



(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)



1-0025852

(51)⁷ H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2017-01881

(22) 07/11/2014

(86) PCT/CN2014/090650 07/11/2014

(87) WO2016/070432 12/05/2016

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/08/2017 353A

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

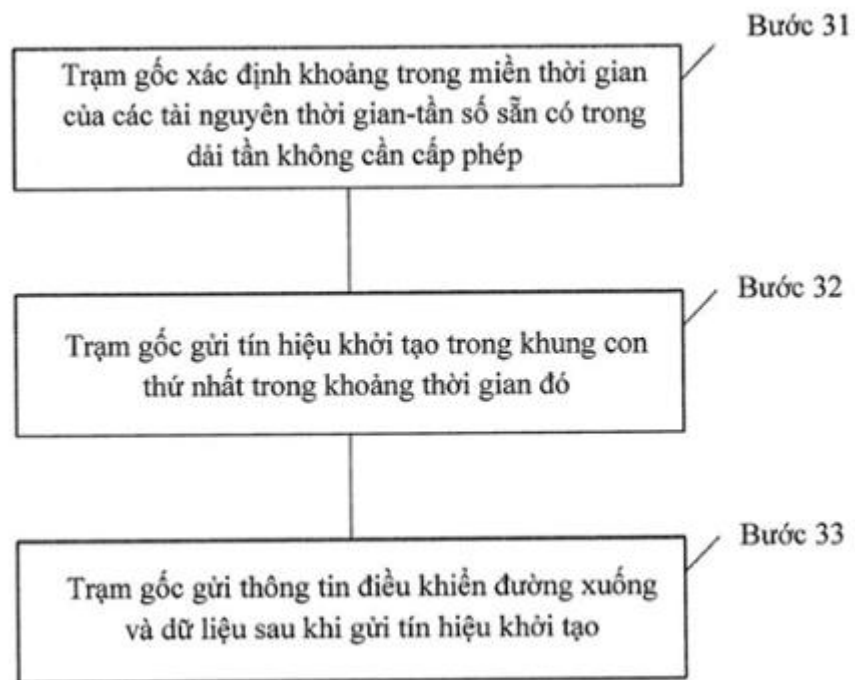
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) LI, Bingzhao (CN); HU, Zhenxing (CN); QUAN, Wei (CN); ZHANG, Jian (CN); MIAO, Jinhua (CN); YANG, Xiaodong (CN).

(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GỬI VÀ NHẬN DỮ LIỆU

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị truyền dữ liệu. Phương pháp này bao gồm: trạm gốc xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép, trong đó các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có là các tài nguyên thời gian-tần số liên tục trong miền thời gian; trạm gốc gửi tín hiệu khởi tạo trong khung con thứ nhất trong khoảng thời gian đó, trong đó khung con thứ nhất là khung con đầu tiên trong khoảng thời gian; trạm gốc gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu sau khi đã gửi tín hiệu khởi tạo, trong đó dữ liệu này nằm trong khung con thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống này có chứa thông tin chỉ thị lịch trình, và thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền tần số của dữ liệu. Theo sáng chế, việc sử dụng dải tần có thể được cải thiện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án của sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông và cụ thể là đề cập đến phương pháp và thiết bị gửi dữ liệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dải tần có chứa tế bào đang phục vụ của hệ thống theo tiêu chuẩn phát triển lâu dài (Long Term Evolution - LTE) là dải tần được cấp phép và có thể được sử dụng chỉ bởi nhà khai thác mạng đã mua quyền sử dụng dải tần này. Hiện nay, ngành công nghiệp viễn thông ngày càng quan tâm hơn tới dải tần không cần cấp phép. Kỹ thuật cộng gộp sóng mang được thực hiện trên dải tần không cần cấp phép được gọi là sóng mang phụ và cộng gộp sóng mang trên dải tần đã được cấp phép được gọi là sóng mang chính, để phục vụ cho thiết bị người dùng (User Equipment - UE). Đây là phương pháp sử dụng dải tần không cần cấp phép được quan tâm nhất hiện nay. Sóng mang phụ tương ứng với dải tần không cần cấp phép có thể được gọi là sóng mang phụ không cần cấp phép, và sóng mang chính tương ứng với dải tần đã được cấp phép có thể được gọi là sóng mang chính đã được cấp phép.

Dải tần không cần cấp phép này có thể được sử dụng như một sóng mang phụ để truyền dữ liệu cho UE. Tuy nhiên, dải tần không cần cấp phép này có thể không liên tục. Trạm gốc có thể chỉ sử dụng dải tần không cần cấp phép trong một khoảng thời gian xác định sau khi nó lấy được tài nguyên của dải tần không cần cấp phép này. Sau khi trạm gốc khác chiếm được dải tần không cần cấp phép, khi trạm gốc khác này chiếm giải tần không cần cấp phép thì trạm gốc này không thể gửi tín hiệu qua dải tần này. Trạm gốc này không thể gửi tín hiệu tới UE bởi việc sử dụng riêng dải tần không cần cấp phép này. Do đó, dải tần không cần cấp phép chỉ có thể được sử dụng làm sóng mang phụ để cung cấp dịch vụ cho UE. Dải tần không cần cấp phép này cần được gắn cùng với dải tần đã được cấp phép để sử dụng. Ví dụ, sóng mang phụ không cần cấp phép cần được gắn với một sóng mang chính đã được cấp phép để sử dụng. Trong trường hợp này, sóng mang chính này và sóng mang phụ này cần có độ tương quan về thời gian giống nhau, có số khung con giống nhau và có độ rộng khung con giống nhau.

Dải tần không cần cấp phép là dải tần công cộng mà bất kỳ tổ chức hoặc cá nhân nào cũng có thể sử dụng. Tuy nhiên, việc sử dụng cần tuân thủ theo quy tắc cụ thể, ví dụ quy tắc nghe trước khi nói (Listen Before Talk - LBT). Tức là, chỉ khi nào xác định được bằng cách nghe thấy rằng dải tần này đang nhàn rỗi thì có thể gửi tín hiệu đi trên dải tần không cần cấp phép này. Nói chung, đánh giá kênh rỗi (Clear Channel Assessment - CCA) hoặc CCA mở rộng (Extended CCA - ECCA) được sử dụng trong LBT. Kênh được nghe ít nhất 20 μ s đối với trạm gốc trong CCA. Nếu không nhận thấy tín hiệu nào bằng cách nghe, kênh này được coi là nhàn rỗi và có thể được sử dụng. Nếu sau khi tiến hành nghe trong 20 μ s, trạm gốc nhận thấy rằng kênh đang bị chiếm, CCA được chuyển sang ECCA. Trong ECCA, một số ngẫu nhiên R được tạo ra cho trạm gốc này và kênh này sẽ được nghe trong R khoảng thời gian liên tục. Nếu kênh này luôn ở trạng thái nhàn rỗi trong R khoảng thời gian, kênh này có thể sử dụng được. Thời gian kết thúc của CCA hoặc ECCA có thể là ký hiệu ở giữa khung con của dải tần không cần cấp phép. Do đó, dữ liệu không thể truyền được trên một vài ký hiệu tiếp theo. Điều này làm lãng phí các nguồn tài nguyên dải tần.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị gửi dữ liệu, nhằm cải thiện việc sử dụng dải tần.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp gửi dữ liệu, phương pháp này bao gồm: trạm gốc xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong một dải tần không cần cấp phép, trong đó các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có này là các tài nguyên thời gian-tần số liên tục trong miền thời gian; trạm gốc gửi tín hiệu khởi tạo trong khung con thứ nhất trong khoảng thời gian này, trong đó khung con thứ nhất này là khung con bắt đầu trong khoảng thời gian này; và trạm gốc gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu sau khi đã gửi tín hiệu khởi tạo, trong đó dữ liệu này nằm trong khung con thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình, và thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ ra vị trí trong miền tần số của dữ liệu.

Theo cách thực hiện có thể thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống nằm trong kênh điều khiển đường xuống, và khung con thứ nhất chứa N ký hiệu trong miền

thời gian, trong đó kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo; hoặc kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất; hoặc kênh điều khiển đường xuống này là kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, và kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong ký hiệu nằm sau tín hiệu khởi tạo; trong đó $0 < n < N$, n và N đều là các số tự nhiên.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai, khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, dữ liệu sẽ nằm trong ký hiệu phía sau kênh điều khiển đường xuống này; khi kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất, dữ liệu sẽ nằm trong ký hiệu đặt giữa tín hiệu khởi tạo và kênh điều khiển đường xuống này; hoặc khi kênh điều khiển đường xuống này là kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, dữ liệu sẽ nằm trong ký hiệu đặt sau tín hiệu khởi tạo.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị vị trí, và thông tin chỉ thị vị trí này được sử dụng để chỉ ra ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian, trong đó khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, dữ liệu sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất này; hoặc khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, dữ liệu sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu phía trước kênh điều khiển đường xuống này.

Dựa vào các cách thức thực hiện có thể thứ nhất đến thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư, tín hiệu khởi tạo nằm trong ít nhất một ký hiệu ở đầu khoảng thời gian.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ tư, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị thời gian và thông tin chỉ thị thời gian này được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ năm, theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin chỉ thị lịch trình nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, thông tin chỉ thị thời gian nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất này nằm trong khoảng tìm kiếm dành riêng cho người dùng và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong khoảng tìm kiếm công cộng.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ sáu, theo cách thức thực hiện có thể thứ bảy, tín hiệu khởi tạo được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của dải tần không cần cấp phép và khoảng thời gian sẵn sàng này là độ dài của khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ bảy, theo cách thức thực hiện có thể thứ tám, ít nhất hai tín hiệu khởi tạo khác nhau chỉ thị khoảng thời gian khác nhau.

Dựa vào bất kỳ một trong số các cách thức thực hiện có thể từ thứ sáu đến thứ tám, theo cách thức thực hiện có thể thứ chín, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm: trạm gốc trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai gửi kênh điều khiển đường xuống mà tại đó khung con thứ nhất được lập lịch, trong đó khung con thứ hai nằm trong khoảng thời gian và nằm sau khung con thứ nhất này.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ chín, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười, tín hiệu khởi tạo chiếm khoảng thời gian cố định trong miền thời gian.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ mười, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười một, tín hiệu khởi tạo là dãy trong ít nhất một dãy đã xác lập trước.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất trạm gốc bao gồm: khối xử lý được cấu hình để xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép, trong đó các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có là các tài nguyên thời gian-tần số liên tục trong miền thời gian; và khối gửi được cấu hình để

gửi tín hiệu khởi tạo trong khung con thứ nhất trong khoảng thời gian, trong đó khung con thứ nhất này là khung con đầu tiên trong khoảng thời gian, trong đó khối gửi này còn được cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu sau khi đã gửi tín hiệu khởi tạo, trong đó dữ liệu này nằm trong khung con thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình và thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền tần số của dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống nằm trong kênh điều khiển đường xuống, và khung con thứ nhất có N ký hiệu trong miền thời gian, trong đó kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo; hoặc kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất; hoặc kênh điều khiển đường xuống này là kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, và kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong khung con có tín hiệu khởi tạo, và kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong một ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo; trong đó $0 < n < N$, n và N đều là các số tự nhiên.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai, khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, dữ liệu sẽ nằm trong ký hiệu sau kênh điều khiển đường xuống; khi kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất, dữ liệu sẽ nằm trong ký hiệu đặt giữa tín hiệu khởi tạo và kênh điều khiển đường xuống; hoặc khi kênh điều khiển đường xuống này là kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, dữ liệu sẽ nằm trong ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị vị trí và thông tin chỉ thị vị trí này được sử dụng để chỉ thị ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian, trong đó khi kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, dữ liệu sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất; hoặc khi kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, dữ liệu sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu đứng trước kênh điều khiển đường xuống này.

Dựa vào các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư, tín hiệu khởi tạo nằm trong ít nhất một ký hiệu ở đầu khoảng thời gian.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ tư, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị thời gian và thông tin chỉ thị thời gian này được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ năm, theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin chỉ thị lịch trình nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, thông tin chỉ thị thời gian nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất này nằm trong khoảng tìm kiếm dành riêng cho người dùng và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong khoảng tìm kiếm công cộng.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ sáu, theo cách thức thực hiện có thể thứ bảy, tín hiệu khởi tạo được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép và có ít nhất hai tín hiệu khởi tạo khác nhau tương ứng với khoảng thời gian khác nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ bảy, theo cách thức thực hiện có thể thứ tám, ít nhất hai tín hiệu khởi tạo khác nhau chỉ thị các khoảng thời gian khác nhau.

Dựa vào bất kỳ một trong số các cách thức thực hiện từ thứ sáu đến thứ tám, theo cách thức thực hiện thứ chín, trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai, khối gửi còn được cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống mà trên đó khung con thứ nhất được lập lịch, trong đó khung con thứ hai nằm trong khoảng thời gian và nằm sau khung con thứ nhất này.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ chín, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười, tín hiệu khởi tạo chiếm khoảng thời gian cố định trong miền thời gian.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ mười, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười một, tín hiệu khởi tạo gửi đi bởi khối gửi là dãy trong ít nhất một dãy đã xác lập trước.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp gửi dữ liệu bao gồm: trạm gốc xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép, trong đó các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có này là các tài nguyên thời gian-tần số liên tục trong miền thời gian; trạm gốc gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu, trong đó dữ liệu này nằm trong khung con thứ nhất, khung con thứ nhất này là khung con đầu tiên trong khoảng thời gian, thông tin điều khiển đường xuống này nằm trong kênh điều khiển đường xuống, thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình và thông tin chỉ thị vị trí, thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền tần số của dữ liệu và thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền thời gian của dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất, khung con thứ nhất bao gồm N ký hiệu trong miền thời gian, trong đó kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai, và thông tin chỉ thị vị trí còn được sử dụng để chỉ thị rằng khung con thứ nhất là khung con đứng trước khung con thứ hai; hoặc kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất; trong đó $0 < n < N$, n và N đều là các số tự nhiên.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian, và khi kênh điều khiển đường xuống nằm trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai, dữ liệu ở khung con thứ nhất sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất này; hoặc khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất, dữ liệu trong

khung con thứ nhất sẽ đứng sau ký hiệu m và đứng trước kênh điều khiển đường xuống này.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ ba, cách thức thực hiện có thể thứ nhất hoặc thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị thời gian, và thông tin chỉ thị thời gian này được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin chỉ thị lịch trình nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, thông tin chỉ thị thời gian nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất này nằm trong khoảng tìm kiếm dành riêng cho người dùng và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong khoảng tìm kiếm công cộng.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ ba hoặc thứ tư, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm, phương pháp này còn bao gồm việc trạm gốc tại n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai gửi thông tin điều khiển đường xuống mà trên đó khung con thứ nhất được lập lịch, trong đó khung con thứ hai này nằm trong khoảng thời gian và nằm sau khung con thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất trạm gốc bao gồm: khối xử lý được cấu hình để xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép, trong đó các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có này là các tài nguyên thời gian-tần số liên tục trong miền thời gian; và khối gửi được cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu, trong đó dữ liệu này nằm trong khung con thứ nhất, khung con thứ nhất này là khung con đầu tiên trong khoảng thời gian, thông tin điều khiển đường xuống này nằm trong kênh điều khiển đường xuống, thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình và thông tin chỉ thị vị trí, thông tin chỉ thị lịch trình được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền tần số của dữ liệu và thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền thời gian của dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất, khung con thứ nhất có N ký hiệu trong miền thời gian, trong đó kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai, và thông tin chỉ thị vị trí còn được sử dụng để chỉ ra rằng khung con thứ nhất này là khung con đứng trước khung con thứ hai; hoặc kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất này; trong đó $0 < n < N$, n và N đều là số tự nhiên.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian, và khi kênh điều khiển đường xuống nằm trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai, dữ liệu ở khung con thứ nhất sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất này; hoặc khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất, dữ liệu trong khung con thứ nhất này sẽ đứng sau ký hiệu m và đứng trước kênh điều khiển đường xuống.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tư, cách thức thực hiện có thể thứ nhất hoặc thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị thời gian, và thông tin chỉ thị thời gian này được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin chỉ thị lịch trình nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, thông tin chỉ thị thời gian nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất này nằm trong khoảng tìm kiếm dành riêng cho người dùng và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong khoảng tìm kiếm công cộng.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ ba hoặc thứ tư, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm, trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai, khối gửi còn được cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống mà trên đó khung con thứ nhất được lập lịch, khung con thứ hai nằm trong khoảng thời gian và nằm sau khung con thứ nhất này.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương pháp nhận dữ liệu bao gồm: thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình và thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền tần số của dữ liệu đã được lập lịch trong khung con thứ nhất; thiết bị người dùng xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống hoặc theo tín hiệu khởi tạo nhận được trong dải tần không cần cấp phép nằm trước kênh điều khiển đường xuống, trong đó thông tin chỉ thị vị trí này được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền thời gian của dữ liệu ở khung con thứ nhất; và thiết bị người dùng nhận dữ liệu trong dải tần không cần cấp phép theo vị trí trong miền tần số và vị trí trong miền thời gian của dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất, trước khi thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm việc thiết bị người dùng nhận tín hiệu khởi tạo trong dải tần không cần cấp phép, trong đó tín hiệu khởi tạo này là dãy trong ít nhất một dãy đã xác lập trước.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai, trước khi thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, phương pháp này còn bao gồm : sau khi nhận được tín hiệu khởi tạo, thiết bị người dùng xác định vị trí của kênh điều khiển đường xuống trong dải tần không cần cấp phép theo tín hiệu khởi tạo.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba, khung con bao gồm N ký hiệu trong miền thời gian, và kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo; hoặc kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có tín hiệu khởi tạo; hoặc kênh điều khiển đường xuống là kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong khung con có tín hiệu khởi tạo, và kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong ký hiệu đứng

sau tín hiệu khởi tạo; trong đó khung con thứ nhất là khung con có tín hiệu khởi tạo, $0 < n < N$, n và N đều là số tự nhiên.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư, việc thiết bị người dùng xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo tín hiệu khởi tạo đứng trước kênh điều khiển đường xuống bao gồm: thiết bị người dùng xác định ký hiệu có chứa tín hiệu khởi tạo; và thiết bị người dùng xác định ký hiệu có chứa dữ liệu trong khung con thứ nhất, dựa theo ký hiệu có chứa tín hiệu khởi tạo và ký hiệu có chứa kênh điều khiển đường xuống.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian, và việc thiết bị người dùng xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống bao gồm: khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu đứng sau tín hiệu khởi tạo, thiết bị người dùng xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất này; hoặc khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có tín hiệu khởi tạo, thiết bị người dùng xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu đứng trước kênh điều khiển đường xuống này.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu, kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con đã được tách, và khung con thứ nhất là khung con có chứa kênh điều khiển đường xuống này.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ bảy, việc thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống bao gồm: thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển đường xuống thứ hai, trong đó kênh điều khiển đường xuống thứ nhất này được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung con đã được tách, và kênh điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong n ký hiệu cuối cùng của khung con đã được tách, và nếu thu được thông tin điều khiển đường xuống trong kênh điều khiển đường xuống thứ hai

thì thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình, và khung con thứ nhất là khung con có chứa kênh điều khiển đường xuống này.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ sáu hoặc thứ bảy, theo cách thức thực hiện có thể thứ tám, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian, và việc thiết bị người dùng xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất này dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống bao gồm: thiết bị người dùng xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất nằm giữa ký hiệu m và một ký hiệu đứng trước kênh điều khiển đường xuống.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ chín, việc thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống bao gồm: thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung con đã được tách, và khi thông tin điều khiển đường xuống này có chứa thông tin chỉ thị vị trí, thiết bị người dùng xác định rằng khung con thứ nhất đứng trước khung con có chứa kênh điều khiển đường xuống này.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ chín, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian, và việc thiết bị người dùng xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất này dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống bao gồm: thiết bị người dùng xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ năm hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ mười, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười một, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị thời gian và thông tin chỉ thị thời gian này được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ mười một, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười hai, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển

đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin chỉ thị lịch trình nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, thông tin chỉ thị thời gian nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất này nằm trong khoảng tìm kiếm dành riêng cho người dùng và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong khoảng tìm kiếm công cộng.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ năm hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ năm, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười ba, tín hiệu khởi tạo được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép và có ít nhất hai tín hiệu khởi tạo khác nhau tương ứng với khoảng thời gian khác nhau.

Dựa vào bất kỳ một trong số các cách thức thực hiện có thể từ thứ mười một đến thứ mười ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười bốn, phương pháp này còn bao gồm: thiết bị người dùng trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống mà trên đó khung con thứ hai được lập lịch, trong đó khung con thứ hai này nằm trong khoảng thời gian và nằm sau khung con thứ nhất.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ năm hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ mười bốn, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười lăm, tín hiệu khởi tạo chiếm khoảng thời gian cố định trong miền thời gian.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng bao gồm: khối xử lý được cấu hình để thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình và thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ thị vị trí trên miền tần số của dữ liệu đã được lập lịch trong khung con thứ nhất, trong đó khối xử lý còn được cấu hình để xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống hoặc theo tín hiệu khởi tạo nhận được trong dải tần không cần cấp phép nằm trước kênh điều khiển đường xuống, trong đó thông tin chỉ thị vị trí này được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền thời gian của dữ liệu ở khung con thứ nhất; và khối nhận được cấu hình để nhận dữ liệu trong dải tần không cần cấp phép theo vị trí trong miền tần số và vị trí trong miền thời gian của dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất, trước khi khối xử lý thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, khối nhận còn bao gồm: nhận tín hiệu khởi tạo trong dải tần không cần cấp phép, trong đó tín hiệu khởi tạo này là dãy trong ít nhất một dãy đã xác lập trước.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai, trước khi khối xử lý thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, khối xử lý còn bao gồm: sau khi nhận được tín hiệu khởi tạo, khối xử lý xác định vị trí của kênh điều khiển đường xuống trong dải tần không cần cấp phép theo tín hiệu khởi tạo này.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba, khung con bao gồm N ký hiệu trong miền thời gian, và kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo; hoặc kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo; hoặc kênh điều khiển đường xuống là kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, và kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong ký hiệu đứng sau tín hiệu khởi tạo; trong đó khung con thứ nhất là khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, $0 < n < N$, n và N đều là các số tự nhiên.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư, việc khối xử lý xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo tín hiệu khởi tạo đã được nhận đứng trước kênh điều khiển đường xuống bao gồm: khối xử lý xác định ký hiệu có chứa tín hiệu khởi tạo; và khối xử lý xác định ký hiệu có chứa dữ liệu trong khung con thứ nhất, dựa theo ký hiệu có chứa tín hiệu khởi tạo và ký hiệu có chứa kênh điều khiển đường xuống.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian, và việc khối xử lý xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống bao gồm: khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu đứng sau tín hiệu khởi tạo, khối xử lý xác định rằng dữ liệu trong khung

con thứ nhất nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất; hoặc khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, khối xử lý xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu đứng trước kênh điều khiển đường xuống này.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu, kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con đã được tách, và khung con thứ nhất là khung con có chứa kênh điều khiển đường xuống.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ bảy, việc khối xử lý thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống bao gồm: khối xử lý thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển đường xuống thứ hai, trong đó kênh điều khiển đường xuống thứ nhất này được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung con đã được tách, và kênh điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong n ký hiệu cuối cùng của khung con đã được tách, và nếu thu được thông tin điều khiển đường xuống trong kênh điều khiển đường xuống thứ hai thì thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình, và khung con thứ nhất là khung con có chứa kênh điều khiển đường xuống.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ sáu hoặc thứ bảy, theo cách thức thực hiện có thể thứ tám, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ ra ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian, và việc khối xử lý xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất này dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống bao gồm: khối xử lý xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu đứng trước kênh điều khiển đường xuống này.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ chín, việc khối xử lý thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống bao gồm: khối xử lý thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung con đã được tách, và khi thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ thị vị trí, khối xử lý xác định rằng khung con thứ nhất đứng trước khung con có chứa kênh điều khiển đường xuống này.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ chín, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian, và việc khôi xử lý xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất này dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống bao gồm: khôi xử lý xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất này.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ sáu hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ mười, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười một, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị thời gian và thông tin chỉ thị thời gian này được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể thứ mười một, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười hai, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin chỉ thị lịch trình nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, thông tin chỉ thị thời gian nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất này nằm trong khoảng tìm kiếm dành riêng cho người dùng và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong khoảng tìm kiếm công cộng.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ năm, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười ba, tín hiệu khởi tạo được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép và có ít nhất hai tín hiệu khởi tạo khác nhau tương ứng với khoảng thời gian khác nhau.

Dựa vào bất kỳ một trong số các cách thức thực hiện có thể từ thứ mười một đến thứ mười ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười bốn, thiết bị người dùng còn bao gồm: khôi xử lý trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai thực hiện việc tách trên kênh điều khiển đường xuống mà trên đó khung con thứ hai được lập lịch, trong đó khung con thứ hai này nằm trong khoảng thời gian và nằm sau khung con thứ nhất.

Dựa vào bất kỳ một trong số khía cạnh thứ sáu hoặc các cách thức thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ mười bốn, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười lăm, tín hiệu khởi tạo chiếm khoảng thời gian cố định trong miền thời gian.

Trong các giải pháp kỹ thuật đã biết, trạm gốc chỉ gửi tín hiệu khởi tạo sau khi xác định được khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép. Tín hiệu khởi tạo trong các giải pháp kỹ thuật đã biết được sử dụng để chỉ chiếm kênh, và thiết bị người dùng không thể nhận dữ liệu hoặc thông tin lịch trình khi tín hiệu khởi tạo đang chiếm kênh. Tuy nhiên, theo các phương án của sáng chế này, sau khi trạm gốc xác định được khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép, trạm gốc này sẽ gửi tín hiệu khởi tạo trong khung con thứ nhất trong khoảng thời gian đó, và sau đó, gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu; hoặc trạm gốc này sẽ gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu trong khung con thứ nhất trong khoảng thời gian đó. Dữ liệu này nằm trong khung con thứ nhất. Do đó, ít nhất dữ liệu này được gửi trong khung con thứ nhất, để cải thiện việc sử dụng dải tần.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả rõ ràng hơn các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế này, sau đây sẽ trình bày ngắn gọn về các hình vẽ kèm theo cần thiết để mô tả các phương án này hoặc các giải pháp kỹ thuật đã biết. Hiển nhiên, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế này, và người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực này vẫn có thể suy ra được các hình vẽ khác từ những bản vẽ kèm theo này mà không cần các cố gắng sáng tạo.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của các khung con của sóng mang không cần cấp phép theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của hệ thống theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện phương pháp gửi dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện trạm gốc theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện phương pháp gửi dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện trạm gốc theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện phương pháp gửi dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của khung con của sóng mang không cần cấp phép theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của khung con của sóng mang không cần cấp phép theo một phương án của sáng chế; và

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của khung con của sóng mang không cần cấp phép theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế sẽ được mô tả một cách rõ ràng và đầy đủ dựa trên các bản vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Tất nhiên, các phương án được mô tả chỉ là một số mà không phải là tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác được suy ra bởi người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực này dựa trên các phương án của sáng chế mà không cần các cố gắng sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Cần hiểu rằng các giải pháp kỹ thuật của sáng chế này có thể được áp dụng cho nhiều hệ thống truyền thông khác nhau như hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access - CDMA), hệ thống đa truy cập phân mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access - WCDMA), dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service - GPRS), hệ thống LTE, hệ thống (Long Term Evolution Advanced - LTE-A) và hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS). Điều này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế này. Tuy nhiên, để mô tả dễ dàng hơn, các phương án của sáng chế này được mô tả bằng cách sử dụng hệ thống LTE làm ví dụ.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của các khung con của sóng mang không cần cấp phép. Fig.1 thể hiện sóng mang chính đã được cấp phép và sóng mang phụ không cần cấp phép. Các số khung tương ứng với sóng mang chính đã được cấp phép

và các số khung tương ứng với sóng mang phụ không cần cấp phép là giống nhau và các biên khung tương ứng với sóng mang chính đã được cấp phép được canh thẳng với các biên khung tương ứng với sóng mang phụ không cần cấp phép. Sau khi quy trình ECCA được thực hiện trên sóng mang phụ không cần cấp phép (tất nhiên, hoặc sau khi quy trình CCA được thực hiện, ở đây Fig.1 được mô tả với ví dụ sử dụng ECCA), dữ liệu được truyền đi bằng sóng mang phụ không cần cấp phép này. Do điểm kết thúc của ECCA thực hiện bởi trạm gốc trên dải tần không cần cấp phép không trùng với biên của khung con, khoảng thời gian từ điểm kết thúc quá trình ECCA tới khung con 0 là khung con thiếu hụt, và dữ liệu không thể được truyền đi. Trong các giải pháp kỹ thuật đã biết, việc gửi tín hiệu khởi tạo trong giai đoạn này được đề xuất. Tín hiệu khởi tạo được sử dụng để giữ cho trạm gốc chiếm tài nguyên kênh trên đó có chứa sóng mang phụ không cần cấp phép. Cụ thể, trong giai đoạn gửi tín hiệu khởi tạo, trạm gốc này không thể gửi thông tin lịch trình hoặc dữ liệu cụ thể đến người dùng. Do đó, thiết bị người dùng không thể nhận dữ liệu hoặc thông tin lịch trình khi tín hiệu khởi tạo đang chiếm sóng mang phụ không cần cấp phép này. Do đó, thông tin lịch trình hoặc thông tin dữ liệu không thể được gửi trong khung con có chứa ECCA. Điều này gây lãng phí tài nguyên dải tần không cần cấp phép.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ đại cương của hệ thống theo một phương án của sáng chế. Hệ thống được áp dụng trong phương án này của sáng chế bao gồm trạm gốc và UE.

Trạm gốc được đề xuất trong phương án này của sáng chế có thể là NodeB (NB) trong UMTS hoặc eNodeB (eNB) trong LTE. Trạm gốc giao tiếp với UE, nhận dữ liệu từ UE và gửi dữ liệu đến bộ điều khiển trạm gốc hoặc thiết bị mạng lõi, hoặc gửi dữ liệu đến một trạm gốc chính tương ứng, rồi sau đó trạm gốc chính này gửi dữ liệu đến bộ điều khiển trạm gốc hoặc thiết bị mạng lõi.

UE được đề xuất trong phương án này của sáng chế này có thể là trạm di động (Mobile Station - MS), đầu cuối di động, điện thoại di động, máy thu phát cầm tay, thiết bị cầm tay, hoặc các thiết bị tương tự.

Ví dụ, như được thể hiện trong Fig.2(a), trạm gốc này giao tiếp với UE nhờ sử dụng sóng mang chính đã được cấp phép 1 và sóng mang phụ không cần cấp phép 2, và

trạm gốc này gửi dữ liệu đến mạng lõi. Như được thể hiện trong Fig.2(b), trạm gốc 1 giao tiếp với UE nhờ sử dụng sóng mang chính đã được cấp phép 1, và trạm gốc 2 giao tiếp với UE nhờ sử dụng sóng mang chính đã được cấp phép 2 và sóng mang phụ không cần cấp phép 3. Trạm gốc 2 này giao tiếp với trạm gốc 1. Trạm gốc 1 này là trạm gốc chính. Do đó, trạm gốc 1 gửi dữ liệu đến mạng lõi. Như được thể hiện trong Fig.2(c), trạm gốc giao tiếp với UE nhờ sử dụng sóng mang chính đã được cấp phép 1 và sóng mang phụ không cần cấp phép 2, trạm gốc này gửi dữ liệu đến mạng lõi nhờ sử dụng bộ điều khiển trạm gốc.

Các phương án của sáng chế này dựa trên các kiến trúc hệ thống nêu trên. Cần lưu ý rằng các phương án và các đặc điểm trong phương án này có thể được kết hợp với nhau nếu không có mâu thuẫn.

Fig.3 thể hiện phương pháp gửi dữ liệu theo một phương án của sáng chế, và phương pháp này bao gồm các bước sau:

Bước 31: Trạm gốc xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép. Các tài nguyên tần số-thời gian sẵn có là các tài nguyên thời gian-tần số liên tục trong miền thời gian.

Bước 32: Trạm gốc gửi tín hiệu khởi tạo trong khung con thứ nhất trong khoảng thời gian này. Khung con thứ nhất là khung con đầu tiên trong khoảng thời gian này.

Bước 33: Trạm gốc gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu sau khi đã gửi tín hiệu khởi tạo.

Dữ liệu nằm trong khung con đầu tiên. Thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình. Thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền tần số của dữ liệu.

Trong các giải pháp kỹ thuật đã biết, trạm gốc chỉ gửi tín hiệu khởi tạo sau khi xác định được khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép. Tín hiệu khởi tạo trong các giải pháp kỹ thuật đã biết chỉ chiếm kênh. Do đó, trạm gốc khác không thể chiếm kênh này. Tuy nhiên, thiết bị người dùng không thể nhận dữ liệu hoặc thông tin lịch trình khi tín hiệu khởi tạo đang chiếm kênh. Tuy nhiên, trong phương án này của sáng chế, sau khi trạm gốc xác định

được khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép, trạm gốc sẽ gửi tín hiệu khởi tạo trong khung con thứ nhất trong khoảng thời gian đó, và sau đó gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu. Dữ liệu này nằm trong khung con đầu tiên. Do đó, ít nhất dữ liệu cũng được gửi trong khung con thứ nhất, để tránh lãng phí tài nguyên dải tần và cải thiện việc sử dụng dải tần.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo là dãy trong ít nhất một dãy đã xác lập trước.

Theo một phương án tùy ý, việc trạm gốc xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép bao gồm: trước tiên trạm gốc xác định bằng cách nghe xem có tín hiệu nào đang được gửi trên kênh không dây có chứa sóng mang chính hay không, và nếu không có thiết bị nào khác đang sử dụng kênh không dây này, trạm gốc quyết định rằng tín hiệu có thể được gửi đi bằng cách sử dụng sóng mang chính này. Tùy ý, trạm gốc có thể yêu cầu một khoảng thời gian xử lý để chuẩn bị tín hiệu cần gửi. Để ngăn chặn việc một thiết bị khác chiếm mất kênh trong khoảng thời gian xử lý này, trạm gốc có thể phát nội dung nhất định với công suất nhất định trên kênh trong khoảng thời gian này. Trong trường hợp này, cần xác định rằng khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép bắt đầu ngay sau khi nội dung nhất định này được truyền đi.

