



(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)



1-0032066

(51)⁸ H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2018-00028

(22) 01/07/2016

(86) PCT/KR2016/007138 01/07/2016

(87) WO 2017/003259 05/01/2017

(30) 62/187,428 01/07/2015 US; 10-2016-0014916 05/02/2016 KR

(45) 25/05/2022 410

(43) 26/04/2018 361A

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

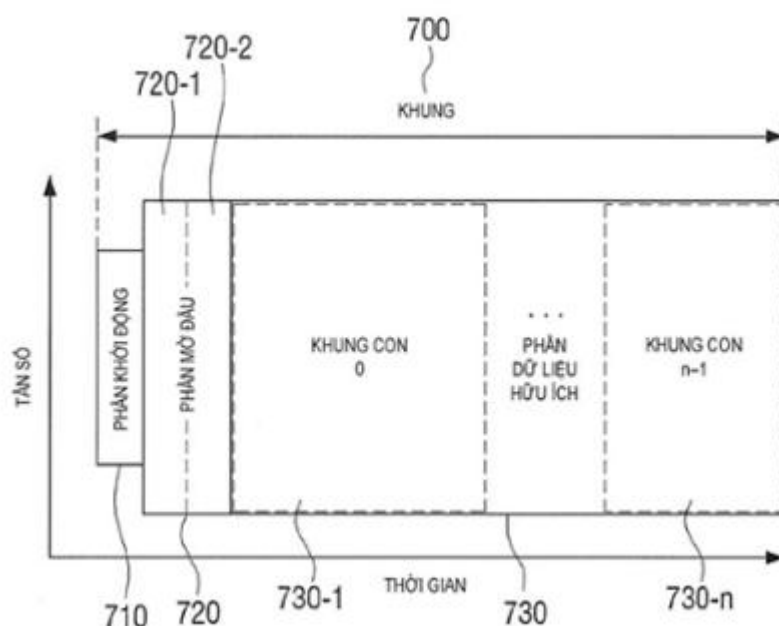
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, Republic of Korea

(72) OH, Young-ho (KR); MYUNG, Se-ho (KR); LEE, Hak-ju (KR).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ TRUYỀN TÍN HIỆU VÀ THIẾT BỊ THU TÍN HIỆU

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền tín hiệu và thiết bị thu tín hiệu, trong đó thiết bị truyền tín hiệu bao gồm: bộ tạo khung được tạo cấu hình để tạo ra khung chứa nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM); và bộ xử lý tín hiệu được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu trên khung đã tạo ra, trong đó các ký hiệu OFDM được đặt ở trong phần khởi động, phần mở đầu chứa thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 và thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1, và phần dữ liệu hữu ích, và trong đó phần khởi động chứa thông tin về kích thước biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform, FFT) của các ký hiệu OFDM được đặt ở trong phần mở đầu, độ dài của khoảng bảo vệ (Guard Interval, GI) được chèn vào trong phần mở đầu, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu, và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền tín hiệu, thiết bị thu tín hiệu và phương pháp điều khiển các thiết bị này, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến thiết bị truyền tín hiệu được tạo cấu hình để ánh xạ dữ liệu lên ít nhất một đường xử lý tín hiệu và truyền dữ liệu đã được ánh xạ, thiết bị thu tín hiệu và phương pháp điều khiển các thiết bị này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong xã hội công nghệ thông tin ở thế kỷ thứ 21, các dịch vụ truyền thông phát rộng đang chuyển sang kỹ nguyên số hoá, phân phối qua nhiều kênh, mở rộng dải tần số, cung cấp các dịch vụ chất lượng cao. Cụ thể, vì máy thu tín hiệu truyền hình (Television, TV) kỹ thuật số chất lượng cao, thiết bị cầm tay phát lại nội dung đa phương tiện (Portable Multimedia Player, PMP) và các thiết bị phát rộng cầm tay được sử dụng ngày càng nhiều trong những năm gần đây, kể cả trong các dịch vụ phát rộng kỹ thuật số, cho nên nhu cầu cần hỗ trợ nhiều phương pháp thu tín hiệu ngày càng tăng lên.

Khi thực hiện quy trình đóng gói tầng 1 (Layer 1, L1), trường độ dài trường dữ liệu (Data Field Length, DFL) lưu trữ thông tin DFL, và do đó, trường này có vai trò trực tiếp chỉ báo độ dài DFL. Tuy nhiên, có vấn đề xảy ra là mặc dù trường dữ liệu đệm không được chèn vào trong khung dải gốc, nhưng trường DFL trực tiếp chỉ báo độ dài DFL vẫn được chèn vào trong phần đầu dải gốc (BaseBand Header, BBHeader), phần đầu dải gốc này là thông tin thủ tục để truyền các dòng dữ liệu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vì vậy, mục đích của sáng chế là nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên của các giải pháp kỹ thuật thông thường đã biết, tức là, sáng chế đề xuất thiết bị truyền tín hiệu được tạo cấu hình để tạo ra phần khởi động chứa nhiều loại thông tin khác nhau, thiết bị thu tín hiệu và phương pháp điều khiển các thiết bị này.

Theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, thiết bị truyền tín hiệu có thể bao gồm: bộ tạo khung được tạo cấu hình để tạo ra khung chứa nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM); và bộ xử lý tín hiệu được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu trên khung đã tạo ra, trong đó các ký hiệu dồn kênh

phân tần trực giao (OFDM) được đặt ở trong phần khởi động, phần mở đầu chứa thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 và thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1, và phần dữ liệu hữu ích, trong đó phần khởi động chứa thông tin về kích thước biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform, FFT) của các ký hiệu OFDM được đặt ở trong phần mở đầu, độ dài của khoảng bảo vệ (Guard Interval, GI) được chèn vào trong phần mở đầu, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu, và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1, trong đó độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con thứ nhất trong số nhiều khung con ở trong phần dữ liệu hữu ích, hoặc độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con có độ dài khoảng GI lớn nhất trong số các khung con được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, và trong đó mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được xác định là mẫu sóng chủ phân tán có mật độ sóng chủ phân tán cao nhất trong số các mẫu sóng chủ phân tán tương ứng với độ dài khoảng GI đã xác định.

Theo phương án làm ví dụ khác để thực hiện sáng chế, thiết bị thu tín hiệu có thể bao gồm: bộ thu tín hiệu được tạo cấu hình để thu khung chứa nhiều ký hiệu OFDM; và bộ xử lý tín hiệu được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu trên khung thu được, trong đó các ký hiệu OFDM có thể được đặt ở trong phần khởi động, phần mở đầu chứa thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 và thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1, và phần dữ liệu hữu ích, trong đó phần khởi động chứa thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM được đặt ở trong phần mở đầu, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu, và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1, trong đó độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con thứ nhất trong số nhiều khung con ở trong phần dữ liệu hữu ích, hoặc độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con có độ dài khoảng GI lớn nhất trong số các khung con được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, và trong đó mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được xác định là mẫu sóng chủ phân tán có mật độ sóng chủ phân tán cao nhất trong số các mẫu sóng chủ phân tán tương ứng với độ dài khoảng GI đã xác định.

Theo phương án làm ví dụ khác để thực hiện sáng chế, phương pháp điều khiển thiết bị truyền tín hiệu có thể bao gồm các bước: tạo ra khung chứa nhiều ký hiệu OFDM;

và xử lý tín hiệu trên khung đã tạo ra, trong đó các ký hiệu OFDM có thể được đặt ở trong phần khởi động, phần mở đầu chứa thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 và thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1, và phần dữ liệu hữu ích, trong đó phần khởi động chứa thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM được đặt ở trong phần mở đầu, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu, và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1, trong đó độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con thứ nhất trong số nhiều khung con ở trong phần dữ liệu hữu ích, hoặc độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con có độ dài khoảng GI lớn nhất trong số các khung con được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, và trong đó mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được xác định là mẫu sóng chủ phân tán có mật độ sóng chủ phân tán cao nhất trong số các mẫu sóng chủ phân tán tương ứng với độ dài khoảng GI đã xác định.

Theo phương án làm ví dụ khác để thực hiện sáng chế, phương pháp điều khiển thiết bị thu tín hiệu có thể bao gồm các bước: thu khung chứa nhiều ký hiệu OFDM; và xử lý tín hiệu trên khung thu được, trong đó các ký hiệu OFDM có thể được đặt ở trong phần khởi động, phần mở đầu chứa thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 và thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1, và phần dữ liệu hữu ích, trong đó phần khởi động chứa thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM được đặt ở trong phần mở đầu, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu, và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1, trong đó độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con thứ nhất trong số nhiều khung con ở trong phần dữ liệu hữu ích, hoặc độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con có độ dài khoảng GI lớn nhất trong số các khung con được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, và trong đó mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được xác định là mẫu sóng chủ phân tán có mật độ sóng chủ phân tán cao nhất trong số các mẫu sóng chủ phân tán tương ứng với độ dài khoảng GI đã xác định.

Theo các phương án thực hiện sáng chế nêu trên, phần khởi động chứa nhiều loại thông tin khác nhau liên quan đến phần mở đầu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh nêu trên và/hoặc các khía cạnh khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn sau khi xem phần mô tả một số phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ dùng để mô tả cấu trúc phân cấp của hệ thống truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ dùng để mô tả sơ lược tầng liên kết phát rộng theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.3A là hình vẽ dùng để mô tả sơ lược hệ thống truyền tín hiệu (hoặc thiết bị truyền tín hiệu) theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.3B và Fig.3C là các hình vẽ dùng để mô tả phương pháp dò kênh theo các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện chi tiết cấu hình của khối định dạng dữ liệu đầu vào trên Fig.3A theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ dùng để mô tả chi tiết khối tạo khung dải gốc theo các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ dùng để mô tả cấu trúc của khung theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ dùng để mô tả quy trình tạo ra phần khởi động ở miền tần số theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện trường tín hiệu báo hiệu của phần khởi động theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị thu tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ khối dùng để mô tả chi tiết bộ xử lý tín hiệu theo phương án làm ví

dự thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị thu tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ khối thể hiện chi tiết bộ giải điều biến theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.14 là lưu đồ thể hiện sơ lược hoạt động của thiết bị thu tín hiệu từ thời điểm người dùng chọn dịch vụ cho tới thời điểm dịch vụ đã chọn được cung cấp trên thực tế theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.15 là lưu đồ dùng để mô tả phương pháp điều khiển thiết bị truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế; và

Fig.16 là lưu đồ dùng để mô tả phương pháp điều khiển thiết bị thu tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Thiết bị và phương pháp được đề xuất theo các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, đương nhiên là, có thể áp dụng được cho nhiều hệ thống truyền thông khác nhau cung cấp các dịch vụ phát rộng dùng cho thiết bị di động như dịch vụ phát rộng nội dung đa phương tiện kỹ thuật số (Digital Multimedia Broadcasting, DMB), dịch vụ truyền hình kỹ thuật số dùng cho thiết bị cầm tay (Digital Video Broadcasting Handheld, DVP-H), dịch vụ truyền hình cải tiến dùng cho thiết bị di động/cầm tay (Advanced Television Systems Committee Mobile/Handheld, ATSC-M/H), dịch vụ truyền hình dựa trên giao thức mạng internet (Internet Protocol Television, IPTV), và các dịch vụ phát rộng khác, các hệ thống truyền thông như hệ thống vận chuyển dữ liệu đa phương tiện theo tiêu chuẩn Moving Picture Experts Group (MPEG) Media Transport (MPEG Media Transport, MMT), hệ thống truyền thông dữ liệu gói cải tiến (Evolved Packet System, EPS), hệ thống truyền thông di động theo tiêu chuẩn phát triển dài hạn (Long-Term Evolution, LTE), hệ thống truyền thông di động theo tiêu chuẩn phát triển dài hạn cải tiến (Long-Term Evolution-Advanced, LTE-A), hệ thống truyền thông di động theo tiêu

chuẩn truy nhập dữ liệu gói liên kết xuống tốc độ cao (High Speed Downlink Packet Access, HSDPA), hệ thống truyền thông di động theo tiêu chuẩn truy nhập dữ liệu gói liên kết lên tốc độ cao (High Speed Uplink Packet Access, HSUPA), hệ thống truyền thông di động dữ liệu gói tốc độ cao (High Rate Packet Data, HRPD) theo tiêu chuẩn 3rd Generation Project Partnership 2 (3GPP2), hệ thống truyền thông di động đa truy nhập phân mã dải rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) theo tiêu chuẩn 3GPP2, hệ thống truyền thông di động đa truy nhập phân mã (Code Division Multiple Access, CDMA) theo tiêu chuẩn 3GPP2, hệ thống truyền thông theo tiêu chuẩn Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.16m, hệ thống truyền thông di động dựa trên giao thức mạng internet (Mobile Internet Protocol, Mobile IP), và các hệ thống truyền thông khác.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phân cấp của hệ thống truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.1, một dịch vụ bao gồm dữ liệu đa phương tiện 1000 và thông tin báo hiệu 1050 để truyền thông tin cần thiết cho việc thu nhận và sử dụng dữ liệu đa phương tiện ở thiết bị thu tín hiệu. Dữ liệu đa phương tiện có thể được đóng gói theo định dạng phù hợp để truyền trước khi truyền dữ liệu. Phương pháp đóng gói có thể tuân theo định dạng khối xử lý dữ liệu đa phương tiện (Media Processing Unit, MPU) được quy định theo tiêu chuẩn ISO/IEC 23008-1 MPEG Media Transport (MMT) hoặc định dạng phân đoạn truyền dòng thích ứng động theo giao thức HTTP được quy định theo tiêu chuẩn ISO/IEC 23009-1 Dynamic Adaptive Streaming over HTTP (DASH). Dữ liệu đa phương tiện 1000 và thông tin báo hiệu 1050 được đóng gói theo giao thức tầng ứng dụng.

Fig.1 thể hiện trường hợp trong đó giao thức MMT (MMT Protocol, MMTP) 1110 được quy định theo tiêu chuẩn MMT và giao thức vận chuyển đẳng hướng cung cấp dữ liệu theo thời gian thực (Real-Time Object Delivery over Unidirectional Transport, ROUTE) 1120 được dùng làm giao thức tầng ứng dụng. Trong trường hợp như vậy, cần có một phương pháp để thông báo thông tin về giao thức tầng ứng dụng, mà dịch vụ được truyền qua đó, theo một phương pháp độc lập, khác với giao thức tầng ứng dụng, để cho thiết bị thu tín hiệu biết được giao thức tầng ứng dụng mà dịch vụ được truyền qua đó.

Bảng danh sách dịch vụ (Service List Table, SLT) 1150 được thể hiện trên Fig.1

biểu thị hoặc chỉ báo phương pháp báo hiệu và đóng gói thông tin liên quan đến dịch vụ ở dạng bảng sao cho đáp ứng mục tiêu nêu trên. Nội dung chi tiết của bảng SLT sẽ được mô tả dưới đây. Dữ liệu đa phương tiện đã đóng gói và thông tin báo hiệu chứa bảng SLT được truyền đến tầng liên kết phát rộng 1400 đi qua tầng giao thức gói dữ liệu người dùng (User Datagram Protocol, UDP) 1200 và tầng giao thức mạng internet (Internet Protocol, IP) 1300. Ví dụ về tầng liên kết phát rộng 1400 là giao thức tầng liên kết theo tiêu chuẩn ATSC 3.0 Link-Layer Protocol (ALP) được quy định theo tiêu chuẩn ATSC 3.0 (dưới đây gọi là tiêu chuẩn ‘ATSC 3.0’). Giao thức ALP tạo ra gói ALP bằng cách sử dụng gói IP để làm dữ liệu đầu vào, và truyền gói ALP đó đến tầng vật lý phát rộng 1500.

