



(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)



1-0045133

(51)⁷ H04L 5/00; H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2017-00781

(22) 21/07/2015

(86) PCT/US2015/041425 21/07/2015

(87) WO/2016/022287 11/02/2016

(30) 62/034,626 07/08/2014 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/07/2017 352A

(71) One Media, LLC (US)

10706 Beaver Dam Road, Cockeysville, Maryland 21030, United States of America

(72) Michael J. SIMON (US); Kevin A. SHELBY (US); Mark EARNSHAW (CA).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ DI ĐỘNG, VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH KHÔNG TẠM THỜI, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2017-00781

(57) Sáng chế đề cập đến quá trình tạo ra và thu khung vô tuyến với nhiều phân vùng. Thiết bị di động có thể bao gồm vô tuyến không dây, một hoặc nhiều anten và một hoặc nhiều bộ xử lý. Theo một số phương án, thiết bị di động được tạo cấu hình để thu khung dữ liệu không dây mà bao gồm các phân vùng và dữ liệu phân vùng. Theo một số phương án, mỗi phân vùng trong số các phân vùng bao gồm nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM) và nhiều phân vùng khác nhau trong số các phân vùng này có kích thước biến đổi tần số khác nhau (ví dụ, các kích thước FFT khác nhau). Theo một số phương án, dữ liệu phân vùng thể hiện kích thước biến đổi tần số đối với nhiều phân vùng trong số các phân vùng. Theo một số phương án, thiết bị di động được tạo cấu hình để chọn, dựa vào dữ liệu phân vùng, một hoặc nhiều phân vùng trong số các phân vùng và giải mã một hoặc nhiều phân vùng được chọn để xác định dữ liệu được thể hiện bởi các ký hiệu OFDM trong một hoặc nhiều phân vùng được chọn. Sáng chế cũng đề cập đến vật ghi đọc được bằng máy tính không tạm thời, thiết bị truyền thông và phương pháp truyền thông.

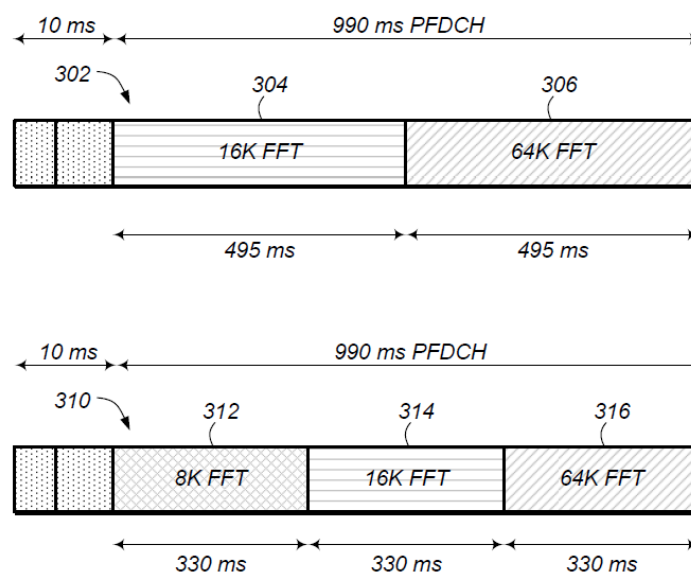


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông không dây và cụ thể hơn, đến các cơ chế tạo cấu trúc động lực các khung chuyển tải vật lý OFDM, để cho phép khả năng thích ứng về cấu hình của các quá trình truyền trong các mạng truyền rộng điểm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong thế giới ngày nay, nhiều thiết bị điện tử dựa vào khả năng kết nối không dây để tiếp nhận dữ liệu từ các thiết bị được kết nối khác. Trong quá trình phát triển không dây thông thường, có thể có một hoặc nhiều điểm truy cập không dây mà truyền dữ liệu và một hoặc nhiều thiết bị mà thu dữ liệu từ (các) điểm truy cập không dây.

Trong tình huống như vậy, các thiết bị khác nhau có thể có các đặc điểm kênh truyền dẫn khác nhau và có thể ảnh hưởng đến việc tiếp nhận dữ liệu không dây của chúng từ cùng điểm truy cập không dây. Ví dụ, thiết bị mà gần với điểm truy cập không dây và/hoặc mà có vị trí cố định (hoặc chuyển động tương đối chậm) có thể có các điều kiện kênh truyền dẫn tốt hơn so với thiết bị mà chuyển động ở tốc độ cao và/hoặc mà còn cách xa điểm truy cập không dây. Thiết bị thứ nhất có thể nằm trong nhóm thiết bị có khả năng thu dữ liệu được mã hoá và được truyền với một tập hợp tham số như lưu lượng mã sửa sai hướng đi (Forward Error Correction-FEC) ở mức cao, mức điều biến cao và/hoặc khoảng cách sóng mang phụ nhỏ hơn trong hệ thống dồn kênh phân tần trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing-OFDM), trong khi thiết bị thứ hai có thể nằm trong nhóm thiết bị mà cần dữ liệu để được mã hoá và được truyền với tập hợp tham số thứ hai (như lưu lượng mã FEC thấp, mức điều biến thấp và/hoặc khoảng cách sóng mang phụ rộng hơn trong hệ thống OFDM).

Có thể có các tình huống mà trong đó tất cả số lượng lớn thiết bị có thể mong muốn thu dữ liệu đồng nhất từ nguồn chung. Một ví dụ như vậy là máy truyền hình truyền rộng điểm, trong đó tất cả số lượng lớn máy thu hình trong các gia đình khác nhau thu tín hiệu truyền rộng điểm chung chuyển tải chương trình đáng quan tâm.

Trong các tình huống như vậy, sẽ có hiệu quả hơn đáng kể để truyền rộng điểm hoặc truyền đa điểm dữ liệu đến các thiết bị như vậy hơn là truyền tín hiệu riêng rẽ cùng dữ liệu đến mỗi thiết bị. Tuy nhiên, các chương trình với các mức chất lượng khác nhau (ví dụ, video độ nét cao, video độ nét tiêu chuẩn, v.v) có thể cần phải được truyền đến các nhóm thiết bị khác nhau với các đặc điểm kênh truyền dẫn khác nhau. Trong các tình huống khác, có thể mong muốn truyền dữ liệu riêng thiết bị đến thiết bị cụ thể và các tham số được sử dụng để mã hoá và truyền dữ liệu đó có thể phụ thuộc vào vị trí của thiết bị và/hoặc các điều kiện kênh truyền dẫn.

Như được mô tả trên đây, các tập hợp dữ liệu truyền khác nhau có thể cần phải được truyền với các tham số mã hoá và truyền khác nhau, theo cách đồng thời hoặc theo cách dồn kênh phân thời (hoặc cả hai cách này). Lượng dữ liệu cần được truyền trong tập hợp dữ liệu riêng và/hoặc các tham số mã hoá và truyền đối với tập hợp dữ liệu đó có thể thay đổi theo thời gian.

Đồng thời, nhu cầu đối với dữ liệu không dây tốc độ cao tiếp tục gia tăng và có thể mong muốn tạo ra khả năng sử dụng có hiệu quả nhất các tài nguyên không dây khả dụng (như một phần nhất định của quang phổ không dây) trên cơ sở thay đổi theo thời gian tiềm tàng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các mạng không dây tốc độ cao hiện đại và tương lai sẽ được thiết kế để xử lý có hiệu quả nhiều tình huống triển khai. Sáng chế bộc lộ các cơ chế mà cho phép tính linh hoạt rộng trong quá trình phân phối dữ liệu không dây, để trợ giúp các dịch vụ trong khoảng tình huống triển khai đầy đủ, mà có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các tình huống sau đây:

- tính di động của bộ thu (ví dụ cố định, du cư, di động);
- kích thước tế bào (ví dụ macro, micro, pico);
- mạng đơn tần hoặc đa tần (SFN hoặc MFN);
- dồn kênh các dịch vụ khác nhau; và/hoặc
- dùng chung băng thông.

Theo một tập hợp phương án, phương pháp thu hoặc tạo ra khung dữ liệu không dây có thể được thực hiện như sau.

Theo một số phương án, thiết bị tính toán (ví dụ, tương ứng với trạm cơ sở hoặc công truyền rộng điểm) thu hoặc tạo ra vùng trọng tải đối với khung dữ liệu không dây. Theo một số phương án, vùng trọng tải bao gồm các phân vùng mà mỗi phân vùng bao gồm nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM). Theo một số phương án, nhiều phân vùng khác nhau trong số các phân vùng này có các kích thước biến đổi tần số khác nhau (ví dụ, biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform-FFT)) đối với các ký hiệu OFDM trong nhiều phân vùng trong số các phân vùng này. Các kích thước biến đổi tần số khác nhau này có thể được làm thích ứng để giải mã bởi thiết bị di động ở các vận tốc khác nhau (ví dụ, một phân vùng có thể được làm thích ứng đối với thiết bị di động được mang bởi những người đi bộ và phân vùng khác đối với thiết bị di động được mang trong các phương tiện giao thông). Ví dụ, kích thước FFT nhỏ hơn có thể được làm thích ứng để giải mã bởi các thiết bị chuyển động nhanh hơn. Theo các phương án khác nhau, có thể có số lượng bất kỳ của các phân vùng khác nhau được làm thích ứng để giải mã bởi các thiết bị di động trong các khoảng vận tốc khác nhau. Các khoảng vận tốc bổ sung có thể bao gồm các khoảng tương ứng với các thiết bị du cư, các khoảng tương ứng với máy bay, v.v.

Theo một số phương án, nhiều phân vùng khác nhau trong số các phân vùng này có thể có các kích thước tiền tố vòng khác nhau, mà có thể được chọn để duy trì kích thước tế bào mong muốn. Các phân vùng với các kích thước tiền tố vòng khác nhau có thể được làm thích ứng đối với các thiết bị thu có các lan truyền trễ mong đợi khác nhau, chẳng hạn.

Theo một số phương án, thiết bị tính toán truyền rộng điểm khung dữ liệu không dây, bao gồm vùng trọng tải. Theo các phương án khác (ví dụ, khi thiết bị tính toán là công), thiết bị này có thể truyền vùng trọng tải đến trạm cơ sở mà sau đó có thể truyền rộng điểm khung dữ liệu không dây.

Theo một số phương án, các quá trình vận hành cũng bao gồm việc tạo ra dữ liệu phân vùng đối với khung dữ liệu không dây mà thể hiện kích thước FFT và/hoặc kích thước tiền tố vòng đối với mỗi phân vùng.

Theo một số phương án, mỗi phân vùng bao gồm tập hợp tương ứng của các phần tử tài nguyên thời gian tồn thêm (như các ký hiệu tham chiếu). Theo các phương án này, các quá trình vận hành cũng có thể bao gồm dữ liệu ký hiệu lập lịch từ một hoặc nhiều dòng dữ liệu dịch vụ đến mỗi phân vùng sau khi đã bảo tồn các phần tử tài nguyên thời gian tồn thêm trong khung.

Theo một số phương án, khung có thể được phân vùng theo một hoặc nhiều yếu tố khác ngoài (hoặc, theo cách khác) việc phân vùng được mô tả trên đây theo tính chuyển động của người dùng mong đợi và vùng phủ sóng tế bào mong muốn như được xác định bởi kích thước FFT và kích thước tiền tố vòng, ví dụ, các yếu tố như:

tốc độ dữ liệu, trong đó các phân vùng khác nhau có các tốc độ dữ liệu khác nhau, ví dụ, tốc độ dữ liệu cao so với tốc độ dữ liệu thấp (dọc theo các đường Internet của mọi vật), với chu kỳ hoạt động thấp hơn để tiếp nhận nguồn điện thấp;

nhóm khối chuyển tải chặt chẽ so với nơi lỏng (ví dụ, kênh dữ liệu dịch vụ vật lý (Physical Service Data Channel-PSDCH)) trong mỗi phân vùng mà trong đó sự phân tập thời gian có thể bị trôi qua vì lợi ích của việc cho phép thiết bị dùng nguồn điện thấp thức dậy, tiêu thụ dữ liệu mà nó cần và sau đó đi ngủ;

phân vùng tần số, mà có thể cho phép các mép dải băng cần được mã hoá mạnh hơn bằng cách sử dụng bậc điều biến thấp để cho phép tạo hình dải băng hoặc các kỹ thuật giảm nhẹ cản trở khác; và/hoặc

nội dung truyền rộng điểm, như lập trình cục bộ so với vùng, mà có thể được truyền rộng điểm bằng cách sử dụng các phân vùng khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Có thể hiểu rõ hơn các phương án của sáng chế nếu đọc phần mô tả chi tiết sau đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo.

Fig.1A minh họa mạng truyền rộng điểm bao gồm các trạm cơ sở theo một phương án.

Fig.1B minh họa ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM) với cả tiền tố vòng và phần hữu ích theo một phương án.

Fig.1C là bảng thể hiện chiều dài tiền tố vòng (theo số lượng mẫu) và khoảng tương ứng (theo km) đối với chiều dài tiền tố vòng làm ví dụ khác nhau được xác định tương đối với (theo tỷ lệ phần trăm) phần hữu ích của mỗi ký hiệu OFDM.

Fig.2 minh hoạ khái quát về cấu trúc khung có thể xảy ra.

Fig.3 minh hoạ hai ví dụ về dồn kênh phân thời của kênh dữ liệu phân vùng vật lý (PPDCH) với sự phân chia thời gian khác biệt của các PPDCH.

Fig.4 thể hiện khung làm ví dụ mà kênh dữ liệu khung vật lý (PFDCH) của nó bao gồm: phân vùng thứ nhất 322 có chiều dài 660ms và kích thước 8K FFT; và phân vùng thứ hai 326 có chiều dài 330 ms và kích thước 64K FFT.

Fig.5 minh hoạ mối tương quan giữa các kênh vật lý khác nhau để mang dữ liệu trọng tải, theo một số phương án.

Fig.6 minh hoạ trường hợp riêng trong đó mỗi PPDCH trong số hai PPDCH chỉ bao gồm một PSDCH.

Fig.7 minh hoạ trường hợp riêng trong đó PFDCH chỉ bao gồm một PPDCH.

Fig.8 minh hoạ các sóng mang phụ hữu ích trong ký hiệu OFDM, theo một phương án.

Fig.9 minh hoạ quá trình dồn kênh phân tần PPDCH theo một ví dụ, theo một phương án.

Fig.10 minh hoạ cách bố trí các tài nguyên logic trong PPDCH, theo một phương án.

Fig.11 minh hoạ dải logic và băng con logic trong PPDCH, theo một phương án.

Fig.12 minh hoạ quá trình lập bản đồ của các dải ảo thuộc băng con ảo với dải logic thuộc băng con logic, theo một phương án.

Fig.13 minh hoạ quá trình quay và lập bản đồ của các dải ảo với dải logic làm ví dụ, theo một phương án.

Fig.14 minh hoạ quá trình quay và lập bản đồ các dải logic với dải ảo làm ví dụ, theo một phương án.

Fig.15 minh hoạ việc lập bản đồ kênh dữ liệu dịch vụ vật lý (PSDCH) với tài nguyên ảo của PPDCH làm ví dụ, theo một phương án.

Fig.16 minh hoạ các bộ mô tả PFDCH, PPDCH và PSDCH được ghép nối để truyền thông với bộ thu theo một ví dụ, theo một phương án.

Fig.17 minh hoạ phương pháp thu hoặc tạo ra vùng trọng tải theo một phương án đối với khung dữ liệu không dây, theo một số phương án.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả đối với các dạng sửa đổi và thay đổi khác nhau, các phương án cụ thể của nó được thể hiện bằng cách ví dụ trên các hình vẽ và được mô tả chi tiết trong bản mô tả này. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng các hình vẽ và phần mô tả chi tiết của nó không làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế ở dạng cụ thể được bộc lộ, mà trái lại, sáng chế bao gồm tất cả các sửa đổi, dạng tương đương và các thay đổi nằm trong ý tưởng và phạm vi bảo hộ của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Mô tả chi tiết sáng chế

Danh mục các chữ viết tắt

ATS:	Ký hiệu thiết bị đầu cuối hỗ trợ
BG:	Cổng truyền rộng điểm
BS:	Trạm cơ sở
CP:	Tiền tố vòng
CRC:	Kiểm tra độ dư vòng
DC:	Dòng điện một chiều
FEC:	Sửa sai hướng đi
FFT:	Biến đổi Fourier nhanh
IFFT:	Biến đổi Fourier nhanh nghịch đảo
LDPC:	Kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp
MAC:	Điều khiển truy cập vật ghi
MFN:	Mạng đa tần
MHz:	Mega Hertz
OFDM:	Dồn kênh phân tần trực giao
PDU:	Bộ dữ liệu giao thức
PHY	Lớp vật lý
PFDCH:	Kênh dữ liệu khung vật lý

PPDCH:	Kênh dữ liệu phân vùng vật lý
PSDCH:	Kênh dữ liệu dịch vụ vật lý
QAM:	Điều biến biên độ cầu phương
RS:	Ký hiệu tham chiếu
SFN:	Mạng đơn tần

Cấu trúc mạng truyền rộng điểm

Theo một số phương án, mạng truyền rộng điểm có thể được tạo cấu hình như được thể hiện trên Fig.1A. Theo phương án được minh họa, mạng truyền rộng điểm bao gồm cổng truyền rộng điểm (BG) 110 được ghép nối với các trạm cơ sở 120A-N và hệ thống vận hành (Op) 130. Cổng truyền rộng điểm 110 có thể ghép nối với trạm cơ sở qua phương tiện bất kỳ trong số các phương tiện truyền thông. Ví dụ, theo một phương án, cổng truyền rộng điểm có thể ghép cặp với trạm cơ sở qua Internet, hoặc thông thường hơn, qua mạng máy tính. Mỗi trạm cơ sở 120 được tạo kết cấu để truyền không dây thông tin đến một hoặc nhiều thiết bị người dùng. (Mỗi thiết bị người dùng (user device-UD) được biểu thị bởi vòng tròn liền khối đậm, theo phương án được minh họa). Một số thiết bị người dùng có thể là thiết bị cố định như máy truyền hình và máy tính để bàn. Thiết bị khác trong số các thiết bị người dùng có thể là thiết bị di động như máy tính bảng hoặc máy tính xách tay. Thiết bị khác trong số các thiết bị người dùng có thể là thiết bị di động như điện thoại di động, thiết bị đặt trên ô tô, thiết bị đặt trên máy bay, v.v.

