương tự.

Theo các phương án của sáng chế, các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau, và các thuật ngữ "trường" và "miền" có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau. "Nhiều" có nghĩa là hai trở lên. Theo các phương án của sáng chế, "nhiều" cũng có thể được hiểu là "ít nhất hai". "Ít nhất một" có thể được hiểu là một hoặc nhiều, ví dụ, một, hai, hoặc nhiều. Ví dụ, việc bao gồm ít nhất một có nghĩa là bao gồm một, hai, hoặc nhiều, và số lượng được bao gồm không bị hạn chế theo sáng chế. Ví dụ, nếu bao gồm ít nhất một trong số A, B, và C, thì có thể bao gồm các trường hợp A, B, C, A và B, và A và C, B và C, hoặc A và B và C. "Ít nhất hai" có thể được hiểu là hai trở lên. Tương tự, việc hiểu các phân mô tả chẳng hạn như "ít nhất một kiểu" là tương tự. Thuật ngữ "và/hoặc" mô tả mối quan hệ liên kết giữa các đối tượng được liên kết và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B

tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/", trừ khi được quy định khác, thường thể hiện mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được liên kết. Trừ khi được quy định khác, các số thứ tự chẳng hạn như "thứ nhất" và "thứ hai" được đề cập trong các phương án của sáng chế nhằm phân biệt nhiều đối tượng, thay vì hạn chế thứ tự, trình tự thời gian, độ ưu tiên, hoặc độ quan trọng của nhiều đối tượng này.

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

(1) Thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị truyền thông mà cung cấp khả năng kết nối tiếng nói và/hoặc dữ liệu cho người dùng. Thiết bị truyền thông có thể truyền thông và trao đổi tiếng nói và/hoặc dữ liệu với thiết bị mạng, chẳng hạn như thiết bị mạng lõi, bằng cách sử dụng mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN). Thiết bị đầu cuối có thể bao gồm thiết bị, ví dụ, thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối di động, đơn vị thuê bao (subscriber unit), trạm thuê bao (subscriber station), trạm di động (mobile station), trạm ở xa (remote station), điểm truy nhập (access point, AP), đầu cuối ở xa (remote terminal), đầu cuối truy nhập (access terminal), đầu cuối người dùng (user terminal), phương tiện người dùng (user agent), thiết bị người dùng (user device), điện thoại di động (hoặc điện thoại "tế bào"), máy tính có thiết bị đầu cuối di động, thiết bị xách tay, thiết bị có kích thước bỏ túi, thiết bị cầm tay, thiết bị được tích hợp sẵn trong máy tính, hoặc thiết bị di động được lắp trên phương tiện vận chuyển, thiết bị đeo được thông minh, điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (personal communications service, PCS), điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng lặp nội bộ không dây (wireless local loop, WLL), hoặc thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, PDA). Thiết bị truyền thông còn có thể bao gồm các thiết bị bị hạn chế khả năng khác nhau, ví dụ, thiết bị với mức tiêu thụ điện năng tương đối thấp, thiết bị với khả năng lưu trữ bị hạn chế, hoặc thiết bị với khả năng tính toán bị hạn chế, ví dụ, thiết bị nhận biết thông tin chẳng hạn như thiết bị nhận dạng mã vạch, thiết bị nhận dạng tần số vô tuyến (radio frequency identification, RFID), thiết bị nhận biết, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS), hoặc thiết bị quét laser. Thiết bị truyền thông còn có thể bao gồm kết cấu hoặc thiết bị, ví dụ, chip, hệ thống chip, hoặc hệ thống mạch, được tích hợp sẵn trong các thiết bị đầu cuối khác nhau (ví dụ, một thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị được đề cập ở trên). Hệ thống chip bao gồm ít nhất một chip, và còn có thể bao gồm bộ phận mạch rời rạc khác.

(2) Thiết bị mạng, còn được gọi là thiết bị phía mạng, bao gồm thiết bị truyền thông mà được triển khai trên phía mạng và thực hiện truyền thông không dây với thiết bị đầu cuối. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng truy nhập hoặc thiết bị mạng lõi, hoặc kết cấu hoặc thiết bị, ví dụ, chip, hệ thống chip, hoặc hệ thống mạch, được tích hợp sẵn trong thiết bị mạng. Hệ thống chip bao gồm ít nhất một chip, và còn có thể bao gồm bộ phận mạch rời rạc khác. Thiết bị truyền thông có thể bao gồm các dạng khác nhau của trạm gốc, điểm truy nhập, bộ định tuyến, hoặc thiết bị tương tự. Ví dụ, thiết bị truyền thông có thể bao gồm NodeB tiến hóa (evolutional NodeB, eNB, hoặc e-NodeB) trong hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, LTE) hoặc hệ thống LTE cải tiến (LTE-Advanced, LTE-A), hoặc có thể bao gồm NodeB thế hệ kế tiếp (next generation NodeB, gNB) trong hệ thống kỹ thuật truyền thông di động thế hệ thứ năm (fifth generation, 5G) hoặc hệ thống vô tuyến mới (new radio, NR), hoặc có thể bao gồm đơn vị tập trung (centralized unit, CU), đơn vị phân tán (distributed unit, DU) hoặc thiết bị tương tự trong mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN).

(3) Thu gián đoạn (discontinuous reception, DRX): Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên chu trình DRX (DRX cycle), việc thông tin hoặc dữ liệu đường xuống có cần phải được giám sát hoặc được thu hay không. Như được thể hiện trên Fig.2, một chu trình DRX bao gồm hai chu kỳ: thời khoảng bật (On Duration) và cơ hội để thu gián đoạn (Opportunity for DRX). Trong thời khoảng bật, nếu quy trình HARQ rồi không được sử dụng, thì thiết bị đầu cuối bắt đầu OnDurationTimer (ví dụ, OnDurationTimer), và thời gian chạy của OnDurationTimer là thời gian hoạt động (active time). Thiết bị đầu cuối thường cần giám sát (monitor) hoặc thu thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống, ví dụ, giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý, trong thời gian hoạt động. Trong chu kỳ của cơ hội để thu gián đoạn, thiết bị đầu cuối có thể không giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống, để tiết kiệm điện năng.

(4) Bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn (DRX inactivity timer) là bộ định thời liên quan đến DRX. Thời gian chạy của bộ định thời là thời gian hoạt động, và thiết bị đầu cuối cần phải giám sát hoặc thu thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống.

(5) Kênh điều khiển đường xuống vật lý bao gồm kênh được sử dụng để gửi thông tin điều khiển đường xuống. Kênh điều khiển đường xuống vật lý bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi kênh điều khiển đường xuống trong hệ thống LTE, LTE-A, 5G, hoặc NR, ví dụ, kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH), kênh

điều khiển đường xuống trong hệ thống NB-IoT, ví dụ, kênh điều khiển đường xuống vật lý băng hẹp (narrowband physical downlink control channel, NPDCCH), kênh điều khiển đường xuống trong hệ thống MTC hoặc eMTC, ví dụ, kênh điều khiển đường xuống vật lý MTC (MTC physical downlink control channel, MPDCCH), hoặc kênh điều khiển đường xuống trong hệ thống tương tự. Kênh chia sẻ đường xuống vật lý bao gồm kênh được sử dụng để gửi thông tin đường xuống hoặc dữ liệu dịch vụ đường xuống. Kênh chia sẻ đường xuống vật lý bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi kênh chia sẻ đường xuống trong hệ thống LTE, LTE-A, 5G, hoặc NR, ví dụ, kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH), kênh chia sẻ đường xuống trong hệ thống NB-IoT, ví dụ, kênh chia sẻ đường xuống vật lý băng hẹp (narrowband physical downlink shared channel, NPDSCH), kênh chia sẻ đường xuống trong hệ thống MTC hoặc eMTC, ví dụ, kênh chia sẻ đường xuống vật lý MTC (MTC physical downlink shared channel, MPDSCH), hoặc kênh chia sẻ đường xuống trong hệ thống tương tự. Kênh chia sẻ đường lên vật lý bao gồm kênh được sử dụng để gửi thông tin đường lên hoặc dữ liệu dịch vụ đường lên. Kênh chia sẻ đường lên vật lý bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi kênh chia sẻ đường lên trong hệ thống LTE, LTE-A, 5G, hoặc NR, ví dụ, kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH), kênh chia sẻ đường lên trong hệ thống NB-IoT, ví dụ, kênh chia sẻ đường lên vật lý băng hẹp (narrowband physical uplink shared channel, NPUSCH), kênh chia sẻ đường lên trong hệ thống MTC hoặc eMTC, ví dụ, kênh chia sẻ đường lên vật lý MTC (MTC physical uplink shared channel, MPUSCH), hoặc kênh chia sẻ đường lên trong hệ thống tương tự.

(6) Thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin được sử dụng để mang bản tin điều khiển đường xuống. Thông tin điều khiển đường xuống có thể được sử dụng để gửi thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, hoặc được sử dụng để lập lịch truyền dẫn của dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống. Thông tin điều khiển đường xuống bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI) trong các hệ thống chẳng hạn như NB-IoT, MTC hoặc eMTC, LTE, LTE-A, 5G, hoặc NR. Thông tin điều khiển đường xuống có thể được mang trên kênh điều khiển đường xuống vật lý.

(7) Quy trình yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai (HARQ process) là quy trình từ truyền dẫn dữ liệu lập lịch một lần bởi thiết bị mạng tới thu phản hồi ACK hoặc NACK bởi đầu gửi dữ liệu, hoặc từ lập lịch của truyền dẫn dữ liệu một lần bởi thiết bị mạng tới điểm kết

thức của chiều dài thời gian định trước. Số lượng các quy trình HARQ dùng để chỉ số lượng các quy trình HARQ xảy ra đồng thời. Đối với quy trình HARQ của truyền dẫn dữ liệu đường xuống, thiết bị đầu cuối thường phản hồi ACK hoặc NACK tới thiết bị mạng. Chiều dài thời gian có thể được định trước bởi thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Nếu chiều dài thời gian kết thúc, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng một lần truyền dẫn dữ liệu của quy trình HARQ kết thúc. Chiều dài thời gian có thể được xác định bằng cách sử dụng bộ định thời. Ví dụ, bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ (HARQ round trip time timer, HARQ RTT timer) được sử dụng để xác định việc chiều dài thời gian kết thúc hay chưa. Đối với quy trình HARQ của truyền dẫn dữ liệu đường lên, thiết bị mạng có thể không phản hồi ACK hoặc NACK tới thiết bị đầu cuối, nhưng trực tiếp thực hiện truyền dẫn mới hoặc truyền dẫn lại của dữ liệu thông qua lập lịch. Thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể định trước chiều dài thời gian là điểm kết thúc của một lần truyền dẫn dữ liệu của quy trình HARQ. Chiều dài thời gian có thể được xác định bằng cách sử dụng bộ định thời. Ví dụ, bộ định thời thời gian truyền đi và về yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai (uplink hybrid automatic repeat request round trip time timer, UL HARQ RTT timer) được sử dụng để xác định việc chiều dài thời gian kết thúc hay chưa.

