



(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)



1-0035787

(51)<sup>8</sup>

H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2018-05497

(22) 05/05/2017

(86) PCT/CN2017/083229 05/05/2017

(87) WO 2017/193874 16/11/2017

(30) 201610309302.6 11/05/2016 CN

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/02/2019 371A

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

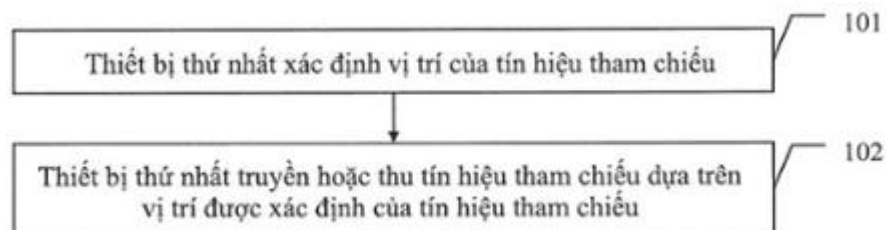
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong  
518129, P. R. China

(72) CHENG, Yan (CN); XUE, Lixia (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN VÀ THU THÔNG TIN, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG  
VÀ PHƯƠNG TIỆN BẮT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền và thu thông tin, thiết bị người dùng, và trạm gốc để hỗ trợ tốt hơn cho song công phân chia theo thời gian (TDD) động và giữ khả năng tương thích. Phương pháp trong phương án của sáng chế bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu; và truyền hoặc thu, bởi thiết bị thứ nhất, tín hiệu tham chiếu dựa trên vị trí được xác định của tín hiệu tham chiếu.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kỹ thuật truyền thông, và cụ thể là, đề cập đến phương pháp truyền và thu thông tin, thiết bị người dùng, và trạm gốc.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Hệ thống truyền thông sử dụng kỹ thuật truyền thông di động thế hệ thứ 5 (5-Generation, 5G) được dùng để hỗ trợ hiệu suất hệ thống cao hơn. Hệ thống truyền thông 5G hỗ trợ các dịch vụ khác nhau, các kịch bản triển khai khác nhau, và các phổ khác nhau. Các dịch vụ khác nhau bao gồm băng rộng di động được nâng cao (enhanced Mobile Broadband, eMBB), truyền thông kiểu máy (Machine Type Communication, MTC), truyền thông có độ tin cậy cực cao và có độ trễ thấp (Ultra-reliable and low latency communications, URLLC), dịch vụ đa hướng quảng bá đa phương tiện (Multimedia Broadcast Multicast Service, MBMS), định vị, và loại tương tự. Các kịch bản triển khai khác nhau bao gồm các kịch bản điểm truyền trong nhà (Indoor hotspot), đô thị đông dân (dense urban), ngoại ô, phủ sóng đô thị lớn (Urban Macro), đường ray cao tốc, và loại tương tự. 5G hỗ trợ khoảng phổ lên đến 100 GHz. Song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex, TDD) là kỹ thuật quan trọng trong hệ thống truyền thông 5G. TDD động khớp tốt hơn với yêu cầu dịch vụ thời gian thực bằng cách điều chỉnh động hướng truyền của khung con, để nâng cao hiệu quả phổ của hệ thống truyền thông và đáp ứng tốt hơn yêu cầu dịch vụ dịch vụ có độ trễ thấp. Thiết kế hệ thống truyền thông 5G cần được phép ứng dụng tốt hơn cho TDD động. Hệ thống truyền thông 5G cần hỗ trợ khả năng tương thích chuyển tiếp. Cụ thể, hệ thống truyền thông 5G có thể linh hoạt cho phép việc đưa ra các tính năng chưa được biết đến trong tương lai, và thiết bị người dùng hỗ trợ chỉ thiết kế của hệ thống truyền thông 5G đã có có thể vẫn thực hiện trong hệ thống với các tính năng chưa được biết đến. Thiết kế hệ thống truyền thông 5G cần hỗ trợ khả năng tương thích chuyển tiếp.

Vì việc nghiên cứu hệ thống truyền thông 5G đã được bắt đầu, phương pháp thiết kế kênh và tín hiệu, mà có thể cho phép hỗ trợ tốt hơn cho TDD động và giữ khả năng tương thích chuyển tiếp trong hệ thống truyền thông 5G, hiện chưa được đề xuất trong kỹ thuật đã biết.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền và thu thông tin, thiết bị người dùng, và trạm gốc để hỗ trợ tốt hơn cho TDD động và giữ khả năng tương thích.

Theo quan điểm này, khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất phương pháp truyền và thu thông tin, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu; và

truyền hoặc thu, bởi thiết bị thứ nhất, tín hiệu tham chiếu dựa trên vị trí được xác định của tín hiệu tham chiếu.

Ở đây thiết bị thứ nhất có thể là thiết bị người dùng, hoặc có thể là trạm gốc. Tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất có thể được gọi là tín hiệu tham chiếu giải điều chế thứ nhất DMRS, và tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể được gọi là tín hiệu tham chiếu giải điều chế thứ hai DMRS. Tín hiệu tham chiếu thứ nhất có thể được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường lên, và tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường xuống. Vị trí (vị trí miền thời gian và/hoặc vị trí miền tần số) của tín hiệu tham chiếu thứ nhất có thể là tương tự như vị trí (vị trí miền thời gian và/hoặc vị trí miền tần số) của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Ngoài ra, nếu vị trí (vị trí miền thời gian và/hoặc vị trí miền tần số) của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí (vị trí miền thời gian và/hoặc vị trí miền tần số) của tín hiệu tham chiếu thứ hai, thiết bị thứ nhất có thể thực hiện tốt hơn ước lượng nhiễu đường lên-đường xuống bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và do đó thực hiện tốt hơn việc hủy bỏ nhiễu đường lên-đường xuống, để sử dụng tốt hơn TDD, khớp tốt

hơn dịch vụ thực tế, nâng cao hiệu suất phổ của hệ thống, và cung cấp tốt hơn dịch vụ có độ trễ thấp.

Trong một vài cách thức thực hiện có thể, tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và việc xác định, bởi thiết bị thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường xuống; và xác định, bởi thiết bị thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ hai được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường lên.

Một cách tùy chọn, thiết bị thứ nhất thu tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai; hoặc thiết bị thứ nhất truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và thu tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Ngoài ra, dựa trên vị trí được xác định của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai, thiết bị thứ nhất truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất và thu tín hiệu tham chiếu thứ hai, hoặc thu tín hiệu tham chiếu thứ nhất và truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trong bộ truyền thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trong bộ truyền thứ hai, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong bộ truyền thứ hai, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian

của tín hiệu tham chiếu thứ hai cụ thể là vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong bộ truyền thứ hai, và khoảng thời gian tương ứng với bộ truyền thứ nhất bằng khoảng thời gian tương ứng với bộ truyền thứ hai.

Ngoài ra, vì hướng truyền của bộ truyền có thể thay đổi động trong cơ chế TDD động, tức là, bộ truyền có thể được áp dụng động cho việc truyền dữ liệu đường lên hoặc việc truyền dữ liệu đường xuống, yêu cầu dịch vụ hiện thời có thể được so khớp tốt hơn.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trong bộ truyền thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trong bộ truyền thứ hai, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong bộ truyền thứ hai, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong bộ truyền thứ hai, việc vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong bộ truyền thứ hai, và khoảng thời gian tương ứng với bộ truyền thứ nhất bằng khoảng thời gian tương ứng với bộ truyền thứ hai.

Ngoài ra, vì hướng truyền của khung con có thể thay đổi động trong cơ chế TDD động, tức là, khung con có thể được áp dụng động cho việc truyền dữ liệu đường lên hoặc việc truyền dữ liệu đường xuống, yêu cầu dịch vụ hiện thời có thể được so khớp tốt hơn.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được đặt trên ký tự thứ ba trong bộ truyền thứ nhất, và tín hiệu tham chiếu thứ hai được đặt trên ký tự thứ ba trong bộ truyền thứ hai.

Theo sáng chế, ký tự có thể là ký tự miền thời gian, ví dụ, có thể là ký tự đa truy nhập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA), hoặc có thể là ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM).

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trong khung con thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trong khung con thứ hai, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ nhất lớn hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, và số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ hai nhỏ hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trong khung con thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trong khung con thứ hai, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, việc vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong

khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ nhất lớn hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, và số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ hai nhỏ hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, khung con thứ nhất bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền báo nhận yêu cầu lặp tự động lai HARQ-ACK, và việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, việc truyền dữ liệu đường xuống, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và khung con thứ hai bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, và việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền điều khiển đường lên, việc truyền dữ liệu đường lên, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, khung con thứ nhất bắt đầu với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống, và kết thúc với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên; và khung con thứ hai bắt đầu với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống, và kết thúc với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc vị trí miền thời gian của

tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai cụ thể là chỉ số của ký tự được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như chỉ số của ký tự được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được đặt trên ký tự thứ ba trong khung con thứ nhất, và tín hiệu tham chiếu thứ hai được đặt trên ký tự thứ ba trong khung con thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thiết bị thứ nhất là thiết bị người dùng, và việc truyền hoặc thu, bởi thiết bị thứ nhất, tín hiệu tham chiếu dựa trên vị trí được xác định của tín hiệu tham chiếu bao gồm các bước: thu, bởi thiết bị người dùng, tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và truyền, bởi thiết bị người dùng, tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thiết bị thứ nhất là trạm gốc, và việc truyền hoặc thu, bởi thiết bị thứ nhất, tín hiệu tham chiếu dựa trên vị trí được xác định của tín hiệu tham chiếu bao gồm các bước:

truyền, bởi trạm gốc, tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và

thu, bởi trạm gốc, tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất phương pháp thu thông tin, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển; và

thu, bởi thiết bị người dùng, thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển.

Trong một vài cách thức thực hiện có thể, việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển, và việc thu, bởi thiết bị

người dùng, thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất; xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai; phát hiện, bởi thiết bị người dùng, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất; và phát hiện, bởi thiết bị người dùng, thông tin điều khiển đường xuống thứ hai dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất được đặt trước ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự, tương ứng với các ký tự  $l_0, \dots, l_{i-1}$ , trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự  $l_{i+k}$ , trong đó  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; và ký tự  $l_i$  đến ký tự  $l_{i+k-1}$  được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự, tương ứng với các ký tự  $l_0, \dots, l_{i-1}$ , trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự  $l_i$ , hoặc tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được đặt trên ký tự sau khi ký tự  $l_{i-1}$ ; và kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu đường xuống được ghép kênh trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với ký tự sau khi ký tự  $l_{i-1}$ .

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, và việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên

thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ nhất; và xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai trong khung con thứ nhất; trong đó khung con thứ nhất bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền báo nhận yêu cầu lặp tự động lai HARQ-ACK, và việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, việc truyền dữ liệu đường xuống, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và các ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất và ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự thứ  $(i+k+1)$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; ký tự thứ  $(i+1)$  đến ký tự thứ  $(i+k)$  trong khung con thứ nhất được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu; và ký tự thứ  $(l-k+1)$  đến ký tự thứ  $l$  trong khung con thứ nhất là các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, trong đó  $l$  là số lượng ký tự được chứa trong khung con thứ nhất, và  $k+1$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều

khiến thứ hai bắt đầu với ký tự thứ  $(i+1)$  trong khung con thứ nhất, hoặc tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được đặt trên ký tự sau khi ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất; kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu đường xuống được ghép kênh trên các tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất đến ký tự thứ  $(i+k^2)$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $k^2$  là số nguyên dương lớn hơn 1; ký tự thứ  $(i+k^2+1)$  trong khung con thứ nhất là khoảng bảo vệ GP trong khung con thứ nhất; và ký tự thứ  $(i+k^2+2)$  đến ký tự thứ  $l$  trong khung con thứ nhất là các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, trong đó  $l$  là số lượng ký tự được chứa trong khung con thứ nhất.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, và việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ hai; và

xác định, bởi thiết bị người dùng, rằng không có tài nguyên thời gian-tần số nào của kênh điều khiển thứ hai tồn tại trong khung con thứ hai; trong đó

khung con thứ hai bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, và việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai, việc truyền dữ liệu đường lên, và việc truyền điều khiển đường lên.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống là ký tự thứ nhất

trong khung con thứ hai, và tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ ký tự thứ nhất trong khung con thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai theo thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất được mang trong khung con  $n$ , và kênh điều khiển thứ hai được mang trong khung con  $n$ ; hoặc thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất được mang trong khung con  $n$ , và kênh điều khiển thứ hai được mang trong khung con  $n+1$ ; trong đó  $n$  là số nguyên dương.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, phương pháp còn bao gồm bước: thu, bởi thiết bị người dùng, kênh chia sẻ đường xuống theo thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; trong đó thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển đường xuống thứ hai và/hoặc thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh chia sẻ đường xuống; và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai bao gồm việc điều chế và thông tin mã hóa của kênh chia sẻ đường xuống.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, kênh điều khiển thứ nhất được giải điều chế theo tín hiệu tham chiếu được mang trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$ ; và nếu khung con  $n$  thuộc về tập khung con 1, xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo quy tắc được thiết đặt trước; hoặc nếu khung con  $n$  thuộc về tập khung con 2, xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số

của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống; trong đó tập khung con 1 bao gồm khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống, và tập khung con 2 không bao gồm khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống; và  $n$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống được mang trong khung con  $n-k$ , trong đó  $k$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Ví dụ, nếu giá trị của  $k$  bằng 1, thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống được mang trong khung con  $n-1$ . Cần lưu ý rằng, khung con  $n-k$  có thể biểu diễn khung con thứ  $k$ , đếm từ khung con  $n$  chuyển tiếp, trong đó khung con  $n-k$  và khung con  $n$  có thể nằm trong cùng một khung vô tuyến hoặc có thể không nằm trong cùng một khung vô tuyến. Khi không nằm trong cùng một khung vô tuyến, khung con  $n-k$  và khung con  $n$  nằm trong hai khung vô tuyến liền kề. Ở đây báo hiệu điều khiển đường xuống có thể là thông tin điều khiển đường xuống, hoặc thông tin được mang trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống được mang trong khung con  $n-1$ .

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  chiếm giữ hai ký tự trong miền thời gian.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, kênh điều khiển bao gồm tập kênh điều khiển 1, và việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời

gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1; trong đó kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 1 sử dụng chế độ truyền được phân phối.

Ở đây việc kênh điều khiển sử dụng chế độ truyền được phân phối có thể nghĩa là tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi kênh điều khiển mà được truyền trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển và mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được phân phối qua tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Ví dụ, cụ thể là, các nhóm phần tử tài nguyên (resource element group) tương ứng với kênh điều khiển mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được phân phối qua tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Vì kênh điều khiển được truyền trong chế độ được phân phối, nhiều lợi ích đa dạng hơn có thể được thu nhận, và hiệu suất của kênh điều khiển được cải thiện.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, kênh điều khiển bao gồm tập kênh điều khiển 1 và tập kênh điều khiển 2, và việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1; và xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 2; trong đó kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 1 sử dụng chế độ truyền được phân phối, và kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 2 sử dụng chế độ truyền tập trung.

Ở đây việc kênh điều khiển sử dụng chế độ truyền tập trung có thể nghĩa là tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi kênh điều khiển mà được truyền trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển và mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được tập trung trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Ví dụ, cụ thể là, các nhóm phần tử tài nguyên (resource element group) tương ứng với kênh điều khiển mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được tập trung trên một phần của tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Vì kênh điều khiển được truyền trong chế độ tập trung, chế độ truyền tạo chùm tia có thể được sử dụng, kênh điều khiển

tập trung trên hướng chùm tia tương ứng, và vùng phủ sóng của kênh điều khiển được cải thiện. Ngoài ra, trong việc truyền tập trung, người dùng có thể kết hợp các tín hiệu tham chiếu trên các tài nguyên tập trung để thực hiện ước lượng kênh, để hiệu suất của ước lượng kênh được cải thiện, và hiệu suất của kênh điều khiển dựa trên chế độ truyền chùm tia được cải thiện.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 bao gồm các bước: phát hiện, bởi thiết bị người dùng, thông tin điều khiển đường xuống trong khung con  $n$ ; và xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 trong khung con  $n+k$  theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện trong khung con  $n$ , trong đó  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Trong các cách thức thực hiện có thể khác, phương pháp còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 2 trong khung con  $n+k$  dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 trong khung con  $n+k$ .