Tuy nhiên, dựa vào Fig.2 sẽ được mô tả dưới đây, cần lưu ý rằng tầng liên kết phát rộng 1400 không sử dụng chỉ mỗi gói IP 1300 chứa dữ liệu đa phương tiện và/hoặc thông tin báo hiệu để làm dữ liệu đầu vào, và thay vì thế, tầng liên kết phát rộng có thể sử dụng gói dòng vận chuyển MPEG2-TS hoặc dữ liệu đóng gói theo định dạng chung để làm dữ liệu đầu vào. Trong trường hợp như vậy, thông tin báo hiệu cần thiết để điều khiển tầng liên kết phát rộng cũng được truyền đến tầng vật lý phát rộng 1500 ở dạng gói ALP.

Tầng vật lý phát rộng 1500 tạo ra khung tầng vật lý bằng cách xử lý tín hiệu trên gói ALP dưới dạng là dữ liệu đầu vào, biến đổi khung tầng vật lý này thành tín hiệu tần số vô tuyến, và truyền tín hiệu tần số vô tuyến đó. Trong trường hợp như vậy, tầng vật lý phát rộng 1500 có ít nhất một đường xử lý tín hiệu. Ví dụ về đường xử lý tín hiệu có thể là kênh truyền tầng vật lý (Physical Layer Pipe, PLP) theo tiêu chuẩn ATSC 3.0 hoặc tiêu chuẩn truyền hình kỹ thuật số mặt đất thế hệ thứ hai (Digital Video Broadcasting - Second Generation Terrestrial, DVB-T2), và một hoặc nhiều dịch vụ hoặc một số dịch vụ có thể được ánh xạ lên kênh truyền PLP. Trong đó, kênh truyền PLP là đường tín hiệu được xử lý độc lập. Nói cách khác, các dịch vụ (ví dụ dữ liệu video, dữ liệu video mở rộng, dữ liệu audio, dòng dữ liệu, v.v.) có thể được truyền và thu thông qua nhiều kênh tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF), và kênh truyền PLP là đường để truyền và thu các dịch vụ, hoặc là đường để truyền dòng dữ liệu. Kênh truyền PLP có thể nằm ở các khe thời gian được phân bố ở các khoảng thời gian trên nhiều kênh RF, hoặc có thể được phân bố ở các khoảng thời gian trên một kênh RF. Nói cách khác, một kênh truyền PLP

đơn có thể được phân bố và truyền ở các khoảng thời gian trên một hoặc nhiều kênh RF.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cấu hình sơ lược của tầng liên kết phát rộng 1400 theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.2, dữ liệu đầu vào của tầng liên kết phát rộng 1400 có gói IP 1300, và có thể còn có gói thông tin báo hiệu tầng liên kết 1310, gói MPEG2-TS 1320, và dữ liệu dạng gói khác 1330.

Dữ liệu đầu vào có thể được xử lý tín hiệu bổ sung dựa vào loại dữ liệu đầu vào trước khi đóng gói ALP 1450. Ví dụ, trong quy trình xử lý tín hiệu bổ sung, gói IP 1300 có thể được nén phần đầu của gói IP 1410 và gói MPEG2-TS có thể được giảm lượng thông tin thủ tục 1420. Trong khi đóng gói ALP, các gói dữ liệu đầu vào có thể được phân chia và kết hợp.

Fig.3A là sơ đồ thể hiện cấu hình sơ lược của hệ thống truyền tín hiệu hoặc thiết bị truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế. Dựa vào Fig.3A, hệ thống truyền tín hiệu 10000 theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế có thể bao gồm các khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000 và 11000-1, các khối điều biến mã hoá đan xen bit (Bit Interleaved and Coded Modulation, BICM) 12000 và 12000-1, các khối tạo khung/đan xen 13000 và 13000-1, và các khối tạo ra dạng sóng 14000 và 14000-1.

Các khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000 và 11000-1 tạo ra gói dải gốc từ dòng dữ liệu đầu vào chứa dữ liệu dịch vụ. Trong đó, dòng dữ liệu đầu vào có thể là dòng vận chuyển (Transport Stream, TS), dòng vận chuyển gói dựa trên giao thức mạng internet (Internet Packet, IP) (ví dụ IPv4 và IPv6), dòng vận chuyển dữ liệu đa phương tiện theo tiêu chuẩn MPEG (MMT), dòng chung (Generic Stream, GS), dòng gói chung (Generic Stream Encapsulation, GSE), và các dòng khác. Ví dụ, gói giao thức tầng liên kết theo tiêu chuẩn ATSC 3.0 Link-Layer Protocol (ALP) có thể được tạo ra từ dòng dữ liệu đầu vào, và gói dải gốc có thể được tạo ra từ gói ALP đã tạo ra.

Các khối điều biến mã hoá đan xen bit (BICM) 12000 và 12000-1 xác định tỷ lệ mã hoá sửa lỗi trước (Forward Error Correction, FEC) và bậc chòm điểm tùy thuộc vào vùng (khung vật lý (PHYsical, PHY) cố định hoặc khung PHY di động) mà dữ liệu dịch vụ sẽ được truyền qua đó, và thực hiện thao tác mã hoá và đan xen theo thời gian. Trong khi đó,

thông tin báo hiệu liên quan đến dữ liệu dịch vụ có thể được mã hoá bằng một bộ mã hoá BICM riêng biệt tùy theo thiết kế hệ thống hoặc được mã hoá bằng cách dùng chung bộ mã hoá BICM với dữ liệu dịch vụ.

Các khối tạo khung/đan xen 13000 và 13000-1 kết hợp dữ liệu đã được đan xen theo thời gian với tín hiệu báo hiệu có chứa thông tin báo hiệu để tạo ra khung truyền.

Các khối tạo ra dạng sóng 14000 và 14000-1 tạo ra tín hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM) ở miền thời gian từ khung truyền đã tạo ra, điều biến tín hiệu OFDM đã tạo ra thành tín hiệu RF, và truyền tín hiệu RF đó đến hệ thống thu tín hiệu.

Hệ thống truyền tín hiệu 10000 theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.3A bao gồm các khối có tính chuẩn tắc được thể hiện bằng đường nét liền và các khối có tính thông tin được thể hiện bằng đường nét đứt. Trong đó, các khối được thể hiện bằng đường nét liền là các khối có tính chuẩn tắc, còn các khối được thể hiện bằng đường nét đứt là các khối có tính thông tin có thể được dùng khi sử dụng hệ thống xử lý có nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple-Input Multiple-Output, MIMO).

Fig.3B và Fig.3C là các sơ đồ thể hiện phương pháp dồn kênh theo các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.3B là sơ đồ khối để thực hiện phương pháp dồn kênh phân thời (Time Division Multiplexing, TDM) theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Cấu trúc của hệ thống TDM có bốn khối chính (gọi theo cách khác là bốn phần chính) là khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000, khối BICM 12000, khối tạo khung/đan xen 13000 và khối tạo ra dạng sóng 14000.

Dữ liệu được nhập vào và được định dạng trong khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000 và dữ liệu này được sửa lỗi trước trong khối BICM 12000. Tiếp theo, dữ liệu này được ánh xạ lên một chòm điểm. Sau đó, dữ liệu này được đan xen theo thời gian và tần số trong khối tạo khung/đan xen 13000, và khung được tạo ra. Sau đó, dạng sóng đầu ra được tạo ra trong khối tạo ra dạng sóng 14000.

Fig.3C là sơ đồ khối để thực hiện phương pháp dồn kênh phân chia theo lớp (Layered Division Multiplexing, LDM) theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Cấu trúc của hệ thống LDM có một số khối khác với cấu trúc của hệ thống TDM.

Cụ thể, trong cấu trúc của hệ thống LDM có hai khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000 và 11000-1 và hai khối BCIM 12000 và 12000-1 riêng biệt dành cho các lớp tương ứng trong hệ thống LDM. Các lớp này được kết hợp lại ở trong khối tiêm nhập trong hệ thống LDM trước khi chuyển đến khối tạo khung/đan xen 13000. Và, khối tạo ra dạng sóng 14000 giống như ở trong hệ thống TDM.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình chi tiết của khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000 được thể hiện trên Fig.3A theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.4, khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000 có ba khối để điều khiển các gói được phân phối vào các kênh truyền PLP. Cụ thể, khối định dạng dữ liệu đầu vào 11000 gồm có khối đóng gói và nén 11100, khối định dạng gói dải gốc (gọi theo cách khác là khối tạo khung dải gốc) 11300, và khối lập lịch biểu 11200.

Dòng dữ liệu đầu vào được nhập vào khối đóng gói và nén 11100 có thể là nhiều loại dòng dữ liệu khác nhau. Ví dụ, dòng dữ liệu đầu vào có thể là dòng vận chuyển (TS), dòng vận chuyển gói dựa trên giao thức mạng internet (IP) (ví dụ IPv4 và IPv6), dòng vận chuyển dữ liệu đa phương tiện theo tiêu chuẩn MPEG (MMT), dòng chung (GS), dòng gói chung (GSE), và các dòng dữ liệu khác.

Các gói được xuất ra từ khối đóng gói và nén 11100 sẽ là các gói ALP (các gói chung) (còn được gọi là các gói tầng 2 (Layer 2, L2)). Trong đó, định dạng của gói ALP có thể là một loại trong số định dạng gói có giá trị độ dài loại gói (Type Length Value, TLV), định dạng gói GSE và định dạng gói ALP.

Độ dài của mỗi gói ALP có giá trị thay đổi. Thông tin về độ dài của gói ALP có thể được tách ra dễ dàng từ chính gói ALP đó mà không cần có thông tin bổ sung. Độ dài tối đa của gói ALP là 64 kB. Độ dài tối đa của phần đầu của gói ALP có thể là 4 byte. Gói ALP có độ dài là một số nguyên byte.

Khối lập lịch biểu 11200 thu dòng dữ liệu đầu vào chứa các gói ALP đã đóng gói để tạo ra các kênh truyền tầng vật lý (PLP) ở dạng gói dải gốc. Trong hệ thống TDM, có thể chỉ sử dụng một kênh truyền PLP gọi là kênh truyền PLP đơn (Single PLP, S-PLP) hoặc sử dụng nhiều kênh truyền PLP (Multiple PLP, M-PLP). Một dịch vụ không thể sử dụng bốn hoặc nhiều hơn bốn kênh truyền PLP. Trong hệ thống LDM có hai lớp, mỗi lớp

tương ứng với một kênh, tức là sử dụng hai kênh truyền PLP.

Khối lập lịch biểu 11200 thu các gói ALP đã đóng gói và chỉ dẫn cách thức để phân định các gói ALP đã đóng gói này cho các tài nguyên tầng vật lý. Cụ thể, khối lập lịch biểu 11200 chỉ dẫn cách thức để khối định dạng gói dải gốc 11300 xuất ra gói dải gốc.

Chức năng của khối lập lịch biểu 11200 được xác định dựa vào kích thước dữ liệu và thời gian phân phối. Tầng vật lý có thể truyền một số dữ liệu theo thời gian phân phối. Khối lập lịch biểu này đưa ra lời giải phù hợp xét về mặt cấu hình cho thông số tầng vật lý bằng cách sử dụng dữ liệu đầu vào và thông tin như các điều kiện ràng buộc và cấu hình ở trong gói dữ liệu đã được đóng gói, siêu dữ liệu về chất lượng dịch vụ dành cho gói dữ liệu đã được đóng gói, mô hình bộ nhớ đệm hệ thống, và chức năng quản lý hệ thống. Lời giải này là mục tiêu để tạo cấu hình và điều chỉnh thông số sao cho có thể sử dụng được và tạo ra phổ tần số kết hợp.

Trong khi đó, sự hoạt động của khối lập lịch biểu 11200 bị chi phối bởi sự kết hợp giữa các bộ phận cấu hình động, tựa tĩnh và tĩnh. Việc xác định các điều kiện chi phối này có thể thay đổi tùy theo phương án thực hiện của người dùng.

Ngoài ra, có thể sử dụng tối đa là bốn kênh truyền PLP cho mỗi dịch vụ tương ứng. Nhiều dịch vụ có nhiều loại khối đan xen có thể được tạo ra với tối đa là 64 kênh truyền PLP tương ứng với dải thông 6 MHz, 7 MHz hoặc 8 MHz.

Khối định dạng gói dải gốc 11300 gồm có các khối tạo ra gói dải gốc 3100, 3100-1, ..., 3100-n, các khối tạo ra phần đầu của gói dải gốc 3200, 3200-1, ..., 3200-n, và các khối xáo trộn gói dải gốc 3300, 3300-1, ..., 3300-n, như được thể hiện trên Fig.5A. Ở chế độ hoạt động M-PLP, khối định dạng gói dải gốc tạo ra nhiều kênh truyền PLP ở mức cần thiết.

Các khối tạo ra gói dải gốc 3100, 3100-1, ..., 3100-n tạo ra các gói dải gốc. Mỗi gói dải gốc 3500 có phần đầu 3500-1 và phần dữ liệu hữu ích 3500-2 như được thể hiện trên Fig.5B. Gói dải gốc có độ dài cố định K_{payload} . Các gói ALP từ 3610 đến 3650 được ánh xạ lần lượt lên gói dải gốc 3500. Nếu các gói ALP từ 3610 đến 3650 không vừa khít vào trong gói dải gốc 3500, thì các gói ALP đó sẽ được phân phối vào trong gói dải gốc hiện thời và gói dải gốc kế tiếp. Các gói ALP được phân phối theo đơn vị byte.

Các khối tạo ra phần đầu của gói dải gốc 3200, 3200-1, ..., 3200-n tạo ra phần đầu 3500-1. Phần đầu 3500-1 có chứa ba bộ phận, đó là trường cơ bản (còn được gọi là phần đầu cơ bản) 3710, trường tùy chọn (còn được gọi là phần đầu tùy chọn) 3720 và trường mở rộng (còn được gọi là phần đầu mở rộng) 3730, như được thể hiện trên Fig.5B. Theo sáng chế, trường cơ bản 3710 có mặt trong mọi gói dải gốc, còn trường tùy chọn 3720 và trường mở rộng 3730 có thể không có mặt trong mọi gói dải gốc.

Chức năng chính của trường cơ bản 3710 là tạo ra con trỏ chỉ báo giá trị độ lệch tính theo byte để chỉ báo điểm đầu của gói ALP kế tiếp trong gói dải gốc. Nếu gói ALP nằm ở điểm đầu của gói dải gốc, thì giá trị của con trỏ này bằng 0. Nếu không có gói ALP nằm ở điểm đầu của gói dải gốc, thì giá trị của con trỏ này có thể bằng 8191 và phần đầu cơ bản dài 2 byte có thể được sử dụng.

Trường mở rộng 3730 có thể nằm ở phía sau và, ví dụ, được sử dụng để chứa số đếm gói dải gốc, dấu thời gian trong gói dải gốc, thông tin báo hiệu bổ sung, và các loại thông tin khác.

Các khối xáo trộn gói dải gốc 3300, 3300-1, ..., 3300-n xáo trộn gói dải gốc.

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.6, thiết bị truyền tín hiệu 600 bao gồm bộ tạo khung 610 và bộ xử lý tín hiệu 620.

Bộ tạo khung 610 tạo ra khung chứa nhiều ký hiệu OFDM.

Trong trường hợp này, các ký hiệu OFDM có thể được phân chia vào phần khởi động, phần mở đầu chứa thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 và thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1, và phần dữ liệu hữu ích. Cấu trúc này sẽ được mô tả cụ thể dưới đây dựa vào Fig.7.

Fig.7 là hình vẽ dùng để mô tả cấu trúc của khung theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.7, khung 700 có thể được biểu diễn dưới dạng là sự kết hợp của ba thành phần cơ bản. Cụ thể, khung 700 có thể gồm có phần khởi động 710 đứng ở phần đầu của mỗi khung, phần mở đầu 720 đứng ở sau phần khởi động 710, và phần dữ liệu

hữu ích 730 đứng ở sau phần mở đầu 720.

