



(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)



1-0030471

(51)⁷ H04N 7/24

(13) B

(21) 1-2018-00205

(22) 24/02/2011

(62) 1-2012-02509

(86) PCT/JP2011/001084 24/02/2011

(87) WO 2011/105097 A1 01/09/2011

(30) 10154898.0 26/02/2010 EP

(45) 25/12/2021 405

(43) 26/03/2018 360A

(73) Sun Patent Trust (US)

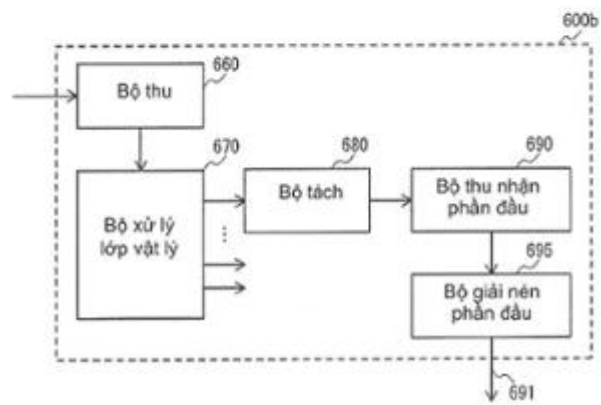
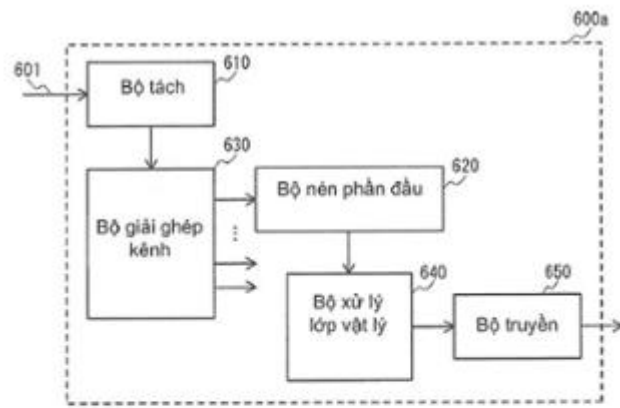
450 Lexington Avenue, 38th Floor, New York, NY 10017 USA

(72) PETROV, Mihail (RO); HERRMANN, Frank (DE); KIMURA, Tomohiro (JP);
OUCHI, Mikihiro (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN NHIỀU LUỒNG DỮ LIỆU ĐƯỢC TẠO RA TỪ LUỒNG TRUYỀN TẢI, PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ THU NHIỀU LUỒNG DỮ LIỆU ĐƯỢC TẠO RA TỪ LUỒNG TRUYỀN TẢI

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền nhiều luồng dữ liệu được tạo từ luồng truyền tải (transport stream, TS) trong mạng quảng bá số, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: nhận dạng phần đầu (120) của mỗi trong số các gói TS trước khi nén phần đầu; khác biệt ở chỗ ánh xạ các gói TS bao gồm các gói tin dữ liệu TS có cùng ký hiệu nhận dạng gói tin và một hoặc nhiều hơn một gói tin NULL tới một ống lớp vật lý cùng với sự nén phần đầu; tạo ra các gói TS được nén phần đầu bằng cách thay thế ký hiệu nhận dạng gói tin (125) trong mỗi phần đầu trong số các phần đầu của các gói TS mà được ánh xạ tới ống lớp vật lý cùng với sự nén phần đầu bằng ký hiệu chỉ báo 1 bit (510) mà chỉ báo xem gói TS có phải là gói tin NULL hay không; và truyền khung lớp vật lý mà trên đó ống lớp vật lý có sự nén phần đầu được ánh xạ. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp thu, thiết bị truyền và thiết bị thu nhiều luồng dữ liệu được tạo từ luồng truyền tải (TS) trong mạng quảng bá số.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp nén phân đầu của các gói tin luồng truyền tải để truyền qua mạng quảng bá số. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp nén đảo ngược được phân đầu của gói tin luồng truyền tải.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các mạng quảng bá số cho phép truyền đơn hướng dữ liệu như audio, video, văn bản phụ đề, các ứng dụng, v.v.. Trong các mạng quảng bá, một cách điển hình là không có kênh phản hồi từ bộ thu tới bộ truyền và do đó các kỹ thuật thích ứng không thể được sử dụng. Hiện tại, có một vài họ các tiêu chuẩn quảng bá số trên toàn thế giới. Ví dụ, tại Châu Âu, các tiêu chuẩn quảng bá video số (Digital Video Broadcasting, DVB) đã được áp dụng. Nói chung, các tiêu chuẩn này định nghĩa lớp vật lý và lớp dữ liệu của hệ thống phân phối quảng bá. Định nghĩa về lớp vật lý và lớp liên kết dữ liệu phụ thuộc vào môi trường truyền, mà có thể là, ví dụ, vệ tinh, cáp, hoặc kênh mặt đất. Một cách tương ứng, họ của các tiêu chuẩn DVB bao gồm DVB-S và DVB-S2 dùng cho truyền dẫn vệ tinh, DVB-C và DVB-C2 dùng cho truyền dẫn bằng cáp, DVB-T và DVB-T2 dùng cho truyền dẫn mặt đất, và DVB-H dùng cho truyền dẫn mặt đất đối với các thiết bị cầm tay.

Tiêu chuẩn quảng bá số mặt đất hiện tại DVB-T2 là phiên bản mở rộng của tiêu chuẩn DVB-T đã được sử dụng rộng rãi. Đặc điểm kỹ thuật của hai tiêu chuẩn này có thể lần lượt được đề cập trong tài liệu phi sáng chế 1 và 2. Ngoài tiêu chuẩn DVB-T, tiêu chuẩn DVB-T2 đưa ra, ví dụ, khái niệm về các ống lớp vật lý (physical layer pipe, PLP), đề xuất phương pháp sửa lỗi chuyển tiếp mới, các chòm sao điều chế, các kích cỡ ký hiệu OFDM lớn hơn và nhiều cấu hình hóa tiêu hơn.

Các luồng video được mã hóa điển hình sử dụng tiêu chuẩn nén như MPEG-2 hoặc MPEG-4 phần 10 (H.264) và được đóng gói thành luồng truyền tải MPEG. Chi tiết về luồng truyền tải (transport stream, TS) MPEG có thể được tìm trong các tài liệu phi sáng chế 3 và 4. Các đặc điểm kỹ thuật này định nghĩa kỹ thuật ghép kênh và đồng bộ các luồng audio, video và siêu dữ liệu. Cụ thể, các chức năng sau đây được hỗ trợ: (i) ghép kênh nhiều luồng trong luồng có tốc độ bit không đổi, (ii) đồng bộ các luồng khi giải mã, và (iii) quản lý đệm bộ giải mã.

Nói chung, các mạng quảng bá số có thể mang nhiều luồng truyền tải. Mỗi luồng truyền tải có thể mang đa dịch vụ (các chương trình). Mỗi dịch vụ có thể còn bao gồm các thành phần dịch vụ, mà chúng được truyền tải trong các luồng sơ cấp.

Để truyền luồng dữ liệu quảng bá được mã hóa trên mạng quảng bá, luồng truyền tải có tốc độ bit không đổi và có thể bao gồm một vài luồng sơ cấp như các luồng audio, video, và các luồng dữ liệu. Luồng truyền tải tốc độ bit không đổi bao gồm các gói tin có kích cỡ cố định mang dữ liệu của các luồng sơ cấp và thông tin báo hiệu cần thiết cho việc nhận dạng các chương trình và các thành phần chương trình trong luồng truyền tải. Dữ liệu báo hiệu này bao gồm, ví dụ, các bảng thông tin cụ thể chương trình (program specific information, PSI) cho phép bộ thu/bộ giải mã giải ghép kênh các luồng sơ cấp. Ví dụ, mô tả về luồng truyền tải MPEG định nghĩa bảng kết hợp chương trình (program association table, PAT) và bảng ánh xạ chương trình (program mapping table, PMT). Có một PAT trên luồng truyền tải ghép kênh. PAT đưa ra sự tương ứng giữa mỗi chương trình, được nhận dạng thông qua số chương trình, và các gói tin mang PMT được kết hợp với chương trình này. Có một PMT trên chương trình. PMT đưa ra sự ánh xạ giữa chương trình và các luồng sơ cấp của nó và có thể chứa chương trình và mô tả luồng sơ cấp. Ngoài các bảng PSI được định nghĩa bởi các đặc điểm kỹ thuật về luồng truyền tải, ngoài các bảng được định nghĩa bởi các tiêu chuẩn quảng bá số khác nhau hỗ trợ các luồng truyền tải. Trong các tiêu chuẩn của họ DVB chúng được gọi là các bảng thông tin hệ thống (system information, SI). Một vài bảng thông tin hệ thống là bắt buộc

trong các tiêu chuẩn DVB, ví dụ, bảng thông tin mạng (network information table, NIT) mang thông tin liên quan đến mạng quảng bá số và cấu trúc vật lý của các luồng truyền tải được mang.

Fig.1 minh họa định dạng của gói tin luồng truyền tải 110. Gói tin luồng truyền tải 110 chứa phần đầu 4-byte 120 và tải tin 184 byte 130. Phần đầu 4 byte 120 bao gồm 8 bit dùng cho chuỗi đồng bộ 121, 1 bit dùng cho chỉ báo lỗi truyền tải 122, 1 bit dùng cho chỉ báo bắt đầu đơn vị tải tin 123, 1 bit dùng cho mức ưu tiên truyền tải 124, 13 bit dùng cho ký hiệu nhận dạng gói tin (packet identifier, PID) 125, 2 bit dùng cho điều khiển xáo trộn truyền tải 126, 2 bit dùng cho điều khiển trường thích ứng 127, và 4 bit dùng cho bộ đếm liên tục 128.

Byte đồng bộ (sync byte) 121 là chuỗi cố định 8 bit có trị số “01000111” (0x47). Chuỗi này được sử dụng để phát hiện các biên giữa các gói tin trong các hệ thống mà không có phương tiện khác báo hiệu chúng.

Chỉ báo lỗi truyền tải 122 thường được thiết lập tại bộ thu bởi bộ giải điều chế khi cơ chế sửa lỗi thất bại để chỉ báo cho bộ giải mã rằng gói tin bị lỗi. Chỉ báo bắt đầu đơn vị tải tin 123 chỉ báo rằng gói tin luồng sơ cấp được đóng gói mới hoặc bảng PSI/SI bắt đầu trong gói tin luồng truyền tải này. Chỉ báo mức ưu tiên truyền tải 124 cho phép các gói tin có mức ưu tiên cao hơn hoặc thấp hơn được phân biệt trong số các gói tin có cùng ký hiệu nhận dạng gói tin (PID).

Trường PID 125 nhận dạng nguồn dữ liệu của gói tin luồng truyền tải. Mỗi gói tin luồng truyền tải có thể chỉ mang dữ liệu từ một luồng sơ cấp hoặc bảng PSI/SI. Mỗi luồng sơ cấp và bảng PSI/SI được kết hợp duy nhất với PID. Do đó, trường PID được sử dụng bởi bộ giải mã để tách các bảng PSI/SI và các luồng sơ cấp mong muốn từ luồng truyền tải ghép kênh. Các trị số PID từ 0x0000 đến 0x000F được đặt riêng. Trị số PID là 0x1FFF chỉ báo các gói tin NULL. Các gói tin NULL là loại đặc biệt của các gói tin đệm, mà không mang dữ liệu nhưng là cần thiết, ví dụ, cho việc ghép kênh không đồng bộ các luồng sơ cấp và các bảng PSI/SI vào luồng truyền tải tốc độ bit không đổi.

Vùng điều khiển xáo trộn truyền tải 126 báo hiệu việc xáo trộn có được

áp dụng không và loại xáo trộn nào được áp dụng. Vùng điều khiển trường thích ứng 127 chỉ báo rằng có trường thích ứng và/hoặc tải tin trong gói tin luồng truyền tải hay không.

Bộ đếm liên tục 128 là số chuỗi gói tin luồng truyền tải. Trị số của bộ đếm liên tục được gia tăng đối với mỗi gói tin luồng truyền tải có cùng PID. Cụ pháp luồng truyền tải cho phép việc truyền của các gói tin bản sao và bộ đếm liên tục cho phép nhận dạng các gói tin bản sao này mà có cùng PID bằng cách gán tới các gói tin bản sao cùng trị số đếm liên tục. Ở đây, “gói tin bản sao” nghĩa là việc thu gói tin trước đó với cùng trị số ID. Bộ đếm liên tục đếm môđun 16, tức là, nó quay về 0 sau khi đạt tới trị số lớn nhất của nó là 15.

Nói chung, các mạng quảng bá video số có thể mang nhiều luồng truyền tải. Mỗi luồng truyền tải có thể mang nhiều dịch vụ quảng bá video số (các chương trình). Mỗi dịch vụ còn có thể bao gồm các thành phần dịch vụ, mà được truyền tải trong các luồng sơ cấp trong đó luồng sơ cấp được nhận dạng bởi ký hiệu nhận dạng gói tin PID. Tất cả các gói tin luồng truyền tải thuộc về cùng luồng sơ cấp có cùng trị số PID. Dịch vụ quảng bá có thể là, ví dụ, chương trình TV, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần audio và một hoặc nhiều thành phần video. Các thành phần audio có thể mang văn bản trong nhiều ngôn ngữ khác nhau. Ngoài ra, các thành phần audio và các thành phần video có thể mang cùng nội dung audio và video một cách tương ứng, nhưng được mã hóa với các mức bền vững khác nhau.

Byte đồng bộ trong phần đầu của gói tin luồng truyền tải chỉ được truyền trong các hệ thống mà các lớp nằm dưới của nó không có bất kỳ phương tiện nào để phân biệt các biên giữa các gói tin. Tuy nhiên, trong các hệ thống mà có các phương tiện này, như DVB-T2 chẳng hạn, byte đồng bộ không được truyền. Trong một vài trường hợp khác, các trường báo hiệu khác có thể trở nên dư thừa do chúng có thể được thu nhận, chẳng hạn, từ thông tin báo hiệu được cung cấp trong các lớp phía dưới. Việc truyền các trường báo hiệu này một cách không cần thiết sẽ làm giảm hiệu suất của mạng quảng bá số.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: tiêu chuẩn ETSI EN 302 755, “Frame Structure Channel Coding and Modulation for a Second Generation Digital Terrestrial Television Broadcasting System (DVB-T2)”

Tài liệu phi sáng chế 2: tiêu chuẩn ETSI ETS 300 744, “Digital Broadcasting Systems for Television, Sound and Data Services: Frame Instructor, Channel Coding and Modulation for Digital Terrestrial Television”

Tài liệu phi sáng chế 3: ISO/IEC 13818-1, “Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information: Systems”

Tài liệu phi sáng chế 4: khuyến nghị ITU H.222.0, “Generic coding of moving Pictures and Associated Audio information: Systems”

US2009/094356 A1 đề cập đến sự truyền quảng bá video số (digital video broadcast, DVB) nhờ sử dụng ống lớp vật lý. Tài liệu này mô tả sự truyền các gói luồng truyền tải trong ống lớp vật lý và sự ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng gói tin (PID) và ống lớp vật lý.

JP 2002/325230 A đề cập đến sự giảm kích cỡ của phần đầu gói luồng truyền tải của luồng được ghi với mục đích lưu trữ. Khi ghi một số dữ liệu video, chỉ luồng con được lưu trữ, mà chỉ tập hợp con của các luồng cơ bản được truyền trong ghép kênh quảng bá. Đối với mục đích lưu trữ và khả năng phát lại sau đó, chỉ tập hợp con của các luồng cơ bản cần được nhận dạng bởi các chỉ báo dữ liệu gói riêng lẻ. Do đó, toàn bộ khoảng trị số PID được tạo ra bởi 13 bit là không cần thiết. Để giảm yêu cầu bộ nhớ để lưu trữ luồng được ghi, kích cỡ của PID được giảm từ 13 xuống 4 bit.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là để thu được việc truyền và thu hiệu quả dữ liệu quảng bá số trong mạng quảng bá số bằng cách nén phần đầu của các gói tin luồng truyền tải. Điều này thu được bởi các đặc điểm nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập. Các phương án ưu tiên của sáng chế là đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Sự tiếp cận cụ thể của sáng chế là thay thế tại phía truyền trường nhận dạng gói tin trong phần đầu của gói tin luồng truyền tải, được ánh xạ theo ký

hiệu nhận dạng gói tin tới ống lớp vật lý cụ thể, bằng trường ngắn hơn được gọi là, ví dụ, ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn, mà có thể ngắn bằng 1 bit. Ngoài ra, sự tiếp cận cụ thể của sáng chế là khôi phục lại một cách tương ứng tại phía thu ký hiệu nhận dạng gói tin bằng cách thay thế ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn nêu trên bằng ký hiệu nhận dạng gói tin gốc.

Việc thay thế ký hiệu nhận dạng gói tin có độ dài đầy đủ gốc bằng ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn làm giảm số lượng bit phần đầu được gửi cho mỗi gói tin luồng truyền tải, mà cho phép sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn trong hệ thống quảng bá số.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, phương pháp truyền được đề xuất, trong mạng quảng bá số, dữ liệu quảng bá số dưới dạng các gói tin luồng truyền tải có độ dài cố định. Phương pháp bao gồm nhận dạng phần đầu của gói tin luồng truyền tải, trong đó phần đầu nêu trên bao gồm ký hiệu nhận dạng gói tin có độ dài được xác định trước lớn hơn 1 bit. Gói tin luồng truyền tải được định tuyến tới ống lớp vật lý theo ánh xạ được xác định trước mà thể hiện sự tương ứng giữa các trị số ký hiệu nhận dạng gói tin và một hoặc nhiều ống lớp vật lý, trong đó trong việc ánh xạ, chỉ một hoặc các gói tin luồng truyền tải với một trị số ký hiệu nhận dạng gói tin được định tuyến tới mỗi ống lớp vật lý. Ký hiệu nhận dạng gói tin của gói tin luồng truyền tải nêu trên được thay thế bằng 1 bit nhận dạng gói tin ngắn. Ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn nêu trên chỉ báo rằng gói tin là gói tin NULL hay gói tin dữ liệu.