Người vận hành mạng truyền rộng điểm có thể truy cập cổng truyền rộng điểm (ví dụ, qua Internet) và cung cấp cấu hình mạng hoặc thông tin vận hành cho cổng. Các thông tin này có thể bao gồm:

sự phân phối mong đợi về tính di động của thiết bị người dùng đối với một hoặc nhiều trạm cơ sở;

kích thước tế bào của một hoặc nhiều trạm cơ sở;

chọn xem liệu mạng truyền rộng điểm hoặc tập hợp con của mạng có cần phải được vận hành như mạng đơn tần (SFN) hoặc mạng đa tần (MFN) hay không;

đặc điểm kỹ thuật về cách mà các dịch vụ khác nhau (ví dụ, dòng nội dung máy truyền hình) được gán cho các loại thiết bị người dùng khác nhau;

định danh các phần của dải tần mạng truyền rộng điểm sẽ không sử dụng trong khoảng thời gian tương ứng.

Cổng truyền rộng điểm 110 có thể xác định các thông tin điều khiển quá trình truyền đối với một hoặc nhiều trạm cơ sở 120 của mạng truyền rộng điểm dựa vào cấu hình mạng hoặc các hướng dẫn vận hành. Đối với trạm cơ sở đã nêu, cổng truyền rộng điểm có thể xác định các thuộc tính sau đối với các khung dữ liệu không dây cần được truyền rộng điểm: số lượng phân vùng, kích thước phân vùng, kích thước FFT đối với mỗi phân vùng và/hoặc kích thước tiền tố vòng đối với mỗi phân vùng. Cổng truyền rộng điểm có thể gửi thông tin điều khiển quá trình truyền đến các trạm cơ sở do đó các trạm cơ sở có thể cấu trúc và truyền các khung theo các thông tin điều khiển quá trình truyền. Theo các phương án khác, cổng có thể tự tạo ra các khung cần được truyền bởi mỗi cổng và gửi các khung đến trạm cơ sở. Theo các phương án khác nữa, cổng có thể tạo ra các hướng dẫn mức thấp (ví dụ, các hướng dẫn lớp vật lý) để tạo cấu trúc các khung cho các trạm cơ sở và gửi các hướng dẫn này đến trạm cơ sở, mà có thể đơn giản tạo ra các khung dựa vào các hướng dẫn.

Ký hiệu OFDM và kích thước FFT/IFFT

Các hệ thống dồn kênh phân tần trực giao (OFDM) thường sử dụng quá trình vận hành biến đổi Fourier nhanh nghịch đảo (IFFT) ở bộ truyền để biến đổi dữ liệu miền tần số thành miền thời gian để truyền và quá trình vận hành biến đổi Fourier nhanh (FFT) ở bộ thu để biến đổi các trị số miền thời gian được thu trở về miền tần số để phục hồi dữ liệu được truyền ban đầu. Trong phần mô tả sau, thuật ngữ FFT thường được sử dụng, nhưng các tham số được mô tả tương ứng với các chiều tần số và thời gian đối với cả quá trình vận hành FFT và IFFT. Do đó, thuật ngữ “kích thước FFT” có thể dùng để chỉ kích thước của IFFT hoặc FFT.

Đối với mục đích minh họa, tỷ lệ lấy mẫu cơ sở làm ví dụ là $F_s = 12,288\text{MHz}$ thường được sử dụng trong bản mô tả này. Việc này không được dự định làm giới hạn và các tỷ lệ lấy mẫu khác cũng có thể được sử dụng trong các phương án

hoặc các tình huống khác nhau. Đơn vị thời gian cơ sở tương ứng tương ứng với một mẫu ở tỷ lệ lấy mẫu đã nêu là $T_s = 1/F_s$ giây.

Theo một số phương án, khoảng kích thước FFT/IFFT khác nhau và chiều dài tiền tố vòng được trợ giúp để hướng đến rất nhiều các điều kiện truyền và các tình huống người dùng cuối khác nhau. Thực thể riêng biệt như bộ lập lịch có thể chọn (các) kích thước FFT/IFFT phù hợp và (các) chiều dài tiền tố vòng đối với mỗi khung dựa vào các xem xét sau.

Thứ nhất, xác định khoảng cách sóng mang phụ tối thiểu cần để trợ giúp tính di động của người dùng được dự định. Vận tốc chuyển động cao hơn thường dẫn đến sự dịch chuyển Doppler lớn hơn, mà cần khoảng cách sóng mang phụ rộng hợp về tần số, Δf . Khoảng cách sóng mang phụ có thể được tính toán như sau. Do đó, kích thước FFT lớn hơn được làm thích ứng tốt hơn để giải mã đối với các thiết bị thu cố định và kích thước FFT nhỏ hơn được làm thích ứng tốt hơn để giải mã đối với các thiết bị thu di động, theo các phương án khác nhau.

$$\Delta f = \frac{F_s}{\text{Kích thước FFT}}$$

Như được thể hiện theo phương án được minh họa trên Fig.1B, mỗi ký hiệu OFDM với tổng khoảng thời gian T_{Sym} gồm có hai phần, tiền tố vòng với khoảng thời gian T_{CP} và phần hữu ích với khoảng thời gian T_U . Phần hữu ích 104 của ký hiệu OFDM 102 dùng để chỉ lượng dữ liệu tương ứng với các quá trình vận hành IFFT/FFT. Tiền tố vòng 106 là bản sao của các mẫu N_{CP} sau cùng 108 của phần hữu ích của ký hiệu OFDM và do đó hầu như thể hiện thời gian tồn thêm mà có trong ký hiệu OFDM 102.

Phần hữu ích của ký hiệu OFDM có số mẫu thời gian bằng kích thước của FFT (N_{FFT}) và khoảng thời gian bằng:

$$T_U = \frac{\text{Kích thước}}{\text{FFT}} \times T_s = \frac{1}{\Delta f}$$

Tiền tố vòng chứa số lượng mẫu xác định (N_{CP}) với khoảng thời gian tương ứng T_{CP} . Tiền tố vòng gồm có các trị số mẫu được sao chép từ phần hữu ích (ví dụ, từ đầu

cuối) của cùng ký hiệu OFDM và có sự bảo vệ chống lại sự cản trở trong ký hiệu giữa các ký hiệu OFDM liên tiếp.

Số lượng sóng mang phụ thực được sử dụng trong FFT/IFFT có thể phụ thuộc vào cả khoảng cách sóng mang phụ (hàm của kích thước FFT và tần số lấy mẫu) và băng thông của hệ thống, do băng thông được chiếm giữ bởi các sóng mang phụ được sử dụng cần phải nhỏ hơn băng thông của hệ thống (ví dụ, để cho phép dải giữ giữa các kênh liền kề). Cũng cần lưu ý rằng phần tử mang dòng điện một chiều (direct current-DC) thường không được sử dụng.

Bảng 1 thể hiện danh mục về các kích thước FFT làm ví dụ. Kích thước FFT mà là số nguyên lũy thừa 2 có thể được ưu tiên trong quá trình thực hiện không dây đối với các lý do đơn giản, mặc dù kích thước không lũy thừa 2 có thể được sử dụng theo một số phương án. Khoảng thời gian (T_U) tương ứng với phần hữu ích của mỗi ký hiệu OFDM, khoảng cách sóng mang phụ (Δf), và vận tốc Doppler tối đa mà thường có thể được xử lý ở tần số sóng mang ví dụ bằng 700MHz cũng được thể hiện. Trong bản mô tả này. Vận tốc Doppler tối đa được xác định như vận tốc bộ thu mà dẫn đến sự thay đổi tần số Doppler bằng 10% khoảng cách sóng mang phụ. (Cần phải hiểu rằng 10% được sử dụng trong bản mô tả này không nhất thiết phải theo sáng chế. Thực vậy, tỷ lệ phần trăm có thể có trị số bất kỳ trong khoảng trị số). Các trị số trong bảng này dựa vào tần số lấy mẫu ví dụ được giả định bằng 12,288MHz. Do đó, các tín hiệu được làm thích ứng để giải mã bởi thiết bị di động ở đến vận tốc riêng tối đa có thể được giải mã thực ở các vận tốc cao hơn, trong một số tình huống, phụ thuộc vào các điều kiện truyền không dây, v.v.

Bảng 1: Kích thước FFT ví dụ, khoảng thời gian của phần hữu ích, khoảng cách sóng mang phụ và các vận tốc Doppler tối đa đối với tỷ lệ lấy mẫu làm ví dụ bằng 12,288MHz:

Kích thước FFT (N_{FFT})	T_U (μs)	Δf (Hz)	Vận tốc Doppler tối đa ở 700MHz (km/giờ)
1024	83	12000	1851
2048	167	6000	926

Kích thước FFT (N_{FFT})	T_U (μ s)	Δf (Hz)	Vận tốc Doppler tối đa ở 700MHz (km/giờ)
4096	333	3000	463
8192	667	1500	231
16384	1333	750	116
32768	2667	375	58
65536	5333	188	29

Bảng 2 thể hiện các thông tin tương tự đối với tỷ lệ lấy mẫu ví dụ khác nhau bằng 18,432MHz. Như có thể được nhìn thấy, đối với kích thước FFT đã nêu, tỷ lệ lấy mẫu bằng 18,432MHz dẫn đến chiều dài ký hiệu OFDM ngắn hơn (T_U), khoảng cách sóng mang phụ rộng hơn (Δf) và vận tốc Doppler tối đa lớn hơn mà có thể được xử lý, so với tỷ lệ lấy mẫu 12,288MHz.

Bảng 2: Kích thước FFT ví dụ, khoảng thời gian phần hữu ích, khoảng cách sóng mang phụ và vận tốc Doppler tối đa đối với tỷ lệ lấy mẫu ví dụ bằng 18,432MHz

Kích thước FFT (N_{FFT})	T_U (μ s)	Δf (Hz)	Vận tốc Doppler tối đa ở 700MHz (km/giờ)
1024	56	18000	2777
2048	111	9000	1389
4096	222	4500	694
8192	444	2250	347
16384	889	1125	174
32768	1778	563	87
65536	3556	281	43

Chiều dài tiền tố vòng và lựa chọn chiều dài tiền tố vòng

Chiều dài tiền tố vòng (CP) đối với phần đã nêu có thể được chọn để đáp ứng yêu cầu khoảng dự định. Tiền tố vòng thường được sử dụng để khắc phục sự cản trở trong ký hiệu giữa các ký hiệu OFDM liên tiếp. Sự cản trở trong ký hiệu như vậy có thể là do các bản sao của tín hiệu được truyền với các độ trễ thời gian khác nhau không

đáng kể đến ở bộ thu, với các bản sao như vậy do các quá trình truyền tín hiệu giống nhau từ nhiều trạm cơ sở trong mạng đơn tần (SFN) và/hoặc sự phản xạ của tín hiệu được truyền trong môi trường truyền đa đường. Do đó, trong SFN với các khoảng cách đáng kể giữa các trạm cơ sở lân cận (hoặc, theo cách tiềm ẩn, trong môi trường truyền với sự khuếch tán đa đường đáng kể), chiều dài CP lớn hơn sẽ được chọn. Trái lại, trong SFN trong đó các trạm cơ sở lân cận gần hơn với nhau, chiều dài CP ngắn hơn có thể được sử dụng.

Chiều dài CP có thể được biết là tỷ lệ phần trăm của chiều dài ký hiệu OFDM tổng thể (có tỷ lệ phần trăm thời gian tồn thêm được tiêu thụ bởi CP). Tuy nhiên, đối với khoảng kế hoạch, có thể hữu ích hơn để xem chiều dài CP như được đo trong các mẫu (như được xác định bởi tần số lấy mẫu). Ví dụ, tín hiệu vô tuyến sẽ truyền khoảng 24,4 mét trong thời gian một mẫu đối với tần số lấy mẫu làm ví dụ bằng 12,288MHz.

Bảng 3 (được thể hiện trên Fig.1C) thể hiện chiều dài tiền tố vòng (theo số lượng mẫu) và các khoảng tương ứng (theo km) đối với các chiều dài tiền tố vòng làm ví dụ khác nhau được xác định tương đối với (theo tỷ lệ phần trăm của) phần hữu ích của mỗi ký hiệu OFDM. Một lần nữa, các trị số trong bảng được dựa vào tần số lấy mẫu làm ví dụ bằng 12,288MHz.

Chiều dài tiền tố vòng trên đây sẽ chỉ được xem là các ví dụ minh họa. Cụ thể là, chiều dài tiền tố vòng sẽ không nhất thiết được xem là bị giới hạn ở lũy thừa hai (hoặc thậm chí là nhiều lũy thừa hai). Chiều dài tiền tố vòng có thể có trị số nguyên dương bất kỳ.

Thuật ngữ dữ liệu trọng tải

Trong hệ thống không dây, dữ liệu thường có thể được truyền theo dây khung, mà tương ứng với khoảng thời gian nhất định. Fig.2 thể hiện phần mô tả khái quát chung của cấu trúc khung làm ví dụ. Khung 202 bao gồm vùng trọng tải 204 mà mang dữ liệu trọng tải thực và zero hoặc nhiều vùng không trọng tải 206 và 208 mà có thể mang thông tin điều khiển hoặc thông tin truyền tín hiệu khác. Trong một ví dụ trên Fig.2, các vùng không trọng tải tách biệt 206 và 208 được thể hiện bởi các khu vực bóng mờ khi bắt đầu và kết thúc khung 202. Chiều dài tương đối theo thời gian

(trục hoành) và số lượng ký hiệu đối với mỗi vùng có thể hoặc có thể không được thể hiện theo tỷ lệ trên biểu đồ làm ví dụ này.

Phần trọng tải của khung có thể được dùng để chỉ kênh dữ liệu khung vật lý (PFDCH) và mang dữ liệu trọng tải thực (như tương phản với đối chứng hoặc dữ liệu truyền tín hiệu khác) được truyền bởi trạm cơ sở. Theo phương án được minh họa, mỗi khung có khoảng thời gian 1 giây. Theo một số phương án, vùng trọng tải (PFDCH) có khoảng thời gian 990ms. Tuy nhiên, theo các phương án khác, vùng trọng tải và khung có thể có bất kỳ trong số các khoảng thời gian thích hợp khác.

Khung không dây OFDM (ít nhất một phần trọng tải của nó, PFDCH) được chỉ thành các ký hiệu OFDM trong chiều thời gian và sóng mang phụ trong chiều tần số. Đơn vị cơ bản nhất (thời gian-tần số) về dung lượng dữ liệu trong OFDM là phần tử tài nguyên, mà được xác định như một sóng mang phụ trong chiều tần số bởi một ký hiệu OFDM trong chiều thời gian. Mỗi phần tử tài nguyên có thể mang một ký hiệu điều biến QAM (hoặc chòm điểm QAM).

Số lượng sóng mang phụ khả dụng đối với băng thông hệ thống cố định có thể phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang phụ, mà lần lượt phụ thuộc vào kích thước FFT được chọn và tần số lấy mẫu. Khoảng thời gian của ký hiệu OFDM có thể phụ thuộc vào kích thước FFT được chọn và cũng phụ thuộc vào chiều dài tiền tố vòng được chọn và tần số lấy mẫu. Số lượng ký hiệu OFDM khả dụng trong khoảng thời gian cố định (như chiều dài khung) có thể phụ thuộc vào khoảng thời gian của các ký hiệu OFDM riêng rẽ trong khoảng thời gian đó.

PFDCH có thể được chia thành một hoặc nhiều phân vùng hoặc PPDCH (kênh dữ liệu phân vùng vật lý). PPDCH là khu vực logic hình chữ nhật đo một số sóng mang phụ trong chiều tần số và một số ký hiệu OFDM trong chiều thời gian. PPDCH không cần phải mở rộng băng thông tần số đầy đủ của hệ thống hoặc khoảng thời gian đầy đủ của PFDCH. Việc này cho phép nhiều PPDCH cần được dồn kênh trong thời gian và/hoặc tần số trong cùng PFDCH, theo một số phương án.

Các PPDCH khác nhau có thể có, nhưng không chỉ giới hạn để có, các kích thước FFT khác nhau và/hoặc chiều dài tiền tố vòng khác nhau. Việc chia PFDCH thành nhiều PPDCH có thể trợ giúp cung cấp dịch vụ cho các loại thiết bị thu khác

nhau. Ví dụ, các thiết bị cố định có thể là dữ liệu chương trình được phục vụ qua PPDCH với kích thước FFT lớn và khoảng cách sóng mang phụ gần hơn, trong khi các thiết bị di động có thể là dữ liệu chương trình được phục vụ qua PPDCH khác nhau với kích thước FFT nhỏ hơn và khoảng cách sóng mang phụ rộng hơn.

Fig.3 thể hiện hai ví dụ về các PFDCH phân vùng 302 và 310. Các cấu hình làm ví dụ này sử dụng chiều dài khung làm ví dụ đã nêu trên đây là 1 giây và chiều dài PFDCH là 990 ms, mà còn lại vùng không trọng tải 10 ms khi bắt đầu mỗi khung làm ví dụ. Trong ví dụ thứ nhất, hai PPDCH 304 và 306 sử dụng các kích thước FFT khác nhau và có thể được làm thích ứng để lần lượt phục vụ người dùng du cư và cố định. Trong ví dụ thứ hai, ba PPDCH 312, 314 và 316 sử dụng các kích thước FFT khác nhau và có thể được làm thích ứng để lần lượt phục vụ người dùng di động, du cư và cố định. Cùng chiều dài tiền tố vòng như được đo trong các mẫu có thể được sử dụng cho tất cả các PPDCH nếu các khoảng truyền mong muốn đối với các loại người dùng khác nhau được mong muốn để giống nhau. Tuy nhiên, không có ràng buộc nào về yêu cầu cùng chiều dài tiền tố vòng để được sử dụng ngang qua nhiều PPDCH, do đó chiều dài tiền tố vòng được tạo cấu hình có thể thay đổi từ một PPDCH đến PPDCH khác và sử dụng các chiều dài tiền tố vòng khác nhau cho các PPDCH khác nhau trong thực tế có thể mong muốn đối với các tình huống dự phòng không dây nhất định.