(8) Khối vận chuyển (transport block, TB) là tải (payload) trong quy trình truyền dẫn dữ liệu. Thông tin điều khiển đường xuống có thể được sử dụng để lập lịch truyền dẫn dữ liệu của ít nhất một khối vận chuyển. Một quy trình HARQ được sử dụng để truyền dẫn một khối vận chuyển. Một lần truyền dẫn dữ liệu của một quy trình HARQ có thể bao gồm ít nhất một khối vận chuyển.

(9) Truyền dẫn dữ liệu bao gồm truyền dẫn dữ liệu đường lên, truyền dẫn dữ liệu đường xuống, hoặc truyền dẫn dữ liệu đường bên (sidelink), và cũng bao gồm truyền dẫn mới hoặc truyền dẫn lại của dữ liệu. Thông thường, truyền dẫn dữ liệu đường lên có nghĩa là thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu hoặc bản tin tới thiết bị mạng. Truyền dẫn dữ liệu đường xuống có nghĩa là thiết bị mạng gửi dữ liệu hoặc bản tin tới thiết bị đầu cuối. Truyền dẫn dữ liệu đường bên có nghĩa là dữ liệu hoặc bản tin được gửi giữa các thiết bị đầu cuối. Truyền dẫn mới của dữ liệu dùng để chỉ truyền dẫn khởi tạo của khối vận chuyển, và truyền dẫn lại của dữ liệu dùng để chỉ truyền dẫn không phải khởi tạo của khối vận chuyển.

(10) "Thông tin" theo một phương án của sáng chế bao gồm thông tin mà được sử dụng để truyền dẫn giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối hoặc giữa các thiết bị đầu cuối, ví dụ, thông tin điều khiển, thông tin cấu hình, và thông tin báo hiệu. "Dữ liệu" theo một

phương án của sáng chế bao gồm dữ liệu dịch vụ và dữ liệu tương tự được truyền giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, hoặc giữa các thiết bị đầu cuối.

Phần sau đây mô tả các phương án được đề xuất theo sáng chế dựa trên các hình vẽ kèm theo.

Khi thiết bị đầu cuối chỉ hỗ trợ một quy trình HARQ, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên trạng thái truyền dẫn dữ liệu của quy trình HARQ, ví dụ, việc phản hồi ACK hoặc NACK đã được hoàn thành hay chưa, việc chiều dài thời gian thỏa thuận đã đạt đến hay chưa, hoặc việc truyền dẫn lại đã được yêu cầu hay chưa, và kết hợp với chu kỳ thời gian mà trong đó chu trình DRX được đặt, việc có giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống hay không.

Với sự phát triển của các kỹ thuật truyền thông không dây, số lượng các quy trình HARQ mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối tăng lên, và nhiều hơn một quy trình HARQ có thể được lập lịch trong một mảnh thông tin của thông tin điều khiển đường xuống. Thiết bị đầu cuối cần phải xác định, dựa trên các trạng thái của nhiều quy trình HARQ xảy ra đồng thời và kết hợp với chu kỳ thời gian mà trong đó chu trình DRX được đặt, việc có giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống hay không. Dựa trên điều này, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển bộ định thời. Bộ định thời này liên quan đến DRX. Theo phương pháp này, thiết bị đầu cuối có thể điều khiển bộ định thời dựa trên số lượng các quy trình HARQ được lập lịch trong thông tin điều khiển đường xuống và số lượng được tạo cấu hình của các quy trình HARQ. Do đó, dễ dàng hơn để xác định việc thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống có cần phải được giám sát hay không, do đó làm giảm thêm mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối, và cải thiện tuổi thọ pin của thiết bị đầu cuối.

Phần sau đây mô tả các phương án cụ thể được đề xuất theo sáng chế bằng cách sử dụng một ví dụ mà trong đó thông tin đường xuống là thông tin điều khiển đường xuống, và bộ định thời liên quan đến DRX là bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn. Có thể hiểu rằng các phương án được đề xuất theo sáng chế còn có thể được áp dụng để giám sát và điều khiển thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống khác, hoặc có thể được áp dụng để điều khiển qua bộ định thời liên quan đến DRX khác.

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ của phương pháp điều khiển bộ định thời theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này có thể được áp dụng cho thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng. Khi phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, thì bộ định thời không

hoạt động thu gián đoạn (cụ thể là, bộ định thời không hoạt động DRX) là bộ định thời mà được duy trì nội bộ bởi thiết bị đầu cuối và được sử dụng dành cho cơ chế DRX. Khi phương pháp này được áp dụng cho thiết bị mạng, thì bộ định thời không hoạt động DRX là bộ định thời mà được duy trì bởi thiết bị mạng dành cho thiết bị đầu cuối cụ thể và được tạo cấu hình để xác định trạng thái DRX của thiết bị đầu cuối. Theo phương án này của sáng chế, bộ định thời không hoạt động DRX còn được gọi là "bộ định thời không hoạt động DRX được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối".

Trên Fig.3, DCI là thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo N quy trình HARQ được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu. Cũng có thể được hiểu rằng DCI chỉ báo hoặc lập lịch N quy trình HARQ để truyền dẫn dữ liệu. Trên Fig.3, HARQ 0 là truyền dẫn dữ liệu được thực hiện bằng cách sử dụng HARQ thứ nhất, HARQ N-1 là truyền dẫn dữ liệu được thực hiện bằng cách sử dụng HARQ thứ N. Truyền dẫn dữ liệu được thực hiện bằng cách sử dụng N HARQ có thể là liên tục hoặc gián đoạn trong miền thời gian.

Phương pháp này bao gồm bước: nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình HARQ, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì bỏ qua việc bắt đầu bộ định thời không hoạt động DRX hoặc ngừng bộ định thời không hoạt động DRX.

Cụ thể là, hoạt động bỏ qua việc bắt đầu hoặc ngừng bộ định thời không hoạt động DRX có thể được thực hiện khi số lượng các quy trình HARQ được chỉ báo bởi thông tin điều khiển đường xuống được xác định. Điểm thời gian thực thi cụ thể của hoạt động này có thể là trong quy trình để gửi, thu, hoặc phân tích cú pháp (ví dụ, giải mã) của thông tin điều khiển đường xuống, hoặc có thể là sau khi gửi, thu, hoặc phân tích cú pháp của thông tin điều khiển đường xuống được hoàn thành. Theo phương án này của sáng chế, một ví dụ mà trong đó thời điểm mà tại đó việc gửi thông tin điều khiển đường xuống được hoàn thành hoặc thời điểm mà tại đó việc thu thông tin điều khiển đường xuống được hoàn thành được sử dụng như điểm thời gian thực thi hoạt động bỏ qua việc bắt đầu hoặc ngừng bộ định thời không hoạt động DRX được sử dụng để mô tả.

Tùy chọn là, phương pháp này còn có thể bao gồm bước: xác định số lượng các quy trình HARQ mà được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu và được chỉ báo bởi thông tin điều khiển đường xuống và số lượng các quy trình HARQ được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối.

Khi phương pháp này được áp dụng cho thiết bị mạng, thì bước xác định số lượng các

quy trình HARQ mà được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu và được chỉ báo bởi thông tin điều khiển đường xuống có thể được hoàn thành khi thiết bị mạng xác định thông tin lập lịch dành cho thiết bị đầu cuối, hoặc xác định hoặc tạo ra thông tin điều khiển đường xuống. Bước xác định số lượng các quy trình HARQ được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối cũng có thể được hoàn thành khi thiết bị mạng xác định thông tin cấu hình HARQ của thiết bị đầu cuối hoặc gửi thông tin cấu hình HARQ tới thiết bị đầu cuối.

Khi phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, thì bước xác định số lượng các quy trình HARQ được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối cũng có thể được hoàn thành khi thông tin cấu hình HARQ của thiết bị đầu cuối được xác định, hoặc khi thông tin cấu hình HARQ được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối được thu.

Theo phương án này của sáng chế, số lượng các quy trình HARQ mà được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu và được chỉ báo bởi thông tin điều khiển đường xuống có thể là số lượng các quy trình HARQ mà được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu và được chỉ báo bởi một mảnh thông tin của thông tin điều khiển đường xuống. Thông tin điều khiển đường xuống là thông tin điều khiển đường xuống mà có nội dung giống nhau và được thu bởi thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được hiểu là một mảnh thông tin của thông tin điều khiển đường xuống trong kênh điều khiển đường xuống vật lý. Số lượng các quy trình HARQ mà được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu và được chỉ báo bởi thông tin điều khiển đường xuống còn có thể là số lượng các quy trình HARQ mà được chỉ báo trong nhiều mảnh thông tin của thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với hai quy trình HARQ, và thiết bị đầu cuối thu hai mảnh thông tin của thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, nếu hai mảnh thông tin của thông tin điều khiển đường xuống lần lượt chỉ báo rằng truyền dẫn dữ liệu đường lên được thực hiện bằng cách sử dụng quy trình HARQ thứ nhất và truyền dẫn dữ liệu đường lên được thực hiện bằng cách sử dụng quy trình HARQ thứ hai, thì có thể được coi như là hai mảnh thông tin của thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo hai quy trình HARQ được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu.

Truyền dẫn dữ liệu được chỉ báo bởi thông tin điều khiển đường xuống có thể là truyền dẫn dữ liệu đường lên, truyền dẫn dữ liệu đường xuống, hoặc truyền dẫn dữ liệu đường bên.

Thông tin điều khiển đường xuống có thể chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình HARQ, bao gồm: Thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn của ít nhất N khối vận chuyển. Mỗi khối trong số ít nhất N khối vận chuyển được truyền bằng cách sử dụng

một quy trình HARQ, và mỗi quy trình HARQ có thể được sử dụng dành cho truyền dẫn của ít nhất một khối trong số ít nhất N khối vận chuyển. Truyền dẫn của một khối bất kỳ trong số ít nhất N khối vận chuyển có thể là truyền dẫn mới hoặc truyền dẫn lại. Truyền dẫn của các khối vận chuyển khác nhau có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các quy trình HARQ khác nhau, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng quy trình HARQ giống nhau.

Tùy chọn là, N quy trình HARQ mà được chỉ báo bởi thông tin điều khiển và được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu là N quy trình HARQ mà tất cả được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu đường lên, hoặc N quy trình HARQ mà tất cả được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu đường xuống, hoặc N quy trình HARQ mà tất cả được sử dụng để truyền dẫn đường bên.

Theo phương án này của sáng chế, số lượng các quy trình HARQ được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối là số lượng các quy trình HARQ xảy ra đồng thời mà có thể được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối và được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng dành cho thiết bị đầu cuối hoặc được thỏa thuận bởi thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Tức là, các quy trình HARQ có thể đồng thời được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối trong chu kỳ thời gian giống nhau, nhưng các quy trình HARQ khác nhau có thể ở trong các trạng thái khác nhau trong chu kỳ thời gian này. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với hai quy trình HARQ, khi hai quy trình HARQ được sử dụng đồng thời, thì một quy trình HARQ có thể là quy trình truyền dẫn dữ liệu, và quy trình HARQ còn lại có thể là quy trình để đợi phản hồi ACK hoặc NACK.

