



(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)



1-0044954

(51)^{2020.01} H04L 1/16

(13) B

(21) 1-2020-06303

(22) 18/04/2018

(86) PCT/CN2018/083623 18/04/2018

(87) WO 2019/192034 A1 10/10/2019

(30) PCT/CN2018/082056 04/04/2018 CN

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/02/2021 395A

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

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

(72) ZHAO, Yue (CN); YU, Zheng (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG TIN, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ
THIẾT BỊ MẠNG

(21) 1-2020-06303

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông tin, thiết bị truyền thông và thiết bị mạng. Phương pháp truyền thông tin bao gồm: thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hoặc tài nguyên sóng mang con; và khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm bit bậc cao và $M+X$ bit bậc thấp, bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong $M+X$ bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, và số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; hoặc khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm bit bậc cao và L bit bậc thấp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, và số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tài nguyên được cấp phát dựa trên thông tin điều khiển đường xuống, và gửi thông tin trên tài nguyên được cấp phát. Theo phương pháp và thiết bị được đề xuất theo các phương án của sáng chế, khả năng phủ sóng của mạng được cải thiện, và phương pháp và thiết bị có thể được ứng dụng cho mạng thiết bị kết nối Internet, ví dụ, truyền thông kiểu máy (MTC), Internet Vạn vật (IoT), phát triển dài hạn dành cho máy (LTE-M), và máy đến máy (M2M).

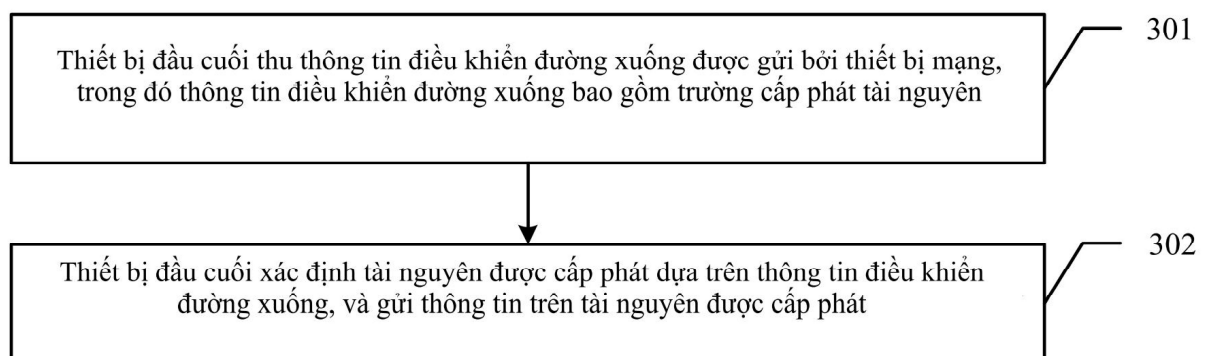


Fig.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án của sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp truyền thông tin và thiết bị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong truyền thông kiểu máy (machine type communication, MTC), các thiết bị khác nhau có các khả năng nhận biết, tính toán, thực thi, và truyền thông được triển khai để thu nhận thông tin về thế giới vật lý, và việc truyền, kết hợp, và xử lý thông tin được thực hiện bằng cách sử dụng mạng, để đạt được kết nối liên thông giữa người và vật và giữa vật và vật. Hiện nay, Rel (phiên bản)-12, Rel-13, Rel-14, và Rel-15 của kỹ thuật phát triển dài hạn (long term evolution, LTE) có thể hỗ trợ dịch vụ MTC.

Trong Rel-14 và các phiên bản trước đó, đơn vị nhỏ nhất cho việc cấp phát tài nguyên cho kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH) là một khối tài nguyên. Việc cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12 sóng mang con cho PUSCH là một trong kỹ thuật hiệu quả mà có thể được sử dụng để cải thiện hiệu quả phổ của PUSCH.

Cách thức để cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12 sóng mang con cho PUSCH là vấn đề cấp thiết cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin và thiết bị, để xem xét tình huống ở phía mạng nhiều nhất có thể, và tránh lãng phí các tài nguyên truyền.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin, bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống được gửi

bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hoặc tài nguyên sóng mang con; và

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và $M+X$ bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong $M+X$ bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và N_{RB}^{UL} thể hiện số lượng các khối tài nguyên nằm trong băng thông đường lên; hoặc

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tài nguyên được cấp phát dựa trên thông tin điều khiển đường xuống, và gửi thông tin trên tài nguyên được cấp phát.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng chỉ báo, bằng cách sử dụng các giá trị khác nhau của các trạng thái bit của trường cấp phát tài nguyên, để cấp phát (các) khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con cho thiết bị đầu cuối. Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc

cao và $M+X$ bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong $M+X$ bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, và số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; hoặc khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, và số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12. Theo cách này, tài nguyên nhỏ hơn 12 sóng mang con có thể được cấp phát, để các tài nguyên hiệu quả có thể được cấp phát cho nhiều UE, và hiệu quả phổ được cải thiện.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất, thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng A;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, và kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit;

trường thứ nhất có ba bit trạng thái theo cách tương ứng chỉ báo ba lượng đơn vị tài nguyên khác nhau, và/hoặc trường thứ nhất có một bit trạng thái chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; và

khi trường thứ nhất chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con.

Theo phương án này của sáng chế, khi trường thứ nhất có ba bit trạng thái chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên trạng thái bit của trường cấp phát tài nguyên, tài nguyên sóng mang con được cấp phát bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất,

trạng thái bit 00 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

trạng thái bit 11 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất,

$K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con;

$K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; hoặc

$K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất,

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ hai, và trường thứ hai chỉ báo thiết bị đầu cuối để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con;

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ ba, trường thứ ba chỉ báo phương pháp điều chế dùng cho việc truyền thông tin được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và khi cơ chế điều chế là điều chế $\pi/2$ BPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con, hoặc khi cơ chế điều chế là điều chế khóa dịch pha vuông góc QPSK, thiết

bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con, trong đó $\pi/2$ thể hiện rằng góc xoay bằng 90 độ;

khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1; hoặc

khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin điều khiển đường xuống có thể còn mang trường thứ hai hoặc trường thứ ba, và thiết bị mạng có thể còn chỉ báo, bằng cách sử dụng trường thứ hai, thiết bị đầu cuối để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con; hoặc thiết bị đầu cuối có thể xác định, bằng cách sử dụng trường thứ ba, cơ chế điều chế dùng cho việc truyền thông tin. Ví dụ, cơ chế điều chế có thể bao gồm điều chế $\pi/2$ BPSK hoặc điều chế QPSK. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể truyền thông tin dựa trên cơ chế điều chế được chỉ báo bởi thiết bị mạng.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất,

Thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 2 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 3, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng B;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ tư, và kích cỡ của trường thứ tư là 1 bit; và

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 0, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 1, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên giá trị của trạng thái bit của trường thứ tư, để xem trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hay tài nguyên sóng mang con được cấp phát.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất,

$K=2$, $M=3$, $L=4$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; hoặc

$K=2$, $M=3$, $L=5$, tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con, và trường cấp phát tài nguyên chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất,

khi $K=2$, $M=3$, và $L=4$, hoặc khi $K=3$, $M=3$, và $L=5$, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ năm, kích cỡ của trường thứ năm là 1 bit, và trường thứ năm chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin, bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng, để cấp phát (các) khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con cho thiết bị đầu cuối;

xác định, bởi thiết bị mạng, thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hoặc tài nguyên sóng mang con; và

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và $M+X$ bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong $M+X$ bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và N_{RB}^{UL} thể hiện số lượng các khối tài nguyên nằm trong băng thông đường lên; hoặc

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương;

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị đầu cuối; và

thu, bởi thiết bị mạng trên tài nguyên được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống, thông tin được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ hai,

Thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng A;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, và kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit;

trường thứ nhất có ba bit trạng thái theo cách tương ứng chỉ báo ba lượng đơn vị tài nguyên khác nhau, và/hoặc trường thứ nhất có một bit trạng thái

chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; và

khi trường thứ nhất chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ hai,

trạng thái bit 00 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

trạng thái bit 11 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ hai,

$K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con;

$K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; hoặc

$K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ hai,

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ hai, và trường thứ hai chỉ báo thiết bị đầu cuối để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con;

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin

điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ ba, trường thứ ba chỉ báo phương pháp điều chế dùng cho việc truyền thông tin được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và khi cơ chế điều chế là điều chế $\pi/2$ BPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con, hoặc khi cơ chế điều chế là điều chế khóa dịch pha vuông góc QPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con, trong đó $\pi/2$ thể hiện rằng góc xoay bằng 90 độ;

khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1; hoặc

khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ hai,

Thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 2 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 3, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng B;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ tư, và kích cỡ của trường thứ tư là 1 bit; và

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 0, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 1, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ hai,

$K=2$, $M=3$, $L=4$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; hoặc

$K=2$, $M=3$, $L=5$, tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con, và trường cấp phát tài nguyên chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ hai,

khi $K=2$, $M=3$, và $L=4$, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ năm, kích cỡ của trường thứ năm là 1 bit, và trường thứ năm chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm:

môđun thu, được tạo cấu hình để thu thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hoặc tài nguyên sóng mang con; và

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và $M+X$ bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong $M+X$ bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và N_{RB}^{UL} thể hiện số lượng các khối tài nguyên nằm trong băng thông đường lên; hoặc

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương;

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định tài nguyên được cấp phát dựa trên thông tin điều khiển đường xuống; và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin trên tài nguyên được cấp phát.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ ba,

Thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng A;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, và kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit;

trường thứ nhất có ba bit trạng thái theo cách tương ứng chỉ báo ba lượng đơn vị tài nguyên khác nhau, và/hoặc trường thứ nhất có một bit trạng thái chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; và

khi trường thứ nhất chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ ba,

trạng thái bit 00 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

trạng thái bit 11 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ ba,

$K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con;

$K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; hoặc

$K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ ba,

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ hai, và trường thứ hai chỉ báo thiết bị đầu cuối để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con;

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ ba, trường thứ ba chỉ báo phương pháp điều chế dùng cho việc truyền thông tin được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và khi cơ chế điều chế là điều chế $\pi/2$ BPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con, hoặc khi cơ chế điều chế là điều chế khóa dịch pha vuông góc QPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con, trong đó $\pi/2$ thể hiện rằng góc xoay bằng 90 độ;

khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang

con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1; hoặc

khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ ba,

Thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 2 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 3, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng B;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ tư, và kích cỡ của trường thứ tư là 1 bit; và

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 0, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 1, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ ba,

$K=2$, $M=3$, $L=4$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; hoặc

$K=2$, $M=3$, $L=5$, tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con, và trường cấp phát tài nguyên chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ ba,

khi $K=2$, $M=3$, và $L=4$, thông tin điều khiển đường xuống còn bao

gồm trường thứ năm, kích cỡ của trường thứ năm là 1 bit, và trường thứ năm chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên.

Trong khía cạnh thứ ba của sáng chế, các môđun thành phần của thiết bị đầu cuối có thể còn thực hiện các bước được mô tả trong khía cạnh thứ nhất và các cách thức thực hiện có thể. Chi tiết viện dẫn tới các phần mô tả trong khía cạnh thứ nhất và các cách thức thực hiện có thể.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị mạng, bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định để cấp phát (các) khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con cho thiết bị đầu cuối, trong đó

môđun xử lý được tạo cấu hình để xác định thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hoặc tài nguyên sóng mang con; và

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và $M+X$ bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong $M+X$ bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và N_{RB}^{UL} thể hiện số lượng các khối tài nguyên nằm trong băng thông đường lên; hoặc

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng

hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương;

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị đầu cuối; và

môđun thu, được tạo cấu hình để thu, trên tài nguyên được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống, thông tin được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ tư,

Thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng A;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, và kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit;

trường thứ nhất có ba bit trạng thái theo cách tương ứng chỉ báo ba lượng đơn vị tài nguyên khác nhau, và/hoặc trường thứ nhất có một bit trạng thái chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; và

khi trường thứ nhất chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ tư,

trạng thái bit 00 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

trạng thái bit 11 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ tư,

$K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con;

$K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; hoặc

$K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ tư,

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ hai, và trường thứ hai chỉ báo thiết bị đầu cuối để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con;

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ ba, trường thứ ba chỉ báo phương pháp điều chế dùng cho việc truyền thông tin được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và khi cơ chế điều chế là điều chế $\pi/2$ BPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con, hoặc khi cơ chế điều chế là điều chế khóa dịch pha vuông góc QPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con, trong đó $\pi/2$ thể hiện rằng góc xoay bằng 90 độ;

khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1; hoặc

khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát

bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ tư,

Thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 2 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 3, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng B;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ tư, và kích cỡ của trường thứ tư là 1 bit; và

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 0, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 1, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ tư,

$K=2$, $M=3$, $L=4$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; hoặc

$K=2$, $M=3$, $L=5$, tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con, và trường cấp phát tài nguyên chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên.

Trong thiết kế có thể của khía cạnh thứ tư,

khi $K=2$, $M=3$, và $L=4$, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ năm, kích cỡ của trường thứ năm là 1 bit, và trường thứ năm chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên.

Trong khía cạnh thứ tư của sáng chế, các mô đun thành phần của thiết bị mạng có thể còn thực hiện các bước được mô tả trong khía cạnh thứ hai và

các cách thức thực hiện có thể. Chi tiết viện dẫn tới các phần mô tả trong khía cạnh thứ hai và các cách thức thực hiện có thể.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ lệnh; khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được phép thực hiện phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế cung cấp sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được phép thực hiện phương pháp theo các khía cạnh.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể bao gồm thực thể như là thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, hoặc chip. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chỉ dẫn. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chỉ dẫn trong bộ nhớ, để cho phép thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp theo hoặc khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý và được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối khi thực hiện các chức năng trong các khía cạnh nêu trên, ví dụ, gửi hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin trong phương pháp nêu trên. Trong thiết kế có thể, hệ thống chip còn bao gồm bộ nhớ, và bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chỉ dẫn chương trình và dữ liệu mà cần dùng cho thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và một thành phần rời khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ giản lược phương pháp chỉ báo cấu trúc hệ thống của phương pháp truyền thông tin theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ giản lược về sự tương tác giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng theo phương án của sáng chế;

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

Fig.4 là lưu đồ khối giản lược của phương pháp truyền thông tin khác theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ thành phần cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ thành phần cấu trúc giản lược của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ thành phần cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối khác theo phương án của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ thành phần cấu trúc giản lược của thiết bị mạng khác theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin và thiết bị, để xem xét tình huống ở phía mạng nhiều nhất có thể, và tránh lãng phí các tài nguyên truyền.

Phần sau đây mô tả các phương án của sáng chế viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo.