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, khung con mang kênh điều khiển không mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; phát hiện, bởi thiết bị người dùng, thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc; và xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển bao gồm: thu, bởi thiết bị người dùng, thông tin hệ thống; và xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển theo thông tin hệ thống.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển theo thông tin hệ thống bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị người dùng theo thông tin hệ thống, số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc xác định, bởi thiết bị người dùng theo thông tin hệ thống, số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc xác định, bởi thiết bị người dùng theo thông tin hệ thống, số lượng các phần tử kênh điều khiển CCE tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển theo quy tắc được thiết đặt trước.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, quy tắc được thiết đặt trước là tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển chiếm giữ một ký tự.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển bao gồm: thu, bởi thiết bị người dùng, thông tin hệ thống; xác định, bởi thiết bị người dùng theo thông tin hệ thống, số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển hoặc số lượng các phần tử kênh điều khiển tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; và xác định, bởi thiết bị người dùng theo quy tắc được xác định trước, số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển, trong đó quy tắc được xác định trước có thể là việc số lượng các ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị cố định, hoặc số lượng các ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị được thiết đặt trước, ví dụ, 2 ký tự.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc phát hiện, bởi thiết bị người dùng, thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, và việc xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện bao gồm các bước: phát hiện, bởi thiết bị người dùng, thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc trong khung con  $n$ ; và xác định, bởi thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển trong khung con  $n+k$  theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện trong khung con  $n$ , trong đó  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 0. Một cách tùy chọn, giá trị của  $k$  bằng 1.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, phương pháp còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị người dùng theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện, xem tập mở rộng của kênh điều khiển có tồn tại hay không; hoặc xác định, bởi thiết bị người dùng theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện, chế độ truyền tương ứng với tập mở rộng của kênh điều khiển.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tập gốc tồn tại trong tất cả các khung con bao gồm các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tập mở rộng không tồn tại trong khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển; và

truyền, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển.

Trong một vài cách thức thực hiện có thể, việc xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển, và việc truyền, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều

khiến bao gồm các bước: xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất; xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai; truyền, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất; và truyền, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống thứ hai dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất được đặt trước ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự, tương ứng với các ký tự  $l_0, \dots, l_{i-1}$ , trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự  $l_{i+k}$ , trong đó  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; và ký tự  $l_i$  đến ký tự  $l_{i+k-1}$  được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự, tương ứng với các ký tự  $l_0, \dots, l_{i-1}$ , trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự  $l_i$ , hoặc tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được đặt trên ký tự sau khi ký tự  $l_{i-1}$ ; và kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu đường xuống được ghép kênh trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với ký tự sau khi ký tự  $l_{i-1}$ .

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, và xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bao gồm các bước: xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ nhất; và xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai trong khung con thứ nhất; trong đó khung con thứ

nhất bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền báo nhận yêu cầu lặp tự động lai HARQ-ACK, và việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, việc truyền dữ liệu đường xuống, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và các ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất và ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự thứ  $(i+k+1)$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; ký tự thứ  $(i+1)$  đến ký tự thứ  $(i+k)$  trong khung con thứ nhất được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu; và ký tự thứ  $(l-k+1)$  đến ký tự thứ  $l$  trong khung con thứ nhất là các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, trong đó  $l$  là số lượng ký tự được chứa trong khung con thứ nhất, và  $k+1$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự thứ  $(i+1)$  trong khung con thứ nhất, hoặc tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được đặt trên ký tự sau khi ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất; kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu đường

xuống được ghép kênh trên các tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất đến ký tự thứ  $(i+k^2)$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $k^2$  là số nguyên dương lớn hơn 1; ký tự thứ  $(i+k^2+1)$  trong khung con thứ nhất là khoảng bảo vệ GP trong khung con thứ nhất; và ký tự thứ  $(i+k^2+2)$  đến ký tự thứ  $l$  trong khung con thứ nhất là các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, trong đó  $l$  là số lượng ký tự được chứa trong khung con thứ nhất.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, và xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bao gồm các bước: xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ hai; và xác định, bởi trạm gốc, không có tài nguyên thời gian-tần số nào của kênh điều khiển thứ hai tồn tại trong khung con thứ hai; trong đó khung con thứ hai bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, và việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai, việc truyền dữ liệu đường lên, và việc truyền điều khiển đường lên.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống là ký tự thứ nhất trong khung con thứ hai, và tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ ký tự thứ nhất trong khung con thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thông tin điều khiển đường

xuống thứ nhất được mang trong khung con  $n$ , và kênh điều khiển thứ hai được mang trong khung con  $n$ ; hoặc thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất được mang trong khung con  $n$ , và kênh điều khiển thứ hai được mang trong khung con  $n+1$ ; trong đó  $n$  là số nguyên dương.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, phương pháp còn bao gồm các bước: truyền, bởi trạm gốc, kênh chia sẻ đường xuống; trong đó thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển đường xuống thứ hai và/hoặc thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh chia sẻ đường xuống; và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai bao gồm việc điều chế và thông tin mã hóa của kênh chia sẻ đường xuống.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, phương pháp còn bao gồm bước: truyền, bởi trạm gốc, tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ nhất.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, phương pháp còn bao gồm bước: truyền, bởi trạm gốc, báo hiệu điều khiển đường xuống, trong đó báo hiệu điều khiển đường xuống được sử dụng để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$ , khung con  $n$  không mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống, và  $n$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc truyền, bởi trạm gốc, báo hiệu điều khiển đường xuống bao gồm bước: truyền, bởi trạm gốc, báo hiệu điều khiển đường xuống trong khung con  $n-k$ , trong đó  $k$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Một cách tùy chọn,  $k$  bằng 1.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm bước: xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo quy tắc được xác định trước, trong đó khung con  $n$  mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống. Quy tắc được xác định trước có thể là số lượng ký tự được

chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị được cố định, hoặc số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị được thiết đặt trước, ví dụ, 2 ký tự.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, kênh điều khiển bao gồm tập kênh điều khiển 1, và việc xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm bước: xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1; và phương pháp còn bao gồm bước: truyền, bởi trạm gốc, kênh điều khiển dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 bằng cách sử dụng chế độ truyền được phân phối.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, kênh điều khiển bao gồm tập kênh điều khiển 1 và tập kênh điều khiển 2, và việc xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm bước: xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1; và xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 2; trong đó kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 1 sử dụng chế độ truyền được phân phối, và kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 2 sử dụng chế độ truyền tập trung.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, phương pháp còn bao gồm bước: truyền, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống trong khung con  $n$ , trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 trong khung con  $n+k$ ,  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển, và việc truyền, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm bước: xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; và truyền, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, phương pháp còn bao gồm bước: truyền, bởi trạm gốc, thông tin hệ thống, trong đó thông tin hệ thống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thông tin hệ thống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển cụ thể là: thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc thông tin hệ thống bao gồm số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng cặp khối tài nguyên được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng sóng mang con được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng các phần tử kênh điều khiển các CCE tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển bao gồm bước: xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển theo quy tắc được thiết đặt trước.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, quy tắc được thiết đặt trước là tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển chiếm giữ một ký tự.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc truyền, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển, bao gồm bước: truyền, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc trong khung con  $n$ , trong đó thông tin điều khiển đường

xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển trong khung con  $n+k$ , trong đó  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 0. Một cách tùy chọn, giá trị của  $k$  bằng 1.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo xem tập mở rộng của kênh điều khiển có tồn tại hay không; hoặc thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo chế độ truyền tương ứng với tập mở rộng của kênh điều khiển.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tập gốc tồn tại trong tất cả các khung con bao gồm các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tập mở rộng không tồn tại trong khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất thiết bị, được sử dụng như thiết bị thứ nhất và bao gồm:

môđun xác định, được cấu hình để xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu; và

môđun thu phát, được cấu trúc để truyền hoặc thu tín hiệu tham chiếu dựa trên vị trí được xác định của tín hiệu tham chiếu.

Trong một vài cách thức thực hiện có thể, tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và môđun xác định được cấu trúc cụ thể để: xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường xuống; và xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ hai được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường lên; trong đó vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Một cách tùy chọn, môđun thu phát được cấu trúc cụ thể để thu tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai; hoặc thiết bị thứ nhất truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham

chiếu thứ nhất, và thu tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trong bộ truyền thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trong bộ truyền thứ hai, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong bộ truyền thứ hai, rằng vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai cụ thể là vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong bộ truyền thứ hai, và khoảng thời gian tương ứng với bộ truyền thứ nhất bằng khoảng thời gian tương ứng với bộ truyền thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trong bộ truyền thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trong bộ truyền thứ hai, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong bộ truyền thứ hai, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong bộ truyền thứ hai, việc vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong bộ truyền thứ hai, và khoảng thời gian tương ứng với bộ truyền thứ nhất bằng khoảng thời gian tương ứng với bộ truyền thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được đặt trên ký tự thứ ba trong bộ truyền thứ nhất, và tín hiệu tham chiếu thứ hai được đặt trên ký tự thứ ba trong bộ truyền thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trong khung con thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trong khung con thứ hai, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ nhất lớn hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, và số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ hai nhỏ hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trong khung con thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trong khung con thứ hai, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, việc vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường

xuống trong khung con thứ nhất lớn hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, và số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ hai nhỏ hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, khung con thứ nhất bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền báo nhận yêu cầu lặp tự động lai HARQ-ACK, và việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, việc truyền dữ liệu đường xuống, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và khung con thứ hai bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, và việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền điều khiển đường lên, việc truyền dữ liệu đường lên, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, khung con thứ nhất bắt đầu với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống, và kết thúc với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên; và khung con thứ hai bắt đầu với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống, và kết thúc với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai cụ thể là

chỉ số của ký tự được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như chỉ số của ký tự được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được đặt trên ký tự thứ ba trong khung con thứ nhất, và tín hiệu tham chiếu thứ hai được đặt trên ký tự thứ ba trong khung con thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thiết bị thứ nhất là thiết bị người dùng, và môđun thu phát được cấu trúc cụ thể để thu tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thiết bị thứ nhất là trạm gốc, và môđun thu phát được cấu trúc cụ thể để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và thu tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, bao gồm:

môđun xác định, được cấu hình để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển; và

môđun thu, được cấu trúc để thu thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển.

Trong một vài cách thức thực hiện có thể, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, và xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai; và môđun thu được cấu trúc cụ thể để phát hiện thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, và phát hiện thông tin điều khiển đường xuống thứ hai dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất được đặt trước ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự, tương ứng với các ký tự  $l_0, \dots, l_{i-1}$ , trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự  $l_{i+k}$ , trong đó  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; và ký tự  $l_i$  đến ký tự  $l_{i+k-1}$  được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự, tương ứng với các ký tự  $l_0, \dots, l_{i-1}$ , trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự  $l_i$ , hoặc tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được đặt trên ký tự sau khi ký tự  $l_{i-1}$ ; và kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu đường xuống được ghép kênh trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với ký tự sau khi ký tự  $l_{i-1}$ .

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ nhất, và xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai trong khung con thứ nhất, trong đó khung con thứ nhất bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền báo nhận yêu cầu lặp tự động lai HARQ-ACK, và việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, việc truyền dữ liệu đường xuống, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và các ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất và ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự thứ  $(i+k+1)$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; ký tự thứ  $(i+1)$  đến ký tự thứ  $(i+k)$  trong khung con thứ nhất được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu; và ký tự thứ  $(l-k1)$  đến ký tự thứ  $l$  trong khung con thứ nhất là các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, trong đó  $l$  là số lượng ký tự được chứa trong khung con thứ nhất, và  $k1$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự thứ  $(i+1)$  trong khung con thứ nhất, hoặc tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được đặt trên ký tự sau khi ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất; kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu đường xuống được ghép kênh trên các tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất đến ký tự thứ  $(i+k2)$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $k2$  là số nguyên dương lớn hơn 1; ký tự thứ  $(i+k2+1)$  trong khung con thứ nhất là khoảng bảo vệ GP trong khung con thứ nhất; và ký tự thứ  $(i+k2+2)$  đến ký tự thứ  $l$  trong khung con thứ nhất là các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, trong đó  $l$  là số lượng ký tự được chứa trong khung con thứ nhất.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ hai, và xác định rằng không có tài nguyên thời gian-tần số nào của kênh điều khiển thứ hai tồn tại trong khung con thứ hai, trong đó khung con

thứ hai bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, và việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai, việc truyền dữ liệu đường lên, và việc truyền điều khiển đường lên.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống là ký tự thứ nhất trong khung con thứ hai, và tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ ký tự thứ nhất trong khung con thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định còn được cấu trúc để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai theo thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất được mang trong khung con  $n$ , và kênh điều khiển thứ hai được mang trong khung con  $n$ ; hoặc thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất được mang trong khung con  $n$ , và kênh điều khiển thứ hai được mang trong khung con  $n+1$ ; trong đó  $n$  là số nguyên dương.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun thu còn được cấu trúc để thu kênh chia sẻ đường xuống theo thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, trong đó thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển đường xuống thứ hai và/hoặc thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh chia sẻ đường xuống; và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai bao gồm việc điều chế và thông tin mã hóa của kênh chia sẻ đường xuống.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, kênh điều khiển thứ nhất được giải điều chế theo tín hiệu tham chiếu được mang trên tài nguyên thời gian-tần

số của kênh điều khiển thứ nhất.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$ ; và nếu khung con  $n$  thuộc về tập khung con 1, môđun xác định xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo quy tắc được thiết đặt trước; hoặc nếu khung con  $n$  thuộc về tập khung con 2, môđun xác định xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống; trong đó tập khung con 1 bao gồm khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống, và tập khung con 2 không bao gồm khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống; và  $n$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống được mang trong khung con  $n-k$ , trong đó  $k$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống được mang trong khung con  $n-1$ .

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  chiếm giữ hai ký tự trong miền thời gian.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, kênh điều khiển bao gồm tập kênh điều khiển 1, và môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1, trong đó kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 1 sử dụng chế độ truyền được phân phối.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, kênh điều khiển bao gồm tập kênh điều khiển 1 và tập kênh điều khiển 2, và môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1, và xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 2, trong đó kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 1 sử dụng chế độ truyền được phân phối, và

kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 2 sử dụng chế độ truyền tập trung.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định còn được cấu trúc để phát hiện thông tin điều khiển đường xuống trong khung con  $n$ , và xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 trong khung con  $n+k$  theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện trong khung con  $n$ , trong đó  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định còn được cấu trúc để xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 2 trong khung con  $n+k$  dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 trong khung con  $n+k$ .

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, khung con mang kênh điều khiển không mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển, phát hiện thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, và xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun thu còn được cấu trúc để thu thông tin hệ thống; và môđun xác định còn được cấu trúc để xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển theo thông tin hệ thống.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định còn được cấu trúc để xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển, hoặc xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển, hoặc xác định, theo thông tin hệ thống, thông tin về số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển, hoặc xác định, theo thông tin hệ thống, thông tin về số lượng cặp khối tài nguyên được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển, hoặc

xác định, theo thông tin hệ thống, thông tin về số lượng sóng mang con được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển, hoặc xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các phần tử kênh điều khiển CCE tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển theo quy tắc được thiết đặt trước.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, quy tắc được thiết đặt trước là tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển chiếm giữ một ký tự.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun thu còn được cấu trúc để thu thông tin hệ thống; và môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển hoặc số lượng các phần tử kênh điều khiển tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển hoặc số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển hoặc số lượng các khối tài nguyên được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển hoặc số lượng sóng mang con được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển, và xác định, bởi thiết bị người dùng theo quy tắc được xác định trước, số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển, trong đó quy tắc được xác định trước có thể là việc số lượng các ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị được cố định, hoặc số lượng các ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị được thiết đặt trước, ví dụ, 2 ký tự.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thiết bị người dùng còn bao gồm: môđun phát hiện, được cấu trúc để phát hiện thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc trong khung con  $n$ ; và môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của

tập mở rộng của kênh điều khiển trong khung con  $n+k$  theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện trong khung con  $n$ , trong đó  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 0. Một cách tùy chọn, giá trị của  $k$  bằng 1.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định còn được cấu trúc để xác định, theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện, xem tập mở rộng của kênh điều khiển có tồn tại hay không, hoặc xác định, theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện, chế độ truyền tương ứng với tập mở rộng của kênh điều khiển.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tập gốc tồn tại trong tất cả các khung con bao gồm các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tập mở rộng không tồn tại trong khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Khía cạnh thứ sáu của sáng chế đề xuất trạm gốc, bao gồm:

môđun xác định, được cấu hình để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển; và

môđun truyền, được cấu trúc để truyền thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển.

Trong một vài cách thức thực hiện có thể, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, và xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai; và môđun truyền được cấu trúc cụ thể để truyền thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, và truyền thông tin điều khiển đường xuống thứ hai dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất được đặt trước ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự, tương ứng với các ký tự  $l_0, \dots, l_{i-1}$ ,

trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự  $l_{i+k}$ , trong đó  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; và ký tự  $l_i$  đến ký tự  $l_{i+k-1}$  được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự, tương ứng với các ký tự  $l_0, \dots, l_{i-1}$ , trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự  $l_i$ , hoặc tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được đặt trên ký tự sau khi ký tự  $l_{i-1}$ ; và kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu đường xuống được ghép kênh trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với ký tự sau khi ký tự  $l_{i-1}$ .