Tùy ý, tín hiệu khởi tạo có thể cụ thể là dãy đã xác lập trước. Trạm gốc gửi tín hiệu khởi tạo bằng cách sử dụng dãy đã xác lập trước này, và thiết bị người dùng thực hiện việc tách tín hiệu khởi tạo theo dãy đã xác lập trước này. Dãy khởi tạo đã xác lập trước này có thể được đặt trước trong thiết bị người dùng hoặc có thể được nhận trong một bản tin đến từ trạm gốc. Tùy ý, có thể tồn tại mối quan hệ ánh xạ nhất định giữa dãy khởi tạo và dải tần không cần cấp phép, để dựa theo dãy này thiết bị người dùng xác định tín hiệu bao gồm tín hiệu khởi tạo là tín hiệu của tế bào đang phục vụ tương ứng với sóng mang phụ không cần cấp phép.

Tùy ý, khung con thứ nhất gồm có N ký hiệu trong miền thời gian. Kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo.

Khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, dữ liệu được đặt trong ký hiệu phía sau kênh điều khiển đường xuống.

Tùy ý, kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo.

Khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, dữ liệu sẽ nằm trong ký hiệu đặt giữa tín hiệu khởi tạo và kênh điều khiển đường xuống.

Tùy ý, kênh điều khiển đường xuống là kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (Enhanced Physical Downlink Control Channel - EPDCCH). Kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, và kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, trong đó $0 < n < N$, và cả n và N đều là các số tự nhiên.

Khi kênh điều khiển đường xuống là kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, dữ liệu được đặt trong ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị vị trí, và thông tin chỉ thị vị trí này được sử dụng để chỉ thị ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian.

Tùy ý, khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, dữ liệu sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất.

Tùy ý, khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, dữ liệu sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu phía trước kênh điều khiển đường xuống này.

Số m nêu trên là số tự nhiên.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo nằm trong ít nhất một ký hiệu ở đầu khoảng thời gian.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị thời gian, và thông tin chỉ thị thời gian này được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin chỉ thị lịch trình nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, thông tin chỉ thị thời gian nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất này nằm trong khoảng tìm kiếm dành riêng cho người dùng và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong khoảng tìm kiếm công cộng.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống hoặc thông điệp khởi tạo còn bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau: mã định danh tế bào của dải tần không cần cấp phép, mã định danh mạng di động mặt đất công cộng của dải tần không cần cấp phép hoặc một số ký hiệu mà thông tin điều khiển đường xuống này đã chiếm.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép và có ít nhất hai tín hiệu khởi tạo khác nhau tương ứng với khoảng thời gian khác nhau.

Theo một phương án tùy ý, trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai, trạm gốc gửi kênh điều khiển đường xuống mà trong đó khung con thứ nhất được lập lịch. Khung con thứ hai nằm trong khoảng thời gian và nằm sau khung con thứ nhất. Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm chỉ thị lịch trình chuyển tiếp. Tùy ý, chỉ thị lịch trình chuyển tiếp này có thể nằm trong thông tin chỉ thị lịch trình. Chỉ thị lịch trình chuyển tiếp được thiết bị người dùng sử dụng để xác định thông tin điều khiển đường xuống dựa vào chỉ thị lịch trình chuyển tiếp này và được sử dụng để lập lịch dữ liệu trong khung con đứng trước khung con có chứa thông tin điều khiển đường xuống.

Theo một phương án tùy ý, trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ ba, trạm gốc gửi kênh điều khiển đường xuống mà trong đó khung con thứ ba được lập lịch. Khung con thứ ba này nằm trong khoảng thời gian. Thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị ký hiệu dữ liệu, để thiết bị người dùng xác định vị trí kết thúc của

dữ liệu trong khung con thứ ba dựa vào thông tin chỉ thị ký hiệu này. Theo một phương án tùy ý, khung con thứ ba này là khung con cuối cùng trong khoảng thời gian.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo chiếm khoảng thời gian cố định trong miền thời gian.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống hoặc tín hiệu khởi tạo còn bao gồm mã định danh tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier - RNTI). Thiết bị người dùng sử dụng RNTI để nhận thông tin điều khiển đường xuống dựa vào RNTI này. Tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau: thời gian gửi tín hiệu đầu tiên, mã định danh tế bào của sóng mang đầu tiên, mã định danh mạng di động mặt đất công cộng của sóng mang đầu tiên, hoặc một số ký hiệu mà thông tin điều khiển đường xuống này đã chiếm.

Fig.4 thể hiện trạm gốc theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc này có thể được cấu hình để thực hiện phương pháp gửi dữ liệu được đề xuất theo phương án được thể hiện trong Fig.3. Trạm gốc này bao gồm khối xử lý 401 và khối gửi 402.

Khối xử lý 401 được cấu hình để xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép. Các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có là các tài nguyên thời gian-tần số liên tục trong miền thời gian.

Khối gửi 402 được cấu hình để gửi tín hiệu khởi tạo trong khung con thứ nhất trong khoảng thời gian. Khung con thứ nhất này là khung con đầu tiên trong khoảng thời gian đó.

Khối gửi 402 còn được cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu sau khi đã gửi tín hiệu khởi tạo. Dữ liệu này nằm trong khung con thứ nhất. Thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình và thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ ra vị trí trong miền tần số của dữ liệu.

Trong các giải pháp kỹ thuật đã biết, trạm gốc chỉ gửi tín hiệu khởi tạo sau khi xác định được khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép. Tín hiệu khởi tạo trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết này chỉ chiếm kênh và thiết bị người dùng không thể nhận dữ liệu hoặc thông tin lịch trình

khi tín hiệu khởi tạo đang chiếm kênh. Tuy nhiên, trong phương án này của sáng chế, sau khi trạm gốc xác định được khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép, trạm gốc sẽ gửi tín hiệu khởi tạo trong khung con thứ nhất trong khoảng thời gian đó, và sau đó gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu. Dữ liệu này nằm trong khung con đầu tiên. Do đó, ít nhất dữ liệu được gửi đi trong khung con thứ nhất, để cải thiện việc sử dụng dải tần.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo được gửi bởi khối gửi là dây trong ít nhất một dây đã xác lập trước.

Tùy ý, tín hiệu khởi tạo có thể cụ thể là dây đã xác lập trước. Trạm gốc gửi tín hiệu khởi tạo bằng cách sử dụng dây đã xác lập trước này, và thiết bị người dùng thực hiện việc tách tín hiệu khởi tạo theo dây đã xác lập trước này. Dây khởi tạo đã xác lập trước này có thể được đặt trước ở thiết bị người dùng hoặc có thể được nhận trong một bản tin đến từ trạm gốc. Tùy ý, có thể tồn tại mối quan hệ ánh xạ nhất định giữa dây khởi tạo và dải tần không cần cấp phép, để dựa theo dây này thiết bị người dùng xác định tín hiệu bao gồm tín hiệu khởi tạo là tín hiệu của tế bào đang phục vụ tương ứng với sóng mang phụ không cần cấp phép.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống nằm trong kênh điều khiển đường xuống, và khung con thứ nhất bao gồm N ký hiệu trong miền thời gian. Kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, hoặc kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất, hoặc kênh điều khiển đường xuống là kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, và kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, trong đó $0 < n < N$, và cả n và N đều là các số tự nhiên.

Theo một phương án tùy ý, khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, dữ liệu sẽ nằm trong ký hiệu phía sau kênh điều khiển đường xuống này. Khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, dữ liệu sẽ nằm trong ký hiệu đặt giữa tín hiệu khởi tạo và kênh điều khiển đường xuống này; hoặc khi kênh điều khiển

đường xuống là kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, dữ liệu được đặt trong ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị vị trí, và thông tin chỉ thị vị trí này được sử dụng để chỉ thị ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian. Khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, dữ liệu sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất. Theo cách khác, khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, dữ liệu sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu phía trước kênh điều khiển đường xuống này. Tùy ý, số m nêu trên là số tự nhiên.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo nằm trong ít nhất một ký hiệu ở đầu khoảng thời gian.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị thời gian, và thông tin chỉ thị thời gian này được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai. Thông tin chỉ thị lịch trình nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất. Thông tin chỉ thị thời gian nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai. Thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất này nằm trong khoảng tìm kiếm dành riêng cho người dùng và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong khoảng tìm kiếm công cộng.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng trong dải tần không cần cấp phép và khoảng thời gian sẵn sàng này là độ dài khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có.

Theo một phương án tùy ý, có ít nhất hai tín hiệu khởi tạo khác nhau chỉ thị khoảng thời gian khác nhau.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống hoặc thông điệp khởi tạo còn bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau: mã định danh tế bào của dải

tần không cần cấp phép, mã định danh mạng di động mặt đất công cộng của dải tần không cần cấp phép hoặc một số ký hiệu mà thông tin điều khiển đường xuống này đã chiếm.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép và có ít nhất hai tín hiệu khởi tạo khác nhau tương ứng với khoảng thời gian khác nhau.

Theo một phương án tùy ý, trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai khối gửi còn được cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống mà trên đó khung con thứ hai được lập lịch. Khung con thứ hai này nằm trong khoảng thời gian và nằm sau khung con thứ nhất. Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm chỉ thị lịch trình chuyển tiếp. Tùy ý, chỉ thị lịch trình chuyển tiếp này có thể nằm trong thông tin chỉ thị lịch trình. Chỉ thị lịch trình chuyển tiếp được thiết bị người dùng sử dụng để xác định thông tin điều khiển đường xuống dựa vào thông tin lịch trình chuyển tiếp này, và được sử dụng để lập lịch dữ liệu trong khung con đứng trước khung con có chứa thông tin điều khiển đường xuống.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo chiếm khoảng thời gian cố định trong miền thời gian.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống hoặc tín hiệu khởi tạo còn bao gồm mã định danh tạm thời mạng vô tuyến RNTI. Thiết bị người dùng sử dụng RNTI để nhận thông tin điều khiển đường xuống dựa vào RNTI này. Tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau: thời gian gửi tín hiệu đầu tiên, mã định danh tế bào của sóng mang đầu tiên, mã định danh mạng di động mặt đất công cộng của sóng mang đầu tiên, hoặc một số ký hiệu mà thông tin điều khiển đường xuống này đã chiếm.

Theo cách thực hiện tùy ý, khối xử lý 401 có thể là bộ xử lý. Bộ xử lý này có thể là bộ xử lý băng gốc, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA), hoặc bộ xử lý trung tâm (Central Processor - CPU). Khối gửi 402 có thể là bộ phát. Khối gửi 402 cũng có thể là bộ thu phát. Bộ phát hoặc bộ thu phát có thể là mạch tần số vô tuyến điện hoặc là bộ kết hợp gồm bộ xử lý và mạch tần số vô tuyến điện.

Theo cách thực hiện tùy ý, trạm gốc được đề xuất theo phương án được thể hiện trong Fig.4 có thể bao gồm bộ phát và bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép. Các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có là các tài nguyên thời gian-tần số liên tục trong miền thời gian. Bộ phát được cấu hình để gửi tín hiệu khởi tạo trong khung con thứ nhất trong khoảng thời gian. Khung con thứ nhất này là khung con đầu tiên trong khoảng thời gian đó. Bộ phát còn được cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu sau khi khởi gửi đã gửi tín hiệu khởi tạo. Dữ liệu này nằm trong khung con thứ nhất. Thông tin điều khiển đường xuống nằm trong kênh điều khiển đường xuống. Thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình. Thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ ra vị trí trong miền tần số của dữ liệu.

Fig.5 thể hiện phương pháp gửi dữ liệu theo một phương án của sáng chế, và các bước cụ thể của phương pháp như sau:

Bước 51: Trạm gốc xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép. Các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có là các tài nguyên thời gian-tần số liên tục trong miền thời gian.

Bước 52: Trạm gốc gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu.

Dữ liệu nằm trong khung con thứ nhất, và khung con thứ nhất này là khung con đầu tiên trong khoảng thời gian. Thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình và thông tin chỉ thị vị trí. Thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền tần số của dữ liệu. Thông tin chỉ thị vị trí này được sử dụng để chỉ thị vị trí của dữ liệu trong miền thời gian.

Trong các giải pháp kỹ thuật đã biết, trạm gốc chỉ gửi tín hiệu khởi tạo sau khi xác định được khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép. Tín hiệu khởi tạo trong các giải pháp kỹ thuật đã biết chỉ chiếm kênh và thiết bị người dùng không thể nhận dữ liệu hoặc thông tin lịch trình khi tín hiệu khởi tạo đang chiếm kênh. Tuy nhiên, trong phương án này của sáng chế, sau khi trạm gốc xác định được khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép, trạm gốc gửi đi thông tin điều

khuyến đường xuống và dữ liệu. Dữ liệu này nằm trong khung con đầu tiên. Do đó, ít nhất dữ liệu cũng được gửi đi trong khung con thứ nhất, để cải thiện việc sử dụng dải tần.

Theo một phương án tùy ý, việc trạm gốc xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép bao gồm: trước tiên trạm gốc xác định bằng cách nghe xem có tín hiệu nào đang được gửi trên kênh không dây có chứa sóng mang chính hay không, và nếu không có thiết bị nào khác đang sử dụng kênh không dây này, trạm gốc quyết định rằng tín hiệu có thể được gửi đi bằng sóng mang chính. Tùy ý, trạm gốc này có thể yêu cầu một khoảng thời gian xử lý để chuẩn bị tín hiệu cần gửi. Để ngăn chặn việc thiết bị khác chiếm mất kênh trong khoảng thời gian xử lý này, trạm gốc có thể phát một nội dung nhất định với công suất nhất định trên kênh trong khoảng thời gian đó. Trong trường hợp này, cần xác định rằng khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép bắt đầu ngay sau khi nội dung nêu trên được truyền đi.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống nằm trong một kênh điều khiển đường xuống, và khung con thứ nhất có N ký hiệu trong miền thời gian. Kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai, và thông tin chỉ thị vị trí còn được sử dụng để chỉ ra rằng khung con thứ nhất là khung con đứng trước khung con thứ hai. Theo cách khác, kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất, với $0 < n < N$, n và N đều là các số tự nhiên.

Theo một phương án tùy ý, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để hướng dẫn UE xác định ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian theo thông tin chỉ dẫn. Khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung thứ hai, dữ liệu trong khung con thứ nhất sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất này. Theo cách khác, khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất, dữ liệu trong khung con thứ nhất sẽ nằm sau ký hiệu m và trước kênh điều khiển đường xuống này. Tùy ý, m là số tự nhiên.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị thời gian, và thông tin chỉ thị thời gian này được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng trong dải tần không cần cấp phép.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai. Thông tin chỉ thị lịch trình nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất. Thông tin chỉ thị thời gian nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai. Thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất này nằm trong khoảng tìm kiếm dành riêng cho người dùng và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong khoảng tìm kiếm công cộng.

Theo một phương án tùy ý, trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai, trạm gốc gửi thông tin điều khiển đường xuống mà trong đó khung con thứ nhất được lập lịch. Khung con thứ hai này nằm trong khoảng thời gian và nằm sau khung con thứ nhất. Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm chỉ thị lịch trình chuyển tiếp. Tùy ý, chỉ thị lịch trình chuyển tiếp này có thể nằm trong thông tin chỉ thị lịch trình. Chỉ thị lịch trình chuyển tiếp được thiết bị người dùng sử dụng để xác định thông tin điều khiển đường xuống dựa vào chỉ thị lịch trình chuyển tiếp này, và được sử dụng để lập lịch dữ liệu trong khung con đứng trước khung con có chứa thông tin điều khiển đường xuống này.

Theo một phương án tùy ý, khung con thứ nhất bao gồm N ký hiệu trong miền thời gian, và tín hiệu khởi tạo chiếm M ký hiệu. Nếu $M=N$, dữ liệu sẽ không được gửi trong khung con thứ nhất. Theo cách khác, nếu $M>N$, một phần của thông tin khởi tạo được gửi trong khung con thứ nhất và phần còn lại của thông tin khởi tạo được gửi trong M-N ký hiệu ở đầu khung thứ hai sau khung con thứ nhất. Dữ liệu được gửi trong các ký hiệu tiếp theo của khung con thứ hai. Thông tin điều khiển tương ứng với dữ liệu này sẽ được gửi trong khung con thứ ba sau khung con thứ hai. Theo cách khác, thông tin điều khiển và thông tin dữ liệu được gửi trong các ký hiệu tiếp theo của khung con thứ hai. Thông tin điều khiển có thể đặt sau thông tin khởi tạo hoặc có thể nằm trong P ký hiệu cuối cùng của khung con thứ hai, và thông tin điều khiển được sử dụng để chứa thông tin lập lịch của dữ liệu này.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống hoặc tín hiệu khởi tạo còn bao gồm mã định danh tạm thời mạng vô tuyến RNTI. Thiết bị người dùng sử dụng RNTI để nhận thông tin điều khiển đường xuống dựa vào RNTI này. Tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau: thời gian gửi tín hiệu đầu tiên, mã định danh tế bào của sóng mang đầu tiên, mã định danh mạng di động mặt đất công cộng của sóng mang đầu tiên, hoặc một số ký hiệu mà thông tin điều khiển đường xuống này đã chiếm.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống có thể được gửi nhờ sử dụng tế bào phụ tương ứng với dải tần không cần cấp phép, hoặc có thể được gửi nhờ sử dụng sóng mang tương ứng với dải tần đã được cấp phép. Sóng mang tương ứng với dải tần đã được cấp phép và sóng mang phụ tương ứng với dải tần không cần cấp phép là các sóng mang khác nhau được cấu hình cho cùng một thiết bị người dùng.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống được gửi đi ở đầu khung con thứ nhất trong khoảng thời gian và thông tin dữ liệu được gửi sau khi thông tin điều khiển này đã được gửi đi. Nếu việc gửi thông tin điều khiển kết thúc tại biên của khung con thứ nhất, thông tin dữ liệu sẽ không được gửi trong khung con thứ nhất.