Trong bản mô tả, yêu cầu bảo hộ, và hình vẽ kèm theo của sáng chế, các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", và loại tương tự nhằm mục đích phân biệt giữa các đối tượng giống nhau nhưng không cần thiết chỉ báo thứ tự hoặc chuỗi cụ thể. Sẽ được hiểu rằng các thuật ngữ được sử dụng theo cách thay thế được trong các trường hợp thích hợp, mà chỉ là trường hợp mà được sử dụng khi các đối tượng có cùng một đặc tính được mô tả theo các phương án của sáng chế. Ngoài ra, các thuật ngữ "bao gồm", "chứa" và bất kỳ thuật ngữ khác có nghĩa là bao hàm sự bao gồm không loại trừ, để, xử lý, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị mà bao gồm một loạt các bộ phận không cần thiết bị giới hạn ở các bộ phận này, nhưng có thể bao gồm các bộ phận khác không được liệt

kê cụ thể hoặc vốn thuộc về xử lý, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị này.

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có thể được ứng dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau để xử lý dữ liệu, ví dụ như, hệ thống Đa truy nhập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), hệ thống Đa truy nhập phân chia theo thời gian (time division multiple access, TDMA), hệ thống Đa truy nhập phân chia theo tần số (frequency division multiple access, FDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access, OFDMA), và hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số sóng mang đơn (single carrier FDMA, SC-FDMA). Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" có thể thay thế cho nhau. Mạng CDMA có thể thực hiện các kỹ thuật vô tuyến như là truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu (universal terrestrial radio access, UTRA) và CDMA2000. UTRA có thể bao gồm kỹ thuật CDMA băng rộng (wideband CDMA, WCDMA) và kỹ thuật biến thể khác của CDMA. CDMA2000 có thể bao gồm các tiêu chuẩn tạm thời (interim standard, IS) 2000 (IS-2000), tiêu chuẩn IS-95, và tiêu chuẩn IS-856. Kỹ thuật vô tuyến như hệ thống toàn cầu dùng cho truyền thông di động (global system for mobile communications, GSM) có thể được thực hiện trong hệ thống TDMA. Kỹ thuật vô tuyến như Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu được nâng cao (evolved UTRA, E-UTRA), băng rộng siêu di động (ultra mobile broadband, UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, hoặc OFDMA chớp (Flash OFDMA) có thể được thực hiện trong hệ thống OFDMA. UTRA tương ứng với UMTS, và E-UTRA tương ứng với phiên bản nâng cao của UMTS. Phiên bản mới của UMTS, cụ thể là, E-UTRA, được sử dụng trong phát triển dài hạn 3GPP (long term evolution, LTE) và các phiên bản khác nhau được nâng cao dựa trên LTE. Hệ thống truyền thông thế hệ thứ 5 (5th Generation, "5G") hoặc vô tuyến mới (New Radio, "NR") là hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo được nghiên cứu. Ngoài ra, hệ thống truyền thông còn ứng dụng được cho kỹ thuật truyền thông định hướng tương lai mà có thể áp dụng được cho các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng

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

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của mạng truy nhập vô tuyến có thể (radio access network, RAN) theo phương án của sáng chế. RAN có thể là hệ thống truy nhập trạm gốc của mạng 2G (cụ thể là, RAN bao gồm trạm gốc và bộ điều khiển trạm gốc), có thể là hệ thống truy nhập trạm gốc của mạng 3G (cụ thể là, RAN bao gồm trạm gốc và RNC), có thể là hệ thống truy nhập trạm gốc của mạng 4G (cụ thể là, RAN bao gồm eNB và RNC), hoặc có thể là hệ thống truy nhập trạm gốc của mạng 5G.

RAN bao gồm một hoặc nhiều thiết bị mạng. Thiết bị mạng có thể là thiết bị bất kỳ với chức năng thu phát không dây, hoặc chip được bố trí trong thiết bị với chức năng thu phát không dây. Thiết bị mạng bao gồm nhưng không được giới hạn ở trạm gốc (ví dụ, trạm gốc BS, NodeB NodeB, NodeB cải tiến eNodeB hoặc eNB, gNodeB gNodeB hoặc gNB trong hệ thống truyền thông thế hệ thứ năm 5G, trạm gốc trong hệ thống truyền thông tương lai, nút truy nhập trong hệ thống Wi-Fi, nút chuyển tiếp không dây, hoặc nút đường trục không dây) và loại tương tự. Trạm gốc có thể là trạm gốc macrô, trạm gốc micrô, trạm gốc tế bào picô, tế bào nhỏ, trạm chuyển tiếp, hoặc loại tương tự. Các trạm gốc có thể hỗ trợ mạng sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật nêu trên, hoặc mạng phát triển tương lai. Mạng lõi có thể hỗ trợ mạng nhờ sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật nêu trên, hoặc mạng phát triển tương lai. Trạm gốc có thể bao gồm một hoặc nhiều điểm tiếp nhận truyền cùng điểm hoặc không cùng điểm (Transmission thu point, TRP). Thiết bị mạng có thể còn là bộ điều khiển vô tuyến, đơn vị tập trung (centralized unit, CU), hoặc đơn vị phân phối (distributed unit, DU) trong kịch bản mạng truy nhập vô tuyến đám mây (cloud radio access

network, CRAN). Thiết bị mạng có thể còn là máy chủ, thiết bị đeo được, thiết bị được gắn trên xe cộ, hoặc loại tương tự. Ví dụ mà trong đó thiết bị mạng là trạm gốc được sử dụng cho phần mô tả bên dưới. Các thiết bị mạng có thể là các trạm gốc cùng loại hoặc các trạm gốc của các loại khác nhau. Trạm gốc có thể truyền thông với các thiết bị đầu cuối 1 đến 6, hoặc có thể truyền thông với các thiết bị đầu cuối 1 đến 6 qua trạm chuyển tiếp. Các thiết bị đầu cuối 1 đến 6 có thể hỗ trợ truyền thông với các trạm gốc sử dụng các kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, các thiết bị đầu cuối có thể hỗ trợ truyền thông với trạm gốc mà hỗ trợ mạng LTE, có thể hỗ trợ truyền thông với trạm gốc mà hỗ trợ mạng 5G, hoặc có thể hỗ trợ kết nối kép với trạm gốc trong mạng LTE và trạm gốc trong mạng 5G. Ví dụ, thiết bị đầu cuối được kết nối với nút mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN) của mạng không dây. Hiện tại, ví dụ, nút RAN là gNB, điểm tiếp nhận truyền (transmission reception point, TRP), Nút B cải tiến (evolved NodeB, eNB), bộ điều khiển mạng vô tuyến (radio network controller, RNC), Nút B (NodeB, NB), bộ điều khiển trạm gốc (base station controller, BSC), trạm thu phát gốc (base transceiver station, BTS), trạm gốc tại nhà (ví dụ, Nút B cải tiến tại nhà hoặc Nút B tại nhà, HNB), đơn vị băng gốc (base band unit, BBU), hoặc điểm truy nhập (access point, AP) WiFi (wireless fidelity, Wi-Fi). Trong kết cấu mạng, thiết bị mạng có thể bao gồm nút đơn vị tập trung (centralized unit, CU), nút đơn vị phân phối (distributed unit, DU), hoặc thiết bị RAN bao gồm nút CU và nút DU.

Các thiết bị đầu cuối 1 đến 6 mỗi cũng được gọi là thiết bị người dùng (user equipment, UE), trạm di động (mobile station, MS), thiết bị đầu cuối di động (mobile terminal, MT), thiết bị đầu cuối, hoặc loại tương tự, và là thiết bị mà cung cấp kết nối giọng nói và/hoặc dữ liệu cho người dùng, hoặc là chip được bố trí trong thiết bị, ví dụ, thiết bị cầm tay hoặc thiết bị được gắn trên xe cộ với chức năng kết nối không dây. Hiện tại, ví dụ, thiết bị đầu cuối là điện thoại di động (mobile phone), bảng, máy tính xách tay, máy tính cầm tay, thiết bị mạng internet di động (mobile internet device, MID), thiết bị đeo được, thiết bị thực tế ảo (virtual reality, VR), thiết bị thực tế tăng cường (augmented reality,

AR), thiết bị đầu cuối không dây trong điều khiển công nghiệp (industrial control), thiết bị đầu cuối không dây trong quá trình tự lái (self driving), thiết bị đầu cuối không dây trong phẫu thuật y tế từ xa (remote medical surgery), thiết bị đầu cuối không dây trong lưới điện thông minh (smart grid), thiết bị đầu cuối không dây trong vấn đề an toàn vận chuyển (transportation safety), thiết bị đầu cuối không dây trong thành phố thông minh (smart city), thiết bị đầu cuối không dây trong ngôi nhà thông minh (smart home), hoặc loại tương tự.

Theo các phương án của sáng chế, trạm gốc và UE 1 đến UE 6 tạo thành hệ thống truyền thông. Trong hệ thống truyền thông, trạm gốc gửi một hoặc nhiều thông tin hệ thống, bản tin RAR, hoặc bản tin tìm gọi đến một hoặc nhiều UE 1 đến UE 6. Ngoài ra, UE 4 đến UE 6 cũng tạo thành hệ thống truyền thông. Trong hệ thống truyền thông, UE 5 có thể đóng vai trò là trạm gốc, và UE 5 có thể gửi một hoặc nhiều thông tin hệ thống, thông tin điều khiển, hoặc bản tin tìm gọi đến một hoặc nhiều UE 4 và UE 6.

Fig.2 là lưu đồ giản lược về sự tương tác giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế; Phương pháp truyền thông tin được đề xuất theo phương án này của sáng chế chủ yếu bao gồm các bước sau đây.

201: Thiết bị mạng xác định để cấp phát (các) khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con cho thiết bị đầu cuối.

Theo phương án này của sáng chế, khi cấp phát tài nguyên cho thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể cấp phát (các) khối tài nguyên, tức là, một khối tài nguyên được sử dụng làm đơn vị nhỏ nhất dùng cho việc cấp phát tài nguyên; hoặc thiết bị mạng có thể cấp phát tài nguyên sóng mang con cho thiết bị đầu cuối, tức là, một sóng mang con được sử dụng làm đơn vị nhỏ nhất cho việc cấp phát tài nguyên. Ví dụ, thiết bị mạng có thể xác định, dựa trên tài mạng hiện tại, để xem khối tài nguyên hay sóng mang con được sử dụng làm đơn vị dùng cho việc cấp phát tài nguyên. Ví dụ, trong phương án này của sáng chế, khi thiết bị mạng cấp phát tài nguyên cho kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared channel, PUSCH) bằng cách sử dụng định dạng thông tin điều khiển

đường xuống (Downlink Control Information, DCI) 6-0A, đơn vị nhỏ nhất có thể là một khối tài nguyên, và tài nguyên nhỏ hơn 12 sóng mang con có thể cũng được cấp phát. Do đó, hiệu quả phổ của PUSCH được cải thiện.

202: Thiết bị mạng xác định thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hoặc tài nguyên sóng mang con.

Theo phương án này của sáng chế, khi thiết bị mạng cấp phát tài nguyên cho thiết bị đầu cuối, khối tài nguyên có thể được sử dụng như đơn vị, hoặc sóng mang con có thể được sử dụng như đơn vị. Thiết bị mạng có thể chỉ báo trường hợp cấp phát tài nguyên cụ thể bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên nằm trong thông tin điều khiển đường xuống.

Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và $M+X$ bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong $M+X$ bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và N_{RB}^{UL} thể hiện số lượng các khối tài nguyên nằm trong băng thông đường lên; hoặc

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương.

Cụ thể, N_{RB}^{UL} thể hiện số lượng các khối tài nguyên vật lý đường lên (physical resource block, PRB) nằm trong băng thông hệ thống, $\lfloor \cdot \rfloor$ thể hiện thao tác đi xuống xoay vòng, và $\lceil \cdot \rceil$ thể hiện thao tác đi lên xoay vòng. Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên có thể còn bao gồm $X + \left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao, tức là, X bit bậc cao được bố trí ở đầu trên cùng bên trái. Trong trường hợp này, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc thấp trong $X + \left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp. Trường cấp phát tài nguyên bao gồm M bit bậc thấp, được sử dụng để chỉ báo sự cấp phát tài nguyên trong băng hẹp. Băng hẹp đề cập đến sáu khối tài nguyên vật lý liên tiếp không trùng lặp trong miền tần số. Giá trị của M có thể là 5 hoặc 3, và X có thể là 0 hoặc số nguyên lớn hơn. Cụ thể, các giá trị của M và X được xác định có viện dẫn tới kịch bản ứng dụng. Số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, tức là, sự cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng khối tài nguyên làm đơn vị.

Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, và số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12. Thông thường, một khối tài nguyên bao gồm 12 sóng mang con. Theo phương án này của sáng chế, số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, tức là, sự cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị. Do đó, các tài nguyên ít hơn có thể được cấp phát. L có thể bằng M+X. L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên. Trong trường

hợp này, K khối tài nguyên là các khối tài nguyên được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc các khối tài nguyên định sẵn. Do đó, thiết bị mạng có thể chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng L bit bậc thấp.

203: Thiết bị mạng gửi thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị đầu cuối.

Sau khi thiết bị mạng xác định thông tin điều khiển đường xuống, thiết bị mạng có thể gửi thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị đầu cuối. Thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên chỉ báo (các) khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con được cấp phát cho thiết bị đầu cuối.

204: Thiết bị đầu cuối thu thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên.

Thiết bị đầu cuối trước tiên thu thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, và sau đó xác định trường cấp phát tài nguyên trong thông tin điều khiển đường xuống.

205: Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên được cấp phát dựa trên thông tin điều khiển đường xuống.

206: Gửi thông tin trên tài nguyên được cấp phát.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể xác định, bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên, rằng thiết bị mạng thực hiện cấp phát tài nguyên bằng cách sử dụng khối tài nguyên làm đơn vị, hoặc thực hiện cấp phát tài nguyên bằng cách sử dụng tài nguyên sóng mang con làm đơn vị, và xác định tài nguyên được cấp phát dựa trên các trạng thái của các bit bậc cao và các bit bậc thấp mà nằm trong trường cấp phát tài nguyên. Thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin đường lên trên tài nguyên được cấp phát bởi thiết bị mạng.

207: Thiết bị mạng thu, trên tài nguyên được xác định dựa trên thông

tin điều khiển đường xuống, thông tin được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng phát hiện, trên tài nguyên được cấp phát cho thiết bị đầu cuối, thông tin được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Thông tin được gửi bởi thiết bị đầu cuối có thể được gửi trên (các) khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con được cấp phát bởi thiết bị mạng. Điều này cụ thể dựa vào trường hợp cấu hình tài nguyên của thiết bị mạng.

Có thể biết được từ các phần mô tả ví dụ cho sáng chế trong phương án nêu trên mà thiết bị mạng chỉ báo, bằng cách sử dụng các giá trị khác nhau của các trạng thái bit của trường cấp phát tài nguyên, để cấp phát (các) khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con cho thiết bị đầu cuối. Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và M+X bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong M+X bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, và số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; hoặc khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, và số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12. Theo cách này, tài nguyên nhỏ hơn 12 sóng mang con có thể được cấp phát, để các tài nguyên hiệu quả có thể được cấp phát cho nhiều UE, và hiệu quả phổ được cải thiện.

Phần sau đây mô tả, từ các khía cạnh của thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, phương pháp xử lý thông tin được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Đầu tiên, viện dẫn tới Fig.3. Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp

truyền thông tin, bao gồm các bước sau đây.

301: Thiết bị đầu cuối thu thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hoặc tài nguyên sóng mang con.

Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và $M+X$ bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong $M+X$ bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và N_{RB}^{UL} thể hiện số lượng các khối tài nguyên nằm trong băng thông đường lên; hoặc

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương.