Trường nhận dạng gói tin PID có độ dài điển hình là 13 bit. Dựa trên trị số PID của nó, gói tin luồng truyền tải được ánh xạ tới ống lớp vật lý theo bảng ánh xạ được xác định trước, mà được báo hiệu tới bộ thu. Các gói tin được ánh xạ tới các PLP khác được thay thế hiệu quả bằng các gói tin NULL. Bằng cách này, các gói tin NULL đang tồn tại được duy trì trong tất cả các PLP.

Nếu PLP chứa chỉ các gói tin với một PID, ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn có thể ngắn bằng 1 bit do nó cần phân biệt giữa các gói tin NULL và một loại của các gói tin dữ liệu. Trong trường hợp này ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn cũng có thể được gọi là chỉ báo gói tin NULL.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị được đề xuất để truyền dữ

liệu quảng bá số trong mạng quảng bá số dưới dạng các gói tin luồng truyền tải có độ dài cố định. Thiết bị này bao gồm bộ tách để nhận dạng phần đầu của gói tin luồng truyền tải, trong đó phần đầu bao gồm ký hiệu nhận dạng gói tin có độ dài được xác định trước mà lớn hơn 1 bit. Thiết bị này còn bao gồm bộ giải ghép kênh để định tuyến gói tin luồng truyền tải nêu trên tới ống lớp vật lý theo ánh xạ được xác định trước mà thể hiện sự tương ứng giữa các trị số ký hiệu nhận dạng gói tin và một hoặc nhiều ống lớp vật lý, trong đó trong việc ánh xạ, chỉ một hoặc nhiều hơn một gói tin luồng truyền tải với một trị số ký hiệu nhận dạng gói tin được định tuyến tới mỗi ống lớp vật lý. Thiết bị này còn bao gồm bộ nén phần đầu để thay thế ký hiệu nhận dạng gói tin trong phần đầu của gói tin luồng truyền tải nêu trên bằng 1 bit ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn. Ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn chỉ báo ít nhất rằng gói tin luồng truyền tải nêu trên có phải là gói tin NULL không.

Trị số của ký hiệu nhận dạng gói tin (trường PID) chỉ báo nguồn của dữ liệu được chứa trong gói tin luồng truyền tải. Nguồn của dữ liệu là hoặc luồng sơ cấp hoặc bảng PSI/SI. Tất cả các gói tin luồng truyền tải thuộc về luồng sơ cấp hoặc bảng PSI/SI có cùng trị số PID. Các bảng PSI/SI báo hiệu thông tin liên quan đến luồng truyền tải và hệ thống trong đó nó được mang. Thông tin được chứa trong các bảng PSI, ví dụ, mô tả dữ liệu được ghép kênh trong luồng truyền tải, mà cho phép các luồng sơ cấp riêng biệt trong luồng truyền tải được giải ghép kênh chính xác trong bộ thu.

Thuật ngữ “gói tin NULL” liên quan đến gói tin luồng truyền tải mà nó không chứa thông tin và không được truyền. Các gói tin NULL có thể nằm trong luồng truyền tải, ví dụ, để duy trì thông tin về vị trí liên quan của các gói tin dữ liệu.

Việc thay thế 13-bit trường PID bằng 1 bit PID ngắn (chỉ báo gói tin NULL) làm giảm độ dài của phần đầu của gói tin luồng truyền tải trong khi vẫn cho phép phân biệt giữa các gói tin NULL và các gói tin dữ liệu. Điều kiện cần thiết đó là tất cả các gói tin dữ liệu có cùng PID. Việc nhận dạng các gói tin NULL là quan trọng để cho phép việc chèn vào của chúng tại bộ thu theo thông tin được báo hiệu.

Tại bộ thu, PID ngắn được thay thế bằng PID 13-bit gốc. Nếu PID ngắn chỉ báo gói tin NULL, thì PID lấy trị số ký hiệu nhận dạng gói tin được xác định trước cho các gói tin NULL, 0x1FFF.

Phần đầu của gói tin luồng truyền tải còn bao gồm bộ đếm liên tục, mà chỉ báo số chuỗi của gói tin luồng truyền tải trong luồng sơ cấp. Bộ đếm liên tục thường có 4 bit.

Theo phương án của sáng chế sáng chế, bộ đếm liên tục được thay thế bằng chỉ báo gói tin bản sao tốt nhất là 1 bit, mà chỉ báo rằng gói tin luồng truyền tải là lặp lại của gói tin trước đó với cùng trị số PID. Việc thay thế này còn làm giảm độ dài của phần đầu của gói tin luồng truyền tải trong khi vẫn cho phép nhận dạng các gói được sao chép. Việc thay thế này là có thể do các gói tin luồng truyền tải không thể bị mất hoặc được ghi trong việc truyền quảng bá số.

Phần đầu của gói tin luồng truyền tải còn bao gồm chỉ báo lỗi truyền tải 1 bit để báo hiệu rằng lỗi không thể khôi phục có xảy ra trong khi truyền gói tin luồng truyền tải hay không.

Theo phương án khác của sáng chế, chỉ báo lỗi truyền tải được xóa khỏi phần đầu của gói tin luồng truyền tải tại bộ truyền. Việc xóa chỉ báo lỗi truyền tải còn làm giảm độ dài phần đầu của gói tin. Chỉ báo lỗi truyền tải có thể được loại bỏ do nó được thiết lập tại phía thu bởi bộ giải điều chế.

Theo phương án khác của sáng chế, phương pháp được đề xuất để thu dữ liệu quảng bá số trong mạng quảng bá số dưới dạng các gói tin luồng truyền tải có độ dài cố định. Gói tin luồng truyền tải được tách từ ống lớp vật lý thu và phần đầu của nó được nhận dạng. Theo sự ánh xạ mà thể hiện sự tương ứng giữa các trị số ký hiệu nhận dạng gói tin và một hoặc nhiều ống lớp vật lý, trị số của ký hiệu nhận dạng gói tin của gói tin luồng truyền tải được tách được xác định, trong đó ký hiệu nhận dạng gói tin có độ dài nhiều bit được xác định trước. Trong phần đầu của gói tin luồng truyền tải được tách, ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn, mà chỉ báo ít nhất gói tin có phải là gói tin NULL không, được thay thế bằng ký hiệu nhận dạng gói tin gốc được xác định trước mà dài hơn ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn.

Tốt nhất là, ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn là chỉ báo gói tin NULL 1 bit.

Nếu chỉ báo gói tin NULL không được thiết lập, thì chỉ báo gói tin NULL trong phần đầu của gói tin được thu được thay thế bằng PID 13-bit gốc nêu trên. Nếu chỉ báo gói tin NULL được thiết lập, chỉ báo gói tin NULL được thay thế bằng PID 13-bit được xác định trước cho các gói tin NULL (1_1111_1111_1111, hoặc 0x1FFF, được định rõ trong phần mô tả về luồng truyền tải).

Theo khía cạnh khác của sáng chế, sáng chế đề xuất thiết bị để thu trong mạng quảng bá số dữ liệu quảng bá số dưới dạng các gói tin luồng truyền tải có độ dài cố định. Thiết bị thu bao gồm bộ tách để nhận dạng phần đầu của gói tin luồng truyền tải được tách từ ống lớp vật lý thu. Thiết bị còn bao gồm bộ thu nhận phần đầu để xác định, theo sự ánh xạ mà thể hiện sự tương ứng giữa các trị số ký hiệu nhận dạng gói tin và một hoặc nhiều ống lớp vật lý, trị số ký hiệu nhận dạng gói tin của gói tin luồng truyền tải được tách. Trị số ký hiệu nhận dạng gói tin có độ dài nhiều bit được xác định trước. Thiết bị thu còn bao gồm bộ giải nén phần đầu có khả năng thay thế, trong phần đầu của gói tin luồng truyền tải được tách, ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn, mà chỉ báo ít nhất rằng gói tin có phải là gói tin NULL hay không, bằng ký hiệu nhận dạng gói tin được xác định trước mà dài hơn ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn.

Phương pháp thu tốt nhất bao gồm bước xác định trị số của bộ đếm liên tục, thường có độ dài 4 bit. Trị số của bộ đếm liên tục được xác định trước được sử dụng một cách hiệu quả để thay thế chỉ báo gói tin bản sao 1 bit trong phần đầu của gói tin luồng truyền tải thu được.

Theo phương án khác của sáng chế, chỉ báo lỗi truyền tải có thể được chèn vào phần đầu của gói tin luồng truyền tải thu được. Trị số của chỉ báo lỗi truyền tải có thể được thiết lập theo kết quả sửa lỗi chuyển tiếp được thực hiện tại bộ thu.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, ký hiệu nhận dạng gói tin có độ dài 13 bit và được nén thành chỉ báo gói tin NULL 1 bit. Bộ đếm liên tục có độ dài 4 bit và được thay thế bằng chỉ báo gói tin bản sao 1 bit. Chỉ báo lỗi truyền tải được loại bỏ. Tốt hơn là, chuỗi đồng bộ 8-bit (byte đồng bộ) cũng được xóa.

Bằng cách thay thế ký hiệu nhận dạng gói tin và bộ đếm liên tục và bằng cách loại bỏ chỉ báo lỗi truyền tải độ dài của phần đầu của gói tin luồng truyền

tải được giảm đi lớn nhất là hai byte. Nếu byte đồng bộ không được truyền, độ dài phần đầu cuối cùng là thấp bằng một byte.

Theo phương án khác của sáng chế, chỉ báo nén phần đầu được báo hiệu đối với mỗi ống lớp vật lý. Chỉ báo nén phần đầu chỉ báo rằng phần đầu của các gói tin luồng truyền tải được truyền trong mỗi ống lớp vật lý có được nén hay không nhờ sử dụng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp nén phần đầu nêu trên. Tốt nhất là, chỉ báo nén phần đầu được chứa trong vòng PLP, mà là một phần của báo hiệu lớp 1 (báo hiệu lớp vật lý). Ngoài ra, chỉ báo nén phần đầu có thể được báo hiệu trong phần đầu của các gói tin tương ứng trong đó các gói tin luồng truyền tải được đóng gói, như, ví dụ, các khung cơ sở (như trong trường hợp DVB-T2). Điều này cho phép cả các gói tin luồng truyền tải có phần đầu được nén và không được nén được hỗ trợ cùng lúc trong cùng hệ thống.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bởi máy tính có mã chương trình đọc được bởi máy tính được chứa trong đó, mã chương trình được áp dụng để thực hiện sáng chế.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, hệ thống để truyền dữ liệu quảng bá số từ phía truyền tới phía thu được đề xuất, hệ thống này bao gồm thiết bị truyền như được mô tả trên đây, kênh quảng bá và thiết bị thu như được mô tả trên đây. Kênh quảng bá có thể được tạo thành bởi môi trường bất kỳ như cáp, kênh vệ tinh, kênh vô tuyến mặt đất, v.v. Thiết bị thu có thể là tivi số, bộ giải mã, máy tính cá nhân hoặc máy tính xách tay được trang bị bộ thu quảng bá số, thiết bị cầm tay hoặc thiết bị bất kỳ khác.

Các mục đích nêu trên và các mục đích khác và các đặc điểm sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn nhờ phần mô tả và các phương án ưu tiên sau đây, có dựa trên các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa định dạng cố định của gói tin luồng truyền tải và phần đầu của nó theo mô tả luồng truyền tải MPEG.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa khái niệm ống lớp vật lý như được sử dụng trong tiêu chuẩn DVB-T2.

Fig.3 là sơ đồ minh họa định dạng của khung cơ sở đối với hệ thống DVB-T2.

Fig.4 là sơ đồ minh họa việc sử dụng các gói tin NULL trong luồng truyền tải, trước và sau khi ánh xạ tới các ống lớp vật lý.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về việc nén phần đầu của gói tin luồng truyền tải theo sáng chế.

Fig.6A là sơ đồ khối minh họa bộ truyền quảng bá số dùng làm ví dụ theo sáng chế.

Fig.6B là sơ đồ khối minh họa bộ thu quảng bá số dùng làm ví dụ theo sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ minh họa ví dụ của hệ thống quảng bá số để áp dụng sáng chế.

Fig.8 minh họa cấu trúc của bộ truyền 800.

Fig.9 minh họa cấu trúc của khung lớp vật lý.

Fig.10 minh họa cấu trúc của bộ thu 1000.

Fig.11 là sơ đồ minh họa ví dụ về thiết bị thu.

Fig.12 là sơ đồ minh họa cấu trúc của dữ liệu được ghép kênh.

Fig.13 là sơ đồ minh họa cách thức mà mỗi luồng được ghép kênh.

Fig.14 là sơ đồ minh họa chi tiết luồng video được lưu trữ trong chuỗi các gói PES.

Fig.15 là sơ đồ minh họa định dạng của gói TS và gói nguồn nằm trong dữ liệu được ghép kênh.

Fig.16 là sơ đồ minh họa cấu trúc của dữ liệu PMT.

Fig.17 là sơ đồ minh họa cấu trúc bên trong của dữ liệu được ghép kênh.

Fig.18 là sơ đồ minh họa cấu trúc bên trong của thông tin đặc tính luồng.

Fig.19 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị hiển thị video và thiết bị xuất audio.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế cho phép nén phần đầu của gói tin luồng truyền tải để tăng hiệu quả truyền trong mạng quảng bá số.

Phương pháp/thiết bị theo sáng chế có thể được áp dụng tới các gói tin luồng truyền tải MPEG được truyền qua mạng quảng bá. Phương pháp/thiết bị này có thể làm giảm kích cỡ của gói tin luồng truyền tải tới lớn nhất là hai byte. Điều này thu được bằng cách thay thế và/hoặc loại bỏ một vài trường trong phần đầu của gói tin luồng truyền tải. Việc nén là không tổn hao (đảo ngược được) và được thực hiện bên phía truyền. Một cách tương ứng, bên phía thu, các phần đầu của gói tin gốc có thể được khôi phục nhờ sử dụng thông tin báo hiệu được truyền cùng với dữ liệu thực tế.

Như được thể hiện trên Fig.1, trường dài nhất của phần đầu gói tin luồng truyền tải 120 là 13-bit nhận dạng gói tin PID 125. Trường PID chỉ báo nguồn của dữ liệu được mang bởi gói tin luồng truyền tải nêu trên. Trong trường hợp quảng bá số, nguồn của dữ liệu có thể là, ví dụ, luồng sơ cấp cụ thể, hoặc bảng chứa thông tin cụ thể chương trình hoặc thông tin hệ thống (bảng PSI/SI). Các bảng PSI chứa thông tin cần thiết bởi bộ thu để giải ghép kênh chính xác các luồng sơ cấp của các chương trình trong ghép kênh luồng truyền tải. PID có thể được giảm chiều dài nếu hệ thống phía dưới cho phép việc nhận dạng tương ứng của nguồn dữ liệu.

Một vài hệ thống, ví dụ, tiêu chuẩn hiện tại DVB-T2, sử dụng khái niệm về các ống lớp vật lý (PLP). Các ống lớp vật lý cho phép các luồng dữ liệu song song được ghép kênh tại lớp vật lý. Việc xử lý đối với các luồng dữ liệu có thể được tạo cấu hình một cách riêng biệt bằng cách lựa chọn, ví dụ, tốc độ mã hóa sửa lỗi chuyển tiếp (forward error correction, FEC), kích cỡ chòm sao điều chế, độ dài đan xen và các tham số lớp vật lý khác. Khả năng cấu hình riêng biệt của các ống lớp vật lý cho phép cung cấp các mức bền vững khác nhau đối với mỗi ống lớp vật lý riêng biệt.

Fig.2 là sơ đồ minh họa phía truyền thông thường mà sử dụng các ống lớp vật lý như, ví dụ bộ truyền DVB-T2. Luồng truyền tải chứa các gói tin có kích cỡ cố định 201 được đưa vào bộ giải ghép kênh 210. Theo ký hiệu nhận dạng gói tin PID 125, trong bộ giải ghép kênh các gói tin luồng truyền tải được định tuyến (ánh xạ) tới các ống lớp vật lý 220 tương ứng và tiếp tục được xử lý. Việc ánh xạ giữa các PID 125 và các PLP 220 là cố định, tức là, không thay đổi

trong khi truyền, và được báo hiệu từ bộ truyền tới bộ thu nhờ sử dụng các tài nguyên (các trường) báo hiệu dành riêng. Các ống lớp vật lý 220 có thể được xử lý song song.

Trong các hệ thống quảng bá số mà sử dụng các ống lớp vật lý, mỗi dịch vụ (chương trình) có thể được truyền trong ống lớp vật lý của chính nó. Điều này cho phép làm giảm lượng dữ liệu mà phải được giải điều chế tại bộ thu khi giả thiết rằng chỉ một dịch vụ được sử dụng tại một thời điểm, do bộ thu chỉ cần giải điều chế dữ liệu được mang trong một ống lớp vật lý tương ứng.

Bộ xử lý ống lớp vật lý 220 bao gồm bộ xử lý đầu vào 250, bộ mã hóa sửa lỗi chuyển tiếp (FEC) 260, bộ ánh xạ chòm sao tín hiệu 270, và bộ đan xen 280. Trong bộ xử lý đầu vào 250, các gói tin luồng truyền tải được biến đổi thành luồng bit được định dạng một cách thích hợp mà sau đó được mã hóa và được ánh xạ trên các tài nguyên lớp vật lý. Cấu trúc dữ liệu cơ bản tại lớp vật lý được biết như là khung cơ sở. Bộ xử lý đầu vào 250 biến đổi các gói tin luồng truyền tải thành các khung cơ sở, mà, cùng với các byte chẵn lẻ được tạo ra bởi mã sửa lỗi chuyển tiếp (FEC), còn tạo ra các khối FEC được mã hóa. Các khung cơ sở có độ dài cố định mà phụ thuộc vào mã hóa FEC cụ thể được sử dụng.

