



(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)



1-0034801

(51)⁸ H04W 72/04; H04L 1/18

(13) B

(21) 1-2019-01046

(22) 31/07/2017

(86) PCT/CN2017/095180 31/07/2017

(87) WO 2018/028454 15/02/2018

(30) 201610657711.5 10/08/2016 CN

(45) 25/01/2023 418

(43) 27/05/2019 374A

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

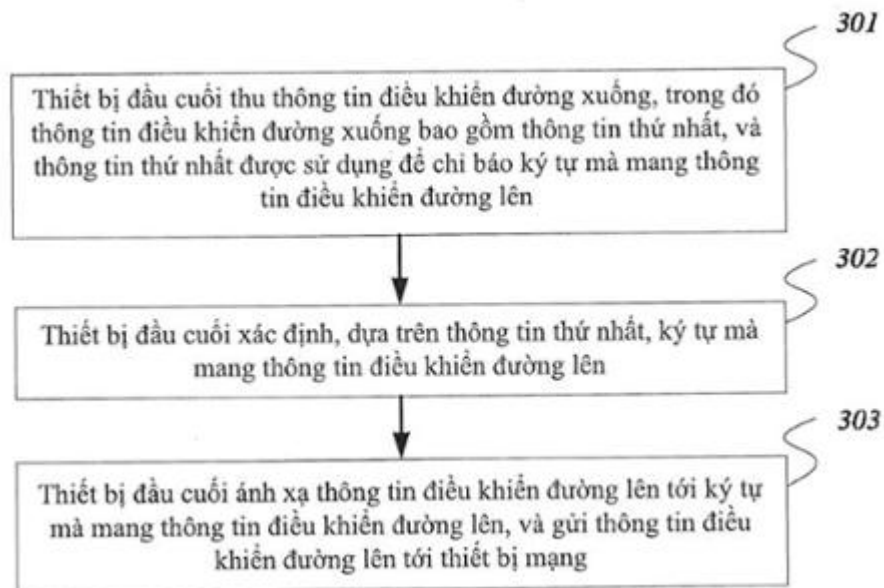
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) CHENG, Yan (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG TIN VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU
TRỮ ĐƯỢC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông tin và thiết bị liên quan, để cho phép việc phản hồi xác nhận yêu cầu lặp tự động lại (HARQ-ACK, Hybrid Automatic Repeat Request- Acknoeagment) nhanh và việc truyền lại nhanh, giải quyết một cách linh hoạt vấn đề mà thông tin điều khiển đường lên trong các khung con khác nhau yêu cầu các tài nguyên khác nhau do việc định thời yêu cầu lặp tự động lại (HARQ- Hybrid Automatic Repeat Request) linh hoạt, và đảm bảo khả năng áp dụng trong cả hệ thống song công phân chia theo tần số (FDD- Frequency Division Duplex) và hệ thống song công phân chia theo thời gian (TDD - Time Division Duplex). Phương pháp trong sáng chế này bao gồm: thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên; xác định, bởi thiết bị đầu cuối, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên; và ánh xạ, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường lên tới ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, và gửi thông tin điều khiển đường lên tới thiết bị mạng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể, đề cập đến phương pháp truyền thông tin và thiết bị liên quan.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông 5G hoặc hệ thống truyền thông vô tuyến mới (New Radio, NR) được ủy nhiệm để hỗ trợ hiệu năng hệ thống cao hơn, và sẽ hỗ trợ các dịch vụ khác nhau, các trường hợp triển khai khác nhau, và các phổ tần khác nhau. Các dịch vụ khác nhau bao gồm băng rộng di động nâng cao (Enhanced Mobile Broadband, eMBB), truyền thông kiểu máy (Machine Type Communication, MTC), truyền thông có độ tin cậy siêu cao 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 trường hợp triển khai khác nhau bao gồm các trường hợp như điểm phát sóng trong nhà (Indoor hotspot), đô thị mật độ cao (Dense urban), đô thị con, đô thị macrô (Urban Macro), đường sắt tốc độ cao, và loại tương tự. 5G sẽ hỗ trợ dải phổ tần lên tới 100 GHz.

Song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex, TDD) động là kỹ thuật quan trọng trong hệ thống truyền thông NR. Kỹ thuật này phù hợp hơn với yêu cầu dịch vụ theo thời gian thực bằng cách điều chỉnh động hướng truyền của khung con, nhờ đó cải thiện hiệu quả phổ của hệ thống truyền thông và thỏa mãn tốt hơn yêu cầu về dịch vụ độ trễ thấp. Hệ thống truyền thông NR cần được thiết kế để cho phép việc sử dụng TDD động tốt hơn.

Hệ thống 5G sẽ hỗ trợ hệ thống song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex, FDD) và hệ thống TDD. Cả hệ thống FDD và hệ thống TDD cần thỏa mãn các chỉ báo hiệu năng của hệ thống 5G. Cụ thể, cả hệ thống FDD và hệ thống TDD cần thỏa mãn độ trễ thấp, tức là, cần hỗ trợ việc phản hồi yêu cầu lặp tự

động lai nhanh (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ) và việc truyền lại nhanh. Hệ thống FDD và hệ thống TDD cũng cần hỗ trợ việc định thời HARQ linh hoạt. Để đơn giản hóa thiết kế hệ thống, trong hệ thống 5G, nhiều cố gắng sẽ được thực hiện để sử dụng cùng phương pháp thiết kế cho hệ thống FDD và hệ thống TDD. Do đó, làm thế nào để thiết kế cùng phương pháp chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên cho hệ thống FDD và hệ thống TDD là vấn đề mà cần được giải quyết trong hệ thống 5G.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin và thiết bị liên quan, để cho phép việc phản hồi HARQ-ACK nhanh và việc truyền lại nhanh, giải quyết một cách linh hoạt vấn đề mà thông tin điều khiển đường lên trong các khung con khác nhau yêu cầu các tài nguyên khác nhau do việc định thời HARQ linh hoạt, và đảm bảo khả năng áp dụng trong cả hệ thống FDD và hệ thống TDD.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin. Thông tin điều khiển đường xuống trong phương pháp này bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên. Sau khi thu thông tin điều khiển đường xuống, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, ánh xạ thông tin điều khiển đường lên tới ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, và gửi thông tin điều khiển đường lên tới thiết bị mạng. Do đó, việc ánh xạ thông tin điều khiển đường lên tới ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên cho phép việc phản hồi yêu cầu lặp tự động lai nhanh và việc truyền lại nhanh, nhờ đó làm giảm độ trễ; và cho phép sử dụng cùng giải pháp cho hệ thống FDD và hệ thống TDD, và cho phép sử dụng cùng khoảng truyền thời điểm HARQ. Điều này có thể không chỉ giải quyết một cách linh hoạt vấn đề mà thông tin điều khiển đường lên trong các khung con khác nhau yêu cầu các tài nguyên khác nhau do thời điểm HARQ linh hoạt, mà còn cho phép sự thay đổi linh hoạt của tài nguyên được sử dụng để truyền kênh điều khiển đường lên trong mỗi khung con, nhờ đó cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên khi so với việc dành riêng tài nguyên kênh

điều khiển đường lên cố định.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ hai, và thông tin thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, hoặc có thể được sử dụng để chỉ báo số hiệu khung con của khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; và bước mà thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin thứ hai, khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ ba, và thông tin thứ ba được sử dụng để chỉ báo tài nguyên miền tần số và/hoặc tài nguyên mã tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc thông tin thứ ba được sử dụng để chỉ báo chỉ số kênh điều khiển đường lên tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất, cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, hoặc cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất, bước mà thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là như sau: Thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự bắt đầu mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thức thực

hiện thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ tư, thông tin thứ tư được sử dụng để chỉ báo ký tự kết thúc mà mang thông tin điều khiển đường lên, và thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin thứ tư, ký tự kết thúc mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thức thực hiện thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ nhất, thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 2-bit, và bước mà thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là:

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 00, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 01, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự áp chót trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 10, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 11, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thức thực hiện thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 3-bit, và khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên bao gồm bảy ký tự; hoặc

thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 4-bit, và khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên bao gồm 14 ký tự, trong đó ký tự có thể là

ký tự miền thời gian, ví dụ, có thể là ký tự ghép kênh phân chia tần số trực giao, hoặc có thể là ký tự đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thức thực hiện thứ nhất đến thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và thông tin điều khiển đường lên là yêu cầu lặp tự động lai tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ nhất, khung con mà mang thông tin điều khiển đường xuống thuộc về loại khung con thứ tư, khung con mà mang việc truyền kênh chia sẻ đường xuống thuộc về loại khung con thứ ba, và cả loại khung con thứ ba và loại khung con thứ tư bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên; ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong loại khung con thứ ba chủ yếu được sử dụng cho việc truyền kênh điều khiển đường xuống và việc truyền dữ liệu đường xuống, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong loại khung con thứ ba chủ yếu được sử dụng cho việc truyền thông tin điều khiển đường lên và/hoặc việc truyền tín hiệu tham chiếu đường lên, ví dụ, được sử dụng cho việc truyền SRS; và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong loại khung con thứ tư chủ yếu được sử dụng cho việc truyền kênh điều khiển đường xuống, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong loại khung con thứ tư chủ yếu được sử dụng cho việc truyền dữ liệu đường lên, việc truyền thông tin điều khiển đường lên, và việc truyền tín hiệu tham chiếu đường lên.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện thứ chín của khía cạnh thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con n , việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+k_1$, và thông tin điều khiển đường lên được mang trong khung con $n+k_1+k_0$, trong đó k_1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k_0 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0; giá trị của k_0 có thể được xác định dựa trên thông tin thứ hai;

và thông tin điều khiển đường xuống có thể bao gồm thông tin thứ sáu, và thông tin thứ sáu được sử dụng để chỉ báo giá trị của k_1 .