Ví dụ, theo một số phương án, các phân vùng khác nhau về trọng tải được sử dụng để mang các loại nội dung khác nhau. Theo một số phương án, phân vùng với nội dung cục bộ được tạo kết cấu với kích thước tiền tố nhỏ hơn so với phân vùng với nội dung vùng. Việc này có thể cho phép nội dung vùng để có thể giải mã bởi các thiết bị thu trong khu vực lớn hơn, trong khi giới hạn nội dung cục bộ gần thiết bị. Theo một số phương án, các trạm cơ sở khác nhau có thể được tạo cấu hình để truyền nội dung cục bộ và nội dung vùng. Ví dụ, nhiều trạm cơ sở cục bộ có thể phủ sóng khu vực tương tự đến một trạm cơ sở vùng. Theo các phương án này, các trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình để không tải các quá trình truyền trong một hoặc nhiều phân vùng được bố trí trước. Ví dụ, đối với phân vùng được sử dụng bởi các trạm cơ sở cục bộ để truyền nội dung cục bộ, trạm cơ sở vùng có thể kiểm chế quá trình truyền bằng cách sử dụng các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số được gán cho phân vùng đó. Tương tự đối với phân vùng được sử dụng trạm cơ sở vùng để truyền nội dung vùng, các trạm cơ

sở cục bộ có thể kiểm chế quá trình truyền bằng cách sử dụng các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số được gán cho phân vùng đó.

Mặc dù các PPDCH trên Fig.3 có cùng kích thước, không có yêu cầu đối với các PPDCH trong cùng khung để có cùng chiều dài. Thực vậy, do các mức điều biến và lưu lượng mã khác nhau có thể thường được sử dụng trong các PPDCH khác nhau, dung lượng mang dữ liệu của các PPDCH khác nhau cũng có thể rất khác nhau. Fig.4 thể hiện khung mà PFDCH 320 của nó bao gồm: phân vùng thứ nhất 322 có chiều dài 660 ms và kích thước 8K FFT; và phân vùng thứ hai 326 có chiều dài 330 ms và kích thước 64K FFT.

Mỗi PPDCH trong khung có thể chứa zero hoặc nhiều kênh dữ liệu dịch vụ vật lý (PSDCH). (Cũng cần phải lưu ý rằng một phần hoặc tất cả các tài nguyên vật lý trong PPDCH có thể còn lại không được sử dụng). Các nội dung của PSDCH được mã hoá và được truyền bằng cách sử dụng tập hợp tài nguyên vật lý xác định trong PPDCH tương ứng, theo một số phương án. Mỗi PSDCH tương ứng với một khối chuyển tải đối với mục đích mang dữ liệu, theo một số phương án. Khối chuyển tải có thể tương ứng với bộ dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit-PDU) điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control-MAC) và thể hiện tập hợp byt dữ liệu từ các lớp trên cần được truyền.

Mối tương quan giữa các kênh vật lý có liên quan đến trọng tải khác nhau, theo một số phương án, được minh hoạ trên Fig.5. Theo phương án được minh hoạ, mỗi khung chứa một kênh dữ liệu khung vật lý (PFDCH) 502. PFDCH 502 chứa một hoặc nhiều kênh dữ liệu phân vùng vật lý (PPDCH) 504. Mỗi PPDCH 504 chứa zero hoặc nhiều kênh dữ liệu dịch vụ vật lý (PSDCH) 506.

Không có sự ràng buộc chung nào mà PPDCH bao gồm nhiều hơn một PSDCH. Fig.6 minh hoạ trường hợp khi mỗi PPDCH trong số hai PPDCH chỉ bao gồm một PSDCH. Cụ thể là, PPDCH 604A và PPDCH 604B trong mỗi PFDCH 602 chỉ bao gồm một PSDCH và PPDCH 604C bao gồm nhiều PSDCH. (Mỗi PSDCH trên Fig.6 được đánh dấu là 606). Hơn nữa, có thể biết rằng PFDCH có thể chỉ bao gồm một PPDCH, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7. Cụ thể là, PFDCH 612 bao gồm một PPDCH 614. PPDCH 614 bao gồm một hoặc nhiều PSDCH, mỗi 616 được đánh dấu.

Cấu trúc và lập bản đồ trọng tải

Phần này đề xuất các ví dụ chi tiết về cách mà PFDCH của khung không dây được tạo cấu trúc, cách mà các phân vùng trọng tải (PPDCH, kênh dữ liệu phân vùng vật lý) được xác định, cách mà các PSDCH được lập bản đồ đối với các tài nguyên vật lý riêng, v.v, theo một số phương án. Do đó, nội dung của phần này có thể dựa vào các khái niệm được mô tả trên đây.

Theo một số phương án, khái niệm về lập bản đồ tài nguyên ảo đối với các tài nguyên logic và sau đó các tài nguyên logic đối với các tài nguyên vật lý được sử dụng để tạo ra trọng tải.

Lập bản đồ phân vùng trọng tải

Theo nghĩa vật lý, PFDCH gồm có nhiều mẫu liên tục trong miền thời gian. Số lượng mẫu này bằng với tổng số lượng mẫu trong một khung (ví dụ 12,288 triệu mẫu đối với tần số lấy mẫu làm ví dụ bằng 12,288MHz và chiều dài khung làm ví dụ 1 giây) trừ đi chiều dài (theo các mẫu) của các vùng không trọng tải bất kỳ trong khung.

Theo nghĩa logic, PFDCH gồm có nhiều ký hiệu OFDM trong miền thời gian và nhiều sóng mang phụ trong miền tần số. Tổng số chiều dài trong các mẫu của tất cả các ký hiệu OFDM trong PFDCH sẽ nhỏ hơn hoặc bằng số lượng mẫu khả dụng đối với PFDCH như được tính toán trên đây.

Theo một số phương án, các ký hiệu OFDM thuộc cùng PPDCH sẽ có cùng chiều dài, nhưng các ký hiệu OFDM thuộc các PPDCH khác nhau có thể có các chiều dài khác nhau. Do đó, không phải tất cả ký hiệu OFDM trong PFDCH sẽ nhất thiết phải có cùng chiều dài, theo các phương án khác nhau.

Tương tự, số lượng sóng mang phụ trong miền tần số là hàm của băng thông hệ thống và khoảng cách sóng mang phụ. Khoảng cách sóng mang phụ phụ thuộc vào kích thước FFT được chọn và tần số lấy mẫu và do đó có thể thay đổi từ một PPDCH sang PPDCH khác, nếu kích thước FFT khác biệt được tạo cấu hình đối với hai PPDCH.

Theo các phương án khác nhau, hai PPDCH khác nhau có thể được dồn kênh theo thời gian và/hoặc tần số. Do đó, hai PPDCH đã nêu có thể dùng chung cùng

khe thời gian và được dồn kênh tần số, hai PPDCH đã nêu có thể dùng chung cùng các tài nguyên tần số và được dồn kênh thời gian hoặc cả hai tình huống có thể xảy ra đối với khung đã nêu.

Mỗi PPDCH có thể được viện dẫn qua chỉ số (ví dụ PPDCH số 0, PPDCH số 1, ...), mà có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc gán các PSDCH cho các PPDCH riêng.

Các tài nguyên vật lý được cấp phát đến PPDCH có thể được xác định qua các tập hợp đặc điểm sau.

- (1) Kích thước FFT và chiều dài tiền tố vòng (các đặc điểm này xác định chiều dài của mỗi ký hiệu OFDM trong PPDCH, theo một số phương án)
- (2) Tài nguyên vật lý được cấp phát đến PPDCH trong chiều thời gian.
- (3) Tài nguyên vật lý được cấp phát đến PPDCH trong chiều tần số.

Xác định các tài nguyên vật lý PPDCH trong chiều thời gian

Trong chiều thời gian, PPDCH riêng có thể được xác định bằng cách sử dụng các lượng sau đây:

- (a) Tổng số ký hiệu OFDM được gán cho PPDCH này;
- (b) Ký hiệu OFDM tuyệt đối bắt đầu định vị trong PPDCH đối với PPDCH này (đánh chỉ số bắt đầu ở 0, ví dụ được mô tả trong bản mô tả này);

Theo ví dụ minh họa, xem xét việc phân vùng trọng tải được thể hiện trên Fig.3 với tham số làm ví dụ tương ứng thiết lập được thể hiện trong Bảng 4, trong đó có ba PPDCH có kích thước bằng nhau (trong chiều thời gian). Kết quả là, PPDCH chứa tổng số $440+232+60=732$ ký hiệu OFDM trong ví dụ này.

PPDCH số 0 chứa các ký hiệu OFDM từ 0 đến 439, mỗi ký hiệu có chiều dài 9216 mẫu.

PPDCH số 1 chứa các ký hiệu OFDM từ 440 đến 671, mỗi ký hiệu có chiều dài 17408 mẫu.

PPDCH số 2 chứa các ký hiệu OFDM từ 672 đến 731, mỗi ký hiệu có chiều dài 66560 mẫu.

Bảng 4: Các tham số PPDCH làm ví dụ (chiều thời gian) trên Fig.3

Số lượng	PPDCH số 0	PPDCH số 1	PPDCH số 2
Chiều dài PPDCH (giây)	0,330 s	0,330 s	0,330 giây
Chiều dài PPDCH (mẫu)	4.055.040	4.055.040	4.055.040
Kích thước FFT	8192	16384	65536
Chiều dài CP (mẫu)	1024	1024	1024
Chiều dài ký hiệu OFDM (mẫu)	9216	17408	66560
Tổng số ký hiệu OFDM	440	232	60
Ký hiệu OFDM bắt đầu định vị	0	440	672

Xác định các tài nguyên vật lý PPDCH trong chiều tần số

Các sóng mang phụ trong mỗi ký hiệu OFDM có thể được chia thành cả sóng mang phụ hữu ích và không hữu ích. Các sóng mang phụ hữu ích nằm trong băng thông hệ thống trừ đi dải giữ, với sự loại trừ sóng mang phụ DC mà được xem là sóng mang phụ không hữu ích. Các sóng mang phụ không hữu ích nằm ngoài băng thông hệ thống trừ đi dải giữ.

Số lượng sóng mang phụ hữu ích có thể là hàm của kích thước FFT và tần số lấy mẫu (mà cùng nhau xác định khoảng cách sóng mang phụ) và băng thông hệ thống.

Theo Fig.8 đối với phần mô tả chi tiết hơn liên quan đến các sóng mang phụ hữu ích và không hữu ích, theo một số phương án. Trong khoảng (kích thước) IFFT/FFT đầy đủ 702, các sóng mang phụ hữu ích 704 là các sóng mang mà nằm trong băng thông hệ thống 706 trừ đi dải giữ, với sự loại trừ sóng mang phụ DC 708. Các sóng mang phụ không hữu ích 710 nằm ngoài băng thông hệ thống trừ đi dải giữ.

Không có yêu cầu rằng tất cả các sóng mang phụ hữu ích (phần tử tài nguyên) trong ký hiệu OFDM được xác định rõ ràng cho PPDCH. Cần phải lưu ý rằng mỗi phần tử tài nguyên hữu ích được gán cho tối đa một PPDCH, theo một số phương án. Các phần tử tài nguyên hữu ích bất kỳ mà không được kết hợp với PPDCH có thể

được gán cho trị số 0. Các sóng mang phụ không hữu ích (các phần tử tài nguyên) cũng có thể được gán cho trị số 0.

Trong chiều tần số, PPDCH riêng có thể được xác định qua các lượng sau đây: số lượng sóng mang phụ hữu ích thuộc PPDCH và chỉ số tuyệt đối của sóng mang phụ thứ nhất thuộc PPDCH. Số lượng sóng mang phụ hữu ích nhỏ hơn hoặc bằng tổng số của tất cả các sóng mang phụ hữu ích/ký hiệu OFDM. Việc này xác định kích thước thực của PPDCH trong chiều tần số. Sóng mang phụ DC không được xem là sóng mang phụ hữu ích, do đó nếu sóng mang phụ DC xảy đến nằm trong PPDCH riêng, thì các sóng mang phụ đó không được đến dựa vào số lượng sóng mang phụ hữu ích thuộc PPDCH đó, theo một số phương án. Các sóng mang phụ có thể được đánh chỉ số bắt đầu ở 0 và diễn ra theo trình tự về phía tổng số sóng mang phụ trừ đi 1 (ví dụ, kích thước FFT trừ đi 1). Do đó, sóng mang phụ 0 nhất thiết phải là sóng mang phụ có tần số thấp nhất.

Nhiều PPDCH có thể được dồn kênh bên với nhau trong chiều tần số. Tuy nhiên, theo một số phương án, không có sự đan xen nào thực của các PPDCH trong chiều tần số. Theo các phương án khác, các PPDCH có thể được đan xen trong mỗi chiều thời gian và/hoặc tần số và do đó có thể hoặc có thể không liên tiếp trong chiều. Tức là, trong chiều tần số, mỗi PPDCH chiếm giữ tập hợp sóng mang phụ vật lý liên tiếp.

Fig.9 thể hiện hai PPDCH 802 và 804 theo một ví dụ mà đã được dồn kênh bên với nhau trong chiều tần số. Khoảng 2/3 sóng mang phụ hữu ích đã được cấp phát đến PPDCH #0 (802), với 1/3 sóng mang phụ hữu ích còn lại được cấp phát đến PPDCH #1 (804). Bảng 5 chứa các tham số PPDCH tương ứng trong chiều tần số đối với hai PPDCH 802 và 804 làm ví dụ được thể hiện trên Fig.9. Trong ví dụ này, cả hai PPDCH đã được tạo cấu hình để sử dụng cùng kích thước FFT và chiều dài tiền tố vòng.

Bảng 5: Các tham số PPDCH làm ví dụ (chiều tần số) trên Fig.9

Lượng	PPDCH số 0	PPDCH số 1
Kích thước FFT	16384	16384

Lượng	PPDCH số 0	PPDCH số 1
Chiều dài CP (mẫu)	1024	1024
Khoảng cách sóng mang phụ	750Hz	750Hz
Băng thông hệ thống	6MHz	6MHz
Tổng số của tất cả các sóng mang phụ hữu ích	7600	7600
Số lượng sóng mang phụ hữu ích được gán cho PPDCH này	5000	2600
Chỉ số của sóng mang phụ thứ nhất thuộc PPDCH này	4392	9393

Lập bản đồ PSDCH trong PPDCH

Theo một số phương án, các PSDCH được lập bản đồ đối với các tài nguyên ảo trong PPDCH được gán của chúng sau đó các tài nguyên ảo được lập bản đồ đối với các tài nguyên logic trong cùng PPDCH và sau đó các tài nguyên logic của mỗi PPDCH được lập bản đồ đối với các tài nguyên vật lý thực trong PFDCH. Quy trình này được mô tả chi tiết trong các phần sau.

Tài nguyên logic đối với PPDCH

Phần mô tả trên đây đã mô tả về cách mà PPDCH riêng được kết hợp với các tài nguyên vật lý tương ứng. Bất chấp các tài nguyên vật lý thuộc PPDCH, các tài nguyên logic của PPDCH có thể được xem là liên tiếp trong cả chiều tần số và thời gian, theo một số phương án, như được minh họa trên Fig.10. Trong bản mô tả này, các sóng mang phụ logic 904 của PPDCH 902 bắt đầu đánh số ở 0 ở phía bên trái của biểu đồ (tần số thấp nhất) và tiến triển theo trình tự về phía bên phải. Tương tự, các ký hiệu OFDM logic 906 của PPDCH 902 bắt đầu đánh số ở 0 ở phía bên trên của biểu đồ (thời gian sớm nhất) và tiến triển theo trình tự về phía trước di chuyển về phía trước theo thời gian (về phía dưới của biểu đồ).

Fig.11 đưa ra các khái niệm về tài nguyên logic bổ sung đối với các nội dung của PPDCH. Dải dùng để chỉ tập hợp tài nguyên đo một sóng mang phụ trong chiều

tần số và chạy trong khoảng thời gian đầy đủ của PPDCH (nghĩa là tất cả các ký hiệu OFDM) trong chiều thời gian. Các dải có thể được nhóm với nhau trong chiều tần số thành các băng con, trong đó chiều rộng băng con của mỗi băng con trong chiều tần số bằng số lượng của các dải được xác định đối với PPDCH. Mỗi băng con logic gồm có nhiều dải logic như được minh hoạ trên biểu đồ, mà thể hiện bố băng con logic 1004, 1006, 1008 và 1010, mỗi băng con gồm có mười dải logic. Dải riêng 1002 trong các tài nguyên logic PPDCH có thể được viện dẫn qua chỉ số băng con logic 1006 và chỉ số dải logic 1002 trong băng con logic 1006 đó. Như được thể hiện trong biểu đồ, các sóng mang phụ logic có thể bắt đầu với sóng mang phụ tần số thấp nhất ở bên trái và tiến triển về phía trước theo tần số trong khi di chuyển về phía bên phải. Các băng con logic có thể được đánh chỉ số bắt đầu với 0 và tiến triển theo trình tự về phía trước với tần số.

Theo một số phương án, số lượng sóng mang phụ hữu ích được gán cho PPDCH là bộ số nguyên của chiều rộng băng con đối với cùng PPDCH đó, sao cho mỗi PPDCH thường sẽ chứa số nguyên của băng con. Tuy nhiên, không có yêu cầu về việc gán PPDCH bắt đầu với băng con 0 hoặc kết thúc với băng con $N-1$. Trong thực tế, hệ thống có thể làm giảm theo cách chọn lọc các băng con ở các biên giới của dải băng để tạo điều kiện thuận lợi cho việc dùng chung quang phổ hoặc theo cách khác giới hạn các quá trình phát ngoài dải tương đối với mặt nạ quang phổ theo quy định.