Trong một vài phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng (Mode) A;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, và kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit;

trường thứ nhất có ba bit trạng thái theo cách tương ứng chỉ báo ba

lượng đơn vị tài nguyên khác nhau, và/hoặc trường thứ nhất có một bit trạng thái chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; và

khi trường thứ nhất chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con.

Chế độ A hoặc chế độ B của thiết bị đầu cuối là sự phân loại của các mức độ (level) nâng cao độ phủ sóng (coverage enhancement, CE) trong chế độ được kết nối, mức CE 0/1/2/3 là mức nâng cao độ phủ sóng trong chế độ nhàn rỗi, chế độ A tương ứng với mức độ CE 0/1, và chế độ B tương ứng với mức độ CE 2/3. Khi thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng A, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit, và trường thứ nhất có thể có bốn bit trạng thái: Trường thứ nhất có ba bit trạng thái theo cách tương ứng chỉ báo ba lượng đơn vị tài nguyên khác nhau, và/hoặc trường thứ nhất có một bit trạng thái chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát. Số lượng các sóng mang con được chiếm giữ bởi đơn vị tài nguyên (Resource Unit, RU) trong miền tần số nhỏ hơn 12, và tài nguyên được chiếm giữ bởi đơn vị tài nguyên trong miền thời gian lớn hơn một sóng mang con. Đơn vị tài nguyên được sử dụng để mô tả sự ánh xạ từ kênh chia sẻ đường lên vật lý đến phần tử tài nguyên. Một đơn vị tài nguyên được xác định là Y sóng mang con liên tiếp trong miền tần số và X ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao liên tiếp (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) hoặc ký tự đa truy nhập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA) trong miền thời gian, trong đó X và Y đều là các số nguyên dương. Theo phương án này của sáng chế, khi trường thứ nhất có ba bit trạng thái chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên trạng thái bit của trường cấp phát tài nguyên, tài nguyên sóng mang con được cấp phát bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, (các) khối tài nguyên được cấp phát bằng cách sử dụng loại cấp phát tài nguyên đường lên 0.

Hơn nữa, theo một số phương án của sáng chế, trạng thái bit 00 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc trạng thái bit 11 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát.

Trường thứ nhất chỉ báo số lượng các RU bằng cách sử dụng 2 bit. Các phương tiện của trường thứ nhất được liệt kê trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Trạng thái 2 bit	Phương tiện
00	Cấp phát tài nguyên mức RB
01	Số lượng RU là 1
10	Số lượng RU là 2
11	Số lượng RU là 4

Trạng thái bit "00" được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên mức khối tài nguyên, và trạng thái bit "01/11/10" được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên mức sóng mang con. Ngoài ra, ba trạng thái bit khác nhau của trường thứ nhất được sử dụng để chỉ báo các giá trị của các số lượng RU, và ba lượng đơn vị tài nguyên khác nhau là 1, 2, và 4.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất là được tạo cấu hình trong thông tin điều khiển đường xuống. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên trạng thái được chỉ báo bởi trường thứ nhất, để xem có một trường khác trong thông tin điều khiển đường xuống hay kích cỡ của một trường khác đó.

Trong một số phương án của sáng chế, $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con; hoặc $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con.

Một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, K khối tài nguyên là K khối tài nguyên trong băng hẹp hoặc K khối tài nguyên được chỉ định sẵn, và K khối tài nguyên được chỉ định sẵn có thể là K khối tài nguyên trong băng hẹp hoặc bất kỳ K khối tài nguyên nào trên băng thông hệ thống.

Hơn nữa, theo một số phương án của sáng chế, khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ hai, và trường thứ hai chỉ báo thiết bị đầu cuối để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con; khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ ba, trường thứ ba chỉ báo phương pháp điều chế dùng cho việc truyền thông tin cần được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và khi cơ chế điều chế là điều chế $\pi/2$ BPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con, hoặc khi cơ chế điều chế là điều chế khóa dịch pha vuông góc (Quadrature Phase Shift Keying, QPSK), thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con, trong đó $\pi/2$ thể hiện rằng góc xoay bằng 90 độ; khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế

bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1; hoặc khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1.

Cụ thể, theo phương án này của sáng chế, thông tin điều khiển đường xuống có thể còn mang trường thứ hai hoặc trường thứ ba, và thiết bị đầu cuối có thể còn chỉ báo, bằng cách sử dụng trường thứ hai, thiết bị đầu cuối để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con; hoặc thiết bị đầu cuối có thể xác định, bằng cách sử dụng trường thứ ba, cơ chế điều chế dùng cho việc truyền thông tin. Ví dụ, cơ chế điều chế có thể bao gồm điều chế $\pi/2$ BPSK hoặc điều chế QPSK. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể truyền thông tin dựa trên cơ chế điều chế được chỉ báo bởi thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, khi số lượng bit được chiếm giữ trong trường số quá trình HARQ nhỏ hơn 3, trường thứ hai hoặc trường thứ ba có thể chiếm giữ bit chưa được chiếm giữ trong trường số quá trình HARQ.

Hơn nữa, một cách tùy chọn, khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1. Ví dụ, khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil + 5$ bit, (các) bit $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ được sử dụng để chỉ báo chỉ số của băng hẹp trong băng thông hệ thống, 5 bit được sử dụng để chỉ báo rằng cấp phát tài nguyên trong băng hẹp tương ứng với chỉ số của băng hẹp được thực hiện bằng cách sử dụng khối tài nguyên làm đơn vị hoặc bằng cách sử

dùng sóng mang con làm đơn vị.

Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị, tài nguyên sóng mang con được cấp phát bởi thiết bị mạng nằm trong năm khối tài nguyên, và năm khối tài nguyên là các khối tài nguyên được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn hoặc các khối tài nguyên định sẵn cho việc cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị, có thể nằm trong băng hẹp được chỉ báo bởi chỉ số của băng hẹp, hoặc có thể là năm khối tài nguyên bất kỳ trên băng thông hệ thống. Trong trường hợp này, để xem tài nguyên sóng mang con được cấp phát bởi thiết bị mạng là hai sóng mang con hay ba sóng mang con không được phân biệt. Cụ thể, quan hệ ánh xạ giữa trạng thái của 5 bit bậc thấp và tài nguyên sóng mang con được cấp phát được liệt kê trong Bảng 2 dưới đây, trong đó khối tài nguyên n đến khối tài nguyên $n+4$ là các khối tài nguyên được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn hoặc các khối tài nguyên định sẵn cho việc cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị. Theo một ví dụ khác, khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil + 5$ bit, (các) bit $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ được sử dụng để chỉ báo chỉ số của băng hẹp trong băng thông hệ thống, 5 bit được sử dụng để chỉ báo rằng cấp phát tài nguyên trong băng hẹp tương ứng với chỉ số của băng hẹp được thực hiện bằng cách sử dụng khối tài nguyên làm đơn vị hoặc bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị.

Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị, tài nguyên sóng mang con được cấp phát bởi thiết bị mạng nằm trong ba khối tài nguyên, và ba khối tài nguyên là các khối tài nguyên được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn hoặc các khối tài nguyên định sẵn cho việc cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị, có thể nằm trong băng hẹp được chỉ báo bởi chỉ số của băng hẹp, hoặc có thể là ba khối tài nguyên bất kỳ trên băng thông hệ thống. Trong trường hợp này, để xem tài nguyên sóng mang con được

cấp phát bởi thiết bị mạng là hai sóng mang con hay ba sóng mang con được phân biệt. Sự quan hệ ánh xạ cụ thể giữa trạng thái của 5 bit và tài nguyên sóng mang con được cấp phát có thể được liệt kê trong Bảng 3, Bảng 4, Bảng 5, hoặc Bảng 6 dưới đây. Khối tài nguyên n đến khối tài nguyên $n+2$ là các khối tài nguyên được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn hoặc các khối tài nguyên định sẵn cho việc cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị, trong đó n , $n+1$, và $n+2$ là các chỉ số của các khối tài nguyên, và là các số nguyên.

Theo ví dụ khác, khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng khối tài nguyên làm đơn vị, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left[\frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right] \right\rceil + 5$ bit, $\left\lceil \log_2 \left[\frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right] \right\rceil$ bit bậc cao được sử dụng để chỉ báo chỉ số của băng hẹp trong băng thông hệ thống, 5 bit bậc thấp được sử dụng để chỉ báo sự cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng khối tài nguyên làm đơn vị trong băng hẹp tương ứng với chỉ số của băng hẹp; hoặc khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left[\frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right] \right\rceil + 6$ bit, $\left\lceil \log_2 \left[\frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right] \right\rceil$ bit bậc cao được sử dụng để chỉ báo chỉ số của băng hẹp trong băng thông hệ thống, và 6 bit bậc thấp được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên của hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con trong sáu khối tài nguyên, trong đó sáu khối tài nguyên được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được định sẵn cho việc cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị, và có thể nằm trong băng hẹp được chỉ báo bởi chỉ số của băng hẹp, hoặc có thể là sáu khối tài nguyên bất kỳ trên băng thông hệ thống. Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo sự cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị, 60 trạng thái bit trong 64 trạng thái bit được

chỉ báo bởi 6 bit bậc thấp được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên của hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con trong RB bất kỳ trong băng hẹp được chỉ báo bởi chỉ số của băng hẹp. Cụ thể, quan hệ ánh xạ giữa trạng thái bit của 6 bit bậc thấp và tài nguyên sóng mang con được cấp phát có thể được liệt kê trong Bảng 2 dưới đây, trong đó khối tài nguyên n đến khối tài nguyên $n+5$ là các khối tài nguyên được tạo cấu hình bởi mạng hoặc các khối tài nguyên định sẵn cho việc cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị.

Bảng 2

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
00000	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n	10000	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên $n+2$
00001	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n	10001	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên $n+2$
00010	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n	10010	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên $n+3$
00011	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n	10011	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên $n+3$
00100	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong	10100	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên $n+3$

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
	khối tài nguyên n		
00101	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n	10101	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+3
00110	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n+1	10110	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+3
00111	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+1	10111	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+3
01000	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+1	11000	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n+4
01001	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+1	11001	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+4
01010	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+1	11010	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+4
01011	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11	11011	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
	trong khối tài nguyên $n+1$		$n+4$
01100	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên $n+2$	11100	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên $n+4$
01101	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên $n+2$	11101	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên $n+4$
01110	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên $n+2$	11110	Không được sử dụng (hoặc được sử dụng để chỉ báo một chức năng/trạng thái khác)
01111	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên $n+2$	11111	Không được sử dụng (hoặc được sử dụng để chỉ báo một chức năng/trạng thái khác)

Bảng 3

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
00000	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10000	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
00001	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10001	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
00010	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10010	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+1
00011	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10011	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+1
00100	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10100	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
	1, và 2 trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)		2 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
00101	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10101	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
00110	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10110	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
00111	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10111	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
01000	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n	11000	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con,

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
			$\pi/2$ BSPK)
01001	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n	11001	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
01010	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n+1 (3 sóng mang con, QPSK)	11010	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
01011	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+1 (3 sóng mang con, QPSK)	11011	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
01100	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+1 (3 sóng mang con, QPSK)	11100	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+2
01101	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối	11101	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
	tài nguyên n+1 (3 sóng mang con, QPSK)		nguyên n+2
01110	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	11110	Không được sử dụng (hoặc được sử dụng để chỉ báo một chức năng/trạng thái khác)
01111	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	11111	Không được sử dụng (hoặc được sử dụng để chỉ báo một chức năng/trạng thái khác)

Bảng 4

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
00000	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10000	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+1 (3 sóng mang con, QPSK)
00001	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10001	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+1 (3 sóng mang con, QPSK)
00010	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10010	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+1
00011	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10011	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+1
00100	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10100	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+1

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
	1, và 2 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)		2 trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
00101	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10101	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
00110	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10110	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
00111	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10111	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
01000	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n	11000	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
01001	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n	11001	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
01010	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	11010	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
01011	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	11011	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
01100	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	11100	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+2
01101	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang	11101	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+2

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
	con, $\pi/2$ BSPK)		
01110	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên $n+1$ (3 sóng mang con, QPSK)	11110	Không được sử dụng (hoặc được sử dụng để chỉ báo một chức năng/trạng thái khác)
01111	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên $n+1$ (3 sóng mang con, QPSK)	11111	Không được sử dụng (hoặc được sử dụng để chỉ báo một chức năng/trạng thái khác)

Bảng 5

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
00000	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10000	Các sóng mang con {6, 7}+H trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
00001	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10001	Các sóng mang con {9, 10}+H trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
00010	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10010	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+1
00011	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10011	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+1
00100	Các sóng mang con	10100	Các sóng mang con 0, 1, và

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
	{0, 1}+H trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)		2 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
00101	Các sóng mang con {3, 4}+H trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10101	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
00110	Các sóng mang con {6, 7}+H trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10110	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
00111	Các sóng mang con {9, 10}+H trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10111	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
01000	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n	11000	Các sóng mang con {0, 1}+H trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con,

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
			$\pi/2$ BSPK)
01001	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n	11001	Các sóng mang con {3, 4}+H trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
01010	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n+1 (3 sóng mang con, QPSK)	11010	Các sóng mang con {6, 7}+H trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
01011	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+1 (3 sóng mang con, QPSK)	11011	Các sóng mang con {9, 10}+H trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
01100	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+1 (3 sóng mang con, QPSK)	11100	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+2
01101	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối	11101	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
	tài nguyên n+1 (3 sóng mang con, QPSK)		nguyên n+2
01110	Các sóng mang con {0, 1}+H trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	11110	Không được sử dụng (hoặc được sử dụng để chỉ báo một chức năng/trạng thái khác)
01111	Các sóng mang con {3, 4}+H trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	11111	Không được sử dụng (hoặc được sử dụng để chỉ báo một chức năng/trạng thái khác)

Bảng 6

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
00000	Các sóng mang con {0, 1}+H trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10000	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+1 (3 sóng mang con, QPSK)
00001	Các sóng mang con {3, 4}+H trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10001	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+1 (3 sóng mang con, QPSK)
00010	Các sóng mang con {6, 7}+H trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10010	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+1
00011	Các sóng mang con {9, 10}+H trong khối tài nguyên n (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	10011	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+1
00100	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài	10100	Các sóng mang con {0, 1}+H trong khối tài nguyên

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
	nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)		n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
00101	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10101	Các sóng mang con {3, 4}+H trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
00110	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10110	Các sóng mang con {6, 7}+H trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
00111	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n (3 sóng mang con, QPSK)	10111	Các sóng mang con {9, 10}+H trong khối tài nguyên n+2 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)
01000	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n	11000	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
01001	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n	11001	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
	7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n		5 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
01010	Các sóng mang con {0, 1}+H trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	11010	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
01011	Các sóng mang con {3, 4}+H trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	11011	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+2 (3 sóng mang con, QPSK)
01100	Các sóng mang con {6, 7}+H trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	11100	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+2
01101	Các sóng mang con {9, 10}+H trong khối tài nguyên n+1 (2 trong 3 sóng mang con, $\pi/2$ BSPK)	11101	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+2

Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 5 bit	Tài nguyên được cấp phát
01110	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên $n+1$ (3 sóng mang con, QPSK)	11110	Không được sử dụng (hoặc được sử dụng để chỉ báo một chức năng/trạng thái khác)
01111	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên $n+1$ (3 sóng mang con, QPSK)	11111	Không được sử dụng (hoặc được sử dụng để chỉ báo một chức năng/trạng thái khác)

Bảng 7

Trạng thái 6 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 6 bit	Tài nguyên được cấp phát
000000	Các sóng mang con {0, 1}+H trong khối tài nguyên n	100000	Các sóng mang con {6, 7}+H trong khối tài nguyên n+3
000001	Các sóng mang con {3, 4}+H trong khối tài nguyên n	100001	Các sóng mang con {9, 10}+H trong khối tài nguyên n+3
000010	Các sóng mang con {6, 7}+H trong khối tài nguyên n	100010	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n+3
000011	Các sóng mang con {9, 10}+H trong khối tài nguyên n	100011	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+3
000100	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n	100100	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+3
000101	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n	100101	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+3
000110	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n	100110	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+3

Trạng thái 6 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 6 bit	Tài nguyên được cấp phát
000111	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n	100111	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+3
001000	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n	101000	Các sóng mang con {0, 1}+H trong khối tài nguyên n+4
001001	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n	101001	Các sóng mang con {3, 4}+H trong khối tài nguyên n+4
001010	Các sóng mang con {0, 1}+H trong khối tài nguyên n+1	101010	Các sóng mang con {6, 7}+H trong khối tài nguyên n+4
001011	Các sóng mang con {3, 4}+H trong khối tài nguyên n+1	101011	Các sóng mang con {9, 10}+H trong khối tài nguyên n+4
001100	Các sóng mang con {6, 7}+H trong khối tài nguyên n+1	101100	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n+4
001101	Các sóng mang con {9, 10}+H trong khối tài nguyên n+1	101101	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+4

Trạng thái 6 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 6 bit	Tài nguyên được cấp phát
001110	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên $n+1$	101110	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên $n+4$
001111	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên $n+1$	101111	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên $n+4$
010000	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên $n+1$	110000	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên $n+4$
010001	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên $n+1$	110001	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên $n+4$
010010	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên $n+1$	110010	Các sóng mang con $\{0,$ $1\}+H$ trong khối tài nguyên $n+5$
010011	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên $n+1$	110011	Các sóng mang con $\{3,$ $4\}+H$ trong khối tài nguyên $n+5$
010100	Các sóng mang con $\{0, 1\}+H$ trong khối tài nguyên $n+2$	110100	Các sóng mang con $\{6,$ $7\}+H$ trong khối tài nguyên $n+5$

Trạng thái 6 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 6 bit	Tài nguyên được cấp phát
010101	Các sóng mang con {3, 4}+H trong khối tài nguyên n+2	110101	Các sóng mang con {9, 10}+H trong khối tài nguyên n+5
010110	Các sóng mang con {6, 7}+H trong khối tài nguyên n+2	110110	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n+5
010111	Các sóng mang con {9, 10}+H trong khối tài nguyên n+2	110111	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+5
011000	Các sóng mang con 0, 1, và 2 trong khối tài nguyên n+2	111000	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+5
011001	Các sóng mang con 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+2	111001	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+5
011010	Các sóng mang con 6, 7, và 8 trong khối tài nguyên n+2	111010	Các sóng mang con 0, 1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên n+5
011011	Các sóng mang con 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+2	111011	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên n+5
011100	Các sóng mang con 0,	111100	Không được sử dụng

Trạng thái 6 bit	Tài nguyên được cấp phát	Trạng thái 6 bit	Tài nguyên được cấp phát
	1, 2, 3, 4, và 5 trong khối tài nguyên $n+2$		
011101	Các sóng mang con 6, 7, 8, 9, 10, và 11 trong khối tài nguyên $n+2$	111101	Không được sử dụng
011110	Các sóng mang con $\{0, 1\}+H$ trong khối tài nguyên $n+3$	111110	Không được sử dụng
011111	Các sóng mang con $\{3, 4\}+H$ trong khối tài nguyên $n+3$	111111	Không được sử dụng

Theo phương án này của sáng chế, 2 bit có thể được thêm vào thông tin điều khiển đường xuống, để hỗ trợ sự cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng khối tài nguyên làm đơn vị hoặc được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị, và hỗ trợ sự chỉ báo của số lượng đơn vị tài nguyên.

Một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường thứ sáu trong thông tin điều khiển đường xuống là N bit; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường thứ sáu trong thông tin điều khiển đường xuống là $N-1$ bit. N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Trong sáng chế,

nếu N bằng 1, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường thứ sáu trong thông tin điều khiển đường xuống là 0 bit, và chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường thứ sáu.

Trường thứ sáu có thể là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A, trường cơ chế điều chế và mã hóa, trường số quá trình HARQ, hoặc trường số lặp lại.

Ví dụ, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A là 1 bit; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A.

Theo ví dụ khác, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường cơ chế điều chế và mã hóa là 4 bit; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường cơ chế điều chế và mã hóa là 3 bit.

Theo ví dụ khác, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường số quá trình HARQ là 3 bit; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường số quá trình HARQ là 2 bit.

Theo ví dụ khác, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường số lần lặp là 2 bit; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường số lần lặp là 1 bit.

Một cách tùy chọn, dựa trên cách thức thực hiện nêu trên, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường thứ bảy trong thông tin điều khiển đường xuống là P bit; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên

sóng mang con, kích cỡ của trường thứ bảy trong thông tin điều khiển đường xuống là $P-1$ bit. P là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Trường thứ bảy là trường khác với trường thứ sáu. Ví dụ, trường thứ bảy là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A, trường cơ chế điều chế và mã hóa, trường số quá trình HARQ, hoặc trường số lần lặp.

Ví dụ, trường thứ sáu là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A, và trường thứ bảy là trường cơ chế điều chế và mã hóa.

Theo ví dụ khác, trường thứ sáu là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A, và trường thứ bảy là trường số quá trình HARQ.

Theo ví dụ khác, trường thứ sáu là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A, và trường thứ bảy là trường số lần lặp.

Theo ví dụ khác, trường thứ sáu là trường cơ chế điều chế và mã hóa, và trường thứ bảy là trường số quá trình HARQ.

Theo ví dụ khác, trường thứ sáu là trường cơ chế điều chế và mã hóa, và trường thứ bảy là trường số lần lặp.

Theo ví dụ khác, trường thứ sáu là trường số lần lặp, và trường thứ bảy là trường số quá trình HARQ.

Theo ví dụ khác, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường thứ sáu là 1 bit, kích cỡ của trường thứ bảy là 4 bit; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường thứ sáu, và kích cỡ của trường thứ bảy là 3 bit.

Hơn nữa, một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp. Ngoài ra, khi thông tin

điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp. Trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp là trường được sử dụng để chỉ báo xem băng hẹp là dịch vị, hướng dịch vị băng hẹp, hoặc hướng dịch vị băng hẹp.

Một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường chỉ báo chỉ số của băng hẹp; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường chỉ báo chỉ số của băng hẹp.

Trong một vài phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 2 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 3, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng B;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ tư, và kích cỡ của trường thứ tư là 1 bit; và

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 0, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 1, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát.

Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên giá trị của trạng thái bit của trường thứ tư, để xem trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hay tài nguyên sóng mang con được cấp phát.

Hơn nữa, theo một số phương án của sáng chế, $K=2$, $M=3$, $L=4$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; $K=2$, $M=3$, $L=5$, tài

nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con, và trường cấp phát tài nguyên chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên; hoặc $K=3$, $M=3$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con.

Ví dụ, khi $K=2$, $M=3$, $L=4$, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng (các) khối tài nguyên được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là một hoặc hai khối tài nguyên trong băng hẹp tương ứng với chỉ số, của băng hẹp, mà được chỉ báo bởi $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao; hoặc khi $K=2$, $M=3$, $L=4$, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con trong hai khối tài nguyên. Khi $K=2$, $M=3$, $L=5$, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng (các) khối tài nguyên được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là một hoặc hai khối tài nguyên trong băng hẹp tương ứng với chỉ số, của băng hẹp, mà được chỉ báo bởi $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao; hoặc khi $K=2$, $M=3$, $L=5$, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con trong hai khối tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên có thể chỉ báo hai số lượng đơn vị tài nguyên.

Hơn nữa, một cách tùy chọn, khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, loại cấp phát tài nguyên đường lên 2 được sử dụng.

Hơn nữa, một cách tùy chọn, khi trường cấp phát tài nguyên được sử

dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, hai khối tài nguyên là các khối tài nguyên được tạo cấu hình bởi mạng hoặc các khối tài nguyên định sẵn.

Hơn nữa, một cách tùy chọn, hai khối tài nguyên có thể nằm trong băng hẹp tương ứng với chỉ số, của băng hẹp, mà được chỉ báo bởi $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao, hoặc có thể là hai khối tài nguyên bất kỳ trên băng thông hệ thống.

Hơn nữa, theo một số phương án của sáng chế, khi $K=2$, $M=3$, và $L=4$, hoặc khi $K=3$, $M=3$, và $L=5$, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ năm, và thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên trạng thái bit của trường thứ năm, số lượng đơn vị tài nguyên được chỉ báo bởi thiết bị mạng. Kích cỡ của trường thứ năm là 1 bit, trường thứ năm chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, và hai trạng thái tương ứng với 1 bit chỉ báo hai số lượng của các đơn vị tài nguyên.

Hơn nữa, một cách tùy chọn, hai số lượng đơn vị tài nguyên có thể là 1 và 2.

Hơn nữa, một cách tùy chọn, hai số lượng đơn vị tài nguyên có thể là 2 và 4.

Một cách tùy chọn, trường thứ tư là được tạo cấu hình trong thông tin điều khiển đường xuống, và thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên trạng thái được chỉ báo bởi trường thứ tư, để xem có một trường khác trong thông tin điều khiển đường xuống hay là kích cỡ của một trường khác.

Một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường thứ tám trong thông tin điều khiển đường xuống là S bit; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường thứ tám trong thông tin điều khiển đường xuống là $S-1$ bit. S là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Trong sáng chế, nếu S bằng 1, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp

phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường thứ tám trong thông tin điều khiển đường xuống là 0 bit, và chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường thứ tám.

Trường thứ tám có thể là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0B/định dạng cờ 6-1B, trường cơ chế điều chế và mã hóa, trường số quá trình HARQ, hoặc trường số lần lặp lại.

Ví dụ, khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, trường khác biệt có định dạng cờ 6-0B/định dạng cờ 6-1B là 1 bit; hoặc khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường khác biệt có định dạng cờ 6-0B/định dạng cờ 6-1B.

Theo ví dụ khác, khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường cơ chế điều chế và mã hóa là 4 bit; hoặc khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường cơ chế điều chế và mã hóa là 3 bit.

Theo ví dụ khác, khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường số quá trình HARQ là 1 bit; hoặc khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường số quá trình HARQ.

Theo ví dụ khác, khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường số lần lặp là 3 bit; hoặc khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát

tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường số lần lặp là 2 bit.

Một cách tùy chọn, dựa trên cách thức thực hiện nêu trên, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường thứ chín trong thông tin điều khiển đường xuống là P bit; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường thứ chín trong thông tin điều khiển đường xuống là $P-1$ bit. P là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Trường thứ chín là trường khác với trường thứ tám. Ví dụ, trường thứ chín là trường khác biệt có định dạng cở 6-0B/định dạng cở 6-1B, trường cơ chế điều chế và mã hóa, trường số quá trình HARQ, hoặc trường số lần lặp.

Ví dụ, trường thứ tám là trường khác biệt có định dạng cở 6-0B/định dạng cở 6-1B, và trường thứ chín là trường cơ chế điều chế và mã hóa.

Theo ví dụ khác, trường thứ tám là trường khác biệt có định dạng cở 6-0B/định dạng cở 6-1B, và trường thứ chín là trường số quá trình HARQ.

Theo ví dụ khác, trường thứ tám là trường khác biệt có định dạng cở 6-0B/định dạng cở 6-1B, và trường thứ chín là trường số lần lặp.

Theo ví dụ khác, trường thứ tám là trường cơ chế điều chế và mã hóa, và trường thứ chín là trường số quá trình HARQ.

Theo ví dụ khác, trường thứ tám là trường cơ chế điều chế và mã hóa, và trường thứ chín là trường số lần lặp.

Theo ví dụ khác, trường thứ tám là trường số lần lặp, và trường thứ chín là trường số quá trình HARQ.

Một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường chỉ báo chỉ số của băng hẹp; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường chỉ báo chỉ số của băng hẹp.

Một cách tùy chọn, một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp. Ngoài ra, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp. Trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp là trường được sử dụng để chỉ báo xem băng hẹp là dịch vị, hướng dịch vị băng hẹp, hoặc hướng dịch vị băng hẹp.

302: Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên được cấp phát dựa trên thông tin điều khiển đường xuống, và gửi thông tin trên tài nguyên được cấp phát.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể chỉ báo, bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên, để thực hiện cấp phát tài nguyên bằng cách sử dụng khối tài nguyên làm đơn vị, hoặc chỉ báo, bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên, để thực hiện cấp phát tài nguyên bằng cách sử dụng tài nguyên sóng mang con làm đơn vị, và xác định tài nguyên được cấp phát bằng cách sử dụng các trạng thái của các bit bậc cao và các bit bậc thấp mà nằm trong trường cấp phát tài nguyên. Thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin đường lên bằng cách sử dụng tài nguyên được cấp phát bởi thiết bị mạng.

Có thể biết được từ các phần mô tả ví dụ cho sáng chế trong phương án nêu trên mà thiết bị mạng chỉ báo, bằng cách sử dụng các giá trị khác nhau của các trạng thái bit của trường cấp phát tài nguyên, để cấp phát (các) khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con cho thiết bị đầu cuối. Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát,

trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và M+X bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong M+X bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, và số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; hoặc khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, và số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12. Theo cách này, tài nguyên nhỏ hơn 12 sóng mang con có thể được cấp phát, để các tài nguyên hiệu quả có thể được cấp phát cho nhiều UE, và hiệu quả phổ được cải thiện.

Phần dưới đây tiếp tục mô tả, từ quan điểm của thiết bị đầu cuối, phương pháp xử lý thông tin được cung cấp theo các phương án của sáng chế. Đầu tiên, viện dẫn tới Fig.3. Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin, bao gồm các bước sau đây.

301: Thiết bị đầu cuối thu thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hoặc tài nguyên sóng mang con.

Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và M+X bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong M+X bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn

hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và N_{RB}^{UL} thể hiện số lượng các khối tài nguyên nằm trong băng thông đường lên; hoặc

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm L bit, trong đó L bit được sử dụng để chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên; hoặc trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương.

Trong một vài phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng (Mode) A;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, và kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit;

trường thứ nhất có ba bit trạng thái theo cách tương ứng chỉ báo ba lượng đơn vị tài nguyên khác nhau, và/hoặc trường thứ nhất có một bit trạng thái chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; và

khi trường thứ nhất chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con.