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thức thực hiện thứ nhất đến thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện thứ mười của khía cạnh thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ năm, thông tin thứ năm được sử dụng để kích hoạt việc báo cáo thông tin trạng thái kênh, và thông tin điều khiển đường lên là thông tin trạng thái kênh.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin. Thông tin điều khiển đường xuống trong phương pháp này bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên. Thiết bị mạng gửi thông tin điều khiển đường xuống, và thu, trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Điều này cho phép việc phản hồi yêu cầu lặp tự động lại nhanh và việc truyền lại nhanh, nhờ đó làm giảm độ trễ; và cho phép việc sử dụng cùng giải pháp cho hệ thống FDD và hệ thống TDD, và cho phép việc sử dụng cùng khoảng truyền thời điểm HARQ. Điều này có thể không chỉ giải quyết một cách linh hoạt vấn đề mà thông tin điều khiển đường lên trong các khung con khác nhau yêu cầu các tài nguyên khác nhau do thời điểm HARQ linh hoạt, mà còn cho phép sự thay đổi linh hoạt của tài nguyên được sử dụng để truyền kênh điều khiển đường lên trong mỗi khung con, nhờ đó cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên khi so với việc dành riêng tài nguyên kênh điều khiển đường lên cố định.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ hai, và thông tin thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, hoặc có thể được sử dụng để chỉ báo số hiệu khung con của khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ hai hoặc cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ ba, và thông tin thứ ba được sử

dụng để chỉ báo tài nguyên miền tần số và/hoặc tài nguyên mã tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc thông tin thứ ba được sử dụng để chỉ báo chỉ số kênh điều khiển đường lên tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ hai, cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, hoặc cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ hai, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự bắt đầu mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ tư, thông tin thứ tư được sử dụng để chỉ báo ký tự kết thúc mà mang thông tin điều khiển đường lên, và thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin thứ tư, ký tự kết thúc mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai, hoặc các các cách thức thực hiện thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ hai, thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 2-bit; và

ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là như sau:

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 00, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 01, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự nằm trước ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 10, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang

thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 11, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai, hoặc các cách thức thực hiện thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ hai, thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 3-bit, và khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên bao gồm bảy ký tự; hoặc

thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 4-bit, và khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên bao gồm 14 ký tự, trong đó ký tự có thể là ký tự miền thời gian, ví dụ, có thể là ký tự ghép kênh phân chia tần số trực giao, hoặc có thể là ký tự đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai, hoặc các cách thức thực hiện thứ nhất đến thứ sáu của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và thông tin điều khiển đường lên là yêu cầu lặp tự động lai tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ hai, khung con mà mang thông tin điều khiển đường xuống thuộc về loại khung con thứ tư, khung con mà mang việc truyền kênh chia sẻ đường xuống thuộc về loại khung con thứ ba, và cả loại khung con thứ ba và loại khung con thứ tư bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên; ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong loại khung con thứ ba chủ yếu được sử dụng cho việc truyền kênh điều khiển đường xuống và việc truyền dữ liệu đường xuống, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong loại khung con thứ ba chủ yếu được sử dụng cho việc truyền thông tin điều khiển đường lên và/hoặc việc truyền tín hiệu tham chiếu đường lên, ví dụ, được sử dụng cho việc truyền SRS; và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong loại khung

con thứ tư chủ yếu được sử dụng cho việc truyền kênh điều khiển đường xuống, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong loại khung con thứ tư chủ yếu được sử dụng cho việc truyền dữ liệu đường lên, việc truyền thông tin điều khiển đường lên, và việc truyền tín hiệu tham chiếu đường lên.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện thứ chín của khía cạnh thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con n , việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+k_1$, và thông tin điều khiển đường lên được mang trong khung con $n+k_1+k_0$, trong đó k_1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k_0 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0; giá trị của k_0 có thể được xác định dựa trên thông tin thứ hai; và thông tin điều khiển đường xuống có thể bao gồm thông tin thứ sáu, và thông tin thứ sáu được sử dụng để chỉ báo giá trị của k_1 .

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai, hoặc các cách thức thực hiện thứ nhất đến thứ sáu của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện thứ mười của khía cạnh thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ năm, thông tin thứ năm được sử dụng để kích hoạt báo cáo thông tin trạng thái kênh, và thông tin điều khiển đường lên là thông tin trạng thái kênh.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông tin, và thiết bị truyền thông tin này bao gồm ít nhất một bộ phận được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền thông tin được đề xuất trong bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông tin, và thiết bị truyền thông tin này bao gồm ít nhất một bộ phận được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền thông tin được đề xuất trong bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ, và phương tiện lưu trữ lưu trữ mã chương trình. Khi chạy mã chương trình, thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp truyền thông tin được đề xuất trong bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất. Phương tiện lưu trữ

bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bộ nhớ chớp (flash memory), ổ đĩa cứng (hard disk drive, HDD), hoặc ổ bán dẫn (solid state drive, SSD).

Khía cạnh thứ sáu của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ, và phương tiện lưu trữ lưu trữ mã chương trình. Khi chạy mã chương trình, thiết bị mạng thực hiện phương pháp truyền thông tin trong bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai. Phương tiện lưu trữ bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bộ nhớ chớp, đĩa cứng, hoặc ổ bán dẫn.

Khía cạnh thứ bảy của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ lệnh máy tính, và bộ xử lý thực thi lệnh máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho thiết bị thực hiện phương pháp truyền thông tin được đề xuất trong bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ bảy, trong cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ bảy, thiết bị truyền thông còn bao gồm bộ thu phát.

Khía cạnh thứ tám của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ lệnh máy tính, và bộ xử lý thực thi lệnh máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho thiết bị thực hiện phương pháp truyền thông tin được đề xuất trong bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ tám, trong cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tám, thiết bị truyền thông còn bao gồm bộ thu phát.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông theo sáng chế.

FIG.2 là sơ đồ giản lược về cấu trúc tổ chức của thiết bị đầu cuối theo sáng chế;

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

FIG.4 là sơ đồ giản lược của loại khung con theo sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ giản lược của loại khung con theo sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ giản lược của loại khung con theo sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ giản lược về cấu trúc tổ chức của thiết bị mạng theo sáng chế;

FIG.8 là lưu đồ giản lược khác của phương pháp truyền thông tin theo sáng chế;

FIG.9 là sơ đồ giản lược về cấu trúc tổ chức của thiết bị truyền thông tin theo sáng chế; và

FIG.10 là sơ đồ giản lược khác về cấu trúc tổ chức của thiết bị truyền thông tin theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

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 dữ liệu được đặt thuật ngữ 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 biến thể khác có nghĩa là bao hàm cả 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, mà 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. Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo trong các phương án sáng chế.

Trong bản mô tả này, cấu trúc khung tương ứng với hệ thống truyền thông 5G có thể bao gồm bốn loại khung con. Loại khung con thứ nhất là khung con đường xuống, loại khung con thứ hai là khung con đường lên. Cả loại khung con thứ ba và loại khung con thứ tư bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường

xuống, khoảng bảo vệ (Guard Period, GP), và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên. Loại khung con thứ ba và loại khung con thứ tư có thể được xem là cùng loại khung con. Ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong loại khung con thứ ba chủ yếu được sử dụng cho việc truyền kênh điều khiển đường xuống và việc truyền dữ liệu đường xuống, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong loại khung con thứ ba được sử dụng chủ yếu cho việc truyền thông tin điều khiển đường lên và/hoặc việc truyền tín hiệu tham chiếu đường lên, ví dụ, được sử dụng cho việc truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal, SRS). Ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong loại khung con thứ tư chủ yếu được sử dụng cho việc truyền kênh điều khiển đường xuống, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong loại khung con thứ tư chủ yếu được sử dụng cho việc truyền dữ liệu đường lên, việc truyền thông tin điều khiển đường lên, và việc truyền tín hiệu tham chiếu đường lên. Loại khung con thứ ba có thể cũng được gọi là khung con đường xuống sơ cấp (Khung con chính DL hoặc khung con trung tâm DL), và loại khung con thứ tư có thể cũng được gọi là khung con đường lên sơ cấp (khung con chính UL, hoặc khung con trung tâm UL). Số lượng ký tự miền thời gian được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong loại khung con thứ ba có thể lớn hơn hoặc bằng của các ký tự miền thời gian được sử dụng cho việc truyền đường lên, và số lượng ký tự miền thời gian được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong loại khung con thứ tư có thể nhỏ hơn so với của các ký tự miền thời gian được sử dụng cho việc truyền đường lên.

Trong hệ thống 5G, độ trễ mặt phẳng người dùng là chỉ báo quan trọng. Trong thiết kế của hệ thống 5G, các sự cố gắng lớn sẽ được thực hiện để tối thiểu hóa độ trễ mặt phẳng người dùng. Trong hệ thống 5G, các sự cố gắng lớn sẽ được thực hiện để cho phép phản hồi yêu cầu lập tự động lại nhanh và cho việc truyền lại nhanh, để làm giảm độ trễ. Làm thế nào hệ thống 5G cho phép việc phản hồi yêu cầu lập tự động lại nhanh và cho phép việc truyền lại nhanh là vấn đề mà cần được giải quyết.