Fig.3 minh họa khung cơ sở 303, phần đầu 320, trường dữ liệu 340, và vùng đệm 350 cũng có thể được tìm thấy trong DVB-T2. Mỗi khung cơ sở có đoạn đầu kích cỡ cố định 320 chứa thông tin báo hiệu được yêu cầu cho việc nhận dạng các biên của các gói tin luồng truyền tải được đóng gói trong tải tin khung cơ sở. Phần đầu của khung cơ sở bao gồm, ví dụ trường được gọi là trường SYNCD, mà chỉ báo độ dịch vị từ phần đầu của tải gói tin băng gốc 340 đến phần đầu của gói tin luồng truyền tải đầy đủ thứ nhất trong tải gói tin băng gốc. Điều này được minh họa trên Fig.3 như là phần 302 của dữ liệu băng gốc 340, phần 302 của dữ liệu bao gồm phần còn lại 330 của gói tin luồng truyền tải cuối cùng, mà có thể được bắt đầu trong khung cơ sở trước đó, phần còn lại 330 có độ dài được định rõ bởi trị số SYNCD. Phần 302 của dữ liệu 340 còn bao gồm các gói tin luồng truyền tải 110, không nhất thiết phải là số nguyên.

Phần đầu 320 của khung cơ sở 303 còn bao gồm chỉ báo độ dài trường dữ liệu (data field length, DFL), mà chỉ báo độ dài (số lượng byte) của tải tin

khung cơ sở 340 được chiếm giữ bởi dữ liệu thực tế. Các byte còn lại tới phần cuối của khung cơ sở có kích cỡ cố định 303 là các byte đệm 350. Độ dài trường dữ liệu được yêu cầu để phân biệt tải tin 340 với vùng đệm 350 trong khung cơ sở. Vùng đệm 350 là cần thiết do dữ liệu tải tin (các gói tin luồng truyền tải) thường không điền đầy khung cơ sở cuối cùng như được lấy ví dụ trong cụm 301 mà bao gồm năm khung cơ sở.

Trong mỗi khung truyền lớp vật lý, số nguyên các khung cơ sở được truyền. Khung cơ sở cũng là khối FEC (forward error correction, sửa lỗi chuyển tiếp). Phương pháp mã hóa khối FEC điển hình bao gồm LDPC và BCH, cũng được sử dụng trong DVB-T2. Điều này dẫn đến việc thêm vào mỗi khung cơ sở các bit chẵn lẻ, mà lượng bit chẵn lẻ được đưa ra bởi tốc độ mã hóa FEC được lựa chọn.

Bộ ánh xạ chòm sao tín hiệu 270 liên quan đến việc áp dụng sự điều chế cho các khối FEC được giải mã, nhờ đó tạo ra các ký hiệu phức. Một cách điển hình, đây là điều chế QAM chẳng hạn như 16, 64 hoặc 256 QAM. Cuối cùng, các ký hiệu phức được tạo ra bởi bộ ánh xạ chòm sao tín hiệu 270 được đan xen tần số và/hoặc đan xen thời gian bởi bộ đan xen 280 để cải thiện tính phân tập tần số và/hoặc thời gian. Các ký hiệu phức được đan xen từ các ống lớp vật lý khác nhau sau đó được ánh xạ 230 lên các khung lớp vật lý. Các khung lớp vật lý sau đó được điều chế 240 sử dụng, ví dụ, ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) và được cung cấp cho sự truyền trong mạng quang bá số. Các tham số trong các bước xử lý nêu trên được báo hiệu tới bộ thu như là một phần của báo hiệu lớp 1 (báo hiệu lớp vật lý).

Do việc báo hiệu tại các lớp phía dưới cho phép nhận dạng gói tin luồng truyền tải thứ nhất trong khung cơ sở, bộ thu có thể tách gói tin một cách chính xác, byte đồng bộ không cần phải được truyền trong hệ thống được mô tả trên đây.

Liên quan đến việc ánh xạ các gói tin tới các ống lớp vật lý (ánh xạ PID-tới-PLP), các gói tin luồng truyền tải có cùng PID được ánh xạ tới cùng PLP. Tuy nhiên, nói chung PLP có thể mang các gói tin luồng truyền tải có các

PID khác nhau. Việc ánh xạ của các PID tới các PLP là cố định, tức là, không thay đổi động trong khi truyền. Hai trường hợp ánh xạ giới hạn là:

- (i) tất cả các gói TS được mang trong một PLP bất kể PID của chúng, và
- (ii) mỗi PID được mang trong PLP của chính nó.

Trong hầu hết các trường hợp, hệ thống thực tế sẽ chứa các PLP mà mang các gói tin có các trị số PID khác nhau, cũng như các PLP mà mang các gói tin có chỉ một PID.

Theo sáng chế, chỉ các gói tin luồng truyền tải có cùng trị số PID được ánh xạ tới một PLP. Nếu PLP mang các gói tin có chỉ một trị số PID, trường PID trong mỗi gói tin không cần phải được truyền do nó không chứa thông tin. Bộ truyền truyền bảng ánh xạ (ánh xạ PID-tới-PLP) thể hiện sự tương ứng giữa các trị số PID và một hoặc nhiều PLP. Trị số của nó có thể được khôi phục lại tại bộ thu từ bảng ánh xạ PID-tới -PLP cố định được báo hiệu bởi bộ truyền. Ví dụ, hệ thống này có thể mang tất cả các gói tin PSI/SI trong một PLP chung, và mỗi thành phần chương trình (luồng sơ cấp) trong PLP riêng biệt của chính nó.

Ngoài ra, nếu bộ truyền và bộ thu chia sẻ phương pháp ánh xạ (ánh xạ PID-tới-PLP) cố định được xác định trước, bộ thu có thể khôi phục trị số PID mà không cần truyền bảng ánh xạ PID-tới-PLP từ bộ truyền tới bộ thu.

Như được mô tả trên đây, ngay cả nếu PLP mang các gói tin có chỉ một PID, các gói tin NULL vẫn hiện có để duy trì các vị trí gói tin gốc. Các gói tin NULL có PID định trước là 0x1FFF (tất cả). Các gói tin NULL là các gói đệm mà không mang thông tin nhưng cần thiết cho việc ghép kênh các luồng sơ cấp có tốc độ bit thay đổi thành luồng truyền tải có tốc độ bit không đổi. Để cho phép các nhãn thời gian được tạo ra trong bộ truyền giữ lại được ý nghĩa của chúng trong bộ thu, mô hình hệ thống luồng truyền tải yêu cầu trễ toàn trình (end-to-end) không đổi qua chuỗi bao gồm bộ điều chế, kênh, và bộ giải điều chế. Các nhãn thời gian có tính quyết định cho việc đồng bộ tương đối của các thành phần dịch vụ.

Fig.4 thể hiện việc ánh xạ của các gói tin luồng truyền tải (transport stream, TS) tới các PLP theo PID của chúng theo sáng chế. Các gói tin mà được ánh xạ tới PLP cụ thể được thay thế bằng các gói tin NULL trong tất cả các

PLP khác mà mang các gói tin thuộc về cùng luồng truyền tải. Các gói tin NULL là cần thiết cho việc duy trì tốc độ bit của luồng truyền tải gốc trong tất cả các PLP mà mang các gói tin từ luồng truyền tải này. Trên hình vẽ, PID 1 đến 4 ký hiệu các gói tin luồng truyền tải với trị số thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư của PID một cách tương ứng. Các gói tin truyền tải được dán nhãn là NULL là các gói tin NULL 410. Do các gói tin NULL 410 không chứa thông tin, chúng không cần phải được truyền. Sự có mặt của chúng, tuy nhiên, phải được báo hiệu để chúng có thể được chèn lại tại các vị trí ban đầu tại bộ thu. Điều này đảm bảo rằng vị trí tương đối của các gói tin luồng truyền tải không bị ảnh hưởng, vì vậy trễ toàn trình (end-to-end) duy trì không đổi.

Trong DVB-T2 các gói tin NULL được xóa trước khi chúng được truyền, nhưng các gói tin NULL liên tiếp được xóa được báo hiệu nhờ sử dụng byte đặc biệt sau mỗi gói tin dữ liệu. Nếu việc chạy hơn 255 gói tin NULL liên tiếp diễn ra, gói tin NULL thứ 256 sẽ được truyền. Do đó, ngay cả sau bước xóa gói tin NULL, các gói tin NULL vẫn có thể còn tồn tại.

Đối với cơ chế xóa gói tin NULL nêu trên, ngay cả nếu PLP mang chỉ các gói TS của một PID, việc phân biệt các gói tin NULL với các gói tin dữ liệu vẫn cần thiết. Do đó, theo sáng chế, trường PID 13-bit gốc không được loại bỏ hoàn toàn, nhưng được thay thế bằng PID ngắn, mà ngắn hơn so với PID 13-bit gốc và chỉ báo ít nhất rằng gói tin có phải là gói tin NULL không. Ngoài chỉ báo các gói tin NULL, PID ngắn có thể chỉ báo PID được rút ngắn trong trường hợp mà nhiều PID được mang trong một PLP. Ở đây, PID được rút ngắn nghĩa là PID gốc mà được rút ngắn dựa trên bảng ánh xạ được xác định trước. PID mà được rút ngắn được khôi phục thành PID gốc tại bộ thu dựa trên bảng ánh xạ được xác định trước.

Việc ánh xạ giữa PID gốc và PID ngắn sao đó có thể được báo hiệu tới bộ thu thông qua bảng dành riêng.

Trong trường hợp mà chỉ một PID (ví dụ luồng sơ cấp) được truyền tải bởi một PLP, ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn tốt nhất là chỉ báo gói tin NULL 1 bit báo hiệu rằng gói tin có phải là gói tin NULL không.

Để tiết kiệm hơn nữa các bit phần đầu gói tin, theo phương án của sáng

chế bộ đếm liên tục 4-bit cũng có thể được loại bỏ do các gói tin luồng truyền tải không thể bị mất hoặc được ghi trong ống lớp vật lý. Tuy nhiên, do bộ đếm liên tục cũng có thể nhận dạng các gói tin bản sao bằng cách dán nhãn chúng với cùng trị số bộ đếm liên tục, 1 bit vẫn là cần thiết để chỉ báo nếu gói tin được sao chép. Theo phương án này của sáng chế, bộ đếm liên tục 4-bit được thay thế bằng chỉ báo gói tin bản sao 1 bit. Tại bộ thu, trường bộ đếm liên tục có thể được khôi phục lại về độ dài đầy đủ của nó.

Để tiết kiệm 1 bit nữa, theo phương án khác của sáng chế, chỉ báo lỗi truyền tải 1 bit được loại bỏ khỏi phần đầu gói TS. Điều này có thể được thực hiện khi chỉ báo lỗi truyền tải được thiết lập tại bộ thu. Khi thay thế ký hiệu nhận dạng gói tin và bộ đếm liên tục bằng ký hiệu chỉ báo 1 bit tương ứng và loại bỏ chỉ báo lỗi truyền tải, $12 + 3 + 1 = 16$ bit, tức là chính xác hai byte có thể được tiết kiệm cho mỗi gói tin luồng truyền tải. Đây là một nửa độ dài phần đầu của gói tin. Ngoài ra, như đã được mô tả trên đây, byte đồng bộ cũng có thể được loại bỏ. Do đó, theo sáng chế, kích cỡ phần đầu của gói tin luồng truyền tải có thể được giảm từ bốn byte xuống chỉ một byte. Việc giảm này cho phép sử dụng hiệu quả hơn các tài nguyên trong mạng quảng bá số.

Fig.5 minh họa ví dụ của sáng chế, trong đó ký hiệu nhận dạng gói tin 125 và bộ đếm liên tục 128 được thay thế bằng ký hiệu chỉ báo 1 bit 510 và 520 tương ứng, trong khi chỉ báo lỗi truyền tải và byte đồng bộ được xóa. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi ví dụ này. Có thể chỉ thay thế ký hiệu nhận dạng gói tin, và/hoặc bộ đếm liên tục, và/hoặc xóa chỉ báo lỗi truyền tải 122. Ngoài ra, ký hiệu nhận dạng gói tin không cần thiết được thay thế bởi chỉ báo gói tin NULL 1 bit 510 như được mô tả trên đây. Nó có thể được thay thế bởi PID ngắn. Kích cỡ của PID ngắn có thể được xác định theo cách mà phần đầu được nén là ngắn hơn bởi số nguyên các byte. Ví dụ, khi truyền chỉ báo gói tin bản sao (1 bit), điều khiển trường thích ứng (2 bit), điều khiển xáo trộn (2 bit), mức ưu tiên truyền tải (1 bit) và chỉ báo bắt đầu tải tin (1 bit), đây là 7 bit cùng nhau. Để thu được số nguyên các byte, PID ngắn có thể có độ dài lớn nhất là 9 bit. Ngoài ra, nếu bộ đếm liên tục 4-bit được truyền ngoài các tham số nêu trên, thì 10 bit là cần thiết. Do đó, PID ngắn có thể có độ dài lớn nhất là 6 bit. Lưu ý rằng đây chỉ

là các ví dụ và có thể có các kết hợp khác, như truyền chỉ báo lỗi truyền tải ngoài bộ đếm liên tục. Độ dài của PID ngắn được lựa chọn một cách hiệu quả sao cho số nguyên byte là cần thiết đối với việc báo hiệu của nó và đối với việc báo hiệu các tham số còn lại.

Như được thể hiện trên Fig.5, nếu chỉ các gói tin luồng truyền tải từ một thành phần dịch vụ được gửi trong ống lớp vật lý, trường PID 125 của gói tin luồng truyền tải 110, mà nhận dạng duy nhất thành phần dịch vụ, mang thông tin dư thừa và do đó không cần phải được truyền. Tuy nhiên, ký hiệu chỉ báo 1 bit 510 vẫn cần thiết để phân biệt giữa các gói tin mang dữ liệu và các gói tin NULL. Bộ thu nhận biết rằng PID 125 nào được gửi trong ống lớp vật lý đang xét, ví dụ, dựa trên bảng ánh xạ PID-tới-PLP cố định, và do đó có thể khôi phục lại trị số PID gốc từ phần đầu được nén 500. Việc khôi phục lại là cần thiết nếu các gói tin từ các ống lớp vật lý khác nhau được ghép kênh lại để đảm bảo luồng truyền tải đúng cú pháp tại đầu ra của bộ giải điều chế.

Fig.5 còn minh họa việc làm giảm kích cỡ phần đầu của gói tin luồng truyền tải 120 bằng cách không truyền bộ đếm liên tục 4-bit 128. Tuy nhiên, ít nhất 1 bit 520 vẫn cần thiết để báo hiệu sự lặp lại gói tin. Để đảm bảo luồng truyền tải đúng cú pháp tại đầu ra của bộ giải điều chế, phần đầu được nén 500 phải được giải nén và do đó trị số của bộ đếm liên tục 128 cũng cần được tái tạo lại. Thông thường, trị số của bộ đếm tại bộ thu không cần phải giống như tại bộ truyền, vì vậy bộ đếm trong bộ thu có thể được khởi tạo với trị số bất kỳ. Chỉ báo gói tin bản sao cho phép bộ đếm liên tục tại bộ thu gia tăng đồng bộ với bộ đếm liên tục tại bộ truyền. Nếu trị số chính xác của bộ đếm là cần thiết, trị số của bộ đếm liên tục có thể được báo hiệu một cách định kỳ sao cho bộ đếm của bộ thu có thể được khởi tạo thành giá trị gốc chính xác trong bộ truyền. Bộ đếm liên tục có thể, ví dụ, được báo hiệu trong mỗi khung cơ sở. Ngoài ra, nó có thể được báo hiệu chỉ trong khung cơ sở thứ nhất của khung truyền. Trong trường hợp này, chỉ cần thiết truyền bộ đếm liên tục của gói tin luồng truyền tải thứ nhất được chứa trong khung cơ sở thứ nhất.

Ngoài ra, Fig.5 cũng thể hiện việc xóa trường chỉ báo lỗi truyền tải 1 bit 122 khỏi phần đầu của gói tin luồng truyền tải 120. Nếu khung cơ sở không thể

được sửa, tất cả các gói tin luồng truyền tải được mang trong khung này được đánh giá là không được sửa bằng cách thiết lập bit chỉ báo lỗi truyền tải của chúng tại bộ thu. Ngoài ra, nếu việc tổng kiểm tra CRC được sử dụng đối với mỗi gói TS, chỉ báo lỗi truyền tải được thiết lập chỉ đối với các gói tin lỗi.

Fig.6A và Fig.6B lần lượt minh họa thiết bị truyền dùng làm ví dụ 600a và thiết bị thu dùng làm ví dụ 600b theo sáng chế. Luồng của các gói tin luồng truyền tải 601 bao gồm gói tin luồng truyền tải 110 được đưa vào bộ tách 610, trong đó phần đầu 120 của gói tin luồng truyền tải được tách và theo ký hiệu nhận dạng gói tin 125 trong phần đầu 120, bộ giải ghép kênh 630 ánh xạ gói tin luồng truyền tải 110 tới ống lớp vật lý được lựa chọn 220. Cụ thể, chỉ các gói tin luồng truyền tải có cùng trị số PID được ánh xạ tới một PLP. Ống lớp vật lý được lựa chọn dựa trên việc ánh xạ cố định giữa PID và PLP, mà được báo hiệu tới bộ thu. Phần đầu của gói tin luồng truyền tải sau đó được nén bởi bộ nén phần đầu 620. Việc nén phần đầu được thực hiện như được mô tả trên đây bằng cách thay thế trường PID trong phần đầu 120 của gói tin luồng truyền tải 110 bằng chỉ báo gói tin NULL 510. Ngoài ra, bộ nén phần đầu 620 có thể nén phần đầu bằng cách thay thế bộ đếm liên tục 128 bởi chỉ báo gói tin bản sao 520. Ngoài ra, bộ nén phần đầu 620 có thể nén phần đầu 120 bằng cách không truyền chỉ báo lỗi truyền tải 122 và/hoặc bằng cách không truyền byte đồng bộ 121. Gói tin luồng truyền tải có phần đầu được nén 500 sau đó được xử lý trong bộ xử lý lớp vật lý 640. Bộ xử lý lớp vật lý 640 có thể bao gồm mã hóa sửa lỗi chuyển tiếp, điều chế, đan xen, v.v. Tín hiệu quảng bá thu được bởi bộ xử lý lớp vật lý 640 sau đó được truyền bởi bộ truyền 650.