Fig.6 thể hiện trạm gốc theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc này có thể được cấu hình để thực hiện phương pháp gửi dữ liệu được đề xuất trong phương án được thể hiện trong Fig.5. Trạm gốc này bao gồm khối xử lý 601 và khối gửi 602.

Khối xử lý 601 được cấu hình để xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép. Các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có là các tài nguyên thời gian-tần số liên tục trong miền thời gian.

Khối gửi 602 được cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu. Dữ liệu này nằm trong khung con thứ nhất. Khung con thứ nhất là khung con đầu tiên trong khoảng thời gian. Thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình và thông tin chỉ thị vị trí. Thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền tần số của dữ liệu. Thông tin chỉ thị vị trí này được sử dụng để chỉ thị vị trí của dữ liệu trong miền thời gian.

Trong các giải pháp kỹ thuật đã biết, trạm gốc chỉ gửi tín hiệu khởi tạo sau khi xác định được khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép. Tín hiệu khởi tạo trong các giải pháp kỹ thuật đã biết chỉ chiếm kênh và thiết bị người dùng không thể nhận dữ liệu hoặc thông tin lịch trình khi tín hiệu khởi tạo đang chiếm kênh. Tuy nhiên, trong phương án này của sáng chế, sau khi trạm gốc xác định được khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép, trạm gốc gửi đi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu. Dữ liệu này nằm trong khung con đầu tiên. Do đó, ít nhất dữ liệu cũng được gửi đi trong khung con thứ nhất, để cải thiện việc sử dụng dải tần.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống nằm trong kênh điều khiển đường xuống, và khung con thứ nhất bao gồm N ký hiệu trong miền thời gian. Kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai, và thông tin chỉ thị vị trí còn được sử dụng để chỉ ra rằng khung con thứ nhất là khung con đứng trước khung con thứ hai. Theo cách khác, kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất, trong đó $0 < n < N$, n và N đều là số tự nhiên.

Theo một phương án tùy ý, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian. Khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung thứ hai, dữ liệu trong khung con thứ nhất sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất này. Theo cách khác, khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất, dữ liệu trong khung con thứ nhất sẽ nằm sau ký hiệu m và trước kênh điều khiển đường xuống này.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị thời gian, và thông tin chỉ thị thời gian này được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng trong dải tần không cần cấp phép.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống hoặc thông điệp khởi tạo còn bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau: mã định danh tế bào của dải tần không cần cấp phép, mã định danh mạng di động mặt đất công cộng của dải tần

không cần cấp phép hoặc một số ký hiệu mà thông tin điều khiển đường xuống đã chiếm.

Theo một phương án tùy ý, trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ ba, trạm gốc gửi kênh điều khiển đường xuống mà trong đó khung con thứ ba được lập lịch. Khung con thứ ba này nằm trong khoảng thời gian. Thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị ký hiệu dữ liệu, để thiết bị người dùng xác định vị trí kết thúc của dữ liệu trong khung con thứ ba dựa vào thông tin chỉ thị ký hiệu này. Theo một phương án tùy ý, khung con thứ ba là khung con cuối cùng trong khoảng thời gian.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai. Thông tin chỉ thị lịch trình nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất. Thông tin chỉ thị thời gian nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai. Thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất này nằm trong khoảng tìm kiếm dành riêng cho người dùng và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong khoảng tìm kiếm công cộng.

Theo một phương án tùy ý, khối gửi 602 còn được cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống mà trên đó khung con thứ nhất được lập lịch, trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai. Khung con thứ hai này nằm trong khoảng thời gian và nằm sau khung con thứ nhất. Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm chỉ thị lịch trình chuyển tiếp. Tùy ý, chỉ thị lịch trình chuyển tiếp này có thể nằm trong thông tin chỉ thị lịch trình. Chỉ thị lịch trình chuyển tiếp được thiết bị người dùng sử dụng để xác định thông tin điều khiển đường xuống dựa vào chỉ thị lịch trình chuyển tiếp này, và được sử dụng để lập lịch dữ liệu trong khung con đứng trước khung con có chứa thông tin điều khiển đường xuống.

Theo một phương án tùy ý, khung con thứ nhất bao gồm N ký hiệu trong miền thời gian, và tín hiệu khởi tạo chiếm M ký hiệu. Nếu $M=N$, dữ liệu sẽ không được gửi trong khung con thứ nhất. Theo cách khác, nếu $M>N$, một phần của thông tin khởi tạo được gửi trong khung con thứ nhất và phần còn lại của thông tin khởi tạo được gửi trong $M-N$ ký hiệu ở đầu khung thứ hai sau khung con thứ nhất. Dữ liệu được gửi trong các ký hiệu tiếp theo của khung con thứ hai. Thông tin điều khiển tương ứng với dữ liệu

sẽ được gửi trong khung con thứ ba sau khung con thứ hai. Theo cách khác, thông tin điều khiển và thông tin dữ liệu được gửi trong các ký hiệu tiếp theo của khung con thứ hai. Thông tin điều khiển có thể đặt sau thông tin khởi tạo hoặc có thể nằm trong P ký hiệu cuối cùng của khung con thứ hai, và thông tin điều khiển được sử dụng để chứa thông tin lập lịch của dữ liệu.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống có thể được gửi nhờ sử dụng tế bào phụ tương ứng với dải tần không cần cấp phép hoặc có thể được gửi nhờ sử dụng sóng mang tương ứng với dải tần đã được cấp phép. Sóng mang tương ứng với dải tần đã được cấp phép và sóng mang phụ tương ứng với dải tần không cần cấp phép là các sóng mang khác nhau được cấu hình cho cùng một thiết bị người dùng.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống được gửi ở đầu khung con thứ nhất trong khoảng thời gian và thông tin dữ liệu được gửi sau khi thông tin điều khiển này đã được gửi đi. Nếu việc gửi thông tin điều khiển kết thúc tại biên của khung con thứ nhất, thông tin dữ liệu sẽ không được gửi trong khung con thứ nhất.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống hoặc tín hiệu khởi tạo còn bao gồm mã định danh tạm thời mạng vô tuyến RNTI. Thiết bị người dùng sử dụng RNTI để nhận thông tin điều khiển đường xuống dựa vào RNTI này. Tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống có thể còn bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau: thời gian gửi tín hiệu đầu tiên, mã định danh tế bào của sóng mang đầu tiên, mã định danh mạng di động mặt đất công cộng của sóng mang đầu tiên, hoặc một số ký hiệu mà thông tin điều khiển đường xuống này đã chiếm.

Theo cách thức thực hiện tùy ý, khối xử lý 601 có thể là bộ xử lý. Bộ xử lý này có thể là bộ xử lý băng gốc, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mảng cổng lập trình được dạng trường (FPGA), hoặc bộ xử lý trung tâm (CPU). Khối gửi 602 có thể là bộ phát. Khối gửi 602 cũng có thể là bộ thu phát. Bộ phát hoặc bộ thu phát có thể là mạch tần số vô tuyến điện hoặc là bộ kết hợp gồm bộ xử lý và mạch tần số vô tuyến điện.

Theo cách thức thực hiện tùy ý, trạm gốc được đề xuất trong phương án được thể hiện trong Fig.6 có thể bao gồm bộ phát và bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép. Các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có là các tài nguyên thời

gian-tần số liên tục trong miền thời gian. Bộ phát được cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu. Dữ liệu này nằm trong khung con thứ nhất và khung con thứ nhất là khung con đầu tiên trong khoảng thời gian. Thông tin điều khiển đường xuống nằm trong kênh điều khiển đường xuống. Thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình và thông tin chỉ thị vị trí. Thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền tần số của dữ liệu. Thông tin chỉ thị vị trí này được sử dụng để chỉ thị vị trí của dữ liệu trong miền thời gian.

Fig.7 thể hiện phương pháp gửi dữ liệu theo một phương án của sáng chế, và các bước cụ thể của phương pháp này là như sau:

Bước 71: Thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để có được thông tin điều khiển đường xuống.

Thông tin điều khiển đường xuống này chứa thông tin chỉ thị lịch trình. Thông tin chỉ thị lịch trình được sử dụng để chỉ ra vị trí trong miền tần số của dữ liệu đã được lập lịch trong khung con thứ nhất. Tùy ý, kênh điều khiển đường xuống là kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH).

Bước 72: Thiết bị người dùng xác định vị trí dữ liệu trong miền thời gian trong khung con thứ nhất theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống hoặc theo tín hiệu khởi tạo nhận được trong dải tần không cần cấp phép nằm trước kênh điều khiển đường xuống. Thông tin chỉ thị vị trí này được sử dụng để chỉ ra vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất.

Bước 73: Thiết bị người dùng nhận dữ liệu trong dải tần không cần cấp phép theo vị trí trong miền tần số và vị trí trong miền thời gian của dữ liệu.

Trong các giải pháp kỹ thuật đã biết, thiết bị người dùng chỉ xác định được vị trí của dữ liệu trong miền tần số theo thông tin điều khiển đường xuống, nhưng không thể xác định vị trí của dữ liệu trong miền thời gian. Tuy nhiên, trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng xác định được vị trí của dữ liệu trong miền thời gian trong khung con thứ nhất theo thông tin chỉ thị vị trí nằm trong kênh điều khiển đường xuống hoặc tín hiệu khởi tạo nằm trước kênh điều khiển đường xuống nhận được trong dải tần không cần cấp phép. Do đó, thiết bị người dùng có thể xác định vị trí của dữ liệu trong

miền thời gian theo thông tin chỉ thị vị trí hoặc tín hiệu khởi tạo, để việc sử dụng một sóng mang không cần cấp phép trở nên linh hoạt hơn và việc sử dụng dải tần được cải thiện.

Theo một phương án tùy ý, trước khi thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm việc thiết bị người dùng nhận tín hiệu khởi tạo trong dải tần không cần cấp phép. Tín hiệu khởi tạo này là dãy trong ít nhất một dãy đã xác lập trước.

Tùy ý, tín hiệu khởi tạo có thể là dãy đã xác lập trước. Trạm gốc gửi tín hiệu khởi tạo bằng cách sử dụng dãy đã xác lập trước, và thiết bị người dùng thực hiện việc tách tín hiệu khởi tạo theo dãy đã xác lập trước này. Dãy khởi tạo đã xác lập trước có thể được đặt trước ở thiết bị người dùng hoặc có thể được nhận trong một bản tin đến từ trạm gốc. Tùy ý, có thể tồn tại mối quan hệ ánh xạ nhất định giữa dãy khởi tạo và dải tần không cần cấp phép, để dựa theo dãy này thiết bị người dùng xác định tín hiệu bao gồm tín hiệu khởi tạo là tín hiệu của tế bào đang phục vụ tương ứng với sóng mang phụ không cần cấp phép.

Theo một phương án tùy ý, trước khi thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm việc: sau khi nhận được tín hiệu khởi tạo, thiết bị người dùng xác định vị trí của kênh điều khiển đường xuống trong dải tần không cần cấp phép theo tín hiệu khởi tạo này.

Theo một phương án tùy ý, khung con có N ký hiệu trong miền thời gian. Kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo. Tất nhiên, kênh điều khiển đường xuống này có thể được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, và kênh điều khiển đường xuống và tín hiệu khởi tạo đặt cách nhau m ký hiệu trong đó m là số tự nhiên. Kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo. Theo cách khác, kênh điều khiển đường xuống là kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, và kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo.

Khung con thứ nhất là khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, trong đó $0 < n < N$, n và N đều là các số tự nhiên.

Theo một phương án tùy ý, UE thực hiện tách sóng mù trên thông tin điều khiển đường xuống để xác định vị trí ký hiệu của thông tin điều khiển đường xuống này, và sau đó xác định vị trí ký hiệu của phần dữ liệu dựa theo vị trí của thông tin điều khiển đường xuống. Cụ thể, đối với cách thức gửi thông tin điều khiển đường xuống nêu trên, do thiết bị người dùng không xác định ký hiệu từ đó trạm gốc bắt đầu gửi thông tin điều khiển đường xuống, thiết bị người dùng cần thực hiện tách thông tin điều khiển đường xuống trên từng ký hiệu một. Việc tách thông tin điều khiển đường xuống được thực hiện trên mỗi ký hiệu được sử dụng như ký hiệu đầu tiên của thông tin điều khiển đường xuống này. Khi thông tin điều khiển đường xuống được tách, thiết bị người dùng xác định vị trí của ký hiệu phần dữ liệu theo thông tin điều khiển đường xuống này, và sau đó nhận dữ liệu đã lập lịch được chỉ thị trong thông tin điều khiển đường xuống, dựa theo vị trí ký hiệu của phần dữ liệu trong miền thời gian và vị trí miền tần số có trong thông tin chỉ thị lịch trình được đặt trong thông tin điều khiển đường xuống.

Theo một phương án tùy ý, việc thiết bị người dùng xác định vị trí dữ liệu trong miền thời gian trong khung con thứ nhất dựa theo tín hiệu khởi tạo nhận được trước kênh điều khiển đường xuống bao gồm: thiết bị người dùng xác định ký hiệu có chứa tín hiệu khởi tạo và thiết bị người dùng xác định ký hiệu có chứa dữ liệu trong khung con thứ nhất, dựa theo ký hiệu có chứa tín hiệu khởi tạo và ký hiệu có chứa kênh điều khiển đường xuống. Cụ thể, vị trí ký hiệu bị chiếm bởi tín hiệu khởi tạo được xác định theo vị trí của ký hiệu bắt đầu và chiều dài của tín hiệu khởi tạo, và chiều dài của tín hiệu khởi tạo là một số lượng các ký hiệu đã xác định trước. Vị trí của thông tin điều khiển đường xuống hoặc vị trí của dữ liệu sẽ bắt đầu tại N ký hiệu sau khi việc truyền tín hiệu khởi tạo kết thúc, và N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 0. $N=0$ cho biết vị trí của thông tin điều khiển đường xuống hoặc vị trí của dữ liệu bắt đầu ngay sau khi tín hiệu khởi tạo được gửi. UE bắt đầu nhận thông tin điều khiển đường xuống hoặc dữ liệu tại N ký hiệu sau khi việc truyền tín hiệu khởi tạo kết thúc. Dữ liệu kết thúc tại biên kết thúc của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo.

Theo một phương án tùy ý, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ ra ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian. Việc thiết bị người dùng xác định vị trí dữ liệu trong miền thời gian trong khung con thứ nhất theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống bao gồm: Khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, thiết bị người dùng xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất này; hoặc khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, thiết bị người dùng xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu trước kênh điều khiển đường xuống này.

Theo một phương án tùy ý, kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con đã được tách, và khung con thứ nhất là khung con chứa kênh điều khiển đường xuống này. Cụ thể, thiết bị người dùng thực hiện tách thông tin điều khiển đường xuống theo vị trí của thông tin điều khiển đường xuống đã được xác định trước ở phần cuối của cấu trúc khung con. Nếu thông tin điều khiển đường xuống được tách, thì dựa theo thông tin điều khiển đường xuống này, vị trí bắt đầu của dữ liệu đã được lập lịch sẽ được xác định là vị trí bắt đầu gửi tín hiệu bằng cách sử dụng sóng mang chính.

Theo một phương án tùy ý, việc thiết bị người dùng thực hiện việc tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống bao gồm: thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển đường xuống thứ hai. Kênh điều khiển đường xuống thứ nhất này được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung con đã được tách, và kênh điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong n ký hiệu cuối cùng của khung con đã được tách. Nếu thu được thông tin điều khiển đường xuống trong kênh điều khiển đường xuống thứ hai thì thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình, và khung con thứ nhất là một khung con có chứa kênh điều khiển đường xuống. Theo một phương án tùy ý, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ ra ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian. Việc thiết bị người dùng xác định vị trí dữ liệu trong miền thời gian trong khung con thứ nhất theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều

khuyến đường xuống bao gồm: thiết bị người dùng xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu trước kênh điều khiển đường xuống này.

Theo một phương án tùy ý, việc thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống bao gồm: thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung con đã được tách. Khi thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ thị vị trí, thiết bị người dùng xác định rằng khung con thứ nhất là khung con đứng trước khung con có chứa kênh điều khiển đường xuống này.

Theo một phương án tùy ý, thiết bị người dùng thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống nhờ sử dụng sóng mang chính hoặc sóng mang khác, để thu được thông tin điều khiển đường xuống.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm chỉ thị lịch trình chuyển tiếp. Tùy ý, chỉ thị lịch trình chuyển tiếp này có thể nằm trong thông tin chỉ thị lịch trình. Chỉ thị lịch trình chuyển tiếp được thiết bị người dùng sử dụng để tách thông tin điều khiển đường xuống dựa vào chỉ thị lịch trình chuyển tiếp này, và được sử dụng để lập lịch dữ liệu trong khung con đứng trước khung con có chứa thông tin điều khiển đường xuống.