Như được mô tả nêu trên, hệ thống 5G sẽ hỗ trợ việc truyền tương ứng với các dịch vụ khác nhau và các khả năng người dùng khác nhau. Đối với các người

dùng khác nhau và các khả năng người dùng khác nhau, việc định thời HARQ khác nhau có thể được sử dụng. Để thỏa mãn các yêu cầu khác nhau, hệ thống 5G sẽ hỗ trợ việc định thời HARQ linh hoạt. Việc định thời HARQ linh hoạt có thể gây ra số lượng phản hồi HARQ-ACK khác nhau tương ứng với các khung con khác nhau, và do đó trong một vài khung con, số lượng nhỏ tài nguyên được yêu cầu cho việc phản hồi của thông tin điều khiển đường lên, và trong một vài khung con, số lượng lớn tài nguyên được yêu cầu cho việc phản hồi của thông tin điều khiển đường lên. Làm thế nào để thiết kế phương pháp chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên để giải quyết việc định thời HARQ linh hoạt là vấn đề mà cần được giải quyết.

Hệ thống 5G sẽ hỗ trợ hệ thống FDD và hệ thống TDD. Cấu trúc khung hệ thống FDD sẽ được chủ yếu dựa trên loại khung con thứ nhất và loại khung con thứ hai, và cấu trúc khung hệ thống TDD sẽ được dựa trên tất cả loại khung con. Cả hệ thống FDD và hệ thống TDD cần thỏa mãn các chỉ báo hiệu năng của hệ thống 5G. Cụ thể, cả hệ thống FDD và hệ thống TDD cần thỏa mãn độ trễ thấp, tức là, cần hỗ trợ việc phản hồi yêu cầu lặp tự động lại nhanh và việc truyền lại nhanh. Hệ thống FDD và hệ thống TDD cũng cần hỗ trợ việc định thời HARQ linh hoạt. Để đơn giản hóa thiết kế hệ thống, trong hệ thống 5G, nhiều cố gắng sẽ được thực hiện để sử dụng cùng phương pháp thiết kế cho hệ thống FDD và hệ thống TDD. Việc làm thế nào để thiết kế cùng phương pháp chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên cho hệ thống FDD và hệ thống TDD là vấn đề mà cần được giải quyết trong hệ thống 5G.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin, và cụ thể, đề xuất phương pháp chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên, để cho phép việc phản hồi HARQ-ACK nhanh và việc truyền lại nhanh, giải quyết một cách linh hoạt vấn đề mà thông tin điều khiển đường lên trong các khung con khác nhau yêu cầu các tài nguyên khác nhau do việc định thời HARQ linh hoạt, và đảm bảo khả năng áp dụng trong cả hệ thống FDD và hệ thống TDD.

Cấu trúc của hệ thống truyền thông được áp dụng trong các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây.

Các kỹ thuật khác nhau được mô tả trong sáng chế có thể được sử dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, bao gồm hệ thống truyền thông 2G như hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system for mobile communications, GSM), các hệ thống truyền thông 3G như hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) và hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã đồng bộ - phân chia theo thời gian (Time Division-Synchronization Code Division Multiple Access, TD-SCDM), và các hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo như hệ thống truyền thông phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE) và hệ thống cải tiến tiếp theo của các hệ thống truyền thông LTE. Sáng chế chủ yếu được áp dụng tới hệ thống truyền thông 5G, hệ thống LTE, hoặc hệ thống cải tiến LTE. Sáng chế có thể được áp dụng tới hệ thống đơn sóng mang và hệ thống đa sóng mang.

FIG.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông được áp dụng trong phương án của sáng chế. Các phần tử mạng được sử dụng trong hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng, và mạng truyền thông được thiết lập giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng cho việc truyền thông. Thiết bị đầu cuối trong phương án này của sáng chế có thể là thiết bị người dùng (User Equipment, UE), và có thể một cách cụ thể là thiết bị người dùng mà thực hiện việc truyền thông trong hệ thống truyền thông nêu trên. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động (như thiết bị cầm tay) hoặc máy tính bảng, máy tính, hoặc loại tương tự mà có chức năng gọi. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể còn là thiết bị lắp trong phương tiện giao thông, hoặc loại tương tự. Điều này không bị giới hạn ở đây. Thiết bị mạng trong phương án này của sáng chế được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông nêu trên. Ví dụ, thiết bị mạng có thể là trạm gốc, và có thể một cách cụ thể là trạm gốc theo nghĩa hẹp, tức là, trạm gốc truyền thông di động công cộng, hoặc có thể một cách cụ thể là trạm gốc theo nghĩa rộng, tức là, hệ thống con trạm gốc. Điều này không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, trạm gốc có thể là eNB (nút B E-UTRAN) hoặc BS (Base Station - Trạm gốc).

Thiết bị đầu cuối trong FIG.1 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết

bị đầu cuối 200 trong FIG.2. Sơ đồ giản lược của cấu trúc tổ chức của thiết bị đầu cuối 200 được thể hiện trên FIG.2. Thiết bị đầu cuối 200 bao gồm bộ xử lý 202, bộ nhớ 204, và bộ thu phát 206, và có thể còn bao gồm kênh truyền 208.

Các kết nối truyền thông trong số bộ xử lý 202, bộ nhớ 204, và bộ thu phát 206 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kênh truyền 208, hoặc việc truyền thông trong số bộ xử lý 202, bộ nhớ 204, và bộ thu phát 206 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức khác như việc truyền không dây.

Bộ nhớ 204 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến (volatile memory), ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM). Bộ nhớ này có thể cũng bao gồm bộ nhớ bất biến (non-volatile memory), ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ chớp (flash memory), ổ đĩa cứng (hard disk drive, HDD), hoặc ổ bán dẫn (solid-state drive, SSD). Ngoài ra, bộ nhớ 204 có thể bao gồm kết hợp của các loại bộ nhớ nêu trên. Khi các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong sáng chế được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, mã chương trình mà được sử dụng để thực hiện phương pháp truyền thông tin được đề xuất trong FIG.3 trong sáng chế này được lưu trữ trong bộ nhớ 204, và được thực thi bởi bộ xử lý 202.

Thiết bị đầu cuối 200 truyền thông với thiết bị mạng bằng cách sử dụng bộ thu phát 206.

Bộ xử lý 202 có thể là bộ xử lý trung tâm (CPU).

Thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) trong phương án này của sáng chế bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên (thông tin điều khiển đường lên, UCI). Sau khi thu thông tin điều khiển đường xuống bằng cách sử dụng bộ thu phát 206, bộ xử lý 202 xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, ánh xạ thông tin điều khiển đường lên tới ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, và gửi thông tin điều khiển đường lên tới thiết bị mạng bằng cách sử dụng bộ thu phát 206. Do đó, việc ánh xạ thông tin điều khiển đường lên tới ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên cho phép việc phản hồi yêu cầu lặp tự động lại nhanh và việc truyền lại nhanh, nhờ

đó làm giảm độ trễ; và cho phép sử dụng cùng giải pháp cho hệ thống FDD và hệ thống TDD, và cho phép sử dụng cùng khoảng truyền thời điểm HARQ. Điều này có thể không chỉ giải quyết một cách linh hoạt vấn đề mà thông tin điều khiển đường lên trong các khung con khác nhau yêu cầu các tài nguyên khác nhau do thời điểm HARQ linh hoạt, mà còn cho phép sự thay đổi linh hoạt của tài nguyên được sử dụng để truyền kênh điều khiển đường lên trong mỗi khung con, nhờ đó cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên khi so với việc dành riêng tài nguyên kênh điều khiển đường lên cố định.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ hai, và thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ báo khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; và việc bộ xử lý 202 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên bao gồm:

bộ xử lý 202 được tạo cấu hình để: xác định, dựa trên thông tin thứ hai, khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; và

xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ ba, và thông tin thứ ba được sử dụng để chỉ báo tài nguyên miền tần số và/hoặc tài nguyên mã tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Một cách tùy chọn, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự bắt đầu mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ tư, và thông tin thứ tư được sử dụng để chỉ báo ký tự kết thúc mà mang thông tin điều khiển đường lên; và bộ xử lý 202 còn được tạo cấu hình để:

xác định, dựa trên thông tin thứ tư, ký tự kết thúc mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Một cách tùy chọn, thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 2-bit,

và việc mà bộ xử lý 202 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên bao gồm:

Bộ xử lý 202 được tạo cấu hình để:

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 00, xác định rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 01, xác định rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự áp chót trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 10, xác định rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 11, xác định rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Một cách tùy chọn, thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 3-bit, và khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên bao gồm bảy ký tự; hoặc

thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 4-bit, và khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên bao gồm 14 ký tự.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và thông tin điều khiển đường lên là yêu cầu lặp tự động lại tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống.

Một cách tùy chọn, khung con mà mang thông tin điều khiển đường xuống thuộc về loại khung con thứ tư, khung con mà mang việc truyền kênh chia sẻ đường xuống thuộc về loại khung con thứ ba, và cả loại khung con thứ ba và loại khung con thứ tư bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống được mang trong

khung con n , việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+k_1$, và thông tin điều khiển đường lên được mang trong khung con $n+k_1+k_0$, trong đó k_1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k_0 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ năm, thông tin thứ năm được sử dụng để kích hoạt việc báo cáo của thông tin trạng thái kênh, và thông tin điều khiển đường lên là thông tin trạng thái kênh.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông tin. Thiết bị đầu cuối trong FIG.1 và trong FIG.2 thực hiện phương pháp này trong khi chạy, và lưu đồ giản lược của phương pháp này được thể hiện trên FIG.3.