Số lượng các quy trình HARQ được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối có thể là số lượng các quy trình HARQ đường lên, số lượng các quy trình HARQ đường xuống, hoặc số lượng các quy trình HARQ đường bên. Nói cách khác, khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N HARQ, thì có thể được hiểu là thiết bị đầu cuối có thể sử dụng N quy trình HARQ trong đường lên, và/hoặc thiết bị đầu cuối có thể sử dụng N quy trình HARQ trong đường xuống. Truyền dẫn dữ liệu đường lên và truyền dẫn dữ liệu đường xuống có thể được thực hiện trong chu kỳ thời gian giống nhau, ví dụ, chế độ song công toàn phần, hoặc có thể được thực hiện trong các chu kỳ thời gian khác nhau, ví dụ, chế độ bán song công.

Tùy chọn là, số lượng các quy trình HARQ được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối nhỏ hơn hoặc bằng số lượng các quy trình HARQ được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối. Số lượng các quy trình HARQ được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối dùng để chỉ khả năng của thiết bị đầu cuối, cụ thể là, số lượng tối đa của các quy trình HARQ xảy ra đồng thời mà có thể

được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể báo cáo số lượng các quy trình HARQ được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối như thông tin khả năng cho thiết bị mạng bằng cách sử dụng báo hiệu hoặc bản tin, và thiết bị mạng có thể tạo cấu hình số lượng các quy trình HARQ dành cho thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin khả năng được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối.

Bước bỏ qua việc bắt đầu hoặc ngừng bộ định thời không hoạt động DRX có thể được hiểu là bộ định thời không hoạt động DRX ở trong trạng thái không hoạt động, tức là, thiết bị đầu cuối không giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống vì bộ định thời không hoạt động DRX. Trong trường hợp này, nếu bộ định thời liên quan đến DRX không chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối cần phải ở trong thời gian hoạt động hoặc cần phải giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống, thì thiết bị đầu cuối có thể ngừng việc giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống, để tiết kiệm điện năng.

Khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, và thông tin điều khiển đường xuống cũng chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình HARQ, thì nó chỉ báo rằng tất cả N quy trình HARQ đã được lập lịch (hoặc bị chiếm). Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối không thể thực hiện truyền dẫn dữ liệu bằng cách sử dụng nhiều quy trình HARQ hơn. Cụ thể là, nếu tất cả N quy trình HARQ được sử dụng dành cho truyền dẫn dữ liệu đường lên, thì nó chỉ báo rằng không có thông tin đường xuống nào được sử dụng để lập lịch thiết bị đầu cuối để gửi dữ liệu đường lên bằng cách sử dụng quy trình HARQ khác. Nếu tất cả N quy trình HARQ được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu đường xuống, thì nó chỉ báo rằng không có thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống của quy trình HARQ khác được gửi tới thiết bị đầu cuối. Do đó, nếu bộ định thời không hoạt động DRX đang chạy trong trường hợp này, thì thiết bị đầu cuối có thể ngừng bộ định thời không hoạt động DRX, để ngăn không cho thiết bị đầu cuối tiếp tục giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống vì bộ định thời không hoạt động DRX vẫn đang chạy. Tùy chọn là, việc ngừng bộ định thời không hoạt động DRX không có nghĩa rằng việc giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống bị ngừng. Thiết bị đầu cuối còn có thể xác định, dựa vào trạng thái đang chạy của bộ định thời liên quan đến DRX khác, việc có ngừng giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống hay không. Nếu không có bộ định thời liên quan đến DRX khác chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối cần phải giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống, thì thiết bị đầu cuối có thể ngừng việc giám sát

thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống, để tiết kiệm điện năng.

Theo phương án này của sáng chế, việc bộ định thời không hoạt động DRX không được bắt đầu có thể được thực hiện theo các cách thức điều khiển khác nhau trong các trường hợp khác nhau. Nếu bộ định thời không hoạt động DRX hiện thời không ở trong trạng thái đang chạy, thì bước bỏ qua việc bắt đầu bộ định thời có nghĩa là bộ định thời không hoạt động DRX hiện thời không ở trong trạng thái đang chạy. Nếu bộ định thời không hoạt động DRX hiện thời ở trong trạng thái đang chạy, thì bước bỏ qua việc bắt đầu bộ định thời có thể bao gồm việc không bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động DRX hoặc ngừng bộ định thời không hoạt động DRX. Theo phương án này của sáng chế, việc bắt đầu lại bộ định thời có nghĩa là thời khoảng được tạo cấu hình của bộ định thời được tính lại.

Theo một dạng thực hiện cụ thể, việc bộ định thời không hoạt động DRX không được bắt đầu hoặc được ngừng có thể được thực hiện bằng cách thiết đặt thời khoảng của bộ định thời không hoạt động DRX thành 0. Cụ thể là, bất kể thời khoảng được tạo cấu hình ban đầu của bộ định thời không hoạt động DRX, khi bộ định thời không hoạt động DRX cần phải không được bắt đầu hoặc được ngừng, thì thời khoảng của bộ định thời không hoạt động DRX được thiết đặt thành 0, để bỏ qua việc bắt đầu hoặc ngừng bộ định thời không hoạt động DRX, nhưng nếu bộ định thời không hoạt động DRX cần phải được bắt đầu hoặc bắt đầu lại, thì thời khoảng ban đầu của bộ định thời không hoạt động DRX vẫn được sử dụng.

Theo một dạng thực hiện cụ thể, phương pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế còn bao gồm các bước:

Nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ, dữ liệu của ít nhất một quy trình HARQ trong truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ mới được truyền, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và M nhỏ hơn N, thì bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn được bắt đầu hoặc bắt đầu lại.

Theo dạng thực hiện cụ thể khác, phương pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế còn bao gồm bước:

Nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ, và dữ liệu của ít nhất một quy trình HARQ trong truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ mới được truyền, ngoại trừ trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với M HARQ, thì bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn được bắt đầu hoặc

bắt đầu lại, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Tùy chọn là, M quy trình HARQ mà được chỉ báo bởi thông tin điều khiển và được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu là M quy trình HARQ mà tất cả được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu đường lên, hoặc M quy trình HARQ mà tất cả được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu đường xuống, hoặc M quy trình HARQ mà tất cả được sử dụng để truyền dẫn đường bên.

Dựa vào hai dạng thực hiện cụ thể được đề cập ở trên, tùy chọn là, M quy trình HARQ mà được chỉ báo bởi thông tin điều khiển và được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu là M quy trình HARQ mà tất cả được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu đường lên, M quy trình HARQ mà tất cả được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu đường xuống, hoặc M quy trình HARQ mà tất cả được sử dụng để truyền dẫn đường bên.

Khi số lượng các quy trình HARQ mà được chỉ báo bởi thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu nhỏ hơn so với số lượng các quy trình HARQ được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối, thì nó chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối vẫn có quy trình HARQ khả dụng. Ngoài ra, nếu truyền dẫn mới được thực hiện trong các quy trình HARQ được chỉ báo, thì có khả năng lớn là việc truyền dữ liệu cần được thực hiện sau đó. Tức là, có khả năng mà thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống có thể được gửi tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng quy trình HARQ khác. Trong trường hợp này, bộ định thời không hoạt động DRX được bắt đầu hoặc bắt đầu lại, sao cho thiết bị đầu cuối có thể bắt đầu để giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống, để tránh mất thông tin hoặc dữ liệu.

Dựa vào hai dạng thực hiện cụ thể được đề cập ở trên, tùy chọn là, khi bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động DRX, hoặc sau khi bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời, thì thiết bị đầu cuối giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Dựa vào hai dạng thực hiện cụ thể được đề cập ở trên, tùy chọn là, khi bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động DRX hoặc sau khi bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời, thì thiết bị mạng có thể gửi thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối. Khi thông tin đường xuống là thông tin điều khiển đường xuống, thì thông tin điều khiển đường xuống có thể được mang trên kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Tùy chọn là, nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn của ít nhất một quy trình HARQ, thì `onDurationTimer` có thể bị ngừng.

Fig.4 là hình vẽ lưu đồ để thực hiện phương pháp theo một phương án của sáng chế bởi thiết bị đầu cuối.

Bước 401: Thiết bị đầu cuối giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Bước 402: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin điều khiển đường xuống trong kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Bước 403: Nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình HARQ và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì thiết bị đầu cuối bỏ qua việc bắt đầu bộ định thời không hoạt động DRX hoặc ngừng bộ định thời không hoạt động DRX.

Cụ thể là, khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thì có thể tham khảo các phần mô tả theo phương án tương ứng với Fig.3. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Fig.5 là hình vẽ lưu đồ để thực hiện phương pháp theo một phương án của sáng chế bởi thiết bị mạng.

Bước 501: Thiết bị mạng gửi thông tin điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối trên kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Bước 502: Nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình HARQ và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì bỏ qua việc bắt đầu bộ định thời không hoạt động DRX được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối hoặc ngừng bộ định thời không hoạt động DRX được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối.

Cụ thể là, khi thiết bị mạng thực hiện phương pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thì có thể tham khảo các phần mô tả theo phương án tương ứng với Fig.3. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ của phương pháp điều khiển bộ định thời khác theo một phương án của sáng chế.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.6, một ví dụ mà trong đó thông tin đường xuống là thông tin điều khiển đường xuống (DCI), và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình hai quy trình HARQ được sử dụng để mô tả. Phương pháp này có thể được áp dụng cho thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng. Khi phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, thì một số bộ định thời trên Fig.6 là các bộ định thời liên quan đến DRX của thiết bị đầu cuối mà được duy trì nội bộ bởi thiết bị đầu cuối. Khi phương pháp này được áp dụng cho thiết bị mạng, thì một số bộ định thời trên Fig.6 là các bộ định thời liên quan đến DRX của thiết bị đầu cuối mà được duy trì bởi thiết bị mạng dành cho thiết bị đầu cuối. Thời

khoảng của một số bộ định thời trên Fig.6 có thể được thỏa thuận trước giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, hoặc được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng dành cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông tin cấu hình.

Như được thể hiện trên Fig.6, được giả định rằng onDurationTimer ở trong trạng thái đang chạy ở thời điểm bắt đầu của phạm vi thời gian theo sáng chế. OnDurationTimer là OnDurationTimer của thiết bị đầu cuối. Trong khoảng thời gian chạy của bộ định thời, thiết bị mạng có thể gửi thông tin điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

DCI A là một mảnh thông tin của thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối. Thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để chỉ báo (hoặc lập lịch) truyền dẫn dữ liệu của hai quy trình HARQ, mà lần lượt là HARQ 0 và HARQ 1 được thể hiện trên Fig.6. Ví dụ, mỗi quy trình HARQ được sử dụng để gửi một khối vận chuyển, cụ thể là, TB 0 và TB 1 trên Fig.6. Tùy chọn là, ít nhất một TB trong số TB 0 và TB 1 mới được truyền.