Trong trường hợp này, phần mở đầu 720 chứa thông tin báo hiệu điều khiển tầng L1 được thiết bị thu tín hiệu trong khung sử dụng để xử lý dữ liệu ở trong phần dữ liệu hữu ích 730.

Ngoài ra, phần dữ liệu hữu ích 730 chứa ít nhất một khung con 730-1, ..., 730-n. Trong trường hợp có nhiều khung con như vậy ở trong phần dữ liệu hữu ích 730, thì tất cả các khung con sẽ được bố trí nối tiếp nhau theo trục thời gian như được thể hiện trên Fig.7.

Mỗi khung con 730-1, ..., 730-n chứa thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM, độ dài khoảng bảo vệ (GI), mẫu sóng chủ phân tán, và số lượng sóng mang hiệu dụng. Và kích thước FFT, độ dài khoảng GI, mẫu sóng chủ phân tán, và số lượng sóng mang hiệu dụng không thay đổi trong cùng một khung con. Mặt khác, các khung con khác nhau 730-1, ..., 730-n trong khung 700 có thể có kích thước FFT, độ dài khoảng GI, mẫu sóng chủ phân tán, và số lượng sóng mang hiệu dụng khác nhau.

Đặc biệt là, phần khởi động 710 có thể chứa ký hiệu đồng bộ hoá đứng ở đầu của mỗi khung và được tạo cấu hình để phát hiện ra tín hiệu, so khớp đồng bộ hoá một cách chính xác, xác định độ lệch tần số, và thực hiện chức năng đánh giá kênh ban đầu.

Ngoài ra, phần khởi động 710 có thể chứa thông tin báo hiệu điều khiển cần thiết để thu và giải mã các thành phần (phần mở đầu 720, phần dữ liệu hữu ích 730) ngoài phần khởi động 170 trong khung 710.

Cụ thể, phần khởi động 710 sử dụng tốc độ lấy mẫu cố định bằng 6,144 Ms/s và độ rộng dải cố định bằng 4,5 MHz.

Trong đó, phần mở đầu 720 chứa thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 720-1 và thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1 720-2. Cụ thể, thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 720-1 bao gồm thông tin về loại thuật toán sửa lỗi trước (FEC), tỷ lệ điều biến/mã hoá, số lượng ký hiệu ở trong phần mở đầu, và độ dài của thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1, v.v., cần thiết để giải mã thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1 720-2.

Ngoài ra, thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1 720-2 bao gồm thông tin về số lượng khung con 730-1, ..., 730-n ở trong phần dữ liệu hữu ích 730, và thông tin về tỷ lệ

điều biến/mã hoá của các ký hiệu ở trong mỗi khung con 730-1, ..., 730-n, v.v..

Quy trình tạo ra phần khởi động 710 sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.8.

Fig.8 là hình vẽ dùng để mô tả quy trình tạo ra phần khởi động ở miền tần số.

Dựa vào Fig.8, bộ tạo chuỗi 810 có thể thực hiện thao tác điều biến trên chuỗi ZC (Zadoff Chu) bằng cách sử dụng chuỗi tựa ngẫu nhiên (Pseudo-Noise, PN). Trong trường hợp này, mỗi giá trị gốc ZC và mã PN có thể lần lượt được báo hiệu dưới dạng là giá trị dương (+) và giá trị âm (-) của phần khởi động.

Do đó, các giá trị dùng cho mỗi ký hiệu trong phần khởi động sẽ bắt đầu từ chuỗi ZC (Zadoff Chu) được điều biến bằng cách sử dụng chuỗi PN (tựa ngẫu nhiên).

Ngoài ra, chuỗi phức hợp được tạo ra từ bộ tạo chuỗi 810 có thể được ánh xạ lên sóng mang thứ cấp bằng bộ phận ánh xạ lên sóng mang thứ cấp và đệm bit không 820, và chuỗi phức hợp được ánh xạ lên sóng mang thứ cấp có thể được biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse Fast Fourier Transform, IFFT) bằng bộ phận biến đổi IFFT 830. Theo quy trình như vậy, phần khởi động 710 có thể được tạo ra.

Quay lại Fig.7, phần khởi động 710 chứa thông tin về kích thước biến đổi Fourier nhanh (FFT) của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu 720, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu 720, và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1.

Cụ thể, phần khởi động 710 chứa thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 720-1 của phần mở đầu 720, độ dài khoảng GI được chèn vào trong thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 720-1, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 720-1, và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1.

Thông tin ở trong phần khởi động 710 có thể giống như được thể hiện trên Fig.9.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện các trường tín hiệu báo hiệu của phần khởi động.

Trên Fig.9 thể hiện trường tín hiệu báo hiệu 910 liên quan đến ký hiệu trong phần khởi động 1, trường tín hiệu báo hiệu 920 liên quan đến ký hiệu trong phần khởi động 2, và trường tín hiệu báo hiệu 930 liên quan đến ký hiệu trong phần khởi động 3.

Trường tín hiệu báo hiệu 930 liên quan đến ký hiệu trong phần khởi động 3 chứa thông tin về cấu trúc của phần mở đầu, và thông tin về cấu trúc của phần mở đầu có thể gồm có kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu 720, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720, và mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu 720, và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1.

Quay lại Fig.6, bộ xử lý tín hiệu 620 xử lý tín hiệu trên khung đã được tạo ra trong bộ tạo khung 610. Cụ thể, bộ xử lý tín hiệu 620 có thể tương ứng với khối tạo ra dạng sóng 14000 đã được mô tả dựa vào Fig.3A. Quy trình được thực hiện trong khối tạo ra dạng sóng 14000 đã được mô tả dựa vào Fig.3A sẽ được mô tả sơ lược dưới đây.

Khối tạo ra dạng sóng 14000 đã được mô tả dựa vào Fig.3A có thể bao gồm khối chèn sóng chủ, khối xử lý có nhiều đầu vào một đầu ra (Multiple-Input Single-Output, MISO), khối IFFT, khối giảm tỷ số công suất đỉnh trên công suất trung bình (Peak-To-Average Power Ratio, PAPR), khối chèn khoảng GI, và khối phần khởi động.

Khối chèn sóng chủ chèn ít nhất một loại sóng chủ trong số sóng chủ cho phần mở đầu, sóng chủ phân tán, sóng chủ cho ranh giới khung con, sóng chủ liên tiếp, và sóng chủ cho biên, vào trong khung được tạo ra bằng bộ tạo khung 610.

Ngoài ra, khối MISO có thể áp dụng thuật toán lọc mã phân tập truyền để thực hiện chức năng giảm méo trước cho hệ thống MISO, và khối IFFT thực hiện phép biến đổi IFFT trên khung sao cho mỗi ký hiệu OFDM có thể được phân chia ra thành khoảng hiệu dụng (phần sử dụng được) và khoảng GI.

Ngoài ra, khối PAPR có thể thực hiện chức năng chỉnh sửa, duy trì âm điệu và tạo chòm điểm hoạt động cho tín hiệu OFDM đầu ra để làm giảm tỷ số PAPR của tín hiệu OFDM đầu ra.

Sau đó, khối chèn khoảng GI có thể chèn khoảng GI vào trong khung. Các mẫu dùng cho khoảng GI được phép chèn có thể được xác định theo kích thước FFT của các ký hiệu OFDM như được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Mẫu GI	Độ dài khoảng tính theo mẫu	8K FFT	16K FFT	32K FFT
GI1_192	192	✓	✓	✓
GI2_384	384	✓	✓	✓
GI3_512	512	✓	✓	✓
GI4_768	768	✓	✓	✓
GI5_1024	1024	✓	✓	✓
GI6_1536	1536	✓	✓	✓
GI7_2048	2048	✓	✓	✓
GI8_2432	2432		✓	✓
GI9_3072	3072		✓	✓
GI10_3648	3648		✓	✓
GI11_4096	4096		✓	✓
GI12_4864	4864			✓

Ngoài ra, phần khởi động được tạo ra theo quy trình đã được mô tả dựa vào Fig.8 được chèn vào trong khung.

Thông tin ở trong phần khởi động 710 sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Cụ thể, phần khởi động 710 chứa thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu 720, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu 720, và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1. Trong đó, độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con thứ nhất 730-1 trong số các khung con 730-1, ..., 730-n ở trong phần dữ liệu hữu ích 730 được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720.

Trong trường hợp này, độ dài khoảng GI định trước có thể phụ thuộc vào mỗi kích thước FFT như được xác định trong bảng 1 nêu trên.

Ví dụ, nếu kích thước FFT của các ký hiệu OFDM ở trong khung con thứ nhất 730-1 trong số các khung con 730-1, ..., 730-n ở trong phần dữ liệu hữu ích 730 bằng 16K FFT, và độ dài khoảng GI được chèn vào trong khung con thứ nhất 730-1 bằng 3072,

thì một trong số các giá trị 3072, 3648 và 4096 có thể được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720.

Mặt khác, độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con có độ dài khoảng GI lớn nhất trong số các khung con 730-1, ..., 730-n có thể được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720.

Cụ thể, độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI lớn nhất trong số các độ dài khoảng GI được chèn vào trong mỗi khung con trong số các khung con 730-1, ..., 730-n có thể được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720.

Lý do giải thích tại sao độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con thứ nhất 730-1 trong số các khung con 730-1, ..., 730-n ở trong phần dữ liệu hữu ích 730, hoặc độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con có độ dài khoảng GI lớn nhất trong số các khung con được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720 là vì để làm tăng mật độ sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu 720. Độ dài khoảng GI càng lớn, thì mật độ sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu 720 càng cao.

Trong đó, mẫu sóng chủ phân tán có mật độ sóng chủ phân tán cao nhất tương ứng với độ dài khoảng GI đã xác định được chèn vào trong phần mở đầu 720 được xác định là mẫu sóng chủ cho phần mở đầu. Điều này cũng là để làm tăng mật độ sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu 720.

Sóng chủ cho phần mở đầu và sóng chủ phân tán sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Theo tiêu chuẩn ATSC 3.0, các sóng chủ được chèn vào trong phần mở đầu 720 và các khung con 730-1, ..., 730-n để đánh giá kênh và đồng bộ hoá.

Các loại sóng chủ được chèn vào trong phần mở đầu 720 và các khung con 730-1, ..., 730-n như được thể hiện trong bảng 2 dưới đây.

Bảng 2

Loại ký hiệu	Sóng chủ cho phần mở đầu	Sóng chủ phân tán	Sóng chủ cho ranh giới khung con	Sóng chủ liên tiếp	Sóng chủ cho biên
Phần mở đầu	✓			✓	
Dữ liệu		✓		✓	✓
Ranh giới giữa các khung con			✓	✓	✓

Dựa vào bảng 2, sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu, và sóng chủ phân tán (Scattered Pilot, SP) được chèn vào trong ký hiệu dữ liệu, và sóng chủ cho ranh giới khung con được chèn vào trong ký hiệu ranh giới giữa các khung con. Ngoài ra, sóng chủ liên tiếp (Continual Pilot, CP) được chèn vào trong phần mở đầu, ký hiệu dữ liệu và ký hiệu ranh giới giữa các khung con, và sóng chủ cho biên được chèn vào trong ký hiệu dữ liệu và ký hiệu ranh giới giữa các khung con.

Trong đó, vị trí mà các sóng chủ được chèn vào có thể được xác định dựa vào chỉ số của bản thân các sóng mang để mang các sóng chủ đó, hoặc dựa vào một mẫu sóng chủ nào đó (ví dụ Dx, Dy). Trong trường hợp này, giá trị Dx là giá trị chênh lệch về chỉ số sóng mang giữa các sóng mang liền kề để mang các sóng chủ theo hướng tần số (thông số này được xác định là sự phân tách giữa các sóng mang mang sóng chủ (tức là, theo hướng tần số) theo tiêu chuẩn Advanced Television Systems Committee (ATSC) 3.0, và giá trị chênh lệch về chỉ số sóng mang giữa các sóng mang mang sóng chủ phân tán liền kề theo tiêu chuẩn DVB-T2 (Digital Video Broadcasting-Terrestrial version 2)). Giá trị Dy là giá trị chênh lệch về số lượng ký hiệu giữa các sóng chủ liên tiếp trên một sóng mang cho trước theo hướng thời gian (thông số này được xác định là số lượng ký hiệu tạo nên một chuỗi sóng chủ phân tán (theo hướng thời gian) theo tiêu chuẩn ATSC 3.0, và giá trị chênh lệch về số lượng ký hiệu giữa các sóng chủ phân tán liên tiếp trên một sóng mang cho trước theo tiêu chuẩn DVB-T2).

Trước hết, vị trí mà sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào có thể được xác định dựa vào Dx và Dy. Đối với sóng chủ cho phần mở đầu, vì $Dy = 1$, nên sóng chủ cho phần

mở đầu được chèn vào cùng một vị trí với mỗi ký hiệu của phần mở đầu. Cụ thể, sóng chủ cho phần mở đầu có thể được chèn vào các ô có chỉ số sóng mang k (tức là các sóng mang) đáp ứng điều kiện $k \bmod D_x = 0$ trong phần mở đầu. Trong trường hợp này, D_x có thể là một trong số các giá trị 3, 4, 6, 8, 12 và 16, và hệ thống (ví dụ thiết bị truyền tín hiệu và/hoặc thiết bị thu tín hiệu) có thể chọn một trong số các giá trị này theo mật độ như sẽ được mô tả dưới đây.

Vị trí mà sóng chủ phân tán được chèn vào có thể được xác định dựa vào D_x và D_y . Cụ thể, sóng chủ phân tán có thể được chèn vào trong sóng mang có chỉ số k trong ký hiệu OFDM thứ nhất đáp ứng biểu thức 1 dưới đây:

$$k \bmod (D_x D_y) = D_x(l \bmod D_y) \quad (1)$$

Trong trường hợp này, D_x và D_y có thể được xác định như được thể hiện trong bảng 3 dưới đây, và SPa_b là mẫu sóng chủ đáp ứng điều kiện $a = D_x$, và $b = D_y$.

Bảng 3

Mẫu sóng chủ	D_x	D_y	Mẫu sóng chủ	D_x	D_y
SP3_2	3	2	SP12_2	12	2
SP3_4	3	4	SP12_4	12	4
SP4_2	4	2	SP16_2	16	2
SP4_4	4	4	SP16_4	16	4
SP6_2	6	2	SP24_2	24	2
SP6_4	6	4	SP24_4	24	4
SP8_2	8	2	SP32_2	32	2
SP8_4	8	4	SP32_4	32	4

Trong đó, hệ thống có thể chọn một trong số các mẫu SPa_b được xác định như được thể hiện trong bảng 3 nêu trên tùy theo môi trường kênh.

Đặc biệt là, mẫu sóng chủ phân tán có thể được biểu diễn như được thể hiện trong bảng 4 dưới đây theo độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần dữ liệu hữu ích 730 và kích thước của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích 730.