Chế độ A hoặc chế độ B của thiết bị đầu cuối là sự phân loại của các mức độ (level) nâng cao độ phủ sóng (coverage enhancement, CE) trong chế độ được kết nối, mức CE 0/1/2/3 là mức nâng cao độ phủ sóng trong chế độ nhàn rỗi, chế độ A tương ứng với mức độ CE 0/1, và chế độ B tương ứng với mức độ CE 2/3. Khi thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao

độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng A, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit, và trường thứ nhất có thể có bốn bit trạng thái: Trường thứ nhất có ba bit trạng thái theo cách tương ứng chỉ báo ba lượng đơn vị tài nguyên khác nhau, và/hoặc trường thứ nhất có một bit trạng thái chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát. Số lượng các sóng mang con được chiếm giữ bởi đơn vị tài nguyên (Resource Unit, RU) trong miền tần số nhỏ hơn 12, và tài nguyên được chiếm giữ bởi đơn vị tài nguyên trong miền thời gian lớn hơn một sóng mang con. Đơn vị tài nguyên được sử dụng để mô tả sự ánh xạ từ kênh chia sẻ đường lên vật lý đến phần tử tài nguyên. Một đơn vị tài nguyên được xác định là Y sóng mang con liên tiếp trong miền tần số và X ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao liên tiếp (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) hoặc ký tự đa truy nhập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA) trong miền thời gian, trong đó X và Y đều là các số nguyên dương. Theo phương án này của sáng chế, khi trường thứ nhất có ba bit trạng thái chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên trạng thái bit của trường cấp phát tài nguyên, tài nguyên sóng mang con được cấp phát bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, (các) khối tài nguyên được cấp phát bằng cách sử dụng loại cấp phát tài nguyên đường lên 0.

Hơn nữa, theo một số phương án của sáng chế, trạng thái bit 00 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc trạng thái bit 11 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát.

Trường thứ nhất chỉ báo số lượng các RU bằng cách sử dụng 2 bit. Các

phương tiện của trường thứ nhất được liệt kê trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Trạng thái 2 bit	Phương tiện
00	Cấp phát tài nguyên mức RB
01	Số lượng RU là 1
10	Số lượng RU là 2
11	Số lượng RU là 4

Trạng thái bit "00" được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên mức khối tài nguyên, và trạng thái bit "01/11/10" được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên mức sóng mang con. Ngoài ra, ba trạng thái bit khác nhau của trường thứ nhất được sử dụng để chỉ báo các giá trị của các số lượng RU, và ba lượng đơn vị tài nguyên khác nhau là 1, 2, và 4.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất là được tạo cấu hình trong thông tin điều khiển đường xuống. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên trạng thái được chỉ báo bởi trường thứ nhất, để xem có một trường khác trong thông tin điều khiển đường xuống hay kích cỡ của một trường khác đó.

Một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường thứ sáu trong thông tin điều khiển đường xuống là N bit; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường thứ sáu trong thông tin điều khiển đường xuống là N-1 bit. N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Trong sáng chế, nếu N bằng 1, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường thứ sáu trong thông tin điều khiển đường xuống là 0 bit, và chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống

không bao gồm trường thứ sáu.

Trường thứ sáu có thể là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A, trường cơ chế điều chế và mã hóa, trường số quá trình HARQ, hoặc trường số lặp lại.

Ví dụ, khi trạng thái bit của trường thứ nhất chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A là 1 bit; hoặc khi trạng thái bit của trường thứ nhất chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A.

Theo ví dụ khác, khi trạng thái bit của trường thứ nhất chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường cơ chế điều chế và mã hóa là 4 bit; hoặc khi trạng thái bit của trường thứ nhất chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường cơ chế điều chế và mã hóa là 3 bit.

Theo ví dụ khác, khi trạng thái bit của trường thứ nhất chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường số quá trình HARQ là 3 bit; hoặc khi trạng thái bit của trường thứ nhất chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường số quá trình HARQ là 2 bit.

Theo ví dụ khác, khi trạng thái bit của trường thứ nhất chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường số lần lặp là 2 bit; hoặc khi trạng thái bit của trường thứ nhất chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường số lần lặp là 1 bit.

Một cách tùy chọn, dựa trên cách thức thực hiện nêu trên, khi thông tin

điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường thứ bảy trong thông tin điều khiển đường xuống là P bit; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường thứ bảy trong thông tin điều khiển đường xuống là $P-1$ bit. P là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Trường thứ bảy là trường khác với trường thứ sáu. Ví dụ, trường thứ bảy là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A, trường cơ chế điều chế và mã hóa, trường số quá trình HARQ, hoặc trường số lần lặp.

Ví dụ, trường thứ sáu là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A, và trường thứ bảy là trường cơ chế điều chế và mã hóa.

Theo ví dụ khác, trường thứ sáu là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A, và trường thứ bảy là trường số quá trình HARQ.

Theo ví dụ khác, trường thứ sáu là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0A/định dạng cờ 6-1A, và trường thứ bảy là trường số lần lặp.

Theo ví dụ khác, trường thứ sáu là trường cơ chế điều chế và mã hóa, và trường thứ bảy là trường số quá trình HARQ.

Theo ví dụ khác, trường thứ sáu là trường cơ chế điều chế và mã hóa, và trường thứ bảy là trường số lần lặp.

Theo ví dụ khác, trường thứ sáu là trường số lần lặp, và trường thứ bảy là trường số quá trình HARQ.

Một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường chỉ báo chỉ số của băng hẹp; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường chỉ báo chỉ số của băng hẹp.

Một cách tùy chọn, một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát

khối tài nguyên, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp. Ngoài ra, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp. Trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp là trường được sử dụng để chỉ báo xem băng hẹp là dịch vị, hướng dịch vị băng hẹp, hoặc hướng dịch vị băng hẹp.

Trong một số phương án của sáng chế, $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con. Hơn nữa, một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, K khối tài nguyên là K khối tài nguyên trong băng hẹp hoặc K khối tài nguyên được chỉ định sẵn, và K khối tài nguyên được chỉ định sẵn có thể là K khối tài nguyên trong băng hẹp hoặc bất kỳ K khối tài nguyên nào trên băng thông hệ thống.

Hơn nữa, theo một số phương án của sáng chế, khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1.

Khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng khối tài nguyên làm đơn vị, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil + 5$ bit, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao được sử dụng để chỉ báo chỉ số của băng hẹp trong băng thông hệ thống,

và 5 bit bậc thấp được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng khối tài nguyên làm đơn vị trong băng hẹp tương ứng với chỉ số của băng hẹp. Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil + 6$ bit, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao được sử dụng để chỉ báo chỉ số của băng hẹp trong băng thông hệ thống, và 6 bit bậc thấp được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên của hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con trong sáu khối tài nguyên trong băng hẹp tương ứng với chỉ số của băng hẹp; hoặc khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con làm đơn vị, trường cấp phát tài nguyên bao gồm 6 bit, và được sử dụng để chỉ báo cấp phát tài nguyên của hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con trong sáu khối tài nguyên được tạo cấu hình bởi mạng hoặc sáu khối tài nguyên được định sẵn.

Trong một vài phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 2 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 3, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng B;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ tư, và kích cỡ của trường thứ tư là 1 bit; và

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 0, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 1, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát.

Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên giá trị của trạng thái bit của trường thứ tư, để xem trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hay tài nguyên sóng mang con được cấp phát.

Một cách tùy chọn, trường thứ tư là được tạo cấu hình trong thông tin điều khiển đường xuống. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên trạng thái

được chỉ báo bởi trường thứ tư, để xem có một trường khác trong thông tin điều khiển đường xuống hay kích cỡ của một trường khác đó.

Một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường thứ tám trong thông tin điều khiển đường xuống là S bit; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường thứ tám trong thông tin điều khiển đường xuống là $S-1$ bit. S là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Trong sáng chế, nếu S bằng 1, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường thứ tám trong thông tin điều khiển đường xuống là 0 bit, và chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường thứ tám.

Trường thứ tám có thể là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0B/định dạng cờ 6-1B, trường cơ chế điều chế và mã hóa, trường số quá trình HARQ, hoặc trường số lần lặp lại.

Ví dụ, khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, trường khác biệt có định dạng cờ 6-0B/định dạng cờ 6-1B là 1 bit; hoặc khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường khác biệt có định dạng cờ 6-0B/định dạng cờ 6-1B.

Theo ví dụ khác, khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường cơ chế điều chế và mã hóa là 4 bit; hoặc khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường cơ chế điều chế và mã hóa là 3 bit.

Theo ví dụ khác, khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông

tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường số quá trình HARQ là 1 bit; hoặc khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường số quá trình HARQ.

Theo ví dụ khác, khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường số lần lặp là 3 bit; hoặc khi trạng thái bit của trường thứ tư chỉ báo rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường số lần lặp là 2 bit.

Một cách tùy chọn, dựa trên cách thức thực hiện nêu trên, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, kích cỡ của trường thứ chín trong thông tin điều khiển đường xuống là P bit; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, kích cỡ của trường thứ chín trong thông tin điều khiển đường xuống là P-1 bit. P là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Trường thứ chín là trường khác với trường thứ tám. Ví dụ, trường thứ chín là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0B/định dạng cờ 6-1B, trường cơ chế điều chế và mã hóa, trường số quá trình HARQ, hoặc trường số lần lặp.

Ví dụ, trường thứ tám là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0B/định dạng cờ 6-1B, và trường thứ chín là trường cơ chế điều chế và mã hóa.

Theo ví dụ khác, trường thứ tám là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0B/định dạng cờ 6-1B, và trường thứ chín là trường số quá trình HARQ.

Theo ví dụ khác, trường thứ tám là trường khác biệt có định dạng cờ 6-0B/định dạng cờ 6-1B, và trường thứ chín là trường số lần lặp.

Theo ví dụ khác, trường thứ tám là trường cơ chế điều chế và mã hóa, và trường thứ chín là trường số quá trình HARQ.

Theo ví dụ khác, trường thứ tám là trường cơ chế điều chế và mã hóa,

và trường thứ chín là trường số lần lặp.

Theo ví dụ khác, trường thứ tám là trường số lần lặp, và trường thứ chín là trường số quá trình HARQ.

Một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường chỉ báo chỉ số của băng hẹp; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường chỉ báo chỉ số của băng hẹp.

Một cách tùy chọn, một cách tùy chọn, theo một số phương án của sáng chế, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp. Ngoài ra, khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát khối tài nguyên, thông tin điều khiển đường xuống không bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp; hoặc khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp. Trường điều chỉnh tài nguyên băng hẹp là trường được sử dụng để chỉ báo xem băng hẹp là dịch vị, hướng dịch vị băng hẹp, hoặc hướng dịch vị băng hẹp.

Hơn nữa, theo một số phương án của sáng chế, $K=2$, $M=3$, $L=4$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; hoặc $K=2$, $M=3$, $L=5$, tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con, và trường cấp phát tài nguyên chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên.

Ví dụ, khi $K=2$, $M=3$, $L=4$, và trường cấp phát tài nguyên được sử

dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng (các) khối tài nguyên được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là một hoặc hai khối tài nguyên trong băng hẹp tương ứng với chỉ số, của băng hẹp, mà được chỉ báo bởi $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao; hoặc khi $K=2$, $M=3$, $L=4$, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con trong hai khối tài nguyên. Khi $K=2$, $M=3$, $L=5$, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng (các) khối tài nguyên được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là một hoặc hai khối tài nguyên trong băng hẹp tương ứng với chỉ số, của băng hẹp, mà được chỉ báo bởi $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao; hoặc khi $K=2$, $M=3$, $L=5$, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con trong hai khối tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên có thể chỉ báo hai số lượng đơn vị tài nguyên.

Hơn nữa, một cách tùy chọn, khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, loại cấp phát tài nguyên đường lên 2 được sử dụng.

Hơn nữa, một cách tùy chọn, khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, hai khối tài nguyên là các khối tài nguyên được tạo cấu hình bởi mạng hoặc các khối tài nguyên định sẵn.

Hơn nữa, một cách tùy chọn, hai khối tài nguyên có thể nằm trong băng hẹp tương ứng với chỉ số, của băng hẹp, mà được chỉ báo bởi $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit

bậc cao, hoặc có thể là hai khối tài nguyên bất kỳ trên băng thông hệ thống.

Hơn nữa, theo một số phương án của sáng chế, khi $K=2$, $M=3$, và $L=4$, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ năm, và thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên trạng thái bit của trường thứ năm, số lượng đơn vị tài nguyên được chỉ báo bởi thiết bị mạng. Kích cỡ của trường thứ năm là 1 bit, trường thứ năm chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, và hai trạng thái tương ứng với 1 bit chỉ báo hai số lượng của các đơn vị tài nguyên.

Hơn nữa, một cách tùy chọn, hai số lượng đơn vị tài nguyên có thể là 1 và 2.

302: Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên được cấp phát dựa trên thông tin điều khiển đường xuống, và gửi thông tin trên tài nguyên được cấp phát.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể chỉ báo, bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên, để thực hiện cấp phát tài nguyên bằng cách sử dụng khối tài nguyên làm đơn vị, hoặc chỉ báo, bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên, để thực hiện cấp phát tài nguyên bằng cách sử dụng tài nguyên sóng mang con làm đơn vị, và xác định tài nguyên được cấp phát bằng cách sử dụng các trạng thái của các bit bậc cao và các bit bậc thấp mà nằm trong trường cấp phát tài nguyên. Thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin đường lên bằng cách sử dụng tài nguyên được cấp phát bởi thiết bị mạng.

Có thể biết được từ các phần mô tả ví dụ cho sáng chế trong phương án nêu trên mà thiết bị mạng chỉ báo, bằng cách sử dụng các giá trị khác nhau của các trạng thái bit của trường cấp phát tài nguyên, để cấp phát (các) khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con cho thiết bị đầu cuối. Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và $M+X$ bit bậc thấp,

$\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong $M+X$ bit

bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, và số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; hoặc khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, và số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12. Theo cách này, tài nguyên nhỏ hơn 12 sóng mang con có thể được cấp phát, để các tài nguyên hiệu quả có thể được cấp phát cho nhiều UE, và hiệu quả phổ được cải thiện.

Phương án nêu trên mô tả, từ quan điểm của thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông tin được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Phần dưới đây mô tả, từ quan điểm của thiết bị mạng, phương pháp truyền thông tin được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Việc dẫn tới FIG.4, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin, bao gồm các bước sau đây.

401: Thiết bị mạng xác định để cấp phát (các) khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con cho thiết bị đầu cuối.

402: Thiết bị mạng xác định thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hoặc tài nguyên sóng mang con.

Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và M+X bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong M+X bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn

hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và N_{RB}^{UL} thể hiện số lượng các khối tài nguyên nằm trong băng thông đường lên; hoặc

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương.

Trong một số phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng A; thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, và kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit; trường thứ nhất có ba bit trạng thái theo cách tương ứng mà chỉ báo ba lượng đơn vị tài nguyên khác nhau, và/hoặc trường thứ nhất có một bit trạng thái chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; và khi trường thứ nhất chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con.

Theo một số phương án của sáng chế, trạng thái bit 00 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc trạng thái bit 11 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát.