Các tài nguyên ảo đối với PPDCH

Tương ứng với mỗi băng con logic (chứa các dải logic) là băng con ảo có kích thước bằng nhau chứa cùng số lượng dải ảo, theo một số phương án. Trong mỗi băng con, có tồn tại quá trình lập bản đồ một đối một của các dải ảo với các dải logic dựa trên mỗi ký hiệu OFDM. Việc này có thể được xem là tương đương về mặt khái niệm để làm thay đổi các dải ảo để thu được các dải logic. Băng con ảo có cùng chỉ số như băng con logic tương ứng, theo một số phương án.

Fig.12 minh hoạ khái niệm này với một ví dụ. Trong ví dụ được minh hoạ, mỗi băng con có chiều rộng mười dải ($W_{SB} = 10$). Mười dải ảo 1106 thuộc băng con ảo 1102 ở phía trên có quá trình lập bản đồ dải một đối một 1108 với mười dải logic 1110 thuộc băng con logic 1104 ở phía dưới. Quá trình lập bản đồ dải 1108 phụ thuộc

vào chỉ số ký hiệu OFDM logic hiện thời 1112, và do đó có thể thay đổi từ một ký hiệu OFDM logic đến ký hiệu tiếp theo.

Bảng 6 chứa quá trình lập bản đồ dải ảo-với-logic làm ví dụ trong khi Bảng 7 chứa quá trình lập bản đồ dải logic-với-ảo làm ví dụ tương ứng. Cần phải lưu ý rằng quá trình lập bản đồ dải có thể thay đổi như hàm của chỉ số ký hiệu OFDM logic và có tính chu kỳ $P_{SM} = 10$ trong chiều thời gian trong ví dụ này. Không bị mất tính tổng quát, có thể được giả định rằng dải ảo #0 được bảo tồn đối với ký hiệu tham chiếu hoặc ký hiệu dẫn hướng, theo một số phương án. Trong Bảng 7, các dải logic mà chứa các ký hiệu tham chiếu (nghĩa là, mà lập bản đồ đối với dải ảo #0) đã được mô tả rõ rệt với chữ mặt đậm thể hiện mẫu ký hiệu tham chiếu được sử dụng trong ví dụ này. Trong ví dụ này, mẫu ký hiệu tham chiếu lặp lại mỗi năm ký hiệu OFDM logic, trong khi mẫu lập bản đồ dải dữ liệu lặp lại mỗi mười ký hiệu OFDM logic.

Trong Bảng 6, chỉ số ký hiệu OFDM logic (chỉ số theo hàng) và chỉ số dải ảo (chỉ số theo cột) có thể được sử dụng để xác định nhập liệu vào bảng mà tương ứng với chỉ số dải logic đối với cặp riêng của các chỉ số ký hiệu OFDM logic và chỉ số dải ảo. Trái lại, trong Bảng 7, chỉ số ký hiệu OFDM logic (chỉ số theo hàng) và chỉ số dải logic (chỉ số theo cột) có thể được sử dụng để xác định nhập liệu vào bảng mà tương ứng với chỉ số dải ảo đối với cặp riêng của chỉ số ký hiệu OFDM logic và chỉ số dải logic.

Bảng 6: Lập bản đồ dải ảo với dải logic làm ví dụ

Chỉ số ký hiệu OFDM logic mod 10	Chỉ số dải ảo									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	4	8	9	0	1	2	3	5	6	7
2	8	4	5	6	7	9	0	1	2	3
3	2	0	1	3	4	5	6	7	8	9
4	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
5	0	3	4	5	6	7	8	9	1	2

Chỉ số ký hiệu OFDM logic mod 10	Chỉ số dải ảo									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	4	9	0	1	2	3	5	6	7	8
7	8	5	6	7	9	0	1	2	3	4
8	2	1	3	4	5	6	7	8	9	0
9	6	8	9	0	1	2	3	4	5	7

Bảng 7: Lập bản đồ dải logic với dải ảo làm ví dụ

Chỉ số ký hiệu OFDM logic mod 10	Chỉ số dải logic									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	9	1	2	3	4	5	6	7	8
1	3	4	5	6	0	7	8	9	1	2
2	6	7	8	9	1	2	3	4	0	5
3	1	2	0	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
5	0	8	9	1	2	3	4	5	6	7
6	2	3	4	5	0	6	7	8	9	1
7	5	6	7	8	9	1	2	3	0	4
8	9	1	0	2	3	4	5	6	7	8
9	3	4	5	6	7	8	0	9	1	2

Theo một phần tập hợp tham số đối với mỗi PPDCH, các lượng sau do đó có thể được thể hiện.

(A) Chiều rộng băng con trong chiều tần số (theo các đơn vị dải (hoặc sóng mang phụ)).

(B) Chu kỳ lập bản đồ dải trong chiều thời gian (theo các đơn vị ký hiệu OFDM logic). Cần phải lưu ý rằng số lượng ký hiệu OFDM logic trong PPDCH không cần phải là bộ số nguyên của chu kỳ lập bản đồ dải.

(C) Lập bản đồ dải, mà có thể ở dạng bảng với số lượng cột bằng chiều rộng băng con và số lượng hàng bằng chu kỳ lập bản đồ dải. Theo cách khác, dạng truyền tín hiệu lập bản đồ dải nén nhiều hơn như được mô t trong phần sau có thể được sử dụng, theo một số phương án.

Theo một số phương án, khái niệm về các ký hiệu OFDM ảo không được xác định vì các ký hiệu OFDM ảo nhất thiết phải tương đương trực tiếp với các ký hiệu OFDM logic (nghĩa là, ký hiệu OFDM ảo số N giống như ký hiệu OFDM logic số N).

Truyền tín hiệu lập bản đồ dải logic-với-ảo nén

Quá trình truyền tín hiệu lập bản đồ dải logic-với-ảo hoàn thiện trong không khí có thể dẫn đến việc sử dụng không có hiệu quả các tài nguyên không dây bị giới hạn do kích thước thể vị của bảng lập bản đồ dải mà sẽ được truyền đối với mỗi PPDCH.

Phần này mô tả dạng nén nhiều hơn của quá trình truyền tín hiệu lập bản đồ dải cần được sử dụng ở bộ thu, theo một số phương án. Quá trình truyền tín hiệu nén này có thể cho phép bảng lập bản đồ dải logic với ảo đầy đủ cần được tạo cấu trúc ở bộ thu đối với mỗi PPDCH.

Hai đặc điểm mong muốn đối với việc lập bản đồ dải ảo với logic tốt (và ngược lại) là như sau: (1) việc lập bản đồ dải nên trợ giúp khả năng có các ký hiệu tham chiếu được phân tán (ví dụ, khả năng lập bản đồ ký hiệu tham chiếu với các dải logic khác nhau trong các ký hiệu OFDM logic khác nhau) và (2) việc lập bản đồ dải sẽ thay đổi các dải dữ liệu ảo mà được lập bản đồ với các dải logic liền kề với ký hiệu tham chiếu để tránh một số dải dữ liệu thực thích hợp có các ước tính kênh tốt hơn so với các dải dữ liệu thực khác.

Thuật toán lập bản đồ dải đối với mỗi PPDCH có thể bao gồm các thông tin sau, mà có thể làm giảm lượng thông tin cần được truyền tín hiệu trong không khí. Chu kỳ lập bản đồ dải (P_{SM}) có thể là cùng lượng như đã được xác định trên đây. Vectơ của vị trí lập bản đồ dải logic ký hiệu tham chiếu ($L_{RS}(k)$) với chiều dài bằng chu kỳ lập bản đồ dải có thể được xác định. Đối với mỗi ký hiệu OFDM k (môđun

P_{SM}), việc này có thể xác định các bản đồ dải logic với dải ảo 0 (mà chứa các ký hiệu tham chiếu). Việc này có thể cho phép vị trí ký hiệu tham chiếu cần được thay đổi trên ký hiệu OFDM theo cơ sở ký hiệu. Vectơ trị số quay dải với chiều dài bằng chu kỳ lập bản đồ dải cũng có thể được xác định. Đối với mỗi ký hiệu OFDM k (môđun P_{SM}), việc này có thể xác định “sự quay” cần được áp dụng cho: (1) các dải ảo khác với dải ảo 0 (nghĩa là, tất cả các dải ảo mà mang dữ liệu hơn là ký hiệu tham chiếu) để thu được các chỉ số dải logic (lượng này có thể là $R_{VL}(k)$ được đánh dấu) hoặc (2) các dải logic khác với dải logic $L_{RS}(k)$ mà mang ký hiệu tham chiếu (nghĩa là, tất cả các dải logic mà mang dữ liệu khác với ký hiệu tham chiếu) để thu được các chỉ số dải ảo (lượng này có thể là $R_{LV}(k)$ được đánh dấu).

Bảng 8 chứa dạng nén để xác định quá trình lập bản đồ dải trong ví dụ tương ứng với Bảng 6 và Bảng 7, theo một số phương án. Cần phải nhắc lại rằng trong ví dụ này, chu kỳ lập bản đồ dải là $P_{SM}=10$, và chiều rộng của băng con là $W_{SB}=10$. Ngoài ra, sự tương quan giữa các quá trình quay dải ảo thành logic và logic thành ảo là đơn giản

$$R_{VL}(k) + R_{LV}(k) = W_{SB} - 1.$$

Bảng 8: Dạng nén làm ví dụ để truyền tín hiệu dữ liệu lập bản đồ dải

Chỉ số ký hiệu OFDM logic mod 10 (k)	Dải logic đối với ký hiệu tham chiếu ($L_{RS}(k)$)	Quay từ dải ảo sang logic đối với dữ liệu ($R_{VL}(k)$)	Quay từ dải logic sang ảo đối với dữ liệu ($R_{LV}(k)$)
0	0	1	8
1	4	7	2
2	8	3	6
3	2	9	0
4	6	6	3
5	0	2	7
6	4	8	1
7	8	4	5

Chỉ số ký hiệu OFDM logic mod 10 (k)	Dải logic đối với ký hiệu tham chiếu ($L_{RS}(k)$)	Quay từ dải ảo sang logic đối với dữ liệu ($R_{VL}(k)$)	Quay từ dải logic sang ảo đối với dữ liệu ($R_{LV}(k)$)
8	2	0	9
9	6	7	2

Fig.13 minh họa hình vẽ cơ bản về cách mà quá trình quay dải từ ảo sang logic làm việc, theo một số phương án. Ví dụ này tương ứng với ký hiệu OFDM logic môđun $k=6$ của Bảng 8. Như có thể nhìn thấy được, ký hiệu tham chiếu trên dải ảo 0 (1202) được lập bản đồ thẳng với dải logic $L_{RS}(k)=4$ (1204). Quá trình quay (môđun $W_{SB}=10$) của $R_{VL}(k)=8$ được áp dụng cho các dải ảo dữ liệu 1206 và sau đó các dải ảo dữ liệu được quay 1208 này được lập bản đồ nhất thiết phải thẳng với các dải logic khả dụng 1210 (nghĩa là tất cả các dải logic với sự loại trừ dải logic số 4 (1204) mà đã được chiếm giữ bởi ký hiệu tham chiếu).

Fig.14 thể hiện quá trình quay dải từ logic sang ảo tương ứng và lập bản đồ đối với ký hiệu OFDM logic môđun $k=6$ của Bảng 8. Trong bản mô tả này, dải logic mang ký hiệu tham chiếu ($L_{RS}(k)=4$ (1302)) được trích xuất và được lập bản đồ trên dải ảo số 0 (1304). Quá trình quay (môđun $W_{SB}=10$) của $R_{LV}(k)=1$ được áp dụng cho các dải logic dữ liệu 1308 và sau đó các dải logic dữ liệu được quay 1310 này được lập bản đồ thẳng trên các dải ảo dữ liệu 1312 (nghĩa là các dải ảo số 1 đến số 9).

Cho phép k thể hiện môđun chỉ số ký hiệu OFDM logic chu kỳ lập bản đồ dải ($P_{SM}=10$, trong ví dụ này). Ở bộ truyền, ký hiệu tham chiếu đối với ký hiệu môđun k

được lập bản đồ từ chỉ số dải ảo 0 với chỉ số dải logic tương ứng $L_{RS}(k)$ ($0 \leq L_{RS}(k) < W_{SB}$) được nêu trong bảng.

$$S_L(k, L_{RS}(k)) = S_V(k, 0)$$

Ở bộ thu, quy trình này được nghịch đảo và ký hiệu tham chiếu đối với ký hiệu môđun k được lập bản đồ dựa vào chỉ số dải logic tương ứng $L_{RS}(k)$ được nêu trong bảng trở về chỉ số dải ảo 0.

$$S_V(k, 0) = S_L(k, L_{RS}(k))$$

Để lập bản đồ dải dữ liệu ảo với dải dữ liệu logic ở bộ truyền, quy trình sau có thể được cho phép. Cho phép $S_V(k, i)$ ($0 < S_V(k, i) < W_{SB}$) và $S_L(k, i)$ ($0 \leq S_L(k, i) < W_{SB}$ và $S_L(k, i) \neq L_{RS}(k)$) thể hiện cặp tương ứng của các chỉ số dải ảo và logic mà lập bản đồ với nhau đối với ký hiệu môđun k ($0 \leq k < P_{SM}$). Cho phép $R_{VL}(k)$ ($0 \leq R_{VL}(k) < W_{SB}$ và $R_{VL}(k) \neq (L_{RS}(k) + W_{SB} - 1) \bmod W_{SB}$) thể hiện quá trình quay dải ảo sang dải logic đối với dữ liệu dùng cho ký hiệu môđun k . Chỉ số dải dữ liệu logic $S_L(k, i)$ tương ứng với chỉ số dải dữ liệu ảo riêng $S_V(k, i)$ ($0 < i < W_{SB}$) sau đó có thể được tính toán như sau, cần phải lưu ý rằng đối với việc lập bản đồ dải hiệu lực $R_{VL}(k) \neq (L_{RS}(k) + W_{SB} - 1) \bmod W_{SB}$ ngụ ý rằng $R_{VL}(k) + 1 \neq L_{RS}(k)$ đối với tất cả k .

$$L(k) = \begin{cases} L_{RS}(k) & \text{nếu } R_{VL}(k) + 1 < L_{RS}(k) \\ L_{RS}(k) + W_{SB} & \text{nếu } R_{VL}(k) + 1 > L_{RS}(k) \end{cases}$$

$$i = 1 \dots W_{SB} - 1$$

$$S_V(k, i) = i$$

$$S(k, i) = S_V(k, i) + R_{VL}(k)$$

$$S_L(k, i) = \begin{cases} S(k, i) \bmod W_{SB} & \text{nếu } S(k, i) < L(k) \\ (S(k, i) + 1) \bmod W_{SB} & \text{nếu } S(k, i) \geq L(k) \end{cases}$$

Ở bộ thu, chỉ số dải dữ liệu ảo $S_V(k, i)$ tương ứng với chỉ số dải dữ liệu logic riêng $S_L(k, i)$ ($0 \leq i < W_{SB}$ và $i \neq L_{RS}(k)$) sau đó có thể được tính toán như được thể hiện dưới đây. $R_{LV}(k) = W_{SB} - R_{VL}(k) - 1$ thể hiện quá trình quay dải ảo sang dải logic đối với dữ liệu dùng cho ký hiệu môđun k .

$$x(k) = W_{SB} - R_{LV}(k)$$

$$i = 0 \dots W_{SB} - 1 \text{ và } i = L_{RS}(k)$$

$$S_L(k, i) - i$$

Nếu $x(k) < L_{RS}(k)$:

$$S_V(k, i) = \begin{cases} (S_L(k, i) + R_{LV}(k)) \bmod W_{SB} & \text{nếu } S_L(k, i) < x(k) \text{ hoặc } S_L(k, i) > L_{RS}(k) \\ (S_L(k, i) + R_{LV}(k) + 1) \bmod W_{SB} & \text{nếu } x(k) \leq S_L(k, i) < L_{RS}(k) \end{cases}$$

Trái lại, nếu $x(k) \geq L_{RS}(k)$:

$$S_V(k, i) = \begin{cases} (S_L(k, i) + R_{LV}(k)) \bmod W_{SB} & \text{nếu } L_{RS}(k) < S_L(k, i) < x(k) \\ (S_L(k, i) + R_{LV}(k) + 1) \bmod W_{SB} & \text{nếu } S_L(k, i) < L_{RS}(k) \text{ hoặc } S_L(k, i) \geq x(k) \end{cases}$$

Bảng 9 tổng kết danh mục tham số cần được cung cấp cho mỗi PPDCH trong PFDCH, theo một số phương án.

Bảng 9: Tổng kết các tham số cho mỗi PPDCH

Phạm trù tham số	Tham số
Thông thường	Chỉ số PPDCH (có thể được truyền tín hiệu hoàn toàn bởi vị trí trong danh mục PPDCH)
	Kích thước FFT
	Chiều dài tiền tố vòng (trong các mẫu)
Chiều thời gian	Tổng số ký hiệu OFDM được gán cho PPDCH này
	Vị trí bắt đầu của ký hiệu OFDM tuyệt đối trong PFDCH đối với PPDCH này
Chiều tần số	Số lượng sóng mang phụ hữu ích được gán cho PPDCH này (sẽ là bội số nguyên của chiều rộng băng con khác dưới đây)
	Chỉ số tuyệt đối của sóng mang phụ thứ nhất thuộc về PPDCH này
Lập bản đồ dải	Chiều rộng băng con trong chiều tần số (theo các đơn vị dải hoặc sóng mang con)

Phạm trù tham số	Tham số
	Chu kỳ lập bản đồ dải trong chiều thời gian (theo các đơn vị ký hiệu OFDM logic)
	Bảng lập bản đồ dải ảo $\leftrightarrow$ logic hoặc dạng truyền tín hiệu dải nén

Lập bản đồ PSDCH với tài nguyên ảo

Dải ảo #0 thường có thể được bảo tồn đối với các ký hiệu tham chiếu, theo một số phương án. Việc này không dẫn đến mất tính khái quát bất kỳ do dải ảo #0 có thể được lập bản đồ với dải logic mong muốn bất kỳ.