Bảng 4

Mẫu GI	Độ dài khoảng tính theo mẫu	8K FFT	16K FFT	32K FFT
GI1_192	192	SP32_2, SP32_4 SP16_2, SP16_4	SP32_2, SP32_4	SP32_2
GI2_384	384	SP16_2, SP16_4 SP8_2, SP8_4	SP32_2, SP32_4 SP16_2, SP16_4	SP32_2
GI3_512	512	SP12_2, SP12_4 SP6_2, SP6_4	SP24_2, SP24_4 SP12_2, SP12_4	SP24_2
GI4_768	768	SP8_2, SP8_4 SP4_2, SP4_4	SP16_2, SP16_4 SP8_2, SP8_4	SP32_2, SP16_2
GI5_1024	1024	SP6_2, SP6_4 SP3_2, SP3_4	SP12_2, SP12_4 SP6_2, SP6_4	SP24_2, SP12_2
GI6_1536	1536	SP4_2, SP4_4	SP8_2, SP8_4 SP4_2, SP4_4	SP16_2, SP8_2
GI7_2048	2048	SP3_2, SP3_4	SP6_2, SP6_4 SP3_2, SP3_4	SP12_2, SP6_2
GI8_2432	2432	không xác định	SP6_2, SP6_4 SP3_2, SP3_4	SP12_2, SP6_2
GI9_3072	3072	không xác định	SP4_2, SP4_4	SP8_2, SP3_2
GI10_3648	3648	không xác định	SP4_2, SP4_4	SP8_2, SP3_2
GI11_4096	4096	không xác định	SP3_2, SP3_4	SP6_2, SP3_2
GI12_4864	4864	không xác định	không xác định	SP6_2, SP3_2

Dựa vào bảng 4 nêu trên, mẫu sóng chủ phân tán được phép chèn được xác định theo kích thước FFT (8K FFT, 16K FFT, 32K FFT) của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích 730, và độ dài khoảng GI (192, 384, 512, 768, 1024, 1536, 2048, 2432, 3072, 3648, 4096, 4864) được chèn vào trong phần dữ liệu hữu ích 730.

Ví dụ, khi kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích 730

bằng 16K FFT, và độ dài khoảng GI được chèn bằng 1536, thì một trong số các mẫu SP8_2, SP8_4, SP4_2 và SP4_4 có thể được xác định là mẫu sóng chủ phân tán được phép chèn.

Ngoài ra, ngay cả với cùng một kích thước FFT của ký hiệu OFDM, mẫu sóng chủ phân tán được phép chèn có thể khác nhau tùy thuộc vào độ dài khoảng GI được chèn.

Trong đó, vị trí mà sóng chủ cho ranh giới khung con được chèn vào có thể được xác định dựa vào Dx và Dy. Đối với sóng chủ cho ranh giới khung con, điều kiện $Dy = 1$ được đáp ứng, và do đó sóng chủ cho ranh giới khung con được chèn vào cùng một vị trí với mỗi ký hiệu ranh giới giữa các khung con. Cụ thể, sóng chủ cho ranh giới khung con có thể được chèn vào các ô có chỉ số sóng mang k đáp ứng điều kiện $k \bmod Dx = 0$ trong ký hiệu ranh giới giữa các khung con. Trong trường hợp như vậy, Dx có thể bằng 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 32, và hệ thống có thể chọn một trong số các giá trị này tùy theo môi trường kênh.

Ngoài ra, vị trí mà các sóng chủ liên tiếp được chèn vào được xác định theo chỉ số của các sóng mang để mang các sóng chủ đó. Cụ thể, các sóng chủ liên tiếp có thể được chèn vào ở các vị trí khác nhau theo kích thước FFT.

Trong đó, như đã nêu trên, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được xác định là mẫu sóng chủ phân tán có mật độ sóng chủ phân tán cao nhất trong số các mẫu sóng chủ phân tán tương ứng với độ dài khoảng GI đã xác định. Cụ thể, trong số các mẫu sóng chủ phân tán tương ứng với độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720, mẫu sóng chủ phân tán có mật độ sóng chủ phân tán cao nhất được xác định là mẫu sóng chủ cho phần mở đầu.

Tuy nhiên, đối với sóng chủ cho phần mở đầu, điều kiện $Dy = 1$ được xác định, và do đó, thông tin xác định mật độ sóng chủ cho phần mở đầu là thông tin về giá trị Dx của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu.

Do đó, thông tin về mẫu sóng chủ cho phần mở đầu ở trong phần khởi động 710 là thông tin về giá trị Dx của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu, và giá trị Dx của mẫu sóng chủ phân tán được xác định là giá trị Dx có mật độ cao nhất trong số các giá trị Dx của mẫu sóng chủ phân tán.

Thông tin về mẫu sóng chủ cho phần mở đầu là thông tin về giá trị D_y của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu, tuy nhiên trong trường hợp này, giá trị D_y được giữ cố định bằng 1.

Quy trình mà theo đó giá trị D_x của mẫu sóng chủ phân tán được xác định là giá trị D_x có mật độ cao nhất trong số các giá trị D_x của mẫu sóng chủ phân tán sẽ được mô tả dưới đây.

Ví dụ, trong trường hợp 1536 được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720 (đương nhiên là, giá trị này được xác định dựa trên điều kiện sơ bộ là phải lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con thứ nhất 730-1 trong số các khung con 730-1, ..., 730-n ở trong phần dữ liệu hữu ích 730 như đã nêu trên), mẫu sóng chủ phân tán được phép chèn trong điều kiện độ dài khoảng GI của mẫu sóng chủ phân tán bằng 1536 và kích thước FFT bằng 16K có thể là một trong số các mẫu SP8_2, SP8_4, SP4_2 và SP4_4.

Trong trường hợp này, vì giá trị D_y của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được giữ cố định bằng 1, nên chỉ còn xét giá trị D_x của các mẫu sóng chủ phân tán được phép chèn SP8_2, SP8_4, SP4_2 và SP4_4, thì D_x của mẫu sóng chủ phân tán bằng 4 hoặc 8.

Vì giá trị D_x là giá trị chênh lệch về chỉ số sóng mang giữa các sóng mang liên kế để mang các sóng chủ, cho nên giá trị chênh lệch về chỉ số sóng mang càng nhỏ, thì mật độ càng cao, và do đó trong số các giá trị D_x của mẫu sóng chủ phân tán, bằng 4 và 8, thì giá trị D_x có mật độ cao nhất bằng 4.

Vì vậy, 4 được xác định là giá trị D_x của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu.

Ví dụ khác, trong điều kiện 2048 được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720 và kích thước FFT trong phần mở đầu 720 bằng 16K, mẫu sóng chủ phân tán được phép chèn có thể là một trong số các mẫu SP6_2, SP6_4, SP3_2, và SP3_4.

Trong trường hợp này, vì giá trị D_y của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được giữ cố định bằng 1, nên chỉ còn xét giá trị D_x của các mẫu sóng chủ phân tán được phép chèn SP6_2, SP6_4, SP3_2 và SP3_4, thì D_x của mẫu sóng chủ phân tán bằng 3 hoặc 6.

Tương tự, vì giá trị D_x là giá trị chênh lệch về chỉ số sóng mang giữa các sóng

mang liền kề để mang các sóng chủ, cho nên giá trị chênh lệch về chỉ số sóng mang càng nhỏ, thì mật độ càng cao. Do đó, trong số các giá trị D_x bằng 3 và 6, thì giá trị D_x có mật độ cao nhất bằng 3.

Vì vậy, 3 được xác định là giá trị D_x của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu.

Trong đó, giá trị D_x của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu có thể là một trong số các giá trị bội số của 3 và các giá trị bội số của 4. Sở dĩ như vậy là vì, dựa vào bảng 4, tất cả các giá trị D_x của mẫu sóng chủ phân tán để xác định giá trị D_x của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu đều là các giá trị bội số của 3 (3, 6, 12) và các giá trị bội số của 4 (4, 8, 12, 16, 24 và 32).

Thông tin về mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được xác định bằng quy trình nêu trên có thể được sắp xếp theo kích thước FFT và độ dài khoảng GI như được thể hiện trong bảng 5 dưới đây.

Bảng 5

Kích thước FFT	Độ dài khoảng GI (mẫu)	Mẫu sóng chủ (Dx)
8192	2048	3
8192	1536	4
8192	1024	3
8192	768	4
16384	4096	3
16384	3648	4
16384	2432	3
16384	1536	4
16384	1024	6
16384	768	8
32768	4864	3
32768	3648	3
32768	3648	8
32768	2432	6
32768	1536	8
32768	1024	12
32768	768	16

Bảng 5 thể hiện thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu 720, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720, và mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu 720 (tức là, thông tin về các giá trị Dx của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu).

Cụ thể, các giá trị Dx của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được sắp xếp theo kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu 720, và độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720, và giá trị Dx tương ứng với kích thước FFT của các ký hiệu OFDM và độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720 và có mật độ cao nhất được xác định là giá trị Dx của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu.

Trong trường hợp kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu 720 bằng 32K, và độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720 bằng 3648, thì giá

trị D_x của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu có thể bằng 3 hoặc 8. Có nghĩa là, khi chỉ cần xét mật độ, mật độ khi giá trị D_x bằng 3 cao hơn so với mật độ khi giá trị D_x bằng 8, tuy nhiên tùy theo môi trường kênh, trong trường hợp kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu 720 bằng 32K, và độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720 bằng 3648, thì có thể xác định được rằng giá trị D_x của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu bằng 3 hoặc 8.

Ngoài ra, dựa vào bảng 5, giá trị D_x của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu là một trong số các giá trị 3, 4, 6, 8, 12 và 16.

Trong đó, bảng 5 không thể hiện thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1. Có nghĩa là, phần khởi động 710 chứa thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu 720, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu 720 và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1. Tuy nhiên, bảng 5 không thể hiện thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1 vì các thông tin trong bảng 5 có thể được áp dụng như nhau với mọi chế độ cơ bản cho tầng L1.

Có nghĩa là, thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu 720, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720, và mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu 720 có tổng số 17 trường hợp có thể được áp dụng lặp lại như nhau với mọi chế độ cơ bản cho tầng L1.

Cụ thể, có tổng số bảy (7) chế độ cơ bản cho tầng L1, và thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu 720, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720, và mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu 720 được sắp xếp theo từng chế độ cơ bản cho tầng L1 như được thể hiện trong các bảng từ bảng 6 đến bảng 12.

Bảng 6

Cấu trúc phần mở đầu	Chế độ cơ bản cho tầng L1	Kích thước FFT	Độ dài khoảng GI (mẫu)	Mẫu sóng chủ (Dx)
0	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	8192	2048	3
1	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	8192	1536	4
2	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	8192	1024	3
3	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	8192	768	4
4	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	16384	4096	3
5	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	16384	3648	4
6	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	16384	2432	3
7	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	16384	1536	4
8	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	16384	1024	6
9	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	16384	768	8
10	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	32768	4864	3
11	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	32768	3648	3
12	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	32768	3648	8
13	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	32768	2432	6
14	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	32768	1536	8
15	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	32768	1024	12
16	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 1	32768	768	16

Bảng 7

Cấu trúc phần mở đầu	Chế độ cơ bản cho tầng L1	Kích thước FFT	Độ dài khoảng GI (mẫu)	Mẫu sóng chủ (Dx)
17	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	8192	2048	3
18	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	8192	1536	4
19	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	8192	1024	3
20	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	8192	768	4
21	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	16384	4096	3
22	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	16384	3648	4
23	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	16384	2432	3
24	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	16384	1536	4
25	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	16384	1024	6
26	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	16384	768	8
27	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	32768	4864	3
28	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	32768	3648	3
29	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	32768	3648	8
30	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	32768	2432	6
31	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	32768	1536	8
32	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	32768	1024	12
33	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 2	32768	768	16

Bảng 8

Cấu trúc phần mở đầu	Chế độ cơ bản cho tầng L1	Kích thước FFT	Độ dài khoảng GI (mẫu)	Mẫu sóng chủ (Dx)
34	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	8192	2048	3
35	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	8192	1536	4
36	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	8192	1024	3
37	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	8192	768	4
38	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	16384	4096	3
39	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	16384	3648	4
40	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	16384	2432	3
41	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	16384	1536	4
42	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	16384	1024	6
43	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	16384	768	8
44	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	32768	4864	3
45	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	32768	3648	3
46	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	32768	3648	8
47	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	32768	2432	6
48	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	32768	1536	8
49	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	32768	1024	12
50	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 3	32768	768	16

Bảng 9

Cấu trúc phần mở đầu	Chế độ cơ bản cho tầng L1	Kích thước FFT	Độ dài khoảng GI (mẫu)	Mẫu sóng chủ (Dx)
51	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	8192	2048	3
52	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	8192	1536	4
53	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	8192	1024	3
54	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	8192	768	4
55	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	16384	4096	3
56	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	16384	3648	4
57	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	16384	2432	3
58	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	16384	1536	4
59	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	16384	1024	6
60	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	16384	768	8
61	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	32768	4864	3
62	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	32768	3648	3
63	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	32768	3648	8
64	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	32768	2432	6
65	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	32768	1536	8
66	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	32768	1024	12
67	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 4	32768	768	16

Bảng 10

Cấu trúc phần mở đầu	Chế độ cơ bản cho tầng L1	Kích thước FFT	Độ dài khoảng GI (mẫu)	Mẫu sóng chủ (Dx)
68	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	8192	2048	3
69	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	8192	1536	4
70	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	8192	1024	3
71	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	8192	768	4
72	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	16384	4096	3
73	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	16384	3648	4
74	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	16384	2432	3
75	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	16384	1536	4
76	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	16384	1024	6
77	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	16384	768	8
78	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	32768	4864	3
79	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	32768	3648	3
80	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	32768	3648	8
81	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	32768	2432	6
82	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	32768	1536	8
83	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	32768	1024	12
84	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 5	32768	768	16

Bảng 11

Cấu trúc phần mở đầu	Chế độ cơ bản cho tầng L1	Kích thước FFT	Độ dài khoảng GI (mẫu)	Mẫu sóng chủ (Dx)
85	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	8192	2048	3
86	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	8192	1536	4
87	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	8192	1024	3
88	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	8192	768	4
89	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	16384	4096	3
90	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	16384	3648	4
91	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	16384	2432	3
92	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	16384	1536	4
93	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	16384	1024	6
94	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	16384	768	8
95	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	32768	4864	3
96	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	32768	3648	3
97	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	32768	3648	8
98	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	32768	2432	6
99	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	32768	1536	8
100	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	32768	1024	12
101	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 6	32768	768	16

Bảng 12

Cấu trúc phần mở đầu	Chế độ cơ bản cho tầng L1	Kích thước FFT	Độ dài khoảng GI (mẫu)	Mẫu sóng chủ (Dx)
102	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	8192	2048	3
103	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	8192	1536	4
104	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	8192	1024	3
105	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	8192	768	4
106	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	16384	4096	3
107	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	16384	3648	4
108	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	16384	2432	3
109	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	16384	1536	4
110	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	16384	1024	6
111	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	16384	768	8
112	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	32768	4864	3
113	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	32768	3648	3
114	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	32768	3648	8
115	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	32768	2432	6
116	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	32768	1536	8
117	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	32768	1024	12
118	Chế độ cơ bản cho tầng L1 số 7	32768	768	16

Các bảng từ bảng 6 đến bảng 12 nêu trên thể hiện thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu 720, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720, và mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu 720 cho mỗi chế độ cơ bản cho tầng L1 từ số 1 đến số 7, và cuối cùng giá trị cấu trúc phần mở đầu được so khớp theo thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1, kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu 720, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu 720 và mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu 720. Ngoài ra, giá trị cấu trúc phần mở đầu có thể được đặt ở trong phần khởi động 710. Cụ thể, giá trị này có thể được ghi ở trong trường tín hiệu báo hiệu 930 liên quan đến ký hiệu trong phần khởi động 3 đã được mô tả dựa vào Fig.9.

Trong đó, thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1 là thông tin để tạo ra một số mức khả năng bảo vệ. Thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1 như vậy có thể được biểu diễn như được thể hiện trong bảng 13 dưới đây.