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ nhất, và xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai trong khung con thứ nhất, trong đó khung con thứ nhất bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền báo nhận yêu cầu lặp tự động lai HARQ-ACK, và việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, việc truyền dữ liệu đường xuống, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và các ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất và ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng

với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự thứ  $(i+k+1)$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; ký tự thứ  $(i+1)$  đến ký tự thứ  $(i+k)$  trong khung con thứ nhất được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu; và ký tự thứ  $(l-k1)$  đến ký tự thứ  $l$  trong khung con thứ nhất là các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, trong đó  $l$  là số lượng ký tự được chứa trong khung con thứ nhất, và  $k1$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự thứ  $(i+1)$  trong khung con thứ nhất, hoặc tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được đặt trên ký tự sau khi ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất; kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu đường xuống được ghép kênh trên các tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất đến ký tự thứ  $(i+k2)$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $k2$  là số nguyên dương lớn hơn 1; ký tự thứ  $(i+k2+1)$  trong khung con thứ nhất là khoảng bảo vệ GP trong khung con thứ nhất; và ký tự thứ  $(i+k2+2)$  đến ký tự thứ  $l$  trong khung con thứ nhất là các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, trong đó  $l$  là số lượng ký tự được chứa trong khung con thứ nhất.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ hai, và xác định rằng không có tài nguyên thời gian-tần số nào của kênh điều khiển thứ hai tồn tại trong khung con thứ hai, trong đó khung con thứ hai bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường

xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, và việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai, việc truyền dữ liệu đường lên, và việc truyền điều khiển đường lên.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống là ký tự thứ nhất trong khung con thứ hai, và tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ ký tự thứ nhất trong khung con thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất được mang trong khung con  $n$ , và kênh điều khiển thứ hai được mang trong khung con  $n$ ; hoặc thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất được mang trong khung con  $n$ , và kênh điều khiển thứ hai được mang trong khung con  $n+1$ ; trong đó  $n$  là số nguyên dương.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun truyền còn được cấu trúc để truyền kênh chia sẻ đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển đường xuống thứ hai và/hoặc thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh chia sẻ đường xuống, và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai bao gồm việc điều chế và thông tin mã hóa của kênh chia sẻ đường xuống.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun truyền còn được cấu trúc để truyền tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ nhất.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun truyền còn được cấu

trúc để truyền báo hiệu điều khiển đường xuống, trong đó báo hiệu điều khiển đường xuống được sử dụng để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$ , khung con  $n$  không mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống, và  $n$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun truyền còn được cấu trúc để truyền báo hiệu điều khiển đường xuống trong khung con  $n-k$ , trong đó  $k$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Một cách tùy chọn,  $k$  bằng 1.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo quy tắc được xác định trước, trong đó khung con  $n$  mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống. Quy tắc được xác định trước có thể là số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị được cố định, hoặc số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị được thiết đặt trước, ví dụ, 2 ký tự.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, kênh điều khiển bao gồm tập kênh điều khiển 1, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1, và môđun truyền còn được cấu trúc để truyền kênh điều khiển dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 bằng cách sử dụng chế độ truyền được phân phối.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, kênh điều khiển bao gồm tập kênh điều khiển 1 và tập kênh điều khiển 2, và môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1, và xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 2, trong đó kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 1 sử dụng chế độ truyền được phân phối, và kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 2 sử dụng chế độ truyền tập trung.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun truyền còn được cấu trúc để truyền thông tin điều khiển đường xuống trong khung con  $n$ , trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 trong khung con  $n+k$ ,  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số

nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; và môđun truyền được cấu trúc cụ thể để truyền thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun truyền còn được cấu trúc để truyền thông tin hệ thống, trong đó thông tin hệ thống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thông tin hệ thống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển cụ thể là: thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc thông tin hệ thống bao gồm số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng cặp khối tài nguyên được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng sóng mang con được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng các phần tử kênh điều khiển các CCE tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun xác định được cấu trúc cụ thể để xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển theo quy tắc được thiết đặt trước.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, quy tắc được thiết đặt trước là tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển chiếm giữ một ký

tự.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, môđun truyền được cấu trúc cụ thể để truyền thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc trong khung con  $n$ , trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển trong khung con  $n+k$ , trong đó  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 0. Một cách tùy chọn, giá trị của  $k$  bằng 1.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo xem tập mở rộng của kênh điều khiển có tồn tại hay không; hoặc thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo chế độ truyền tương ứng với tập mở rộng của kênh điều khiển.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tập gốc tồn tại trong tất cả các khung con bao gồm các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống.

Trong các cách thức thực hiện có thể khác, tập mở rộng không tồn tại trong khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Có thể được thấy từ các giải pháp kỹ thuật nêu trên, các phương án của sáng chế có các ưu điểm sau: Bằng cách xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu, thiết bị thứ nhất có thể thực hiện ước lượng nhiễu đường lên-đường xuống bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu và truyền hoặc thu tín hiệu tham chiếu tốt hơn, do đó hỗ trợ cho TDD động tốt hơn và giữ khả năng tương thích.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là sơ đồ giản lược về phương án của phương pháp truyền và thu thông tin theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ giản lược về phương án khác của phương pháp truyền và thu thông tin theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ giản lược về vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ giản lược về vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ giản lược khác về vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ giản lược khác về vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ giản lược về phương án khác của phương pháp truyền và thu thông tin theo phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ giản lược về phương án của phương pháp thu thông tin theo phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ giản lược về phương án của phương pháp truyền thông tin theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của khung con thứ nhất trong miền thời gian theo phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược khác của khung con thứ nhất trong miền thời gian theo phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ giản lược của thiết bị theo phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ giản lược về phương án của thiết bị người dùng theo phương án của sáng chế; và

Fig.14 là sơ đồ giản lược của trạm gốc theo phương án của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền và thu thông tin, thiết bị người dùng, và trạm gốc để hỗ trợ tốt hơn cho TDD động và giữ khả năng tương thích.

Trong bản mô tả, yêu cầu bảo hộ, và hình vẽ kèm theo của sáng chế, các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", "thứ ba", "thứ tư", và loại tương tự (nếu có) nhằm mục đích phân biệt giữa các đối tượng giống nhau nhưng không cần thiết chỉ báo thứ tự hoặc chuỗi cụ thể. Có thể được hiểu rằng thuật ngữ được sử dụng theo cách này có thể được thay đổi trong các hoàn cảnh thích hợp, sao cho các phương án của sáng chế được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo các thứ tự khác ngoài thứ tự được minh họa hoặc được mô tả ở đây. 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, ví dụ, xử lý, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị mà bao gồm danh sách các bước hoặc 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. Ngoài ra, thuật ngữ "và/hoặc" trong bản mô tả này và bộ yêu cầu bảo hộ của sáng chế mô tả chỉ quan hệ kết hợp để mô tả các đối tượng được kết hợp và biểu diễn rằng ba quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B cùng tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký hiệu "/" trong bản mô tả này chỉ báo quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được kết hợp.

Sáng chế chủ yếu được áp dụng cho hệ thống truyền thông 5G, hệ thống Phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), hoặc hệ thống LTE nâng cao, và có thể được áp dụng cho sóng mang đơn hoặc đa sóng mang.

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế viện dẫn tới các phương án cụ thể.

Viện dẫn tới Fig.1, phương án của phương pháp truyền và thu thông tin trong phương án của sáng chế bao gồm các bước sau đây.

101. Thiết bị thứ nhất xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này, thiết bị thứ nhất có thể là thiết bị người dùng, hoặc có thể là trạm gốc. Tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất có thể được gọi là tín hiệu tham chiếu giải điều chế thứ nhất DMRS, và tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể được gọi là tín hiệu tham chiếu giải điều chế thứ hai DMRS. Tín hiệu tham chiếu thứ nhất có thể được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường lên, và tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường xuống. Vị trí (vị trí miền thời gian và/hoặc vị trí miền tần số) của tín hiệu tham chiếu thứ nhất có thể là tương tự như vị trí (vị trí miền thời gian và/hoặc vị trí miền tần số) của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Ngoài ra, nếu vị trí (vị trí miền thời gian và/hoặc vị trí miền tần số) của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí (vị trí miền thời gian và/hoặc vị trí miền tần số) của tín hiệu tham chiếu thứ hai, thiết bị thứ nhất có thể thực hiện tốt hơn ước lượng nhiều đường lên-đường xuống bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và do đó thực hiện tốt hơn việc hủy bỏ nhiễu đường lên-đường xuống, để sử dụng tốt hơn TDD, khớp tốt hơn dịch vụ thực tế, nâng cao hiệu suất phổ của hệ thống, và cung cấp tốt hơn dịch vụ có độ trễ thấp.

102. Thiết bị thứ nhất truyền hoặc thu tín hiệu tham chiếu dựa trên vị trí được xác định của tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này, sau khi thiết bị thứ nhất xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu, thiết bị thứ nhất truyền hoặc thu tín hiệu tham chiếu dựa trên vị trí được xác định của tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, thiết bị thứ nhất thu tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai; hoặc thiết bị thứ nhất truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và thu tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong phương án này, vì thiết bị thứ nhất có thể là thiết bị người dùng hoặc có thể là trạm gốc, đề thuận tiện trong việc hiểu các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, hai trường hợp trong đó thiết bị thứ nhất là thiết bị người dùng và thiết bị thứ nhất là trạm gốc được mô tả riêng ở đây viện dẫn tới các phương án cụ thể.

1. Khi tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và thiết bị thứ nhất là thiết bị người dùng, viện dẫn tới Fig.2, phương án khác của phương pháp truyền và thu thông tin trong phương án này của sáng chế bao gồm các bước sau đây.

201. Thiết bị người dùng xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng cho việc giải điều chế dữ

liệu đường xuống.

202. Thiết bị người dùng xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ hai được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường lên.

Trong phương án này, chuỗi của bước 201 và bước 202 không được giới hạn, và mối liên hệ phụ thuộc lẫn nhau giữa bước 201 và bước 202 cũng không được giới hạn.

Cần lưu ý rằng, trong phương án này, vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai, hoặc vị trí miền thời gian và vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian và vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Một cách tùy chọn, vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai. Việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể cũng là chỉ số ký tự của ký tự được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như chỉ số ký tự của ký tự được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Một cách tùy chọn nữa, vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Một cách tùy chọn nữa, thiết bị người dùng có thể sử dụng bộ truyền để mang tín hiệu tham chiếu, hoặc thiết bị người dùng có thể sử dụng khung con để mang tín hiệu tham chiếu.

Cách thức 1: bộ truyền

Tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trong bộ truyền thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trong bộ truyền thứ hai, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong bộ truyền thứ hai, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ

nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai cụ thể là vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong bộ truyền thứ hai, và khoảng thời gian tương ứng với bộ truyền thứ nhất bằng khoảng thời gian tương ứng với bộ truyền thứ hai.

Cần lưu ý rằng, bộ truyền trong tất cả các phương án của sáng chế có thể cũng được gọi là đơn vị thời gian truyền. Đơn vị thời gian truyền có thể là khung con, hoặc có thể là khoảng thời gian truyền, hoặc có thể là khoảng thời gian được yêu cầu để hoàn thành việc truyền của kênh chia sẻ, bao gồm việc truyền của kênh điều khiển tương ứng với kênh chia sẻ, việc truyền của tín hiệu tham chiếu, và việc truyền của kênh chia sẻ.

Một cách tùy chọn nữa, việc vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong bộ truyền thứ hai.

Một cách tùy chọn nữa, vị trí tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong bộ truyền thứ nhất là tương tự như vị trí tài nguyên thời gian-tần số trong bộ truyền thứ hai.

Một cách tùy chọn nữa, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được đặt trên ký tự thứ ba trong bộ truyền thứ nhất, và tín hiệu tham chiếu thứ hai được đặt trên ký tự thứ ba trong bộ truyền thứ hai.

#### Cách thức 2: khung con

Tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trong khung con thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trong khung con thứ hai, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là

tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, việc vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ nhất lớn hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, và số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ hai nhỏ hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ hai.

Ở đây việc vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai có thể là chỉ số của tài nguyên miền tần số được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như chỉ số của tài nguyên miền tần số được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, hoặc chỉ số của phần tử tài nguyên (Resource element, RE) được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như chỉ số của phần tử tài nguyên được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai. Băng tần số được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ nhất và băng tần số được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể là cùng một băng tần số, hoặc có thể là các băng tần số khác nhau.

Một cách tùy chọn nữa, khung con thứ nhất bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ (GP), và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền báo nhận yêu cầu lặp tự động lai (HARQ-ACK), và việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, việc truyền dữ liệu đường xuống, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Một cách tùy chọn nữa, khung con thứ nhất bắt đầu với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống, và kết thúc với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên.

Một cách tùy chọn nữa, khung con thứ hai bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, và việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền điều khiển đường lên, việc truyền dữ liệu đường lên, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Một cách tùy chọn nữa, khung con thứ hai bắt đầu với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống, và kết thúc với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên.

Một cách tùy chọn nữa, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai cụ thể là chỉ số của ký tự được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như chỉ số của ký tự được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai.

Một cách tùy chọn nữa, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được đặt trên ký tự thứ ba trong khung con thứ nhất, và tín hiệu tham chiếu thứ hai được đặt trên ký tự thứ ba trong khung con thứ hai.

Trong ví dụ trong đó khung con bao gồm 14 ký tự, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất và vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai có thể một cách tương ứng được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4. Fig.3 đề xuất ví dụ 1 của cấu trúc miền thời gian của khung con thứ nhất.

Trong Fig.3, ký tự thứ nhất trong khung con thứ nhất là ký tự được sử dụng cho việc truyền điều khiển đường xuống, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trên ký tự thứ ba trong khung con thứ nhất, GP chiếm giữ ký tự thứ mười ba trong khung con thứ nhất, và ký tự thứ mười bốn trong khung con thứ nhất được sử dụng cho việc truyền điều khiển đường lên. Fig.4 đề xuất ví dụ 1 của cấu trúc miền thời gian của khung con thứ hai. Trong Fig.4, ký tự thứ nhất trong khung con thứ hai là ký tự được sử dụng cho việc truyền điều khiển đường xuống, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trên ký tự thứ ba trong khung con thứ hai, GP chiếm giữ ký tự thứ hai trong khung con thứ hai, và một cách tùy chọn, ký tự thứ mười bốn trong khung con thứ hai được sử dụng cho việc truyền điều khiển đường lên. Như có thể thấy được từ các hình vẽ, trong Fig.3 và Fig.4, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai. Trong Fig.3 và Fig.4, tín hiệu tham chiếu được đặt trước trên ký tự thứ ba trong khung con. Do đó, việc giải điều chế và giải mã dữ liệu có thể được thực hiện nhanh chóng trong khi đảm bảo rằng vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong ví dụ khác trong đó khung con bao gồm 14 ký tự, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất và vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai có thể một cách tương ứng được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6. Fig.5 đề xuất ví dụ 2 của cấu trúc miền thời gian của khung con thứ nhất. Trong Fig.5, ký tự thứ nhất trong khung con thứ nhất là ký tự được sử dụng cho việc truyền điều khiển đường xuống, tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trên một vài phần tử tài nguyên RE trên ký tự thứ ba và ký tự thứ tư trong khung con thứ nhất, các RE còn lại trên ký tự thứ ba và ký tự thứ tư có thể được sử dụng để truyền các tín hiệu tham chiếu khác hoặc có thể được sử dụng để truyền dữ liệu đường xuống. Trong Fig.5, hai RE mà liên kề trong miền tần số và được sử dụng cho tín hiệu tham chiếu thứ nhất có thể một cách tương ứng tương ứng với các cổng anten khác nhau của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, GP chiếm giữ ký tự thứ mười ba trong khung con thứ nhất, và ký tự thứ mười bốn

trong khung con thứ nhất được sử dụng cho việc truyền điều khiển đường lên. Fig.6 đề xuất ví dụ 2 của cấu trúc miền thời gian của khung con thứ hai. Trong Fig.6, ký tự thứ nhất trong khung con thứ hai là ký tự được sử dụng cho việc truyền điều khiển đường xuống, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trên một vài phần tử tài nguyên RE trên ký tự thứ ba và ký tự thứ tư trong khung con thứ hai, các RE còn lại trên ký tự thứ ba và ký tự thứ tư có thể được sử dụng để truyền các tín hiệu tham chiếu khác hoặc có thể được sử dụng để truyền dữ liệu đường lên. Trong Fig.6, hai RE mà là liền kề trong miền tần số và được sử dụng cho tín hiệu tham chiếu thứ nhất có thể một cách tương ứng tương ứng với các cổng anten khác nhau của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, GP chiếm giữ ký tự thứ hai trong khung con thứ hai, và một cách tùy chọn, ký tự thứ mười bốn trong khung con thứ hai được sử dụng cho việc truyền điều khiển đường lên. Như có thể thấy được từ các hình vẽ, trong Fig.5 và Fig.6, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai.

Một cách tùy chọn nữa, khung con thứ nhất có thể là khung con quản trị DL (DL dominate subframe hoặc DL centric subframe). Một cách tùy chọn nữa, khung con thứ hai có thể là khung con quản trị UL (UL dominate subframe hoặc UL centric subframe), và tất cả các ký tự trong khung con đường lên được sử dụng cho việc truyền đường lên.