Trong một số phương án của sáng chế, $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng

mang con, hoặc sáu sóng mang con; hoặc $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con.

Hơn nữa, theo một số phương án của sáng chế, khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ hai, và trường thứ hai chỉ báo thiết bị đầu cuối để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con; khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ ba, trường thứ ba chỉ báo phương pháp điều chế dùng cho việc truyền thông tin cần được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và khi cơ chế điều chế là điều chế $\pi/2$ BPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con, hoặc khi cơ chế điều chế là điều chế khóa dịch pha vuông góc (Quadrature Phase Shift Keying, QPSK), thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con, trong đó $\pi/2$ thể hiện rằng góc xoay bằng 90 độ; khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1; hoặc khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1.

Trong một số phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 2 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 3, hoặc trong chế độ nâng

cao độ phủ sóng B; thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ tư, và kích cỡ của trường thứ tư là 1 bit; và khi trạng thái bit của trường thứ tư là 0, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc khi trạng thái bit của trường thứ tư là 1, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát.

Theo một số phương án của sáng chế, $K=2$, $M=3$, $L=4$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; hoặc $K=2$, $M=3$, $L=5$, tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con, và trường cấp phát tài nguyên chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên.

Trong một số phương án của sáng chế, $K=2$, $M=3$, và $L=4$, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ năm, kích cỡ của trường thứ năm là 1 bit, và trường thứ năm chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên.

403: Thiết bị mạng gửi thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị đầu cuối.

404: Thiết bị mạng thu, trên tài nguyên được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống, thông tin được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Có thể biết được từ các phần mô tả ví dụ dùng cho sáng chế trong phương án nêu trên rằng thiết bị mạng chỉ báo, bằng cách sử dụng các giá trị khác nhau của các trạng thái bit của trường cấp phát tài nguyên, (các) khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con được cấp phát cho thiết bị đầu cuối. Khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và $M+X$ bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong $M+X$ bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, và số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc

bằng 1; hoặc khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, và số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12. Theo cách này, tài nguyên nhỏ hơn 12 sóng mang con có thể được cấp phát, để các tài nguyên hiệu quả có thể được cấp phát cho nhiều UE, và hiệu quả phổ được cải thiện.

Lưu ý rằng, để thuận tiện cho việc mô tả, phương pháp theo các phương án của sáng chế nêu trên được biểu diễn như là một loạt các thao tác. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu được rằng sáng chế không bị giới hạn ở chuỗi thao tác được mô tả, do theo sáng chế, một vài bước có thể được thực hiện theo chuỗi khác hoặc được thực hiện đồng thời. Ngoài ra, người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật cũng sẽ hiểu được rằng tất cả phương án được mô tả trong bản mô tả là các phương án ví dụ, và các thao tác và môđun liên quan không cần thiết là bắt buộc đối với sáng chế.

Phần dưới đây còn đề xuất các thiết bị liên quan được tạo cấu hình để thực hiện các giải pháp nêu trên, để thực hiện tốt hơn các giải pháp nêu trên theo các phương án của sáng chế.

Phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.5, thiết bị đầu cuối 500 bao gồm:

môđun thu 501, được tạo cấu hình để thu thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hoặc tài nguyên sóng mang con; và

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài

nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và $M+X$ bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong $M+X$ bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và N_{RB}^{UL} thể hiện số lượng các khối tài nguyên nằm trong băng thông đường lên; hoặc

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương;

môđun xử lý 502, được tạo cấu hình để xác định tài nguyên được cấp phát dựa trên thông tin điều khiển đường xuống; và

môđun gửi 503, được tạo cấu hình để gửi thông tin trên tài nguyên được cấp phát.

Trong một số phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng A;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, và kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit;

trường thứ nhất có ba bit trạng thái theo cách tương ứng chỉ báo ba lượng đơn vị tài nguyên khác nhau, và/hoặc trường thứ nhất có một bit trạng thái chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài

nguyên được cấp phát; và

khi trường thứ nhất chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con.

Trong một số phương án của sáng chế, trạng thái bit 00 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

trạng thái bit 11 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát.

Trong một số phương án của sáng chế, $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con;

$K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; hoặc

$K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con.

Trong một số phương án của sáng chế, khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ hai, và trường thứ hai chỉ báo thiết bị đầu cuối để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con;

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ ba, trường thứ ba chỉ báo phương pháp điều chế dùng cho việc truyền thông tin được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và khi cơ chế điều chế là điều chế $\text{Pi}/2$ BPSK, thiết bị đầu cuối truyền

thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con, hoặc khi cơ chế điều chế là điều chế khóa dịch pha vuông góc QPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con, trong đó $\pi/2$ thể hiện rằng góc xoay bằng 90 độ;

khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1; hoặc

khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1.

Trong một vài phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 2 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 3, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng B;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ tư, và kích cỡ của trường thứ tư là 1 bit; và

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 0, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 1, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát.

Trong một số phương án của sáng chế, $K=2$, $M=3$, $L=4$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con;

$K=2$, $M=3$, $L=5$, tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con, và trường cấp phát tài nguyên chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên; hoặc $K=3$, $M=3$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con.

Trong một số phương án của sáng chế,

khi $K=2$, $M=3$, và $L=4$, hoặc khi $K=3$, $M=3$, và $L=5$, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ năm, kích cỡ của trường thứ năm là 1 bit, và trường thứ năm chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên.

Trong một số phương án của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.6, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị mạng 600, bao gồm:

môđun xử lý 601, được tạo cấu hình để xác định để cấp phát (các) khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con cho thiết bị đầu cuối, trong đó

môđun xử lý 601 được tạo cấu hình để xác định thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát hoặc tài nguyên sóng mang con; và

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left[\frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right] \right\rceil$ bit bậc cao và $M+X$ bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left[\frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right] \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc cao trong $M+X$ bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng các khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và N_{RB}^{UL} thể hiện số lượng các khối tài nguyên nằm trong băng thông đường lên; hoặc

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng các sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương;

môđun gửi 602, được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị đầu cuối; và

môđun thu 603, được tạo cấu hình để thu, trên tài nguyên được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống, thông tin được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Trong một số phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng A;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, và kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit;

trường thứ nhất có ba bit trạng thái theo cách tương ứng chỉ báo ba lượng đơn vị tài nguyên khác nhau, và/hoặc trường thứ nhất có một bit trạng thái chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; và

khi trường thứ nhất chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo sự cấp phát tài nguyên sóng mang con.

Trong một số phương án của sáng chế, trạng thái bit 00 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

trạng thái bit 11 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài

nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát.

Trong một số phương án của sáng chế, $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con;

$K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con; hoặc

$K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con.

Trong một số phương án của sáng chế, khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ hai, và trường thứ hai chỉ báo thiết bị đầu cuối để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con;

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ ba, trường thứ ba chỉ báo phương pháp điều chế dùng cho việc truyền thông tin được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và khi cơ chế điều chế là điều chế $\pi/2$ BPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con, hoặc khi cơ chế điều chế là điều chế khóa dịch pha vuông góc QPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con, trong đó $\pi/2$ thể hiện rằng góc xoay bằng 90 độ;

khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là

giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1; hoặc khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H là 0 hoặc 1.

Trong một vài phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối ở mức nâng cao độ phủ sóng 2 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 3, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng B;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ tư, và kích cỡ của trường thứ tư là 1 bit; và

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 0, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo (các) khối tài nguyên được cấp phát; hoặc

khi trạng thái bit của trường thứ tư là 1, trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát.

Trong một số phương án của sáng chế, $K=2$, $M=3$, $L=4$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con;

$K=2$, $M=3$, $L=5$, tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con, và trường cấp phát tài nguyên chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên; hoặc $K=3$, $M=3$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con.

Trong một số phương án của sáng chế, khi $K=2$, $M=3$, và $L=4$, hoặc khi $K=3$, $M=3$, và $L=5$, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ năm, kích cỡ của trường thứ năm là 1 bit, và trường thứ năm chỉ báo số

lượng đơn vị tài nguyên.

Cần lưu ý là nội dung như là thông tin trao đổi giữa các mô đun/bộ của thiết bị và các quá trình thực thi của nó dựa trên cùng ý tưởng như các phương án của phương pháp của sáng chế, và đưa ra các hiệu quả kỹ thuật giống nhau như các phương án của phương pháp của sáng chế. Đối với nội dung cụ thể, việc tham chiếu có thể được tạo ra cho phần mô tả nêu trên theo các phương án của phương pháp của sáng chế, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ chương trình, và chương trình được thực thi để thực hiện một vài hoặc tất cả các bước được mô tả theo các phương án về phương pháp nêu trên.

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị khác theo phương án của sáng chế. Thiết bị là thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bộ xử lý 131 (ví dụ, CPU), bộ nhớ 132, bộ truyền 134, và bộ thu 133. Bộ truyền 134 và bộ thu 133 được ghép nối với bộ xử lý 131, và bộ xử lý 131 điều khiển hành động gửi của bộ truyền 134 và hành động thu của bộ thu 133. Bộ nhớ 132 có thể bao gồm bộ nhớ RAM tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ không mất dữ liệu (non-volatile memory, NVM) ví dụ như ít nhất một bộ nhớ đĩa từ. Bộ nhớ 132 có thể lưu trữ các chỉ dẫn khác nhau, để hoàn thành các chức năng xử lý khác nhau và thực hiện các bước phương pháp theo các phương án của sáng chế. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối theo phương án này của sáng chế có thể còn bao gồm một hoặc nhiều nguồn cấp điện 135, kênh truyền truyền thông 136, và cổng truyền thông 137. Bộ thu 133 và bộ truyền 134 có thể được tích hợp trong bộ thu phát của thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là anten thu và anten truyền mà độc lập với nhau trên thiết bị đầu cuối. Kênh truyền truyền thông 136 được tạo cấu hình để thực hiện sự kết nối truyền thông giữa các thành phần. Cổng truyền thông 137 được tạo cấu hình để thực hiện sự kết nối và truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và một thiết bị ngoại vi khác.

Theo phương án này của sáng chế, bộ nhớ 132 được tạo cấu hình để

lưu trữ mã chương trình thực thi được bằng máy tính, và mã chương trình bao gồm chỉ dẫn. Khi bộ xử lý 131 thực thi chỉ dẫn, chỉ dẫn cho phép bộ xử lý 131 thực hiện hành động xử lý của thiết bị đầu cuối trong phương pháp nêu trên các phương án, và cho phép bộ truyền 134 thực hiện hành động gửi của thiết bị đầu cuối theo các phương án của phương pháp nêu trên. Các nguyên tắc thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị khác theo phương án của sáng chế. Thiết bị là thiết bị mạng, và thiết bị mạng có thể bao gồm bộ xử lý 141 (ví dụ, CPU), bộ nhớ 142, bộ thu 143, và bộ truyền 144. Bộ thu 143 và bộ truyền 144 được ghép nối với bộ xử lý 141, và bộ xử lý 141 điều khiển hành động thu bộ thu 143 và hành động gửi của bộ truyền 144. Bộ nhớ 142 có thể bao gồm bộ nhớ RAM tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ không mất dữ liệu (non-volatile memory, NVM) ví dụ như ít nhất một bộ nhớ đĩa từ. Bộ nhớ 142 có thể lưu trữ các chỉ dẫn khác nhau, để hoàn thành các chức năng xử lý khác nhau và thực hiện các bước phương pháp theo các phương án của sáng chế. Một cách tùy chọn, thiết bị mạng theo phương án này của sáng chế có thể còn bao gồm một hoặc nhiều nguồn cấp điện 145, kênh truyền truyền thông 146, và cổng truyền thông 147. Bộ thu 143 và bộ truyền 144 có thể được tích hợp trong bộ thu phát của thiết bị mạng, hoặc có thể là anten thu và anten truyền mà độc lập với nhau trên thiết bị mạng. Kênh truyền truyền thông 146 được tạo cấu hình để thực hiện sự kết nối truyền thông giữa các thành phần. Cổng truyền thông 147 được tạo cấu hình để thực hiện sự kết nối và truyền thông giữa thiết bị mạng và một thiết bị ngoại vi khác.

Theo phương án này của sáng chế, bộ nhớ 142 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình thực thi được bằng máy tính, và mã chương trình bao gồm chỉ dẫn. Khi bộ xử lý 141 thực thi chỉ dẫn, chỉ dẫn cho phép bộ xử lý 141 thực hiện hành động xử lý của thiết bị mạng trong phương pháp nêu trên các phương án, và cho phép bộ truyền 144 thực hiện hành động gửi của thiết bị mạng theo các phương án của phương pháp nêu trên. Các nguyên tắc thực hiện

và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong một thiết kế có thể khác, khi thiết bị là chip trong thiết bị đầu cuối, chip bao gồm bộ xử lý và bộ truyền thông. Bộ xử lý có thể là, ví dụ, bộ xử lý. Bộ truyền thông có thể là, ví dụ, giao diện đầu vào/đầu ra, chân cắm, hoặc mạch. Bộ xử lý có thể thực thi chỉ dẫn thực thi được bằng máy tính được lưu trữ trong bộ lưu trữ, để cho phép chip trong thiết bị đầu cuối để thực hiện việc truyền thông tin theo các phương án của sáng chế. Một cách tùy chọn, bộ lưu trữ có thể là bộ lưu trữ trong chip, như là bộ đăng ký hoặc bộ đệm, hoặc bộ lưu trữ có thể là bộ lưu trữ trong thiết bị đầu cuối nhưng nằm ngoài chip, như là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), một loại thiết bị lưu trữ tĩnh khác có khả năng lưu trữ thông tin tĩnh và các chỉ dẫn, hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM).

Bộ xử lý được đề cập ở bất kỳ phần nào nêu trên có thể là bộ xử lý mục đích chung (CPU), bộ vi xử lý, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit, ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp để điều khiển việc thực thi chương trình của việc truyền thông tin theo các phương án của sáng chế.

Ngoài ra, cần lưu ý là phương án thiết bị được mô tả chỉ là ví dụ. Các bộ phận được mô tả như là các thành phần riêng biệt có thể hoặc không phải là được tách biệt vật lý, và các phần được hiển thị như là các bộ phận có thể hoặc không phải là các bộ phận vật lý, có thể nằm trong một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên các bộ phận mạng. Một vài hoặc tất cả các môđun có thể được lựa chọn theo nhu cầu thực tế để đạt được mục đích của các giải pháp của các phương án. Ngoài ra, trong các hình vẽ kèm theo của thiết bị các phương án được đề xuất trong sáng chế, những liên hệ kết nối giữa các môđun chỉ báo rằng các môđun có các kết nối truyền thông với nhau, mà cụ thể có thể được thực hiện như một hoặc nhiều kênh truyền truyền thông hoặc các cáp tín hiệu. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu và thực hiện các

phương án của sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Dựa trên phần mô tả của các cách thức thực hiện nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ rằng sáng chế có thể được thực hiện bởi phần mềm ngoài phần cứng toàn cầu cần có, hoặc bởi phần cứng dành riêng, bao gồm mạch tích hợp dành riêng, CPU dành riêng, bộ nhớ dành riêng, thành phần dành riêng, và loại tương tự. Nhìn chung, bất kỳ chức năng nào mà có thể được thực hiện bởi chương trình máy tính có thể dễ dàng được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng tương ứng. Ngoài ra, cấu trúc phần cứng cụ thể được sử dụng để thu được cùng một chức năng có thể theo các dạng khác nhau, ví dụ, theo dạng mạch tương tự, mạch số, mạch dành riêng, hoặc loại tương tự. Tuy nhiên, đối với sáng chế, cách thực hiện chương trình phần mềm là cách thực hiện tốt hơn trong hầu hết các trường hợp. Dựa trên cách hiểu này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản hoặc một phần của các giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, như đĩa mềm, ổ chớp USB, đĩa cứng tháo rời, bộ nhớ chỉ đọc (ROM, Read-Only Memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM, Random Access Memory), đĩa từ, hoặc đĩa quang của máy tính, và bao gồm một vài chỉ dẫn để chỉ dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, và loại tương tự) thực hiện các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế.