Tại điểm thời gian a được thể hiện trên Fig.6, sau khi hoàn thành việc gửi DCI A, thì thiết bị mạng ngừng onDurationTimer của thiết bị đầu cuối. Do đó, sau khi thu DCI A, thì thiết bị đầu cuối cũng ngừng onDurationTimer được duy trì bởi thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với hai quy trình HARQ, và DCI A lập lịch hai quy trình HARQ. Vì không có quy trình HARQ khả dụng khác, nên thiết bị mạng không gửi thông tin điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối nữa. Tại điểm thời gian a, cả thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối đều không bắt đầu bộ định thời không hoạt động DRX. Nếu không có trạng thái bộ định thời khác chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối cần phải giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý, thì thiết bị đầu cuối có thể ngừng giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý, để tiết kiệm điện năng.

Nếu HARQ 0 và HARQ 1 được lập lịch bởi DCI A là hai quy trình HARQ được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu đường lên, thì sau đó thiết bị đầu cuối gửi TB 0 và TB 1 trên tài nguyên miền thời gian-tần số được chỉ báo bởi DCI A. Do đó, thiết bị mạng thu TB 0 và TB 1 trên tài nguyên miền thời gian-tần số được chỉ báo bởi DCI A. TB 0 và TB 1 có thể được mang trên kênh chia sẻ đường lên vật lý, ví dụ, NPUSCH, mà cụ thể có thể là định dạng NPUSCH 1 (NPUSCH format 1). Trong trường hợp này, bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ trong ví dụ trên Fig.6 là bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ đường lên (UL HARQ RTT Timer). Trong trường hợp này, cả thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối

xác định, dựa trên bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ, việc truyền dẫn dữ liệu hiện thời của mỗi quy trình HARQ kết thúc chưa.

Nếu HARQ 0 và HARQ 1 được lập lịch bởi DCI A là hai quy trình HARQ được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu đường xuống, thì sau đó thiết bị mạng gửi TB 0 và TB 1 trên tài nguyên miền thời gian-tần số được chỉ báo bởi DCI A. Do đó, thiết bị đầu cuối thu TB 0 và TB 1 trên tài nguyên miền thời gian-tần số được chỉ báo bởi DCI A. TB 0 và TB 1 có thể được mang trên kênh chia sẻ đường xuống vật lý, ví dụ, NPDSCH. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể gửi thêm, dựa trên việc TB 0 và TB 1 có được thu chính xác hay không, phản hồi ACK hoặc NACK của TB 0 và phản hồi ACK hoặc NACK của TB 1 tới thiết bị mạng trên tài nguyên miền thời gian-tần số được chỉ báo bởi DCI A, cụ thể là, TB 0 ACK/NACK và TB 1 ACK/NACK được thể hiện trên Fig.6. Do đó, thiết bị mạng thu các phản hồi ACK hoặc NACK của TB 0 và TB 1 trên tài nguyên miền thời gian-tần số được chỉ báo bởi DCI A. Các phản hồi ACK hoặc NACK của TB 0 và TB 1 có thể được mang trên kênh chia sẻ đường lên vật lý, ví dụ, NPUSCH, mà cụ thể có thể là định dạng NPUSCH 2 (NPUSCH format 2). TB 0 ACK/NACK và TB 1 ACK/NACK được thể hiện trên Fig.6 chỉ có thể áp dụng được cho trường hợp mà trong đó TB 0 và TB 1 là các khối vận chuyển để truyền dẫn dữ liệu đường xuống.

Trong ví dụ trên Fig.6, TB 0 và TB 1 được truyền liên tiếp trong miền thời gian. Trong ứng dụng thực tế, các tài nguyên miền thời gian được sử dụng bởi TB 0 và TB 1 cũng có thể là gián đoạn.

Trong ví dụ trên Fig.6, TB 0 ở trên HARQ 0, và TB 1 ở trên HARQ 1. Trong ứng dụng thực tế, TB 1 còn có thể ở trên HARQ 0, và TB 0 ở trên HARQ 1. Số quy trình HARQ và số TB theo phương án này của sáng chế chỉ đơn thuần là các ví dụ để mô tả, và không nhằm hạn chế sáng chế, và dạng tương ứng giữa số quy trình HARQ và số TB cũng không bị hạn chế.

Tại điểm thời gian b được thể hiện trên Fig.6, bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ dành cho HARQ 0 được bắt đầu. Khi phương pháp này được áp dụng cho thiết bị mạng, điểm thời gian b là thời gian mà tại đó thiết bị mạng hoàn thành việc gửi hoặc thu TB 0. Khi phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, thì điểm thời gian b là thời gian mà tại đó thiết bị đầu cuối hoàn thành việc thu hoặc gửi TB 0. Trong thời khoảng chạy của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0, vì quy trình HARQ không được hoàn thành và không còn các quy trình HARQ nào khả dụng nữa, nên thiết bị mạng

không gửi thông tin điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối không giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Tại điểm thời gian c được thể hiện trên Fig.6, bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ dành cho HARQ 1 được bắt đầu. Khi phương pháp này được áp dụng cho thiết bị mạng, thì điểm thời gian c là thời gian mà tại đó thiết bị mạng hoàn thành việc gửi hoặc thu TB 1. Khi phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, thì điểm thời gian c là thời gian mà tại đó thiết bị đầu cuối hoàn thành việc thu hoặc gửi TB 1. Trong thời khoảng chạy của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1, vì quy trình HARQ không được hoàn thành và không còn các quy trình HARQ nào khả dụng nữa, nên thiết bị mạng không gửi thông tin điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối không giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Tại điểm thời gian d được thể hiện trên Fig.6, khi bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 hết hiệu lực, thì bộ định thời không hoạt động DRX được bắt đầu. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý, vì việc bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 hết hiệu lực có nghĩa là truyền dẫn dữ liệu của HARQ 0 đã kết thúc. Thiết bị đầu cuối có thể thu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu mới được truyền hoặc mới được truyền lại của HARQ 0 trong thời khoảng chạy của bộ định thời không hoạt động DRX.

Tại điểm thời gian e được thể hiện trên Fig.6, khi bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1 hết hiệu lực, thì bộ định thời không hoạt động DRX được bắt đầu lại. Thiết bị đầu cuối bắt đầu giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

DCI B vẫn là mảnh thông tin khác của thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối. Thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để chỉ báo (hoặc lập lịch) truyền dẫn dữ liệu của hai quy trình HARQ, mà lần lượt là HARQ 0 và HARQ 1 được thể hiện trên Fig.6. Ví dụ, mỗi quy trình HARQ được sử dụng để gửi một khối vận chuyển, cụ thể là, TB 2 và TB 3 trên Fig.6. TB 2 và TB 3 có thể là hai khối vận chuyển để truyền dẫn dữ liệu đường lên, hoặc có thể là hai khối vận chuyển để truyền dẫn dữ liệu đường xuống. Để biết chế độ truyền dẫn cụ thể, thì có thể tham khảo các phần mô tả được đề cập ở trên về các chế độ truyền dẫn của TB 0 và TB 1.

Tại điểm thời gian f được thể hiện trên Fig.6, thiết bị mạng hoàn thành việc gửi DCI B hoặc thiết bị đầu cuối hoàn thành việc thu DCI B. Thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với hai quy trình HARQ, và DCI B lập lịch hai quy trình HARQ. Vì không có quy trình

HARQ khả dụng khác, nên thiết bị mạng không gửi thông tin điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối nữa. Tại điểm thời gian f , cả thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối ngừng bộ định thời không hoạt động DRX đang chạy. Nếu không có trạng thái bộ định thời khác chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối cần phải giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý, thì thiết bị đầu cuối có thể ngừng giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý, để tiết kiệm điện năng.

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ của phương pháp điều khiển bộ định thời khác theo một phương án của sáng chế. Phần sau đây sử dụng một ví dụ mà trong đó phương pháp này hoạt động trên bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ để mô tả. Thiết bị đầu cuối duy trì trạng thái đang chạy của một bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của mỗi quy trình HARQ, và thiết bị mạng do đó cũng duy trì một bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ dành cho mỗi quy trình HARQ của thiết bị đầu cuối. Trong thời khoảng chạy của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ tương ứng với một quy trình HARQ, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng thực hiện truyền dẫn dữ liệu bằng cách sử dụng quy trình HARQ. Khi bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ hết hiệu lực, thì nó chỉ báo rằng truyền dẫn dữ liệu hiện thời trên quy trình HARQ kết thúc, và bộ định thời không hoạt động DRX được bắt đầu hoặc bắt đầu lại. Do đó, chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ xác định khi bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động DRX. Tương tự, phương pháp này còn có thể được sử dụng để điều khiển bộ định thời khác có chức năng tương tự với bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ.

Ví dụ, HARQ 0 và HARQ 1 được lập lịch bởi DCI A là hai quy trình HARQ được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu đường xuống.

Như được thể hiện trên Fig.7, M là thời khoảng truyền dẫn của TB 1, và thời khoảng này có thể được nhận dạng bởi số lượng các khung con. M có thể bắt đầu từ khung con thứ nhất để truyền dẫn TB 1 và kết thúc ở khung con cuối để truyền dẫn TB 1 (trong đó khung con cuối để truyền dẫn TB 1 được ghi là khung con n). Tức là, M bằng số lượng các khung con được sử dụng để truyền dẫn TB 1. Ngoài ra, M có thể bắt đầu từ khung con cuối để truyền dẫn TB 0 và kết thúc ở khung con n . Trong trường hợp này, M bằng tổng của 1 và số lượng các khung con được sử dụng để truyền dẫn TB 1. k là khoảng cách giữa khung con n và khung con thứ nhất được sử dụng để truyền dẫn phản hồi ACK hoặc NACK của TB 0, và k cũng có thể được thể hiện bởi số lượng các khung con. k còn có thể là khoảng cách giữa khung con $n-1$ và khung con thứ nhất được sử dụng để truyền dẫn phản hồi ACK

hoặc NACK của TB 0. N là thời khoảng truyền dẫn tổng cộng để truyền dẫn các phản hồi ACK hoặc NACK của TB 0 và TB 1, và cũng có thể được thể hiện bởi số lượng các khung con. N bao gồm tổng của thời khoảng truyền dẫn phản hồi của TB 0 và thời khoảng truyền dẫn phản hồi của TB 1. Nếu thời khoảng truyền dẫn phản hồi của TB 0 giống như thời khoảng truyền dẫn phản hồi của TB 1, ví dụ, cả hai là Q , $N=2Q$. X thể hiện X khung con sau khung con cuối (được ký hiệu là khung con p) để truyền dẫn phản hồi ACK hoặc NACK của TB 1. Giá trị của X chủ yếu phụ thuộc vào thời gian được yêu cầu bởi thiết bị mạng để xử lý kênh chia sẻ đường lên vật lý, ví dụ, NPUSCH mà mang ACK hoặc NACK. X còn có thể là X khung con sau khung con $p-1$. $\Delta PDCCH$ là khoảng cách giữa khung con thứ X sau khung con p hoặc khung con $p-1$ và khung con thứ nhất của cơ hội kênh điều khiển đường xuống vật lý kế tiếp, vì khung con thứ $(X+1)$ sau khung con p hoặc khung con $p-1$ có thể không phải là cơ hội kênh điều khiển đường xuống vật lý. Cơ hội kênh điều khiển đường xuống vật lý (cơ hội PDCCH) là vị trí bắt đầu của không gian tìm kiếm (search space).