Bảng 13

Kiểu mã hoá FEC cho thông tin báo hiệu		K _{sig}	Cấu trúc		Chòm điểm	Độ dài (các ô)
			Độ dài mã	Tỷ lệ mã		
Thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1	Chế độ 1	200	16200	3/15 (Loại A)	QPSK	3820
	Chế độ 2				QPSK	934
	Chế độ 3				QPSK	484
	Chế độ 4				NUC_16_8/15	259
	Chế độ 5				NUC_64_9/15	163
	Chế độ 6				NUC_256_9/15	112
	Chế độ 7				NUC_256_13/15	69
Thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1	Chế độ 1	400 ~ 2352			QPSK	
	Chế độ 2	400 ~ 3072			QPSK	
	Chế độ 3	400 ~ 6312		6/15 (Loại B)	QPSK	
	Chế độ 4				NUC_16_8/15	
	Chế độ 5				NUC_64_9/15	
	Chế độ 6				NUC_256_9/15	
	Chế độ 7				NUC_256_13/15	

Như được thể hiện trong bảng 13, chế độ cơ bản cho tầng L1 gồm có tổng số 7 chế độ: từ chế độ 1 đến chế độ 7, theo tỷ lệ mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (Low Density Parity Check, LDPC), bậc điều biến và biến rút gọn/đọc lỗ. Điều này là để tạo ra nhiều mức khả năng bảo vệ khác nhau phù hợp với một khoảng rộng của tỷ số tín hiệu/tạp nhiễu (Signal-to-Noise Ratio, SNR).

Vì vậy, như được thể hiện trong các bảng từ bảng 6 đến bảng 12, phần khởi động 710 chứa các thông tin trong bảng 5 cho mỗi chế độ trong số bảy (7) chế độ cơ bản cho tầng L1: từ chế độ 1 đến chế độ 7 như được thể hiện trong bảng 13.

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị thu tín hiệu theo phương án làm

ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.10, thiết bị thu tín hiệu 2000 bao gồm bộ thu tín hiệu 2100 và bộ xử lý tín hiệu 2200.

Trong trường hợp này, thiết bị thu tín hiệu 2000 thu khung chứa nhiều ký hiệu OFDM. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu 220 xử lý tín hiệu trên khung thu được.

Trong trường hợp này, các ký hiệu OFDM có thể được phân chia vào phần khởi động, phần mở đầu chứa thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 và thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1, và phần dữ liệu hữu ích, các phần này đã được mô tả dựa vào Fig.7, và do đó sẽ không được mô tả lại nữa.

Ngoài ra, phần khởi động chứa thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu, và chế độ cơ bản cho tầng L1. Giá trị độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con thứ nhất trong số nhiều khung con ở trong phần dữ liệu hữu ích được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, và mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được xác định là mẫu sóng chủ phân tán có mật độ sóng chủ phân tán cao nhất trong số các mẫu sóng chủ phân tán tương ứng với độ dài khoảng GI đã xác định. Điều này đã được mô tả trên đây, và do đó sẽ không được mô tả lại nữa.

Bộ xử lý tín hiệu 2200 xử lý tín hiệu trên thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 dựa vào thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu, và dựa vào thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1.

Cụ thể, bộ xử lý tín hiệu 2200 có thể xác định chế độ cơ bản cho tầng L1 nào sẽ xử lý thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 dựa vào thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1, và có thể xử lý tín hiệu trên thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 dựa vào thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, và dựa vào thông tin về mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu tương ứng với chế độ cơ bản cho tầng L1 đã xác định.

Đặc biệt là, bộ xử lý tín hiệu 2200 có thể thực hiện chức năng đánh giá kênh dựa

vào thông tin về mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu.

Fig.11 là sơ đồ khối dùng để mô tả chi tiết bộ xử lý tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.11, bộ xử lý tín hiệu 2200 bao gồm bộ giải điều biến 2210, bộ giải mã 2220 và bộ tạo dòng 2230.

Bộ giải điều biến 2210 thực hiện chức năng giải điều biến theo các thông số OFDM từ các tín hiệu RF thu được, thực hiện chức năng phát hiện tín hiệu đồng bộ hoá, và xác định xem khung thu được hiện thời có chứa dữ liệu dịch vụ cần thiết hay không khi phát hiện thấy tín hiệu đồng bộ hoá từ thông tin báo hiệu lưu trữ trong vùng tín hiệu đồng bộ hoá. Ví dụ, bộ giải điều biến 2210 có thể xác định xem là đã thu được khung di động dùng cho thiết bị di động hay đã thu được khung cố định dùng cho thiết bị cố định.

Trong trường hợp như vậy, nếu các thông số OFDM cho vùng thông tin báo hiệu và vùng dữ liệu không được xác định từ trước, thì bộ giải điều biến 2210 có thể thực hiện chức năng giải điều biến sau khi thu nhận các thông số OFDM cho vùng thông tin báo hiệu và vùng dữ liệu lưu trữ trong vùng tín hiệu đồng bộ hoá, và thu nhận thông tin về các thông số OFDM cho vùng thông tin báo hiệu và vùng dữ liệu ở ngay sau vùng tín hiệu đồng bộ hoá.

Bộ giải mã 2220 thực hiện chức năng giải mã cho dữ liệu dịch vụ. Trong trường hợp như vậy, bộ giải mã 2220 có thể thực hiện chức năng giải mã sau khi thu nhận các thông số của phương pháp FEC và phương pháp điều biến liên quan đến dữ liệu được lưu trữ trong từng vùng dữ liệu dựa vào thông tin báo hiệu. Ngoài ra, bộ giải mã 2220 có thể tính toán vị trí của các dữ liệu dịch vụ dựa vào thông tin dữ liệu ở trong trường cấu hình được và trường động. Do đó, bộ giải mã này có thể tính toán vị trí mà kênh truyền PLP theo yêu cầu được truyền trong khung.

Bộ tạo dòng 2230 có thể tạo ra dữ liệu dịch vụ để cung cấp dịch vụ bằng cách xử lý gói dải gốc được nhập vào từ bộ giải mã 2220.

Ví dụ, bộ tạo dòng 2230 có thể tạo ra gói giao thức tầng liên kết theo tiêu chuẩn ATSC 3.0 Link-Layer Protocol (ALP) từ gói dải gốc mà các lỗi ở trong đó đã được sửa dựa trên thông tin về chế độ đồng bộ hoá dòng dữ liệu đầu vào (Input Stream

Synchronizer, ISSY), kích thước của bộ nhớ đệm (Buffer Size, BUFS), các giá trị thời gian xuất ra (Time To Output, TTO) và các giá trị tham chiếu đồng hồ của dòng dữ liệu đầu vào (Input Stream Clock Reference, ISCR).

Cụ thể, bộ tạo dòng 2230 có thể có các bộ nhớ đệm khử méo. Các bộ nhớ đệm khử méo này có thể tái tạo sự định thời chính xác để khôi phục dòng dữ liệu đầu ra dựa vào thông tin về chế độ ISSY, giá trị BUFS, các giá trị TTO và các giá trị ISCR. Vì vậy, độ trễ do đồng bộ hoá giữa nhiều kênh truyền PLP có thể được bù trừ.

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị thu tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.12, thiết bị thu tín hiệu 4400 có thể bao gồm bộ điều khiển 4410, bộ thu tín hiệu tần số vô tuyến (RF) 4420, bộ giải điều biến 4430 và bộ phận phát lại dữ liệu dịch vụ 4440.

Bộ điều khiển 4410 xác định kênh RF và kênh truyền PLP mà dịch vụ đã chọn được truyền trên đó. Trong quy trình này, kênh RF có thể được xác định dựa vào tần số trung tâm và độ rộng dải, còn kênh truyền PLP có thể được xác định dựa vào thông tin nhận dạng (Identifier, ID) của kênh truyền PLP. Các dịch vụ nhất định có thể được truyền qua nhiều hơn một kênh truyền PLP thuộc về nhiều hơn một kênh RF với từng thành phần tạo nên các dịch vụ đó. Tuy nhiên, để cho dễ hiểu, trong phần mô tả sáng chế dưới đây giả sử rằng toàn bộ dữ liệu cần thiết để phát lại một dịch vụ được truyền qua một kênh truyền PLP với một kênh RF. Do đó, các dịch vụ có một đường thu nhận dữ liệu duy nhất để phát lại các dữ liệu dịch vụ, và đường thu nhận dữ liệu đó được xác định dựa vào kênh RF và kênh truyền PLP.

Bộ thu tín hiệu RF 4420 tách ra các tín hiệu RF từ kênh RF được chọn bằng bộ điều khiển 4410, và truyền các ký hiệu OFDM, đã được tách ra sau khi thực hiện quy trình xử lý tín hiệu trên các tín hiệu RF, đến bộ giải điều biến 4430. Quy trình xử lý tín hiệu này có thể bao gồm các thao tác đồng bộ hoá, đánh giá kênh và cân bằng. Thông tin cần dùng để xử lý tín hiệu được xác định trước giữa thiết bị truyền tín hiệu và thiết bị thu tín hiệu 4400 hoặc được truyền đến thiết bị thu tín hiệu 4400 trong các ký hiệu OFDM định trước trong số các ký hiệu OFDM.

Bộ giải điều biến 4430 tách ra gói dữ liệu người dùng bằng cách thực hiện quy trình xử lý tín hiệu trên các ký hiệu OFDM, và truyền gói dữ liệu người dùng đã tách ra đến bộ phận phát lại dữ liệu dịch vụ 4440. Bộ phận phát lại dữ liệu dịch vụ 4440 tái tạo và xuất ra dịch vụ mà người dùng đã chọn bằng cách sử dụng gói dữ liệu người dùng. Định dạng của gói dữ liệu người dùng có thể là khác nhau tùy theo các dịch vụ được sử dụng. Ví dụ, gói TS hoặc gói IPv4 có thể là gói dữ liệu người dùng.

Fig.13 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải điều biến trên Fig.16 theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.13, bộ giải điều biến 4430 có thể bao gồm bộ khử ánh xạ cho khung 4431, bộ giải mã BICM 4432 cho thông tin báo hiệu tầng L1, bộ điều khiển 4433, bộ giải mã BICM 4434 và bộ xử lý dữ liệu đầu ra 4435.

Bộ khử ánh xạ cho khung 4431 chọn các ô OFDM tạo nên các khối FEC thuộc về kênh truyền PLP được chọn từ khung được tạo nên bởi các ký hiệu OFDM dựa vào thông tin điều khiển được cung cấp từ bộ điều khiển 4433, và truyền các ô OFDM đã chọn này đến bộ giải mã BICM 4434. Ngoài ra, bộ khử ánh xạ cho khung 4431 chọn các ô OFDM tương ứng với nhiều hơn một khối FEC ở trong tín hiệu báo hiệu tầng L1, và truyền các ô OFDM đã chọn đến bộ giải mã BICM 4432 cho thông tin báo hiệu tầng L1.

Bộ giải mã BICM 4432 cho thông tin báo hiệu tầng L1 xử lý tín hiệu trên các ô OFDM tương ứng với các khối FEC thuộc về thông tin báo hiệu tầng L1, tách ra các bit thông tin báo hiệu tầng L1, và truyền các bit thông tin báo hiệu tầng L1 đã tách ra đến bộ điều khiển 4433. Trong trường hợp như vậy, quy trình xử lý tín hiệu có thể bao gồm các thao tác tách ra các giá trị tỷ số hợp lý dạng loga (Log-Likelihood Ratio, LLR) để giải mã cho các mã LDPC trong các ô OFDM, và giải mã cho các mã LDPC bằng cách sử dụng các giá trị LLR đã tách ra.

Bộ điều khiển 4433 tách ra bảng thông tin báo hiệu tầng L1 từ các bit thông tin báo hiệu tầng L1, và điều khiển sự hoạt động của bộ khử ánh xạ cho khung 4431, bộ giải mã BICM 4434 và bộ xử lý dữ liệu đầu ra 4435 bằng cách sử dụng các giá trị trong bảng thông tin báo hiệu tầng L1. Fig.13 thể hiện bộ giải mã BICM 4432 cho thông tin báo hiệu tầng L1 không sử dụng thông tin điều khiển của bộ điều khiển 4433 vì dễ cho dễ hiểu. Tuy nhiên, nếu thông tin báo hiệu tầng L1 có cấu trúc phân lớp giống như thông tin báo

hiệu trước tầng L1 và thông tin báo hiệu sau tầng L1 nêu trên, thì bộ giải mã BICM 4432 cho thông tin báo hiệu tầng L1 có thể được tạo nên bởi nhiều hơn một khối giải mã BICM, và sự hoạt động của các khối giải mã BICM và bộ khử ánh xạ cho khung 4431 có thể được điều khiển dựa vào thông tin báo hiệu ở tầng cao hơn tầng L1, như đã được hiểu rõ dựa vào phần mô tả sáng chế trên đây.

Bộ giải mã BICM 4434 xử lý tín hiệu trên các ô OFDM tạo nên các khối FEC thuộc về kênh truyền PLP đã chọn, tách ra các gói dải gốc, và truyền các gói dải gốc này đến bộ xử lý dữ liệu đầu ra 4435. Quy trình xử lý tín hiệu có thể bao gồm các thao tác tách ra các giá trị LLR để mã hoá và giải mã cho các mã LDPC trong các ô OFDM, và giải mã cho các mã LDPC bằng cách sử dụng các giá trị LLR đã tách ra. Hai thao tác này có thể được thực hiện dựa vào thông tin điều khiển được cung cấp từ bộ điều khiển 4433.

Bộ xử lý dữ liệu đầu ra 4435 xử lý tín hiệu trên các gói dải gốc, tách ra gói dữ liệu người dùng, và truyền gói dữ liệu người dùng đã tách ra đến bộ phận phát lại dữ liệu dịch vụ. Trong trường hợp như vậy, quy trình xử lý tín hiệu có thể được thực hiện dựa vào thông tin điều khiển được cung cấp từ bộ điều khiển 4433.

Trong đó, theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, bộ xử lý dữ liệu đầu ra 4435 có thể có bộ xử lý gói ALP (không được thể hiện trên hình vẽ) để tách ra gói ALP từ gói dải gốc.

Fig.14 là lưu đồ dùng để mô tả sơ lược hoạt động của thiết bị thu tín hiệu từ thời điểm người dùng chọn dịch vụ cho tới thời điểm dịch vụ đã chọn được cung cấp.

Giả sử rằng thông tin dịch vụ liên quan đến tất cả các dịch vụ có thể được chọn trong quy trình quét tìm dịch vụ ban đầu ở bước S4600 được thu nhận trước quy trình chọn dịch vụ ở bước S4610. Thông tin dịch vụ có thể là thông tin về kênh RF và kênh truyền PLP truyền dữ liệu cần thiết để phát lại một dịch vụ cụ thể trong hệ thống phát rộng hiện thời. Một ví dụ về thông tin dịch vụ có thể là thông tin dành riêng cho chương trình/thông tin dịch vụ (Program-Specific Information/Service Information, PSI/SI) theo tiêu chuẩn MPEG-2 TS, thông tin dịch vụ này có thể thường được thu nhận thông qua thông tin báo hiệu tầng L2 và thông tin báo hiệu tầng cao hơn.

Khi người dùng chọn một dịch vụ ở bước S4610, thì thiết bị thu tín hiệu chuyển

sang tần số truyền dịch vụ đã chọn ở bước S4620, và thực hiện thao tác tách ra các tín hiệu RF ở bước S4630. Trong khi thực hiện bước S4620 để chuyển sang tần số truyền dịch vụ đã chọn, thông tin dịch vụ có thể được sử dụng.

Khi các tín hiệu RF đã được tách ra, thiết bị thu tín hiệu thực hiện bước S4640 để tách ra thông tin báo hiệu tầng L1 từ các tín hiệu RF đã được tách ra. Thiết bị thu tín hiệu chọn kênh truyền PLP truyền dịch vụ đã chọn bằng cách sử dụng thông tin báo hiệu tầng L1 đã được tách ra ở bước S4650, và tách ra các gói dải gốc từ kênh truyền PLP đã chọn ở bước S4660. Ở bước S4650 để chọn kênh truyền PLP truyền dịch vụ đã chọn, thông tin dịch vụ có thể được sử dụng.