301. Thiết bị đầu cuối thu thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Trong bước này, việc mà thiết bị đầu cuối thu thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, kênh điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống được mang trong kênh điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, việc mà thiết bị đầu cuối thu thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, kênh điều khiển đường xuống, trong đó khuôn dạng thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với kênh điều khiển đường xuống bao gồm trường thông tin thứ nhất, và trường thông tin thứ nhất được sử

dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, việc mà thiết bị đầu cuối thu thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là:

dò tìm, bởi thiết bị đầu cuối, khuôn dạng thông tin điều khiển đường xuống, trong đó khuôn dạng thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường thông tin thứ nhất, và trường thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ hai, và thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ báo khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên. Cụ thể,

nếu thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con n , thông tin điều khiển đường lên được mang trong khung con $n+k_0$, k_0 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, trong đó giá trị của k_0 được xác định dựa trên thông tin thứ hai. Thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ báo khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, hoặc thông tin thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo số hiệu khung con của khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ ba. Thông tin thứ ba được sử dụng để chỉ báo tài nguyên miền tần số và/hoặc tài nguyên mã tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc thông tin thứ ba được sử dụng để chỉ báo chỉ số kênh điều khiển đường lên tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, và chỉ số kênh điều khiển đường lên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định, dựa trên chỉ số kênh điều khiển đường lên, tài nguyên miền tần số và/hoặc tài nguyên mã tương ứng với kênh điều khiển đường lên. Tài nguyên mã có thể là độ dịch vòng và/hoặc mã trải phổ trực giao của chuỗi tương ứng với kênh điều khiển đường lên.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, việc mà thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là như sau: Thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự bắt đầu mà mang thông tin điều khiển đường lên. Trong trường hợp này, thông tin điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm thông tin thứ tư, và thông tin thứ tư được sử dụng để chỉ báo ký tự kết thúc mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 2-bit, và việc mà thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là như sau:

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 00, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 01, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự áp chót, tức là, ký tự nằm trước ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 10, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 11, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, việc mà thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là như sau:

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 11, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 10, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự áp chót, tức là, ký tự nằm trước

ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 00, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 01, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, việc mà thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là như sau:

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 00, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 01, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự áp chót, tức là, ký tự nằm trước ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 10, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 11, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là tất cả ký tự, được sử dụng cho việc truyền đường lên, trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 3-bit, và việc mà thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là như sau:

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 000, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ nhất trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 001, ký tự

mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 010, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 011, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ tư trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 100, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ năm trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 101, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ sáu trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 110, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ bảy trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 111, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là tất cả ký tự, được sử dụng cho việc truyền đường lên, trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, hoặc trường này nằm trong trạng thái dành riêng (tức là, không có ý nghĩa).

Trong trường hợp này, khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm bảy ký tự.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 4-bit, và việc mà thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là như sau:

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0000, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ nhất trong khung con mà

mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0001, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0010, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0011, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ tư trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0100, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ năm trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0101, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ sáu trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0110, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ bảy trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0111, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ tám trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1000, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ chín trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1001, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1010, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười một trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1011, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1100, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1101, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười bốn trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1110 hoặc 1111, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là tất cả ký tự, được sử dụng cho việc truyền đường lên, trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, hoặc trường này nằm trong trạng thái dành riêng (tức là, không có ý nghĩa).

Trong trường hợp này, khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm 14 ký tự.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và thông tin điều khiển đường lên là yêu cầu lặp tự động lại tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con n , việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+k_1$, và thông tin điều khiển đường lên được mang trong khung con $n+k_1+k_0$, trong đó k_1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k_0 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0; giá trị của k_0 có thể được xác định dựa trên thông tin thứ hai; và thông tin điều khiển đường xuống có thể bao gồm thông tin thứ sáu, và thông tin thứ sáu

được sử dụng để chỉ báo giá trị của k_1 .

Ngoài ra, một cách tùy chọn, khung con mà mang thông tin điều khiển đường xuống thuộc về loại khung con thứ tư, và khung con mà mang việc truyền kênh chia sẻ đường xuống thuộc về loại khung con thứ ba. Ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong loại khung con thứ ba chủ yếu được sử dụng cho việc truyền kênh điều khiển đường xuống và việc truyền dữ liệu đường xuống, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong loại khung con thứ ba được sử dụng chủ yếu cho việc truyền thông tin điều khiển đường lên và/hoặc việc truyền tín hiệu tham chiếu đường lên, ví dụ, được sử dụng cho việc truyền SRS. Ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong loại khung con thứ tư chủ yếu được sử dụng cho việc truyền kênh điều khiển đường xuống, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong loại khung con thứ tư chủ yếu được sử dụng cho việc truyền dữ liệu đường lên, việc truyền thông tin điều khiển đường lên, và việc truyền tín hiệu tham chiếu đường lên.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ năm, thông tin thứ năm được sử dụng để kích hoạt việc báo cáo của thông tin trạng thái kênh, và thông tin điều khiển đường lên là thông tin trạng thái kênh.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ sáu, thông tin thứ sáu được sử dụng để kích hoạt việc báo cáo của thông tin chùm sóng, và thông tin điều khiển đường lên là thông tin chùm sóng. Thông tin chùm sóng có thể bao gồm chỉ số chùm sóng (beam) và/hoặc RSRP (Reference Signal Received Power - Công suất thu tín hiệu tham chiếu) tương ứng với chùm sóng này.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ bảy, thông tin thứ bảy được sử dụng để kích hoạt việc báo cáo của SRS, và thông tin điều khiển đường lên là SRS.

Trong tất cả các phương án của sáng chế, khung con có thể được thay thế bởi đơn vị thời gian truyền, hoặc có thể được thay thế bởi khoảng thời gian truyền,

hoặc có thể được thay thế bởi đơn vị tài nguyên.

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 đơn sóng mang (Single carrier Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA).

Phương án cụ thể của bước này được thể hiện trên FIG.4. FIG.4 là sơ đồ giản lược của loại khung con trong hệ thống TDD. Trong FIG.4, thông tin điều khiển đường xuống được mang trong ký tự thứ nhất của khung con n , thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con n . Thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất chỉ báo rằng yêu cầu lập tự động lại tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được truyền trên ký tự áp chót của khung con n . Nếu lỗi xảy ra trong khi truyền kênh chia sẻ đường xuống, việc truyền lại tương ứng với kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+1$, và thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với việc truyền lại được mang trên ký tự thứ nhất của khung con $n+1$. n là số hiệu khung con, và n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Trong FIG.4, thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con n chỉ báo rằng yêu cầu lập tự động lại tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được lập lịch bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống được truyền trên ký tự áp chót của khung con n , sao cho thời gian xử lý của một ký tự (ký tự cuối cùng của khung con n) được dành riêng cho phía thiết bị mạng, và việc truyền lại có thể được lập lịch trên ký tự thứ nhất của khung con $n+1$, nhờ đó cho phép việc truyền lại nhanh. Nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên không được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất, và thông tin điều khiển đường lên được truyền chỉ trong ký tự cuối cùng của khung con n trong cách thức định trước, trạm gốc không thể lập lịch việc truyền lại trong khung con $n+1$ do không có thời gian xử lý được dành riêng, và thời điểm sớm nhất mà tại đó việc truyền lại có thể được lập lịch là chỉ khung con $n+2$, và do đó độ trễ bị tăng lên. Nếu thông tin điều khiển

đường lên được truyền chỉ trên ký tự áp chót của khung con n trong cách thức định trước, việc truyền lại nhanh có thể được cho phép, nhưng ký tự cuối cùng của khung con n có thể không được sử dụng hiệu quả, mà gây ra hiệu quả sử dụng tài nguyên tương đối thấp.

Trong phương án này của sáng chế, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, sao cho yêu cầu lặp tự động lại nhanh và việc truyền lại nhanh được cho phép, nhờ đó làm giảm độ trễ.

Phương án cụ thể khác của bước này được thể hiện trên FIG.5. FIG.5 là sơ đồ giản lược của loại khung con trong hệ thống FDD. Trong FIG.5, thông tin điều khiển đường xuống được mang trong ký tự thứ nhất của khung con n , thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con n . Thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất chỉ báo rằng yêu cầu lặp tự động lại tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được truyền trên ký tự thứ hai của khung con $n+1$. Trong hệ thống FDD, loại khung con chủ yếu bao gồm khung con đường xuống và khung con đường lên. Ký tự kết thúc của kênh chia sẻ đường xuống được truyền trong khung con n được bố trí trên ký tự cuối cùng của khung con n , và thông tin thứ nhất được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con n được sử dụng để chỉ báo rằng yêu cầu lặp tự động lại tương ứng với kênh chia sẻ đường xuống được truyền trên ký tự thứ hai của khung con $n+1$, sao cho có chỉ một ký tự giữa việc truyền kênh chia sẻ đường xuống và việc truyền yêu cầu lặp tự động lại, nhờ đó cho phép việc truyền yêu cầu lặp tự động lại nhanh. Việc dẫn tới FIG.4, có thể thấy được rằng có GP của chỉ một ký tự giữa việc truyền kênh chia sẻ đường xuống trong khung con n và việc truyền của yêu cầu lặp tự động lại tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống. Do đó, phương pháp chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên giống nhau được thực hiện, và việc định thời HARQ giống nhau cho FDD và TDD được thực hiện.

Trong phương án này của sáng chế, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, sao cho giải pháp giống nhau có thể được sử dụng cho hệ thống FDD và hệ thống TDD, và việc sử dụng cùng khoảng truyền thời điểm HARQ được cho phép.