Theo một phương án tùy ý, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ ra ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian. Việc thiết bị người dùng xác định vị trí dữ liệu trong miền thời gian trong khung con thứ nhất này theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống bao gồm: việc thiết bị người dùng xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất sẽ nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất này.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị thời gian, và thông tin chỉ thị thời gian này được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép. Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo cũng có thể bao gồm thông tin chỉ thị thời gian, và thông tin chỉ thị thời gian này được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép. Theo một phương án tùy ý, thông tin điều

khuyến đường xuống hoặc thông điệp khởi tạo còn bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau: mã định danh tế bào của dải tần không cần cấp phép, mã định danh mạng di động mặt đất công cộng của dải tần không cần cấp phép hoặc một số ký hiệu mà thông tin điều khiển đường xuống này đã chiếm. Thiết bị người dùng xác định khung con cuối cùng trong khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép và độ dài ký hiệu của khung con cuối cùng dựa theo khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép và độ dài ký hiệu của khung con thứ nhất. Cụ thể là, ví dụ, độ dài ký hiệu của khung con thứ nhất là 5 ký hiệu, và khoảng thời gian gửi tín hiệu đầu tiên là 6 ms. Giả sử rằng độ dài ký hiệu của khung con cuối cùng trong mỗi khung là 14 ký hiệu. Khung con cuối cùng là khung con thứ bảy, và độ dài ký hiệu của khung con cuối cùng là 9 ký hiệu. Thiết bị người dùng có thể xác định, dựa theo mã định danh tế bào của dải tần không cần cấp phép và/hoặc mã định danh mạng di động mặt đất công cộng của dải tần không cần cấp phép, xem tế bào trong đó tín hiệu khởi tạo đang được gửi đi có phải là tế bào sóng mang phụ không cần cấp phép được cấu hình cho người dùng thiết bị hay không.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai. Thông tin chỉ thị lịch trình nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất. Thông tin chỉ thị thời gian nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai. Thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất này nằm trong khoảng tìm kiếm dành riêng cho người dùng và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong khoảng tìm kiếm công cộng.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép, và có ít nhất hai tín hiệu khởi tạo khác nhau chỉ thị khoảng thời gian khác nhau.

Theo một phương án tùy ý, trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai, thiết bị người dùng tách kênh điều khiển đường xuống mà trên đó khung con thứ hai được lập lịch. Khung con thứ hai nằm trong khoảng thời gian và nằm sau khung con thứ nhất.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm mã định danh tạm thời mạng vô tuyến RNTI. RNTI được sử dụng để nhận thông tin điều khiển đường xuống dựa theo RNTI này.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo chiếm khoảng thời gian cố định trong miền thời gian.

Fig.8 thể hiện thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế. Thiết bị người dùng này có thể được cấu hình để thực hiện phương pháp gửi dữ liệu được đề xuất theo phương án được thể hiện trong Fig.7. Thiết bị người dùng này bao gồm khối xử lý 801 và khối gửi 802.

Khối xử lý 801 được cấu hình để thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống. Thông tin điều khiển đường xuống này chứa thông tin chỉ thị lịch trình. Thông tin chỉ thị lịch trình được sử dụng để chỉ ra vị trí trong miền tần số của dữ liệu đã được lập lịch trong khung con thứ nhất. Tùy ý, kênh điều khiển đường xuống là kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH).

Khối xử lý 801 còn được cấu hình để xác định vị trí trên miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống hoặc theo tín hiệu khởi tạo nhận được trong dải tần không cần cấp phép nằm trước kênh điều khiển đường xuống này. Thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất.

Khối nhận 802 được cấu hình để nhận dữ liệu trong dải tần không cần cấp phép theo vị trí miền tần số và vị trí miền thời gian của dữ liệu.

Trong các giải pháp kỹ thuật đã biết, thiết bị người dùng chỉ xác định được vị trí dữ liệu trong miền tần số theo thông tin điều khiển đường xuống, nhưng không thể xác định vị trí của dữ liệu trong miền thời gian. Tuy nhiên, trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng xác định được vị trí của dữ liệu trong miền thời gian trong khung con thứ nhất theo thông tin chỉ thị vị trí nằm trong kênh điều khiển đường xuống hoặc tín hiệu khởi tạo nằm trước kênh điều khiển đường xuống nhận được trong dải tần không cần cấp phép. Do đó, thiết bị người dùng có thể xác định vị trí của dữ liệu trong

miền thời gian theo thông tin chỉ thị vị trí hoặc tín hiệu khởi tạo, để việc sử dụng sóng mang không cần cấp phép trở nên linh hoạt hơn và việc sử dụng dải tần được cải thiện.

Theo một phương án tùy ý, trước khi khối xử lý 801 thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, khối nhận 802 còn bao gồm: nhận tín hiệu khởi tạo trong dải tần không cần cấp phép. Tín hiệu khởi tạo này là dây trong ít nhất một dây đã xác lập trước.

Tùy ý, tín hiệu khởi tạo có thể cụ thể là dây đã xác lập trước. Trạm gốc gửi tín hiệu khởi tạo bằng cách sử dụng dây đã xác lập trước này, và thiết bị người dùng thực hiện việc tách tín hiệu khởi tạo theo dây đã xác lập trước này. Dây khởi tạo đã xác lập trước có thể được đặt trước ở thiết bị người dùng hoặc có thể được nhận trong một bản tin đến từ trạm gốc. Tùy ý, có thể tồn tại mối quan hệ ánh xạ nhất định giữa dây khởi tạo và dải tần không cần cấp phép, để dựa theo dây này thiết bị người dùng xác định tín hiệu bao gồm tín hiệu khởi tạo là tín hiệu của tế bào đang phục vụ tương ứng với sóng mang phụ không cần cấp phép.

Theo một phương án tùy ý, trước khi khối xử lý 801 thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, khối xử lý 801 còn bao gồm: sau khi nhận được tín hiệu khởi tạo, khối xử lý xác định vị trí của kênh điều khiển đường xuống trong dải tần không cần cấp phép theo tín hiệu khởi tạo.

Theo một phương án tùy ý, khung con có N ký hiệu trong miền thời gian. Kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo. Tất nhiên, kênh điều khiển đường xuống có thể được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, kênh điều khiển đường xuống và tín hiệu khởi tạo đặt cách nhau m ký hiệu, với m là số tự nhiên. Kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo. Theo cách khác, kênh điều khiển đường xuống là kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, và kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao này được đặt trong ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo. Khung con thứ nhất là khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, trong đó $0 < n < N$, n và N đều là các số tự nhiên.

Theo một phương án tùy ý, việc khôi xử lý 801 xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo tín hiệu khởi tạo đứng trước kênh điều khiển đường xuống bao gồm: khôi xử lý 801 xác định ký hiệu có chứa tín hiệu khởi tạo; và khôi xử lý 801 xác định ký hiệu có chứa dữ liệu trong khung con thứ nhất, dựa theo ký hiệu có chứa tín hiệu khởi tạo và ký hiệu có chứa kênh điều khiển đường xuống.

Theo một phương án tùy ý, UE thực hiện tách sóng mù trên thông tin điều khiển đường xuống để xác định vị trí ký hiệu của thông tin điều khiển đường xuống, và sau đó xác định vị trí ký hiệu của phần dữ liệu dựa theo vị trí của thông tin điều khiển đường xuống. Cụ thể, đối với cách thức gửi thông tin điều khiển đường xuống nêu trên, do thiết bị người dùng không xác định ký hiệu mà từ đó trạm gốc bắt đầu gửi thông tin điều khiển đường xuống, thiết bị người dùng cần thực hiện tách thông tin điều khiển đường xuống trên từng ký hiệu một. Việc tách thông tin điều khiển đường xuống được thực hiện trên mỗi ký hiệu được sử dụng như ký hiệu đầu tiên của thông tin điều khiển đường xuống này. Một khi thông tin điều khiển đường xuống được tách, thiết bị người dùng xác định vị trí của ký hiệu phần dữ liệu theo thông tin điều khiển đường xuống này, và sau đó nhận các dữ liệu đã lập lịch được chỉ thị trong thông tin điều khiển đường xuống, dựa theo vị trí ký hiệu của phần dữ liệu trong miền thời gian và vị trí miền tần số có trong thông tin chỉ thị lịch trình đặt trong thông tin điều khiển đường xuống này.

Theo một phương án tùy ý, việc thiết bị người dùng xác định vị trí dữ liệu trong miền thời gian trong khung con thứ nhất dựa theo tín hiệu khởi tạo nhận được trước kênh điều khiển đường xuống bao gồm: thiết bị người dùng xác định ký hiệu có chứa tín hiệu khởi tạo, và thiết bị người dùng xác định ký hiệu có chứa dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo ký hiệu có chứa tín hiệu khởi tạo và ký hiệu có chứa kênh điều khiển đường xuống. Cụ thể, vị trí ký hiệu bị chiếm bởi tín hiệu khởi tạo được xác định theo vị trí của ký hiệu bắt đầu và chiều dài của tín hiệu khởi tạo, với chiều dài của tín hiệu khởi tạo là một số lượng đã xác định trước các ký hiệu. Vị trí của thông tin điều khiển đường xuống hoặc vị trí của dữ liệu sẽ bắt đầu tại N ký hiệu sau khi việc truyền tín hiệu khởi tạo kết thúc, và N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 0. $N=0$ cho biết vị trí của thông tin điều khiển đường xuống hoặc vị trí của dữ liệu bắt đầu ngay sau khi

tín hiệu khởi tạo được gửi. UE bắt đầu nhận thông tin điều khiển đường xuống hoặc dữ liệu tại N ký hiệu sau khi việc truyền tín hiệu khởi tạo kết thúc. Dữ liệu kết thúc tại biên kết thúc của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo còn có thể được thiết bị người dùng sử dụng để xác định rằng tín hiệu được gửi đi bằng sóng mang không cần cấp phép được gửi đến tế bào có chứa thiết bị người dùng đó.

Theo một phương án tùy ý, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian. Việc khối xử lý 801 xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống bao gồm: khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu phía sau tín hiệu khởi tạo, khối xử lý 801 xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất; hoặc khi kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con có chứa tín hiệu khởi tạo, khối xử lý 801 xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu đứng trước kênh điều khiển đường xuống.

Theo một phương án tùy ý, kênh điều khiển đường xuống được đặt trong n ký hiệu cuối cùng của khung con đã được tách, và khung con thứ nhất là khung con có chứa kênh điều khiển đường xuống này. Cụ thể, thiết bị người dùng thực hiện tách thông tin điều khiển đường xuống theo vị trí của thông tin điều khiển đường xuống đã được xác định trước ở phần cuối của cấu trúc khung con. Nếu thông tin điều khiển đường xuống được tách, thì dựa theo thông tin điều khiển đường xuống, vị trí bắt đầu của dữ liệu đã được lập lịch sẽ được xác định là vị trí bắt đầu gửi tín hiệu bằng cách sử dụng sóng mang chính.

Theo một phương án tùy ý, việc khối xử lý 801 thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống bao gồm: khối xử lý 801 thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển đường xuống thứ hai. Kênh điều khiển đường xuống thứ nhất này được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung con đã được tách, và kênh điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong n ký hiệu cuối cùng của khung con đã được tách. Nếu thu được thông tin điều

khuyến đường xuống trong kênh điều khiển đường xuống thứ hai thì thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình, và khung con thứ nhất là khung con có chứa kênh điều khiển đường xuống.

Theo một phương án tùy ý, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ ra ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian. Việc khối xử lý 801 xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống bao gồm: khối xử lý 801 xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu đứng trước kênh điều khiển đường xuống.

Theo một phương án tùy ý, việc khối xử lý 801 thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống bao gồm: khối xử lý 801 thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống này được đặt trong n ký hiệu ở đầu khung con đã được tách; và khi thông tin điều khiển đường xuống có chứa thông tin chỉ thị vị trí, khối xử lý 801 xác định rằng khung con thứ nhất đứng trước khung con có kênh điều khiển đường xuống này.

Theo một phương án tùy ý, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị ký hiệu bắt đầu m của dữ liệu trong khung con thứ nhất trong miền thời gian. Việc khối xử lý 801 xác định vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống bao gồm: khối xử lý 801 xác định rằng dữ liệu trong khung con thứ nhất nằm giữa ký hiệu m và ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất này.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ thị thời gian, và thông tin chỉ thị thời gian này được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép. Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống hoặc thông điệp khởi tạo còn bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau: mã định danh tế bào của dải tần không cần cấp phép, mã định danh mạng di động mặt đất công cộng của dải tần không cần cấp phép hoặc một số ký hiệu mà thông tin điều khiển đường xuống đã chiếm. Thiết bị người dùng xác định khung con cuối cùng trong khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong

dải tần không cần cấp phép và độ dài ký hiệu của khung con cuối cùng dựa theo khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép và độ dài ký hiệu của khung con thứ nhất. Cụ thể là, ví dụ, độ dài ký hiệu của khung con thứ nhất là 5 ký hiệu, và khoảng thời gian gửi tín hiệu đầu tiên là 6 ms. Giả sử rằng độ dài ký hiệu của khung con cuối cùng trong mỗi khung là 14 ký hiệu. Khung con cuối cùng là khung con thứ bảy, và độ dài ký hiệu của khung con cuối cùng là 9 ký hiệu. Thiết bị người dùng có thể xác định, dựa theo mã định danh tế bào của dải tần không cần cấp phép và/hoặc mã định danh mạng di động mặt đất công cộng của dải tần không cần cấp phép, xem tế bào trong đó tín hiệu khởi tạo đang được gửi đi có phải là tế bào sóng mang phụ không cần cấp phép được cấu hình cho người dùng thiết bị hay không.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai. Thông tin chỉ thị lịch trình nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất. Thông tin chỉ thị thời gian nằm trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai. Thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất này nằm trong khoảng tìm kiếm dành riêng cho người dùng và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai này nằm trong khoảng tìm kiếm công cộng.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo được sử dụng để chỉ ra khoảng thời gian sẵn sàng của trạm gốc trong dải tần không cần cấp phép và có ít nhất hai tín hiệu khởi tạo khác nhau chỉ thị khoảng thời gian khác nhau.

Theo một phương án tùy ý, trong n ký hiệu ở đầu khung con thứ hai, khối xử lý 801 thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống mà trên đó khung con thứ hai được lập lịch. Khung con thứ hai nằm trong khoảng thời gian và nằm sau khung con thứ nhất.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm mã định danh tạm thời mạng vô tuyến RNTI. RNTI được sử dụng để nhận thông tin điều khiển đường xuống dựa theo RNTI này.

Theo một phương án tùy ý, tín hiệu khởi tạo chiếm khoảng thời gian cố định trong miền thời gian.

Theo cách thức thực hiện tùy ý, khối xử lý 801 có thể là bộ xử lý. Bộ xử lý này có thể cụ thể là bộ xử lý băng gốc, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mảng cổng lập trình được dạng trường (FPGA), hoặc bộ xử lý trung tâm (CPU). Khối nhận 802 có thể là bộ thu. Khối nhận 802 cũng có thể là bộ thu phát. Bộ thu hoặc bộ thu phát có thể là mạch tần số vô tuyến điện hoặc là bộ kết hợp gồm bộ xử lý và mạch tần số vô tuyến điện.

Theo cách thức thực hiện tùy ý, thiết bị người dùng được đề xuất trong phương án được thể hiện trong Fig.8 có thể gồm bao gồm bộ thu và bộ xử lý. Bộ xử lý được cấu hình để thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống. Thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình. Thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ thị vị trí trên miền tần số của dữ liệu đã được lập lịch trong khung con thứ nhất. Khối xử lý còn được cấu hình để xác định vị trí trên miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong kênh điều khiển đường xuống hoặc theo tín hiệu khởi tạo nhận được trong dải tần không cần cấp phép nằm trước kênh điều khiển đường xuống. Thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền thời gian của dữ liệu ở khung con thứ nhất. Bộ thu được cấu hình để nhận dữ liệu trong dải tần không cần cấp phép theo vị trí miền tần số và vị trí miền thời gian của dữ liệu.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết hơn bằng các ví dụ cụ thể.

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc của các khung con của sóng mang không cần cấp phép theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trong Fig.9, việc gửi tín hiệu có thể bắt đầu từ ký hiệu ở giữa khung con 2 nhờ sử dụng sóng mang không cần cấp phép.

Cụ thể, trạm gốc có thể sử dụng CCA hoặc ECCA để xác định rằng việc gửi tín hiệu tới UE có thể bắt đầu từ ký hiệu đầu tiên của khung con 2 trong sóng mang chính.

Tín hiệu có thể bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu khởi tạo, thông tin điều khiển đường xuống, hoặc dữ liệu. Thời gian chiếm dải tần không cần cấp phép của trạm gốc là hữu hạn, ví dụ, có thể là 6 ms. Tất nhiên, thời gian này có thể bằng một giá trị khác. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế. Trong trường hợp này,

trạm gốc có thể gửi tín hiệu trong khoảng 6 ms. Cụ thể, trạm gốc bắt đầu gửi tín hiệu khởi tạo từ ký hiệu đầu tiên của khung con 2. Tín hiệu khởi tạo có thể chiếm một vài ký hiệu trong khung con 2. Trong phương án này của sáng chế, tín hiệu khởi tạo có thể được dùng để xác định vị trí miền thời gian của dữ liệu. Sau khi tín hiệu khởi tạo được gửi, thông tin điều khiển đường xuống và/hoặc dữ liệu có thể được gửi đi trong một ký hiệu của khung con 2. Tùy ý, cụ thể là như được thể hiện trong Fig.9(a), thông tin điều khiển đường xuống được gửi trên PDCCH, và dữ liệu được gửi trên PDSCH.

Ví dụ, nếu ký hiệu đầu tiên là ký hiệu 3 của khung con 2, trạm gốc gửi tín hiệu khởi tạo tại ký hiệu 3, gửi PDCCH tại ký hiệu 4, và bắt đầu gửi dữ liệu từ ký hiệu 5 đến ký hiệu cuối cùng. Bắt đầu từ khung con thứ hai, PDCCH được gửi ở một vài ký hiệu đầu tiên của mỗi khung con, và dữ liệu được gửi đi ở các ký hiệu tiếp theo. Đối với khung con cuối cùng, PDCCH được gửi ở một vài ký hiệu đầu tiên của khung con cuối cùng và dữ liệu được gửi ở các ký hiệu tiếp theo.