Một cách tương ứng, thiết bị thu dùng làm ví dụ 600b có bộ thu 660 để thu tín hiệu quảng bá được truyền bởi thiết bị truyền như được mô tả trên đây. Tín hiệu quảng bá được thu được xử lý trong bộ xử lý lớp vật lý 670, mà có thể bao gồm giải ánh xạ tín hiệu số từ các tài nguyên vật lý và/hoặc xử lý song song trong các ống lớp vật lý bao gồm giải đan xen, giải điều chế, giải mã sửa lỗi chuyển tiếp, v.v.. Gói tin luồng truyền tải thu được từ ống lớp vật lý cụ thể đi qua bộ tách 680 mà ở đó phần đầu được nén 500 của nó được tách. Bộ thu nhận tham số phần đầu 690 thu nhận các trường phần đầu mà không được truyền. Ví

dụ, bộ thu nhận tham số phần đầu 690 thu nhận PID gốc dựa trên việc ánh xạ được báo hiệu giữa PID và ống lớp vật lý trong đó gói tin luồng truyền tải được mang. Theo chỉ báo gói tin NULL 510 thu được, PID có thể được thu nhận một cách chính xác có thể bằng cách khôi phục lại trị số của nó mà được dành trước cho việc chỉ báo gói tin NULL và khôi phục lại trị số PID chỉ báo gói tin dữ liệu. Bộ thu nhận tham số phần đầu 690 còn có thể thu nhận trị số của bộ đếm liên tục đối với gói tin luồng truyền tải như được mô tả trên đây. Ví dụ, trị số của bộ đếm liên tục có thể được truyền một lần trên khung cơ sở hoặc một lần trên khung truyền và các trị số của bộ đếm liên tục của các gói tin luồng truyền tải cụ thể có thể được thu nhận một cách hợp lý bằng cách tăng trị số liên tục được báo hiệu sau xử lý/thu của mỗi gói tin luồng truyền tải trong khi xem xét chỉ báo gói tin bản sao 128. Ví dụ, nếu chỉ báo gói tin bản sao được thiết lập, trị số của bộ đếm liên tục đối với gói tin không tăng. Bộ thu nhận tham số phần đầu 690 còn có thể tạo ra chỉ báo lỗi truyền tải 122 dựa trên kết quả xử lý sửa lỗi chuyển tiếp hoặc của sự tổng kiểm tra. Bộ giải nén phần đầu 695 sau đó thay thế phần đầu được nén 500 thu được bằng phần đầu được giải nén bằng cách thay thế chỉ báo gói tin NULL 510 bằng PID 128 được thu nhận. Nó còn có thể thay thế chỉ báo gói tin bản sao 520 bằng trị số của bộ đếm liên tục được thu nhận 128 và/hoặc chèn chỉ báo lỗi truyền tải được tạo ra 122. Gói tin luồng truyền tải 691 có phần đầu được khôi phục (giải nén) sau đó được đưa ra cho sự xử lý tiếp theo tới các lớp cao hơn.

Fig.7 thể hiện ví dụ của hệ thống quảng bá số trong đó sáng chế có thể được áp dụng. Bộ truyền 710 có thể thực hiện việc nén phần đầu của gói tin luồng truyền tải theo sáng chế như được mô tả trên đây, ví dụ, dựa trên Fig.6A. Bộ truyền 710 có thể là một thiết bị hoặc nhiều thiết bị được kết nối. Trạm truyền 715 truyền tín hiệu quảng bá được tạo ra bởi bộ truyền 710. Trong ví dụ này, hệ thống quảng bá số mặt đất được minh họa. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đây và cũng có thể được áp dụng cho sự truyền dẫn vệ tinh hoặc truyền dẫn cáp, hoặc cho sự truyền dẫn quảng bá số trên môi trường bất kỳ nào. Các thiết bị mà mỗi trong số chúng bao gồm bộ thu được minh họa trên Fig.7 là máy tính chẳng hạn như máy tính xách tay hoặc máy tính cá nhân 730. Tuy

nhiên, nó cũng có thể là thiết bị cầm tay hoặc điện thoại di động có khả năng thu quảng bá số. Các thiết bị dùng làm ví dụ khác là bộ giải mã (set top box) 740 được kết nối tới TV tương tự hoặc số 750 hoặc TV số 760 có tích hợp bộ thu quảng bá. Các bộ thu dùng làm ví dụ và các bộ thu khác mà có khả năng thu tín hiệu quảng bá số có thể thực hiện việc giải nén phần đầu theo sáng chế như được mô tả trên đây, ví dụ, dựa trên Fig.6B.

Có thể có hiệu quả khi hỗ trợ một cách đồng thời việc truyền các gói tin luồng truyền tải với các phần đầu được nén và không được nén trong cùng hệ thống hoặc ngay cả luồng truyền tải. Để tạo thuận lợi cho việc này, theo phương án khác của sáng chế, sự có mặt và/hoặc loại của việc nén phần đầu được báo hiệu. Tốt nhất là, sự có mặt và/hoặc loại của việc nén phần đầu được báo hiệu trong vòng PLP mà mô tả đặc tính của các ống lớp vật lý.

Do các ống lớp vật lý mang các gói tin luồng truyền tải được nén theo sáng chế có thể được kết hợp với các ống lớp vật lý mang các gói tin luồng truyền tải không được nén, ít nhất bit báo hiệu được yêu cầu đối với mỗi ống lớp vật lý để báo hiệu rằng các gói tin luồng truyền tải được nén có được truyền tải trong ống lớp vật lý đó hay không. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở việc báo hiệu 1 bit là chỉ báo nén phần đầu. Chỉ báo nén phần đầu 1 bit là có lợi xét về mặt hiệu quả truyền. Ngoài ra chỉ báo nén phần đầu có thể được báo hiệu mà có nhiều hơn 1 bit dùng để cũng chỉ báo loại nén phần đầu. Loại này có thể là, ví dụ, liên quan đến số và nhận dạng của các trường phần đầu mà được nén như nén chỉ PID, nén chỉ byte đồng bộ, nén PID và bộ đếm liên tục và chỉ báo lỗi truyền tải và byte đồng bộ, v.v.

Chỉ báo nén phần đầu có thể được báo hiệu, ví dụ, trong các phần đầu gói tin băng gốc 320. Tốt nhất là, chỉ báo nén phần đầu được báo hiệu trong vòng PLP của báo hiệu L1. Ví dụ về phần mở rộng khả dụng của chỉ báo nén phần đầu của vòng PLP DVB-T2 của báo hiệu L1 được thể hiện dưới đây:

Phép toán 1

```

for i = 0    NUM_PLP-1
{
    PLP_ID          // 8 bit: PLP ID
    PLP_PAYLOAD_TYPE // 5 bit: TS, IP, etc.
    ...
    if PLP_PAYLOAD_TYPE == 'TS' {
        ...
        TS_COMPRESSION
        if (TS_COMPRESSION == '2 byte') {
            PID // 13 bits
        }
        else if (TS_COMPRESSION == '1 byte') {
            PID_loop {
                PID
                short_PID
            }
        }
        ...
    }
    ...
    PLP_COD // Coding
    PLP_MOD // Modulation
}

```


Trong ví dụ này, chỉ báo nén phần đầu được báo hiệu như là trường TS_COMPRESSION, mà chỉ xuất hiện nếu trường PLP_PAYLOAD_TYPE chỉ báo rằng dữ liệu tải tin luồng truyền tải (TS) được mang trong ống lớp vật lý tương ứng. Nếu nén phần đầu lớn nhất là 2-byte được lựa chọn cho ống lớp vật lý này, PID của các gói tin dữ liệu được mang trong ống lớp vật lý có thể được báo hiệu trong vòng PLP của báo hiệu L1. Nếu nén phần đầu 1-byte được lựa chọn, việc ánh xạ giữa PID gốc và PID ngắn có thể được báo hiệu trong vòng PLP của báo hiệu L1.

Ví dụ nêu trên không nhằm mục đích giới hạn sáng chế ở cách báo hiệu được minh họa. Ví dụ, việc ánh xạ PID tới PLP cũng có thể được báo hiệu theo cách mà không yêu cầu trị số PID phải được thể hiện trong cú pháp nêu trên. PID có thể được xác định từ bảng ánh xạ PID tới PLP riêng biệt.

Phương án khác của sáng chế đề cập đến việc thực hiện các phương án khác nhau được mô tả trên đây nhờ sử dụng phần cứng và phần mềm. Có thể thấy rằng các phương án khác nhau của sáng chế có thể được triển khai hoặc thực hiện nhờ sử dụng các thiết bị máy tính (các bộ xử lý). Thiết bị máy tính hoặc bộ xử lý có thể là các bộ xử lý mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), các mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application specific integrated circuit, ASIC), các mảng cổng dạng trường có thể lập trình được (field programmable gate array, FPGA) hoặc các thiết bị logic có thể lập trình khác, v.v.. Các phương án khác nhau của sáng chế cũng có thể được thực hiện hoặc bao gồm dạng kết hợp của các thiết bị này.

Ngoài ra, các phương án khác nhau của sáng chế cũng có thể được thực hiện bằng các môđun phần mềm, mà được thực hiện bởi bộ xử lý hoặc trực tiếp trong phần cứng. Ngoài ra sự kết hợp của các môđun phần mềm và sự triển khai phần cứng có thể được sử dụng. Các môđun phần mềm có thể được lưu trữ trên vật ghi bất kỳ trong số các loại vật ghi đọc được bằng máy tính, ví dụ RAM, EPROM, EEPROM, bộ nhớ tác động nhanh, các thanh ghi, các ổ đĩa cứng, CD-ROM, DVD, v.v..

Hầu hết các ví dụ được trình bày liên quan đến hệ thống quảng bá số dựa trên DVB-T, và thuật ngữ liên quan chủ yếu tới thuật ngữ DVB. Tuy nhiên, thuật

ngữ này và phần mô tả của các phương án khác nhau đối với quảng bá dựa trên DVB-T không nhằm mục đích giới hạn các nguyên tắc và các ý tưởng của sáng chế ở các hệ thống này. Ngoài ra các giải thích chi tiết của việc mã hóa và giải mã theo tiêu chuẩn DVB-T2 nhằm mục đích giúp hiểu dễ hơn các phương án dùng làm ví dụ được mô tả ở đây và được hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các triển khai cụ thể được mô tả về các xử lý và các chức năng trong việc quảng bá số. Tuy nhiên, các cải tiến được đề xuất ở đây có thể đã được áp dụng trong các hệ thống quảng bá được mô tả. Ngoài ra khái niệm của sáng chế cũng có thể đã được sử dụng trong các cải tiến của mã hóa DVB-T2 đang được thảo luận trong việc chuẩn hóa.

Phần sau đây mô tả phương án trong đó các phương án nêu trên được áp dụng cho hệ thống truyền dẫn DVB-T2 được thể hiện trên Fig.2. Fig.8 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc của bộ truyền 800. Lưu ý rằng các thành phần cấu trúc của bộ truyền 800 là tương tự như của bộ truyền được thể hiện trên Fig.2 và có cùng các số chỉ dẫn, và các phần mô tả của nó được bỏ qua. Chỉ các phần khác biệt được mô tả dưới đây. Như được thể hiện trên Fig.8, bộ truyền 800 bao gồm bộ tách 610, bộ giải ghép kênh 810, bộ nén phần đầu 620, bộ xử lý PLP 220, bộ xử lý báo hiệu L1 (lớp-1) 820, bộ ánh xạ khung 830, và bộ điều chế 240.

Bộ tách 610 chỉ rõ phần đầu 120 của gói tin luồng truyền tải 201, và tách phần đầu 120 được định rõ. Bộ giải ghép kênh 810 ánh xạ gói tin luồng truyền tải 201 tới PLP theo ký hiệu nhận dạng gói tin 125 của phần đầu 120 được tách bởi bộ tách 610. Cụ thể, bộ giải ghép kênh 630 thay thế gói tin luồng truyền tải mà được ánh xạ tới PLP ngoài PLP được chỉ báo bởi bảng ánh xạ được xác định trước (ánh xạ PID-tới-PLP) bằng gói tin NULL, và kết quả là chỉ các gói tin luồng truyền tải có cùng trị ký hiệu nhận dạng được ánh xạ tới một PLP.

Bộ nén phần đầu 620 nén phần đầu 120 của gói tin luồng truyền tải được ánh xạ bởi bộ giải ghép kênh 810. Ở đây, việc nén phần đầu được thực hiện như được mô tả trên đây bằng cách thay thế ký hiệu nhận dạng gói tin của phần đầu 120 bằng chỉ báo gói tin NULL 1 bit 510. Ví dụ, chỉ báo gói tin NULL 1 bit có trị số “1” chỉ báo rằng gói tin luồng truyền tải là gói tin NULL, và chỉ báo gói tin NULL 1 bit có trị số “0” chỉ báo rằng gói tin luồng truyền tải là gói tin dữ

liệu. Ngoài ra, bộ nén phần đầu 620 có thể thay thế trị số của bộ đếm liên tục 128 bằng chỉ báo gói tin bản sao 1 bit 520. Ví dụ, chỉ báo gói tin bản sao 1 bit có trị số “1” chỉ báo gói tin luồng truyền tải là gói tin bản sao, và chỉ báo gói tin bản sao 1 bit có trị số “0” chỉ báo gói tin luồng truyền tải không phải là gói tin bản sao. Ngoài ra, ngoài việc thay thế đối với nén phần đầu nêu trên, bộ nén phần đầu 620 có thể thực hiện việc nén phần đầu bằng cách không truyền chỉ báo lỗi truyền tải 122 và/hoặc byte đồng bộ 121.

Bộ xử lý PLP 220, ví dụ, thực hiện sửa lỗi chuyển tiếp trên gói tin luồng truyền tải mà trên đó việc nén phần đầu được thực hiện, như được mô tả dựa trên Fig.2.

Bộ xử lý báo hiệu L1 820 tạo ra thông tin báo hiệu L1 (lớp-1) đối với mỗi PLP bao gồm phương pháp điều chế, v.v., thực hiện sửa lỗi chuyển tiếp trên thông tin báo hiệu L1, và xuất ra thông tin báo hiệu L1. Như được mô tả trên đây, bộ xử lý báo hiệu L1 820 tốt nhất tạo ra chỉ báo nén phần đầu là thông tin báo hiệu L1. Ngoài ra, bộ xử lý báo hiệu L1 820 tốt nhất tạo ra, là thông tin báo hiệu L1, thông tin (bảng ánh xạ PID-tới-PLP) về ký hiệu nhận dạng gói tin của gói tin luồng truyền tải được ánh xạ tới mỗi PLP.

Bộ ánh xạ khung 830 ánh xạ kết quả xử lý được xuất ra bởi bộ xử lý PLP 220 và thông tin báo hiệu L1 được xuất ra bởi bộ xử lý báo hiệu L1 820 tới khung lớp vật lý.

Việc điều chế OFDM được thực hiện trên khung lớp vật lý bởi bộ điều chế 240, ví dụ, như được mô tả dựa trên Fig.2. Khung lớp vật lý được truyền thông qua mạng quảng bá số. Điều này cho phép việc truyền chỉ báo nén phần đầu và bảng ánh xạ PID tới PLP như là thông tin báo hiệu L1 tới bộ thu.

Fig.9 minh họa cấu trúc của khung lớp vật lý được xuất ra bởi bộ ánh xạ khung 830. Báo hiệu L1 trong khung T2, như được thể hiện trên Fig.9, gồm ba thành phần bao gồm báo hiệu P1 910, báo hiệu L1 trước 920, và báo hiệu L1 sau 930 (bao gồm khối tạo cấu hình được và khối động).

Tham số và cấu trúc khung trong lớp vật lý được mô tả chi tiết trong phần 7 của tài liệu phi sáng chế 1 (tiêu chuẩn ETSI EN 302 755), và tài liệu này được đề cập đến trong bản mô tả này. Ngoài ra, mỗi PLP bao gồm gói tin luồng

truyền tải mà trên đó việc nén phần đầu được thực hiện được ghép kênh thành vùng các ký hiệu dữ liệu và vùng ký hiệu P2 (nếu có) được thể hiện trên Fig.9.

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc của bộ thu 1000 mà thu các tín hiệu được truyền từ bộ truyền 800. Lưu ý rằng các thành phần cấu thành của bộ thu 1000 mà tương tự như của bộ thu 600b được thể hiện trên Fig.6B có cùng các số chỉ dẫn, và các phần mô tả của nó được bỏ qua. Chỉ các phần khác biệt được mô tả dưới đây. Bộ thu 1000 bao gồm bộ thu 660, bộ xử lý lớp vật lý 1010, bộ xử lý báo hiệu L1 1020, bộ tách 680, bộ thu nhận phần đầu 690, bộ giải nén phần đầu 695, và bộ hợp nhất 1030.

Bộ xử lý báo hiệu L1 1020 giải mã thông tin báo hiệu L1 dựa trên tín hiệu quảng bá được xuất ra bởi bộ thu 660.

Bộ xử lý lớp vật lý 1010 thực hiện xử lý dựa trên thông tin báo hiệu L1 được giải mã bởi bộ xử lý báo hiệu L1 1020. Bộ xử lý lớp vật lý 1010 này có thể bao gồm sửa lỗi, giải điều chế, đan xen, v.v. Như được thể hiện trên Fig.9, các gói tin mà mỗi trong số chúng có ký hiệu nhận dạng gói tin khác nhau mà thuộc về cùng luồng truyền tải mà mỗi trong số chúng được truyền trong PLP khác nhau. Tuy nhiên, do các gói tin mà mỗi trong số chúng được truyền theo phương pháp phân chia thời gian, bộ xử lý lớp vật lý 1010 có thể thực hiện xử lý trên các PLP này theo phương pháp phân chia thời gian.

Bộ tách 680 tách phần đầu được nén 500 của gói tin luồng truyền tải được xuất ra bởi bộ xử lý lớp vật lý 1010.