Mật độ ký hiệu tham chiếu có thể được tính toán như hàm thuận nghịch của chiều rộng băng con. Trong các ví dụ nêu trên với chiều rộng băng con bằng 10, mật độ ký hiệu tham chiếu là 10%. Trái lại, bất kỳ trong số các mật độ ký hiệu tham chiếu mong muốn khác nhau có thể được sử dụng để thu được chiều rộng băng con thích hợp để tạo cấu hình.

Khối băng con được xác định như tập hợp phần tử tài nguyên đo một băng con trong chiều tần số theo một ký hiệu OFDM trong chiều thời gian. Các tài nguyên có thể được cấp phát đến PSDCH theo các đơn vị của khối băng con, trong đó các tập hợp con của các dải ảo trong mỗi băng con ảo có thể được gán cho PSDCH riêng.

Các tài nguyên ảo có thể được gán cho PSDCH qua các tham số sau, theo một số phương án:

Tổng số khối băng con được cấp phát cho PSDCH này.

Chỉ số băng con của khối băng con thứ nhất được cấp phát cho PSDCH này.

Số lượng khối băng con liên tiếp/khoảng thời gian cụm băng con được cấp phát đến PSDCH này (kích thước cụm băng con). Băng con thứ nhất đối với ký hiệu OFDM logic được xem là liên tiếp với băng con sau cùng để đặt trước ký hiệu OFDM logic.

Chu kỳ cụm băng con đối với PSDCH này. Việc này xác định chu kỳ của các cụm băng con liên tiếp mà được cấp phát đến PSDCH này.

Chỉ số của dải ảo được cấp phát thứ nhất trong băng con ảo đối với PSDCH này.

Số lượng các dải ảo được cấp phát liên tiếp trong băng con ảo đối với PSDCH này. (Cỡ cụm dải)

Chỉ số của ký hiệu OFDM logic thứ nhất được chiếm giữ bởi PSDCH này.

Số lượng ký hiệu OFDM logic liên tiếp/cụm ký hiệu OFDM logic được chiếm giữ bởi PSDCH này. (Cỡ cụm ký hiệu OFDM logic)

Chu kỳ cụm ký hiệu OFDM logic đối với PSDCH này.

Cần phải lưu ý rằng tổng số phần tử tài nguyên được cấp phát đến PSDCH có thể thu được bằng cách dồn tổng số khối băng con được cấp phát bởi các dải ảo được cấp phát liên tiếp trong băng con ảo.

Fig.15 minh họa cách mà các tham số nêu trên có thể được sử dụng để lập bản đồ PSDCH trên tập hợp tài nguyên ảo trong PPDCH. Bảng 10 chứa các tham số mà tương ứng với quá trình lập bản đồ PSDCH làm ví dụ được thể hiện trên Fig.15. Trong ví dụ này, tổng số phần tử tài nguyên được cấp phát đến PSDCH này bằng 16 (tổng số khối băng con được cấp phát) được nhân với 4 (số lượng dải ảo được cấp phát liên tiếp trong băng con ảo), mà bằng 64. Trong biểu đồ này, hầu hết nhưng không phải tất cả các cụm băng con được đóng vòng thể hiện các băng con thuộc về cụm băng con.

Bảng 10: Các tham số lập bản đồ tài nguyên ảo PSDCH làm ví dụ

Tham số	Trị số
Tổng số khối băng con được cấp phát	16
Chỉ số băng con của khối băng con thứ nhất	1
Cỡ cụm băng con	2
Số lượng khối băng con liên tiếp/chu kỳ cụm băng con	
Chu kỳ cụm băng con	3
Chỉ số của dải ảo được cấp phát thứ nhất trong băng con ảo	6
Cỡ cụm dải	4
Số lượng dải ảo được cấp phát liên tiếp trong băng con ảo	

Tham số	Trị số
Chỉ số của ký hiệu OFDM logic được chiếm giữ thứ nhất	4
Cỡ cụm ký hiệu OFDM logic	3
Số lượng ký hiệu OFDM logic liên tiếp/chu kỳ ký hiệu OFDM	
Chu kỳ cụm ký hiệu OFDM logic	8

Trong quá trình lập bản đồ tài nguyên ảo đối với PSDCH, các ký hiệu điều biến có thể được lập bản đồ đối với các phần tử tài nguyên bắt đầu với dải ảo được cấp phát thứ nhất của khối băng con được cấp phát thứ nhất của ký hiệu OFDM logic được chiếm giữ thứ nhất và tiến triển theo dải ảo trong mỗi khối băng con, tiếp theo theo khối băng con trong cùng ký hiệu OFDM logic và cuối cùng theo ký hiệu OFDM logic.

Trong ví dụ trên đây, các ký hiệu điều biến sẽ được lập bản đồ đối với các dải ảo 6/7/8/9 của băng con ảo 1 và ký hiệu OFDM logic 4, sau đó đối với các dải ảo 6/7/8/9 của băng con ảo 2 và ký hiệu OFDM logic 4, sau đó đối với các dải ảo 6/7/8/9 của băng con ảo 0 và ký hiệu OFDM 5, sau đó đối với các dải ảo 6/7/8/9 của băng con ảo 1 và ký hiệu OFDM 5, và v.v cho đến khi tổng số khối băng con được cấp phát đã được xử lý.

Mô tả nội dung khung được cung cấp cho bộ thu

Các thông tin về nội dung trọng tải định dạng của mỗi khung, bao gồm các thông tin về mã hoá, kích thước FFT, v.v, sẽ được cung cấp cho bộ thu để tạo điều kiện thuận lợi cho bộ thu xử lý và giải mã nội dung trọng tải. Có nhiều phương pháp mà có thể được sử dụng để truyền thông các thông tin định dạng này với bộ thu. Ví dụ, phần mô tả về nội dung trọng tải có thể được truyền tín hiệu trong mỗi khung trong một trong số các vùng không trọng tải được thể hiện trên Fig.2. Theo cách khác, nếu cấu trúc nội dung trọng tải thay đổi chậm hơn nhiều so với trên cơ sở từng khung một, tiếp theo phần mô tả về nội dung trọng tải có thể được truyền tín hiệu trên cơ sở như được yêu cầu.

Nói chung, bộ thu sẽ được cung cấp với phần mô tả về các mục sau đây.

Số lượng PPDCH khác biệt trong khung

Đối với mỗi PPDCH:

Các tài nguyên vật lý được cấp phát đến PPDCH. Việc này có thể bao gồm nhiều ký hiệu OFDM được cấp phát đến PPDCH, cũng như các ký hiệu riêng mà được cấp phát đến PPDCH đó.

Kích thước FFT

Chiều dài tiền tố vòng

Số lượng PSDCH trong khung.

Đối với mỗi PSDCH

Dịch vụ kết hợp với PSDCH đó. (Dịch vụ có thể được cho là dòng dữ liệu chảy đến PSDCH riêng thuộc về. Ví dụ, chương trình truyền hình riêng có thể được xem là dịch vụ riêng.)

Các tài nguyên vật lý được cấp phát đến PSDCH đó.

Quá trình điều biến được sử dụng cho PSDCH đó.

Kích thước khối vận chuyển (byt).

Bảng 11, Bảng 12 và Bảng 13 cung cấp phần mô tả chi tiết hơn về các trường tham số cần được cung cấp cho bộ thu. Một bộ mô tả PFDCH (Bảng 11) có thể được cung cấp cho mỗi khung. Một bộ mô tả PPDCH (Bảng 12) có thể được cung cấp cho mỗi PPDCH có trong khung. Một bộ mô tả PSDCH (Bảng 13) có thể được cung cấp cho mỗi PSDCH có trong khung.

Bảng 11: Bộ mô tả PFDCH

Mô tả trường
Số lượng PPDCH

Bảng 12: Bộ mô tả PPDCH

Mô tả trường
Kích thước FFT (ví dụ 2048, 4096, 8192, 16384, 32768, 65536)

Mô tả trường
Chiều dài tiền tố vòng
Tổng số ký hiệu OFDM trong PPDCH này
Vị trí bắt đầu của ký hiệu OFDM tuyệt đối đối với PPDCH này
Số lượng sóng mang phụ hữu ích đối với PPDCH này
Chỉ số tuyệt đối của sóng mang phụ thứ nhất thuộc PPDCH này
Chiều rộng băng con (Cần phải lưu ý rằng số lượng sóng mang phụ hữu ích thuộc PPDCH sẽ là bội số nguyên của chiều rộng băng con)
Chu kỳ lập bản đồ dài trong chiều thời gian
Bảng lập bản đồ dài logic-với-ảo hoặc Các tham số lập bản đồ dài nén
Số lượng PSDCH trong PPDCH

Bảng 13: Bộ mô tả PSDCH

Mô tả trường
Dịch vụ kết hợp với PSDCH này
Kích thước khối vận chuyển
Kiểu mã FEC (ví dụ Turbo, kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (LDPC))
Mức độ điều biến (ví dụ QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM)
Tổng số khối băng con đối với PSDCH này
Chỉ số băng con của khối băng con thứ nhất đối với PSDCH này
Cỡ cụm băng con đối với PSDCH này
Chu kỳ cụm băng con đối với PSDCH này
Chỉ số của dải ảo được cấp phát thứ nhất trong băng con ảo đối với PSDCH này
Số lượng dải ảo được cấp phát liên tiếp trong băng con ảo đối với PSDCH này

Mô tả trường
Chỉ số của ký hiệu OFDM logic thứ nhất được chiếm giữ bởi PSDCH này
Cỡ cụm ký hiệu OFDM logic (Số lượng ký hiệu OFDM logic liên tiếp/chu kỳ ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi PSDCH này)
Chu kỳ cụm ký hiệu OFDM logic đối với PSDCH này

Fig.16 thể hiện một ví dụ về cách mà các bộ mô tả khác nhau có thể được truyền thông với bộ thu. Trong ví dụ này, một bộ mô tả PFDCH 1502/khung xuất hiện đầu tiên, ngay tiếp theo tất cả các bộ mô tả PPDCH được ghép 1504 (khung làm ví dụ này chứa $n+1$ PPDCH), mà lần lượt được tiếp theo bởi tất cả các bộ mô tả PSDCH được ghép 1506 (trong khung làm ví dụ này, PPDCH #0 có $p+1$ PSDCH và PPDCH #n có $q+1$ PSDCH).

Việc sắp xếp theo thứ tự của các bộ mô tả được thể hiện trên Fig.16 có thể được bố trí lại nếu muốn. Ví dụ, các bộ mô tả PSDCH kết hợp với PPDCH riêng có thể tiếp theo ngay sau bộ mô tả đối với PPDCH đó, thay thế cho tất cả được ghép với nhau theo nhóm bộ mô tả PPDCH được ghép.

Theo một tập hợp phương án, phương pháp 1700 tạo cấu trúc và truyền khung có thể bao gồm các hoạt động được thể hiện trên Fig.17. (Phương pháp 1700 cũng có thể bao gồm tập hợp con bất kỳ của các dấu hiệu, phần tử và các phương án được mô tả trên đây). Phương pháp này có thể được thực hiện bởi trạm cơ sở (hoặc điểm truy cập).

Ở 1710, hệ mạch kỹ thuật số của trạm cơ sở có thể thu (ví dụ, từ cổng truyền rộng điểm) hoặc tạo ra vùng trọng tải đối với khung dữ liệu không dây. Theo phương án được minh họa, vùng trọng tải bao gồm các phân vùng mà mỗi phân vùng bao gồm nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM). Theo phương án được minh họa, nhiều phân vùng khác nhau trong số các phân vùng này có kích thước biến đổi tần số khác nhau đối với các ký hiệu OFDM trong nhiều phân vùng trong số các phân vùng này.

Ở 1720, bộ truyền của trạm cơ sở có thể truyền khung dữ liệu không dây, bao gồm vùng trọng tải, trong kênh không dây.

Theo một số phương án, các quá trình vận hành cũng bao gồm việc gán thông tin phân vùng (mà cũng có thể được dùng để chỉ thông tin truyền tín hiệu) trong vùng không trọng tải của khung, ví dụ, như được mô tả khác nhau trên đây. Các thông tin phân vùng có thể thể hiện kích thước FFT và/hoặc kích thước tiền tố vòng đối với mỗi phân vùng. Theo các phương án khác, thông tin truyền tín hiệu có thể được vắn vào nơi bất kỳ, ví dụ, trong khung trước.

Theo một số phương án, nhiều phân vùng khác nhau trong số các phân vùng này có các kích thước tiền tố vòng khác nhau (ví dụ, các tỷ lệ phần trăm khác nhau của các ký hiệu OFDM trong các phân vùng khác nhau có thể được sử dụng làm tiền tố vòng). Theo một số phương án, các phân vùng có thể được sử dụng để chuyển tải nooijdung khác nhau, ví dụ, lập trình cục bộ đối với lập trình vùng.

Theo một số phương án, mỗi phân vùng bao gồm tập hợp phần tử tài nguyên thời gian tồn thêm tương ứng (như các ký hiệu tham chiếu). Theo các phương án này, các quá trình vận hành được mô tả trên đây bao gồm việc lập lịch dữ liệu ký hiệu từ một hoặc nhiều dòng dữ liệu dịch vụ với mỗi phân vùng sau khi đã bảo tồn các phần tử tài nguyên thời gian tồn thêm trong khung.

Các phân vùng khác nhau có thể có các trị số khác nhau về kích thước FFT và do đó, các trị số khác nhau về khoảng cách sóng mang phụ. (Như được mô tả trên đây, khoảng cách sóng mang phụ đối với phân vùng bất kỳ đã nêu là tỷ lệ của tốc độ lấy mẫu với kích thước FFT đối với phân vùng đó). Do đó, các phân vùng khác nhau sẽ có các lượng dung sai Doppler khác nhau (nghĩa là, dung sai với sự dịch chuyển Doppler do sự chuyển động của các thiết bị người dùng). Ví dụ, phân vùng thứ nhất trong số các phân vùng này có thể được tạo đích để truyền đến các thiết bị di động, trong khi phân vùng thứ hai trong số các phân vùng này được tạo đích để truyền đến thiết bị cố định. Do đó, kích thước FFT tương ứng với phân vùng thứ nhất được tạo cấu hình để nhỏ hơn so với kích thước FFT tương ứng với phân vùng thứ hai. Việc này cho phép phần thứ nhất có khoảng cách sóng mang phụ lớn hơn và do đó, dung sai lớn

hơn đối với sự dịch chuyển tần số của các sóng mang phụ do sự chuyển động của các thiết bị di động.

Hơn nữa, các phân vùng khác nhau có thể có các kích thước tiền tố vòng khác nhau (hoặc khoảng thời gian bảo vệ) và do đó, có khả năng tạo dung sai lượng lan truyền trễ khác nhau. Ví dụ, phân vùng thứ nhất trong số các phân vùng này có thể được tạo đích để truyền đến tập hợp thiết bị người dùng thứ nhất mà được mong đợi có lan truyền trễ lớn, trong khi phân vùng thứ hai trong số các phân vùng này được tạo đích để truyền đến tập hợp thiết bị người dùng thứ hai mà được mong đợi có các lan truyền trễ nhỏ hơn. Do đó, kích thước tiền tố vòng đối với phân vùng thứ nhất được tạo cấu hình lớn hơn so với kích thước tiền tố vòng đối với phân vùng thứ hai, theo một số phương án.

Thiết bị người dùng đã nêu có thể thu khung được truyền bằng cách sử dụng bộ thu không dây và trích xuất các ký hiệu OFDM từ phân vùng mà thiết bị người dùng đã được gán. Các ký hiệu OFDM được giải mã để thu được các tín hiệu thông tin kỹ thuật số, mà sau đó được hiển thị hoặc theo cách khác được phát đến người dùng. (Trạm cơ sở có thể truyền tín hiệu đến mỗi thiết bị người dùng hoặc mỗi loại thiết bị người dùng phân vùng mà nó được gán. Trạm cơ sở cũng có thể truyền tín hiệu loại dịch vụ được mang trong mỗi phân vùng).

Do đó, theo một số phương án, thiết bị di động có thể bao gồm vô tuyến không dây, một hoặc nhiều anten và một hoặc nhiều bộ xử lý. Theo một số phương án, thiết bị di động được tạo cấu hình để thu, bằng cách sử dụng vô tuyến không dây, khung dữ liệu không dây mà bao gồm các phân vùng và dữ liệu phân vùng. Theo một số phương án, mỗi phân vùng bao gồm nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM) và nhiều phân vùng khác nhau trong số các phân vùng này có kích thước biến đổi tần số khác nhau (ví dụ, kích thước FFT khác nhau). Theo một số phương án, dữ liệu phân vùng bao gồm kích thước biến đổi tần số đối với nhiều phân vùng trong số các phân vùng. Theo một số phương án, thiết bị di động được tạo cấu hình để chọn, dựa vào dữ liệu phân vùng, một hoặc nhiều phân vùng và giải mã một hoặc nhiều phân

vùng được chọn để xác định dữ liệu được thể hiện bởi các ký hiệu OFDM trong một hoặc nhiều phân vùng được chọn.

Theo một số phương án, thiết bị di động có thể chọn một hoặc nhiều phân vùng dựa vào vận tốc hiện thời của thiết bị di động. Ví dụ, thiết bị di động có thể chọn phân vùng với kích thước FFT nhỏ hơn khi nó chuyển động cao hơn vận tốc ngưỡng (hoặc mong đợi chuyển động cao hơn vận tốc ngưỡng, được chuyển động hiện thời cao hơn vận tốc ngưỡng, v.v). Theo một số phương án, thiết bị di động có thể chọn phân vùng dựa vào dữ liệu đầu vào của người dùng, ví dụ, xem liệu nội dung cục bộ hoặc nội dung vùng hay không. Theo một số phương án, thiết bị di động có thể chọn phân vùng dựa vào các hướng dẫn từ trạm cơ sở truyền rộng điểm.