Tất cả hoặc một vài phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án, các phương án có thể được thực hiện hoàn toàn hoặc theo phần theo dạng sản phẩm chương trình máy tính.

Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được tải và thực hiện trên máy tính, quá trình hoặc chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra toàn bộ hoặc theo phần. Máy tính có thể là máy tính mục đích chung, máy tính chuyên

dụng, mạng máy tính, hoặc các thiết bị khả trình khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, hoặc có thể được truyền từ phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính tới phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu tới trang mạng khác, máy tính khác, máy chủ khác, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách thức có dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, hoặc đường dây thuê bao số (DSL)) hoặc không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc sóng viba). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ truy nhập được bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều phương tiện khả dụng. Phương tiện khả dụng có thể là phương tiện từ (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang (ví dụ, DVD), phương tiện bán dẫn (ví dụ, đĩa bán dẫn (solid state disk (SSD))), hoặc loại tương tự.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông tin, bao gồm:

thu thông tin điều khiển đường xuống từ thiết bị mạng, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con được cấp phát tới thiết bị đầu cuối;

xác định tài nguyên được cấp phát dựa trên thông tin điều khiển đường xuống, và gửi thông tin trên tài nguyên được cấp phát; và

gửi thông tin trên tài nguyên được cấp phát,

trong đó:

(i) trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và M bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, và N_{RB}^{UL} biểu diễn số lượng khối tài nguyên được chứa trong băng thông đường lên; hoặc

(ii) trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương;

trong đó thiết bị đầu cuối nằm tại mức nâng cao độ phủ sóng 0, hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng A;

trong đó thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit, và

trong đó trường thứ nhất là:

giá trị thứ nhất, thứ hai, hoặc thứ ba mà chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, mỗi giá trị thứ nhất, thứ hai, và thứ ba lần lượt chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên thứ nhất, thứ hai, và thứ ba, hoặc

giá trị thứ tư chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được cấp phát; và

trong đó khi trường thứ nhất là giá trị mà chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo cấp phát tài nguyên sóng mang con.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

trạng thái bit 00 của trường thứ nhất hoặc trạng thái bit 11 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được cấp phát.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

$K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con;

trong đó $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con; hoặc

trong đó $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo việc cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con là đơn vị, 60 trạng thái bit trong 64 trạng thái bit được chỉ báo bởi 6 bit bậc thấp được sử dụng để chỉ báo việc cấp phát tài nguyên của hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con trong bất kỳ RB trong băng hẹp được chỉ báo bởi chỉ số của băng hẹp.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ hai, và trường thứ hai chỉ báo thiết bị đầu cuối để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con;

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ ba, trường thứ ba chỉ báo phương thức điều chế để truyền thông tin cần được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và khi phương thức điều chế là điều chế $\pi/2$ BPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con, hoặc khi phương thức điều chế là điều chế khóa dịch pha vuông góc (QPSK - quadrature phase shift keying), thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con, trong đó $\pi/2$ biểu diễn rằng góc quay là 90 độ;

khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H bằng 0 hoặc 1; hoặc

khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H bằng 0 hoặc 1.

6. Phương pháp truyền thông tin, bao gồm:

xác định một hoặc nhiều khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con cần được cấp phát tới thiết bị đầu cuối;

xác định thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài

nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được cấp phát hoặc tài nguyên sóng mang con cần được cấp phát tới thiết bị đầu cuối;

gửi thông tin điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối; và

thu, trên tài nguyên được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống, thông tin từ thiết bị đầu cuối,

trong đó

(i) trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và M bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, và N_{RB}^{UL} biểu diễn số lượng khối tài nguyên được chứa trong băng thông đường lên; hoặc

(ii) trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương;

trong đó thiết bị đầu cuối nằm tại mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng A;

trong đó thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit, và

trong đó trường thứ nhất là:

giá trị thứ nhất, thứ hai, hoặc thứ ba mà chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, mỗi giá trị thứ nhất, thứ hai, và thứ ba lần lượt chỉ báo số lượng đơn

vị tài nguyên thứ nhất, thứ hai, và thứ ba, hoặc

giá trị thứ tư chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được cấp phát; và

trong đó khi trường thứ nhất là giá trị mà chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo cấp phát tài nguyên sóng mang con.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó

trạng thái bit 00 của trường thứ nhất hoặc trạng thái bit 11 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được cấp phát.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó

$K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con;

trong đó $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con; hoặc

trong đó $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo việc cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con là đơn vị, 60 trạng thái bit trong 64 trạng thái bit được chỉ báo bởi 6 bit bậc thấp được sử dụng để chỉ báo việc cấp phát tài nguyên của hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con trong bất kỳ RB trong băng hẹp được chỉ báo bởi chỉ số của băng hẹp.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ hai, và trường thứ hai chỉ báo thiết bị đầu cuối để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông

tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con;

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ ba, trường thứ ba chỉ báo phương thức điều chế để truyền thông tin cần được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và khi phương thức điều chế là điều chế $\pi/2$ BPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con, hoặc khi phương thức điều chế là điều chế khóa dịch pha vuông góc (QPSK - quadrature phase shift keying), thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con, trong đó $\pi/2$ biểu diễn rằng góc quay là 90 độ;

khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H bằng 0 hoặc 1; hoặc

khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H bằng 0 hoặc 1.

11. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý, và

bộ nhớ lưu trữ được ghép nối tới ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh chương trình mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, làm cho ít nhất một bộ xử lý:

thu thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con được cấp phát tới thiết bị truyền thông;

xác định tài nguyên được cấp phát dựa trên thông tin điều khiển đường

xuống; và

gửi thông tin trên tài nguyên được cấp phát,

trong đó:

(i) trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và M bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, và N_{RB}^{UL} biểu diễn số lượng khối tài nguyên được chứa trong băng thông đường lên; hoặc

(ii) trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương;

trong đó thiết bị đầu cuối nằm tại mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng A;

trong đó thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit, và

trong đó trường thứ nhất là:

giá trị thứ nhất, thứ hai, hoặc thứ ba mà chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, mỗi giá trị thứ nhất, thứ hai, và thứ ba lần lượt chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên thứ nhất, thứ hai, và thứ ba, hoặc

giá trị thứ tư chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được cấp phát; và

trong đó khi trường thứ nhất là giá trị mà chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo cấp phát tài nguyên sóng mang con.

12. Thiết bị truyền thông theo điểm 11, trong đó

trạng thái bit 00 của trường thứ nhất hoặc trạng thái bit 11 của trường thứ nhất chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được cấp phát.

13. Thiết bị truyền thông theo điểm 11, trong đó

$K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con;

trong đó $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con; hoặc

trong đó $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con.

14. Thiết bị truyền thông theo điểm 13, trong đó

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo việc cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con là đơn vị, 60 trạng thái bit trong 64 trạng thái bit được chỉ báo bởi 6 bit bậc thấp được sử dụng để chỉ báo việc cấp phát tài nguyên của hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con trong bất kỳ RB trong băng hẹp được chỉ báo bởi chỉ số của băng hẹp.

15. Thiết bị truyền thông theo điểm 13, trong đó

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ hai, và trường thứ hai chỉ báo thiết bị truyền thông để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con;

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách

sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ ba, trường thứ ba chỉ báo phương thức điều chế để truyền thông tin cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông, và khi phương thức điều chế là điều chế $\pi/2$ BPSK, thiết bị truyền thông truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con, hoặc khi phương thức điều chế là điều chế khóa dịch pha vuông góc (QPSK - quadrature phase shift keying), thiết bị truyền thông truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con, trong đó $\pi/2$ biểu diễn rằng góc quay là 90 độ;

khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H bằng 0 hoặc 1; hoặc

khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H bằng 0 hoặc 1.

16. Thiết bị mạng, bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý, và

bộ nhớ lưu trữ được ghép nối tới ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh chương trình mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, làm cho ít nhất một bộ xử lý:

xác định để cấp phát một hoặc nhiều khối tài nguyên hoặc tài nguyên sóng mang con tới thiết bị đầu cuối;

xác định thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường cấp phát tài nguyên, và trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được cấp phát hoặc tài nguyên sóng mang con;

gửi thông tin điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối; và

thu, trên tài nguyên được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống, thông tin từ thiết bị đầu cuối,

trong đó:

(i) khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và M bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, M bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên trong băng hẹp, số lượng khối tài nguyên được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương, và N_{RB}^{UL} biểu diễn số lượng khối tài nguyên được chứa trong băng thông đường lên; hoặc

(ii) trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên sóng mang con được cấp phát, trường cấp phát tài nguyên bao gồm $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao và L bit bậc thấp, $\left\lceil \log_2 \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{6} \right\rfloor \right\rceil$ bit bậc cao chỉ báo chỉ số của băng hẹp, L bit bậc thấp chỉ báo cấp phát tài nguyên sóng mang con trong K khối tài nguyên, số lượng sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn 12, L là số nguyên dương, và K là số nguyên dương;

trong đó thiết bị đầu cuối nằm tại mức nâng cao độ phủ sóng 0 hoặc mức nâng cao độ phủ sóng 1, hoặc trong chế độ nâng cao độ phủ sóng A;

trong đó thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ nhất, kích cỡ của trường thứ nhất là 2 bit, và

trong đó trường thứ nhất là:

giá trị thứ nhất, thứ hai, hoặc thứ ba mà chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, mỗi giá trị thứ nhất, thứ hai, và thứ ba lần lượt chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên thứ nhất, thứ hai, và thứ ba, hoặc

giá trị thứ tư chỉ báo rằng trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều khối tài nguyên được cấp phát; và

trong đó khi trường thứ nhất là giá trị mà chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên, trường cấp phát tài nguyên chỉ báo cấp phát tài nguyên sóng mang con.

17. Thiết bị mạng theo điểm 16, trong đó

giá trị thứ tư là trạng thái bit 00 của trường thứ nhất hoặc trạng thái bit 11 của trường thứ nhất.

18. Thiết bị mạng theo điểm 16, trong đó

$K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con hoặc sáu sóng mang con;

trong đó $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con; hoặc

trong đó $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con.

19. Thiết bị mạng theo điểm 18, trong đó

khi trường cấp phát tài nguyên được sử dụng để chỉ báo việc cấp phát tài nguyên được thực hiện bằng cách sử dụng sóng mang con là đơn vị, 60 trạng thái bit trong 64 trạng thái bit được chỉ báo bởi 6 bit bậc thấp được sử dụng để chỉ báo việc cấp phát tài nguyên của hai sóng mang con, ba sóng mang con, hoặc sáu sóng mang con trong bất kỳ RB trong băng hẹp được chỉ báo bởi chỉ số của băng hẹp.

20. Thiết bị mạng theo điểm 18, trong đó

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ hai, và trường thứ hai chỉ báo thiết bị đầu cuối để truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con hoặc truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con;

khi $K=5$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là ba sóng mang con, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm trường thứ ba, trường thứ ba chỉ báo phương thức

điều chế để truyền thông tin cần được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và khi phương thức điều chế là điều chế $\pi/2$ BPSK, thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng hai sóng mang con liên tiếp trong ba sóng mang con, hoặc khi phương thức điều chế là điều chế khóa dịch pha vuông góc (QPSK - quadrature phase shift keying), thiết bị đầu cuối truyền thông tin bằng cách sử dụng ba sóng mang con, trong đó $\pi/2$ biểu diễn rằng góc quay là 90 độ;

khi $K=3$, $M=5$, $L=5$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H bằng 0 hoặc 1; hoặc khi $K=6$, $M=5$, $L=6$, và tài nguyên sóng mang con được cấp phát bằng cách sử dụng trường cấp phát tài nguyên là hai sóng mang con, các chỉ số sóng mang con của hai sóng mang con trong khối tài nguyên mà hai sóng mang con thuộc về là $\{0, 1\}+H$, $\{3, 4\}+H$, $\{6, 7\}+H$, hoặc $\{9, 10\}+H$, trong đó H là giá trị được xác định dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, và giá trị của H bằng 0 hoặc 1.