Như được thể hiện trên Fig.7, theo một ví dụ, chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 bao gồm k , N , X , và $\Delta PDCCH$. Tức là, chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 được thiết đặt thành $k+N+X+\Delta PDCCH$. Trong trường hợp này, bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 có thể được bắt đầu khi truyền dẫn của TB 1 được hoàn thành, ví dụ, điểm thời gian b được thể hiện trên Fig.7. Ngoài ra, chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 được thiết đặt thành $M+k+N+X+\Delta PDCCH$. Trong trường hợp này, bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 có thể được bắt đầu khi truyền dẫn của TB 0 được hoàn thành, ví dụ, điểm thời gian a được thể hiện trên Fig.7. Giá trị của X có thể là 1, 2, 3, hoặc 4.

Chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1 bao gồm k , N , X , và $\Delta PDCCH$. Tức là, chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1 được thiết đặt thành $k+N+X+\Delta PDCCH$, trong đó giá trị của X có thể là 1, 2, 3 hoặc 4.

Phải hiểu rằng vị trí bắt đầu của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 có thể giống hoặc khác với điểm thời gian bắt đầu của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1 (điểm thời gian b được thể hiện trên Fig.7). Điểm thời gian đã hết hiệu lực của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 có thể

giống như điểm thời gian đã hết hiệu lực của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1 (điểm thời gian c được thể hiện trên Fig.7). Khi thời khoảng của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 được thiết đặt thành khác với thời khoảng của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1, và/hoặc các thời điểm bắt đầu của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 và bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1 là khác nhau, thì các điểm thời gian đã hết hiệu lực của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 và bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1 cũng có thể khác nhau. Chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 có thể giống hoặc khác với chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1. Thời khoảng của bộ định thời thời gian truyền đi và về của HARQ 0 khác với thời khoảng của bộ định thời thời gian truyền đi và về của HARQ 1. Việc này có thể được thực hiện bằng cách thiết đặt các giá trị khác nhau của X. Tất nhiên, các giá trị của X cũng có thể giống nhau.

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ của phương pháp điều khiển bộ định thời khác nữa theo một phương án của sáng chế. Phần sau đây sử dụng một ví dụ mà trong đó phương pháp này hoạt động trên bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ để mô tả. Tương tự, phương pháp này còn có thể được sử dụng để điều khiển bộ định thời khác có chức năng tương tự với bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ.

Ví dụ, HARQ 0 và HARQ 1 được lập lịch bởi DCI A là hai quy trình HARQ được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu đường lên. Trong trường hợp này, TB 0 và TB 1 được gửi bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường lên vật lý, ví dụ, định dạng NPUSCH 1. Tương tự với truyền dẫn dữ liệu đường xuống, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng duy trì riêng biệt bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ dành cho mỗi quy trình HARQ trong quy trình truyền dẫn dữ liệu đường lên. Trong thời khoảng chạy của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ tương ứng với một quy trình HARQ, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng thực hiện truyền dẫn dữ liệu đường lên bằng cách sử dụng quy trình HARQ. Khi bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ hết hiệu lực, thì truyền dẫn dữ liệu hiện thời trên quy trình HARQ kết thúc, và bộ định thời không hoạt động DRX được bắt đầu hoặc bắt đầu lại. Do đó, chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ xác định khi bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động DRX.

Trừ khi được quy định khác, các biến sau đây được sử dụng để chỉ báo thời khoảng có thể được thể hiện bằng cách sử dụng các số lượng của các khung con.

Như được thể hiện trên Fig.8, M là thời khoảng truyền dẫn của TB 1, tức là, bắt đầu từ khung con thứ nhất để truyền dẫn TB 1 và kết thúc ở khung con cuối để truyền dẫn TB 1 (trong đó khung con cuối để truyền dẫn TB 1 được ghi là khung con n). Tức là, M bằng số lượng các khung con được sử dụng để truyền dẫn TB 1. Ngoài ra, M có thể bắt đầu từ khung con cuối để truyền dẫn TB 0 và kết thúc ở khung con n . Tức là, M bằng tổng của 1 và số lượng các khung con được sử dụng để truyền dẫn TB 1. X là X khung con sau khung con cuối (được ký hiệu là khung con p) để truyền dẫn TB 1. Giá trị của X chủ yếu phụ thuộc vào thời gian được yêu cầu bởi thiết bị mạng để xử lý kênh chia sẻ đường lên vật lý, ví dụ, NPUSCH. X còn có thể là X khung con sau khung con $p-1$. $\Delta PDCCH$ là khoảng cách giữa khung con thứ X sau khung con p hoặc khung con $p-1$ và khung con thứ nhất của cơ hội kênh điều khiển đường xuống vật lý kế tiếp, vì khung con thứ $(X+1)$ sau khung con p hoặc khung con $p-1$ có thể không phải là cơ hội kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Như được thể hiện trên Fig.8, theo một ví dụ, chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 bao gồm X và $\Delta PDCCH$. Tức là, chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 được thiết đặt thành $X + \Delta PDCCH$. Trong trường hợp này, bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 có thể được bắt đầu khi truyền dẫn của TB 1 được hoàn thành, ví dụ, điểm thời gian b được thể hiện trên Fig.8. Ngoài ra, chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 được thiết đặt thành $M + X + \Delta PDCCH$. Trong trường hợp này, bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 có thể được bắt đầu khi truyền dẫn của TB 0 được hoàn thành, ví dụ, điểm thời gian a được thể hiện trên Fig.8. Giá trị của X có thể là 1, 2, 3, hoặc 4. Giá trị của X cũng có thể liên quan đến M . Ví dụ, khi M lớn hơn hoặc bằng ngưỡng Z , thì giá trị của X là X_1 , và khi M nhỏ hơn ngưỡng Z , thì giá trị của X là X_2 , trong đó Z có thể là 2 hoặc 3, X_1 có thể là 1, 2, 3, hoặc 4, X_2 có thể là 1, 2, 3, hoặc 4, và X_1 nhỏ hơn X_2 .

Chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1 bao gồm X và $\Delta PDCCH$. Tức là, chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1 được thiết đặt thành $X + \Delta PDCCH$. Giá trị của X có thể là 1, 2, 3, hoặc 4. Giá trị của X cũng có thể liên quan đến M . Ví dụ, khi M lớn hơn hoặc bằng ngưỡng Z , thì giá trị của X là X_1 , và khi M nhỏ hơn ngưỡng Z , thì giá trị của X là X_2 , trong đó Z có thể là 2 hoặc 3, X_1 có thể là 1, 2, 3, hoặc 4, X_2 có thể là 1, 2, 3, hoặc 4, và X_1 nhỏ hơn X_2 .

Phải hiểu rằng vị trí bắt đầu của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của

HARQ 0 có thể giống hoặc khác với điểm thời gian bắt đầu của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1 (điểm thời gian b được thể hiện trên Fig.8). Điểm thời gian đã hết hiệu lực của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 có thể giống như điểm thời gian đã hết hiệu lực của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1 (điểm thời gian c được thể hiện trên Fig.8). Khi thời khoảng của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 được thiết đặt thành khác với thời khoảng của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1, và/hoặc các thời điểm bắt đầu của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 và bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1 là khác nhau, thì các điểm thời gian đã hết hiệu lực của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 và bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1 cũng có thể khác nhau. Chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 0 có thể giống hoặc khác với chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của HARQ 1. Thời khoảng của bộ định thời thời gian truyền đi và về của HARQ 0 khác với thời khoảng của bộ định thời thời gian truyền đi và về của HARQ 1. Việc này có thể được thực hiện bằng cách thiết đặt các giá trị khác nhau của X. Tất nhiên, các giá trị của X cũng có thể giống nhau. Khi DCI A lập lịch đường lên, thì bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ cũng có thể được gọi là bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ đường lên (UL HARQ RTT Timer).

Theo phương pháp điều khiển bộ định thời được đề xuất trên Fig.7 hoặc Fig.8, điểm đã hết hiệu lực của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ được điều chỉnh thành thời điểm bắt đầu của cơ hội kênh điều khiển đường xuống vật lý kế tiếp. Việc này tránh trường hợp mà trong đó điểm thời gian đã hết hiệu lực của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ nằm trong chu kỳ thời gian của cơ hội kênh điều khiển đường xuống phi vật lý, hoặc nằm trong chu kỳ thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện truyền dẫn dữ liệu đường lên. Trong các chu kỳ thời gian này, thiết bị mạng không gửi thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối không cần phải giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống. Do đó, điểm thời gian đã hết hiệu lực của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ được ngăn không nằm trong các khoảng chu kỳ thời gian này, để tránh trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối giám sát thông tin đường xuống hoặc dữ liệu đường xuống vì bộ định thời không hoạt động DRX cần phải được bắt đầu. Do đó, điện năng của thiết bị đầu cuối được tiết kiệm.

Có thể hiểu rằng các phương án được đề xuất theo sáng chế có thể được áp dụng độc

lập cho thiết bị truyền thông hoặc hệ thống truyền thông, hoặc có thể được áp dụng cho thiết bị truyền thông hoặc hệ thống truyền thông kết hợp với nhau. Ví dụ, phương án tương ứng với Fig.7 hoặc Fig.8 có thể được sử dụng kết hợp với phương án tương ứng với phương án bất kỳ trong số các hình vẽ từ Fig.3 tới Fig.6.

Theo các phương án được đề cập ở trên được đề xuất theo sáng chế, các phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế được mô tả riêng biệt từ quan điểm các thiết bị truyền thông và sự tương tác giữa các thiết bị truyền thông này. Có thể hiểu rằng, để thực hiện các chức năng được đề cập ở trên, mỗi thiết bị truyền thông, chẳng hạn như thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng, có thể bao gồm kết cấu phần cứng và/hoặc môđun phần mềm tương ứng để thực hiện mỗi chức năng. Dựa vào các phần và các bước của các ví dụ được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong phần mô tả kỹ thuật, sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Việc chức năng có được thực hiện bằng phần cứng hay phần cứng được điều khiển bằng phần mềm máy tính hay không phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không được coi là dạng thực hiện này nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ của kết cấu của thiết bị truyền thông có thể theo các phương án được đề cập ở trên.

Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối, ví dụ, có thể là thiết bị người dùng (UE). Ngoài ra, thiết bị truyền thông có thể là thiết bị hoặc kết cấu mạch được tích hợp sẵn trong thiết bị đầu cuối, ví dụ, có thể là hệ thống mạch, chip, hoặc hệ thống chip. Hệ thống chip được mô tả theo phương án này của sáng chế bao gồm ít nhất một chip, và còn có thể bao gồm bộ phận rời rạc hoặc kết cấu mạch khác.

Thiết bị truyền thông còn có thể là thiết bị mạng, ví dụ, có thể là trạm gốc hoặc thiết bị phía mạng được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông không dây với thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, thiết bị truyền thông có thể là thiết bị hoặc kết cấu mạch được tích hợp sẵn trong thiết bị mạng, ví dụ, có thể là hệ thống mạch, chip, hoặc hệ thống chip. Hệ thống chip được mô tả theo phương án này của sáng chế bao gồm ít nhất một chip, và còn có thể bao gồm bộ phận rời rạc hoặc kết cấu mạch khác.