Một hoặc nhiều phân vùng được chọn có thể bao gồm một hoặc nhiều dòng dữ liệu dịch vụ, như được mô tả trên đây trong bản mô tả này. Trong trường hợp mà phân vùng bao gồm nhiều hơn một dòng dữ liệu dịch vụ, thiết bị người dùng có thể trích xuất các ký hiệu OFDM từ một hoặc nhiều dòng dữ liệu dịch vụ mà đã được cho phép truy cập. Trạm cơ sở có thể truyền tín hiệu đến thiết bị người dùng mà các dòng dữ liệu dịch vụ nó được cho phép truy cập, ví dụ, dựa vào các thông tin đối chứng cho phép được cung cấp bởi công truyền rộng điểm.

Trái với DVB

Truyền rộng điểm video kỹ thuật số - Truyền hình số mặt đất thế hệ thứ hai (Digital Video Broadcasting - Second Generation Terrestrial-DVB-T2) bao gồm khung dữ liệu mở rộng trong tương lai (Future Extension Frame-FEF) là cơ chế cho phép cấu trúc siêu khung (Super Frame-SF) hỗn hợp. Theo DVB, siêu khung hỗn hợp có thể cho phép cùng mạng truyền trong cùng dải tần số cả dịch vụ TV cố định và di động, mỗi dịch vụ với dạng sóng tối ưu (nghĩa là quá trình truyền phân đoạn thời gian của các khung T2 và FEF).

Để bảo tồn tính tương thích ngược, DVB-T2 đặt ra vài giới hạn được liệt kê như sau để cho phép đưa vào các FEF.

Tỷ lệ của các khung T2 với FEF được cố định và được lặp lại bên trong SF.

SF sẽ bắt đầu với khung T2 và sẽ kết thúc với FEF.

Có thể không có 2 FEF liên tiếp.

Sáng chế không áp đặt các giới hạn như vậy. Ví dụ:

Tỷ lệ của các tài nguyên vận chuyển được cấp phát giữa các chế độ FFT (và các phân vùng tương ứng) được xác định về mặt thống kê, theo một số phương án, dựa vào cấu hình tương ứng trong mỗi chế độ, nghĩa là kích thước FFT, khoảng thời gian CP và phạm vi trọng tải trong các ký hiệu.

Không có các giới hạn nào đối với chế độ FFT được chèn vào khi bắt đầu hoặc kết thúc khung, theo một số phương án.

Các chế độ FFT sẽ lặp lại liên tiếp nếu cần để thoả mãn cáo bố trí dồn kênh thống kê, theo một số phương án.

Sáng chế còn cho phép lựa chọn tách biệt các phân vùng trong miền tần số, nghĩa là giới hạn mỗi phân vùng để tách biệt các tập hợp sóng mang phụ. Việc này không có khả năng lập địa chỉ dễ dàng trong DVB.

Các nỗ lực hợp nhất các chế độ FFT khác nhau trong một khung DVB sẽ cần phải thay đổi trong cấu trúc mở đầu, làm suy yếu khả năng tương thích ngược với các bộ thu để lại. Có phương pháp trong đó các khung được dồn kênh trong DVB, được hạn chế để tách biệt các vùng mở đầu P1, không có độ tăng ích nào về phân tập thời gian. Các giới hạn được áp đặt lên tỷ lệ của T2 với xác khung dữ liệu mở rộng trong tương lai làm giới hạn sự hữu ích của cách bố trí dồn kênh DVB này đối với tập hợp tình huống về trường hợp sử dụng thủ công bị giới hạn.

Phương án bất kỳ trong số các phương án khác nhau được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện ở dạng bất kỳ trong số các dạng khác nhau, ví dụ, như phương pháp được thực hiện bằng máy tính, như vật ghi của bộ nhớ đọc được bằng máy tính, như hệ thống máy tính, v.v. Hệ thống có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều dịch vụ phần cứng được thiết kế tùy chỉnh như mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit-ASIC), bởi một hoặc nhiều phần tử phần cứng có thể lập trình như mảng cổng lập trình trường (Field Programmable Gate Array-FPGA), bởi một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các hướng dẫn chương trình được lưu trữ hoặc bởi tổ hợp bất kỳ của các phần tử nêu trên.

Theo một số phương án, vật ghi của bộ nhớ đọc được bằng máy tính không chuyên tiếp có thể được tạo cấu hình sao cho nó lưu trữ các hướng dẫn của chương trình và/hoặc dữ liệu, trong đó các hướng dẫn của chương trình, nếu được thực hiện bởi hệ thống máy tính, khiến cho hệ thống máy tính thực hiện phương pháp, ví dụ, phương án bất kỳ trong số các phương án về phương pháp được mô tả trong bản mô tả này hoặc tổ hợp bất kỳ của các phương án về phương pháp được mô tả trong bản mô tả này hoặc tập hợp con bất kỳ của phương án bất kỳ trong số các phương án về phương pháp được mô tả trong bản mô tả này hoặc tổ hợp bất kỳ của các tập hợp con này.

Theo một số phương án, hệ thống máy tính có thể được tạo cấu hình để bao gồm bộ xử lý (hoặc tập hợp bộ nhớ) và vật ghi của bộ nhớ, trong đó vật ghi của bộ nhớ lưu trữ các hướng dẫn của chương trình, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và thực hiện các hướng dẫn của chương trình từ vật ghi của bộ nhớ, trong đó các hướng dẫn của chương trình có thể thực hiện được để thực hiện phương án bất kỳ trong số các phương án về phương pháp khác nhau được mô tả trong bản mô tả này (hoặc, tổ hợp bất kỳ của các phương án về phương pháp được mô tả trong bản mô tả này hoặc tập hợp con bất kỳ của phương án bất kỳ trong số các phương án về phương pháp được mô tả trong bản mô tả này hoặc tổ hợp bất kỳ của các tập hợp con này). Hệ thống máy tính có thể được thực hiện ở dạng bất kỳ trong số các dạng khác nhau. Ví dụ, hệ thống máy tính có thể là máy tính cá nhân (ở dạng bất kỳ trong số các dạng thực hiện khác nhau của nó), trạm làm việc, máy tính trên thẻ, máy tính chuyên dụng trong hộp, máy chủ, máy khách, thiết bị cầm tay, thiết bị di động, máy tính mang được, thiết bị cảm ứng, máy truyền hình, thiết bị thu hình, máy tính gắn vào sinh vật sống, v.v. Hệ thống máy tính có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị hiển thị. Kết quả bất kỳ trong số các kết quả tính toán khác nhau được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được hiển thị qua thiết bị hiển thị hoặc theo cách khác được thể hiện như dữ liệu đầu ra qua thiết bị giao diện người dùng.

Mặc dù sáng chế theo các phương án của nó đã được mô tả trên đây trong phần mô tả chi tiết đáng kể, các chuyên gia trong lĩnh vực này cần phải biết được các biến đổi và sửa đổi khi đọc nội dung được bộc lộ đầy đủ trên đây. Cần phải biết rằng các điểm yêu cầu bảo hộ sau được hiểu là bao gồm tất cả các biến đổi và sửa đổi như vậy.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị di động, trong đó thiết bị di động này bao gồm:

vô tuyến không dây;

một hoặc nhiều anten; và

một hoặc nhiều bộ xử lý;

trong đó thiết bị di động này được tạo cấu hình để:

thu, bằng cách sử dụng vô tuyến không dây, khung dữ liệu không dây mà bao gồm:

các phân vùng mà mỗi phân vùng bao gồm nhiều ký hiệu đơn kênh phân tần trực giao (OFDM), trong đó mỗi phân vùng khác nhau trong số các phân vùng này có kích thước biến đổi tần số khác nhau; và

dữ liệu phân vùng mà thể hiện kích thước biến đổi tần số đối với nhiều phân vùng trong số các phân vùng, trong đó phân vùng thứ nhất trong số các phân vùng này có kích thước biến đổi tần số thứ nhất mà được làm thích ứng để giải mã bởi thiết bị di động đang chuyển động ở vận tốc đến vận tốc tối đa thứ nhất và trong đó phân vùng thứ hai trong số các phân vùng này có kích thước biến đổi tần số thứ hai mà được làm thích ứng để giải mã bởi thiết bị di động đang chuyển động ở vận tốc đến vận tốc tối đa thứ hai khác;

chọn, dựa vào dữ liệu phân vùng, một hoặc nhiều nhưng không phải tất cả phân vùng trong số các phân vùng này; và

giải mã một hoặc nhiều phân vùng được chọn để xác định dữ liệu được thể hiện bởi các ký hiệu OFDM trong một hoặc nhiều phân vùng được chọn.

2. Thiết bị di động theo điểm 1, trong đó thiết bị di động còn được tạo cấu hình để:

xác định rằng vận tốc của thiết bị di động nằm trong khoảng vận tốc riêng, trong đó thiết bị di động được tạo cấu hình để chọn một hoặc nhiều phân vùng trong số các phân vùng dựa vào khoảng riêng này.

3. Thiết bị di động theo điểm 1, trong đó thiết bị di động còn được tạo cấu hình để chọn một hoặc nhiều phân vùng trong số các phân vùng dựa vào một hoặc nhiều tham số mà thể hiện xem liệu có chọn nội dung cục bộ đối với khu vực truyền rộng điểm thứ nhất hoặc nội dung vùng đối với khu vực truyền rộng điểm thứ hai lớn hơn hay không.
4. Thiết bị di động theo điểm 1, trong đó các ký hiệu OFDM trong nhiều phân vùng khác nhau trong số các phân vùng này có khoảng thời gian khác nhau trong chiều thời gian.
5. Thiết bị di động theo điểm 1, trong đó các phân vùng được chia theo ít nhất một trong số chiều thời gian hoặc chiều tần số.
6. Thiết bị di động theo điểm 1, trong đó kích thước biến đổi tần số khác nhau tương ứng với kích thước biến đổi Fourier nhanh (FFT) khác nhau.
7. Thiết bị di động theo điểm 1, trong đó khung dữ liệu không dây là khung vô tuyến truyền rộng điểm.
8. Thiết bị di động theo điểm 1, trong đó các ký hiệu OFDM trong một hoặc nhiều phân vùng được chọn trong số các phân vùng thể hiện nội dung video.
9. Thiết bị di động theo điểm 1, trong đó nhiều phân vùng khác nhau trong số các phân vùng này có chiều dài tiền tố vòng khác nhau.
10. Vật ghi đọc được bằng máy tính không tạm thời có các hướng dẫn được lưu trữ trên đó mà có thể thực hiện được bởi thiết bị điện tử để thực hiện các quá trình vận hành bao gồm các việc:

thu khung dữ liệu không dây truyền rộng điểm mà bao gồm:

các phân vùng mà mỗi phân vùng bao gồm nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM), trong đó mỗi phân vùng khác nhau trong số các phân vùng này có kích thước biến đổi tần số khác nhau; và

dữ liệu phân vùng mà thể hiện kích thước biến đổi tần số đối với nhiều phân vùng trong số các phân vùng, trong đó phân vùng thứ nhất trong số các phân vùng này có kích thước biến đổi tần số thứ nhất mà được làm thích ứng để giải mã bởi thiết bị di động đang chuyển động ở vận tốc đến vận tốc tối đa thứ nhất và trong đó phân vùng

thứ hai trong số các phân vùng này có kích thước biến đổi tần số thứ hai mà được làm thích ứng để giải mã bởi thiết bị di động đang chuyển động ở vận tốc đến vận tốc tối đa thứ hai khác;

chọn, dựa vào dữ liệu phân vùng, một hoặc nhiều nhưng không phải tất cả phân vùng trong số các phân vùng; và

giải mã một hoặc nhiều phân vùng được chọn để xác định dữ liệu được thể hiện bởi các ký hiệu OFDM trong một hoặc nhiều phân vùng được chọn.

11. Vật ghi đọc được bằng máy tính không tạm thời theo điểm 10, trong đó các quá trình vận hành còn bao gồm việc:

xác định rằng vận tốc của thiết bị di động nằm trong khoảng vận tốc riêng, trong đó thiết bị di động được tạo cấu hình để chọn một hoặc nhiều phân vùng trong số các phân vùng dựa vào khoảng riêng này.

12. Vật ghi đọc được bằng máy tính không tạm thời theo điểm 10, trong đó các phân vùng được chia trong chiều thời gian và/hoặc chiều tần số.

13. Thiết bị truyền thông, thiết bị này bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

tạo ra vùng trọng tải đối với khung dữ liệu không dây, trong đó vùng trọng tải bao gồm các phân vùng mà mỗi phân vùng bao gồm nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM), trong đó nhiều phân vùng khác nhau trong số các phân vùng này có các kích thước biến đổi tần số khác nhau đối với các ký hiệu OFDM trong nhiều phân vùng trong số các phân vùng này;

trong đó phân vùng thứ nhất trong số các phân vùng có kích thước biến đổi Fourier nhanh (FFT) thứ nhất mà được làm thích ứng để giải mã bởi thiết bị di động chuyển động ở các vận tốc đến vận tốc tối đa thứ nhất và trong đó phân vùng thứ hai trong số các phân vùng có kích thước FFT thứ hai mà được làm thích ứng để giải mã bởi các thiết bị di động mà đang chuyển động ở các vận tốc đến vận tốc tối đa thứ hai khác nhau; và

truyền vùng trọng tải được tạo ra này.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó thiết bị này còn bao gồm ít nhất một vô tuyến không dây và ít nhất một anten và trong đó thiết bị này được tạo cấu hình để truyền rộng điểm không dây khung dữ liệu không dây qua ít nhất một anten.

15. Thiết bị theo điểm 13, trong đó thiết bị này được tạo cấu hình để truyền vùng trọng tải đến trạm cơ sở để truyền rộng điểm khung dữ liệu không dây.

16. Thiết bị theo điểm 13, trong đó nhiều phân vùng khác nhau trong số các phân vùng này có các kích thước tiền tố vòng khác nhau.

17. Thiết bị theo điểm 13, trong đó thiết bị này còn được tạo cấu hình để:

tạo ra thông tin truyền tín hiệu đối với vùng không trọng tải của khung, trong đó thông tin truyền tín hiệu thể hiện kích thước biến đổi tần số đối với mỗi phân vùng.

18. Thiết bị theo điểm 13, trong đó kích thước FFT thứ nhất được làm thích ứng để giải mã bởi thiết bị di động được mang trong các phương tiện giao thông và kích thước FFT thứ hai được làm thích ứng để giải mã bởi thiết bị di động được mang bởi người đi bộ.

19. Phương pháp truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước:

thu hoặc tạo ra, bởi trạm cơ sở không dây, vùng trọng tải đối với khung dữ liệu không dây, trong đó vùng trọng tải này bao gồm các phân vùng mà mỗi phân vùng bao gồm nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM), trong đó nhiều phân vùng khác nhau trong số các phân vùng này có kích thước biến đổi tần số khác nhau đối với các ký hiệu OFDM trong nhiều phân vùng trong số các phân vùng;

trong đó phân vùng thứ nhất trong số các phân vùng có kích thước biến đổi Fourier nhanh (FFT) thứ nhất mà được làm thích ứng để giải mã bởi thiết bị di động chuyển động ở các vận tốc trong khoảng vận tốc riêng và trong đó phân vùng thứ hai trong số các phân vùng có kích thước FFT thứ hai mà được làm thích ứng để giải mã bởi thiết bị di động mà đang chuyển động ở các vận tốc trong khoảng vận tốc thứ hai khác nhau; và

truyền rộng điểm, bởi trạm cơ sở không dây, khung dữ liệu không dây bao gồm vùng trọng tải.