1/5

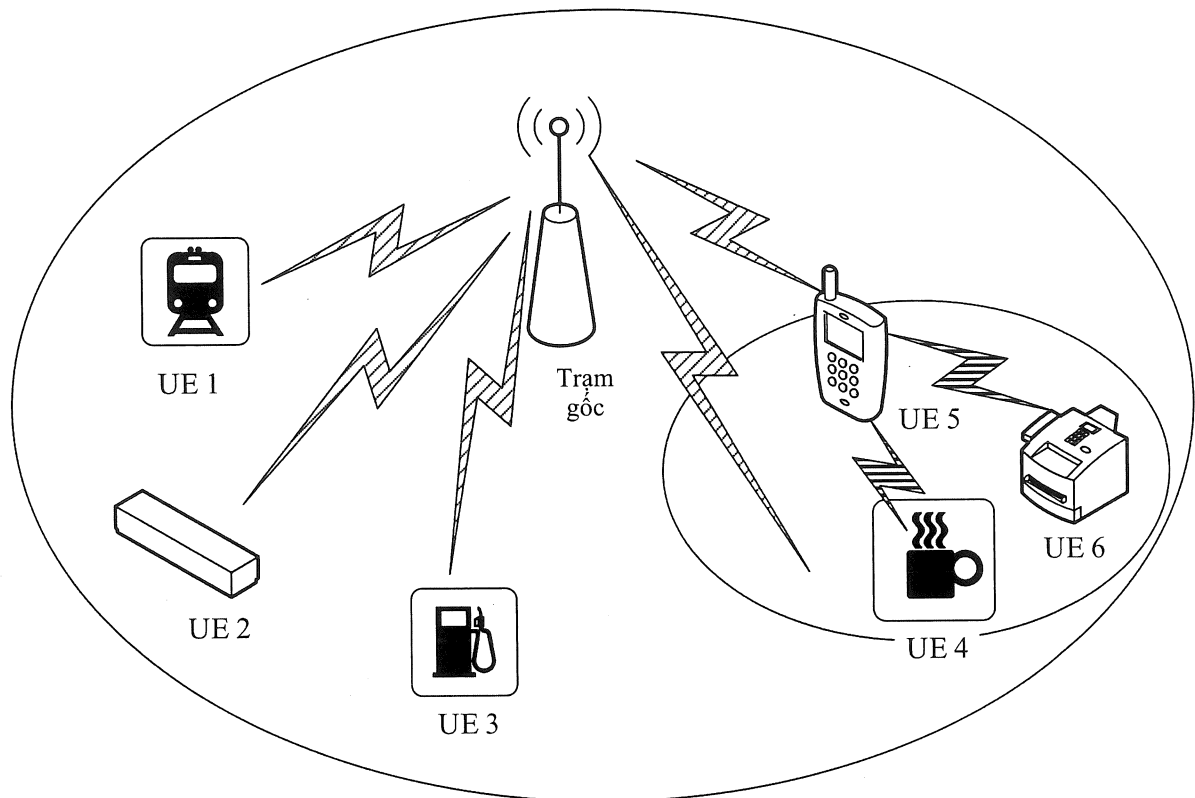


Fig.1

2/5

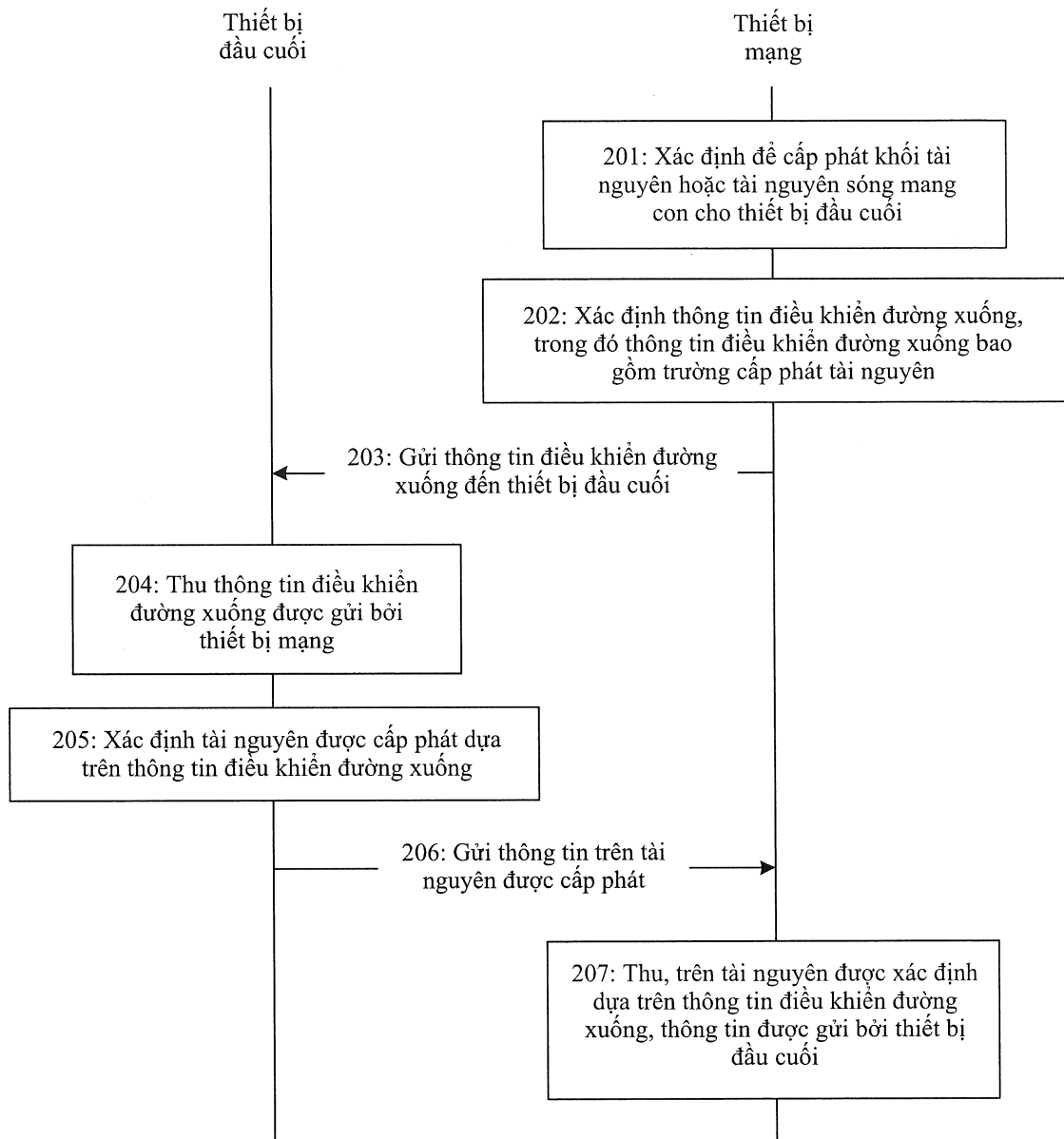


Fig.2

3/5

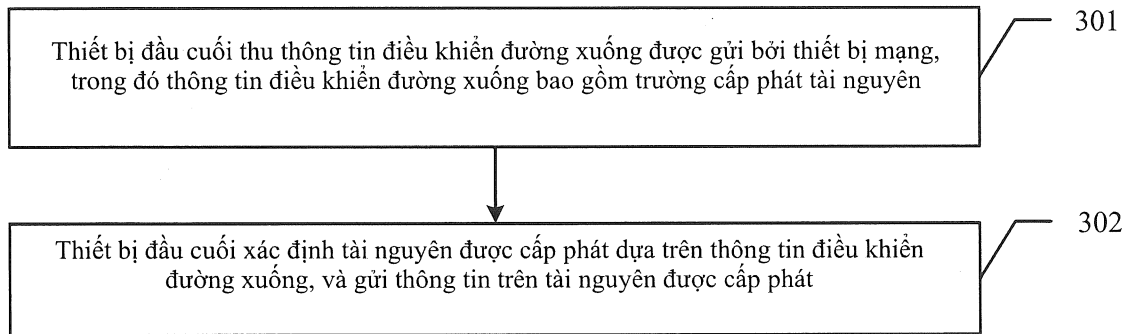


Fig.3

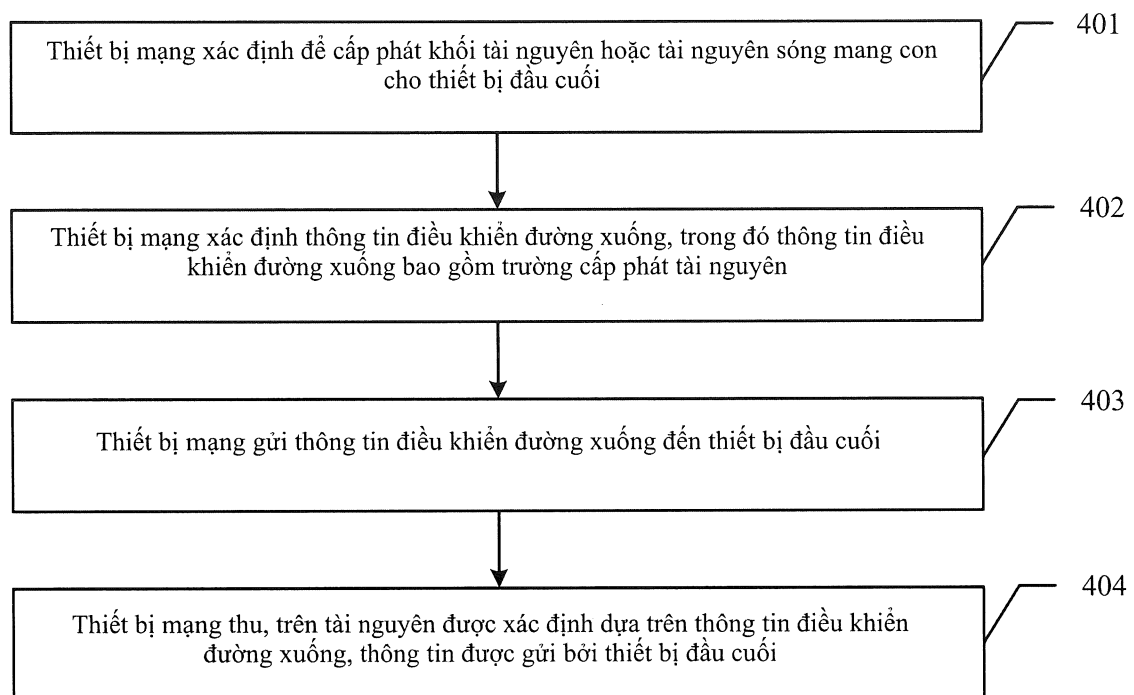


Fig.4

4/5

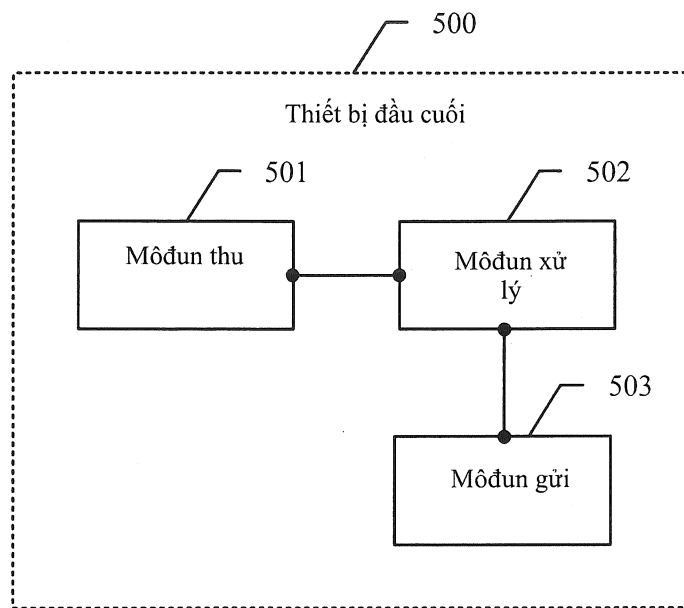


Fig.5

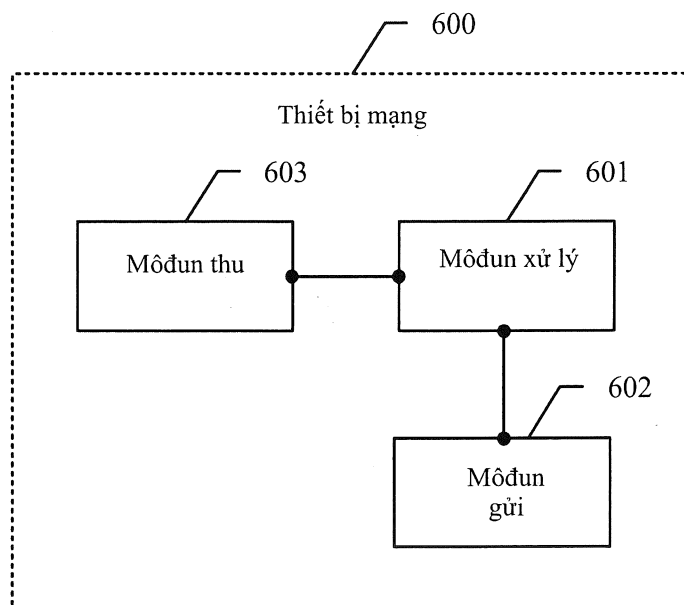


Fig.6

5/5

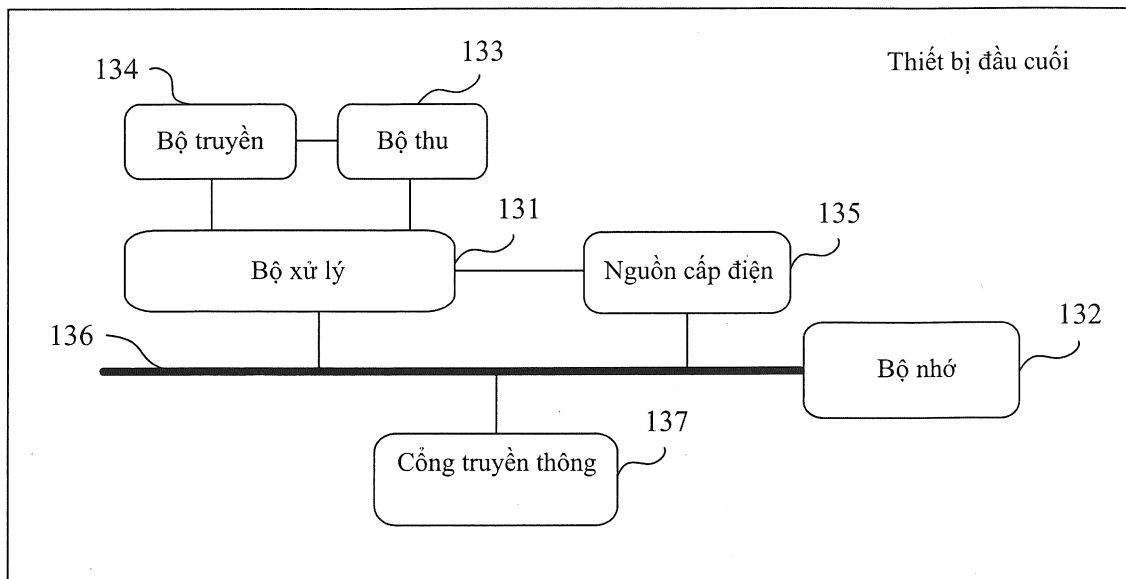


Fig.7

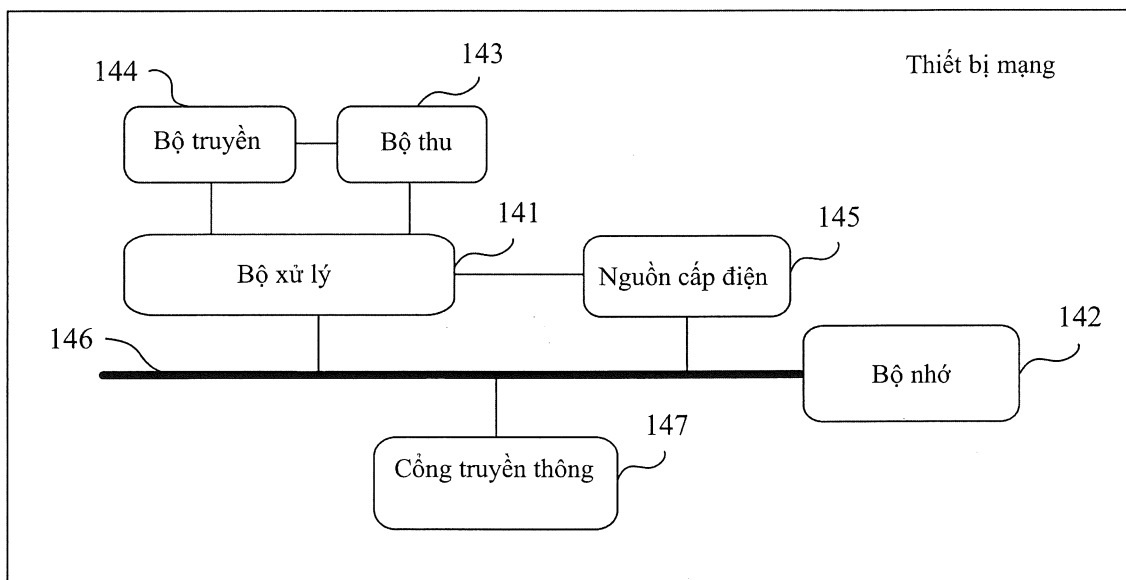


Fig.8