Ví dụ khác, nếu ký hiệu đầu tiên là ký hiệu 3 của khung con 2, trạm gốc gửi tín hiệu khởi tạo tại ký hiệu 3, bắt đầu gửi dữ liệu từ ký hiệu 4 đến ký hiệu đứng trước ký hiệu cuối cùng, và gửi PDCCH ở ký hiệu cuối cùng của khung con 2. Bắt đầu từ khung con thứ hai, PDCCH được gửi ở một vài ký hiệu đầu tiên của mỗi khung con và dữ liệu được gửi đi ở các ký hiệu tiếp theo. Đối với khung con cuối cùng, PDCCH được gửi ở một vài ký hiệu đầu tiên của khung con cuối cùng và dữ liệu được gửi ở các ký hiệu tiếp theo.

Dữ liệu được gửi sau khi thông tin điều khiển đường xuống đã được gửi. Theo một phương án tùy ý, trạm gốc bắt đầu gửi tín hiệu khởi tạo từ ký hiệu đầu tiên của khung con 2. Dữ liệu được gửi sau khi tín hiệu khởi tạo đã được gửi. Thông tin điều khiển đường xuống được gửi sau khi dữ liệu đã được gửi.

Khung con 2 trong phương án này là khung con thứ nhất trong khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số nằm trong dải tần không cần cấp phép và khoảng thời gian này sẵn sàng cho trạm gốc.

Theo một phương án tùy ý, cụ thể như được thể hiện trong Fig.9(b), thông tin điều khiển đường xuống được gửi trên EPDCCH, và dữ liệu được gửi trên PDSCH. Đối với trường hợp thông tin điều khiển đường xuống được gửi trên EPDCCH, tín hiệu khởi

tạo được gửi đi tại hai ký hiệu đầu tiên của khung con 2, nghĩa là trạm gốc sẽ gửi tín hiệu khởi tạo ở ký hiệu thứ nhất và ký hiệu thứ hai của khung con thứ nhất trong khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số nằm trong dải tần không cần cấp phép và sẵn sàng cho trạm gốc. Việc truyền thông tin điều khiển đường xuống bắt đầu ở ký hiệu định trước. Nếu số thứ tự của ký hiệu định trước đó lớn hơn số thứ tự của ký hiệu thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu được gửi ở mỗi ký hiệu trong số các ký hiệu từ ký hiệu định trước đến ký hiệu cuối cùng của khung con thứ nhất. Ví dụ, việc gửi tín hiệu khởi tạo kết thúc tại ký hiệu N của khung con thứ nhất, nhưng thông tin điều khiển đường xuống được gửi trên EPDCCH có vị trí bắt đầu gửi đã định trước là ký hiệu P. Vị trí bắt đầu gửi của thông tin điều khiển đường xuống có thể được cấu hình cho thiết bị người dùng nhờ sử dụng mạng, hoặc có thể được lưu trữ trong thiết bị người dùng theo cách thức xác định trước. Nếu $P > N$, việc gửi thông tin điều khiển đường xuống bắt đầu từ ký hiệu P. Nếu $P < N$, việc gửi thông tin điều khiển đường xuống bắt đầu từ ký hiệu $N + 1$.

Tùy ý, sau khi tín hiệu khởi tạo đã gửi đi, thông tin điều khiển đường xuống không được gửi ngay lập tức. Thông tin điều khiển đường xuống có thể được gửi sau vài ký hiệu.

Theo phương án được thể hiện trong Fig.9, do tín hiệu chiếm ít nhất tất cả các ký hiệu từ ký hiệu đầu tiên của khung con 2 đến ký hiệu cuối cùng của khung con 2, nên việc sử dụng sóng mang không cần cấp phép được cải thiện.

Tùy ý, tín hiệu khởi tạo được thiết bị người dùng sử dụng để xác định vị trí bắt đầu của tín hiệu trong miền thời gian. Tín hiệu khởi tạo này bao gồm dãy khởi tạo. Bằng cách xác định dãy khởi tạo, thiết bị người dùng có thể xác định được rằng tín hiệu gửi đi nhờ sử dụng sóng mang không cần cấp phép được gửi đến tế bào có chứa thiết bị người dùng đó. Tùy ý, tín hiệu khởi tạo còn có thể mang thêm ít nhất một trong các thông tin sau: khoảng thời gian của tín hiệu, mã định danh tế bào của sóng mang không cần cấp phép, mã định danh mạng di động mặt đất công cộng của sóng mang không cần cấp phép, hoặc một số ký hiệu mà thông tin điều khiển đường xuống đã chiếm.

Đối với khung con 2, bằng cách xác định tín hiệu khởi tạo được gửi bởi trạm gốc, thiết bị người dùng xác định rằng tín hiệu gửi đi bằng sóng mang không cần cấp

phép được gửi đến tế bào có chứa thiết bị người dùng đó. Sau đó, thiết bị người dùng nhận thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu theo sau tín hiệu khởi tạo, và đọc dữ liệu đã lập lịch được chỉ thị trong thông tin điều khiển đường xuống theo thông tin điều khiển đường xuống này.

Đối với tín hiệu nhận được ở các khung con giữa, do các khung con phía sau khung con thứ nhất là các khung con hoàn chỉnh khác với khung con cuối cùng bị chiếm bởi tín hiệu, trạm gốc có thể gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu theo lĩnh vực kỹ thuật đã biết này, và thiết bị người dùng có thể nhận thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu theo lĩnh vực kỹ thuật đã biết này. Thông tin điều khiển đường xuống có thể thu được từ PDCCH hoặc EPDCCH của sóng mang chính, hoặc có thể thu được từ PDCCH hoặc E-PDCCH của sóng mang khác.

Đối với tín hiệu nhận được ở khung con cuối cùng bị chiếm bởi tín hiệu, nếu thiết bị người dùng thu được, từ tín hiệu khởi tạo, khoảng thời gian sáng sủa của trạm gốc trong sóng mang không cần cấp phép, thiết bị người dùng có thể biết được khung con cuối cùng và ký hiệu cuối của khung con cuối cùng này theo ký hiệu ở thời điểm bắt đầu để gửi tín hiệu.

Cụ thể, như thể hiện trong Fig.9, nếu thiết bị người dùng biết được từ tín hiệu khởi tạo rằng khoảng thời gian của tín hiệu là 6 ms và ký hiệu bắt đầu để gửi tín hiệu là ký hiệu thứ năm trong khung con 2, lần truyền này có năm khung con hoàn chỉnh và hai khung con thiếu, và cụ thể là ký hiệu 5 đến ký hiệu 14 của khung con 2, khung con 3 tới khung con 7 và từ ký hiệu đầu tiên tới ký hiệu thứ tư của khung con 8. Thiết bị người dùng có thể xác định rằng khung con 8 là khung con kết thúc, và độ dài của toàn bộ các ký hiệu bị chiếm bởi tín hiệu đầu tiên trong khung con 8 là bốn ký hiệu. UE có thể nhận được thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu ở ký hiệu cuối cùng tùy theo thông tin. Ví dụ, nếu thông tin điều khiển đường xuống được nhận trên PDCCH, sau khi loại ra các ký hiệu chiếm bởi thông tin điều khiển đường xuống, thiết bị người dùng nhận dữ liệu ở các ký hiệu còn lại, trong bốn ký hiệu của khung con 8, mà các ký hiệu này được sử dụng làm PDSCH có chứa dữ liệu. Nếu thông tin điều khiển đường xuống được nhận trên EPDCCH, thiết bị người dùng sử dụng ký hiệu thứ tư của khung con 8 làm ký hiệu kết thúc việc nhận thông tin điều khiển đường xuống trên EPDCCH, và

nhận dữ liệu ở bốn ký hiệu đầu tiên của khung con 8 mà các ký hiệu này được sử dụng làm PDSCH có chứa dữ liệu.

Đối với tín hiệu nhận được ở khung con cuối cùng bị chiếm bởi tín hiệu này, theo một phương án tùy ý, trạm gốc sẽ thêm thông tin vị trí của ký hiệu bị chiếm bởi dữ liệu vào thông tin điều khiển đường xuống, và thiết bị người dùng xác định vị trí của dữ liệu theo thông tin vị trí, và nhận dữ liệu trên PDSCH dựa theo vị trí đó. Ví dụ, nếu ký hiệu kết thúc việc truyền dữ liệu nằm trong thông tin điều khiển đường xuống, thiết bị người dùng xác định vị trí kết thúc của dữ liệu trên PDSCH theo ký hiệu kết thúc đó và nhận dữ liệu.

Tín hiệu khởi tạo được mô tả trong phương án này của sáng chế không phải là tín hiệu khởi tạo được gửi bởi trạm gốc sau CCA hoặc ECCA trong các giải pháp kỹ thuật đã biết. Trong các giải pháp kỹ thuật đã biết, tín hiệu khởi tạo được sử dụng chỉ chiếm kênh, để ngăn chặn các kênh bị chiếm bởi trạm gốc khác. Tuy nhiên, trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng có thể xác định vị trí miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất theo tín hiệu khởi tạo. Tín hiệu khởi tạo là dãy trong ít nhất một dãy đặt trước. Thiết bị người dùng có thể xác định thời gian của tín hiệu đầu tiên theo các dãy đặt trước khác nhau. Sau khi nhận được tín hiệu khởi tạo, thiết bị người dùng xác định vị trí của kênh điều khiển đường xuống trong dải tần không cần cấp phép theo tín hiệu khởi tạo này. Thiết bị người dùng không cần phải lưu trữ một lượng lớn các tín hiệu để tách được thông tin điều khiển đường xuống. Sau khi nhận tín hiệu khởi tạo, thiết bị người dùng có thể xác định vị trí của kênh điều khiển đường xuống và thu được thông tin điều khiển đường xuống. Trong trường hợp này, thiết bị người dùng chỉ cần thực hiện tách thông tin điều khiển đường xuống trong các ký hiệu hữu hạn, để nhận dạng thông tin điều khiển đường xuống cụ thể cho thiết bị người dùng, và sau đó đọc dữ liệu dựa theo thông tin chỉ thị lịch trình trong thông tin điều khiển đường xuống.

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc của các khung con của sóng mang không cần cấp phép theo một phương án của sáng chế. Cấu trúc của các khung con của sóng mang không cần cấp phép được thể hiện trong Fig.10 về cơ bản là giống với cấu trúc của các khung con của sóng mang không cần cấp phép được thể hiện trong Fig.9, và những nội dung

giống nhau sẽ không được mô tả lặp lại ở đây. Sự khác biệt giữa phương án được thể hiện trong Fig.10 và phương án được thể hiện trong Fig.9 là ở chỗ tín hiệu đầu tiên trong phương án được thể hiện trong Fig.10 không chứa tín hiệu khởi tạo, còn tín hiệu đầu tiên trong phương án được thể hiện trong Fig.9 có tín hiệu khởi tạo.

Trạm gốc bắt đầu gửi tín hiệu đầu tiên từ ký hiệu đầu tiên của khung con. Tín hiệu đầu tiên bao gồm thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu. Ví dụ, thời gian của tín hiệu đầu tiên là 6 ms. Trạm gốc bắt đầu gửi thông tin điều khiển đường xuống từ ký hiệu đầu tiên của khung con. Tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống được gửi trên PDCCH, và dữ liệu được gửi trên PDSCH. Cụ thể, như được thể hiện trong Fig.10(a), thông tin điều khiển đường xuống có RNTI. RNTI này được thiết bị người dùng sử dụng để xác định rằng thông tin điều khiển đường xuống này được gửi đến thiết bị người dùng. Dữ liệu được gửi sau khi thông tin điều khiển đường xuống được gửi.

Theo một phương án tùy ý, trạm gốc gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu trên từng ký hiệu từ ký hiệu đầu tiên của khung con đến khung con này. Cụ thể, như được thể hiện trong Fig.10(b), thông tin điều khiển đường xuống có mã định danh tạm thời mạng vô tuyến RNTI. Thiết bị người dùng sử dụng RNTI này để xác định rằng thông tin điều khiển đường xuống được gửi đến thiết bị người dùng.

Theo một phương án tùy ý, sau khi tín hiệu khởi tạo được gửi đi, thông tin điều khiển đường xuống không được gửi ngay lập tức. Thông tin điều khiển đường xuống có thể được gửi sau vài ký hiệu.

Khi nhận tín hiệu, thiết bị người dùng không thể biết được ký hiệu mà từ đó trạm gốc bắt đầu gửi thông tin điều khiển đường xuống. Do đó, trạm gốc cần thực hiện tách thông tin điều khiển đường xuống trên từng ký hiệu một, và việc tách được bắt đầu từ ký hiệu đầu tiên của khung con. Một khi thông tin điều khiển đường xuống thuộc về thiết bị người dùng được tách, thiết bị người dùng đọc dữ liệu đã lập lịch được chỉ thị trong thông tin điều khiển đường xuống, dựa theo thông tin điều khiển đường xuống này.

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc của các khung con của sóng mang không cần cấp phép theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trong Fig.11, việc gửi tín hiệu có

thể bắt đầu từ ký hiệu ở giữa khung con thứ hai nhờ sử dụng sóng mang không cần cấp phép.

Tùy ý, trạm gốc xác định bằng CCA hoặc ECCA rằng việc gửi tín hiệu có thể bắt đầu từ ký hiệu đầu tiên của khung con 2 nhờ sử dụng sóng mang chính.

Trạm gốc bắt đầu gửi tín hiệu từ ký hiệu đầu tiên của khung con 2. Tín hiệu này bao gồm thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu. Ví dụ, thời gian của tín hiệu này là 6 ms.

Theo một phương án tùy ý, trạm gốc bắt đầu gửi dữ liệu từ ký hiệu đầu tiên của khung con 2, và gửi thông tin điều khiển đường xuống sau khi dữ liệu đã được gửi. Thông tin điều khiển đường xuống được gửi ở N ký hiệu cuối khung con 2, và N là số tự nhiên. Cụ thể, như được thể hiện trong Fig.11(a), thông tin điều khiển đường xuống được gửi đi tại một số ký hiệu cuối khung con thứ nhất, và thông tin điều khiển đường xuống được gửi trên PDCCH.

Theo một phương án tùy ý, trạm gốc gửi dữ liệu trong ít nhất một ký hiệu từ ký hiệu đầu tiên của khung con 2 đến ký hiệu cuối cùng của khung con 2, và gửi thông tin điều khiển đường xuống tại khung con sau khung con thứ 2. Cụ thể, như được thể hiện trong Fig.11(b), thông tin điều khiển đường xuống được gửi tại khung con 3 phía sau khung con 2. Thông tin điều khiển đường xuống được mô tả trong phương án này được thể hiện trong Fig.11(b) bao gồm chỉ thị lịch trình chuyển tiếp. Chỉ thị lịch trình chuyển tiếp này được thiết bị người dùng sử dụng để xác định rằng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch dữ liệu trong khung con đứng trước khung con có chứa thông tin điều khiển đường xuống, dựa vào thông tin điều khiển đường xuống này.

Theo phương án được thể hiện trong Fig.11, do tín hiệu chiếm ít nhất tất cả các ký hiệu từ ký hiệu đầu tiên của khung con 2 đến ký hiệu cuối cùng của khung con 2, nên việc sử dụng sóng mang không cần cấp phép được cải thiện.

Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống được mô tả trong các phương án này được thể hiện trong Fig.11(a) và Fig.11(b) còn bao gồm mã định danh tạm thời mạng vô tuyến RNTI. Thiết bị người dùng sử dụng RNTI để nhận thông tin điều khiển đường xuống dựa theo RNTI này. Tùy ý, thông tin điều khiển đường

xuống này có thể còn bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau: khoảng thời gian gửi tín hiệu đầu tiên, mã định danh tế bào của sóng mang chính, mã định danh mạng di động mặt đất công cộng của sóng mang chính, hoặc một số ký hiệu mà thông tin điều khiển đường xuống đã chiếm.

Đối với tín hiệu nhận được ở các khung con giữa, do các khung con phía sau khung con thứ nhất là các khung con hoàn chỉnh khác với khung con cuối cùng bị chiếm bởi tín hiệu, trạm gốc có thể gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu theo các giải pháp kỹ thuật đã biết, và thiết bị người dùng có thể nhận thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu theo các giải pháp kỹ thuật đã biết này. Thông tin điều khiển đường xuống có thể thu được từ PDCCH hoặc EPDCCH của sóng mang chính, hoặc có thể thu được từ PDCCH hoặc E-PDCCH của sóng mang khác.

Trong phương án này, do thông tin điều khiển đường xuống được gửi tại N ký hiệu cuối cùng của khung con (như được thể hiện trong Fig.11a) hoặc được gửi tại N ký hiệu đầu tiên của khung con (như được thể hiện trong Fig.11b), khi nhận tín hiệu đầu tiên, thiết bị người dùng không thể biết được vị trí cụ thể của việc gửi thông tin điều khiển đường xuống trong khung con bằng trạm gốc. Tuy nhiên, đối với vị trí của thông tin điều khiển đường xuống theo phương án này, chỉ có hai trường hợp, đó là thông tin điều khiển đường xuống được gửi tại N ký hiệu cuối cùng của khung con, hoặc thông tin điều khiển đường xuống được gửi tại N ký hiệu đầu tiên của khung con. Tất nhiên, thông tin điều khiển đường xuống chỉ có thể được gửi tại N ký hiệu cuối cùng hoặc N ký tự đầu tiên của cùng một khung con, nhưng không thể gửi cùng lúc tại cả N ký hiệu cuối cùng và N ký hiệu đầu tiên.