Bộ thu nhận phần đầu 690 thu nhận các trường phần đầu mà không được truyền dựa trên thông tin báo hiệu L1 được giải mã. Ở đây, thông tin báo hiệu L1 được sử dụng cho việc thu nhận các trường phần đầu là, như được mô tả trên đây, chỉ báo nén, bảng ánh xạ PID tới PLP, v.v. Như được mô tả trên đây, chỉ báo nén phần đầu chỉ báo ít nhất phần đầu của gói tin luồng truyền tải có được nén hay không. Theo chỉ báo nén phần đầu được giải mã, bộ thu nhận phần đầu 690 có thể chỉ rõ rằng phần đầu của gói tin luồng truyền tải thu được có được nén hay không. Ngoài ra, khi chỉ báo nén phần đầu chỉ báo phương pháp nén của phần đầu, bộ thu nhận phần đầu 690 có thể chỉ rõ loại nén phần đầu nào được thực hiện dựa trên chỉ báo nén phần đầu được giải mã. Bộ thu nhận phần đầu

690 thu nhận các trường phân đầu mà không được truyền dựa trên thông tin chỉ báo rằng việc nén phân đầu có được thực hiện hay không và thông tin chỉ báo phương pháp nén. Bảng ánh xạ PID tới PLP chỉ báo thông tin về nhận dạng gói tin của gói tin luồng truyền tải mà được ánh xạ tới mỗi PLP. Theo bảng ánh xạ PID-tới-PLP được giải mã, bộ thu nhận phân đầu 690 thu nhận ký hiệu nhận dạng gói tin 13-bit gốc dựa trên trị số ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn. Ngoài ra, bộ thu nhận phân đầu 690 có thể thu nhận trị số của bộ đếm liên tục 4-bit gốc, bằng cách tăng trị số phụ thuộc vào việc tăng/lặp lại của mỗi gói tin luồng truyền tải dựa trên chỉ báo gói tin bản sao. Ngoài ra, bộ thu nhận phân đầu 690 có thể tạo ra chỉ báo lỗi truyền tải dựa trên kết quả của xử lý sửa lỗi chuyển tiếp hoặc kết quả của kiểm tra tổng lỗi.

Bộ giải nén phân đầu 695 thay thế phân đầu được nén 500 bằng phân đầu gốc dựa trên trường phân đầu thu được bởi bộ thu nhận phân đầu 690.

Bộ hợp nhất 1030 tích hợp các gói tin mà mỗi chúng có ký hiệu nhận dạng gói tin khác nhau thuộc về cùng luồng truyền tải được xuất ra bởi bộ giải nén phân đầu 695 để khôi phục lại luồng truyền tải gốc, và xuất ra luồng truyền tải gốc được khôi phục.

Phần sau đây mô tả các ứng dụng ví dụ của các phương pháp thu và truyền được mô tả trong các phương án nêu trên và cấu trúc ví dụ của hệ thống thích hợp cho các phương pháp.

Fig.11 là hình vẽ minh họa cấu trúc ví dụ của thiết bị thu 1100 để thực hiện các phương pháp thu được mô tả trong các phương án nêu trên. Như được minh họa trên Fig.11, trong một cấu trúc ví dụ, thiết bị thu 1100 có thể bao gồm phần môđem được thực hiện trên một LSI (hoặc một bộ chip) và phần mã hóa được thực hiện trên một LSI khác (hoặc bộ chip khác). Thiết bị thu 1100 được minh họa trên Fig.11 là thành phần mà được bao gồm, ví dụ, trong TV (bộ thu tivi) 840, STB (bộ giải mã) 840, máy tính, như máy tính cá nhân, thiết bị cầm tay, hoặc điện thoại di động, được minh họa trên Fig.8. Thiết bị thu 1100 bao gồm anten 1160 để thu tín hiệu tần số cao, bộ điều hướng 1101 để biến đổi tín hiệu thu thành tín hiệu băng gốc, và bộ giải điều chế 1102 để giải điều chế các luồng truyền tải từ tín hiệu băng gốc thu được bằng việc chuyển đổi tần số. Bộ

thu 900b được mô tả trong các phương án nêu trên tương ứng với bộ giải điều chế 1102 và thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp thu được mô tả trong các phương án nêu trên để thu các luồng truyền tải. Kết quả là, thu được các hiệu quả của sáng chế được mô tả liên quan tới các phương án nêu trên.

Phần mô tả sau đây đề cập tới trường hợp mà các luồng truyền tải bao gồm ít nhất một luồng video và ít nhất một luồng audio. Luồng video dùng để truyền dữ liệu thu được bằng cách mã hóa, ví dụ, tín hiệu video bằng phương pháp mã hóa ảnh động theo tiêu chuẩn định sẵn, như mã hóa video cải tiến (Advanced Video Coding, AVC) MPEG2, MPEG4 hoặc VC-1. Luồng audio là để truyền dữ liệu thu được bằng cách mã hóa, ví dụ, tín hiệu audio bằng phương pháp mã hóa audio theo tiêu chuẩn định sẵn, như mã hóa âm thanh-3 ((Dolby Audio (AC)-3), mã hóa âm thanh cải tiến (Dolby Digital Plus), nén không tổn thất (Meridian Lossless Packing, MLP), hệ thống rạp hát số (Digital Theater Systems, DTS), DTS-HD, hoặc điều chế mã xung (Pulse Coding Modulation, PCM).

Thiết bị thu 1100 bao gồm bộ xuất/nhập luồng 1103, bộ xử lý tín hiệu 1104, bộ xuất hình và audio (sau đây gọi là, bộ xuất AV) 1105, bộ xuất audio 1106, và bộ hiển thị video 1107. Bộ xuất/nhập luồng 1103 giải ghép kênh các luồng video và audio từ các luồng truyền tải thu được bởi bộ giải điều chế 1102. Bộ xử lý tín hiệu 1104 giải mã luồng video được giải ghép kênh thành tín hiệu video, sử dụng phương pháp giải mã ảnh động thích hợp và cũng giải mã luồng audio được giải ghép kênh thành tín hiệu audio sử dụng phương pháp giải mã audio thích hợp. Bộ xuất hình và audio 1105 xuất ra tín hiệu video và tín hiệu audio tới giao diện xuất hình và audio (sau đây gọi là, IF xuất AV) 1111. Bộ xuất audio 1106, như loa, phát ra audio được xuất ra theo tín hiệu audio được giải mã. Bộ hiển thị video 1107, như màn hình hiển thị, hiển thị video được xuất ra theo tín hiệu video được giải mã. Ví dụ, người dùng có thể thao tác điều khiển từ xa 1150 để lựa chọn kênh (của chương trình TV hoặc quảng bá audio), sao cho thông tin chỉ báo kênh được lựa chọn được truyền tới bộ nhập thao tác 1110. Phản hồi lại, thiết bị thu 1100 giải điều chế, từ các tín hiệu thu được bằng anten

1160, tín hiệu được mang trên kênh được lựa chọn và áp dụng sửa lỗi, để dữ liệu thu được tách. Tại thời điểm thu dữ liệu, thiết bị thu 1100 thu các ký hiệu điều khiển chứa thông tin chỉ báo phương pháp truyền của tín hiệu được mang trên kênh được lựa chọn, sao cho thu được thông tin chỉ báo phương pháp truyền. Với thông tin này, thiết bị thu 1100 có thể tạo ra các thiết lập hợp lý cho hoạt động thu, phương pháp giải điều chế, và phương pháp sửa lỗi để thu chính xác các luồng truyền tải thu được từ trạm quảng bá (trạm gốc). Ở đây, ví dụ, các ký hiệu được mang bởi báo hiệu P1, báo hiệu L1 trước, và báo hiệu L1 sau được mô tả trong các phương án nêu trên tương ứng với các ký hiệu điều khiển. Tương tự, tốc độ mã hóa FEC trên PLP, chòm sao điều chế và các tham số liên quan được chứa trong báo hiệu P1, báo hiệu L1 trước, và báo hiệu L1 sau tương ứng với thông tin về phương pháp truyền. Mặc dù phần mô tả trên đây đề cập tới ví dụ trong đó người dùng lựa chọn kênh nhờ sử dụng điều khiển từ xa 1150, phần mô tả tương tự áp dụng cho ví dụ trong đó người dùng lựa chọn kênh sử dụng phím lựa chọn được bố trí trên thiết bị thu 1100.

Với cấu trúc nêu trên, người dùng có thể xem chương trình quảng bá mà thiết bị thu 1100 thu bằng các phương pháp thu được mô tả trong các phương án nêu trên.

Thiết bị thu 1100 theo phương án này còn có thể bao gồm thêm bộ (ổ) ghi 1108 để ghi dữ liệu khác nhau trên vật ghi, như đĩa từ, đĩa quang, hoặc bộ nhớ bán dẫn bất biến. Các ví dụ về các dữ liệu được ghi bởi bộ ghi 1108 bao gồm dữ liệu được chứa trong các luồng truyền tải mà thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102, dữ liệu tương đương với dữ liệu này (ví dụ, dữ liệu thu được bằng cách nén dữ liệu), và dữ liệu thu được bằng cách xử lý các ảnh động và/hoặc audio. (Lưu ý rằng có thể có trường hợp mà việc sửa lỗi không được thực hiện bởi bộ giải điều chế 1102 và thiết bị thu 1100 thực hiện xử lý tín hiệu khác sau khi sửa lỗi. Phần tương tự được mô tả sau đây sử dụng các từ ngữ tương tự.). Lưu ý rằng thuật ngữ “đĩa quang” được sử dụng ở đây liên quan đến vật ghi, như đĩa đa năng số (DVD) hoặc BD (Blu-ray Disc, đĩa Blu-ray), mà có thể đọc được và có thể ghi được nhờ sử dụng chùm tia laze. Ngoài ra, thuật ngữ “đĩa từ” được sử dụng ở đây liên quan đến vật

ghi, như đĩa mềm (FD, nhãn hiệu đã đăng ký) hoặc đĩa cứng, mà có thể ghi được bằng cách từ hóa lớp nền từ bằng dòng từ. Ngoài ra, thuật ngữ “bộ nhớ bán dẫn bất biến” liên quan đến vật ghi, như bộ nhớ tác động nhanh hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên sắt điện, bao gồm (các) thành phần bán dẫn. Các ví dụ cụ thể của bộ nhớ bán dẫn bất biến bao gồm thẻ SD sử dụng bộ nhớ tác động nhanh và ổ cứng bán dẫn tác động nhanh (solid state drive, SSD). Lưu ý rằng các loại vật ghi cụ thể được đề cập ở đây chỉ là các ví dụ và loại vật ghi bất kỳ khác có thể được sử dụng.

Với cấu trúc nêu trên, người dùng có thể ghi chương trình quảng bá mà thiết bị thu 1100 thu bằng bất kỳ phương pháp thu được mô tả trong các phương án nêu trên, và cảnh nhìn dịch thời gian của chương trình quảng bá được ghi là thời điểm bất kỳ có thể sau khi quảng bá.

Trong phần mô tả trên đây về thiết bị thu 1100, bộ ghi 1108 ghi các luồng truyền tải thu được bởi bộ giải điều chế 1102. Tuy nhiên, bộ ghi 1108 có thể ghi một phần dữ liệu được tách từ dữ liệu được chứa trong các luồng truyền tải. Ví dụ, các luồng truyền tải được giải điều chế bởi bộ giải điều chế 1102 có thể chứa nội dung của dịch vụ quảng bá dữ liệu, ngoài các luồng video và audio. Trong trường hợp này, các luồng truyền tải mới có thể được tạo ra bằng cách ghép kênh các luồng video và audio, mà không có các nội dung của dịch vụ quảng bá, được tách từ các luồng truyền tải được giải điều chế bởi bộ giải điều chế 1102, và bộ ghi 1108 có thể ghi các luồng truyền tải được tạo ra mới. Trong ví dụ khác, các luồng truyền tải mới có thể được tạo ra bằng cách ghép kênh hoặc luồng video và luồng audio được chứa trong các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102, và bộ ghi 1108 có thể ghi các luồng truyền tải được tạo ra mới. Trong ví dụ khác, bộ ghi 1108 có thể ghi các nội dung của dịch vụ quảng bá dữ liệu được bao gồm, như được mô tả trên đây, trong các luồng truyền tải.

Như được mô tả trên đây, thiết bị thu 1100 được mô tả trong phương án này có thể được lắp trong TV, bộ ghi (như bộ ghi DVD, bộ ghi Blu-ray, bộ ghi HDD, hoặc bộ ghi thẻ SD), hoặc điện thoại di động. Trong trường hợp này, các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ

giải điều chế 1102 có thể chứa dữ liệu để sửa các lỗi (bug) trong phần mềm được sử dụng để thao tác TV hoặc bộ ghi hoặc trong phần mềm được sử dụng để bảo vệ thông tin cá nhân hoặc thông tin tin cậy. Nếu dữ liệu này được bao gồm, dữ liệu được cài đặt vào TV hoặc bộ ghi để sửa các lỗi. Ngoài ra, nếu dữ liệu để sửa các lỗi (bug) trong phần mềm được cài đặt trong thiết bị thu 1100 được bao gồm, dữ liệu này được sử dụng để sửa các lỗi mà thiết bị thu 1100 có thể có. Cách bố trí này đảm bảo hoạt động ổn định hơn của TV, bộ ghi, hoặc điện thoại di động trong đó thiết bị thu 1100 được thực hiện.

Lưu ý rằng có thể là bộ xuất/nhập luồng 1103 mà xử lý việc tách dữ liệu từ toàn bộ dữ liệu được chứa trong các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102 và ghép kênh dữ liệu được tách. Cụ thể hơn là, theo các chỉ dẫn được đưa ra từ bộ điều khiển, như CPU, không được minh họa trên hình vẽ, bộ xuất/nhập luồng 1103 giải ghép kênh luồng video, luồng audio, các nội dung của dịch vụ quảng bá dữ liệu v.v. từ các luồng truyền tải được giải điều chế bởi bộ giải điều chế 1102, và tách các đoạn dữ liệu cụ thể từ dữ liệu được giải ghép kênh, và ghép kênh các đoạn dữ liệu được tách để tạo ra các luồng truyền tải mới. Các đoạn dữ liệu được tách từ dữ liệu được giải ghép kênh có thể được xác định bởi người dùng hoặc được xác định trước đối với các loại vật ghi tương ứng.

Với cấu trúc nêu trên, thiết bị thu 1100 có thể tách và ghi chỉ dữ liệu cần thiết để xem chương trình quảng bá được ghi, mà hiệu quả trong việc làm giảm kích cỡ của dữ liệu được ghi.

Trong phần mô tả trên đây, bộ ghi 1108 ghi các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102. Ngoài ra, tuy nhiên, bộ ghi 1108 có thể ghi các luồng truyền tải mới được tạo ra bằng cách ghép kênh luồng video được tạo ra mới bằng cách mã hóa luồng video gốc được bao gồm trong các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102. Ở đây, phương pháp mã hóa ảnh động được sử dụng có thể khác với phương pháp mà được sử dụng để mã hóa luồng video gốc, sao cho kích cỡ dữ liệu hoặc tốc độ bit của luồng video mới là nhỏ hơn luồng video gốc. Ở đây, phương pháp mã hóa ảnh động được sử

dụng để tạo ra luồng video mới có thể là tiêu chuẩn khác với tiêu chuẩn mà được sử dụng để tạo ra luồng video gốc. Ngoài ra, phương pháp mã hóa ảnh động tương tự có thể được sử dụng nhưng với các tham số khác. Tương tự, bộ ghi 1108 có thể ghi các luồng truyền tải mới được tạo ra bằng cách ghép kênh luồng audio mới thu được bằng cách mã hóa luồng audio gốc được chứa trong các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102. Ở đây, phương pháp mã hóa audio được sử dụng có thể khác với phương pháp mà được sử dụng để mã hóa luồng audio gốc, sao cho kích cỡ dữ liệu hoặc tốc độ bit của luồng audio mới là nhỏ hơn luồng audio gốc.

Lưu ý rằng có thể bộ xuất/nhập luồng 1103 và bộ xử lý tín hiệu 1104 mà thực hiện xử lý mã hóa luồng video hoặc audio gốc được chứa trong các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102 thành luồng video hoặc audio có kích cỡ dữ liệu và tốc độ bit khác nhau. Cụ thể hơn, theo các chỉ dẫn được đưa ra từ bộ điều khiển như CPU, bộ xuất/nhập luồng 1103 giải ghép kênh luồng video, luồng audio, các nội dung của dịch vụ quảng bá dữ liệu v.v. từ các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102. Theo các chỉ dẫn được đưa ra từ bộ điều khiển, bộ xử lý tín hiệu 1104 mã hóa luồng video và luồng audio được giải ghép kênh tương ứng sử dụng phương pháp mã hóa ảnh động và phương pháp mã hóa audio mà mỗi trong số chúng khác với phương pháp mã hóa mà được sử dụng để mã hóa các luồng video và audio được bao gồm ban đầu trong các luồng truyền tải. Theo các chỉ dẫn được đưa ra từ bộ điều khiển, bộ xuất/nhập luồng 1103 ghép kênh luồng video và luồng audio được mã hóa mới để tạo ra các luồng truyền tải mới. Lưu ý rằng bộ xử lý tín hiệu 1104 có thể thực hiện việc chuyển đổi của hoặc luồng video hoặc luồng audio hoặc cả hai theo các chỉ dẫn được đưa ra từ bộ điều khiển. Ngoài ra, các kích cỡ của các luồng video và audio thu được bằng cách mã hóa có thể được định rõ bởi người dùng hoặc được xác định trước đối với mỗi loại vật ghi.

Với cấu trúc nêu trên, thiết bị thu 1100 có thể ghi các luồng video và audio sau khi chuyển đổi các luồng thành kích cỡ có thể ghi được trên vật ghi hoặc thành kích cỡ hoặc tốc độ bit mà khớp với tốc độ ghi hoặc đọc của bộ ghi

1108. Cách bố trí này đảm bảo rằng bộ ghi ghi đúng chương trình quảng bá, ngay cả nếu các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102 có kích cỡ lớn hơn kích cỡ có thể ghi được trên vật ghi hoặc tốc độ bit cao hơn tốc độ ghi hoặc đọc của bộ ghi. Do đó, cảnh nhìn dịch thời gian của chương trình quảng bá được ghi bởi người dùng là thời điểm bất kỳ có thể sau khi quảng bá.