Trong phương án này của sáng chế, tín hiệu tham chiếu thứ nhất có thể cũng được gọi là tín hiệu tham chiếu giải điều chế thứ nhất (DMRS), và tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể cũng được gọi là tín hiệu tham chiếu giải điều chế thứ hai (DMRS).

Trong tất cả các phương án của sáng chế, ký tự có thể là ký tự miền thời gian, ví dụ, có thể là ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM), hoặc có thể là ký tự đa truy nhập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single-carrier Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA).

203. Thiết bị người dùng thu tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên vị trí

của tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

204. Thiết bị người dùng truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong phương án này, chuỗi của bước 203 và bước 204 không được giới hạn, và mối liên hệ phụ thuộc lẫn nhau giữa bước 203 và bước 204 cũng không được giới hạn.

Trong phương án này, vì vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường xuống là tương tự như vị trí (vị trí miền thời gian và/hoặc vị trí miền tần số) của tín hiệu tham chiếu thứ hai được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường lên, ước lượng nhiều đường lên-đường xuống có thể được thực hiện tốt hơn bằng cách sử dụng các tín hiệu tham chiếu, và do đó việc hủy bỏ nhiều đường lên-đường xuống có thể được thực hiện tốt hơn, để sử dụng tốt hơn TDD động, khớp dịch vụ thực tế tốt hơn, nâng cao hiệu suất phổ của hệ thống, và cung cấp tốt hơn dịch vụ có độ trễ thấp.

Trong cơ chế TDD động, hướng truyền của khung con hoặc bộ truyền có thể thay đổi động, tức là, khung con hoặc bộ truyền có thể được áp dụng động cho việc truyền dữ liệu đường lên hoặc việc truyền dữ liệu đường xuống, để khớp yêu cầu dịch vụ hiện thời tốt hơn. Ví dụ, nếu lưu lượng đường xuống nặng hơn lưu lượng đường lên trong dịch vụ hiện thời, TDD động có thể thay đổi động hầu hết các khung con dùng cho việc truyền dữ liệu đường xuống. Do đó, lưu lượng đường xuống có thể một cách tốt hơn được truyền nhanh hơn, hiệu quả phổ của hệ thống được cải thiện, và độ trễ của gói dữ liệu đường xuống được giảm đi. Tuy nhiên, vì hướng khung con có thể thay đổi động, các tế bào khác nhau có thể sử dụng các hướng khác nhau trong cùng một khung con hoặc cùng một bộ truyền. Kết quả là, gây ra nhiều đường lên-đường xuống nghiêm trọng, và TDD động không thể được sử dụng tốt hơn, hoặc kịch bản của ứng dụng của TDD động được giới hạn.

Trong phương án này của sáng chế, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai, và các chuỗi của tín hiệu

tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể là các chuỗi được xác định trước, để các tế bào khác nhau có thể thực hiện tốt hơn việc ước lượng nhiễu và hủy bỏ nhiễu bằng cách sử dụng các tín hiệu tham chiếu. Do đó, nhiễu đường lên-đường xuống được giảm đi đáng kể, và hiệu suất của TDD động được cải thiện.

Mặt khác, trong phương án này của sáng chế, việc truyền của điều khiển khép kín và các hoa tiêu được cho phép trong cả khung con thứ nhất và khung con thứ hai. Cụ thể, việc điều khiển tương ứng với dữ liệu của khung con hiện tại có thể được phản hồi hoặc được truyền trong khung con hiện tại, mà không phụ thuộc vào các khung con khác, để các khung con khác có thể được chiếm giữ bởi dịch vụ tương lai bất cứ lúc nào, tức là, có thể hỗ trợ tốt hơn khả năng tương thích chuyên tiếp.

2. Khi tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và thiết bị thứ nhất là trạm gốc, viện dẫn tới Fig.7, phương án khác của phương pháp truyền và thu thông tin trong phương án này của sáng chế bao gồm các bước sau đây.

301. Trạm gốc xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường xuống.

302. Trạm gốc xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ hai được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường lên.

Trong phương án này, chuỗi của bước 301 và bước 302 không được giới hạn, và mối liên hệ phụ thuộc lẫn nhau giữa bước 301 và bước 302 cũng không được giới hạn.

Cần lưu ý rằng, bước 301 và bước 302 trong phương án này tương tự như bước 201 và bước 202 trong phương án nêu trên, và không được mô tả lại trong phương án này.

303. Trạm gốc truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

304. Trạm gốc thu tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong phương án này, chuỗi của bước 303 và bước 304 không được giới hạn, và mối liên hệ phụ thuộc lẫn nhau giữa bước 303 và bước 304 cũng không được giới hạn.

Trong các phương án nêu trên, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế được mô tả chủ yếu từ các quan điểm của bộ truyền và khung con. Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế từ quan điểm của cấu trúc của kênh điều khiển.

Viện dẫn tới Fig.8, phương án của phương pháp thu thông tin trong phương án của sáng chế bao gồm các bước sau đây.

401. Thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển.

402. Thiết bị người dùng thu thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển.

Phần sau đây mô tả bước 401 và bước 402 một cách tương ứng bằng cách sử dụng một vài cách thức thực hiện cụ thể. Cần lưu ý rằng, các cách thức thực hiện bởi sáng chế nhằm mục đích mô tả tốt hơn các giải pháp kỹ thuật, thay vì giới hạn ở các giải pháp kỹ thuật của sáng chế. Theo sáng chế, các cách thức thực hiện khác có thể cũng được sử dụng cho mô tả tương ứng, và do đó không được giới hạn ở đây. Cách thức thực hiện của phương án này của sáng chế có thể là như sau:

Một cách tùy chọn, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$ ; và

nếu khung con  $n$  thuộc về tập khung con 1, thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo quy tắc được thiết đặt trước; hoặc

nếu khung con  $n$  thuộc về tập khung con 2, thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống; trong đó

tập khung con 1 bao gồm khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống, và tập khung con 2 không bao gồm khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống; và

$n$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Ở đây tập khung con 1 bao gồm khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống, và tập khung con 2 không bao gồm khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống. Cụ thể, ví dụ, tập khung con 1 có thể là khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống, và tập khung con 2 có thể là các khung con khác mà có thể mang kênh điều khiển đường xuống, hơn là khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống trong khung vô tuyến. Ở đây thông tin hệ thống có thể là khối thông tin chủ (Master information Block).

Một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống có thể là: thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống được mang trong khung con  $n-k$ , trong đó  $k$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Ví dụ, nếu giá trị của  $k$  bằng 1, thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống được mang trong khung con  $n-1$ . Cần lưu ý rằng, khung con  $n-k$  có thể biểu diễn khung con thứ  $k$ , đếm từ khung con  $n$ , trong đó khung con  $n-k$  và khung con  $n$  có thể nằm trong cùng một khung vô tuyến hoặc có thể không nằm trong cùng một khung vô tuyến. Khi không nằm trong cùng một khung vô tuyến, khung con  $n-k$  và khung con  $n$  nằm trong hai khung vô tuyến liên kề. Ở đây báo hiệu điều khiển đường xuống có thể là thông tin điều khiển đường xuống, hoặc thông tin được mang trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống.

Một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo quy tắc được thiết đặt trước có thể là tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  chiếm giữ hai ký tự; hoặc có thể là tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  chiếm giữ  $N1$  ký tự, trong đó  $N1$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn 4; hoặc số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin hệ thống, tức là, được chỉ báo bởi MIB.

Hiển nhiên, vì tài nguyên kênh điều khiển trong tập khung con 1 được xác định theo quy tắc được thiết đặt trước, tài nguyên kênh điều khiển trong tập khung con 1 được xác định trước hoặc được cố định, và thiết bị người dùng có thể phát hiện kênh điều khiển đường xuống và hoàn thành truy nhập trong tế bào. Ngoài ra, trong phương án này của sáng chế, vì tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong tập khung con 2 được xác định bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển đường xuống, tài nguyên kênh điều khiển trong tập khung con 2 có thể thay đổi động. Do đó, các tài nguyên kênh điều khiển có thể được thiết đặt theo yêu cầu thực tế, các tài nguyên đường xuống được cố định được giảm tối thiểu, việc thay đổi động của các hướng đường lên và đường xuống có thể được áp dụng cho nhiều tài nguyên hơn, và TDD động có thể được sử dụng tốt hơn. Mặt khác, vì tài nguyên kênh điều khiển trong tập khung con 2 được chỉ báo bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển đường xuống, khả năng tương thích chuyển tiếp có thể được hỗ trợ tốt hơn. Ví dụ, khi một vài khung con trong tập khung con 2 được sử dụng động cho các tính năng trong tương lai, báo hiệu điều khiển đường xuống có thể được sử dụng để chỉ báo cho thiết bị người dùng thừa kế rằng không có tài nguyên kênh điều khiển đường xuống nào tồn tại trong các khung con, để các tính năng mới có thể được hỗ trợ trong khi thiết bị người dùng thừa kế có thể cũng tương thích được.

Một cách tùy chọn nữa, kênh điều khiển bao gồm tập kênh điều khiển 1, và việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển có thể bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1; trong đó

kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 1 sử dụng chế độ truyền được phân phối.

Ở đây việc kênh điều khiển sử dụng chế độ truyền được phân phối có thể nghĩa là tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi kênh điều khiển mà được truyền trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển và mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được phân phối qua tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Ví dụ, cụ thể, nhóm phần tử tài nguyên (resource element group) tương ứng với kênh điều khiển mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được phân phối qua tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Vì kênh điều khiển được truyền trong chế độ được phân phối, nhiều lợi ích đa dạng hơn có thể được thu nhận, và hiệu suất của kênh điều khiển được cải thiện.

Ngoài ra, một cách tùy chọn nữa, kênh điều khiển bao gồm tập kênh điều khiển 1 và tập kênh điều khiển 2, và việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1; và

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 2; trong đó

kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 1 sử dụng chế độ truyền được phân phối, và kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 2 sử dụng chế độ truyền tập trung.

Ở đây việc kênh điều khiển sử dụng chế độ truyền tập trung có thể nghĩa là tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi kênh điều khiển mà được truyền trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển và mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được tập trung qua tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Ví dụ, cụ thể là, các nhóm phần tử tài nguyên

(resource element group) tương ứng với kênh điều khiển mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được tập trung trên một phần của tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Vì kênh điều khiển được truyền trong chế độ tập trung, chế độ truyền tạo chùm tia có thể được sử dụng, kênh điều khiển tập trung trên hướng chùm tia tương ứng, và vùng phủ sóng của kênh điều khiển được cải thiện. Ngoài ra, trong việc truyền tập trung, người dùng có thể kết hợp các tín hiệu tham chiếu trên các tài nguyên tập trung để thực hiện ước lượng kênh, để hiệu suất của ước lượng kênh được cải thiện, và hiệu suất của kênh điều khiển dựa trên chế độ truyền chùm tia được cải thiện.

Một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 có thể bao gồm:

thiết bị người dùng phát hiện thông tin điều khiển đường xuống trong khung con  $n$ ; và

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 trong khung con  $n+k$  theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện trong khung con  $n$ , trong đó  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Một cách tùy chọn nữa, thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 2 trong khung con  $n+k$  dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 trong khung con  $n+k$ , trong đó cụ thể, thiết bị người dùng có thể thu nhận các tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 2 bằng cách trừ đi các tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 từ tổng các tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển; hoặc

hơn nữa, thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 trong khung con  $n+k$  theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện trong khung con  $n$ , trong đó  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Hơn nữa, khung con mang tập kênh điều khiển 2 không là khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Một cách tùy chọn nữa, kênh điều khiển trong tập khung con 1 bao gồm chỉ tập kênh điều khiển 1, và kênh điều khiển trong tập khung con 2 có thể bao gồm tập kênh điều khiển 1 và tập kênh điều khiển 2; và xem kênh điều khiển trong tập khung con 2 có bao gồm tập kênh điều khiển 2 hay không, và các tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 2 có thể được chỉ báo động.

Hơn nữa, trong phương án này của sáng chế, tập kênh điều khiển 2 được đưa ra trong tập khung con 2 bằng cách sử dụng báo hiệu động. Vì kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 2 được truyền trong chế độ tập trung, kênh điều khiển có thể được truyền trong chế độ tạo chùm tia, kênh điều khiển tập trung trên hướng chùm tia tương ứng, và vùng phủ sóng của kênh điều khiển được cải thiện. Ngoài ra, trong việc truyền tập trung, người dùng có thể kết hợp các tín hiệu tham chiếu trên các tài nguyên tập trung để thực hiện ước lượng kênh, để hiệu suất của ước lượng kênh được cải thiện, và hiệu suất của kênh điều khiển dựa trên chế độ truyền chùm tia được cải thiện.

Cách thức thực hiện khác của phương án này của sáng chế có thể là như sau:

Một cách tùy chọn, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển;

thiết bị người dùng phát hiện thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc; và

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện.

Một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển bao gồm:

thiết bị người dùng thu thông tin hệ thống; và

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển theo thông tin hệ thống.

Một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển theo thông tin hệ thống bao gồm:

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các cặp khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các khối tài nguyên được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng sóng mang con được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các phần tử kênh điều khiển CCE tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển.

Ngoài ra, một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển theo quy tắc được thiết đặt trước.

Quy tắc được thiết đặt trước có thể là việc tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển chiếm giữ một ký tự.

Ngoài ra, một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển bao gồm:

thiết bị người dùng thu thông tin hệ thống;

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các cặp khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển, hoặc thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển, hoặc thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các khối tài nguyên được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển, hoặc thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng sóng mang con được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển, hoặc số lượng các phần tử kênh điều khiển tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; và

thiết bị người dùng xác định, theo quy tắc được xác định trước, số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển, trong đó quy tắc được xác định trước có thể là việc số lượng các ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị được cố định, hoặc số lượng các ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị được thiết đặt trước, ví dụ, 2 ký tự.

Một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng phát hiện thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, và việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện bao gồm:

thiết bị người dùng phát hiện thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc trong khung con  $n$ ; và

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển trong khung con  $n+k$  theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện trong khung con  $n$ , trong đó  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 0. Ví dụ, giá trị của  $k$  bằng 1.

Hơn nữa, phương pháp này còn bao gồm:

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện, xem tập mở rộng của kênh điều khiển có tồn tại hay không; hoặc

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện, chế độ truyền tương ứng với tập mở rộng của kênh điều khiển. Ví dụ, chế độ truyền tương ứng với tập mở rộng được chỉ báo động như chế độ truyền tập trung hoặc chế độ truyền được phân phối.

Một cách tùy chọn nữa, tập gốc tồn tại trong tất cả các khung con bao gồm các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống.

Một cách tùy chọn nữa, tập mở rộng không tồn tại trong khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Hiển nhiên, tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển được xác định theo quy tắc được thiết đặt trước, thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, và tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển được xác định theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện. Do đó, các tài nguyên đường xuống được cố định được giảm tối thiểu và được sử dụng như các tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, và TDD động có thể được sử dụng tốt hơn. Mặt khác, vì tài nguyên trong tập mở rộng được chỉ báo động, khả năng tương thích chuyển tiếp có thể được hỗ trợ tốt hơn. Ví dụ, khi một vài khung con trong tập khung con 2 được sử dụng động cho các tính năng trong tương lai, việc không có tài nguyên kênh điều khiển đường xuống nào trong tập mở rộng tồn tại trong các khung con có thể được chỉ báo động cho thiết bị người dùng thừa kế, để các tính năng mới có thể được hỗ trợ trong khi thiết bị người dùng thừa kế có thể cũng tương thích được.

Hơn nữa, trong phương án này của sáng chế, vì chế độ truyền của tập mở rộng được chỉ báo bằng cách sử dụng báo hiệu động, chế độ truyền của kênh điều khiển có thể được khớp tốt hơn. Ví dụ, khi kênh điều khiển được mở rộng chủ yếu được sử dụng cho báo hiệu điều khiển chung, chế độ truyền của tập mở

rộng có thể được chỉ báo như chế độ được phân phối; hoặc khi báo hiệu tập mở rộng chủ yếu được sử dụng cho báo hiệu dành riêng cho thiết bị người dùng, chế độ truyền cục bộ có thể được chỉ báo, để chế độ truyền của kênh điều khiển được khớp tốt hơn.

Cách thức thực hiện khác của phương án này của sáng chế có thể là như sau:

Việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển có thể là: thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất; và thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Một cách tùy chọn, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất có thể là: thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con  $n$ ; và

nếu khung con  $n$  thuộc về tập khung con 1, thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con  $n$  theo quy tắc được thiết đặt trước; hoặc

nếu khung con  $n$  thuộc về tập khung con 2, thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống; trong đó

tập khung con 1 bao gồm khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống, và tập khung con 2 không bao gồm khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống; và

$n$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống được mang trong khung con  $n-k$ , trong đó  $k$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Ngoài ra, một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con  $n$  theo báo hiệu điều khiển đường xuống được mang trong khung con  $n-1$ .