Thiết bị người dùng thực hiện việc tách trên N ký hiệu đầu tiên của khung con. Nếu thông tin điều khiển đường xuống được tách, dựa vào thông tin điều khiển đường xuống này thiết bị người dùng sẽ đọc dữ liệu đã lập lịch được chỉ thị trong thông tin điều khiển đường xuống. Thông tin điều khiển đường xuống tách được trong N ký hiệu đầu tiên có thể được sử dụng để lập lịch cho dữ liệu trong khung con có chứa thông tin điều khiển đường xuống này hoặc có thể được sử dụng để lập lịch dữ liệu trong khung con trước khung con có chứa thông tin điều khiển đường xuống này. Khi thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch cho dữ liệu trong khung con trước khung

con có chứa thông tin điều khiển đường xuống này, trước tiên thiết bị người dùng cần phải lưu trữ dữ liệu trong khung con trước khung con có chứa thông tin điều khiển đường xuống này. Nếu thông tin điều khiển đường xuống không được xác định trong N ký hiệu đầu tiên, thiết bị người dùng sẽ tách thông tin điều khiển đường xuống trong N ký hiệu cuối cùng. Trước khi tách thông tin điều khiển đường xuống trong N ký hiệu cuối cùng, thiết bị người dùng cần lưu trữ dữ liệu mà trạm gốc gửi đến. Sau khi tách thông tin điều khiển đường xuống trong N ký hiệu cuối cùng, dựa vào thông tin điều khiển đường xuống này thiết bị người dùng đọc dữ liệu đã lập lịch được chỉ thị trong thông tin điều khiển đường xuống. Do thiết bị người dùng chỉ cần tách được thông tin điều khiển đường xuống trong N ký hiệu đầu tiên hoặc N ký hiệu cuối cùng của khung con, so với việc tách được thực hiện trên lần lượt từng ký hiệu của khung con thì mức tiêu thụ năng lượng của thiết bị người dùng có thể giảm xuống, và tốc độ vận hành của thiết bị người dùng có thể tăng lên.

Theo phương án được thể hiện trong Fig.11(a), khi nhận được tín hiệu đầu tiên, thiết bị người dùng trước tiên sẽ lưu trữ tín hiệu đó. Sau đó, dựa vào RNTI thiết bị người dùng sẽ xác định thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị người dùng, nhận thông tin điều khiển đường xuống, và dựa vào thông tin điều khiển đường xuống này đọc dữ liệu đã lập lịch được chỉ thị trong thông tin điều khiển đường xuống.

Ví dụ, nếu thiết bị người dùng xác định được rằng thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với RNTI xác định trước được gửi tại N ký hiệu cuối cùng của khung con 2, và thông tin điều khiển đường xuống này cho thấy rằng dữ liệu trong khung con hiện tại chiếm N ký tự, thì khi nhận được dữ liệu, thiết bị người dùng chỉ nhận dữ liệu tương ứng với N ký hiệu đứng trước các ký hiệu chiếm bởi thông tin điều khiển đường xuống này.

Nếu thiết bị người dùng xác định được rằng thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với RNTI xác định trước được gửi tại một vài ký hiệu đầu tiên của khung con hiện tại có chứa thông tin điều khiển đường xuống, và thông tin điều khiển đường xuống này cho thấy rằng dữ liệu trong khung con hiện tại chiếm N ký hiệu, thì khi nhận dữ liệu, thiết bị người dùng chỉ nhận dữ liệu tương ứng với N ký hiệu đứng sau các ký hiệu chiếm bởi thông tin điều khiển đường xuống này.

Tùy ý, nếu thông tin điều khiển đường xuống cho thấy rằng tín hiệu chiếm khoảng thời gian D mili giây, thì trong $D-1$ mili giây tiếp theo, thiết bị người dùng sẽ không tách thông tin điều khiển đường xuống trong N ký hiệu cuối khung con, mà chỉ tách thông tin điều khiển đường xuống trong một vài ký hiệu ở đầu khung con.

Trong phương án được thể hiện trong Fig.11(b), thiết bị người dùng tách thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với RNTI xác định trước. Thông tin điều khiển đường xuống có thể được nhận từ PDCCH của khung con 3 phía sau khung con 2 của tín hiệu được thể hiện trong Fig.11(b). Theo một phương án tùy ý, thông tin điều khiển đường xuống cũng có thể được nhận từ PDCCH của sóng mang đã được cấp phép khác hoặc sóng mang không cần cấp phép khác. Sau đó, thiết bị người dùng đọc dữ liệu trong khung con thứ nhất của sóng mang chính theo thông tin điều khiển đường xuống này.

Tùy ý, thiết bị người dùng có thể xác định một số ký hiệu bị chiếm bởi dữ liệu trong khung con 2, dựa theo thông tin ký hiệu của dữ liệu được chỉ thị trong thông tin điều khiển đường xuống. Tùy ý, UE xác định thông tin điều khiển đường xuống dựa theo chỉ thị lịch trình chuyển tiếp trong thông tin điều khiển đường xuống, để lập lịch dữ liệu trong khung con đứng trước khung con có chứa thông tin điều khiển đường xuống này.

Các phương án của sáng chế và các đặc điểm trong các phương án này có thể được kết hợp với nhau nếu không có mâu thuẫn.

Những mô tả nêu trên đơn thuần là các cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không có ý làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế này. Bất kỳ sự thay đổi hoặc thay thế nào được tìm ra bởi người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực này mà thuộc phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế này sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế này sẽ là phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi dữ liệu, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định bởi trạm gốc khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép, trong đó các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có này là tài nguyên tần số liên tục trong miền thời gian; và

gửi bởi trạm gốc thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu, trong đó dữ liệu này nằm trong khung con thứ nhất, khung con thứ nhất này là khung con đầu tiên trong khoảng thời gian, thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình, thông tin chỉ thị vị trí, và thông tin chỉ thị ký hiệu dữ liệu, thông tin chỉ thị lịch trình được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền tần số của dữ liệu, và thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị vị trí của dữ liệu trong miền thời gian, và thông tin chỉ thị ký hiệu dữ liệu được sử dụng để chỉ thị vị trí kết thúc của dữ liệu trong khung con thứ ba, khung con thứ ba này là khung con cuối cùng trong khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép.

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

gửi bởi trạm gốc thông tin điều khiển đường xuống nhờ sử dụng tế bào phụ tương ứng với dải tần không cần cấp phép.

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

thông tin điều khiển đường xuống này còn bao gồm mã định danh tạm thời mạng vô tuyến (radio network temporary identifier - RNTI), thiết bị người dùng sử dụng RNTI này để nhận thông tin điều khiển đường xuống theo RNTI này.

4. Trạm gốc bao gồm:

khối xử lý, được tạo cấu hình để xác định khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép, trong đó các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có này là các tài nguyên thời gian-tần số liên tục trong miền thời gian; và

khối gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu, trong đó dữ liệu này nằm trong khung con thứ nhất, khung con thứ nhất này là khung

con đầu tiên trong khoảng thời gian, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình, thông tin chỉ thị vị trí và thông tin chỉ thị ký hiệu dữ liệu, thông tin chỉ thị lịch trình được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền tần số của dữ liệu, thông tin chỉ thị vị trí được sử dụng để chỉ thị vị trí của dữ liệu trong miền thời gian, và thông tin chỉ thị ký hiệu dữ liệu được sử dụng để chỉ thị vị trí kết thúc của dữ liệu trong khung con thứ ba, khung con thứ ba này là khung con cuối cùng trong khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép.

5. Trạm gốc theo điểm 4,

trong đó khối gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống nhờ sử dụng tế bào phụ tương ứng với dải tần không cần cấp phép.

6. Trạm gốc theo điểm 4, trong đó trạm này còn bao gồm;

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm mã định danh tạm thời mạng vô tuyến (radio network temporary identifier - RNTI), thiết bị người dùng sử dụng RNTI này để nhận thông tin điều khiển đường xuống theo RNTI này.

7. Phương pháp nhận dữ liệu, phương pháp này bao gồm các bước:

thực hiện bởi thiết bị người dùng tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin chỉ thị lịch trình và thông tin chỉ thị vị trí, và thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ thị vị trí trên miền tần số của dữ liệu đã được lập lịch trong khung con thứ nhất;

xác định bởi thiết bị người dùng vị trí trên miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong thông tin điều khiển đường xuống hoặc theo tín hiệu khởi tạo nhận được trong dải tần không cần cấp phép nằm trước kênh điều khiển đường xuống, trong đó thông tin chỉ thị vị trí này được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền thời gian của dữ liệu ở khung con thứ nhất; và

nhận bởi thiết bị người dùng dữ liệu trong dải tần không cần cấp phép theo vị trí trong miền tần số và vị trí trong miền thời gian của dữ liệu.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ thị ký hiệu dữ liệu, phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định bởi thiết bị người dùng vị trí kết thúc của dữ liệu trong khung con thứ ba theo thông tin chỉ thị ký hiệu dữ liệu.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó khung con thứ ba là khung con cuối cùng trong khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép.

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

nhận bởi thiết bị người dùng thông tin điều khiển đường xuống nhờ sử dụng tế bào phụ tương ứng với dải tần không cần cấp phép.

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

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm mã định danh tạm thời mạng vô tuyến (radio network temporary identifier - RNTI), thiết bị người dùng sử dụng RNTI này để nhận thông tin điều khiển đường xuống theo RNTI này.

12. Thiết bị người dùng, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện tách trên kênh điều khiển đường xuống để thu được thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống chứa thông tin chỉ thị lịch trình và thông tin chỉ thị vị trí, và thông tin chỉ thị lịch trình này được sử dụng để chỉ ra vị trí trong miền tần số của dữ liệu đã được lập lịch trong khung con thứ nhất, trong đó:

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định vị trí trên miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất dựa theo thông tin chỉ thị vị trí trong thông tin điều khiển đường xuống hoặc theo tín hiệu khởi tạo nhận được trong dải tần không cần cấp phép nằm trước kênh điều khiển đường xuống, trong đó thông tin chỉ thị vị trí này được sử dụng để chỉ thị vị trí trong miền thời gian của dữ liệu trong khung con thứ nhất; và

khối nhận, được tạo cấu hình để nhận dữ liệu trong dải tần không cần cấp phép theo vị trí trong miền tần số và vị trí trong miền thời gian của dữ liệu.

13. Thiết bị người dùng theo điểm 12, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ thị ký hiệu dữ liệu,

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định vị trí kết thúc của dữ liệu trong khung con thứ ba theo thông tin chỉ thị ký hiệu dữ liệu này.

14. Thiết bị người dùng theo điểm 12, trong đó khung con thứ ba là khung con cuối cùng trong khoảng trong miền thời gian của các tài nguyên thời gian-tần số sẵn có trong dải tần không cần cấp phép.

15. Thiết bị người dùng theo điểm 12, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

khối nhận, khối nhận này còn được tạo cấu hình để nhận thông tin điều khiển đường xuống nhờ sử dụng tế bào phụ tương ứng với dải tần không cần cấp phép.

16. Thiết bị người dùng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 12 đến điểm 15, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm mã định danh tạm thời mạng vô tuyến (radio network temporary identifier - RNTI), thiết bị người dùng sử dụng RNTI này để nhận thông tin điều khiển đường xuống này theo RNTI này.