Ngoài ra, thiết bị thu 1100 còn bao gồm giao diện (interface, IF) xuất luồng 1109 để truyền các luồng truyền tải được giải điều chế bởi bộ giải điều chế 1102 tới thiết bị phía ngoài thông qua môi trường truyền tải 1130. Trong một ví dụ, IF xuất luồng 1109 có thể là thiết bị truyền thông vô tuyến mà truyền các luồng truyền tải, mà thu được bằng việc giải điều chế, thông qua môi trường vô tuyến (tương đương với môi trường truyền 1130) tới thiết bị phía ngoài, sử dụng phương pháp truyền thông vô tuyến theo tiêu chuẩn truyền thông không dây, như Wi-Fi (nhãn hiệu đã đăng ký, tập hợp các tiêu chuẩn bao gồm IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, và IEEE 802.11n), WiGiG, Wireless HD, Bluetooth, hoặc Zigbee. Trong ví dụ khác, IF xuất luồng 1109 có thể là thiết bị truyền thông có dây mà truyền các luồng truyền tải, mà thu được bằng việc giải điều chế, thông qua đường dây truyền (tương đương với môi trường truyền 1130) được kết nối vật lý tới IF xuất luồng 1109 tới thiết bị phía ngoài, sử dụng phương pháp truyền thông theo các tiêu chuẩn truyền thông có dây, như Ethernet (nhãn hiệu đã đăng ký), USB (Universal Serial Bus, bus nối tiếp đa năng), PLC (Power Line Communication, truyền thông theo đường truyền tải điện), hoặc HDMI (High-Definition Multimedia Interface, giao diện đa phương tiện độ phân giải cao).

Với cấu trúc nêu trên, người dùng có thể sử dụng, trên thiết bị phía ngoài, các luồng truyền tải thu được bởi thiết bị thu 1100 sử dụng phương pháp thu được mô tả theo các phương án nêu trên. Việc sử dụng các luồng truyền tải bởi người dùng được đề cập ở đây bao gồm việc sử dụng các luồng truyền tải cho cảnh nhìn thời gian thực trên thiết bị phía ngoài, để ghi các luồng truyền tải bởi bộ ghi được chứa trong thiết bị phía ngoài, và để truyền các luồng truyền tải từ thiết bị phía ngoài tới thiết bị phía ngoài khác.

Trong phần mô tả trên đây về thiết bị thu 1100, IF xuất luồng 1109 xuất ra các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102. Tuy nhiên, thiết bị thu 1100 có thể xuất ra dữ liệu được tách từ dữ liệu được chứa trong các luồng truyền tải, ngoài toàn bộ dữ liệu được chứa trong các luồng truyền tải. Ví dụ, các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102 có thể chứa nội dung của dịch vụ quảng bá dữ liệu, ngoài các luồng audio và video. Trong trường hợp này, IF xuất luồng 1109 có thể xuất ra các luồng truyền tải được tạo ra bằng cách ghép kênh các luồng video và audio được tách từ các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102. Trong ví dụ khác, IF xuất luồng 1109 có thể xuất ra các luồng truyền tải được tạo ra bằng cách ghép kênh hoặc luồng video và luồng audio được chứa trong các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102.

Lưu ý rằng có thể là bộ xuất/nhập luồng 1103 mà xử lý việc tách dữ liệu từ toàn bộ dữ liệu được chứa trong các luồng truyền tải mà thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102 và ghép kênh dữ liệu được tách. Cụ thể hơn, theo các chỉ dẫn được đưa ra từ bộ điều khiển, như CPU, không được minh họa trên hình vẽ, bộ xuất/nhập luồng 1103 giải ghép kênh luồng video, luồng audio, các nội dung của dịch vụ quảng bá dữ liệu v.v.. từ các luồng truyền tải được giải điều chế bởi bộ giải điều chế 1102, và tách các đoạn dữ liệu cụ thể từ dữ liệu được giải ghép kênh, và ghép kênh các đoạn dữ liệu được tách để tạo ra các luồng truyền tải mới. Các đoạn dữ liệu được tách từ dữ liệu được giải ghép kênh có thể được xác định bởi người dùng hoặc được xác định trước đối với các loại IF xuất luồng 1109 tương ứng.

Với cấu trúc nêu trên, thiết bị thu 1100 có thể tách và xuất ra chỉ dữ liệu cần thiết cho thiết bị bên ngoài, mà hiệu quả trong việc làm giảm băng thông được sử dụng để xuất ra các luồng truyền tải.

Trong phần mô tả trên đây, IF xuất luồng 1109 xuất ra các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102. Tuy nhiên, ngoài ra, IF xuất luồng 1109 có thể xuất ra các luồng truyền tải

mới được tạo ra bằng cách ghép kênh luồng video mới thu được bằng cách mã hóa luồng video gốc được chứa trong các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102. Luồng video mới được mã hóa bằng phương pháp mã hóa ảnh động khác với phương pháp mà được sử dụng để mã hóa luồng video gốc, sao cho kích cỡ dữ liệu hoặc tốc độ bit của luồng video mới là nhỏ hơn luồng video gốc. Ở đây, phương pháp mã hóa ảnh động được sử dụng để tạo ra luồng video mới có thể là tiêu chuẩn khác với tiêu chuẩn mà được sử dụng để tạo ra luồng video gốc. Ngoài ra, phương pháp mã hóa ảnh động tương tự có thể được sử dụng nhưng với các tham số khác. Tương tự, IF xuất luồng 1109 có thể xuất ra các luồng truyền tải mới được tạo ra bằng cách ghép kênh luồng audio mới thu được bằng cách mã hóa luồng audio gốc được chứa trong các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102. Luồng audio mới được mã hóa bằng phương pháp mã hóa audio khác với phương pháp mà được sử dụng để mã hóa luồng audio gốc, sao cho kích cỡ dữ liệu hoặc tốc độ bit của luồng audio mới là nhỏ hơn luồng audio gốc.

Quy trình chuyển đổi luồng video hoặc audio gốc được chứa trong các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102 thành luồng audio và video có kích cỡ dữ liệu hoặc tốc độ bit khác nhau được thực hiện, ví dụ, bởi bộ xuất/nhập luồng 1103 và bộ xử lý tín hiệu 1104. Cụ thể hơn, theo các chỉ dẫn được đưa ra từ bộ điều khiển, bộ xuất/nhập luồng 1103 giải ghép kênh luồng video, luồng audio, các nội dung của dịch vụ quảng bá dữ liệu v.v. từ các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102. Theo các chỉ dẫn được đưa ra từ bộ điều khiển, bộ xử lý tín hiệu 1104 chuyển đổi luồng video và luồng audio được giải ghép kênh một cách tương ứng sử dụng phương pháp mã hóa ảnh động và phương pháp mã hóa audio mà mỗi trong số chúng khác với phương pháp mà được sử dụng trong việc chuyển đổi được áp dụng để thu được các luồng audio và video. Theo các chỉ dẫn được đưa ra từ bộ điều khiển, bộ xuất/nhập luồng 1103 ghép kênh luồng video và luồng audio mới được chuyển đổi để tạo ra các luồng truyền tải mới. Lưu ý rằng bộ xử lý tín hiệu 1104 có thể

thực hiện việc chuyển đổi của hoặc luồng video hoặc luồng audio hoặc cả hai theo các chỉ dẫn được đưa ra từ bộ điều khiển. Ngoài ra, các kích cỡ của các luồng video và audio thu được bằng việc chuyển đổi có thể được định rõ bởi người dùng hoặc được xác định trước đối với các loại IF xuất luồng 1109.

Với cấu trúc nêu trên, thiết bị thu 1100 có thể xuất ra các luồng audio và video sau khi chuyển đổi các luồng thành tốc độ bit mà khớp với tốc độ truyền giữa thiết bị thu 1100 và thiết bị phía ngoài. Cách bố trí này đảm bảo rằng ngay cả khi các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102 có tốc độ bit cao hơn tốc độ truyền dữ liệu tới thiết bị phía ngoài, IF xuất luồng xuất ra một cách thích hợp các luồng truyền tải mới có tốc độ bit thích hợp tới thiết bị phía ngoài. Do đó, người dùng có thể sử dụng các luồng truyền tải mới trên thiết bị truyền thông khác.

Ngoài ra, thiết bị thu 1100 cũng bao gồm IF xuất AV 1111 mà xuất ra các tín hiệu video và audio được giải mã bởi bộ xử lý tín hiệu 1104 tới thiết bị phía ngoài thông qua môi trường truyền tải bên ngoài. Trong một ví dụ, IF xuất AV 1111 có thể là thiết bị truyền thông không dây mà truyền các luồng truyền tải, mà thu được bằng việc giải điều chế, thông qua môi trường vô tuyến tới thiết bị phía ngoài, sử dụng phương pháp truyền thông vô tuyến theo các tiêu chuẩn truyền thông không dây, như Wi-Fi (nhãn hiệu đã đăng ký), mà là tập hợp các tiêu chuẩn bao gồm IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, và IEEE 802.11n, WiGiG, Wireless HD, Bluetooth, hoặc Zigbee. Trong ví dụ khác, IF xuất luồng 1109 có thể là thiết bị truyền thông có dây mà truyền các tín hiệu audio và video được điều chế thông qua đường dây truyền được kết nối vật lý tới IF xuất luồng 1109 tới thiết bị phía ngoài, sử dụng phương pháp truyền thông theo các tiêu chuẩn truyền thông có dây, như Ethernet (nhãn hiệu đã đăng ký), USB, PLC, hoặc HDMI. Trong ví dụ khác, IF xuất luồng 1109 có thể là thiết bị đầu cuối để kết nối cáp để xuất ra các tín hiệu video và audio dưới dạng tín hiệu tương tự.

Với cấu trúc nêu trên, người dùng được phép sử dụng trên thiết bị phía ngoài các tín hiệu video và audio được giải mã bởi bộ xử lý tín hiệu 1104.

Ngoài ra, thiết bị thu 1100 còn bao gồm bộ nhập thao tác 1110 để thu thao tác người dùng. Theo các tín hiệu điều khiển chỉ báo các thao tác người

dùng được đưa tới bộ nhập thao tác 1110, thiết bị thu 1100 thực hiện các thao tác khác nhau, như chuyển đổi nguồn BẬT hoặc TẮT, chuyển đổi kênh thu được lựa chọn hiện tại thành kênh khác, chuyển đổi hiển thị văn bản phụ đề BẬT hoặc TẮT, chuyển đổi hiển thị văn bản phụ đề sang ngôn ngữ khác, chuyển đổi âm lượng xuất audio của bộ xuất audio 1106, và thay đổi các thiết lập của các kênh mà có thể được thu.

Ngoài ra, thiết bị thu 1100 có thể có chức năng hiển thị mức anten chỉ báo chất lượng của tín hiệu thu được bởi thiết bị thu 1100. Lưu ý rằng mức anten là chỉ báo của chất lượng thu được tính toán dựa trên, ví dụ, chỉ báo cường độ tín hiệu thu, chỉ báo cường độ tín hiệu thu (Received Signal Strength Indicator, RSSI), cường độ trường thu, tỷ lệ công suất sóng mang trên tạp âm (C/N), tỷ lệ lỗi bit (Bit Error Rate, BER), tỷ lệ lỗi gói, tỷ lệ lỗi khung, và thông tin trạng thái kênh của tín hiệu thu được trên thiết bị thu 1100. Nói cách khác, mức anten là báo hiệu chỉ báo mức và chất lượng của tín hiệu thu. Trong trường hợp này, bộ giải điều chế 1102 cũng đóng vai trò là bộ đo lường chất lượng thu để đo lường các đặc tính tín hiệu thu, như RSSI, cường độ trường thu, C/N, BER, tỷ lệ lỗi gói, tỷ lệ lỗi khung, và thông tin trạng thái kênh. Phản hồi lại thao tác người dùng, thiết bị thu 1100 hiển thị mức anten (tức là, báo hiệu chỉ báo mức và chất lượng của tín hiệu thu) trên bộ hiển thị video 1107 theo cách có thể nhận dạng được bởi người dùng. Mức anten (tức là, báo hiệu chỉ báo mức và chất lượng của tín hiệu thu) có thể được hiển thị bằng số sử dụng số mà biểu diễn RSSI, cường độ trường thu, C/N, BER, tỷ lệ lỗi gói, tỷ lệ lỗi khung, thông tin trạng thái kênh hoặc loại tương tự. Ngoài ra, mức anten có thể được hiển thị sử dụng hình ảnh biểu diễn RSSI, cường độ trường thu, C/N, BER, tỷ lệ lỗi gói, tỷ lệ lỗi khung, thông tin trạng thái kênh hoặc loại tương tự.

Giả thiết trường hợp sau đây: khi trạm quảng bá (trạm gốc) 715 truyền các luồng sơ cấp cấu thành chương trình (ví dụ, một hoặc nhiều luồng video, một hoặc nhiều luồng audio, và một hoặc nhiều luồng siêu dữ liệu), phương pháp truyền phân cấp được thực hiện bằng cách (i) thiết lập tốc độ mã hóa sửa lỗi chuyển tiếp, kích cỡ chòm sao tín hiệu dựa trên phương pháp điều chế, độ dài đan xen và các tham số lớp vật lý khác riêng biệt đối với mỗi lớp ống lớp vật lý

riêng biệt, và (ii) chỉ rõ mức bền vững một cách riêng biệt đối với mỗi lớp ống lớp vật lý riêng biệt. Trong trường hợp này, thiết bị thu 1100 có thể được tạo cấu hình theo các cách sau đây. Thiết bị thu 1100 có thể có các chức năng, ví dụ, (i) tính toán các chỉ số mà chỉ báo một cách tương ứng các chất lượng thu đối với các phân cấp, và (ii) hiển thị các chỉ số được tính toán là các mức anten (các tín hiệu mà chỉ báo các mức và các chất lượng cao/thấp của các tín hiệu thu, một cách tương ứng), hoặc cùng một lúc hoặc bằng cách chuyển đổi từ hiển thị của một chỉ số sang hiển thị của chỉ số khác. Ngoài ra, thiết bị thu 1100 có thể có các chức năng (i) tính toán chỉ số chỉ báo chất lượng thu đối với tất cả hoặc một vài phân cấp, và (ii) hiển thị chỉ số được tính toán như là mức anten (tín hiệu chỉ báo mức và chất lượng cao/thấp của các tín hiệu thu).

Trong trường hợp mà các tín hiệu được thu bằng cách sử dụng một phương pháp trong số các phương pháp thu bất kỳ được mô tả trong các phương án nêu trên, cấu trúc nêu trên cho phép người dùng thu được bằng số hoặc bằng trực quan mức anten (báo hiệu chỉ báo mức và chất lượng cao/thấp của các tín hiệu thu) hoặc đối với mỗi phân cấp hoặc đối với mỗi nhóm phân cấp được tạo thành từ hai phân cấp hoặc nhiều hơn.

Ngoài ra, thiết bị thu 1100 có thể có chức năng chuyển đổi giữa các luồng sơ cấp được phát lại (được giải mã) theo điều kiện thu của mỗi luồng sơ cấp cấu thành chương trình được xem, hoặc chức năng hiển thị điều kiện thu của mỗi luồng sơ cấp cấu thành chương trình này. Trong trường hợp mà trạm quảng bá (trạm gốc) 715 thực hiện phương pháp truyền phân cấp bằng cách (i) thiết lập tốc độ mã hóa sửa lỗi chuyển tiếp, kích cỡ chòm sao tín hiệu dựa trên phương pháp điều chế, độ dài đan xen và các tham số lớp vật lý khác một cách riêng biệt đối với mỗi lớp ống lớp vật lý riêng biệt và (ii) chỉ rõ mức bền vững một cách riêng biệt đối với mỗi lớp ống lớp vật lý riêng biệt, có khả năng rằng điều kiện thu có thể khác nhau đối với mỗi PLP trong thiết bị thu 1100. Ví dụ, giả thiết trường hợp mà các luồng sơ cấp cấu thành chương trình được truyền trên ống lớp vật lý thứ nhất và ống lớp vật lý thứ hai mà có mức bền vững thấp hơn so với ống lớp vật lý thứ nhất. Trong trường hợp này, phụ thuộc vào môi trường thu, có khả năng rằng (các) luồng sơ cấp được truyền trên ống lớp vật lý thứ

nhất được thu/nhận được trong điều kiện ghi tốt, trong khi (các) luồng sơ cấp được truyền trên ống lớp vật lý thứ hai được thu/nhận được trong điều kiện thu kém. Lúc này, thiết bị thu 1100 đánh giá rằng điều kiện thu là tốt hay kém dựa trên, ví dụ, (i) các đoạn thông tin như RSSI, cường độ trường, C/N, BER, tỷ lệ lỗi gói, và tỷ lệ lỗi khung của các tín hiệu thu, và thông tin trạng thái kênh của các tín hiệu thu, và (ii) các đoạn thông tin mức bền vững được thiết lập trong các ống lớp vật lý mà trên đó các luồng sơ cấp được truyền. Ngoài ra, thiết bị thu 1100 có thể thực hiện việc đánh giá nêu trên đối với điều kiện thu là tốt hay kém dựa trên các tiêu chuẩn sau đây: tỷ lệ lỗi của khung cơ sở của mỗi luồng sơ cấp hoặc tỷ lệ lỗi của gói TS của mỗi luồng sơ cấp trên đơn vị thời gian, là (i) lớn hơn hoặc bằng trị số ngưỡng định trước, hoặc (ii) nhỏ hơn trị số ngưỡng định trước. Đối với mỗi trong số các luồng sơ cấp cấu thành chương trình, bộ giải điều chế 1102 của thiết bị thu 1100 đánh giá rằng điều kiện thu của luồng sơ cấp là tốt hay kém và xuất ra tín hiệu chỉ báo điều kiện thu được đánh giá. Dựa trên các tín hiệu chỉ báo các điều kiện thu của các luồng sơ cấp, thiết bị thu 1100 thực hiện điều khiển chuyển đổi giữa các luồng sơ cấp được giải mã bởi bộ xử lý tín hiệu 1104, điều khiển thông tin hiển thị chỉ báo điều kiện thu của chương trình trên bộ hiển thị video 1107, v.v..