Phương án cụ thể khác của bước này được thể hiện trên FIG.6. Trong FIG.6, khung con n và khung con $n+1$ các khung con đường xuống, và khung con $n+2$ và khung con $n+3$ thuộc về loại khung con thứ ba. Thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con n được mang trong ký tự thứ nhất của khung con n , thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con n , trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất chỉ báo rằng yêu cầu lặp tự động lai tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được truyền trên ký tự áp chót của khung con $n+2$. Thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con $n+1$ được mang trong ký tự thứ nhất của khung con $n+1$, thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+1$, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất chỉ báo rằng yêu cầu lặp tự động lai tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được truyền trên ký tự cuối cùng của khung con $n+2$. Thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con $n+2$ được mang trong ký tự thứ nhất của khung con $n+2$, thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+2$, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất chỉ báo rằng yêu cầu lặp tự động lai tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được truyền trên ký tự cuối cùng của khung con $n+3$. Trong phương án được thể hiện trên FIG.6, do khung con $n+2$ cần mang yêu cầu lặp tự động lai tương ứng với khung con n và yêu cầu lặp tự động lai tương ứng với khung con $n+1$, số lượng tương đối lớn các tài nguyên kênh điều khiển

đường lên được yêu cầu. trong phương án này, thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, sao cho cả yêu cầu lặp tự động lại tương ứng với khung con n và yêu cầu lặp tự động lại tương ứng với khung con $n+1$ có thể được truyền trong khung con $n+2$, và hai ký tự của khung con $n+2$ được sử dụng cho việc truyền kênh điều khiển đường lên. Trong phương án được thể hiện trên FIG.6, trong khung con $n+3$, chỉ yêu cầu lặp tự động lại tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+2$ cần được báo cáo. Do đó, thông tin thứ nhất được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con $n+2$ chỉ báo rằng yêu cầu lặp tự động lại được truyền trên ký tự cuối cùng của khung con $n+3$, sao cho chỉ một ký tự của khung con $n+3$ được sử dụng cho việc truyền kênh điều khiển đường lên.

Trong phương án này của sáng chế, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên. Điều này có thể không chỉ giải quyết một cách linh hoạt vấn đề mà thông tin điều khiển đường lên trong các khung con khác nhau yêu cầu các tài nguyên khác nhau do thời điểm HARQ linh hoạt, mà còn cho phép sự thay đổi linh hoạt của tài nguyên được sử dụng để truyền kênh điều khiển đường lên trong mỗi khung con, nhờ đó cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên khi so với việc dành riêng tài nguyên kênh điều khiển đường lên cố định. Ví dụ, nếu các tài nguyên kênh điều khiển đường lên được dành riêng trong tất cả khung con dựa trên số lượng tài nguyên tối đa mà có thể được sử dụng, hiệu quả sử dụng tài nguyên là thấp. Nếu các tài nguyên kênh điều khiển đường lên được dành riêng dựa trên số lượng tài nguyên thấp nhất mà có thể được sử dụng, các dung lượng kênh điều khiển đường lên có thể là không đủ, và do đó một vài thông tin điều khiển đường lên có thể không được phản hồi, gây ra việc truyền lại dữ liệu không cần thiết, và hiệu quả sử dụng tài nguyên bị làm giảm.

302. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Trong bước này, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự

mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, khi thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ hai, và thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ báo khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, bước này có thể bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin thứ hai, khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, khi thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ ba, và thông tin thứ ba được sử dụng để chỉ báo tài nguyên miền tần số và/hoặc tài nguyên mã tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, bước này có thể còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin thứ ba, tài nguyên miền tần số và/hoặc tài nguyên mã tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trên ký tự, trong đó ký tự này mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, khi thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ ba, thông tin thứ ba được sử dụng để chỉ báo chỉ số kênh điều khiển đường lên tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, và chỉ số kênh điều khiển đường lên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định, dựa trên chỉ số kênh điều khiển đường lên, tài nguyên miền tần số và/hoặc tài nguyên mã tương ứng với kênh điều khiển đường lên, bước này có thể còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin thứ ba, chỉ số kênh điều khiển đường lên tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin

điều khiển đường lên và nằm trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên chỉ số kênh điều khiển đường lên, tài nguyên miền tần số và/hoặc tài nguyên mã tương ứng với kênh điều khiển đường lên.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, việc mà thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là như sau: Thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự bắt đầu mà mang thông tin điều khiển đường lên. Trong trường hợp này, thông tin điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm thông tin thứ tư, và thông tin thứ tư được sử dụng để chỉ báo ký tự kết thúc mà mang thông tin điều khiển đường lên. Bước này có thể còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự bắt đầu mà mang thông tin điều khiển đường lên; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin thứ tư, ký tự kết thúc mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 2-bit, và bước mà thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là:

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 00, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 01, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự áp chót, tức là, ký tự nằm trước ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 10, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 11, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, bước mà thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là:

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 11, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 10, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự áp chót, tức là, ký tự nằm trước ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 00, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 01, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, bước mà thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là:

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 00, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 01, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự áp chót, tức là, ký tự nằm trước ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 10, xác

định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 11, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là tất cả ký tự, được sử dụng cho việc truyền đường lên, trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 3-bit, và bước mà thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là:

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 000, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ nhất trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 001, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 010, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 011, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ tư trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 100, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ năm trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 101, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ sáu trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 110, xác

định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ bảy trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 111, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là tất cả ký tự, được sử dụng cho việc truyền đường lên, trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, hoặc trường này nằm trong trạng thái dành riêng (tức là, không có ý nghĩa).

Trong trường hợp này, khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm bảy ký tự.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, bước mà thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là:

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0000, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ nhất trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0001, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0010, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0011, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ tư trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0100, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ năm trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0101, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là

ký tự thứ sáu trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0110, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ bảy trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0111, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ tám trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1000, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ chín trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1001, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1010, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười một trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1011, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1100, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1101, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười bốn trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1110 hoặc 1111, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là tất cả ký tự, được sử dụng cho việc truyền đường lên, trong khung con

mà mang thông tin điều khiển đường lên, hoặc trường này nằm trong trạng thái dành riêng (tức là, không có ý nghĩa).

Trong trường hợp này, khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm 14 ký tự.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và thông tin điều khiển đường lên là yêu cầu lặp tự động lai tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con n , việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+k_1$, và thông tin điều khiển đường lên được mang trong khung con $n+k_1+k_0$, trong đó k_1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k_0 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0; giá trị của k_0 có thể được xác định dựa trên thông tin thứ hai; và thông tin điều khiển đường xuống có thể bao gồm thông tin thứ sáu, và thông tin thứ sáu được sử dụng để chỉ báo giá trị của k_1 .

Ngoài ra, một cách tùy chọn, khung con mà mang thông tin điều khiển đường xuống thuộc về loại khung con thứ tư, và khung con mà mang việc truyền kênh chia sẻ đường xuống thuộc về loại khung con thứ ba. Ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong loại khung con thứ ba chủ yếu được sử dụng cho việc truyền kênh điều khiển đường xuống và việc truyền dữ liệu đường xuống, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong loại khung con thứ ba được sử dụng chủ yếu cho việc truyền thông tin điều khiển đường lên và/hoặc việc truyền tín hiệu tham chiếu đường lên, ví dụ, được sử dụng cho việc truyền SRS. Ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống trong loại khung con thứ tư chủ yếu được sử dụng cho việc truyền kênh điều khiển đường xuống, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên trong loại khung con thứ tư chủ yếu được sử dụng cho việc truyền dữ liệu đường lên, việc truyền thông tin điều khiển đường lên, và việc truyền tín hiệu tham chiếu đường lên.

303. Thiết bị đầu cuối ánh xạ thông tin điều khiển đường lên tới ký tự mà

mang thông tin điều khiển đường lên, và gửi thông tin điều khiển đường lên tới thiết bị mạng.

Trong bước này, thiết bị đầu cuối ánh xạ thông tin điều khiển đường lên tới ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, và gửi thông tin điều khiển đường lên tới thiết bị mạng.

Lưu ý rằng, trong phương án này của sáng chế, trừ khi được chỉ rõ khác, chuỗi giữa các bước này không bị giới hạn, và a sự phụ thuộc giữa các bước không bị giới hạn.

Thiết bị mạng trong FIG.1 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị mạng 400 trong FIG.7. Sơ đồ giản lược của cấu trúc tổ chức của thiết bị mạng 400 được thể hiện trên FIG.7. Thiết bị mạng 400 bao gồm bộ xử lý 402, bộ nhớ 404, và bộ thu phát 406, và có thể còn bao gồm kênh truyền 408.

Các kết nối truyền thông trong số bộ xử lý 402, bộ nhớ 404, và bộ thu phát 406 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kênh truyền 408, hoặc việc truyền thông trong số bộ xử lý 402, bộ nhớ 404, và bộ thu phát 406 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức khác như việc truyền không dây.

Bộ nhớ 404 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến (volatile memory), ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM). Bộ nhớ này có thể cũng bao gồm bộ nhớ bất biến (non-volatile memory), ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ chớp (flash memory), ổ đĩa cứng (hard disk drive, HDD), hoặc ổ bán dẫn (solid-state drive, SSD). Ngoài ra, bộ nhớ 404 có thể bao gồm kết hợp của các loại bộ nhớ nêu trên. Khi các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong sáng chế được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, mã chương trình mà được sử dụng để thực hiện phương pháp truyền thông tin được đề xuất trong FIG.8 trong sáng chế này được lưu trữ trong bộ nhớ 404, và được thực thi bởi bộ xử lý 402.