Ngoài ra, một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con  $n$  theo quy tắc được thiết đặt trước bao gồm:

tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con  $n$  chiếm giữ hai các ký tự trong miền thời gian.

Một cách tùy chọn, kênh điều khiển thứ nhất bao gồm tập kênh điều khiển thứ nhất 1, và việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển thứ nhất 1;

trong đó kênh điều khiển thứ nhất trong tập kênh điều khiển thứ nhất 1 sử dụng chế độ truyền được phân phối.

Ở đây việc kênh điều khiển thứ nhất sử dụng chế độ truyền được phân phối có nghĩa rằng tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi kênh điều khiển thứ nhất mà được truyền trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất và mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được phân phối qua tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Ví dụ, cụ thể, nhóm phần tử tài nguyên (resource element group) tương ứng với kênh điều khiển mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được phân phối qua tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Vì kênh điều khiển được truyền trong chế độ được phân phối, nhiều lợi ích đa dạng hơn có thể được thu nhận, và hiệu suất của kênh điều khiển được cải thiện.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, kênh điều khiển thứ nhất bao gồm tập kênh

điều khiển thứ nhất 1 và tập kênh điều khiển thứ nhất 2, và việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển thứ nhất 1; và

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển thứ nhất 2; trong đó

kênh điều khiển thứ nhất trong tập kênh điều khiển thứ nhất 1 sử dụng chế độ truyền được phân phối, và kênh điều khiển thứ nhất trong tập kênh điều khiển thứ nhất 2 sử dụng chế độ truyền tập trung.

Ở đây việc kênh điều khiển thứ nhất sử dụng chế độ truyền tập trung có thể nghĩa là tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi kênh điều khiển mà được truyền trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển và mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được tập trung trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Ví dụ, cụ thể là, các nhóm phần tử tài nguyên (resource element group) tương ứng với kênh điều khiển mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được tập trung trên một phần của tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Vì kênh điều khiển được truyền trong chế độ tập trung, chế độ truyền tạo chùm tia có thể được sử dụng, kênh điều khiển thứ nhất tập trung trên hướng chùm tia tương ứng, và vùng phủ sóng của kênh điều khiển thứ nhất được cải thiện. Ngoài ra, trong việc truyền tập trung, người dùng có thể kết hợp các tín hiệu tham chiếu trên các tài nguyên tập trung để thực hiện ước lượng kênh, để hiệu suất của ước lượng kênh được cải thiện, và hiệu suất của kênh điều khiển thứ nhất dựa trên chế độ truyền chùm tia được cải thiện.

Một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển thứ nhất 1 bao gồm:

thiết bị người dùng phát hiện thông tin điều khiển đường xuống trong khung con  $n$ ; và

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển thứ nhất 1 trong khung con  $n+k$  theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện trong khung con  $n$ , trong đó  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Một cách tùy chọn nữa, phương pháp này còn bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển thứ nhất 2 trong khung con  $n+k$  dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển thứ nhất 1 trong khung con  $n+k$ .

Một cách tùy chọn nữa, khung con mang kênh điều khiển thứ nhất không mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Cần lưu ý rằng, cách thức thực hiện này cũng áp dụng được cho kênh điều khiển thứ nhất trong kênh điều khiển hai mức độ trong cách thức kênh điều khiển hai mức độ ở đây.

Cách thức thực hiện khác của phương án này của sáng chế có thể là như sau:

Việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển có thể là: thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất; và thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Một cách tùy chọn, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất có thể là: thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất;

thiết bị người dùng phát hiện thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc; và

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển thứ nhất theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện.

Một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất bao gồm:

thiết bị người dùng thu thông tin hệ thống; và

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất theo thông tin hệ thống.

Ngoài ra, một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất theo thông tin hệ thống bao gồm:

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất; hoặc

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các cặp khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất; hoặc

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất; hoặc

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các khối tài nguyên được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất; hoặc

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng sóng mang con được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất; hoặc

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các phần tử kênh điều khiển CCE tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất.

Ngoài ra, một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất theo quy tắc được thiết đặt trước.

Một cách tùy chọn nữa, quy tắc được thiết đặt trước có thể là tài nguyên

thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ một ký tự.

Một cách tùy chọn, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất bao gồm:

thiết bị người dùng thu thông tin hệ thống;

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin hệ thống, số lượng các cặp khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất hoặc số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất hoặc số lượng các khối tài nguyên được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất hoặc số lượng sóng mang con được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất hoặc số lượng các phần tử kênh điều khiển tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất; và

thiết bị người dùng xác định, theo quy tắc được xác định trước, số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất. Quy tắc được xác định trước có thể là số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị được cố định, hoặc số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị được thiết đặt trước, ví dụ, 2 ký tự.

Một cách tùy chọn, việc thiết bị người dùng phát hiện thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, và việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển thứ nhất theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện bao gồm:

thiết bị người dùng phát hiện thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc trong khung con  $n$ ; và

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con  $n+k$  theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện trong khung con  $n$ , trong đó  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 0. Ví dụ, giá trị của  $k$  bằng 1.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện, xem tập mở rộng của kênh điều khiển thứ nhất có tồn tại hay không; hoặc

thiết bị người dùng xác định, theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện, chế độ truyền tương ứng với tập mở rộng của kênh điều khiển thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tập gốc tồn tại trong tất cả các khung con bao gồm các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống.

Một cách tùy chọn, tập mở rộng không tồn tại trong khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Cần lưu ý rằng, cách thức thực hiện này cũng áp dụng được cho kênh điều khiển thứ nhất trong kênh điều khiển hai mức độ trong cách thức kênh điều khiển hai mức độ ở đây.

Cách thức thực hiện khác của phương án này của sáng chế có thể là cách thức kênh điều khiển hai mức độ:

Việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển, và việc thiết bị người dùng thu thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển có thể cụ thể bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất;

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai;

thiết bị người dùng phát hiện thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất; và

thiết bị người dùng phát hiện thông tin điều khiển đường xuống thứ hai dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Một cách tùy chọn nữa, ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất được đặt trước ký tự được chiếm giữ bởi tài

nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Một cách tùy chọn nữa, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  các ký tự, tương ứng với các ký tự  $l_0, \dots, l_{i-1}$ , trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự  $l_{i+k}$ , trong đó  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; và ký tự  $l_i$  đến ký tự  $l_{i+k-1}$  được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu; hoặc

tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  các ký tự, tương ứng với các ký tự  $l_0, \dots, l_{i-1}$ , trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự  $l_i$ , hoặc tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được đặt trên ký tự sau khi ký tự  $l_{i-1}$ ; và kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu đường xuống được ghép kênh trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với ký tự sau khi ký tự  $l_{i-1}$ .

Ở đây kênh điều khiển thứ nhất, kênh điều khiển thứ hai, và tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu được đặt trước, để việc phát hiện có thể được thực hiện nhanh chóng và độ trễ có thể được giảm đi. Hơn nữa, tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu được đặt sau khi kênh điều khiển thứ nhất và trước kênh điều khiển thứ hai, để kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu có thể được phát hiện nhanh chóng. Kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu được ghép kênh, để hiệu quả ghép kênh có thể được cải thiện và hiệu quả phổ được cải thiện.

Một cách tùy chọn, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, và việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ nhất; và

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai trong khung con thứ nhất; trong đó

khung con thứ nhất bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ (GP), và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền báo nhận yêu cầu lặp tự động lai (HARQ-ACK), và việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, việc truyền dữ liệu đường xuống, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và

các ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất và ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Một cách tùy chọn nữa, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự thứ  $(i+k+1)$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; ký tự thứ  $(i+1)$  đến ký tự thứ  $(i+k)$  trong khung con thứ nhất được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu; và ký tự thứ  $(l-k+1)$  đến ký tự thứ  $l$  trong khung con thứ nhất là các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, trong đó  $l$  là số lượng ký tự được chứa trong khung con thứ nhất, và  $k+1$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; hoặc

tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1;

tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự thứ  $(i+1)$  trong khung con thứ nhất, hoặc tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được đặt trên ký tự sau khi ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất; kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu đường xuống được ghép kênh trên các tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất đến ký tự thứ  $(i+k^2)$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $k^2$  là số nguyên dương lớn hơn 1; ký tự thứ  $(i+k^2+1)$  trong khung con thứ nhất là khoảng bảo vệ GP trong khung con thứ nhất; và ký tự thứ  $(i+k^2+2)$  đến ký tự thứ  $l$  trong khung con thứ nhất là các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, trong đó  $l$  là số lượng ký tự được chứa trong khung con thứ nhất.

Kênh điều khiển thứ nhất, kênh điều khiển thứ hai, và tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu được đặt trước trong khung con thứ nhất, để việc phát hiện có thể được thực hiện nhanh chóng và độ trễ có thể được giảm đi. Hơn nữa, tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu được đặt sau khi kênh điều khiển thứ nhất và trước kênh điều khiển thứ hai trong khung con thứ nhất, để kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu có thể được phát hiện nhanh chóng. Kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu được ghép kênh, để hiệu quả ghép kênh có thể được cải thiện và hiệu quả phổ được cải thiện. Thiết kế của khung con thứ nhất cho phép truyền của điều khiển khép kín và hoa tiêu. Cụ thể, việc điều khiển tương ứng với dữ liệu của khung con hiện tại có thể được phản hồi hoặc được truyền trong khung con hiện tại, mà không phụ thuộc vào các khung con khác, để các khung con khác có thể được chiếm giữ bởi dịch vụ tương lai bất cứ lúc nào, tức là, có thể hỗ trợ tốt hơn khả năng tương thích chuyển tiếp.

Một cách tùy chọn, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, và việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ hai; và

thiết bị người dùng xác định rằng không có tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai tồn tại trong khung con thứ hai; trong đó

khung con thứ hai bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, và việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai, việc truyền dữ liệu đường lên, và việc truyền điều khiển đường lên.

Hơn nữa, ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống là ký tự thứ nhất trong khung con thứ hai, và tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ ký tự thứ nhất trong khung con thứ hai.

Ở đây khung con thứ hai chủ yếu được sử dụng cho việc truyền dữ liệu đường lên, và bao gồm kênh điều khiển thứ nhất, và việc lập lịch của dữ liệu đường lên khép kín được cho phép. Cụ thể, việc truyền dữ liệu đường lên của khung con được lập lịch bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống thứ nhất, để việc truyền của điều khiển khép kín và hoa tiêu được cho phép. Cụ thể, việc điều khiển tương ứng với dữ liệu của khung con hiện tại có thể được phản hồi hoặc được truyền trong khung con hiện tại, mà không phụ thuộc vào các khung con khác, để các khung con khác có thể được chiếm giữ bởi dịch vụ tương lai bất cứ lúc nào, tức là, có thể hỗ trợ tốt hơn khả năng tương thích chuyển tiếp.

Một cách tùy chọn nữa, việc thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bao gồm:

thiết bị người dùng xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai theo thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Một cách tùy chọn nữa, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất được

mang trong khung con  $n$ , và kênh điều khiển thứ hai được mang trong khung con  $n$ ; hoặc thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất được mang trong khung con  $n$ , và kênh điều khiển thứ hai được mang trong khung con  $n+1$ ; trong đó  $n$  là số nguyên dương. Ví dụ,  $k$  bằng 1.

Vì tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, tài nguyên kênh điều khiển có thể thay đổi động. Do đó, các tài nguyên kênh điều khiển có thể được thiết đặt theo yêu cầu thực tế, các tài nguyên đường xuống được cố định được giảm tối thiểu, việc thay đổi động của các hướng đường lên và đường xuống có thể được áp dụng cho nhiều tài nguyên hơn, và TDD động có thể được sử dụng tốt hơn. Mặt khác, khi tài nguyên kênh điều khiển thứ hai trong khung con  $n+k$  được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất trong khung con  $n$ , tài nguyên kênh điều khiển thứ hai được chỉ báo động, và do đó khả năng tương thích chuyển tiếp có thể được hỗ trợ tốt hơn. Ví dụ, khi khung con  $n+k$  được sử dụng cho các tính năng trong tương lai, báo hiệu điều khiển đường xuống có thể được sử dụng để chỉ báo cho thiết bị người dùng thừa kế rằng không có tài nguyên kênh điều khiển đường xuống thứ hai nào tồn tại trong khung con, để các tính năng mới có thể được hỗ trợ trong khi thiết bị người dùng thừa kế có thể cũng tương thích được.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

thiết bị người dùng thu kênh chia sẻ đường xuống theo thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; trong đó

thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển đường xuống thứ hai và/hoặc thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh chia sẻ đường xuống; và

thông tin điều khiển đường xuống thứ hai bao gồm việc điều chế và thông tin mã hóa của kênh chia sẻ đường xuống.

Tài nguyên kênh điều khiển thứ hai được chỉ báo bằng cách sử dụng kênh

điều khiển thứ nhất, và thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai cùng lập lịch kênh chia sẻ đường xuống. Do đó, dịch vụ độ trễ thấp có thể được lập lịch trong đơn vị thời gian truyền ngắn hoặc khoảng thời gian truyền ngắn, và các chi phí kênh điều khiển trong đơn vị thời gian truyền ngắn hoặc khoảng thời gian truyền ngắn có thể được giảm đi trong khi dịch vụ độ trễ thấp được lập lịch nhanh chóng.

Một cách tùy chọn nữa, kênh điều khiển thứ nhất được giải điều chế chỉ theo tín hiệu tham chiếu được mang trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất. Kênh điều khiển thứ nhất khép kín được cho phép, để việc giải điều chế của kênh điều khiển thứ nhất không phụ thuộc trên các tài nguyên khác. Điều này giúp hỗ trợ khả năng tương thích chuyển tiếp.

Viện dẫn tới các phần mô tả của kênh điều khiển thứ nhất được thực hiện trong các cách thức thực hiện nêu trên, có thể được nhận biết rằng, vì tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất trong tập khung con 1 được xác định theo quy tắc được thiết đặt trước, tài nguyên kênh điều khiển trong tập khung con 1 được xác định trước hoặc được cố định, và thiết bị người dùng có thể phát hiện kênh điều khiển đường xuống và hoàn thành truy nhập trong tế bào. Ngoài ra, trong phương án này của sáng chế, vì tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong tập khung con 2 được xác định bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển đường xuống, tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất trong tập khung con 2 có thể thay đổi động. Do đó, các tài nguyên kênh điều khiển có thể được thiết đặt theo yêu cầu thực tế, các tài nguyên đường xuống được cố định được giảm tối thiểu, việc thay đổi động của các hướng đường lên và đường xuống có thể được áp dụng cho nhiều tài nguyên hơn, và TDD động có thể được sử dụng tốt hơn. Mặt khác, vì tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất trong tập khung con 2 được chỉ báo bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển đường xuống, khả năng tương thích chuyển tiếp có thể được hỗ trợ tốt hơn. Ví dụ, khi một vài khung con trong tập khung con 2 được sử dụng động cho các tính năng trong tương lai, báo hiệu điều khiển đường xuống có thể được sử dụng để chỉ báo cho thiết bị người dùng thừa kế rằng không có tài nguyên kênh điều khiển đường xuống thứ nhất nào tồn tại

trong các khung con, để các tính năng mới có thể được hỗ trợ trong khi thiết bị người dùng thừa kế có thể cũng tương thích được.

Tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất được xác định theo quy tắc được thiết đặt trước, thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, và tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển được xác định theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện. Do đó, các tài nguyên đường xuống được cố định được giảm tối thiểu và được sử dụng như các tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, và TDD động có thể được sử dụng tốt hơn. Mặt khác, vì tài nguyên trong tập mở rộng được chỉ báo động, khả năng tương thích chuyển tiếp có thể được hỗ trợ tốt hơn. Ví dụ, khi một vài khung con trong tập khung con 2 được sử dụng động cho các tính năng trong tương lai, việc không có tài nguyên kênh điều khiển đường xuống nào trong tập mở rộng tồn tại trong các khung con có thể được chỉ báo động cho thiết bị người dùng thừa kế, để các tính năng mới có thể được hỗ trợ trong khi thiết bị người dùng thừa kế có thể cũng tương thích được.

Hơn nữa, vì chế độ truyền của tập mở rộng được chỉ báo bằng cách sử dụng báo hiệu động, chế độ truyền của kênh điều khiển có thể được khớp tốt hơn. Ví dụ, khi kênh điều khiển được mở rộng chủ yếu được sử dụng cho báo hiệu điều khiển chung, chế độ truyền của tập mở rộng có thể được chỉ báo như chế độ được phân phối; hoặc khi báo hiệu tập mở rộng chủ yếu được sử dụng cho báo hiệu dành riêng cho thiết bị người dùng, chế độ truyền cục bộ có thể được chỉ báo, để chế độ truyền của kênh điều khiển được khớp tốt hơn.

Viện dẫn tới Fig.9, phương án của phương pháp truyền thông tin trong phương án của sáng chế bao gồm các bước sau đây.

501. Trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển.

502. Trạm gốc truyền thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển.

Phần sau đây mô tả bước 501 và bước 502 một cách tương ứng bằng cách

sử dụng một vài cách thức thực hiện cụ thể. Cần lưu ý rằng, các cách thức thực hiện bởi sáng chế nhằm mục đích mô tả tốt hơn các giải pháp kỹ thuật, thay vì giới hạn ở các giải pháp kỹ thuật của sáng chế. Theo sáng chế, các cách thức thực hiện khác có thể cũng được sử dụng cho mô tả tương ứng, và do đó không được giới hạn ở đây. Cách thức thực hiện của phương án này của sáng chế có thể là như sau:

Một cách tùy chọn, việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm:

trạm gốc truyền báo hiệu điều khiển đường xuống, trong đó báo hiệu điều khiển đường xuống được sử dụng để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$ , khung con  $n$  không mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống, và  $n$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Một cách tùy chọn nữa, việc trạm gốc truyền báo hiệu điều khiển đường xuống bao gồm:

trạm gốc truyền báo hiệu điều khiển đường xuống trong khung con  $n-k$ , trong đó  $k$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Ví dụ,  $k$  bằng 1.

Một cách tùy chọn nữa, việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo quy tắc được xác định trước, trong đó quy tắc được xác định trước có thể là việc số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị được cố định, hoặc số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển là giá trị được thiết đặt trước, ví dụ, 2 ký tự.

khung con  $n$  có thể thuộc về tập khung con 1, và tập khung con 1 bao gồm khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Hơn nữa, việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  theo quy tắc được thiết đặt trước có thể là tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  chiếm giữ hai

các ký tự; hoặc có thể là tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển trong khung con  $n$  chiếm giữ  $N1$  các ký tự, trong đó  $N1$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Một cách tùy chọn nữa, kênh điều khiển bao gồm tập kênh điều khiển 1, và việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển có thể bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1; và

trạm gốc truyền kênh điều khiển dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1 bằng cách sử dụng chế độ truyền được phân phối.

Ở đây việc kênh điều khiển sử dụng chế độ truyền được phân phối có thể nghĩa là tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi kênh điều khiển mà được truyền trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển và mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được phân phối qua tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Ví dụ, cụ thể, nhóm phân tử tài nguyên (resource element group) tương ứng với kênh điều khiển mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được phân phối qua tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Vì kênh điều khiển được truyền trong chế độ được phân phối, nhiều lợi ích đa dạng hơn có thể được thu nhận, và hiệu suất của kênh điều khiển được cải thiện.

Ngoài ra, một cách tùy chọn nữa, kênh điều khiển bao gồm tập kênh điều khiển 1 và tập kênh điều khiển 2, và việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 1; và

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển 2; trong đó

kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 1 sử dụng chế độ truyền được phân phối, và kênh điều khiển trong tập kênh điều khiển 2 sử dụng chế độ

truyền tập trung.

Ở đây việc kênh điều khiển sử dụng chế độ truyền tập trung có thể nghĩa là tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi kênh điều khiển mà được truyền trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển và mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được tập trung qua tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Ví dụ, cụ thể là, các nhóm phần tử tài nguyên (resource element group) tương ứng với kênh điều khiển mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được tập trung trên một phần của tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Vì kênh điều khiển được truyền trong chế độ tập trung, chế độ truyền tạo chùm tia có thể được sử dụng, kênh điều khiển tập trung trên hướng chùm tia tương ứng, và vùng phủ sóng của kênh điều khiển được cải thiện. Ngoài ra, trong việc truyền tập trung, người dùng có thể kết hợp các tín hiệu tham chiếu trên các tài nguyên tập trung để thực hiện ước lượng kênh, để hiệu suất của ước lượng kênh được cải thiện, và hiệu suất của kênh điều khiển dựa trên chế độ truyền chùm tia được cải thiện.

Cách thức thực hiện khác của phương án này của sáng chế có thể là như sau:

Trong bước này, việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển có thể còn bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; và

trạm gốc truyền thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển.

Một cách tùy chọn nữa, phương pháp này còn bao gồm:

trạm gốc truyền thông tin hệ thống, trong đó thông tin hệ thống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển.

Một cách tùy chọn nữa, việc thông tin hệ thống bao gồm thông tin về tài

nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển bao gồm:

thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc

thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng các cặp khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc

thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc

thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng các khối tài nguyên được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc

thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng sóng mang con được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển; hoặc

thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng các phần tử kênh điều khiển CCE tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển.

Một cách tùy chọn nữa, việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển theo quy tắc được thiết đặt trước.

Một cách tùy chọn nữa, quy tắc được thiết đặt trước có thể là việc tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển chiếm giữ một ký tự.

Một cách tùy chọn nữa, việc trạm gốc truyền thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển, bao gồm:

trạm gốc truyền thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài

nguyên thời gian-tần số của tập gốc trong khung con  $n$ , trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển trong khung con  $n+k$ , trong đó

$n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 0. Ví dụ, giá trị của  $k$  bằng 1.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo rằng tập mở rộng của kênh điều khiển tồn tại; hoặc

thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo chế độ truyền tương ứng với tập mở rộng của kênh điều khiển.

Một cách tùy chọn, tập gốc tồn tại trong tất cả các khung con bao gồm các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống.

Một cách tùy chọn, tập mở rộng không tồn tại trong khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Cách thức thực hiện khác của phương án này của sáng chế có thể là như sau:

Trong bước này, việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển có thể còn bao gồm:

trạm gốc truyền báo hiệu điều khiển đường xuống, trong đó báo hiệu điều khiển đường xuống được sử dụng để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con  $n$ , khung con  $n$  không mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống, và  $n$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Một cách tùy chọn, việc trạm gốc truyền báo hiệu điều khiển đường xuống bao gồm:

trạm gốc truyền báo hiệu điều khiển đường xuống trong khung con  $n-k$ , trong đó  $k$  là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Ví dụ,  $k$  bằng 1.

Một cách tùy chọn, việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con  $n$  theo quy tắc được xác định trước, trong đó

khung con  $n$  mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, kênh điều khiển thứ nhất bao gồm tập kênh điều khiển thứ nhất 1, và việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển thứ nhất 1; và

trạm gốc truyền kênh điều khiển thứ nhất dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển thứ nhất 1 bằng cách sử dụng chế độ truyền được phân phối.

Ở đây việc kênh điều khiển thứ nhất sử dụng chế độ truyền được phân phối có nghĩa rằng tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi kênh điều khiển thứ nhất mà được truyền trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất và mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được phân phối qua tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Ví dụ, cụ thể, nhóm phần tử tài nguyên (resource element group) tương ứng với kênh điều khiển mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được phân phối qua tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Vì kênh điều khiển được truyền trong chế độ được phân phối, nhiều lợi ích đa dạng hơn có thể được thu nhận, và hiệu suất của kênh điều khiển thứ nhất được cải thiện.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, kênh điều khiển thứ nhất bao gồm tập kênh điều khiển thứ nhất 1 và tập kênh điều khiển thứ nhất 2, và việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển thứ nhất 1; và

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển thứ nhất 2; trong đó

kênh điều khiển thứ nhất trong tập kênh điều khiển thứ nhất 1 sử

dụng chế độ truyền được phân phối, và kênh điều khiển thứ nhất trong tập kênh điều khiển thứ nhất 2 sử dụng chế độ truyền tập trung.

Ở đây việc kênh điều khiển thứ nhất sử dụng chế độ truyền tập trung có thể nghĩa là tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi kênh điều khiển thứ nhất mà được truyền trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển và mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được tập trung trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Ví dụ, cụ thể là, các nhóm phân tử tài nguyên (resource element group) tương ứng với kênh điều khiển mang định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI được tập trung trên một phần của tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển. Vì kênh điều khiển được truyền trong chế độ tập trung, chế độ truyền tạo chùm tia có thể được sử dụng, kênh điều khiển tập trung trên hướng chùm tia tương ứng, và vùng phủ sóng của kênh điều khiển được cải thiện. Ngoài ra, trong việc truyền tập trung, người dùng có thể kết hợp các tín hiệu tham chiếu trên các tài nguyên tập trung để thực hiện ước lượng kênh, để hiệu suất của ước lượng kênh được cải thiện, và hiệu suất của kênh điều khiển thứ nhất dựa trên chế độ truyền chùm tia được cải thiện.

Hơn nữa, phương pháp này còn bao gồm:

trạm gốc truyền thông tin điều khiển đường xuống trong khung con  $n$ , trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập kênh điều khiển thứ nhất 1 trong khung con  $n+k$ ,  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Fig.10 đề xuất ví dụ cụ thể. Trong Fig.10, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  các ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1 và  $i$  bằng 2; kênh điều khiển thứ nhất bao gồm tập kênh điều khiển thứ nhất 1 (sử dụng chế độ truyền được phân phối) và tập kênh điều khiển thứ nhất 2 (sử dụng chế độ truyền tập trung); ký tự thứ ba trong khung con thứ nhất được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu

với ký tự thứ tư trong khung con thứ nhất; ký tự thứ mười ba trong khung con thứ nhất được sử dụng như GP; và ký tự thứ mười bốn trong khung con thứ nhất được sử dụng cho việc truyền đường lên. Trong Fig.10, kênh điều khiển thứ nhất tương ứng với UE 1 chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển thứ hai tương ứng với UE 1; kênh điều khiển thứ hai tương ứng với UE 1 lập lịch kênh chia sẻ đường xuống của UE 1 để truyền dữ liệu; cả kênh điều khiển thứ nhất và kênh điều khiển thứ hai tương ứng với UE 1 và UE 2 có thể sử dụng chế độ truyền dựa trên chùm tia; và kênh điều khiển thứ nhất tương ứng với UE 1 sử dụng chế độ truyền tập trung.

Cách thức thực hiện khác của phương án này của sáng chế có thể là như sau:

Trong bước này, việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển có thể còn bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất.

Hơn nữa, việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất; và

trạm gốc truyền thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển thứ nhất.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

trạm gốc truyền thông tin hệ thống, trong đó thông tin hệ thống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất.

Hơn nữa, việc thông tin hệ thống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất cụ thể là:

thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất; hoặc

thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng các cặp khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất; hoặc

thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng các khối tài nguyên vật lý được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất; hoặc

thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng các khối tài nguyên được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất; hoặc

thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng sóng mang con được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất; hoặc

thông tin hệ thống bao gồm thông tin về số lượng các phần tử kênh điều khiển CCE tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất.

Một cách tùy chọn, việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất theo quy tắc được thiết đặt trước.

Hơn nữa, quy tắc được thiết đặt trước là việc tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ một ký tự.

Một cách tùy chọn, việc trạm gốc truyền thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển thứ nhất, bao gồm:

trạm gốc truyền thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài

nguyên thời gian-tần số của tập gốc trong khung con  $n$ , trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con  $n+k$ , trong đó  $n$  là số nguyên, và  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 0. Ví dụ, giá trị của  $k$  bằng 1.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo rằng tập mở rộng của kênh điều khiển thứ nhất tồn tại; hoặc

thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo chế độ truyền tương ứng với tập mở rộng của kênh điều khiển thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tập gốc tồn tại trong tất cả các khung con bao gồm các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống.

Một cách tùy chọn, tập mở rộng không tồn tại trong khung con mang tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin hệ thống.

Fig.10 đề xuất ví dụ cụ thể. Trong Fig.11, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  các ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1 và  $i$  bằng 2; kênh điều khiển thứ nhất bao gồm tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất và tập mở rộng của kênh điều khiển thứ nhất, trong đó tài nguyên trong tập mở rộng của kênh điều khiển thứ nhất có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng kênh điều khiển thứ nhất trong khung con trước đó; ký tự thứ ba trong khung con thứ nhất được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự thứ tư trong khung con thứ nhất; ký tự thứ mười ba trong khung con thứ nhất được sử dụng như GP; và ký tự thứ mười bốn trong khung con thứ nhất được sử dụng cho việc truyền đường lên. Trong Fig.11, vì tài nguyên trong tập mở rộng được chỉ báo động, khả năng tương thích chuyển tiếp có thể được hỗ trợ tốt hơn. Ví dụ, khi một vài khung con trong tập khung con 2 được sử dụng động cho các tính năng trong tương lai, việc không có tài nguyên

kênh điều khiển đường xuống nào trong tập mở rộng tồn tại trong các khung con có thể được chỉ báo động cho thiết bị người dùng thừa kế, để các tính năng mới có thể được hỗ trợ trong khi thiết bị người dùng thừa kế có thể cũng tương thích được.

Cách thức thực hiện khác của phương án này của sáng chế có thể là cách thức kênh điều khiển hai mức độ:

Việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển, và việc trạm gốc truyền thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển có thể cụ thể bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất;

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai;

trạm gốc phát hiện thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất; và

trạm gốc phát hiện thông tin điều khiển đường xuống thứ hai dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Một cách tùy chọn nữa, ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất được đặt trước ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Một cách tùy chọn nữa, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  các ký tự, tương ứng với các ký tự  $l_0, \dots, l_{i-1}$ , trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự  $l_{i+k}$ , trong đó  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; và ký tự  $l_i$  đến ký tự  $l_{i+k-1}$  được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu; hoặc

tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$

các ký tự, tương ứng với các ký tự  $l_0, \dots, l_{i-1}$ , trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự  $l_i$ , hoặc tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được đặt trên ký tự sau ký tự  $l_{i-1}$ ; và kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu đường xuống được ghép kênh trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với ký tự sau ký tự  $l_{i-1}$ .

Ở đây kênh điều khiển thứ nhất, kênh điều khiển thứ hai, và tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu được đặt trước, để việc phát hiện có thể được thực hiện nhanh chóng và độ trễ có thể được giảm đi. Hơn nữa, tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu được đặt sau khi kênh điều khiển thứ nhất và trước kênh điều khiển thứ hai, để kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu có thể được phát hiện nhanh chóng. Kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu được ghép kênh, để hiệu quả ghép kênh có thể được cải thiện và hiệu quả phổ được cải thiện.

Một cách tùy chọn, việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, và việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ nhất; và

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai trong khung con thứ nhất; trong đó

khung con thứ nhất bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ (GP), và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền báo nhận yêu cầu lặp tự động lai (HARQ-ACK), và việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, việc truyền dữ liệu đường xuống, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và

các ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất và ký tự được chiếm giữ bởi tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Một cách tùy chọn nữa, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự thứ  $(i+k+1)$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; ký tự thứ  $(i+1)$  đến ký tự thứ  $(i+k)$  trong khung con thứ nhất được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu; và ký tự thứ  $(l-k+1)$  đến ký tự thứ  $l$  trong khung con thứ nhất là các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, trong đó  $l$  là số lượng ký tự được chứa trong khung con thứ nhất, và  $k+1$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; hoặc

tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ  $i$  ký tự trong khung con thứ nhất, tương ứng với ký tự thứ nhất đến ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $i$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bắt đầu với ký tự thứ  $(i+1)$  trong khung con thứ nhất, hoặc tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được đặt trên ký tự sau khi ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất; kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu đường xuống được ghép kênh trên các tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với ký tự thứ  $i$  trong khung con thứ nhất đến ký tự thứ  $(i+k_2)$  trong khung con thứ nhất, trong đó  $k_2$  là số nguyên dương lớn hơn 1; ký tự thứ  $(i+k_2+1)$  trong khung con thứ nhất là khoảng bảo vệ GP trong khung con thứ nhất; và ký tự thứ  $(i+k_2+2)$  đến ký tự thứ  $l$  trong khung con thứ nhất là các ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, trong đó  $l$  là số lượng ký tự được chứa trong khung con thứ nhất.

Kênh điều khiển thứ nhất, kênh điều khiển thứ hai, và tín hiệu tham chiếu

được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu được đặt trước trong khung con thứ nhất, để việc phát hiện có thể được thực hiện nhanh chóng và độ trễ có thể được giảm đi. Hơn nữa, tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ hai và/hoặc dữ liệu được đặt sau khi kênh điều khiển thứ nhất và trước kênh điều khiển thứ hai trong khung con thứ nhất, để kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu có thể được phát hiện nhanh chóng. Kênh điều khiển thứ hai và dữ liệu được ghép kênh, để hiệu quả ghép kênh có thể được cải thiện và hiệu quả phổ được cải thiện. Thiết kế của khung con thứ nhất cho phép truyền của điều khiển khép kín và hoa tiêu. Cụ thể, việc điều khiển tương ứng với dữ liệu của khung con hiện tại có thể được phản hồi hoặc được truyền trong khung con hiện tại, mà không phụ thuộc vào các khung con khác, để các khung con khác có thể được chiếm giữ bởi dịch vụ tương lai bất cứ lúc nào, tức là, có thể hỗ trợ tốt hơn khả năng tương thích chuyển tiếp.