Phần sau đây giải thích một ví dụ về các thao tác được thực hiện bởi thiết bị thu 1100 khi các luồng sơ cấp cấu thành chương trình bao gồm các luồng video. Giả sử ở đây rằng các luồng sơ cấp cấu thành chương trình bao gồm luồng video thứ nhất thu được bằng cách mã hóa video phân giải thấp và luồng video thứ hai được chứa bằng cách mã hóa video phân giải cao (dữ liệu vi sai được sử dụng để phát lại video phân giải cao theo sau video phân giải thấp). Cũng giả sử ở đây rằng ống lớp vật lý mà luồng video thứ nhất được truyền trên đó có mức bền vững cao hơn so với ống lớp vật lý mà luồng video thứ hai được truyền trên đó, và điều kiện thu của luồng video thứ nhất luôn tốt hơn hoặc bằng điều kiện thu của luồng video thứ hai. Khi điều kiện thu của luồng video thứ hai là tốt, bộ xử lý tín hiệu 1104 của thiết bị thu 1100 thực hiện việc giải mã bằng cách sử dụng cả các luồng video thứ nhất và thứ hai, và thiết bị thu 1100 hiển thị tín hiệu video phân giải cao thu được thông qua việc giải mã trên bộ hiển thị

video 1107. Mặt khác, khi điều kiện thu của luồng video thứ hai là kém, bộ xử lý tín hiệu 1104 của thiết bị thu 1100 thực hiện việc giải mã bằng cách sử dụng chỉ luồng video thứ nhất, và thiết bị thu 1100 hiển thị tín hiệu video phân giải thấp thu được thông qua việc giải mã trên bộ hiển thị video 1107.

Khi điều kiện thu của luồng video thứ hai là kém, cấu trúc nêu trên cho phép hiển thị ổn định video phân giải thấp tới người dùng thay vì video phân giải cao thô.

Lưu ý rằng theo cấu trúc nêu trên, thiết bị thu 1100 không kiểm tra rằng điều kiện thu của luồng video thứ nhất là tốt hay kém. Đó là bởi vì, ngay cả nếu điều kiện thu của luồng video thứ nhất là kém, việc hiển thị video phân giải thấp thu được bằng cách giải mã luồng video thứ nhất được xem là ưu tiên hơn so với không hiển thị video của luồng video thứ nhất bằng cách dừng việc giải mã của luồng video thứ nhất, ngay cả khi có độ rập hoặc gián đoạn trong video của luồng video thứ nhất. Tuy nhiên, không thể nói rằng thiết bị thu 1100 có thể đánh giá rằng điều kiện thu là tốt hay kém đối với cả hai luồng video thứ nhất và thứ hai và chuyển đổi giữa các luồng sơ cấp được giải mã bởi bộ xử lý tín hiệu 1104 dựa trên kết quả đánh giá. Trong trường hợp này, khi các điều kiện thu của các luồng video thứ nhất và thứ hai đều là tốt, bộ xử lý tín hiệu 1104 của thiết bị thu 1100 thực hiện việc giải mã bằng cách sử dụng cả các luồng video thứ nhất và thứ hai, và thiết bị thu 1100 hiển thị tín hiệu video phân giải cao thu được thông qua việc giải mã trên bộ hiển thị video 1107. Mặt khác, khi điều kiện thu của luồng video thứ hai là kém nhưng điều kiện thu của luồng video thứ nhất là tốt, bộ xử lý tín hiệu 1104 của thiết bị thu 1100 thực hiện việc giải mã bằng cách sử dụng luồng video thứ nhất, và thiết bị thu 1100 hiển thị tín hiệu video phân giải thấp thu được thông qua việc giải mã trên bộ hiển thị video 1107. Mặt khác, khi các điều kiện thu của các luồng video thứ nhất và thứ hai đều là kém, thiết bị thu 1100 dừng việc xử lý giải mã, tức là, không giải mã các luồng video thứ nhất và thứ hai. Cấu trúc nêu trên có thể làm giảm tiêu thụ công suất bằng cách tạm dừng xử lý giải mã khi các điều kiện thu của các luồng video thứ nhất và thứ hai đều kém mà người dùng không thể hình dung ra nội dung của video sau khi hiển thị luồng video thứ nhất được giải mã.

Đối với cấu trúc nêu trên, thiết bị thu 1100 có thể đánh giá rằng điều kiện thu của luồng video thứ nhất là tốt hay kém dựa trên các tiêu chuẩn khác với tiêu chuẩn dựa trên điều kiện thu của luồng video thứ hai là tốt hay kém.

Ví dụ, khi đánh giá rằng các điều kiện thu của các luồng video thứ nhất và thứ hai là tốt hay kém dựa trên tỷ lệ lỗi của khung cơ sở của mỗi luồng video hoặc tỷ lệ lỗi của gói TS của mỗi luồng video trên đơn vị thời gian, thiết bị thu 1100 tạo ra trị số ngưỡng thứ nhất mà được sử dụng cho việc đánh giá rằng điều kiện thu của luồng video thứ nhất là tốt hay kém lớn hơn trị số ngưỡng thứ hai mà được sử dụng trong việc đánh giá rằng điều kiện thu của luồng video thứ hai là tốt hay kém.

Ngoài ra, thiết bị thu 1100 có thể thực hiện việc đánh giá đối với điều kiện thu của luồng video thứ hai là tốt hay kém dựa trên tỷ lệ lỗi của khung cơ sở của luồng video thứ hai hoặc tỷ lệ lỗi của gói TS của luồng video thứ hai trên đơn vị thời gian, trong khi thực hiện việc đánh giá đối với điều kiện thu của luồng video thứ nhất là tốt hay kém dựa trên việc báo hiệu L1 trước và báo hiệu L1 sau được thảo luận trong các phương án nêu trên có thu được hay không. Ngoài ra, thiết bị thu 1100 có thể thực hiện việc đánh giá đối với điều kiện thu của luồng video thứ hai là tốt hay kém dựa trên tỷ lệ lỗi của khung cơ sở của luồng video thứ hai hoặc tỷ lệ lỗi của gói TS của luồng video thứ hai trên đơn vị thời gian, trong khi thực hiện việc đánh giá đối với điều kiện thu của luồng video thứ nhất là tốt hay kém dựa trên các đoạn thông tin như RSSI, cường độ trường, và C/N của các tín hiệu thu. Cấu trúc nêu trên cho phép việc thiết lập tiêu chuẩn cho việc dừng giải mã các luồng video đối với mỗi luồng video.

Đã được mô tả trên đây rằng luồng video thu được bằng cách mã hóa video phân giải thấp và luồng video thu được bằng cách mã hóa video phân giải cao được truyền trên các PLP khác nhau có các mức bền vững khác nhau. Tương tự, các sự kết hợp của các luồng sơ cấp khác nhau cũng có thể được truyền trên các PLP khác nhau có các mức bền vững khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp các luồng video mà thu được một cách tương ứng bằng cách mã hóa các ảnh động mà tạo nên video 3D với các góc cảnh nhìn khác nhau, các luồng video này có thể được truyền trên các PLP khác nhau mà có các mức bền vững

khác nhau. Luồng video và luồng audio có thể được truyền trên các PLP khác nhau mà có các mức bền vững khác nhau. Thiết bị thu 1100 có thể thu được các hiệu quả mà tương tự như các hiệu quả của cấu trúc nêu trên bằng cách lựa chọn, từ trong số các luồng sơ cấp thu được, (các) luồng sơ cấp mà được kiểm tra là có điều kiện ghi tốt, và phát lại (giải mã) (các) luồng sơ cấp được lựa chọn.

Trong trường hợp mà việc phát lại (giải mã) không được thực hiện với việc sử dụng các luồng sơ cấp cấu thành chương trình do các điều kiện thu kém của một phần các luồng sơ cấp, thiết bị thu 1100 có thể ghép kênh văn bản hoặc hình ảnh chỉ báo một phần của các luồng sơ cấp với các điều kiện thu kém hoặc phần còn lại của các luồng sơ cấp với các điều kiện thu tốt, và sau đó hiển thị văn bản hoặc hình ảnh trên bộ hiển thị video 1107. Ví dụ, trong trường hợp mà chương trình được quảng bá như là video phân giải cao được hiển thị như là video phân giải thấp, cấu trúc nêu trên cho phép người dùng xác nhận dễ dàng rằng video phân giải thấp được hiển thị do các điều kiện thu kém.

Đã được mô tả trên đây rằng bộ giải điều chế 1102 đánh giá điều kiện thu đối với mỗi luồng sơ cấp cấu thành chương trình. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu 1104 có thể đánh giá mỗi luồng sơ cấp có được thu dựa trên trị số của ký hiệu nhận dạng lỗi truyền tải kèm theo mỗi gói TS của các luồng audio và luồng video được đưa vào hay không.

Mặc dù thiết bị thu 1100 được mô tả trên đây là có bộ xuất audio 1106, bộ hiển thị video 1107, bộ ghi 1108, IF xuất luồng 1109, và IF xuất AV 1111, không nhất thiết là thiết bị thu 1100 có tất cả các bộ này. Miễn là thiết bị thu 1100 được bố trí ít nhất một trong các bộ 1106-1111 được mô tả trên đây, người dùng có thể sử dụng các luồng truyền tải thu được như là kết quả của việc giải điều chế và sửa lỗi bởi bộ giải điều chế 1102. Do đó có thể áp dụng được rằng thiết bị thu 1100 có một hoặc nhiều bộ được mô tả trên đây với kết hợp bất kỳ phụ thuộc vào việc áp dụng của nó.

Các luồng truyền tải

Phần sau đây là mô tả chi tiết về cấu trúc ví dụ của luồng truyền tải.

Fig.12 là hình vẽ minh họa cấu trúc luồng truyền tải dùng làm ví dụ. Như được minh họa trên Fig.12, luồng truyền tải thu được bằng cách ghép kênh một

hoặc nhiều luồng sơ cấp, mà là các thành phần cấu thành chương trình quảng bá (chương trình hoặc sự kiện mà là một phần của chương trình) đang được cung cấp thông qua các dịch vụ tương ứng. Các ví dụ về các luồng sơ cấp bao gồm luồng video, luồng audio, luồng đồ họa trình diễn (presentation graphic, PG), và luồng đồ họa tương tác (interactive graphic, IG). Trong trường hợp mà chương trình quảng bá được mang bởi (các) luồng truyền tải là phim ảnh, các luồng video biểu diễn video chính và video phụ của phim, các luồng audio biểu diễn audio chính của phim và audio phụ được kết hợp với audio chính, và luồng PG biểu diễn các phụ đề của phim. Thuật ngữ “video chính” được sử dụng ở đây liên quan đến các ảnh video thường được trình diễn trên màn hình, trong khi “video phụ” liên quan đến các ảnh video (ví dụ, các ảnh của văn bản giải thích tóm tắt của phim) được trình diễn trong cửa sổ nhỏ được chèn vào trong các ảnh video. Luồng IG biểu diễn hiển thị tương tác được cấu thành bằng cách trình diễn các thành phần GUI trên màn hình.

Mỗi luồng chứa trong luồng truyền tải được nhận dạng bởi ký hiệu nhận dạng được gọi là PID được gán duy nhất cho luồng. Ví dụ, luồng video mang các ảnh video chính của phim được gán bằng “0x1011”, mỗi luồng audio được gán bằng một trong các số khác nhau từ “0x1100” đến “0x111F”, mỗi luồng PG được gán bằng một trong các số khác nhau từ “0x1200” đến “0x121F”, mỗi luồng IG được gán bằng một trong các số khác nhau từ “0x1400” đến “0x141F”, mỗi luồng video mang các ảnh video phụ của phim được gán bằng một trong các số khác nhau từ “0x1B00” đến “0x1B1F”, mỗi luồng audio của audio phụ được kết hợp với audio chính được gán bằng một trong các số khác nhau từ “0x1A00” đến “0x1A1F”.

Fig.13 là hình vẽ minh họa ví dụ về cách thức mà luồng truyền tải được ghép kênh. Đầu tiên, luồng video 1301 bao gồm các khung video được chuyển đổi thành chuỗi gói PES 1302 và sau đó thành chuỗi gói TS 1303, trong khi luồng audio 1304 bao gồm các khung audio được chuyển đổi thành chuỗi gói PES 1305 và sau đó thành chuỗi gói TS 1306. Tương tự, luồng PG 1311 đầu tiên được chuyển đổi thành chuỗi gói PES 1312 và sau đó thành chuỗi gói TS 1313, trong khi luồng IG 1314 được chuyển đổi thành chuỗi gói PES 1315 và sau đó

thành chuỗi gói TS 1316. Luồng truyền tải 1317 được thu bằng cách ghép kênh các chuỗi gói TS (1303, 1306, 1313 và 1316) thành một luồng.

Fig.14 minh họa chi tiết về cách thức mà luồng video được phân chia thành chuỗi các gói PES. Trên Fig.14, tầng thứ nhất thể hiện chuỗi các khung video được chứa trong luồng video. Tầng thứ hai thể hiện chuỗi các gói PES. Như được chỉ báo bởi các mũi tên yy1, yy2, yy3, và yy4 được thể hiện trên Fig.14, các đơn vị trình diễn video, gọi là các ảnh I, các ảnh B, và các ảnh P, của luồng video được lưu trữ riêng biệt vào các tải tin của các gói tin PES trên cơ sở lần lượt từng ảnh. Mỗi gói tin PES có phần đầu PES và phần đầu PES lưu trữ nhãn thời gian trình diễn (Presentation Time-Stamp, PTS) và nhãn thời gian giải mã (Decoding Time-Stamp, DTS) chỉ báo thời gian hiển thị và thời gian giải mã của ảnh tương ứng.

Fig.15 minh họa định dạng của gói TS được tải thực tế tới luồng truyền tải. Gói TS là gói có độ dài cố định 188 byte và có phần đầu TS 4-byte chứa thông tin như PID nhận dạng luồng và tải tin TS 184-byte mang dữ liệu thực tế. Các gói PES được mô tả trên đây được phân chia để được lưu trữ vào các tải tin TS của các gói TS. Trong trường hợp của BD-ROM, mỗi gói TS được gắn với phần đầu phụ TP 4 byte để tạo thành gói nguồn 192-byte, mà được tải tới luồng truyền tải. Phần đầu phụ TP chứa thông tin như nhãn thời gian đến (arrival time stamp, ATS). ATS chỉ báo thời điểm để bắt đầu truyền gói TS tới bộ lọc PID của bộ giải mã. Như được thể hiện trên tầng thấp nhất trên Fig.15, luồng truyền tải bao gồm chuỗi các gói tin nguồn mỗi chúng mang số gói nguồn (source packet number, SPN), mà là số gia tăng tuần tự từ lúc bắt đầu luồng truyền tải.

Ngoài các gói TS lưu trữ các luồng như các luồng video, audio, và PG, luồng truyền tải cũng bao gồm các gói TS lưu trữ bảng kết hợp chương trình (Program Association Table, PAT), bảng ánh xạ chương trình (Program Map Table, PMT), và tham số xung nhịp chương trình (Program Clock Reference, PCR). PAT trong luồng truyền tải chỉ báo PID của PMT được sử dụng trong luồng truyền tải, và PID của PAT là "0". PMT bao gồm các PID nhận dạng các luồng tương ứng, như video, audio và các phụ đề, được chứa trong luồng truyền tải và thông tin đặc tính (tốc độ khung, tỷ lệ co, và ...) của các luồng được nhận

dạng bởi các PID tương ứng. Ngoài ra, PMT bao gồm các loại khác nhau của các bộ mô tả liên quan đến luồng truyền tải. Một trong các bộ mô tả này có thể là thông tin điều khiển sao chép chỉ báo rằng việc sao chép luồng truyền tải có được phép hay không. PCR bao gồm thông tin để đồng bộ xung nhịp thời gian đến (Arrival Time Clock, ATC), mà là trục thời gian của ATS, với xung nhịp thời gian hệ thống (System Time Clock, STC), mà là trục thời gian của PTS và DTS. Cụ thể hơn, gói PCR bao gồm thông tin chỉ báo thời điểm STC tương ứng với ATS mà tại đó gói PCR được truyền.

Fig.16 là hình vẽ minh họa cấu trúc dữ liệu của PMT một cách chi tiết. PMT bắt đầu với phần đầu PMT chỉ báo độ dài của dữ liệu được chứa trong PMT. Theo sau phần đầu PMT, các bộ mô tả liên quan đến luồng truyền tải được bố trí. Một ví dụ về bộ mô tả được chứa trong PMT là thông tin điều khiển sao chép được mô tả trên đây. Theo sau các bộ mô tả, các đoạn thông tin luồng liên quan đến các luồng tương ứng được chứa trong luồng truyền tải được bố trí. Mỗi đoạn thông tin luồng bao gồm các bộ mô tả luồng chỉ báo loại luồng nhận dạng loại mã nén được sử dụng đối với luồng tương ứng, PID của luồng, và thông tin đặc tính (tốc độ khung, tỷ lệ co, và loại tương tự) của luồng. PMT bao gồm các bộ mô tả luồng bằng với số lượng luồng được chứa trong luồng truyền tải.

Khi được ghi lên vật ghi, ví dụ, luồng truyền tải được ghi cùng với tệp thông tin luồng truyền tải.

Fig.17 là hình vẽ minh họa cấu trúc của tệp thông tin luồng truyền tải. Như được minh họa trên Fig.17, tệp thông tin luồng truyền tải là thông tin quản lý của luồng truyền tải tương ứng và bao gồm thông tin luồng truyền tải, thông tin đặc tính luồng và bản đồ mục nhập. Lưu ý rằng các tệp thông tin luồng truyền tải và các luồng truyền tải là trong mối tương quan một-một.

Như được minh họa trên Fig.17, thông tin luồng truyền tải bao gồm tốc độ hệ thống, thời điểm bắt đầu phát lại, và thời điểm kết thúc phát lại. Tốc độ hệ thống chỉ báo tốc độ truyền lớn nhất của luồng truyền tải tới bộ lọc PID của bộ giải mã đích hệ thống, mà sẽ được mô tả sau đây. Luồng truyền tải bao gồm các ATS tại các khoảng được thiết lập để không vượt quá tốc độ hệ thống. Thời

điểm bắt đầu phát lại được thiết lập tới thời điểm được định rõ bởi PTS của khung video thứ nhất trong luồng truyền tải, trong khi thời điểm kết thúc phát lại được thiết lập tới thời điểm được tính toán bằng cách thêm khoảng phát lại của một khung vào PTS của khung video cuối cùng trong luồng truyền tải.