Thiết bị mạng 400 truyền thông với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bộ thu phát 406.

Bộ xử lý 402 có thể là CPU.

Trong phương án này của sáng chế, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mang thông tin điều khiển đường lên; và bộ xử lý 402 gửi thông tin điều khiển đường xuống bằng cách sử dụng bộ thu phát 406, và thu, bằng cách sử dụng bộ thu phát 406 trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Do đó, việc thu, trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối cho phép việc phản hồi yêu cầu lập tự động lại nhanh và việc truyền lại nhanh, nhờ đó làm giảm độ trễ; và cho phép việc sử dụng của cùng giải pháp cho hệ thống FDD và hệ thống TDD, và cho phép việc sử dụng của cùng khoảng truyền thời điểm HARQ. Điều này có thể không chỉ giải quyết một cách linh hoạt vấn đề mà thông tin điều khiển đường lên trong các khung con khác nhau yêu cầu các tài nguyên khác nhau do thời điểm HARQ linh hoạt, mà còn cho phép sự thay đổi linh hoạt của tài nguyên được sử dụng để truyền kênh điều khiển đường lên trong mỗi khung con, nhờ đó cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên khi so với việc dành riêng tài nguyên kênh điều khiển đường lên cố định.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ hai, thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ báo khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, và ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ ba, và thông tin thứ ba được sử dụng để chỉ báo tài nguyên miền tần số và/hoặc tài nguyên mã tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Một cách tùy chọn, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự bắt đầu mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ tư, và thông tin thứ tư được sử dụng để chỉ báo ký tự kết thúc mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Một cách tùy chọn, thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 2-bit; và

ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là như sau:

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 00, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 01, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự nằm trước ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 10, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; hoặc

nếu trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 11, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Một cách tùy chọn, thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 3-bit, và khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên bao gồm bảy ký tự; hoặc

thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 4-bit, và khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên bao gồm 14 ký tự.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và thông tin điều khiển đường lên là yêu cầu lặp tự động lai tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống.

Một cách tùy chọn, khung con mà mang thông tin điều khiển đường xuống thuộc về loại khung con thứ tư, khung con mà mang việc truyền kênh chia sẻ đường xuống thuộc về loại khung con thứ ba, và cả loại khung con thứ ba và loại khung con thứ tư bao gồm ký tự được sử dụng cho việc truyền đường xuống, khoảng bảo vệ, và ký tự được sử dụng cho việc truyền đường lên.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống được mang trong

khung con n , việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+k_1$, thông tin điều khiển đường lên được mang trong khung con $n+k_1+k_0$, k_1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k_0 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ năm, thông tin thứ năm được sử dụng để kích hoạt việc báo cáo của thông tin trạng thái kênh, và thông tin điều khiển đường lên là thông tin trạng thái kênh.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông tin. Thiết bị mạng trong FIG.1 và trong FIG.7 thực hiện phương pháp này trong khi chạy, và lưu đồ giản lược của phương pháp này được thể hiện trên FIG.8.

501. Thiết bị mạng gửi thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Trong bước này, việc mà thiết bị mạng gửi thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là:

gửi, bởi thiết bị mạng, kênh điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống được mang trong kênh điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, việc mà thiết bị mạng gửi thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là:

gửi, bởi thiết bị mạng, kênh điều khiển đường xuống, trong đó khuôn dạng thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với kênh điều khiển đường xuống bao gồm trường thông tin thứ nhất, và trường thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, việc mà thiết bị mạng gửi thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể là:

gửi, bởi thiết bị mạng, khuôn dạng thông tin điều khiển đường xuống, trong đó khuôn dạng thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường thông tin thứ nhất, và trường thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Các mô tả khác của bước này là tương tự như của bước 301 trong phương án này, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, bước 501, tức là, thiết bị mạng gửi thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, có thể bao gồm các bước sau đây.

501-a. Thiết bị mạng xác định ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Trong bước 501-a, thiết bị mạng có thể xác định, dựa trên trường hợp ứng dụng, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên. Ví dụ, trong trường hợp được thể hiện trên FIG.4, nếu việc truyền lại nhanh cần được kích hoạt, thiết bị mạng xác định rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự áp chót của khung con n. Trong trường hợp được thể hiện trên FIG.5, nếu việc phản hồi HARQ-ACK nhanh trong hệ thống FDD cần được kích hoạt, thiết bị mạng có thể xác định rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con n+1. Trong trường hợp được thể hiện trên FIG.6, nếu thiết bị mạng có thể xác định rằng ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên tương ứng với khung con n là ký tự áp chót trong khung con n+2, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên tương ứng với khung con n+1 là ký tự cuối cùng trong khung con n+2.

501-b: Thiết bị mạng xác định thông tin thứ nhất trong thông tin điều khiển đường xuống dựa trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, trong bước 501-b, việc mà thiết bị mạng xác định thông tin thứ nhất trong thông tin điều khiển đường xuống dựa trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên và thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 2-bit có thể bao gồm:

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 00;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự áp chót trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 01;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 10; hoặc

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 11; hoặc

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 11;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự áp chót trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 10;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 00; hoặc

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 01; hoặc

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự cuối cùng trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 00;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự áp chót trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 01;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 10; hoặc

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là tất cả ký tự trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 2-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 11.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, trong bước 501-b, việc mà thiết bị mạng xác định thông tin thứ nhất trong thông tin điều khiển đường xuống dựa trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên và thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 3-bit có thể bao gồm:

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ nhất trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 000;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 001;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 010;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ tư trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 011;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ năm trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 100;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ sáu trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 101; hoặc

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ bảy trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 3-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 110.

Trong trường hợp này, khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm bảy ký tự.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, trong bước 501-b, việc mà thiết bị mạng xác định thông tin thứ nhất trong thông tin điều khiển đường xuống dựa trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên và thông tin thứ nhất tương ứng với trường thông tin 4-bit có thể bao gồm:

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ nhất trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0000;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0001;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0010;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ tư trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0011;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ năm

trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0100;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ sáu trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0101;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ bảy trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0110;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ tám trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 0111;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ chín trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1000;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1001;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười một trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1010;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười hai trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1011;

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười ba trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1100; hoặc

nếu ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự thứ mười bốn trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, xác định, bởi thiết

bị mạng, rằng trường thông tin 4-bit tương ứng với thông tin thứ nhất là 1101.

Trong trường hợp này, khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm 14 ký tự.

501-c: Thiết bị mạng gửi thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin thứ nhất trong thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên.

502. Thiết bị mạng thu, trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Trong bước này, thiết bị mạng thu, trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, khi thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ hai, và thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ báo khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, bước 502 có thể bao gồm:

thu, bởi thiết bị mạng trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, khi thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin thứ ba, và thông tin thứ ba được sử dụng để chỉ báo tài nguyên miền tần số và/hoặc tài nguyên mã tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, bước 502 có thể còn bao gồm:

thu, bởi thiết bị mạng trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên và trên tài nguyên miền tần số tương ứng với kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin điều khiển đường lên, thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Lưu ý rằng, trong phương án này của sáng chế, trừ khi được chỉ rõ khác, chuỗi giữa các bước này không bị giới hạn, và a sự phụ thuộc giữa các bước không

bị giới hạn.

Phương án của sáng chế này còn đề xuất thiết bị truyền thông tin 600, và thiết bị 600 này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị đầu cuối 200 được thể hiện trên FIG.2, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch tích hợp ứng dụng riêng (application-specific integrated circuit, ASIC) hoặc thiết bị logic khả trình (programmable logic device, PLD). PLD có thể là thiết bị logic khả trình phức (complex programmable logic device, CPLD), FPGA, logic mảng chung (generic array logic, GAL), hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Thiết bị truyền thông tin 600 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền thông tin được thể hiện trên FIG.3. Khi thực hiện phương pháp truyền thông tin được thể hiện trên FIG.3 bằng cách sử dụng phần mềm, thiết bị 600 có thể cũng là môđun phần mềm.

Sơ đồ giản lược về cấu trúc tổ chức của thiết bị truyền thông tin 600 được thể hiện trên FIG.9. Thiết bị truyền thông tin 600 bao gồm bộ xử lý 602 và bộ thu phát 604. Trong khi hoạt động, bộ xử lý 602 thực hiện bước 302 và bước 303 và các giải pháp tùy chọn của bước 302 và bước 303 trong phương pháp truyền thông tin được thể hiện trên FIG.3. Trong khi hoạt động, bộ thu phát 604 thực hiện bước 301 và giải pháp tùy chọn của bước 301 trong phương pháp truyền thông tin được thể hiện trên FIG.3. Lưu ý rằng trong phương án này của sáng chế, bộ xử lý 602 có thể cũng được thực hiện bởi bộ xử lý 202 được thể hiện trên FIG.2, và bộ thu phát 604 có thể cũng được thực hiện bởi bộ thu phát 206 được thể hiện trên FIG.2.

Sau khi thu thông tin điều khiển đường xuống, thiết bị truyền thông tin 600 xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, ánh xạ thông tin điều khiển đường lên tới ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, và gửi thông tin điều khiển đường lên tới thiết bị mạng. Do đó, việc ánh xạ thông tin điều khiển đường lên tới ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên cho phép việc phản hồi yêu cầu lặp tự động lại nhanh và việc truyền lại nhanh, nhờ đó làm giảm độ trễ; và cho phép sử dụng cùng giải pháp cho hệ thống FDD và hệ thống TDD, và cho phép sử dụng cùng khoảng truyền thời điểm HARQ. Điều này có thể không chỉ giải quyết một cách linh hoạt vấn đề mà thông tin điều khiển

đường lên trong các khung con khác nhau yêu cầu các tài nguyên khác nhau do thời điểm HARQ linh hoạt, mà còn cho phép sự thay đổi linh hoạt của tài nguyên được sử dụng để truyền kênh điều khiển đường lên trong mỗi khung con, nhờ đó cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên khi so với việc dành riêng tài nguyên kênh điều khiển đường lên cố định.