Một cách tùy chọn, việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, và việc trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai bao gồm:

trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ hai; và

trạm gốc xác định rằng không có tài nguyên thời gian-tần số nào của kênh điều khiển thứ hai tồn tại trong khung con thứ hai; trong đó

khung con thứ hai bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ GP, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường xuống tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, và việc truyền đường lên tương ứng với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai, việc truyền dữ liệu đường lên, và việc truyền điều khiển đường lên.

Hơn nữa, ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho

việc truyền đường xuống là ký tự thứ nhất trong khung con thứ hai, và tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất chiếm giữ ký tự thứ nhất trong khung con thứ hai.

Ở đây khung con thứ hai chủ yếu được sử dụng cho việc truyền dữ liệu đường lên, và bao gồm kênh điều khiển thứ nhất, và việc lập lịch của dữ liệu đường lên khép kín được cho phép. Cụ thể, việc truyền dữ liệu đường lên của khung con được lập lịch bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống thứ nhất, để việc truyền của điều khiển khép kín và hoa tiêu được cho phép. Cụ thể, việc điều khiển tương ứng với dữ liệu của khung con hiện tại có thể được phản hồi hoặc được truyền trong khung con hiện tại, mà không phụ thuộc vào các khung con khác, để các khung con khác có thể được chiếm giữ bởi dịch vụ tương lai bất cứ lúc nào, tức là, có thể hỗ trợ tốt hơn khả năng tương thích chuyển tiếp.

Một cách tùy chọn nữa, trạm gốc phát hiện thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai.

Hơn nữa, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất được mang trong khung con  $n$ , và kênh điều khiển thứ hai được mang trong khung con  $n$ ; hoặc thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất được mang trong khung con  $n$ , và kênh điều khiển thứ hai được mang trong khung con  $n+k$ ; trong đó  $k$  là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Ví dụ,  $k$  bằng 1, và  $n$  là số nguyên dương.

Vì tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ hai được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, tài nguyên kênh điều khiển có thể thay đổi động. Do đó, tài nguyên kênh điều khiển có thể được thiết đặt theo yêu cầu thực tế, các tài nguyên đường xuống được cố định được giảm tối thiểu, việc thay đổi động của các hướng đường lên và đường xuống có thể được áp dụng cho nhiều tài nguyên hơn, và TDD động có thể được sử dụng tốt hơn. Mặt khác, khi tài nguyên kênh điều khiển thứ hai trong khung con  $n+k$  được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất

trong khung con  $n$ , tài nguyên kênh điều khiển thứ hai được chỉ báo động, và do đó khả năng tương thích chuyển tiếp có thể được hỗ trợ tốt hơn. Ví dụ, khi khung con  $n+k$  được sử dụng cho các tính năng trong tương lai, báo hiệu điều khiển đường xuống có thể được sử dụng để chỉ báo cho thiết bị người dùng thừa kế rằng không có tài nguyên kênh điều khiển đường xuống thứ hai nào tồn tại trong khung con, để các tính năng mới có thể được hỗ trợ trong khi thiết bị người dùng thừa kế có thể cũng tương thích được.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

trạm gốc truyền kênh chia sẻ đường xuống; trong đó

thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển đường xuống thứ hai và/hoặc thông tin về tài nguyên thời gian-tần số của kênh chia sẻ đường xuống; và

thông tin điều khiển đường xuống thứ hai bao gồm việc điều chế và thông tin mã hóa của kênh chia sẻ đường xuống.

Tài nguyên kênh điều khiển thứ hai được chỉ báo bằng cách sử dụng kênh điều khiển thứ nhất, và thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai cùng lập lịch kênh chia sẻ đường xuống. Do đó, dịch vụ độ trễ thấp có thể được lập lịch trong đơn vị thời gian truyền ngắn hoặc khoảng thời gian truyền ngắn, và các chi phí kênh điều khiển trong đơn vị thời gian truyền ngắn hoặc khoảng thời gian truyền ngắn có thể được giảm đi trong khi dịch vụ độ trễ thấp được lập lịch nhanh chóng.

Một cách tùy chọn nữa, trạm gốc truyền tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế kênh điều khiển thứ nhất. Kênh điều khiển thứ nhất khép kín được cho phép, để việc giải điều chế của kênh điều khiển thứ nhất không phụ thuộc trên các tài nguyên khác. Điều này giúp hỗ trợ khả năng tương thích chuyển tiếp.

Viện dẫn tới các phần mô tả của kênh điều khiển thứ nhất được thực hiện trong các cách thức thực hiện nêu trên, có thể được nhận biết rằng, vì tài nguyên

kênh điều khiển thứ nhất trong tập khung con 1 được xác định theo quy tắc được thiết đặt trước, tài nguyên kênh điều khiển trong tập khung con 1 được xác định trước hoặc được cố định, và thiết bị người dùng có thể phát hiện kênh điều khiển đường xuống và hoàn thành truy nhập trong tế bào. Ngoài ra, trong phương án này của sáng chế, vì tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển thứ nhất trong tập khung con 2 được xác định bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển đường xuống, tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất trong tập khung con 2 có thể thay đổi động. Do đó, các tài nguyên kênh điều khiển có thể được thiết đặt theo yêu cầu thực tế, các tài nguyên đường xuống được cố định được giảm tối thiểu, việc thay đổi động của các hướng đường lên và đường xuống có thể được áp dụng cho nhiều tài nguyên hơn, và TDD động có thể được sử dụng tốt hơn. Mặt khác, vì tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất trong tập khung con 2 được chỉ báo bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển đường xuống, khả năng tương thích chuyển tiếp có thể được hỗ trợ tốt hơn. Ví dụ, khi một vài khung con trong tập khung con 2 được sử dụng động cho các tính năng trong tương lai, báo hiệu điều khiển đường xuống có thể được sử dụng để chỉ báo cho thiết bị người dùng thừa kế rằng không có tài nguyên kênh điều khiển đường xuống thứ nhất nào tồn tại trong các khung con, để các tính năng mới có thể được hỗ trợ trong khi thiết bị người dùng thừa kế có thể cũng tương thích được.

Tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc của kênh điều khiển thứ nhất được xác định theo quy tắc được thiết đặt trước, thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, và tài nguyên thời gian-tần số của tập mở rộng của kênh điều khiển được xác định theo thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện. Do đó, các tài nguyên đường xuống được cố định được giảm tối thiểu và được sử dụng như các tài nguyên thời gian-tần số của tập gốc, và TDD động có thể được sử dụng tốt hơn. Mặt khác, vì tài nguyên trong tập mở rộng được chỉ báo động, khả năng tương thích chuyển tiếp có thể được hỗ trợ tốt hơn. Ví dụ, khi một vài khung con trong tập khung con 2 được sử dụng động cho các tính năng trong tương lai, việc không có tài nguyên kênh điều khiển đường xuống nào trong tập mở rộng tồn tại trong

các khung con có thể được chỉ báo động cho thiết bị người dùng thừa kế, để các tính năng mới có thể được hỗ trợ trong khi thiết bị người dùng thừa kế có thể cũng tương thích được.

Hơn nữa, vì chế độ truyền của tập mở rộng được chỉ báo bằng cách sử dụng báo hiệu động, chế độ truyền của kênh điều khiển có thể được khớp tốt hơn. Ví dụ, khi kênh điều khiển được mở rộng chủ yếu được sử dụng cho báo hiệu điều khiển chung, chế độ truyền của tập mở rộng có thể được chỉ báo như chế độ được phân phối; hoặc khi báo hiệu tập mở rộng chủ yếu được sử dụng cho báo hiệu dành riêng cho thiết bị người dùng, chế độ truyền cục bộ có thể được chỉ báo, để chế độ truyền của kênh điều khiển được khớp tốt hơn.

Viện dẫn tới Fig.12, sơ đồ giản lược của phương án của thiết bị trong phương án của sáng chế bao gồm:

môđun xác định 601, được cấu hình để xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu; và

môđun thu phát 602, được cấu trúc để truyền hoặc thu tín hiệu tham chiếu dựa trên vị trí được xác định của tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này, đối với các giải thích và mô tả về các thuật ngữ được sử dụng trong phương án này, và các phần mô tả chi tiết về môđun xác định 601 và môđun thu phát 602, viện dẫn đến bước 101, bước 102, bước 201 đến bước 204, và bước 301 đến bước 304. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Viện dẫn tới Fig.13, sơ đồ giản lược của phương án của thiết bị người dùng trong phương án của sáng chế bao gồm:

môđun xác định 701, được cấu hình để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển; và

môđun thu 702, được cấu trúc để thu thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển.

Trong phương án này, đối với việc mô tả chi tiết về môđun xác định 701 và môđun thu phát 702, viện dẫn tới bước 401 và bước 402 nêu trên. Các chi tiết

không được mô tả lại ở đây.

Viện dẫn tới Fig.14, sơ đồ giản lược của phương án của trạm gốc trong phương án của sáng chế bao gồm:

môđun xác định 801, được cấu hình để xác định tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển; và

môđun truyền 802, được cấu trúc để truyền thông tin điều khiển đường xuống dựa trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển.

Trong phương án này, đối với việc mô tả chi tiết về môđun xác định 801 và môđun truyền 802, viện dẫn tới bước 501 và bước 502 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Có thể được hiểu rõ ràng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng, nhằm mục đích mô tả thuận tiện và vắn tắt, đối với xử lý chi tiết của hệ thống, thiết bị, và bộ phận nêu trên, việc tham chiếu có thể được thực hiện tới xử lý tương ứng trong các phương án về phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại lần nữa.

Trong một vài phương án được đề xuất bởi sáng chế, sẽ được hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, thiết bị được mô tả theo phương án của sáng chế chỉ là ví dụ. Ví dụ, việc phân chia bộ phận chỉ là việc phân chia chức năng logic và có thể là việc phân chia khác theo phương án thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một vài đặc điểm có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối liên quan được mô tả hoặc hiển thị hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một vài giao diện. Các ghép nối không trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

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 bộ phận có thể được lựa chọn theo các yêu cầu thực tế để đạt được mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ xử lý, hoặc mỗi bộ phận có thể tồn tại riêng lẻ về mặt vật lý, hoặc hai bộ phận hoặc nhiều hơn được tích hợp vào một bộ phận. Bộ phận được tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm.

Khi bộ phận được tích hợp được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như là sản phẩm độc lập, bộ phận được tích hợp có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Dựa trên cách hiểu này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc một phần theo kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một vài 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 và bao gồm các chỉ lệnh để chỉ dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) để thực hiện tất cả hoặc một vài bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm bất kỳ phương tiện mà có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ chóp USB, đĩa cứng tháo rời, bộ nhớ chỉ đọc (ROM-Read Only Memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM-Random Access Memory), đĩa mềm, hoặc đĩa quang.

Các phương án nêu trên chỉ nhằm mục đích để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, mà không làm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các phương án nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng vẫn có thể tạo ra các cải biến đối với các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án nêu trên hoặc tạo ra các thay thế tương đương đối với một vài các đặc điểm kỹ thuật của nó, mà không đi chệch khỏi phạm vi và bản chất của các giải pháp kỹ thuật của các phương án theo sáng chế.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền và thu thông tin, bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu; và

truyền hoặc thu, bởi thiết bị thứ nhất, tín hiệu tham chiếu dựa trên vị trí được xác định của tín hiệu tham chiếu,

trong đó tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và việc xác định, bởi thiết bị thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường xuống; và

xác định, bởi thiết bị thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ hai được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường lên;

trong đó vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trong khung con thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trong khung con thứ hai, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ nhất lớn hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, và số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ hai nhỏ hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung con thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ (GP), và một hoặc nhiều ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường lên tương ứng với một hoặc nhiều ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền báo nhận yêu cầu lặp tự động lại (HARQ-ACK), và việc truyền đường xuống tương ứng với một hoặc nhiều ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, việc truyền dữ liệu đường xuống, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và khung con thứ hai bao gồm một hoặc nhiều ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ (GP), và một hoặc nhiều ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường xuống tương ứng với một hoặc nhiều ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, và việc truyền đường lên tương ứng với một hoặc nhiều ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền điều khiển đường lên, việc truyền dữ liệu đường lên, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung con thứ nhất bắt đầu với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống, và kết thúc với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên; và khung con thứ hai bắt đầu với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống, và kết thúc với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai là chỉ số của ký tự được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như chỉ số của ký tự được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung

con thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất được đặt trên ký tự thứ ba trong khung con thứ nhất, và tín hiệu tham chiếu thứ hai được đặt trên ký tự thứ ba trong khung con thứ hai.

6. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý, và

phương tiện lưu trữ bất biến được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh chương trình;

trong đó, khi các lệnh chương trình được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, các lệnh khiến thiết bị thực hiện phương pháp mà bao gồm:

xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu; và

truyền hoặc thu tín hiệu tham chiếu dựa trên vị trí được xác định của tín hiệu tham chiếu,

trong đó tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và việc xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu bao gồm các bước:

xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường xuống; và

xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ hai được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường lên;

trong đó vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trong khung con thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trong khung con thứ hai, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ

nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ nhất lớn hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, và số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ hai nhỏ hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ hai.

7. Thiết bị truyền thông theo điểm 6, trong đó khung con thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ (GP), và một hoặc nhiều ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường lên tương ứng với một hoặc nhiều ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền báo nhận yêu cầu lặp tự động lai (HARQ-ACK), và việc truyền đường xuống tương ứng với một hoặc nhiều ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, việc truyền dữ liệu đường xuống, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và khung con thứ hai bao gồm một hoặc nhiều ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ (GP), và một hoặc nhiều ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường xuống tương ứng với một hoặc nhiều ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, và việc truyền đường lên tương ứng với một hoặc nhiều ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền điều khiển đường lên, việc truyền dữ liệu đường lên, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

8. Thiết bị truyền thông theo điểm 6, trong đó khung con thứ nhất bắt đầu với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống, và kết thúc với ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên; và khung con thứ hai bắt đầu với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường xuống, và kết thúc với ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc

truyền đường lên.

9. Thiết bị truyền thông theo điểm 6, trong đó vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai là chỉ số của ký tự được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như chỉ số của ký tự được chiếm giữ bởi tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai.

10. Thiết bị truyền thông theo điểm 6, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất được đặt trên ký tự thứ ba trong khung con thứ nhất, và tín hiệu tham chiếu thứ hai được đặt trên ký tự thứ ba trong khung con thứ hai.

11. Thiết bị truyền thông theo điểm 6, trong đó thiết bị truyền thông được áp dụng cho thiết bị người dùng, và bước truyền hoặc thu bao gồm: thu tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

12. Thiết bị truyền thông theo điểm 6, trong đó thiết bị truyền thông được áp dụng cho trạm gốc, và bước truyền hoặc thu bao gồm: truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và thu tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

13. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các mã chương trình cho việc sử dụng bởi thiết bị để truyền và thu thông tin; trong đó các mã chương trình bao gồm các lệnh để:

xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu; và

truyền hoặc thu tín hiệu tham chiếu dựa trên vị trí được xác định của tín hiệu tham chiếu,

trong đó tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và việc xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu bao gồm các bước:

xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường xuống; và

xác định vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ hai được sử dụng cho việc giải điều chế dữ liệu đường lên;

trong đó vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất được mang trong khung con thứ nhất, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai được mang trong khung con thứ hai, vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, việc vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai là vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong khung con thứ nhất là tương tự như vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu thứ hai trong khung con thứ hai, số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ nhất lớn hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ nhất, và số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong khung con thứ hai nhỏ hơn số lượng ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong khung con thứ hai.

14. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 13, trong đó khung con thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ (GP), và một hoặc nhiều ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường lên tương ứng với một hoặc nhiều ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền báo nhận yêu cầu lặp tự động lại (HARQ-ACK), và việc truyền đường xuống tương ứng với một hoặc nhiều ký tự được chứa trong khung con thứ nhất và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, việc truyền dữ liệu đường xuống, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và khung con thứ hai bao gồm một hoặc nhiều ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ (GP), và một hoặc nhiều ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên, việc truyền đường xuống tương ứng với một hoặc nhiều ký tự được chứa trong khung con thứ hai

và được sử dụng cho việc truyền đường xuống bao gồm việc truyền điều khiển đường xuống, và việc truyền đường lên tương ứng với một hoặc nhiều ký tự được chứa trong khung con thứ hai và được sử dụng cho việc truyền đường lên bao gồm việc truyền điều khiển đường lên, việc truyền dữ liệu đường lên, và việc truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

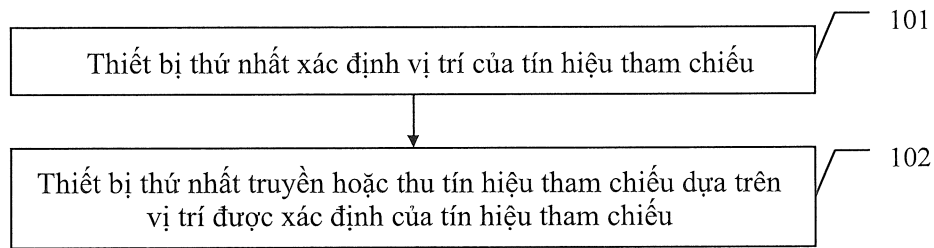


FIG. 1

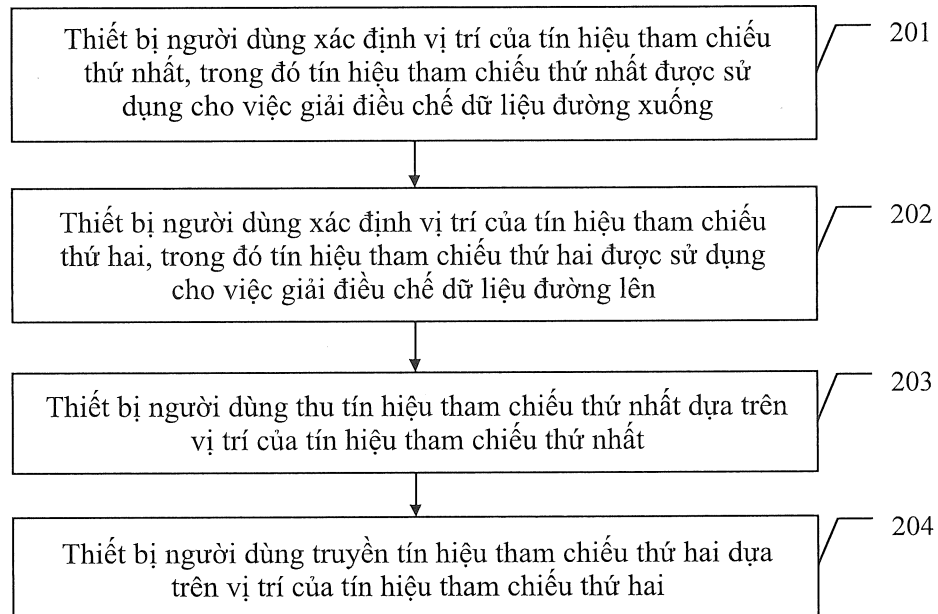


FIG. 2

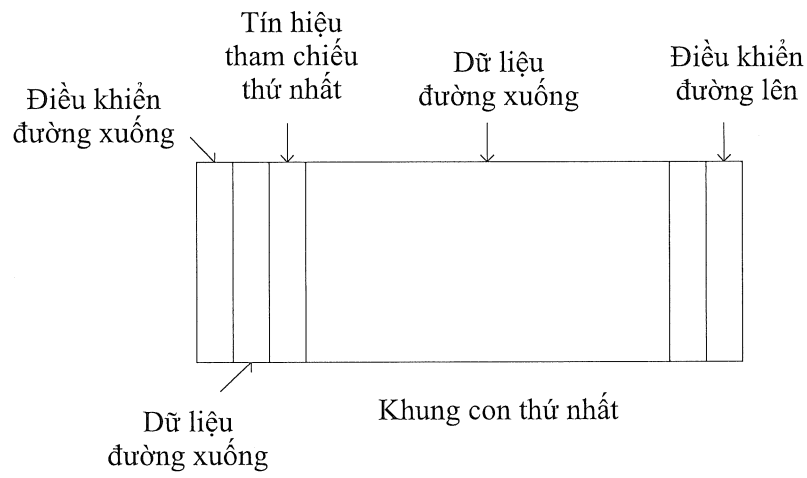


FIG. 3

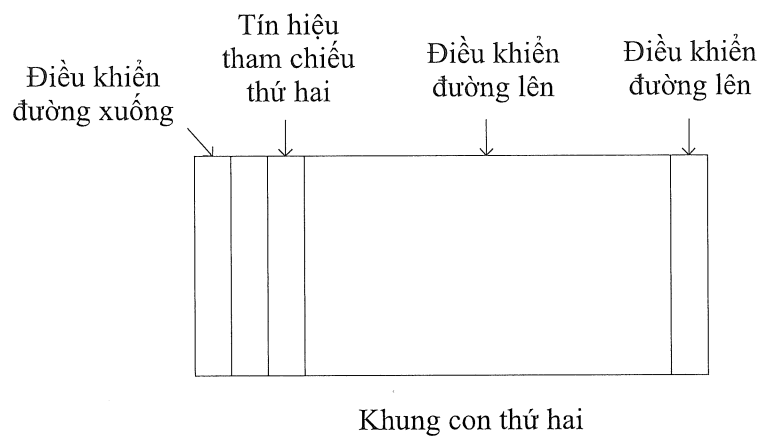


FIG. 4

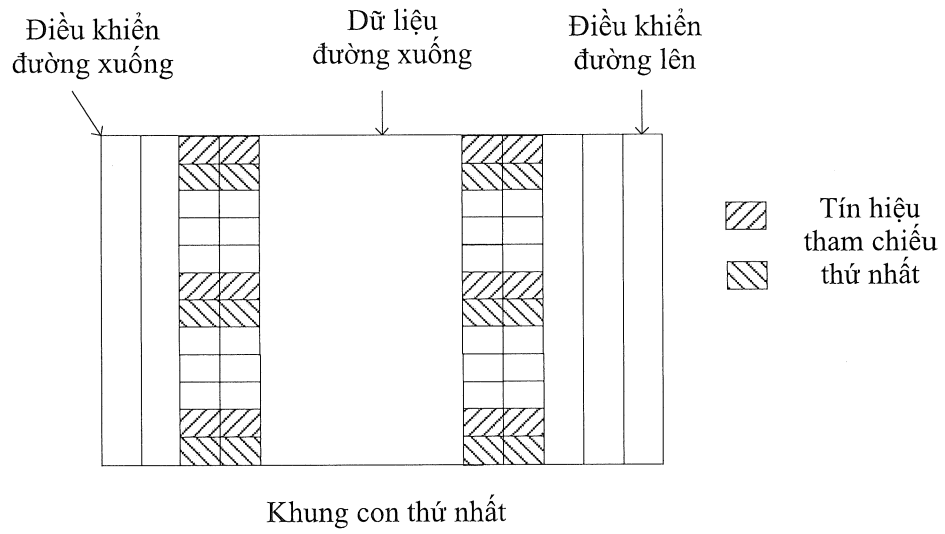


FIG. 5

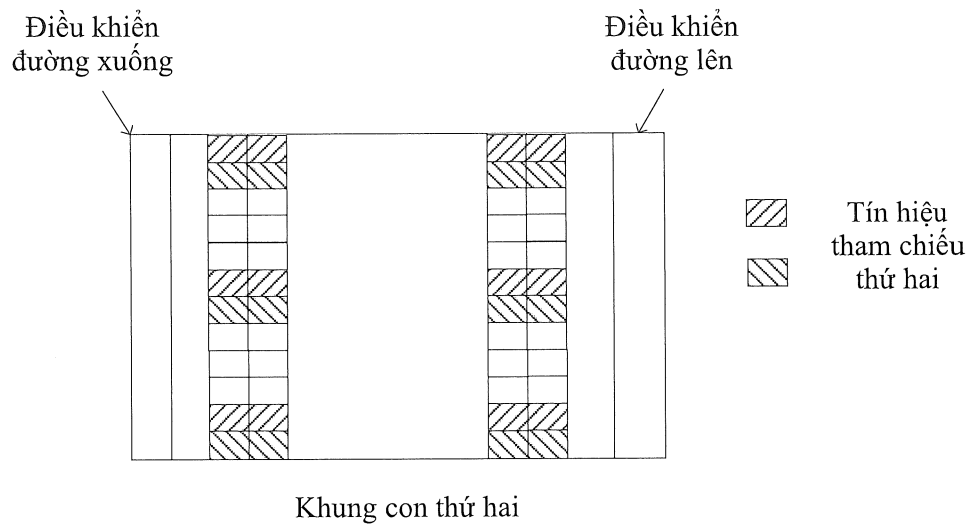


FIG. 6

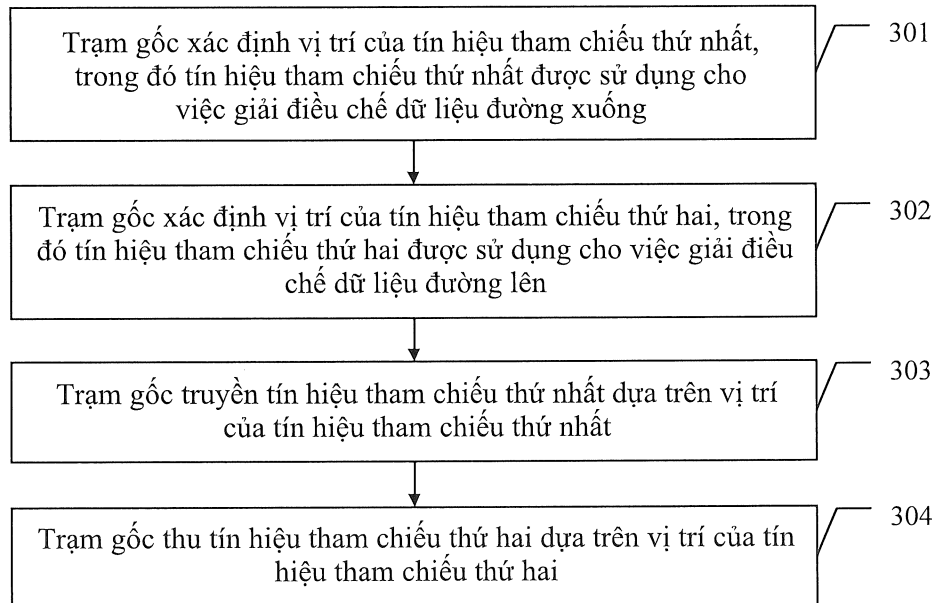


FIG. 7

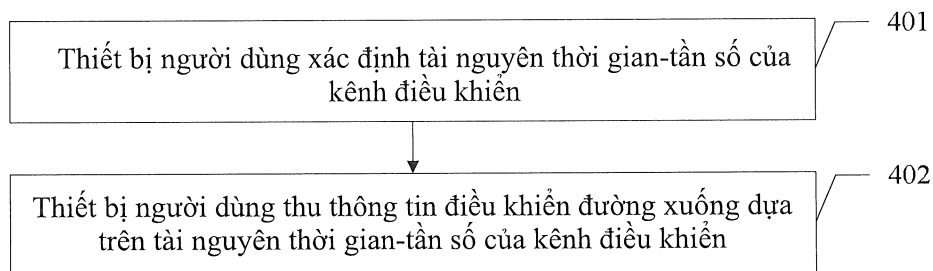


FIG. 8

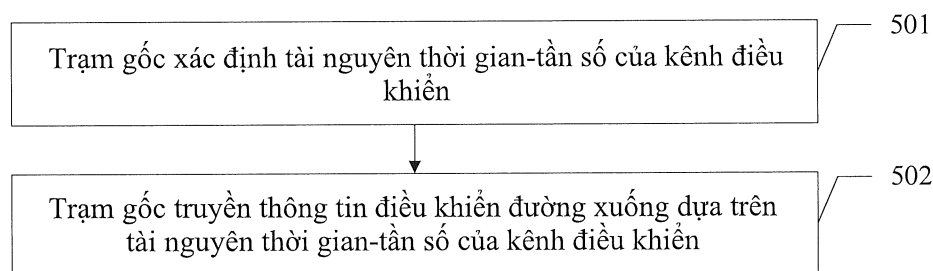


FIG. 9

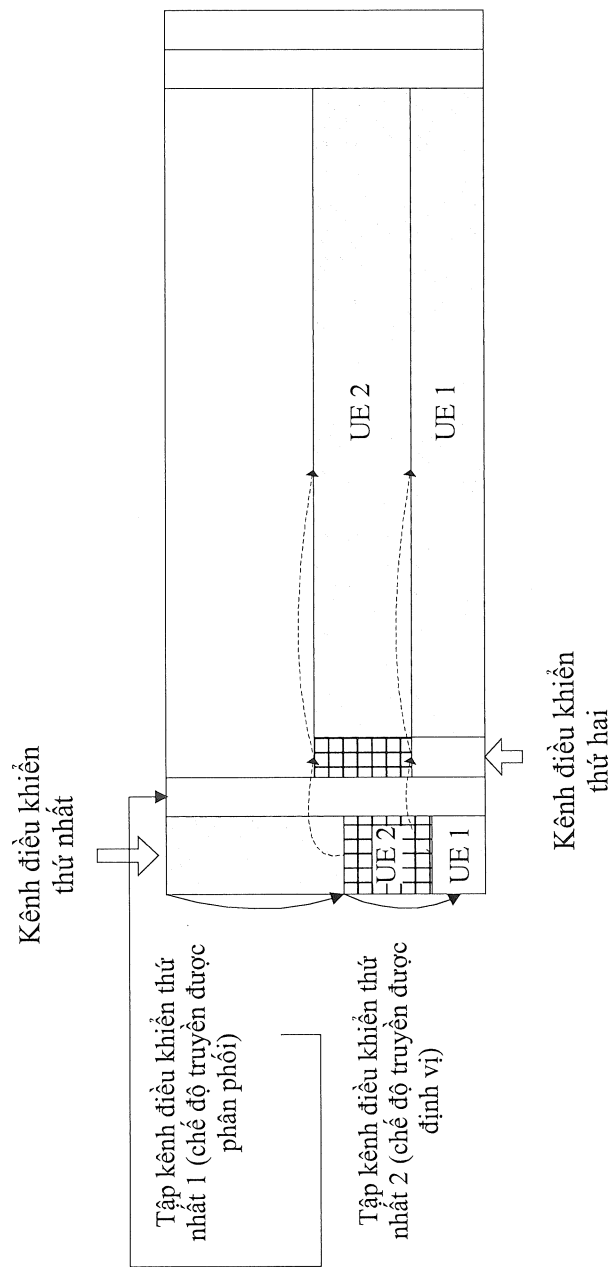


FIG. 10

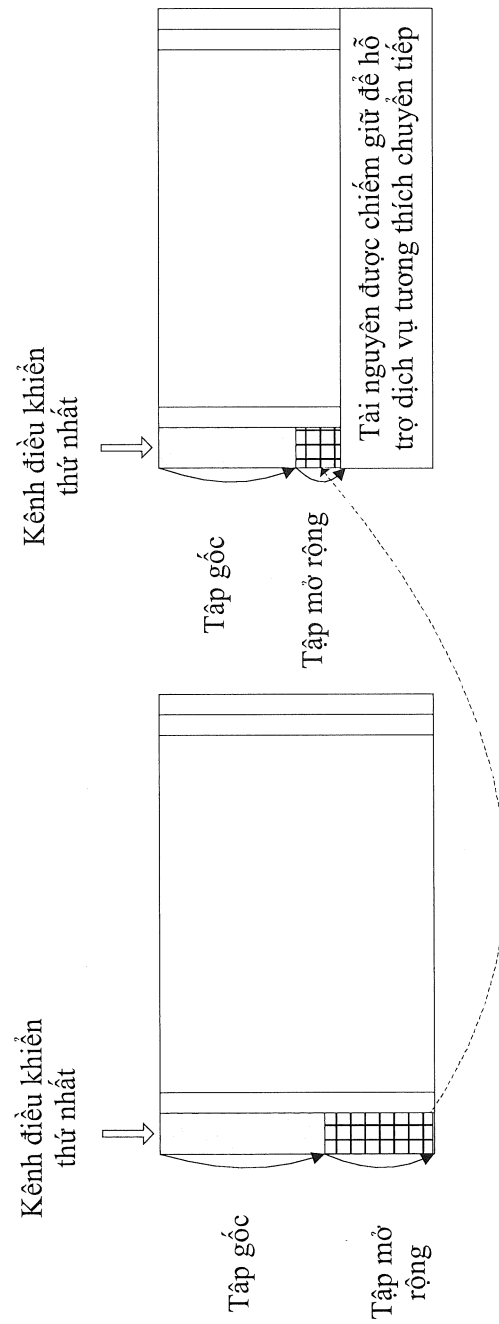


FIG. 11

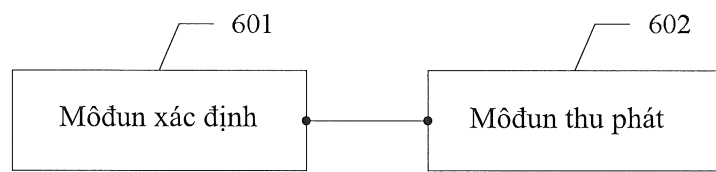


FIG. 12

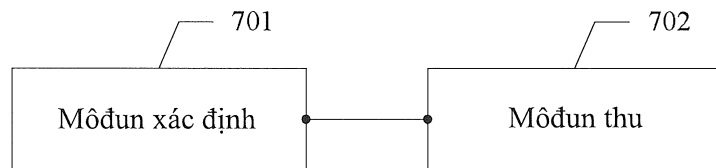


FIG. 13

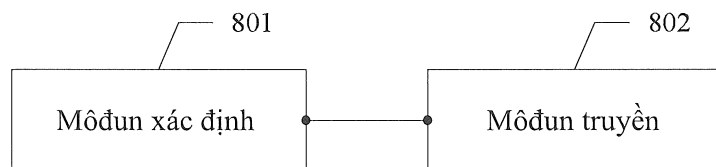


FIG. 14