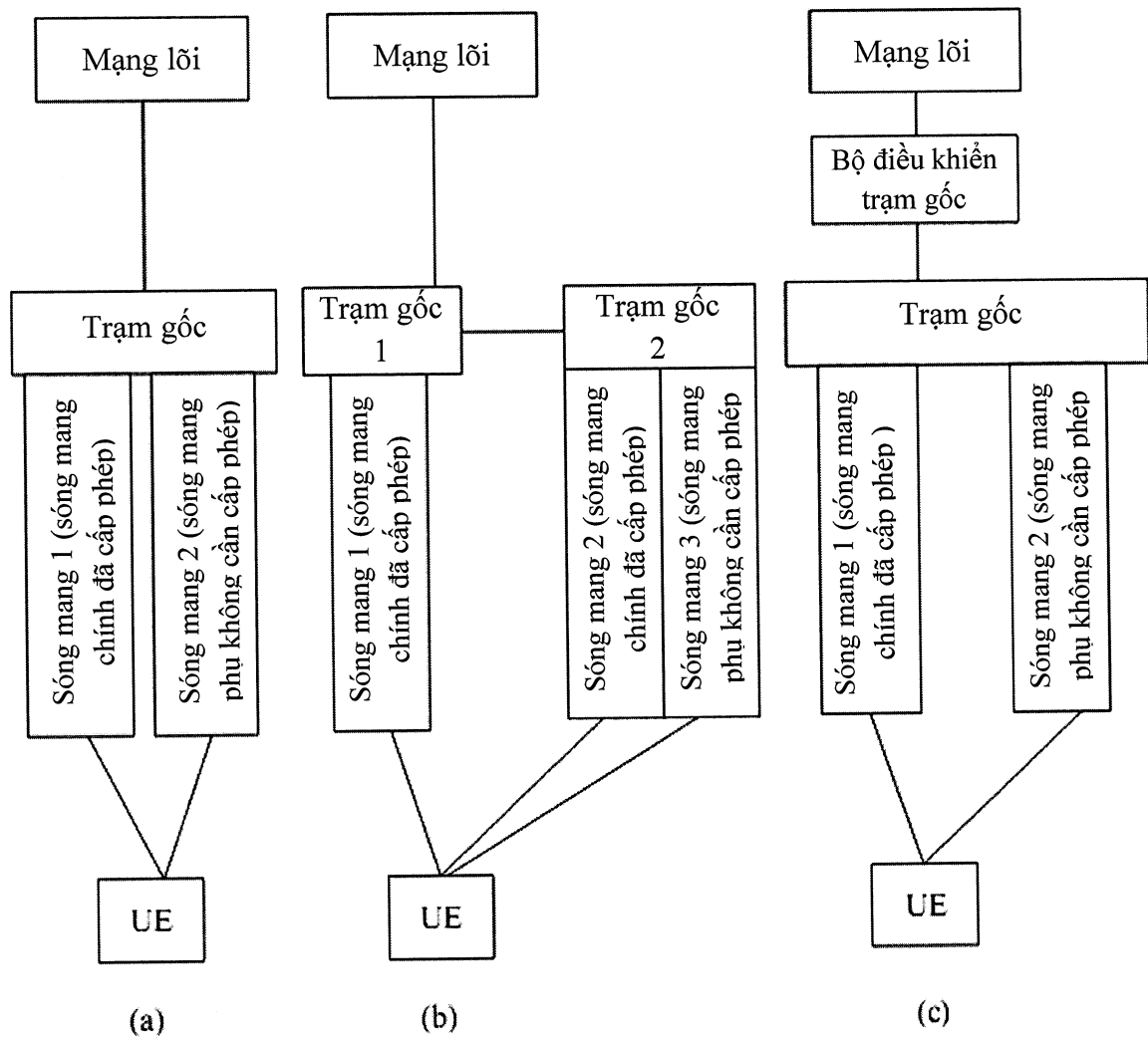


FIG.2

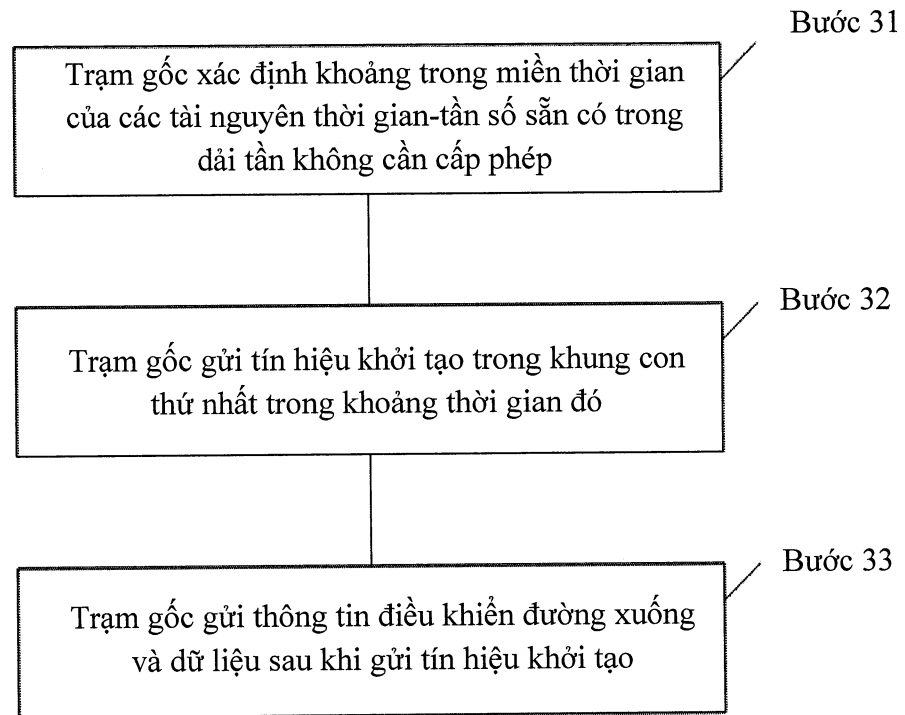


FIG.3

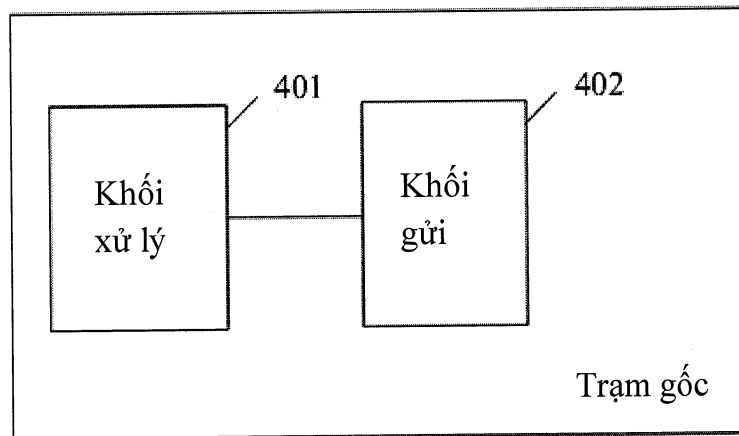


FIG.4

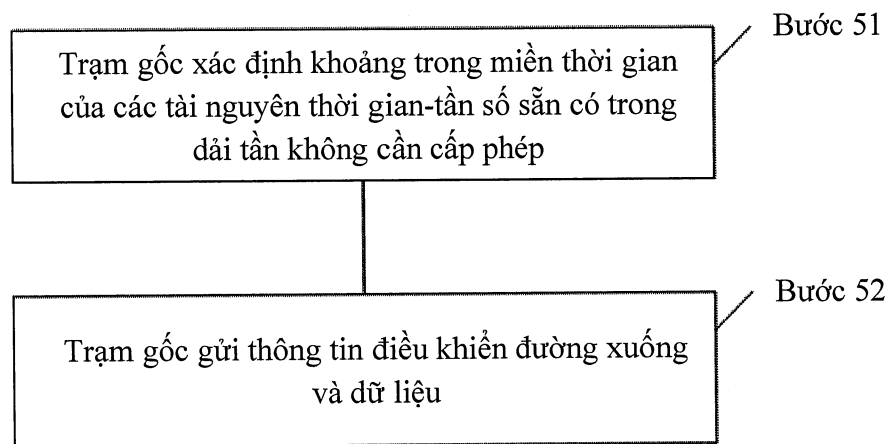


FIG.5

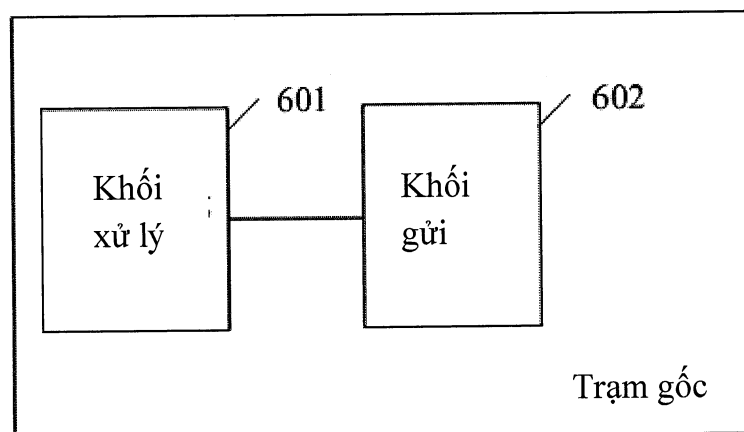


FIG.6

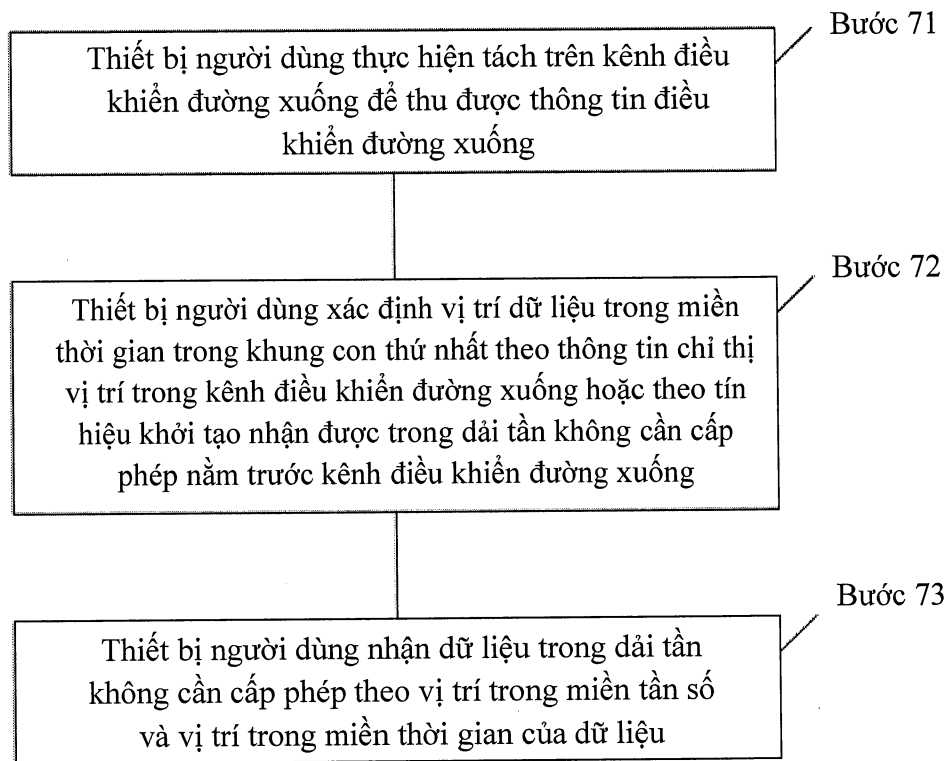


FIG.7

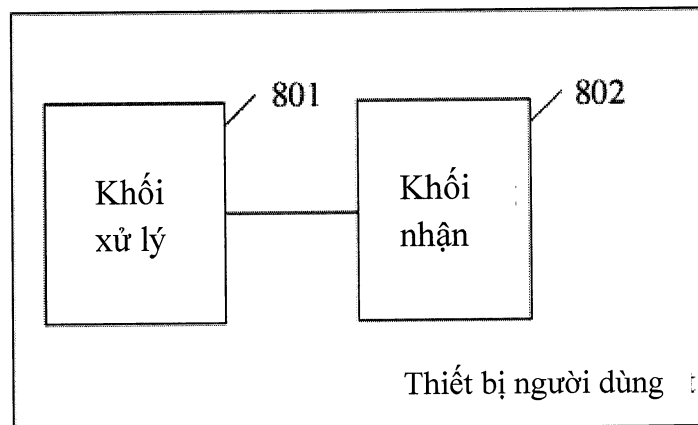
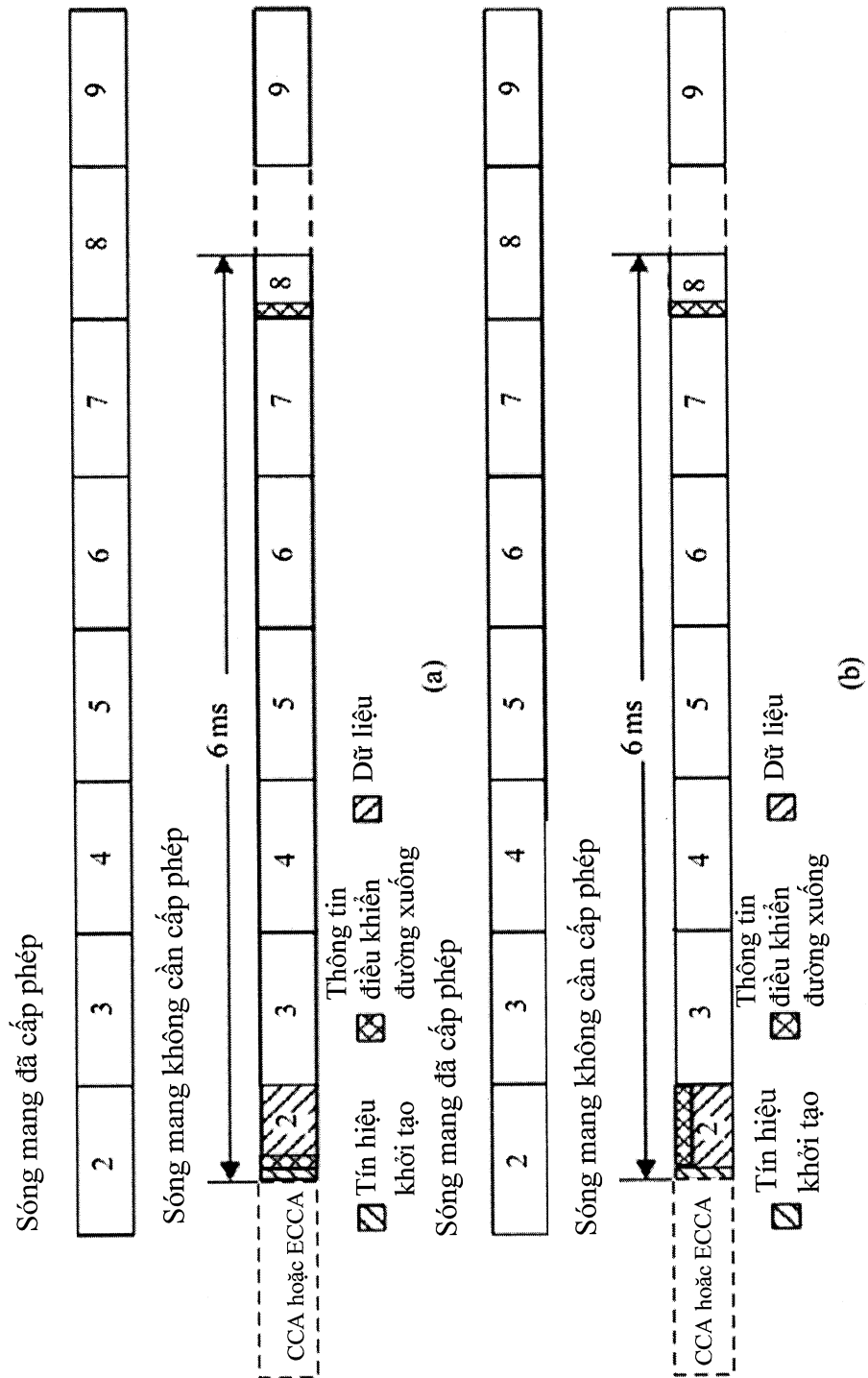


FIG.8



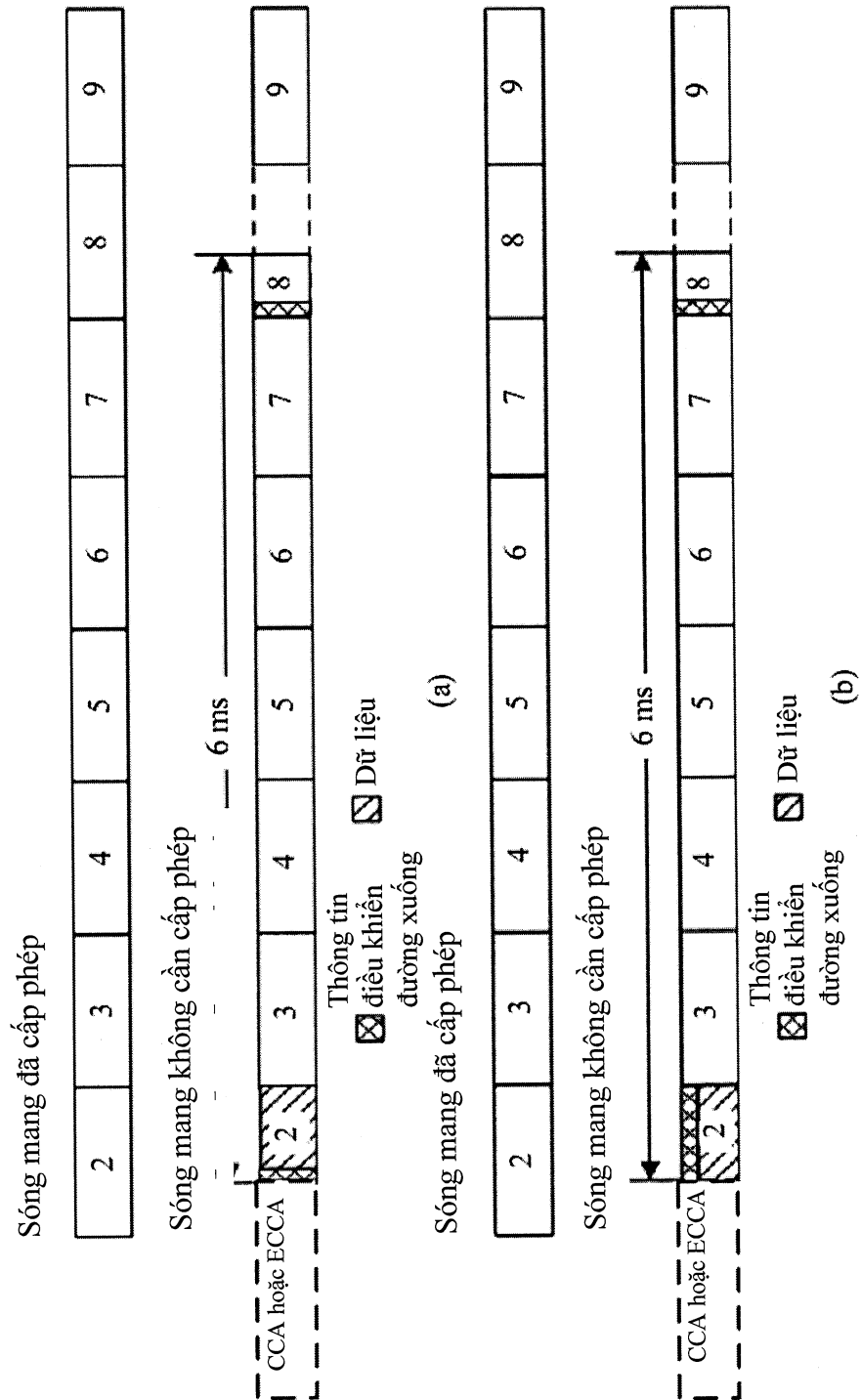


FIG.10

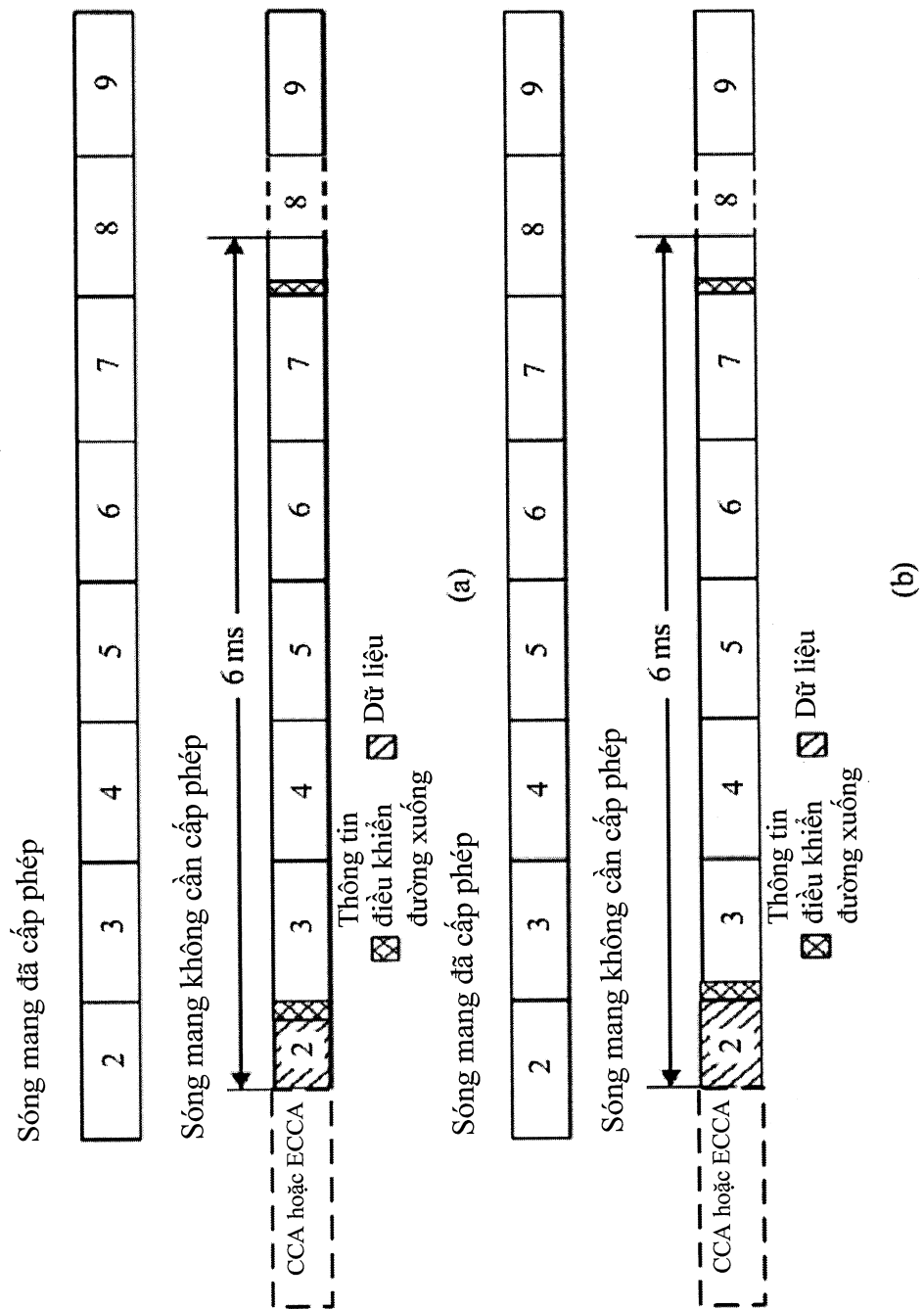


FIG.11