Phương án của sáng chế này còn đề xuất thiết bị truyền thông tin 700. Thiết bị 700 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị mạng 400 được thể hiện trên FIG.7, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng ASIC, hoặc PLD. PLD có thể là thiết bị logic khả trình phức CPLD, FPGA, GAL, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Thiết bị truyền thông tin 700 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền thông tin được thể hiện trên FIG.8. Khi thực hiện phương pháp truyền thông tin được thể hiện trên FIG.8 bằng cách sử dụng phần mềm, thiết bị 700 có thể cũng là môđun phần mềm.

Sơ đồ giản lược về cấu trúc tổ chức của thiết bị truyền thông tin 700 được thể hiện trên FIG.10. Thiết bị truyền thông tin 700 bao gồm bộ xử lý 702 và bộ thu phát 704. Trong khi hoạt động, bộ xử lý 702 thực hiện bước 501 và giải pháp tùy chọn của bước 501 trong phương pháp truyền thông tin được thể hiện trên FIG.8. Trong khi hoạt động, bộ thu phát 704 thực hiện bước 502 và giải pháp tùy chọn của bước 502 trong phương pháp truyền thông tin được thể hiện trên FIG.8. Lưu ý rằng trong phương án này của sáng chế, bộ xử lý 702 có thể cũng được thực hiện bởi bộ xử lý 402 được thể hiện trên FIG.7, và bộ thu phát 704 có thể cũng được thực hiện bởi bộ thu phát 406 được thể hiện trên FIG.7.

Thiết bị truyền thông tin 700 gửi thông tin điều khiển đường xuống, và thu, trên ký tự mã mang thông tin điều khiển đường lên, thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Do đó, việc thu, trên ký tự mã mang thông tin điều khiển đường lên, thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối cho phép việc phản hồi yêu cầu lặp tự động lại nhanh và việc truyền lại nhanh, nhờ đó làm giảm độ trễ; và cho phép việc sử dụng của cùng giải pháp cho hệ thống FDD và hệ thống TDD, và cho phép việc sử dụng của cùng khoảng truyền thời điểm

HARQ. Điều này có thể không chỉ giải quyết một cách linh hoạt vấn đề mà thông tin điều khiển đường lên trong các khung con khác nhau yêu cầu các tài nguyên khác nhau do thời điểm HARQ linh hoạt, mà còn cho phép sự thay đổi linh hoạt của tài nguyên được sử dụng để truyền kênh điều khiển đường lên trong mỗi khung con, nhờ đó cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên khi so với việc dành riêng tài nguyên kênh điều khiển đường lên cố định.

Có thể được hiểu rõ ràng bởi chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật rằng, nhằm mục đích mô tả thuận tiện và vắn tắt, đối với xử lý chi tiết của thiết bị và bộ phận nêu trên, việc tham chiếu tới xử lý tương ứng trong các phương án về phương pháp nêu trên có thể được thực hiện, 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 có hoặc có thể không được tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện như là các bộ phận có thể có hoặc có thể không phải là các bộ phận vật lý, có thể nằm trong một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên nhiều 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 này 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 vật ghi và bao gồm các chỉ lệnh để chỉ dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện tất cả hoặc một vài bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế này. 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.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể nhận biết rằng trong một hoặc nhiều ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả trong sáng chế này có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm. Khi sáng chế được thực hiện bởi phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bởi máy tính hoặc được truyền như là một hoặc nhiều chỉ dẫn hoặc mã trong vật ghi đọc được được bởi máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể truy nhập được đối với máy tính mục đích chung hoặc chuyên dụng.

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 thông tin, bao gồm các bước:

thu (301), bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai, thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, và thông tin thứ hai chỉ báo khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin thứ hai, khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên;

xác định (302), bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên và ký tự trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; và

ánh xạ (303), bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường lên tới ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, và gửi thông tin điều khiển đường lên tới thiết bị mạng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự bắt đầu mà mang thông tin điều khiển đường lên.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và thông tin điều khiển đường lên là yêu cầu lập tự động lại tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con n , việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+k_1$, thông tin điều khiển đường lên được mang trong khung con $n+k_1+k_0$, k_1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k_0 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

5. Phương pháp truyền thông tin, bao gồm các bước:

gửi (501), bởi thiết bị mạng, thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai, thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển

đường lên, và thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ báo khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; và

thu (502), bởi thiết bị mạng trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự bắt đầu mà mang thông tin điều khiển đường lên.

7. Phương pháp theo điểm 5 hoặc 6, trong đó thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và thông tin điều khiển đường lên là yêu cầu lập tự động lai tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con n , việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+k_1$, thông tin điều khiển đường lên được mang trong khung con $n+k_1+k_0$, k_1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k_0 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

9. Thiết bị truyền thông tin (600), bao gồm:

bộ thu phát (604), được tạo cấu hình để thu thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai, thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, và thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ báo khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; và

bộ xử lý (602), được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin thứ hai, khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, và để xác định, dựa trên thông tin thứ nhất, ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, trong đó:

bộ xử lý (602) còn được tạo cấu hình để: ánh xạ thông tin điều khiển đường lên tới ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, và gửi thông tin điều khiển đường lên tới thiết bị mạng bằng cách sử dụng bộ thu phát (604).

10. Thiết bị (600) theo điểm 9, trong đó ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự bắt đầu mà mang thông tin điều khiển đường lên.

11. Thiết bị (600) theo điểm 9 hoặc 10, trong đó thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và thông tin điều khiển đường lên là yêu cầu lập tự động lai tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống.

12. Thiết bị (600) theo điểm 9 hoặc 10, trong đó thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con n , việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+k_1$, thông tin điều khiển đường lên được mang trong khung con $n+k_1+k_0$, k_1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k_0 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

13. Thiết bị truyền thông tin (700), bao gồm:

bộ thu phát (704), được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai, thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên, và thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ báo khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên; và

bộ xử lý (702), được tạo cấu hình để thu, bằng cách sử dụng bộ thu phát (704) trên ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên và nằm trong khung con mà mang thông tin điều khiển đường lên, thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

14. Thiết bị (700) theo điểm 13, trong đó ký tự mà mang thông tin điều khiển đường lên là ký tự bắt đầu mà mang thông tin điều khiển đường lên.

15. Thiết bị (700) theo điểm 13 hoặc 14, trong đó thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch việc truyền kênh chia sẻ đường xuống, và thông tin điều khiển đường lên là yêu cầu lập tự động lai tương ứng với việc truyền kênh chia sẻ đường xuống.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó thông tin điều khiển đường xuống được mang trong khung con n , việc truyền kênh chia sẻ đường xuống được mang trong khung con $n+k_1$, thông tin điều khiển đường lên được mang trong khung con $n+k_1+k_0$, k_1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k_0 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