Ngoài ra, bước S4660 để tách ra các gói dải gốc có thể bao gồm bước chọn các ô OFDM thuộc về kênh truyền PLP bằng cách khử ánh xạ cho khung truyền, tách ra các giá trị LLR để mã hoá/giải mã cho các mã LDPC, và giải mã cho các mã LDPC bằng cách sử dụng các giá trị LLR đã tách ra.

Thiết bị thu tín hiệu thực hiện bước S4670 để tách ra gói ALP từ gói dải gốc đã tách ra bằng cách sử dụng thông tin phần đầu liên quan đến gói dải gốc đã tách ra, và thực hiện bước S4680 để tách ra gói dữ liệu người dùng từ gói ALP đã tách ra bằng cách sử dụng thông tin phần đầu liên quan đến gói dải gốc đã tách ra. Gói dữ liệu người dùng đã tách ra được sử dụng ở bước S4690 để phát lại dịch vụ đã chọn. Ở bước S4670 để tách ra gói ALP và ở bước S4680 để tách ra gói dữ liệu người dùng, có thể sử dụng thông tin báo hiệu tầng L1 thu được ở bước S4640 để tách ra thông tin báo hiệu tầng L1. Trong trường hợp như vậy, quy trình tách ra gói dữ liệu người dùng từ gói ALP (khôi phục các gói TS rỗng và chèn các byte đồng bộ hoá gói TS) giống như quy trình đã được mô tả trên đây. Theo các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế như đã nêu trên, nhiều loại dữ liệu khác nhau có thể được ánh xạ lên tầng vật lý được phép truyền và hiệu quả xử lý dữ liệu có thể được nâng cao.

Fig.15 là lưu đồ dùng để mô tả phương pháp điều khiển thiết bị truyền tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Phương pháp điều khiển thiết bị truyền tín hiệu được thể hiện trên Fig.15 tạo ra khung chứa nhiều ký hiệu OFDM (S1510).

Sau đó, khung đã tạo ra được xử lý tín hiệu (S1520).

Trong trường hợp này, các ký hiệu OFDM có thể được phân chia vào phần khởi động, phần mở đầu chứa thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 và thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1, và phần dữ liệu hữu ích, phần khởi động chứa thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu, và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1.

Trong trường hợp này, độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con thứ nhất trong số nhiều khung con ở trong phần dữ liệu hữu ích, hoặc độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con có độ dài khoảng GI lớn nhất có thể được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, và mẫu sóng chủ phân tán tương ứng với độ dài khoảng GI đã xác định và có mật độ sóng chủ phân tán cao nhất có thể được xác định là mẫu sóng chủ cho phần mở đầu.

Ngoài ra, thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1 là thông tin để tạo ra một số mức khả năng bảo vệ.

Ngoài ra, thông tin về mẫu sóng chủ cho phần mở đầu là thông tin về giá trị D_x của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu, giá trị D_x của mẫu sóng chủ phân tán được xác định là giá trị D_x có mật độ cao nhất trong số các giá trị D_x của mẫu sóng chủ phân tán.

Ngoài ra, giá trị D_x của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu là một trong số các giá trị bội số của 3, và các giá trị bội số của 4, giá trị D_x là giá trị chênh lệch về chỉ số sóng mang giữa các sóng mang liền kề để mang các sóng chủ.

Ngoài ra, giá trị D_x là một trong số các giá trị 3, 4, 6, 8, 12 và 16.

Ngoài ra, thông tin về mẫu sóng chủ cho phần mở đầu là thông tin về giá trị D_y của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu, giá trị D_y bằng 1.

Ngoài ra, mẫu sóng chủ phân tán được biểu diễn như được thể hiện trong bảng 4 nêu trên theo độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần dữ liệu hữu ích và kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần dữ liệu hữu ích.

Ngoài ra, bảng trong đó có ghi thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM

tạo nên phần mở đầu, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, và mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu, được biểu diễn như được thể hiện trong bảng 6 nêu trên.

Fig.16 là lưu đồ dùng để mô tả phương pháp điều khiển thiết bị thu tín hiệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Phương pháp điều khiển thiết bị thu tín hiệu được thể hiện trên Fig.16 thu khung chứa nhiều ký hiệu OFDM (S1610).

Sau đó, khung này được xử lý tín hiệu (S1620).

Trong trường hợp như vậy, các ký hiệu OFDM có thể được phân chia vào phần khởi động, phần mở đầu chứa thông tin báo hiệu cơ bản cho tầng L1 và thông tin báo hiệu chi tiết cho tầng L1, và phần dữ liệu hữu ích.

Ngoài ra, phần khởi động chứa thông tin về kích thước FFT của các ký hiệu OFDM tạo nên phần mở đầu, độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu, và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1.

Ngoài ra, độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con thứ nhất trong số nhiều khung con ở trong phần dữ liệu hữu ích, hoặc độ dài khoảng GI định trước bằng hoặc lớn hơn độ dài khoảng GI của khung con có độ dài khoảng GI lớn nhất trong số các khung con được xác định là độ dài khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu; và mẫu sóng chủ phân tán tương ứng với độ dài khoảng GI đã xác định và có mật độ cao nhất được xác định là mẫu sóng chủ cho phần mở đầu.

Ngoài ra, sáng chế có thể đề cập đến vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình được tạo cấu hình để tuần tự thực hiện phương pháp xử lý tín hiệu theo sáng chế như đã được mô tả trên đây.

Vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính là vật ghi đọc được bằng máy tính được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu bán cố định và không phải là vật ghi lưu trữ dữ liệu trong một khoảng thời gian ngắn như thanh ghi, bộ nhớ tác động nhanh, bộ nhớ và các loại vật ghi tương tự khác. Cụ thể hơn, nhiều ứng dụng hoặc chương trình nêu trên có thể được lưu trữ ở trên và được cung cấp thông qua vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy

tính như đĩa compac (Compact Disc, CD), đĩa kỹ thuật số vạn năng (Digital Versatile Disc, DVD), đĩa cứng, đĩa Blue-ray, bộ nhớ sử dụng giao diện bus nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, USB), thẻ nhớ, bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM) và các loại vật ghi tương tự khác.

Ít nhất một trong số các bộ phận, phần tử, môđun hoặc đơn vị được thể hiện ở dạng khối trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.6, Fig.8 và từ Fig.10 đến Fig.13 có thể được thực hiện dưới dạng các cấu trúc phần cứng, phần mềm và/hoặc phần sụn để thực hiện các chức năng tương ứng nêu trên theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế. Ví dụ, ít nhất một trong số các bộ phận, phần tử, môđun hoặc đơn vị này có thể sử dụng cấu trúc mạch trực tiếp, như bộ nhớ, khối xử lý, mạch logic, bảng tra cứu, v.v., để có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo sự điều khiển của một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc thiết bị điều khiển khác. Ngoài ra, ít nhất một trong số các bộ phận, phần tử, môđun hoặc đơn vị này có thể được thể hiện ở dạng cụ thể bằng môđun, chương trình hoặc đoạn mã, chứa một hoặc nhiều lệnh thi hành được để thực hiện các chức năng logic xác định, và được thực hiện bằng một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc thiết bị điều khiển khác. Ngoài ra, ít nhất một trong số các bộ phận, phần tử, môđun hoặc đơn vị này có thể còn có hoặc có thể được thực hiện bằng bộ xử lý như bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) để thực hiện các chức năng tương ứng, bộ vi xử lý, hoặc các thiết bị khác. Hai hoặc nhiều hơn hai trong số các bộ phận, phần tử, môđun hoặc đơn vị này có thể được kết hợp lại thành một bộ phận, phần tử, môđun hoặc đơn vị để thực hiện tất cả các thao tác hoặc chức năng của hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận, phần tử, môđun hoặc đơn vị được kết hợp. Ngoài ra, ít nhất một phần của các chức năng của ít nhất một trong số các bộ phận, phần tử, môđun hoặc đơn vị này có thể được thực hiện bằng một bộ phận, phần tử, môđun hoặc đơn vị khác. Ngoài ra, mặc dù trong các sơ đồ khối nêu trên không thể hiện bus, nhưng sự truyền thông giữa các bộ phận, phần tử, môđun hoặc đơn vị có thể được thực hiện thông qua bus. Các khía cạnh liên quan đến chức năng trong các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế nêu trên có thể được thực hiện dưới dạng các thuật toán để thực hiện trong một hoặc nhiều bộ xử lý. Ngoài ra, các bộ phận, phần tử, môđun hoặc đơn vị được thể hiện ở dạng khối hoặc các bước xử lý có thể áp dụng các kỹ thuật bất kỳ trong lĩnh vực liên quan để tạo cấu hình cho thiết bị điện tử, xử lý tín hiệu và/hoặc điều khiển, xử lý dữ liệu và thực hiện các chức năng tương tự khác.

Các phương án thực hiện sáng chế và các ưu điểm nêu trên chỉ là ví dụ minh họa và không được coi rằng phạm vi của sáng chế bị giới hạn ở các phương án đó. Giải pháp theo sáng chế có thể được áp dụng dễ dàng cho các loại thiết bị khác. Ngoài ra, phần mô tả các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế được dùng để làm ví dụ minh họa, và không được dùng để giới hạn phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế, và nhiều phương án thay thế, cải biến và sửa đổi sẽ được tìm ra một cách dễ dàng đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền tín hiệu bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

tạo ra khung chứa nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM);

chèn một hoặc nhiều sóng chủ vào trong khung; và

chèn một hoặc nhiều khoảng bảo vệ (Guard Interval, GI) vào trong khung;

bộ truyền tín hiệu được tạo cấu hình để truyền tín hiệu được tạo ra dựa vào khung, trong đó khung được tạo ra chứa phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích,

trong đó phần dữ liệu hữu ích chứa một hoặc nhiều khung con,

trong đó độ dài của khoảng bảo vệ (Guard Interval, GI) được chèn vào trong phần mở đầu bằng độ dài của khoảng GI được chèn vào trong khung con thứ nhất trong số một hoặc nhiều khung con, và

trong đó mật độ sóng chủ trong phần mở đầu được xác định theo độ dài của khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, mật độ sóng chủ trong phần mở đầu bằng hoặc lớn hơn mật độ sóng chủ trong khung con thứ nhất.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó phần khởi động chứa thông tin về kích thước biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform, FFT) của một hoặc nhiều khung con, độ dài của khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, và mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1, và trong đó thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1 là thông tin để tạo ra một số mức khả năng bảo vệ.

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó thông tin về mẫu sóng chủ cho phần mở đầu là thông tin về giá trị D_x của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu, và

trong đó giá trị D_x của mẫu sóng chủ phân tán được xác định là giá trị D_x có mật độ cao nhất trong số các giá trị D_x của mẫu sóng chủ phân tán.

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó giá trị D_x của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu là một trong số các giá trị bội số của 3 và các giá trị bội số của 4, và

trong đó giá trị D_x là giá trị chênh lệch về chỉ số sóng mang giữa các sóng mang liền kề để mang sóng chủ cho phần mở đầu hoặc sóng chủ phân tán.

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó giá trị D_x là một trong số các giá trị 3, 4, 6, 8, 12 và 16.

6. Thiết bị theo điểm 2, trong đó thông tin về mẫu sóng chủ cho phần mở đầu là thông tin về giá trị D_y của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu, và

trong đó giá trị D_y bằng 1.

7. Thiết bị theo điểm 2, trong đó mẫu sóng chủ phân tán được biểu diễn như được thể hiện trong bảng dưới đây theo độ dài của khoảng GI được chèn vào trong phần dữ liệu hữu ích và kích thước FFT của một hoặc nhiều khung con ở trong phần dữ liệu hữu ích.

Mẫu GI	Độ dài khoảng tính theo mẫu	8K FFT	16K FFT	32K FFT
GI1_192	192	SP32_2, SP32_4 SP16_2, SP16_4	SP32_2, SP32_4	SP32_2
GI2_384	384	SP16_2, SP16_4 SP8_2, SP8_4	SP32_2, SP32_4 SP16_2, SP16_4	SP32_2
GI3_512	512	SP12_2, SP12_4 SP6_2, SP6_4	SP24_2, SP24_4 SP12_2, SP12_4	SP24_2
GI4_768	768	SP8_2, SP8_4 SP4_2, SP4_4	SP16_2, SP16_4 SP8_2, SP8_4	SP32_2, SP16_2
GI5_1024	1024	SP6_2, SP6_4 SP3_2, SP3_4	SP12_2, SP12_4 SP6_2, SP6_4	SP24_2, SP12_2
GI6_1536	1536	SP4_2, SP4_4	SP8_2, SP8_4 SP4_2, SP4_4	SP16_2, SP8_2
GI7_2048	2048	SP3_2, SP3_4	SP6_2, SP6_4 SP3_2, SP3_4	SP12_2, SP6_2
GI8_2432	2432	không xác định	SP6_2, SP6_4 SP3_2, SP3_4	SP12_2, SP6_2
GI9_3072	3072	không xác định	SP4_2, SP4_4	SP8_2, SP3_2
GI10_3648	3648	không xác định	SP4_2, SP4_4	SP8_2, SP3_2
GI11_4096	4096	không xác định	SP3_2, SP3_4	SP6_2, SP3_2
GI12_4864	4864	không xác định	không xác định	SP6_2, SP3_2

8. Thiết bị theo điểm 2, trong đó thông tin về kích thước FFT của một hoặc nhiều khung con ở trong phần mở đầu, độ dài của khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, và mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu được biểu diễn như được thể hiện trong bảng dưới đây.

Kích thước FFT	Độ dài khoảng GI (mẫu)	Mẫu sóng chủ (Dx)
8192	2048	3
8192	1536	4
8192	1024	3
8192	768	4
16384	4096	3
16384	3648	4
16384	2432	3
16384	1536	4
16384	1024	6
16384	768	8
32768	4864	3
32768	3648	3
32768	3648	8
32768	2432	6
32768	1536	8
32768	1024	12
32768	768	16

9. Thiết bị theo điểm 1, trong đó mẫu sóng chủ được chèn vào trong phần mở đầu được xác định dựa vào độ dài của khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu và kích thước biến đổi Fourier nhanh (FFT) của một hoặc nhiều khung con.

10. Thiết bị thu tín hiệu bao gồm:

bộ thu tín hiệu được tạo cấu hình để thu khung chứa nhiều ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (OFDM); và

bộ xử lý được tạo cấu hình để xử lý khung thu được,

trong đó khung chứa một hoặc nhiều sóng chủ và một hoặc nhiều khoảng bảo vệ (GI),

trong đó khung được tạo ra chứa phần khởi động, phần mở đầu và phần dữ liệu hữu ích,

trong đó phần dữ liệu hữu ích chứa một hoặc nhiều khung con,

trong đó độ dài của khoảng bảo vệ (GI) được chèn vào trong phần mở đầu bằng độ dài của khoảng GI được chèn vào trong khung con thứ nhất trong số một hoặc nhiều khung con, và

trong đó mật độ sóng chủ trong phần mở đầu được xác định theo độ dài của khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, mật độ sóng chủ trong phần mở đầu bằng hoặc lớn hơn mật độ sóng chủ trong khung con thứ nhất.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó phần khởi động chứa thông tin về kích thước biến đổi Fourier nhanh (FFT) của một hoặc nhiều khung con, độ dài của khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu, và mẫu sóng chủ cho phần mở đầu được chèn vào trong phần mở đầu và thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1, và trong đó thông tin về chế độ cơ bản cho tầng L1 là thông tin để tạo ra một số mức khả năng bảo vệ.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó thông tin về mẫu sóng chủ cho phần mở đầu là thông tin về giá trị Dx của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu, và

trong đó giá trị Dx của mẫu sóng chủ phân tán được xác định là giá trị Dx có mật độ cao nhất trong số các giá trị Dx của mẫu sóng chủ phân tán.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó giá trị Dx của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu là một trong số các giá trị bội số của 3 và các giá trị bội số của 4, và

trong đó giá trị Dx là giá trị chênh lệch về chỉ số sóng mang giữa các sóng mang liên kế để mang sóng chủ cho phần mở đầu hoặc sóng chủ phân tán.