Như được thể hiện trên Fig.9, theo một ví dụ cụ thể, thiết bị truyền thông bao gồm ít nhất một bộ xử lý 901. Bộ xử lý 901 được tạo cấu hình để được ghép nối với bộ nhớ và

thực thi các lệnh được lưu trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Ví dụ, bộ xử lý 901 có thể thực thi mã trong bộ nhớ để thực hiện hoạt động điều khiển trên bộ định thời liên quan đến DRX, ví dụ, giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý, nhận thông tin điều khiển đường xuống trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, và nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình HARQ và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì bỏ qua việc bắt đầu bộ định thời không hoạt động DRX hoặc ngừng bộ định thời không hoạt động DRX; ví dụ khác, điều khiển việc gửi thông tin điều khiển đường xuống trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, và nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình HARQ và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N HARQ, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì bỏ qua việc bắt đầu bộ định thời không hoạt động DRX được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối hoặc ngừng bộ định thời không hoạt động DRX được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối.

Theo một ví dụ cụ thể, thiết bị truyền thông còn có thể bao gồm bộ nhớ 902. Bộ nhớ được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý 901, và được tạo cấu hình để lưu các lệnh chương trình. Bộ nhớ 902 còn có thể được tạo cấu hình để lưu thông tin và/hoặc dữ liệu dựa trên yêu cầu của thiết bị truyền thông, ví dụ, lưu thông tin cấu hình bộ định thời hoặc dữ liệu liên quan đến bộ định thời liên quan đến các phương án của sáng chế.

Theo một ví dụ cụ thể, thiết bị truyền thông còn có thể bao gồm bộ thu phát 903. Bộ thu phát 903 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị truyền thông trong việc gửi hoặc thu thông tin hoặc dữ liệu mà cần phải được truyền. Ví dụ, khi thiết bị truyền thông là thiết bị mạng, thì bộ thu phát 903 có thể được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối. Khi thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối, thì bộ thu phát 903 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng.

Theo một ví dụ cụ thể, khi thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng, thì thiết bị truyền thông còn có thể bao gồm ít nhất một anten 904 được tạo cấu hình để thu hoặc gửi tín hiệu vô tuyến.

Theo một ví dụ cụ thể, khi thiết bị truyền thông là hệ thống mạch, chip, hoặc hệ thống chip, thì ít nhất một bộ xử lý 901 có thể là thiết bị xử lý có kết cấu mạch hoặc thiết bị xử lý được tích hợp trong chip. Tùy chọn là, khi thiết bị truyền thông là chip hoặc hệ thống chip, thì bộ nhớ 902 có thể là vật ghi hoặc bộ phận lưu trữ được tích hợp bên trong chip, hoặc có thể là vật ghi độc lập hoặc bộ phận lưu trữ được triển khai bên ngoài chip. Tùy chọn là, khi

thiết bị truyền thông là hệ thống mạch, chip, hoặc hệ thống chip, thì thiết bị thu phát 903 có thể được thực hiện dưới dạng kết cấu mạch cụ thể, chân cắm chip, hoặc kết cấu tương tự.

Tùy chọn là, ít nhất một bộ xử lý 904 của thiết bị truyền thông có thể là bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng khả lập trình bằng trường (field programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic khả lập trình khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Ít nhất một bộ xử lý 901 có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic, môđun, mạch, hoặc chức năng được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ theo sáng chế. Ngoài ra, ít nhất một bộ xử lý 904 có thể là dạng kết hợp mà thực hiện chức năng tính, ví dụ, dạng kết hợp mà bao gồm một bộ vi xử lý hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc dạng kết hợp của bộ xử lý tín hiệu số và bộ vi xử lý.

Fig.9 chỉ thể hiện thiết kế được làm đơn giản hóa của thiết bị truyền thông được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Trong ứng dụng thực tế, thiết bị truyền thông còn có thể bao gồm số lượng bất kỳ bộ thu phát, bộ truyền, bộ thu, bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ phận tương tự, và còn có thể bao gồm kết cấu phần cứng hoặc phần mềm được yêu cầu khác. Dạng thực hiện cụ thể của kết cấu cụ thể trong thiết bị truyền thông không bị hạn chế theo sáng chế.

Phương pháp hoặc các bước thuật toán được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ theo sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý bằng cách thực thi các lệnh phần mềm. Các lệnh phần mềm có thể bao gồm môđun phần mềm tương ứng, và môđun phần mềm này được lưu trong bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), bộ nhớ dạng flash, hoặc bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình xóa được (erasable programmable read-only memory, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình xóa được bằng tín hiệu điện (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), thanh ghi, ổ đĩa cứng, đĩa cứng có thể tháo lắp được, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compac (compact disc read-only memory, CD-ROM), hoặc dạng bất kỳ khác của vật ghi đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, vật ghi có thể được ghép nối với bộ xử lý, sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ vật ghi và ghi thông tin vào trong vật ghi này. Tùy chọn là, vật ghi có thể là một bộ phận của bộ xử lý. Bộ xử lý và vật ghi có thể được đặt trong mạch tích hợp chuyên dụng. Ngoài ra, mạch tích hợp chuyên dụng có thể được đặt trong thiết bị truyền thông. Tất nhiên, bộ xử lý

và vật ghi có thể tồn tại trong thiết bị truyền thông như các bộ phận rời rạc.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này phải nhận biết rằng một hoặc nhiều ví dụ được đề cập ở trên, các chức năng được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc dạng kết hợp của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các chức năng này, thì các chức năng này có thể được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính hoặc được truyền như một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm vật ghi có thể đọc được bằng máy tính và vật truyền thông, trong đó vật truyền thông bao gồm vật bất kỳ mà cho phép chương trình máy tính sẽ được truyền từ một địa điểm này tới địa điểm khác. Vật ghi có thể là vật khả dụng bất kỳ có thể truy nhập được bởi máy tính đa năng hoặc máy tính chuyên dụng.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp điều khiển bộ định thời, được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, hoặc kết cấu hoặc thiết bị trong thiết bị đầu cuối, bao gồm các bước:

giám sát (401) kênh điều khiển đường xuống vật lý;

nhận (402) thông tin điều khiển đường xuống trên kênh điều khiển đường xuống vật lý; và

nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai (hybrid automatic repeat request, HARQ), và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, thì ngừng (403) bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn;

trong đó N bằng 2, hai quy trình HARQ tương ứng với hai khối vận chuyển (transport block, TB),

khác biệt ở chỗ phương pháp này còn bao gồm các bước:

thiết đặt chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của thiết bị đầu cuối thành thời khoảng của $k+2Q+1+\text{deltaPDCCH}$ khung con, trong đó k là khoảng cách giữa khung con n và khung con thứ nhất được sử dụng để truyền phản hồi báo nhận (acknowledgement, ACK) hoặc báo nhận phủ định (negative acknowledgement, NACK) của TB thứ nhất trong hai TB, trong đó khung con n là khung con cuối được sử dụng để truyền TB thứ hai trong hai TB, thời khoảng phản hồi truyền dẫn của TB thứ nhất giống như của TB thứ hai, Q là thời khoảng phản hồi truyền dẫn, và deltaPDCCH là khoảng cách giữa khung con thứ nhất sau khung con p và khung con thứ nhất của cơ hội kênh điều khiển đường xuống vật lý kế tiếp, trong đó khung con p là khung con cuối được sử dụng để truyền phản hồi ACK hoặc NACK của TB thứ hai, trong đó TB thứ nhất được truyền trước TB thứ hai; hoặc

thiết đặt chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ đường lên của thiết bị đầu cuối thành thời khoảng của $1+\text{deltaPDCCH}$ khung con, trong đó deltaPDCCH là khoảng cách giữa khung con thứ nhất sau khung con p và khung con thứ nhất của cơ hội kênh điều khiển đường xuống vật lý kế tiếp, và khung con p là khung con cuối của TB thứ hai trong hai TB, trong đó TB thứ hai là TB được truyền cuối trong hai TB.

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

nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của M quy trình

HARQ, dữ liệu của ít nhất một quy trình HARQ trong truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ mới được truyền, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và M nhỏ hơn N, thì bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ bao gồm:

thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường lên của M quy trình HARQ, hoặc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường xuống của M quy trình HARQ.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 3, trong đó N nhỏ hơn hoặc bằng số lượng các quy trình HARQ được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 4, trong đó việc thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ bao gồm: thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ đường lên và/hoặc được tạo cấu hình với N quy trình HARQ đường xuống.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 5, trong đó việc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai HARQ bao gồm:

thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường lên của N quy trình HARQ, hoặc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường xuống của N quy trình HARQ.

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

giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý sau khi bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn.

8. Phương pháp điều khiển bộ định thời, được thực hiện bởi thiết bị mạng, hoặc kết cấu hoặc thiết bị trong thiết bị mạng, bao gồm các bước:

gửi (501) thông tin điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối trên kênh điều khiển đường xuống vật lý; và

nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai HARQ, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì ngừng (502) bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối;

trong đó N bằng 2, hai quy trình HARQ tương ứng với hai khối vận chuyển (TB), khác biệt ở chỗ phương pháp này còn bao gồm các bước:

thiết đặt chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ của thiết bị đầu cuối thành thời khoảng của $k+2Q+1+\text{deltaPDCCH}$ khung con, trong đó k là khoảng cách giữa khung con n và khung con thứ nhất được sử dụng để truyền phản hồi ACK hoặc NACK của TB thứ nhất trong hai TB, trong đó khung con n là khung con cuối được sử dụng để truyền TB thứ hai trong hai TB, thời khoảng phản hồi truyền dẫn của TB thứ nhất giống như của TB thứ hai, Q là thời khoảng phản hồi truyền dẫn, và deltaPDCCH là khoảng cách giữa khung con thứ nhất sau khung con p và khung con thứ nhất của cơ hội kênh điều khiển đường xuống vật lý kế tiếp, trong đó khung con p là khung con cuối được sử dụng để truyền phản hồi ACK hoặc NACK của TB thứ hai, trong đó TB thứ nhất được truyền trước TB thứ hai; hoặc

thiết đặt chiều dài của bộ định thời thời gian truyền đi và về HARQ đường lên của thiết bị đầu cuối thành thời khoảng của $1+\text{deltaPDCCH}$ khung con, trong đó deltaPDCCH là khoảng cách giữa khung con thứ nhất sau khung con p và khung con thứ nhất của cơ hội kênh điều khiển đường xuống vật lý kế tiếp, và khung con p là khung con cuối của TB thứ hai trong hai TB, trong đó TB thứ hai là TB được truyền cuối trong hai TB.