17. Phương tiện lưu trữ bởi máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi

máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

18. Phương tiện lưu trữ bởi máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8.

1/6

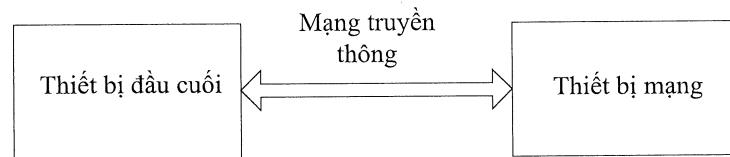


FIG. 1

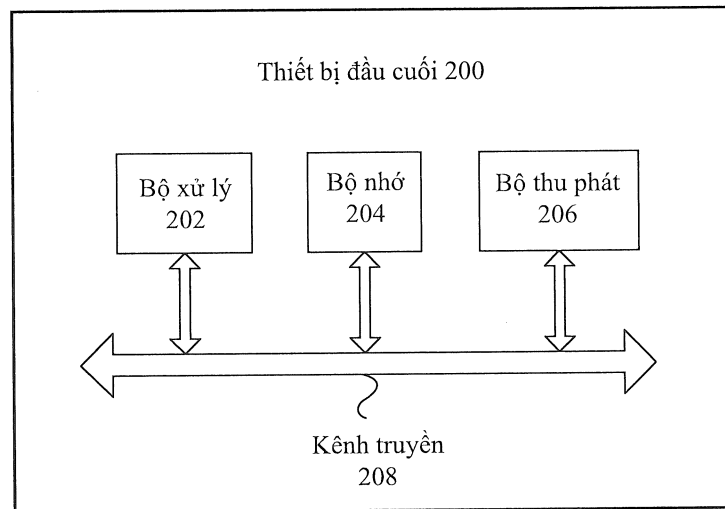


FIG. 2

2/6

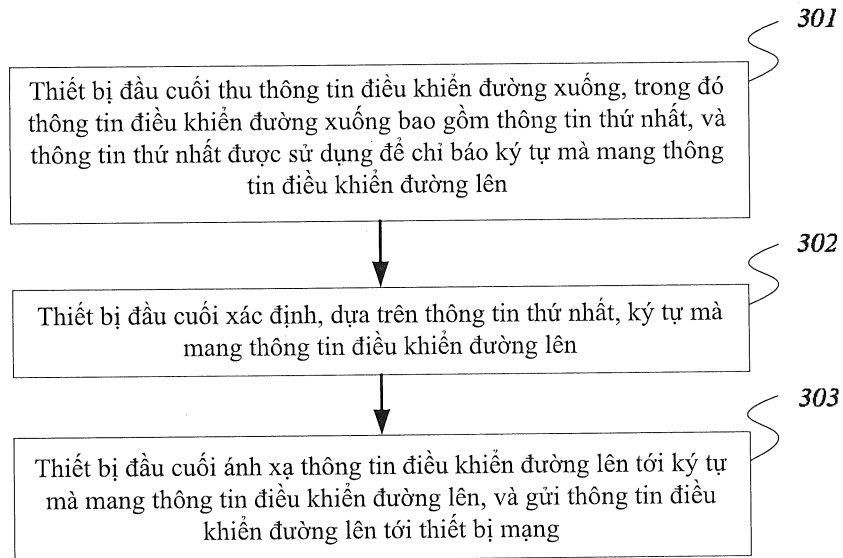


FIG. 3

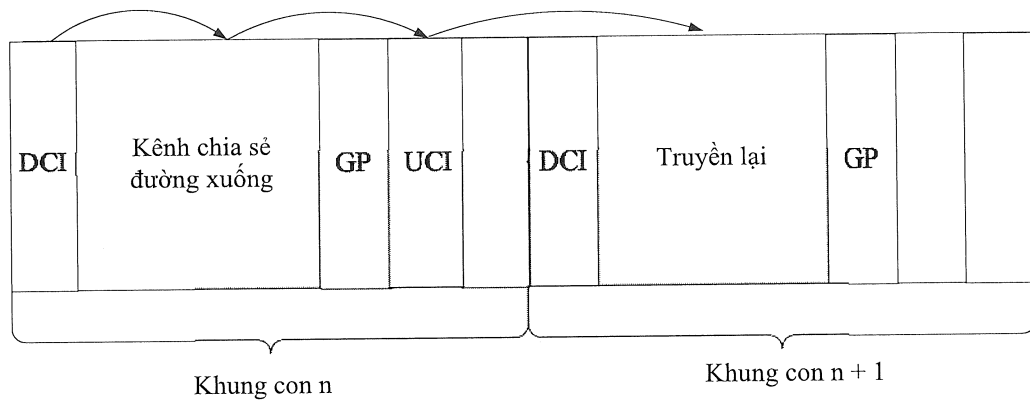


FIG. 4

3/6

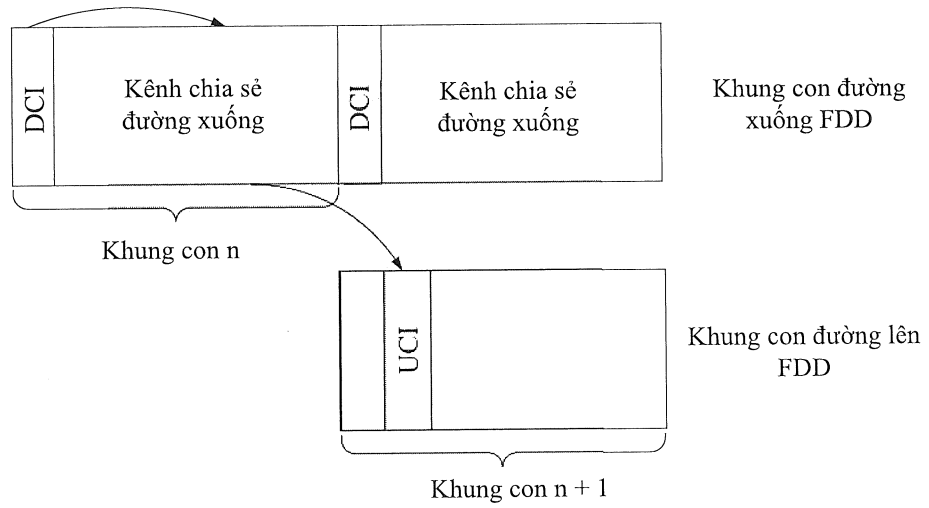


FIG. 5

4/6

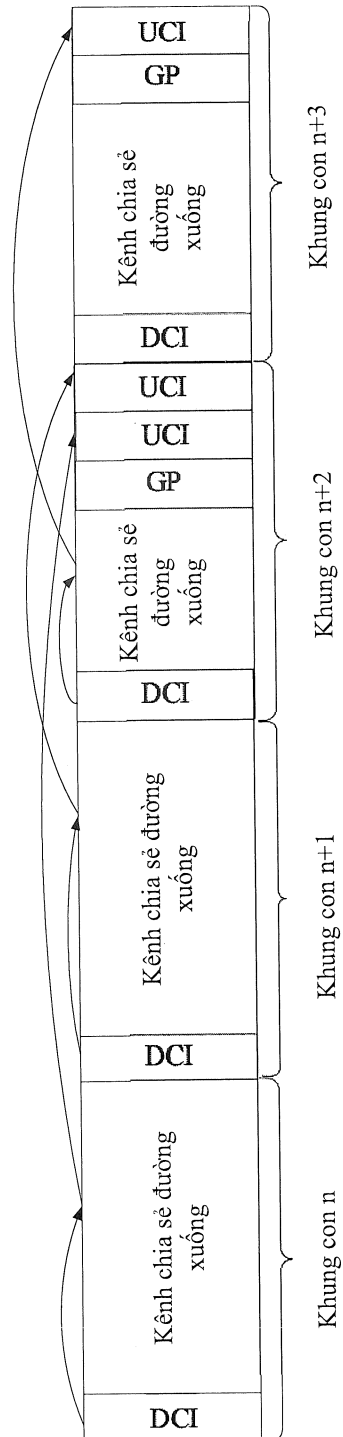


FIG. 6

5/6

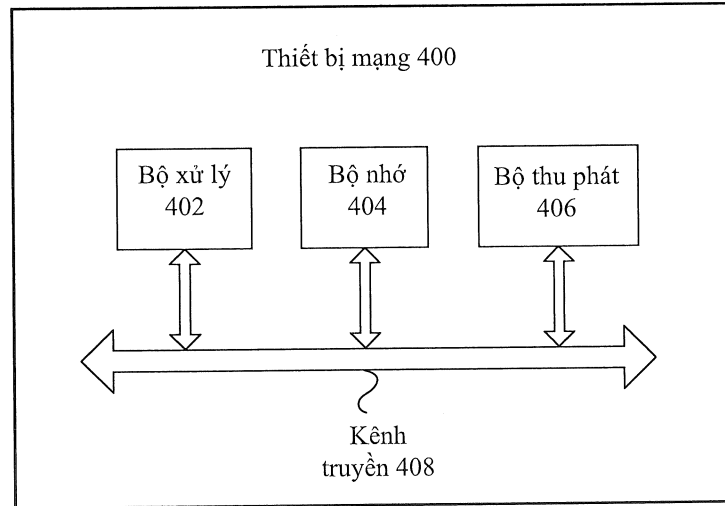


FIG. 7

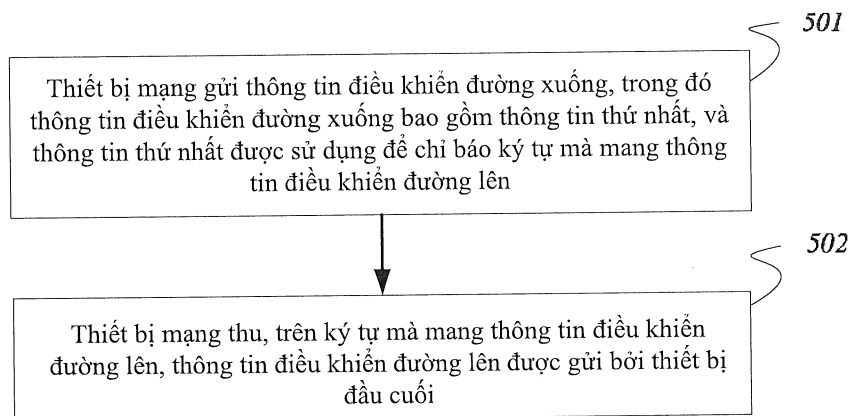


FIG. 8

6/6

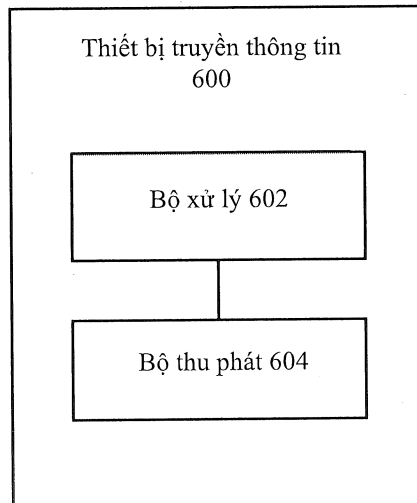


FIG. 9

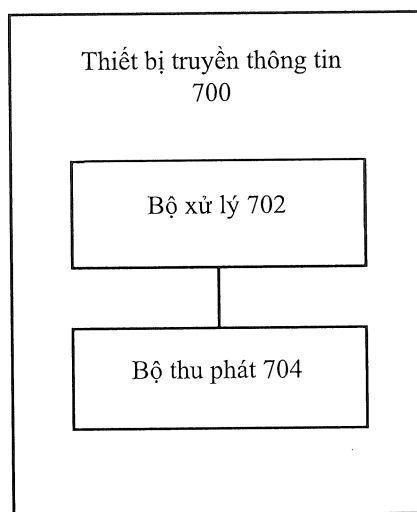


FIG. 10