14. Thiết bị theo điểm 11, trong đó thông tin về mẫu sóng chủ cho phần mở đầu là thông tin về giá trị Dy của mẫu sóng chủ cho phần mở đầu, và

trong đó giá trị Dy bằng 1.

15. Thiết bị theo điểm 10, trong đó mẫu sóng chủ được chèn vào trong phần mở đầu được xác định dựa vào độ dài của khoảng GI được chèn vào trong phần mở đầu và kích thước biến đổi Fourier nhanh (FFT) của một hoặc nhiều khung con.

Fig. 1

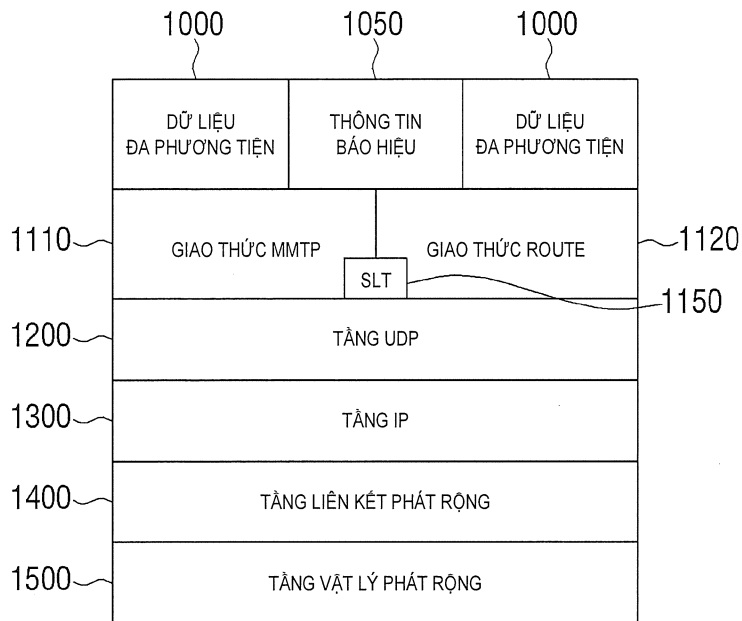


Fig. 2

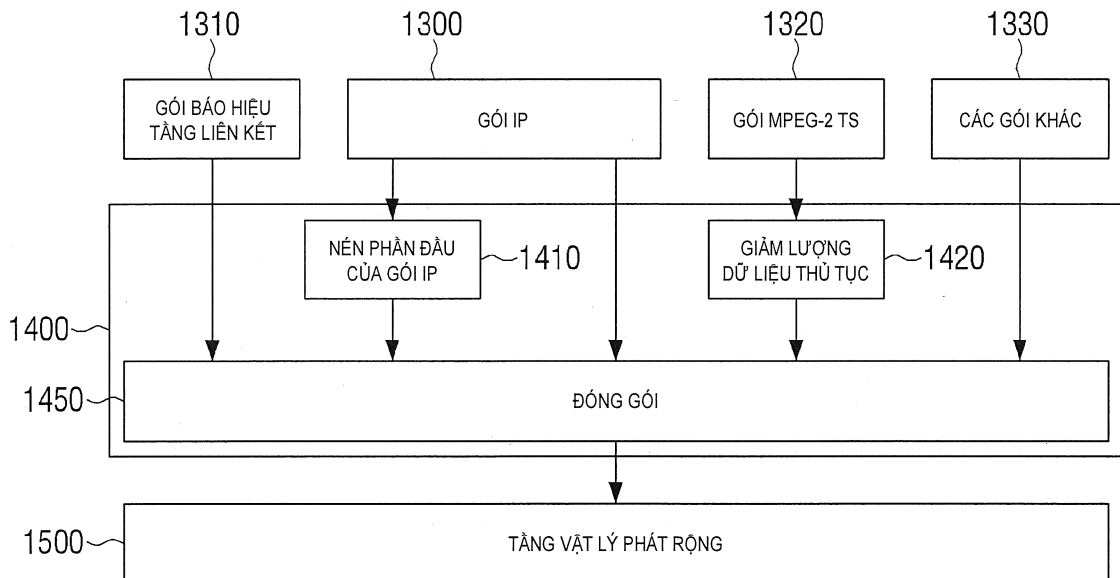


Fig. 3A

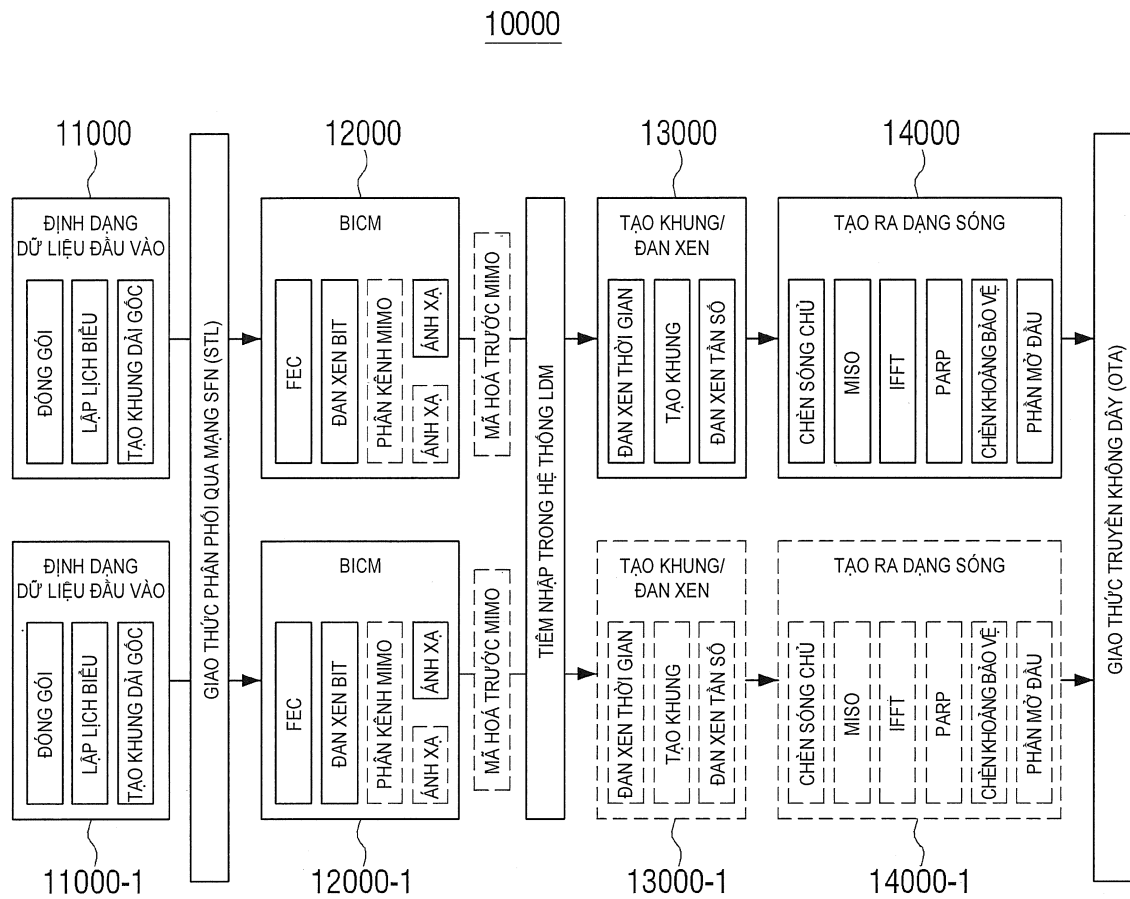


Fig. 3B

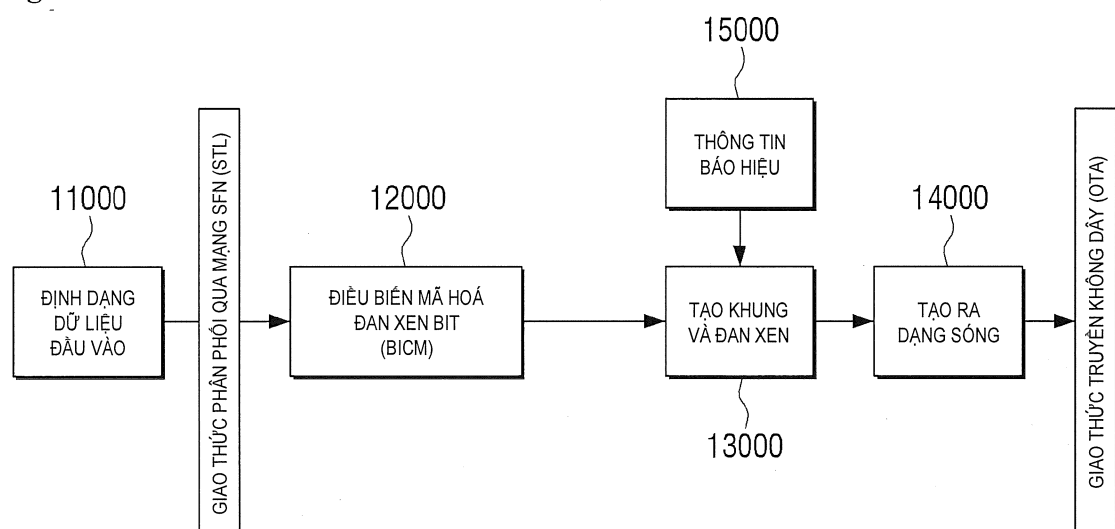


Fig. 3C

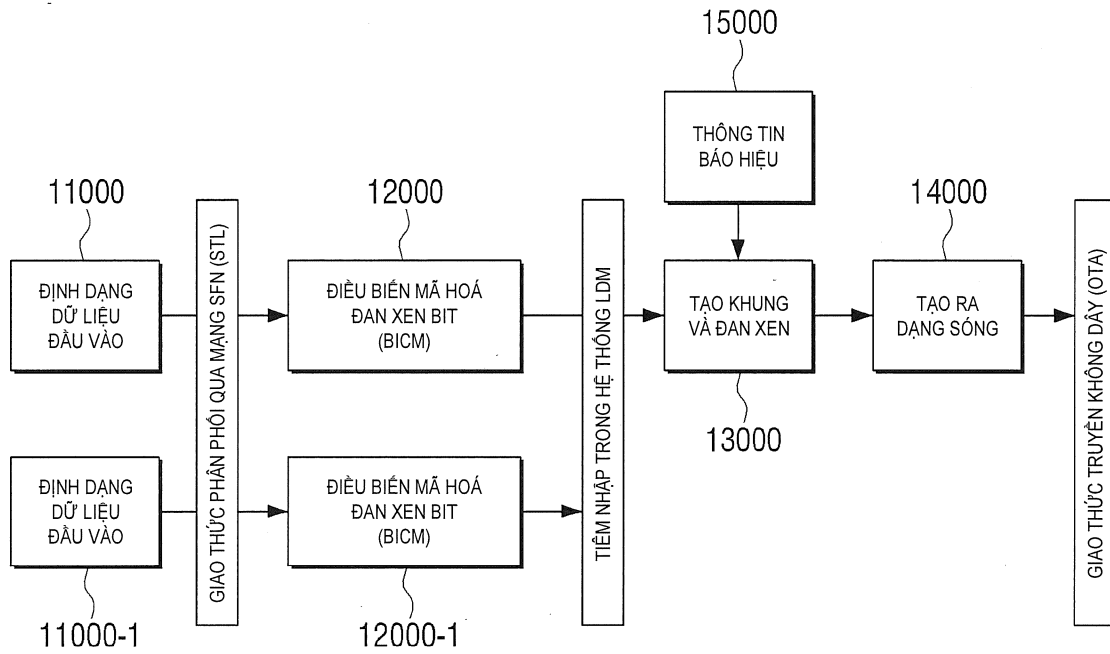


Fig. 4

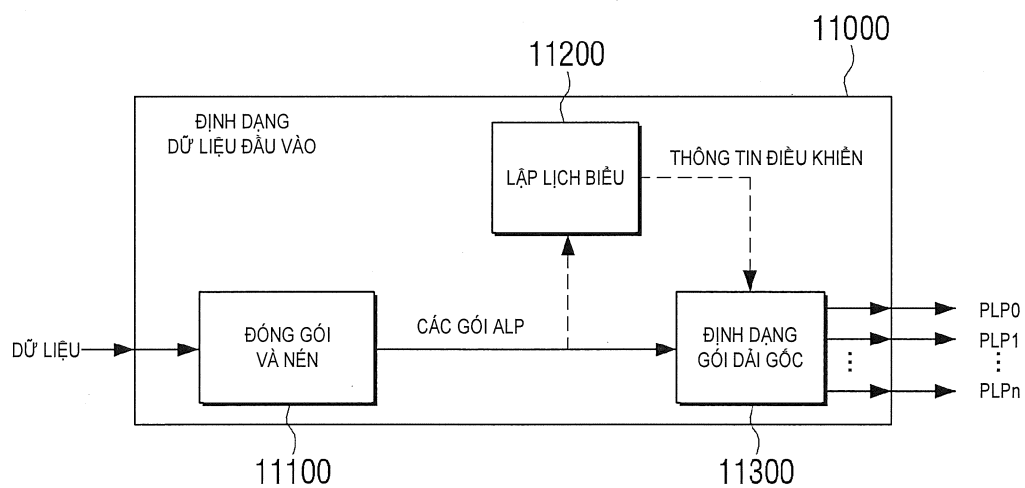


Fig. 5A

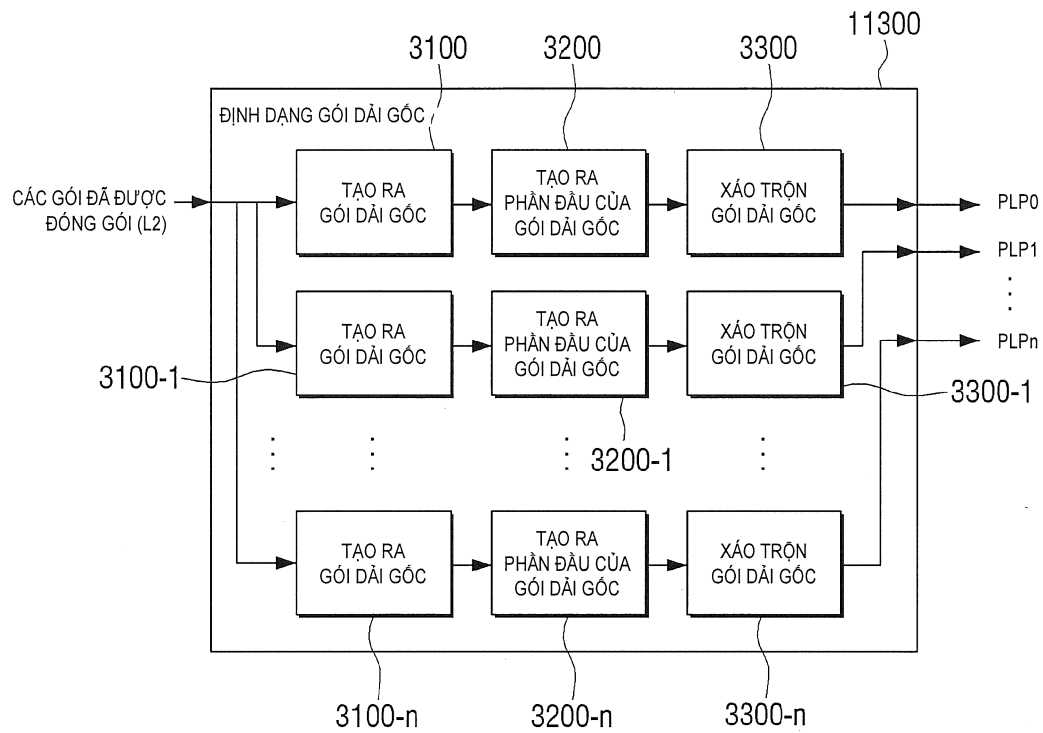


Fig. 5B