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

nếu thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ, dữ liệu của ít nhất một quy trình HARQ trong truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ mới được truyền, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và M nhỏ hơn N , thì bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó việc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của M quy trình HARQ bao gồm:

thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường lên của M quy trình HARQ, hoặc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường xuống của M quy trình HARQ.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 10, trong đó N nhỏ hơn hoặc bằng số lượng các quy trình HARQ được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 11, trong đó việc thiết

bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ bao gồm: thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với N quy trình HARQ đường lên và/hoặc được tạo cấu hình với N quy trình HARQ đường xuống.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 12, trong đó việc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu của N quy trình HARQ bao gồm:

thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường lên của N quy trình HARQ, hoặc thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo truyền dẫn dữ liệu đường xuống của N quy trình HARQ.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 9 đến 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi thông tin điều khiển đường xuống được mang trên kênh điều khiển đường xuống vật lý tới thiết bị đầu cuối, sau khi bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động thu gián đoạn được duy trì dành cho thiết bị đầu cuối.

15. Thiết bị truyền thông, bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 7.

16. Thiết bị truyền thông theo điểm 15, trong đó thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối, hoặc thiết bị trong thiết bị đầu cuối.

17. Thiết bị truyền thông, bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 14.

18. Thiết bị truyền thông theo điểm 17, trong đó thiết bị truyền thông là thiết bị mạng, hoặc thiết bị trong thiết bị mạng.

19. Hệ thống truyền thông, bao gồm thiết bị truyền thông theo điểm 15 hoặc điểm 16 và thiết bị truyền thông theo điểm 17 hoặc điểm 18.