1 / 18

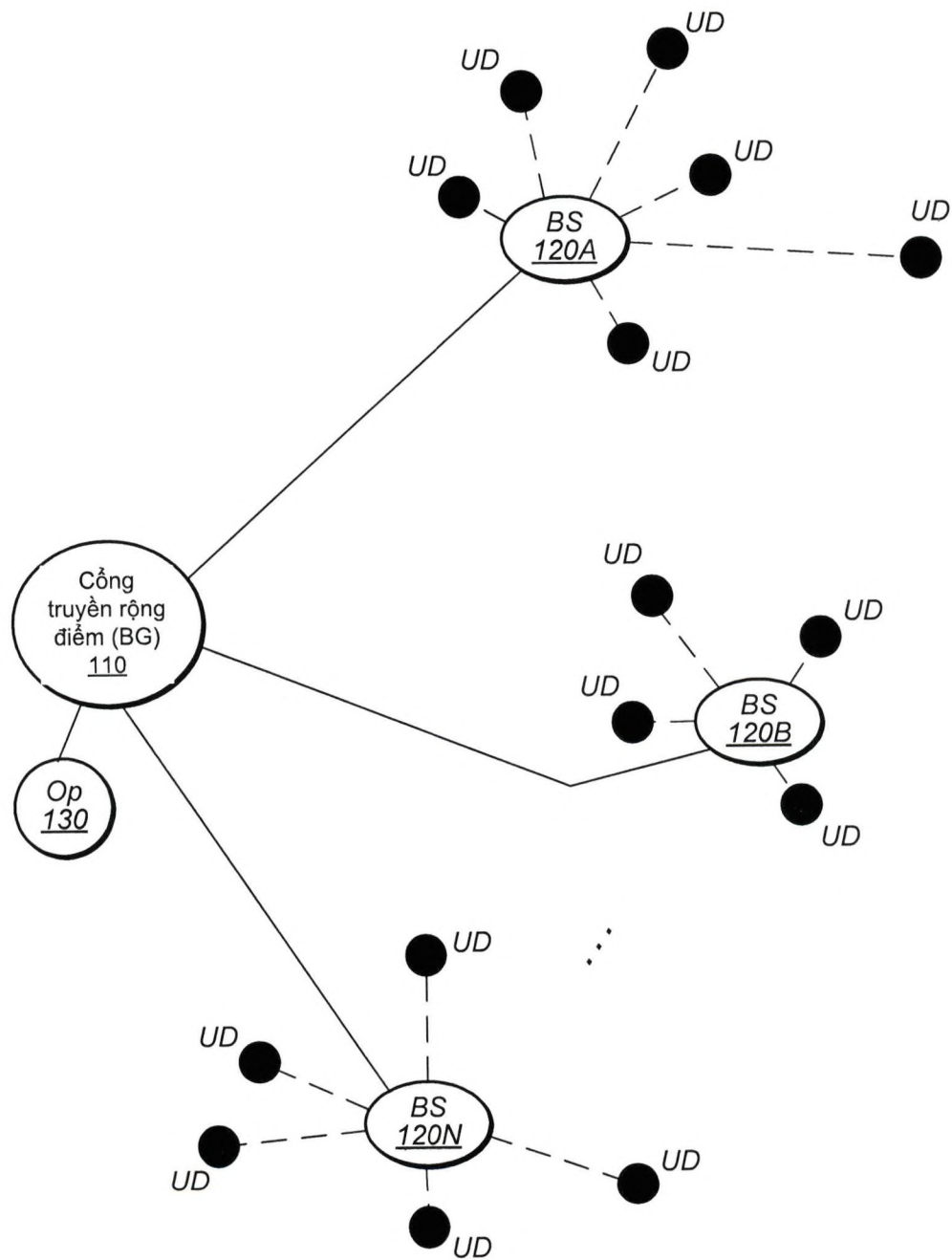


FIG. 1A

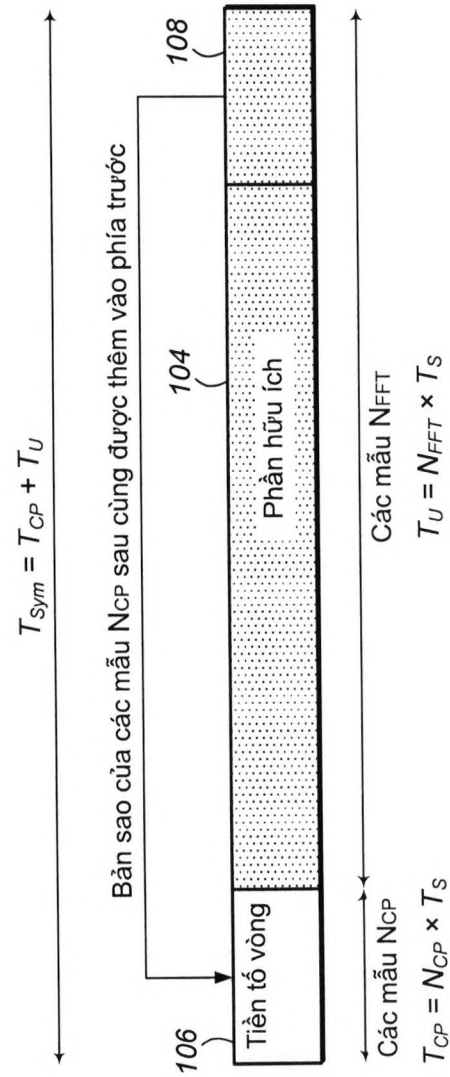
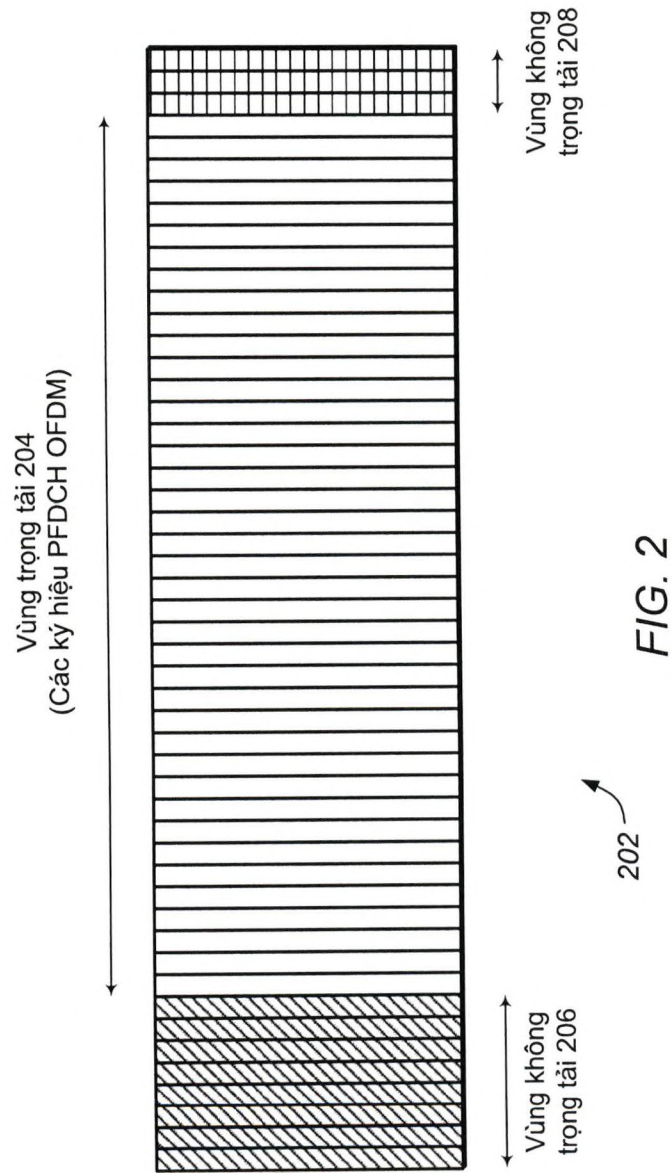


FIG. 1B

FIG. 1C
(Bảng 3)