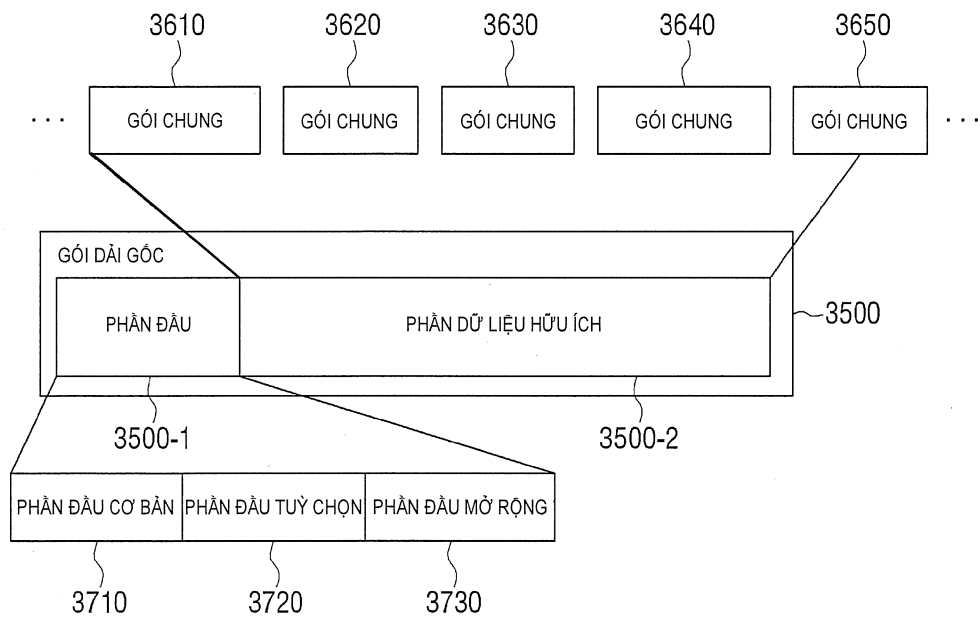


Fig. 6

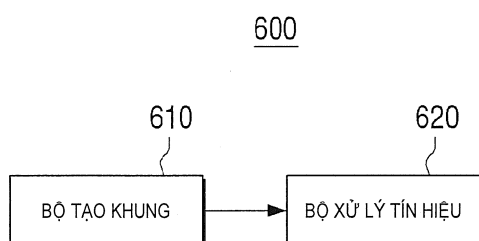


Fig. 7

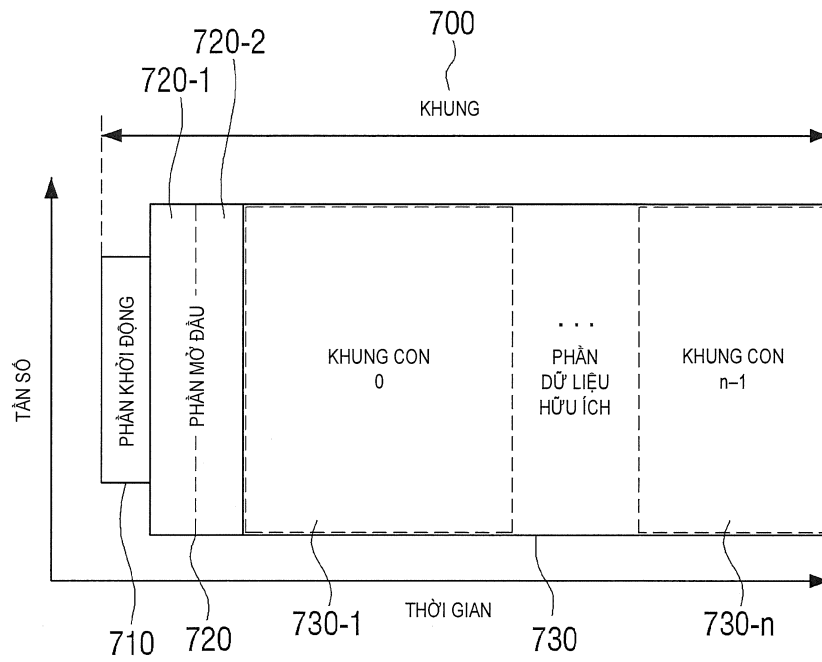


Fig. 8

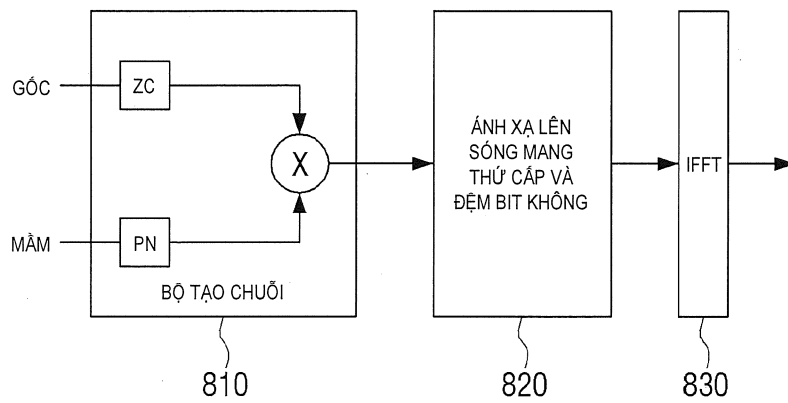


Fig. 9

	CÚ PHÁP	SỐ BIT	ĐỊNH DẠNG
910	bootstrap_symbol_1() {		
	ea_wake_up	1	uimsbf
	min_time_to_next	5	uimsbf
	system_bandwidth	2	uimsbf
	}		
920	bootstrap_symbol_2() {		
	bsr_coefficient	7	uimsbf
	reserved	1	bslbf
	}		
930	bootstrap_symbol_3() {		
	preamble_structure	8	uimsbf
	}		

Fig. 10

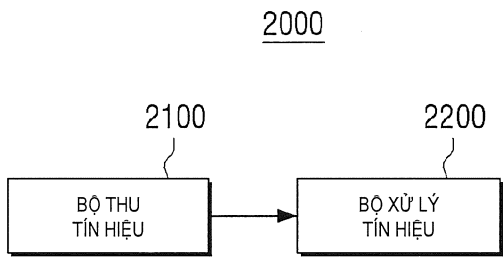


Fig. 11

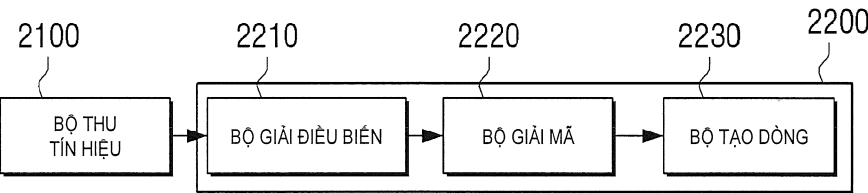


Fig. 12

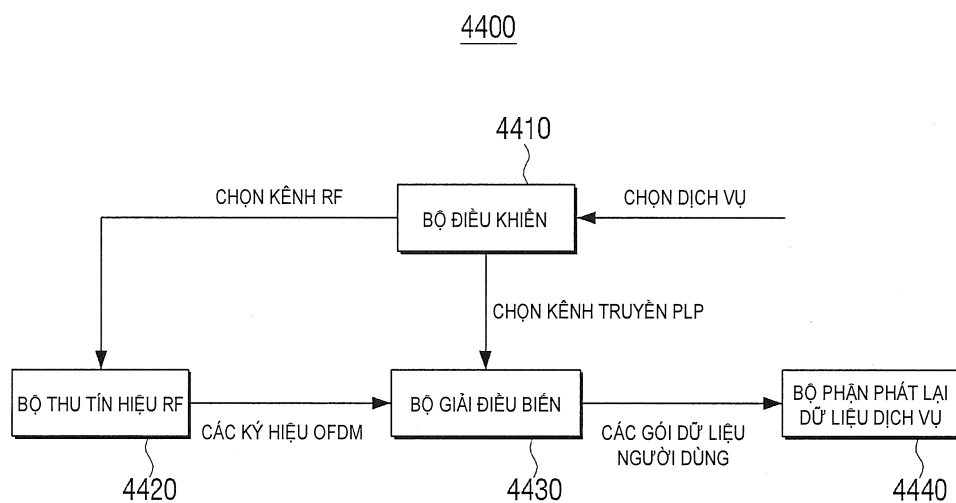


Fig. 13

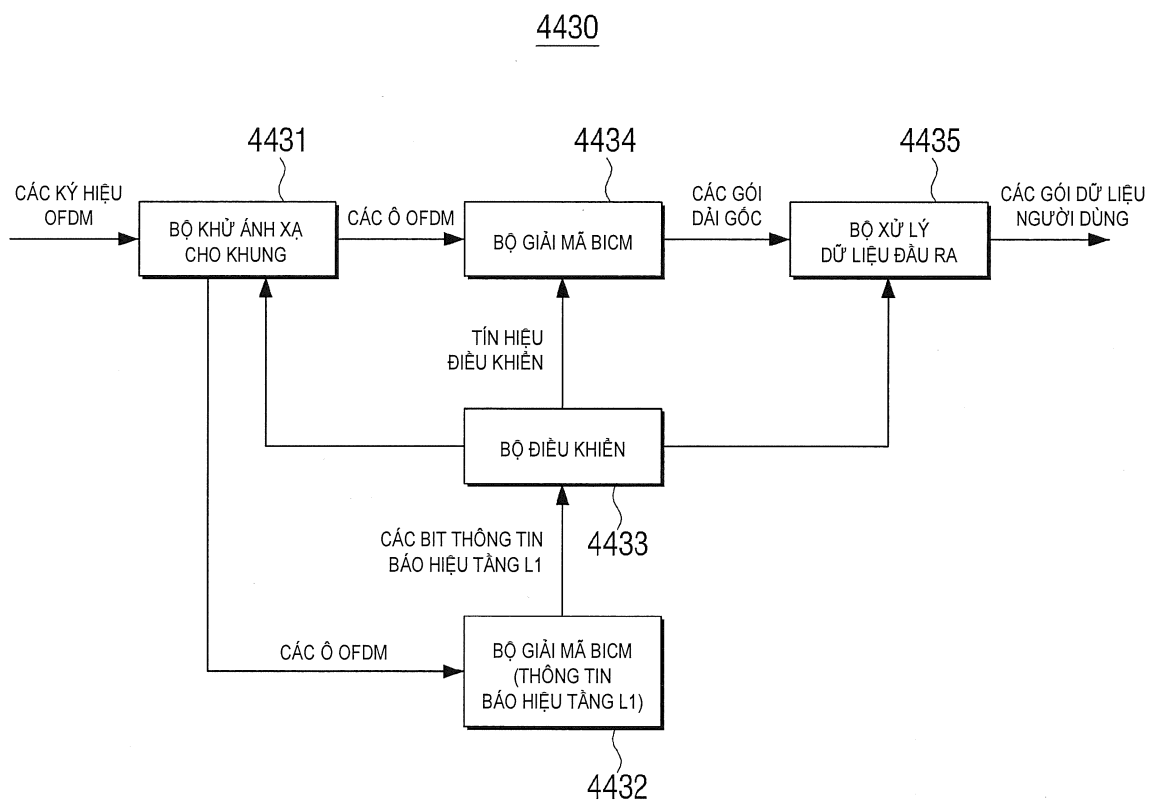


Fig. 14

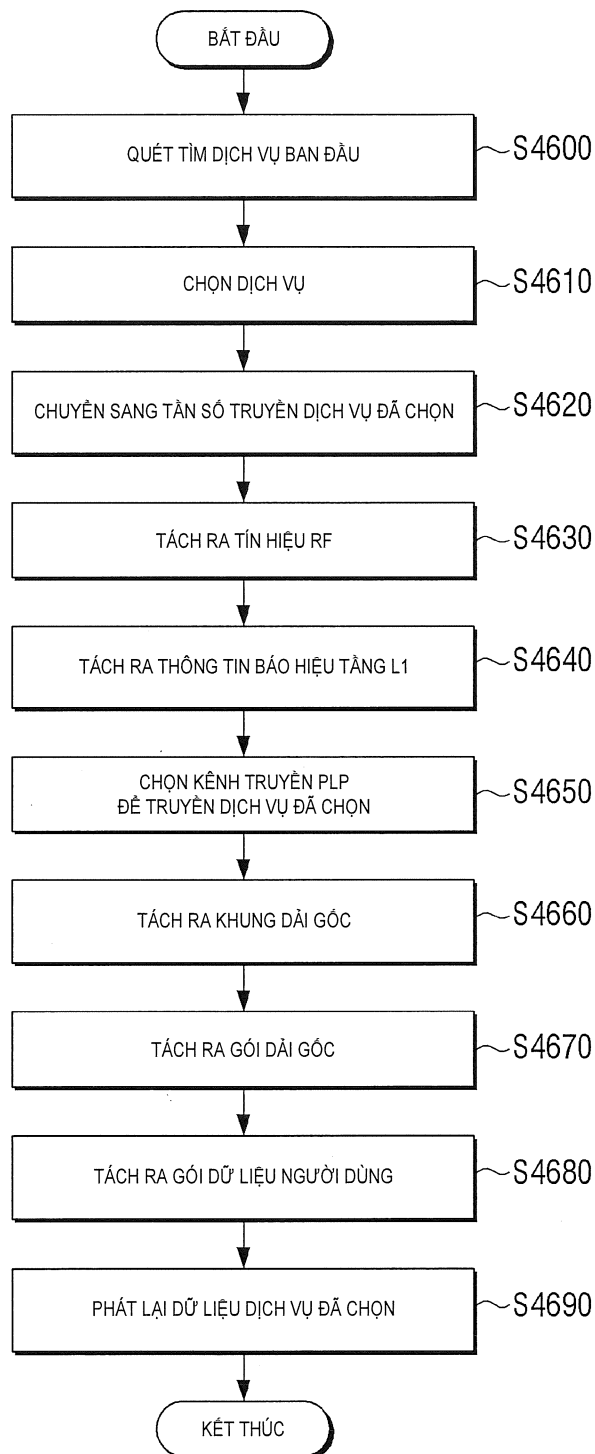


Fig. 15

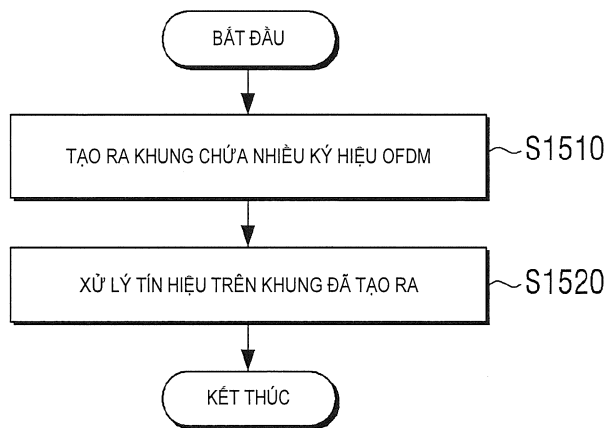


Fig. 16