1/6

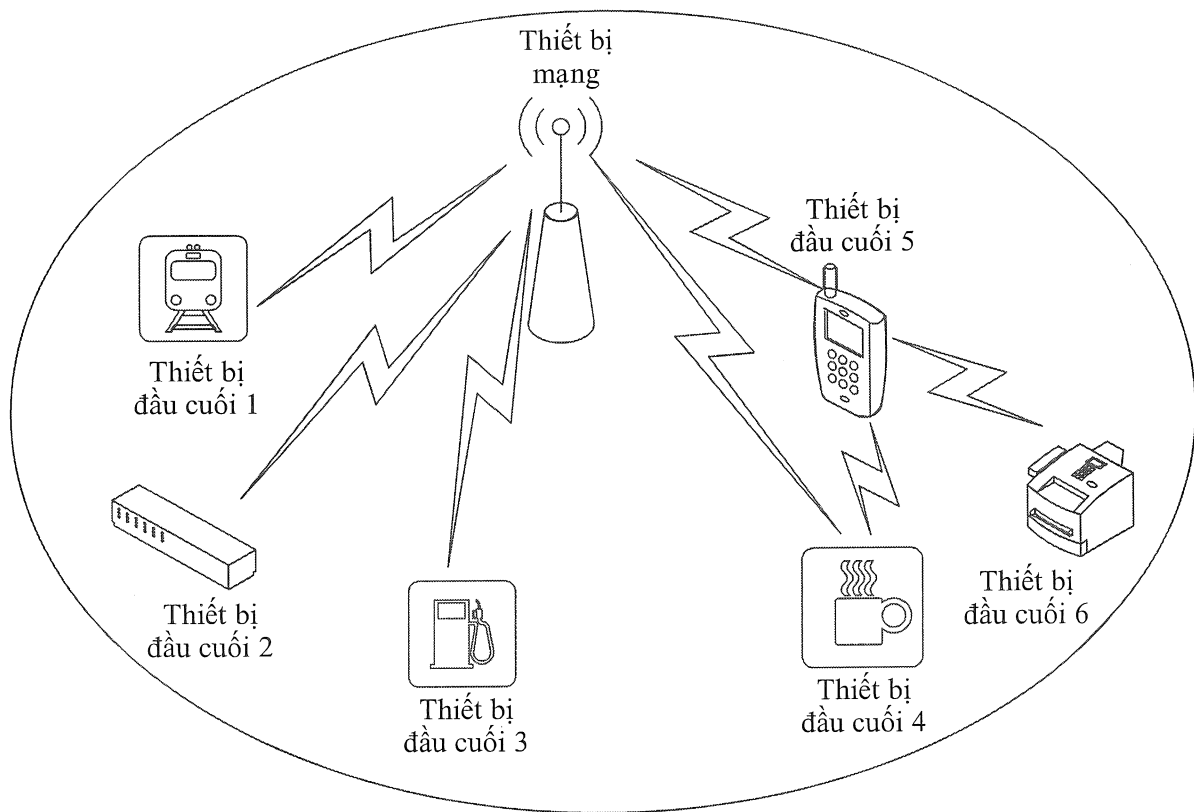


Fig.1

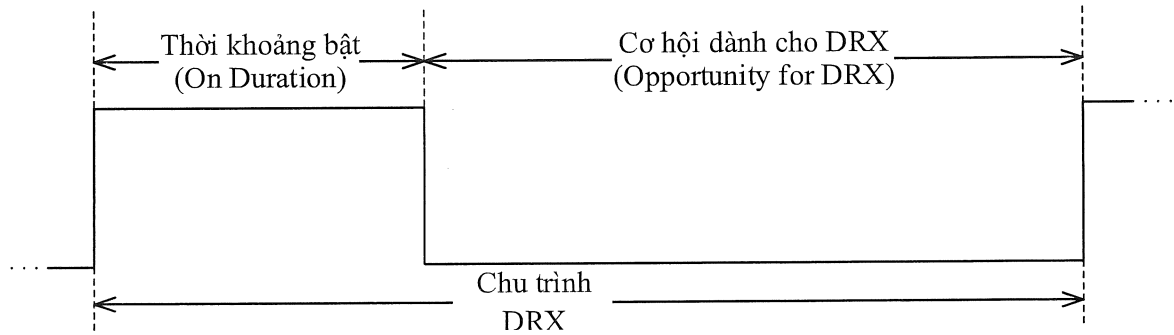


Fig.2

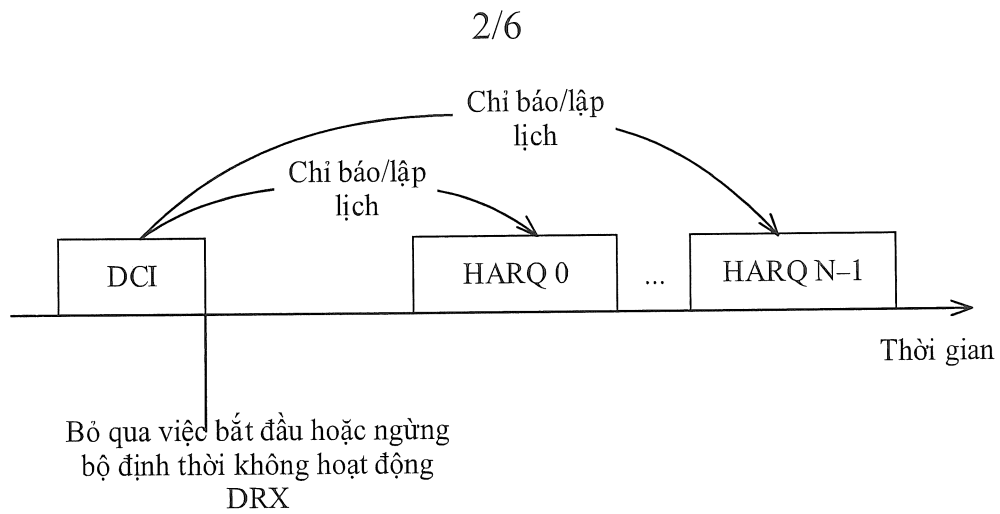


Fig.3

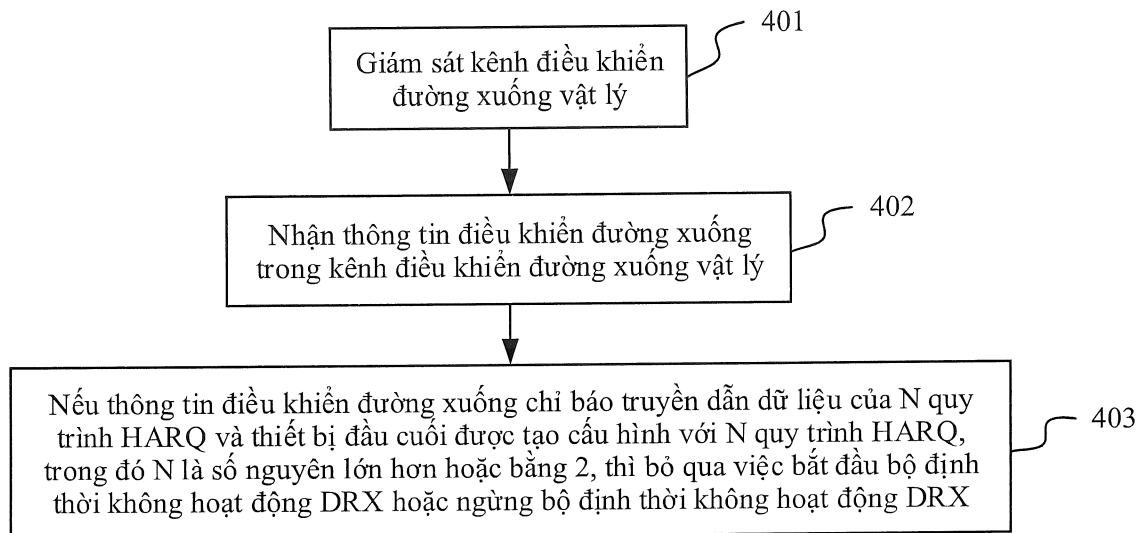


Fig.4

3/6

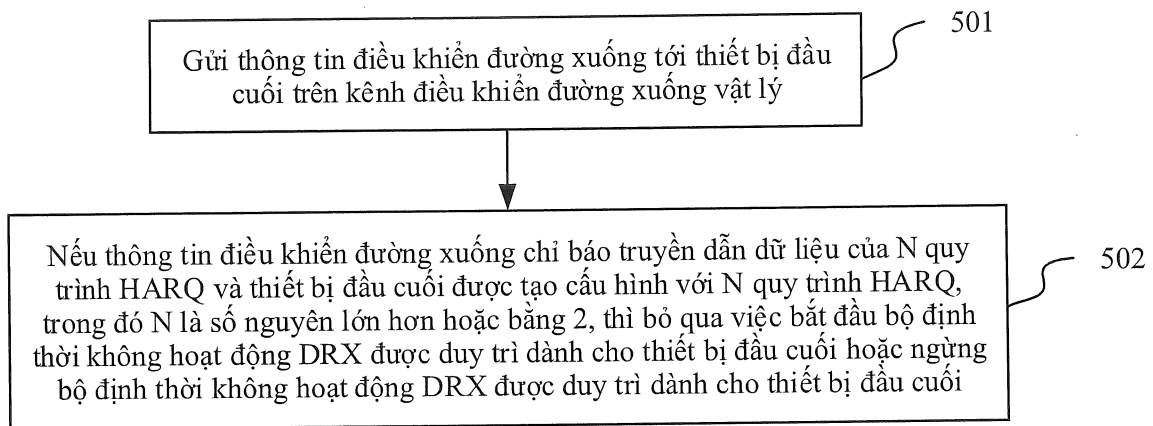


Fig.5

4/6

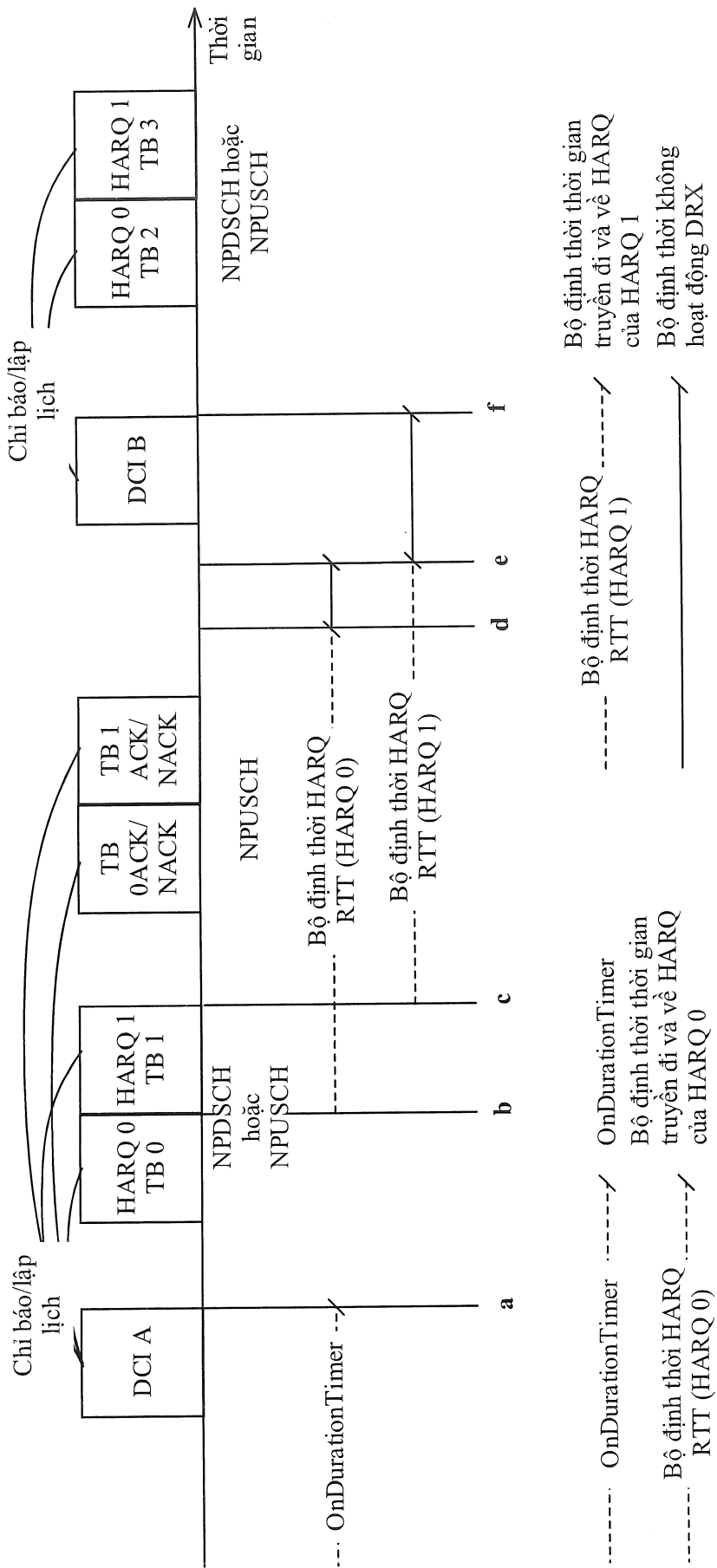


Fig.6

5/6

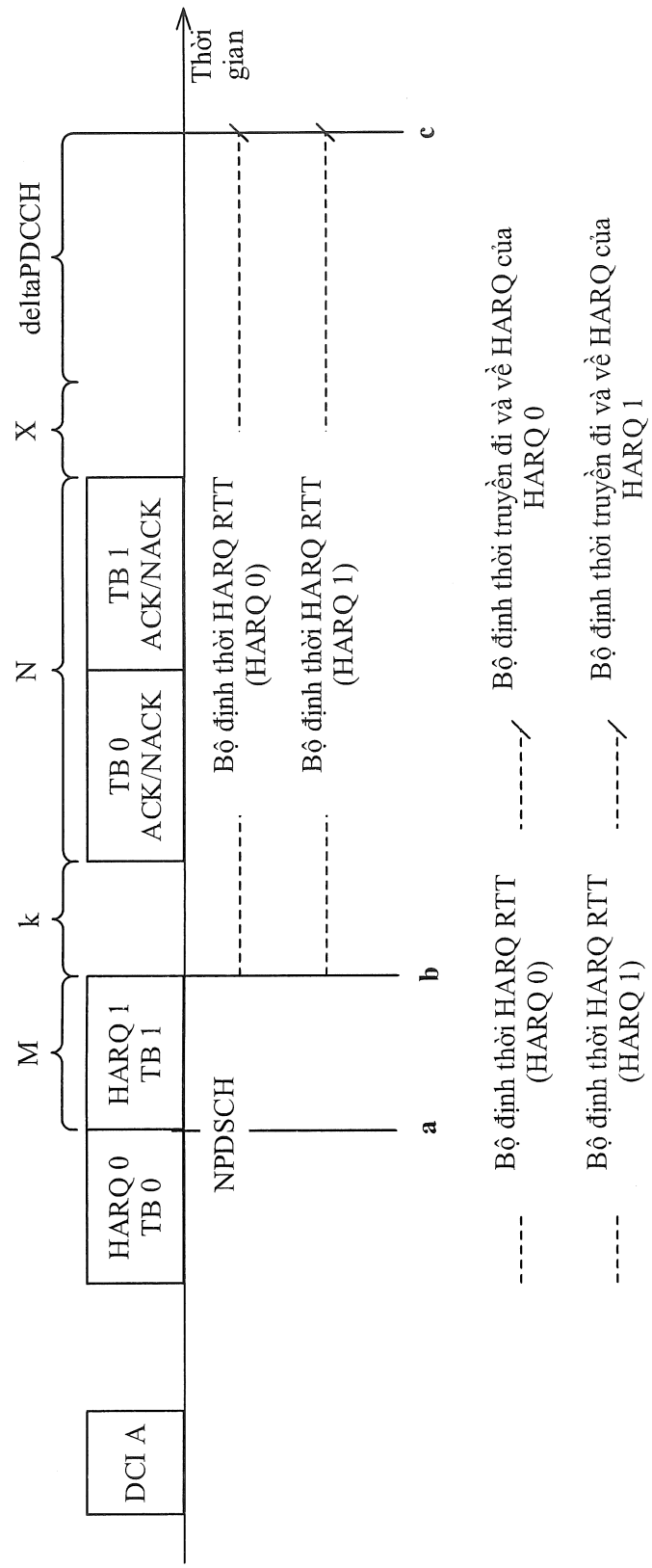


Fig.7

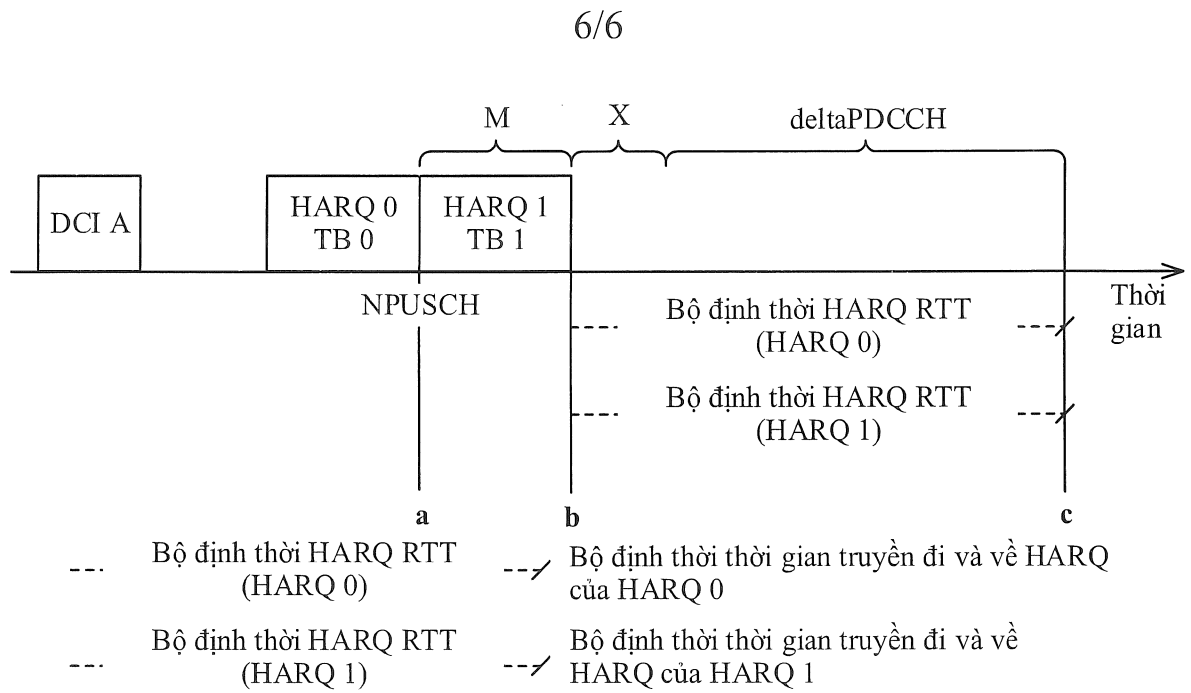


Fig.8

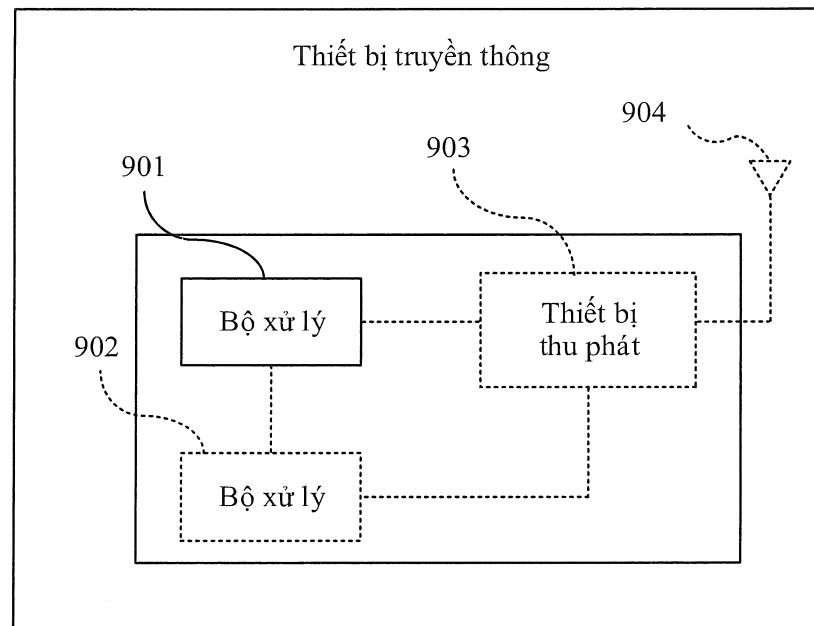


Fig.9