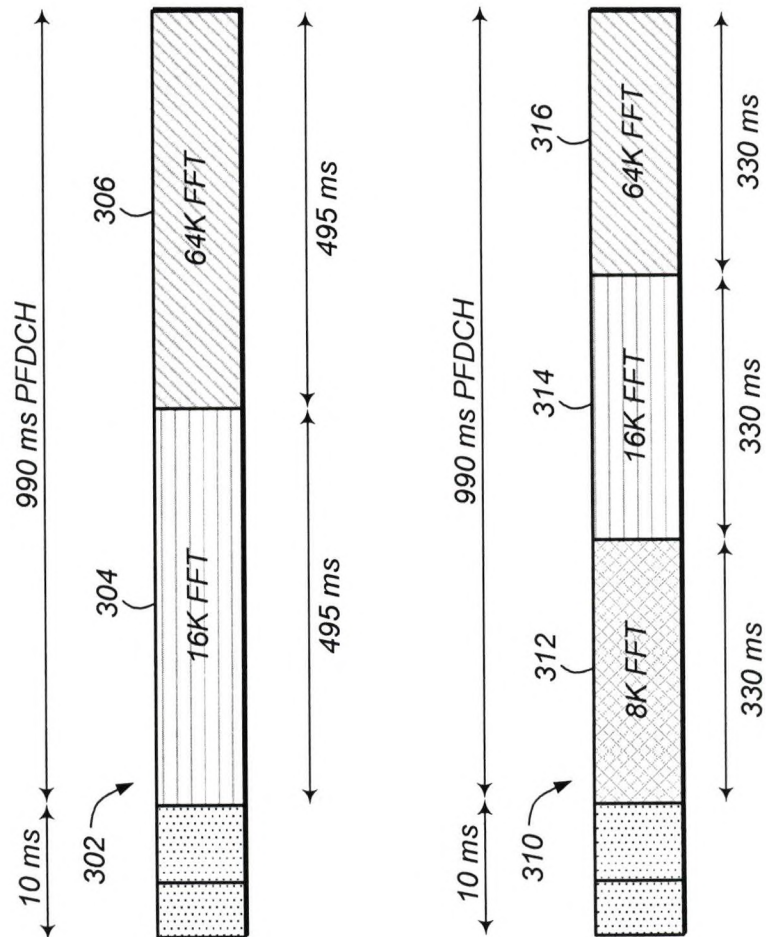


FIG. 3

6 / 18

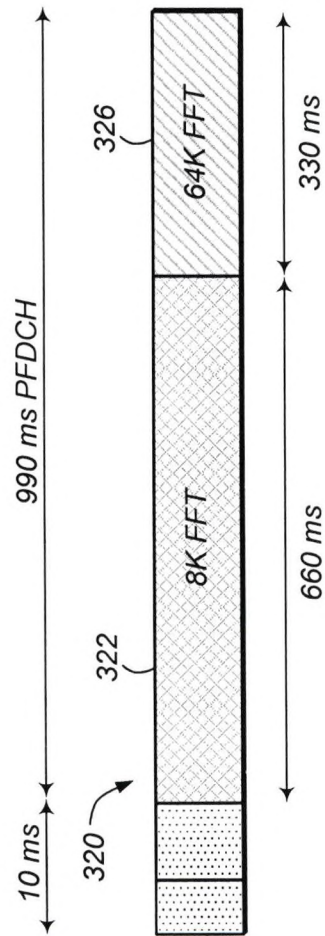


FIG. 4

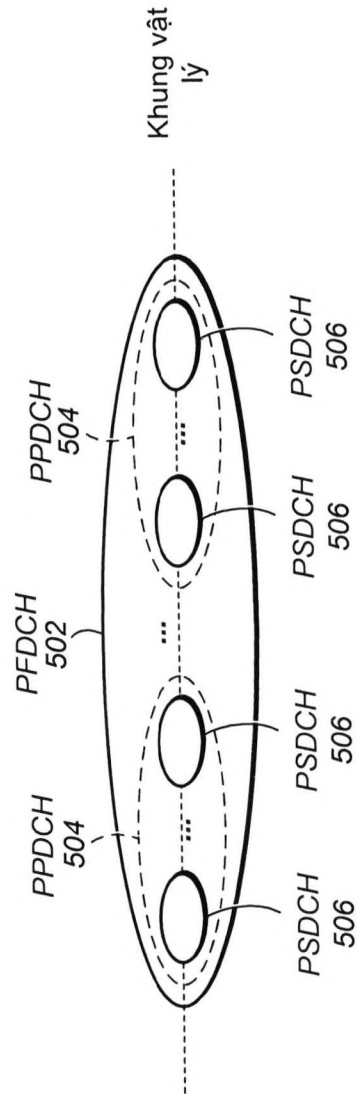


FIG. 5

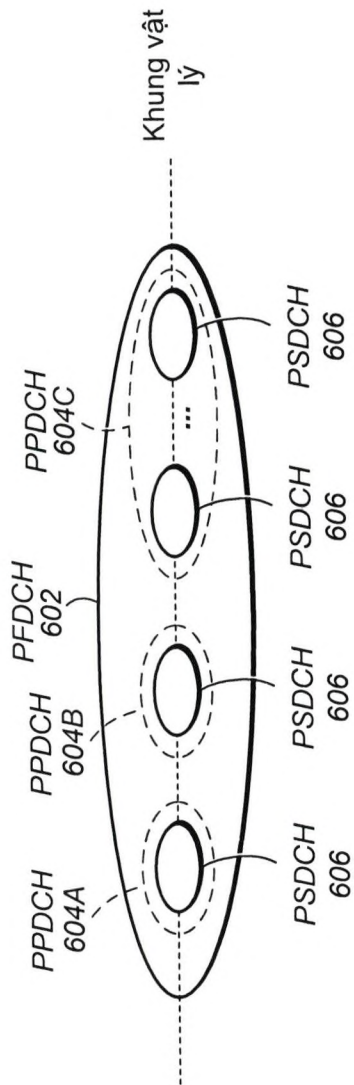


FIG. 6

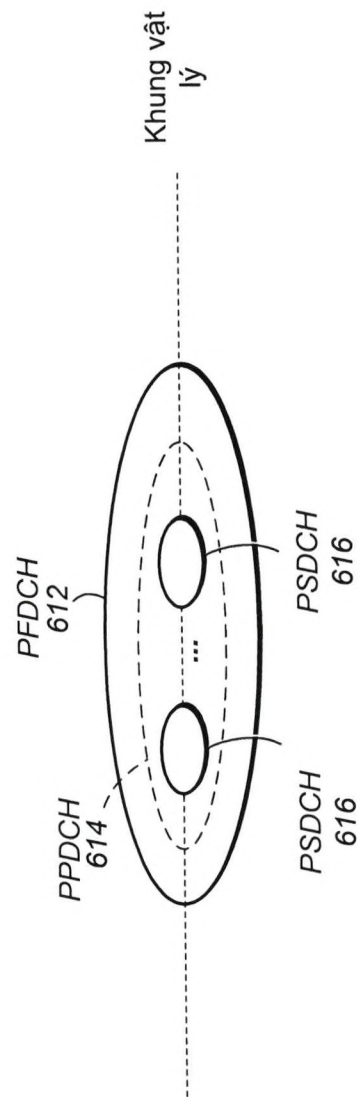


FIG. 7

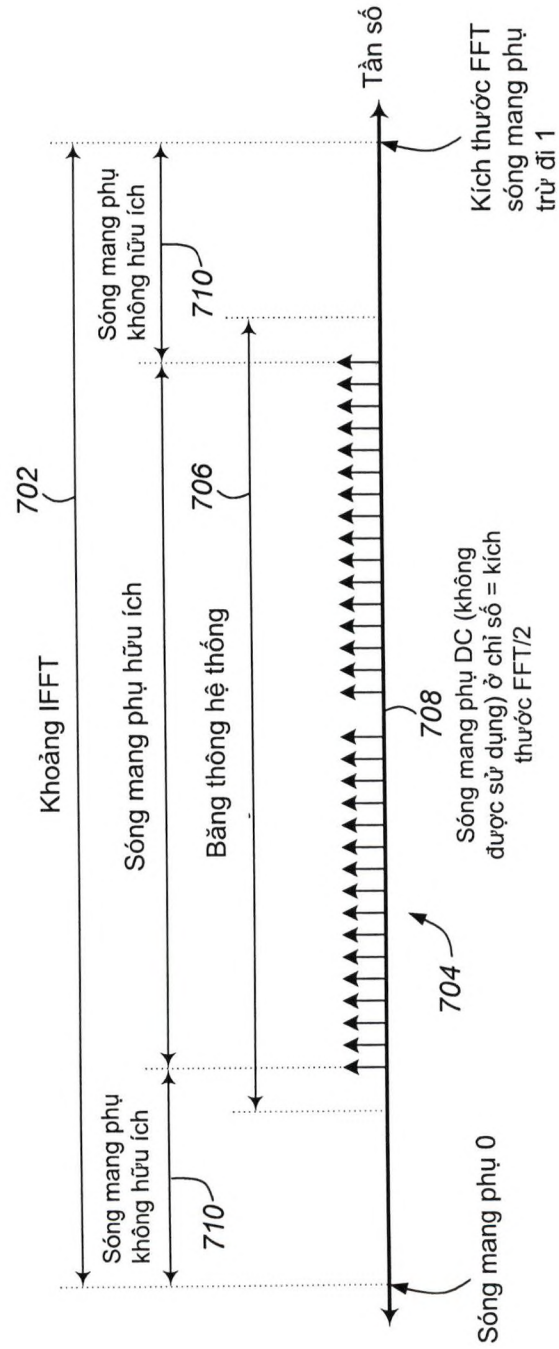


FIG. 8

10 / 18

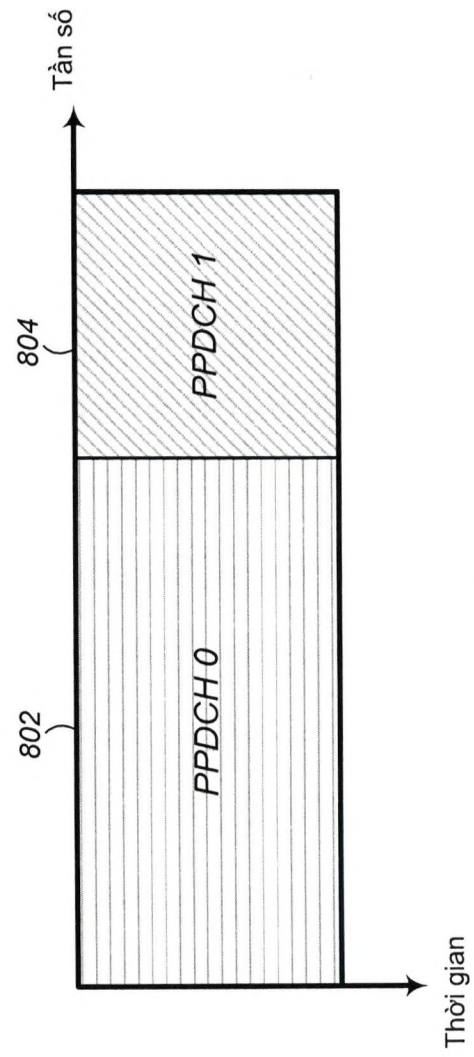


FIG. 9

11 / 18

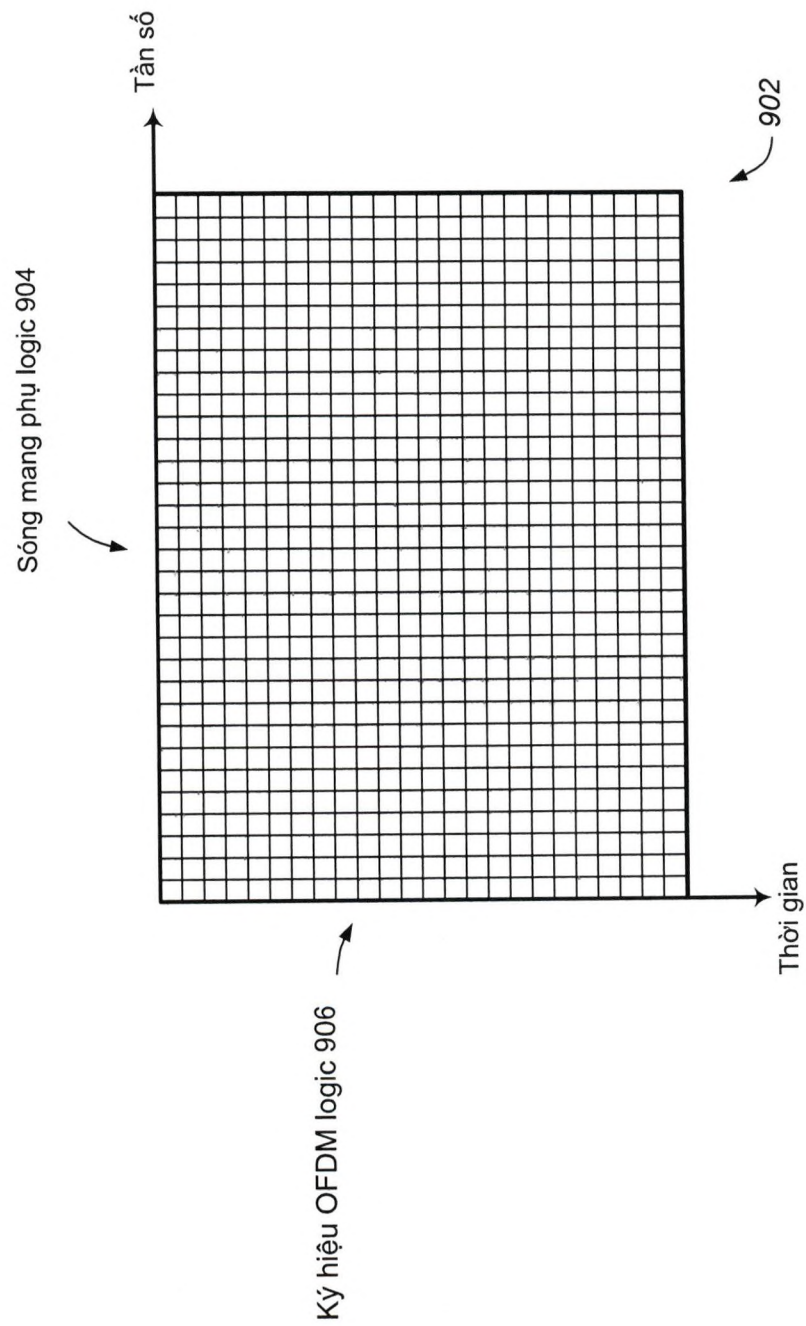
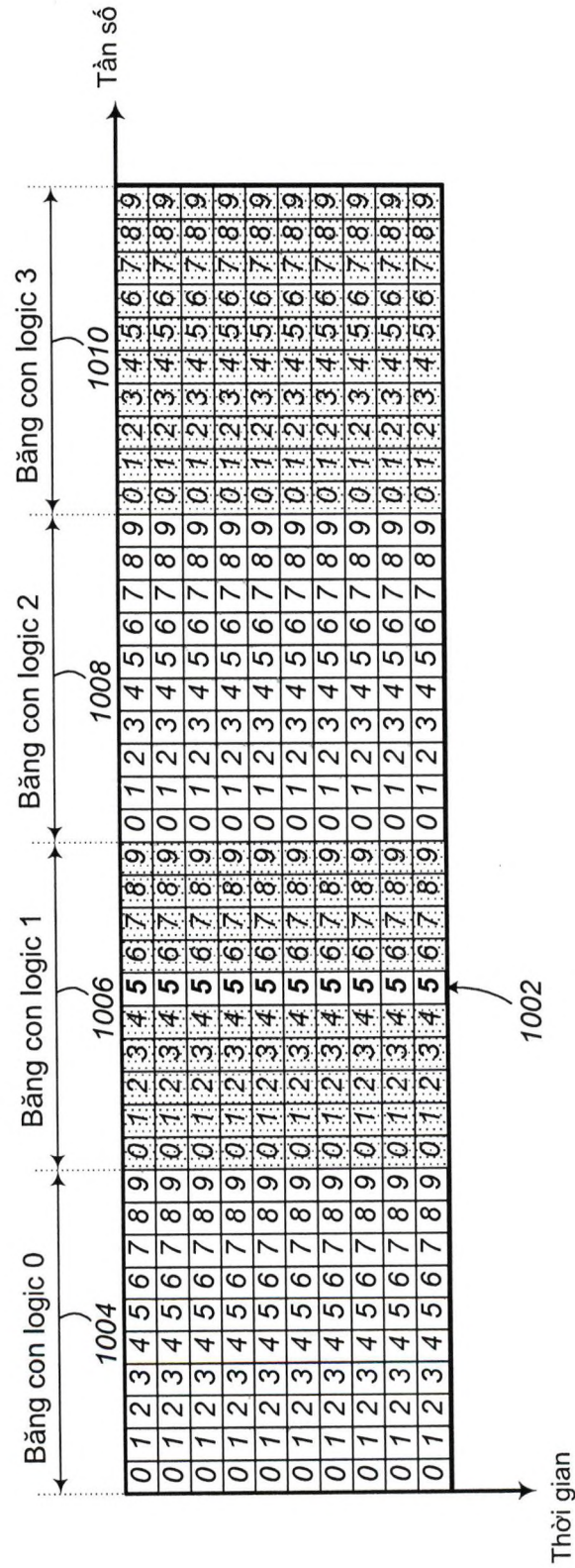


FIG. 10

12 / 18



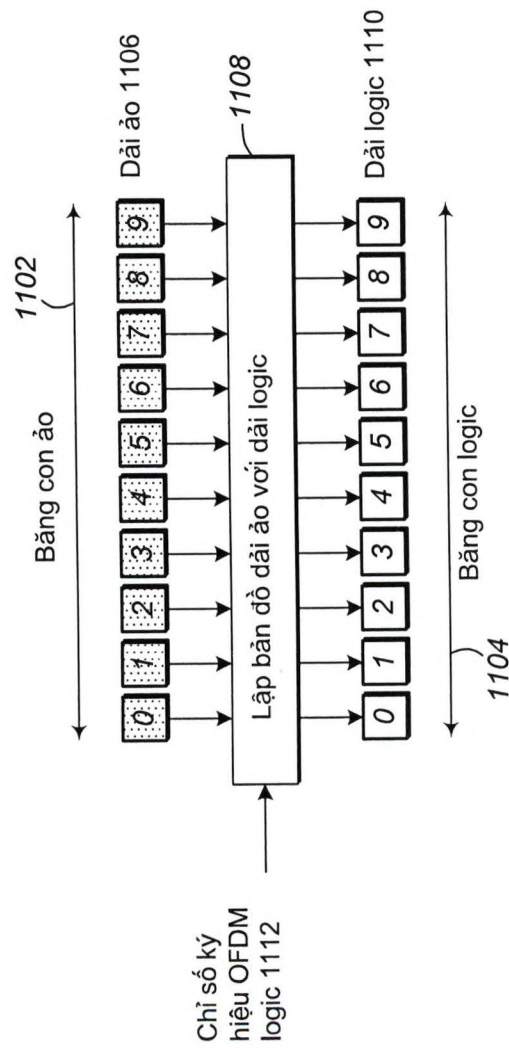


FIG. 12

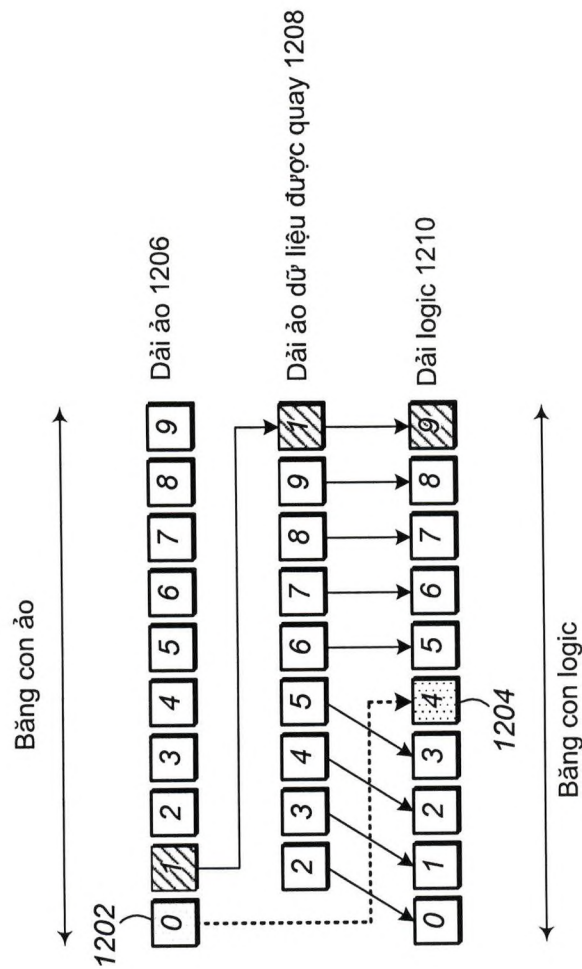


FIG. 13

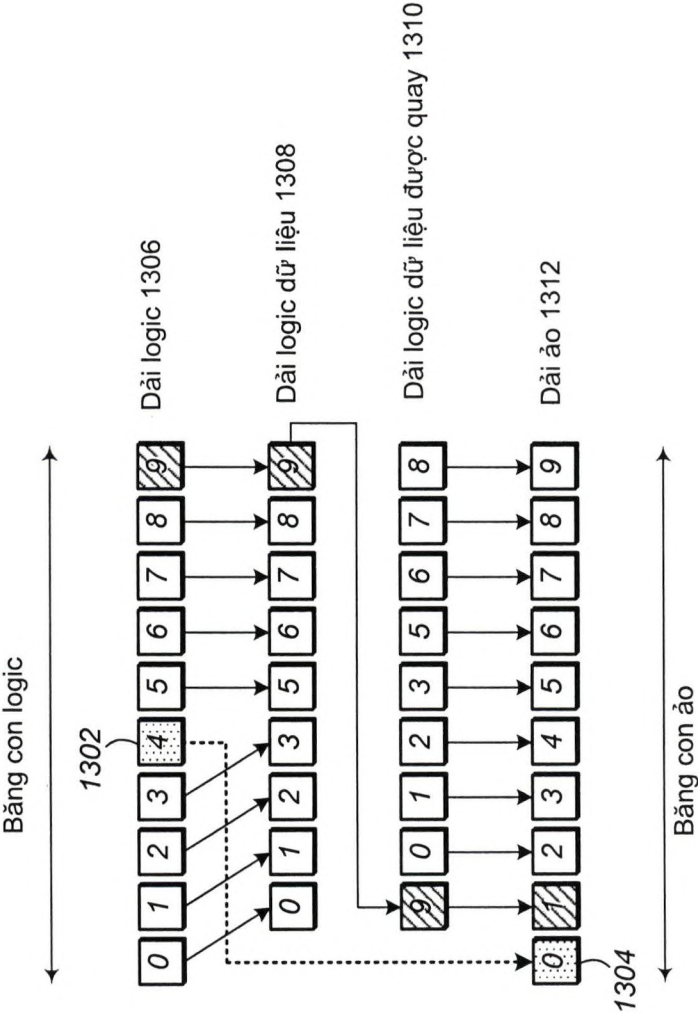


FIG. 14

16 / 18

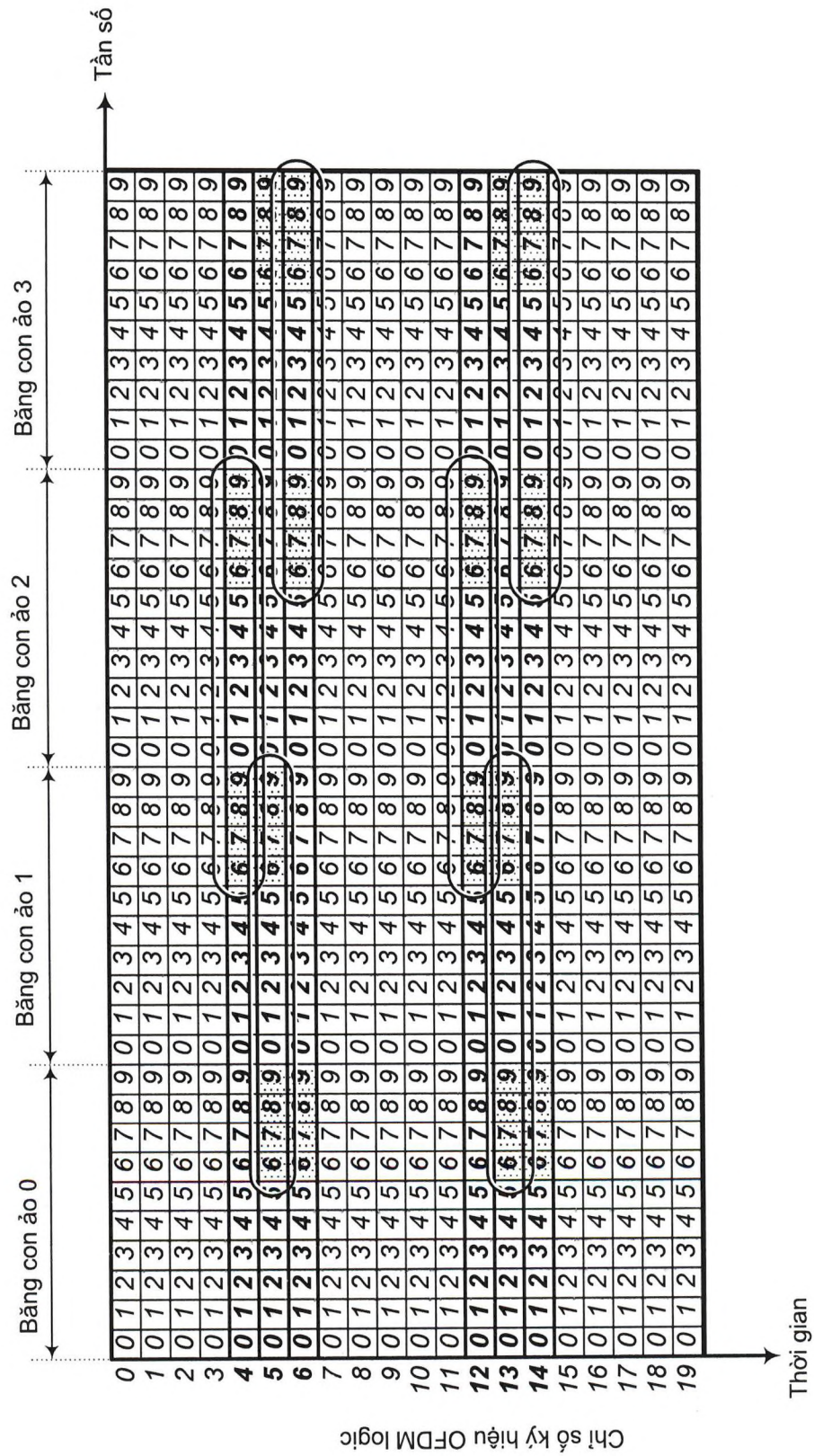


FIG. 15

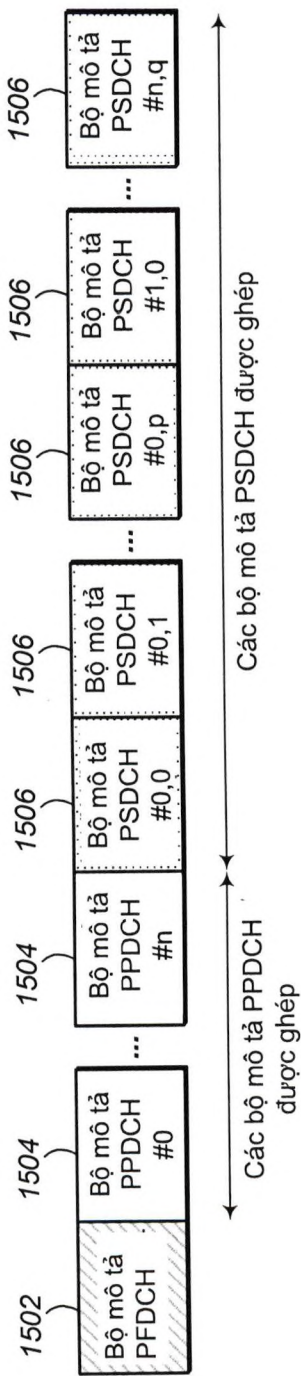


FIG. 16

18 / 18

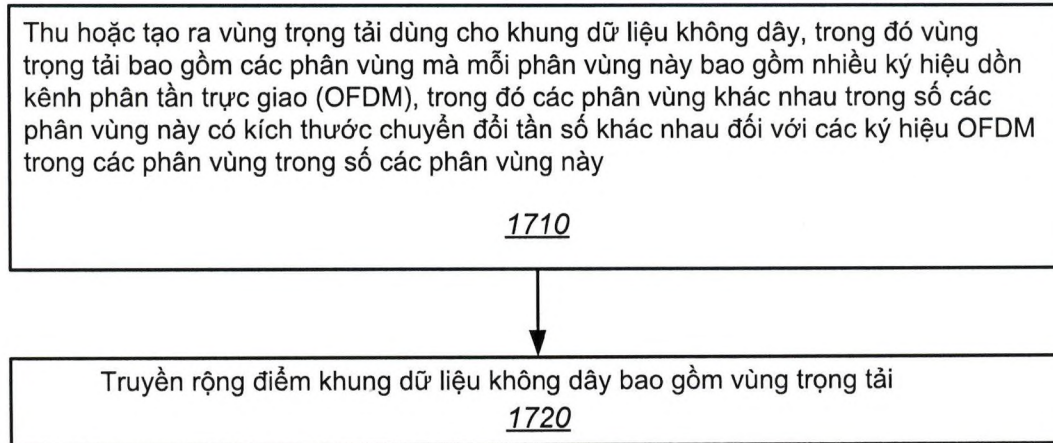


FIG. 17