Fig.18 minh họa cấu trúc của thông tin đặc tính luồng được chứa trong tệp thông tin luồng truyền tải. Như được minh họa trên Fig.18, thông tin đặc tính luồng bao gồm các đoạn thông tin đặc tính của các luồng tương ứng được chứa trong luồng truyền tải và mỗi thông tin đặc tính được đăng ký với PID tương ứng. Tức là, các đoạn thông tin đặc tính khác nhau được bố trí cho các luồng khác nhau, là luồng video, luồng audio, luồng PG và luồng IG. Thông tin đặc tính luồng video chỉ báo mã nén được sử dụng để nén luồng video, độ phân giải của các ảnh riêng biệt cấu thành luồng video, tỷ lệ co, tốc độ khung, và v.v. Thông tin đặc tính luồng audio chỉ báo mã nén được sử dụng để nén luồng audio, số lượng kênh được chứa trong luồng audio, ngôn ngữ của luồng audio, tần số lấy mẫu, v.v.. Các đoạn thông tin này được sử dụng để khởi tạo bộ giải mã trước khi được phát lại bởi thiết bị phát.

Trong phương án này, từ trong số các đoạn thông tin được chứa trong tệp thông tin gói người dùng, loại luồng được chứa trong PMT được sử dụng. Trong trường hợp mà gói tin người dùng được ghi trên vật ghi, thông tin đặc tính luồng video được chứa trong tệp thông tin gói người dùng được sử dụng. Cụ thể hơn, phương pháp và thiết bị mã hóa ảnh động được mô tả trong phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên có thể được cải biến để bao gồm thêm bước hoặc bộ thiết lập đoạn thông tin cụ thể trong loại luồng được chứa trong PMT hoặc trong thông tin đặc tính luồng video. Đoạn thông tin cụ thể là để chỉ báo rằng dữ liệu video được tạo ra bằng phương pháp và thiết bị mã hóa ảnh động được mô tả trong phương án. Với cấu trúc nêu trên, dữ liệu video được tạo ra bằng phương pháp và thiết bị mã hóa ảnh động được mô tả trong phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên là khác với dữ liệu video theo các tiêu chuẩn khác.

Fig.19 minh họa cấu trúc ví dụ của thiết bị xuất video và audio 1900 mà bao gồm thiết bị thu 1904 để thu tín hiệu điều chế mang dữ liệu video và audio

hoặc dữ liệu để quảng bá dữ liệu từ trạm quảng bá (trạm gốc). Lưu ý rằng cấu trúc của thiết bị thu 1904 về cơ bản là tương tự như thiết bị thu 1100 được minh họa trên Fig.11. Thiết bị xuất video và audio 1900 được cài đặt hệ điều hành (Operating System, OS), ví dụ, và cũng với bộ phận truyền thông 1906 (thiết bị dùng cho, ví dụ, mạng cục bộ (Local Area Network, LAN) không dây hoặc Ethernet (nhãn hiệu đã đăng ký)) để thiết lập kết nối Internet. Với cấu trúc này, siêu văn bản (World Wide Web (WWW)) 1903 được cung cấp qua Internet có thể được hiển thị trên vùng hiển thị 1901 đồng thời với các hình ảnh 1902 được tái tạo trên vùng hiển thị 1901 từ dữ liệu video và audio hoặc dữ liệu được cung cấp bằng cách quảng bá dữ liệu. Bằng cách thao tác điều khiển từ xa (mà có thể là điện thoại di động hoặc bàn phím) 1907, người dùng có thể tạo ra lựa chọn trên các hình ảnh 1902 được tái tạo từ dữ liệu được cung cấp bằng cách quảng bá dữ liệu hoặc siêu văn bản 1903 được cung cấp trên Internet để thay đổi hoạt động của thiết bị xuất video và audio 1900. Ví dụ, bằng cách thao tác điều khiển từ xa để tạo ra lựa chọn trên siêu văn bản 1903 được cung cấp trên Internet, người dùng có thể thay đổi vùng WWW đang được hiển thị tới vùng khác. Ngoài ra, bằng cách thao tác điều khiển từ xa 1907 để tạo ra lựa chọn trên các hình ảnh 1902 được tái tạo từ dữ liệu video hoặc audio hoặc dữ liệu được cung cấp bằng cách quảng bá dữ liệu, người dùng có thể truyền thông tin chỉ báo kênh được lựa chọn (như chương trình quảng bá được lựa chọn hoặc quảng bá audio). Khi phản hồi lại, giao diện (IF) 1905 thu nhận thông tin được truyền từ điều khiển từ xa 1907, sao cho thiết bị thu 1904 hoạt động để thu được dữ liệu thu nhận bằng việc giải điều chế và sửa lỗi tín hiệu được mang trên kênh được lựa chọn. Tại thời điểm thu dữ liệu, thiết bị thu 1904 thu các ký hiệu điều khiển chứa thông tin chỉ báo phương pháp truyền của tín hiệu được mang trên kênh được lựa chọn, sao cho thông tin chỉ báo phương pháp truyền được thu nhận. Với thông tin này, thiết bị thu 1904 có thể tạo ra các thiết lập hợp lý cho hoạt động thu, phương pháp giải điều chế, và phương pháp sửa lỗi để thu chính xác các luồng truyền tải được truyền từ trạm quảng bá (trạm gốc). Mặc dù phần mô tả trên đây đề cập tới ví dụ trong đó người dùng lựa chọn kênh sử dụng điều khiển từ xa 1907, phần mô tả tương tự áp dụng cho ví dụ trong đó người dùng

lựa chọn kênh sử dụng phím lựa chọn được bố trí trên thiết bị xuất video và audio 1900.

Ngoài ra, thiết bị xuất video và audio 1900 có thể được hoạt động thông qua Internet. Ví dụ, thiết bị đầu cuối được kết nối tới Internet được sử dụng để tạo ra các thiết lập trên thiết bị xuất video và audio 1900 cho việc ghi được lập trình trước (lưu trữ). (Thiết bị xuất video và audio 1900 do đó có bộ ghi 1108 như được minh họa trên Fig.11.). Trước khi bắt đầu việc ghi được lập trình trước, thiết bị xuất video và audio 1900 lựa chọn kênh, sao cho thiết bị thu 1904 hoạt động để thu dữ liệu thu bằng việc giải điều chế và sửa lỗi tín hiệu được mang trên kênh được lựa chọn. Tại thời điểm thu dữ liệu, thiết bị thu 1904 thu các ký hiệu điều khiển chứa thông tin chỉ báo phương pháp truyền của tín hiệu được mang trên kênh được lựa chọn, sao cho thông tin chỉ báo phương pháp truyền được thu nhận. Với thông tin này, thiết bị thu 1904 có thể tạo ra các thiết lập hợp lý cho hoạt động thu, phương pháp giải điều chế, và phương pháp sửa lỗi để thu chính xác các luồng truyền tải được truyền từ trạm quảng bá (trạm gốc).

Tóm lại, sáng chế đề xuất cơ chế nén đảo ngược được để nén phần đầu của gói tin luồng truyền tải cho việc truyền dẫn trong mạng quảng bá số. Cụ thể, ống lớp vật lý để truyền gói tin luồng truyền tải được lựa chọn theo ký hiệu nhận dạng gói tin của gói tin luồng truyền tải và ký hiệu nhận dạng gói tin của gói tin luồng truyền tải được thay thế bằng ký hiệu nhận dạng gói tin ngắn mà chỉ báo ít nhất rằng gói tin luồng truyền tải có phải là gói tin NULL hay không.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế đề xuất cơ chế nén đảo ngược được để nén phần đầu của gói tin luồng truyền tải dùng cho sự truyền dẫn trong mạng quảng bá số, và do đó thu được hiệu quả trong việc tăng hiệu suất truyền trong mạng quảng bá số.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền, trong mạng quảng bá số (715), nhiều luồng dữ liệu được tạo ra từ luồng truyền tải (transport stream, TS), TS bao gồm nhiều gói TS mà mỗi gói tương ứng với gói dữ liệu TS có độ dài cố định chứa dữ liệu quảng bá số hoặc gói NULL, ít nhất một trong số các luồng dữ liệu bao gồm nhiều gói TS được nén phần đầu, mỗi gói trong số các gói TS trước khi nén phần đầu có phần đầu (120) bao gồm ký hiệu nhận dạng gói tin (125) có độ dài nhiều bit được xác định trước, ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến gói dữ liệu TS trước khi nén phần đầu mà là ký hiệu bất kỳ trong số các ký hiệu nhận dạng gói tin, ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến gói NULL trước khi nén phần đầu mà là ký hiệu nhận dạng gói tin được xác định trước mà khác với các ký hiệu nhận dạng gói tin,

phương pháp này bao gồm các bước:

nhận dạng phần đầu (120) của mỗi gói trong số các gói TS trước khi nén phần đầu,

khác biệt ở chỗ:

ánh xạ, đối với ít nhất một ký hiệu trong số các ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến các gói dữ liệu TS trước khi nén phần đầu, các gói TS tới một ống lớp vật lý có nén phần đầu, các gói TS này bao gồm nhiều gói dữ liệu TS có cùng ký hiệu nhận dạng gói tin và một hoặc nhiều gói NULL,

tạo ra các gói TS được nén phần đầu bằng cách thay thế ký hiệu nhận dạng gói tin (125) trong mỗi phần đầu trong số các phần đầu của các gói TS mà được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu bằng ký hiệu chỉ báo 1 bit (510) mà chỉ báo xem gói TS này có là gói NULL hay không, ký hiệu chỉ báo 1 bit có số lượng bit nhỏ hơn ký hiệu nhận dạng gói tin, và

truyền khung lớp vật lý mà trên đó ống lớp vật lý có nén phần đầu được ánh xạ, khung lớp vật lý bao gồm (i) ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến các gói dữ liệu TS được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu và các gói dữ liệu TS được nén phần đầu tương ứng với các gói dữ liệu TS được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu,

hoặc (ii) ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến các gói dữ liệu TS được

ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu, các gói dữ liệu TS được nén phần đầu tương ứng với các gói dữ liệu TS được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu, và một hoặc nhiều gói NULL được nén phần đầu tương ứng với ít nhất một phần của một hoặc nhiều gói NULL được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu,

trong đó đối với mỗi ống lớp vật lý, ký hiệu chỉ báo nén phần đầu được báo hiệu, mà chỉ báo xem phần đầu của các gói TS mà được truyền sử dụng ống lớp vật lý tương ứng có được nén hay không,

các gói dữ liệu TS được truyền thông qua nhiều ống lớp vật lý bao gồm một hoặc nhiều ống lớp vật lý không nén phần đầu,

một số gói dữ liệu TS, mà mỗi gói trong số chúng có phần đầu bao gồm trị số ký hiệu nhận dạng gói tin, được ánh xạ tới ống lớp vật lý không nén phần đầu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

phần đầu của mỗi gói dữ liệu TS còn bao gồm bộ đếm liên tục có độ dài 4 bit mà chỉ báo số chuỗi của gói dữ liệu TS, và

phương pháp này còn bao gồm bước: thay thế, để tạo ra gói dữ liệu TS được nén phần đầu, bộ đếm liên tục nêu trên trong phần đầu của gói dữ liệu TS nêu trên bằng ký hiệu chỉ báo gói tin bản sao 1 bit (520) mà chỉ báo xem gói dữ liệu TS nêu trên có là sự lặp lại của gói được xử lý trước đó hay không.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

phần đầu của gói dữ liệu TS còn bao gồm ký hiệu chỉ báo lỗi truyền tải dùng để chỉ báo xem gói dữ liệu TS có lỗi hay không, và

phương pháp này còn bao gồm bước: xóa ký hiệu chỉ báo lỗi truyền tải nêu trên khỏi phần đầu của gói dữ liệu TS nêu trên để tạo ra gói dữ liệu TS được nén phần đầu.

4. Phương pháp thu, trong mạng quảng bá số (715), nhiều luồng dữ liệu được tạo ra từ luồng truyền tải (TS), TS bao gồm nhiều gói TS mà mỗi gói tương ứng với gói dữ liệu TS có độ dài cố định chứa dữ liệu quảng bá số hoặc gói NULL, ít nhất một luồng trong số các luồng dữ liệu bao gồm nhiều gói TS được nén phần đầu,

mỗi gói trong số các gói TS trước khi nén phần đầu có phần đầu (120) bao gồm ký hiệu nhận dạng gói tin (125) có độ dài nhiều bit được xác định trước, ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến gói dữ liệu TS trước khi nén phần đầu mà là

ký hiệu bất kỳ trong số các ký hiệu nhận dạng gói tin, ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến gói NULL trước khi nén phần đầu mà là ký hiệu nhận dạng gói tin được xác định trước mà khác với các ký hiệu nhận dạng gói tin,

khác biệt ở chỗ:

đôi với ít nhất một ký hiệu trong số các ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến các gói dữ liệu TS trước khi nén phần đầu, nhiều gói TS được ánh xạ tới một ống lớp vật lý có nén phần đầu, các gói TS này bao gồm nhiều gói dữ liệu TS có cùng ký hiệu nhận dạng gói tin và một hoặc nhiều gói NULL,

phương pháp này bao gồm bước:

thu khung lớp vật lý mà trên đó ống lớp vật lý có nén phần đầu được ánh xạ, khung lớp vật lý bao gồm ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến các gói dữ liệu TS được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu, và nhiều gói TS được nén phần đầu mà mỗi gói TS này được tạo ra bằng cách thay thế ký hiệu nhận dạng gói tin (125) trong mỗi phần đầu trong số các phần đầu của các gói TS bằng ký hiệu chỉ báo 1 bit (510) mà chỉ báo xem gói TS này có là gói NULL hay không, ký hiệu chỉ báo 1 bit có số lượng bit nhỏ hơn ký hiệu nhận dạng gói tin, các gói TS được nén phần đầu bao gồm (i) nhiều gói dữ liệu TS được nén phần đầu tương ứng với các gói dữ liệu TS được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu hoặc (ii) nhiều gói dữ liệu TS được nén phần đầu tương ứng với các gói dữ liệu TS được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu, và một hoặc nhiều gói NULL được nén phần đầu tương ứng với ít nhất một phần của một hoặc nhiều gói NULL được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu;

nhận dạng mỗi phần đầu trong số các phần đầu được nén (500) của các gói TS được nén phần đầu thu được trong ống lớp vật lý có nén phần đầu;

tách từ khung lớp vật lý mà trên đó ống lớp vật lý có nén phần đầu được ánh xạ, ký hiệu nhận dạng gói tin và ký hiệu chỉ báo 1 bit của mỗi phần đầu trong số các phần đầu được nén của các gói TS được nén phần đầu; và

định rõ ký hiệu nhận dạng gói tin của mỗi gói trong số các gói TS dựa trên ký hiệu nhận dạng gói tin được tách và ký hiệu chỉ báo 1 bit của gói TS được nén phần đầu,

trong đó đôi với mỗi ống lớp vật lý, ký hiệu chỉ báo nén phần đầu được báo

hiệu, mà chỉ báo xem phần đầu của các gói TS mà được truyền sử dụng ống lớp vật lý tương ứng có được nén hay không,

các gói dữ liệu TS được truyền thông qua nhiều ống lớp vật lý bao gồm một hoặc nhiều ống lớp vật lý không nén phần đầu,

một số gói dữ liệu TS, mà mỗi gói trong số chúng có phần đầu bao gồm trị số ký hiệu nhận dạng gói tin, được ánh xạ tới ống lớp vật lý không nén phần đầu.

5. Thiết bị truyền, trong mạng quảng bá số (715), nhiều luồng dữ liệu được tạo ra từ luồng truyền tải (TS), TS bao gồm nhiều gói TS mà mỗi gói tương ứng với gói dữ liệu TS có độ dài cố định chứa dữ liệu quảng bá số hoặc gói NULL, ít nhất một luồng trong số các luồng dữ liệu bao gồm nhiều gói TS được nén phần đầu, mỗi gói trong số các gói TS trước khi nén phần đầu có phần đầu (120) bao gồm ký hiệu nhận dạng gói tin (125) có độ dài nhiều bit được xác định trước, ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến gói dữ liệu TS trước khi nén phần đầu mà là ký hiệu bất kỳ trong số các ký hiệu nhận dạng gói tin, ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến gói NULL trước khi nén phần đầu mà là ký hiệu nhận dạng gói tin được xác định trước mà khác với các ký hiệu nhận dạng gói tin,

thiết bị này bao gồm:

bộ nhận dạng được tạo cấu hình để nhận dạng phần đầu (120) của mỗi gói trong số các gói TS trước khi nén phần đầu,

khác biệt ở chỗ:

bộ ánh xạ (630) được tạo cấu hình để ánh xạ, đối với ít nhất một ký hiệu trong số các ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến các gói dữ liệu TS trước khi nén phần đầu, các gói TS bao gồm các gói dữ liệu TS có cùng ký hiệu nhận dạng gói tin và một hoặc nhiều gói NULL tới một ống lớp vật lý có nén phần đầu,

bộ tạo (620) được tạo cấu hình để tạo ra các gói TS được nén phần đầu bằng cách thay thế ký hiệu nhận dạng gói tin (125) trong mỗi phần đầu trong số các phần đầu của các gói TS mà được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu bằng ký hiệu chỉ báo 1 bit (510) mà chỉ báo xem gói TS này có là gói NULL hay không, ký hiệu chỉ báo 1 bit có số lượng bit nhỏ hơn ký hiệu nhận dạng gói tin, và

bộ truyền (650) được tạo cấu hình để truyền khung lớp vật lý mà trên đó ống lớp vật lý có nén phần đầu được ánh xạ, khung lớp vật lý bao gồm (i) ký hiệu

nhận dạng gói tin liên quan đến các gói dữ liệu TS được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu và các gói dữ liệu TS được nén phần đầu tương ứng với các gói dữ liệu TS được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu, hoặc (ii) ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến các gói dữ liệu TS được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu, các gói dữ liệu TS được nén phần đầu tương ứng với các gói dữ liệu TS được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu, và một hoặc nhiều gói NULL được nén phần đầu tương ứng với ít nhất một phần của một hoặc nhiều gói NULL được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu,

trong đó đối với mỗi ống lớp vật lý, ký hiệu chỉ báo nén phần đầu được báo hiệu, mà chỉ báo xem phần đầu của các gói TS mà được truyền sử dụng ống lớp vật lý tương ứng có được nén hay không,

các gói dữ liệu TS được truyền thông qua nhiều ống lớp vật lý bao gồm một hoặc nhiều ống lớp vật lý không nén phần đầu,

một số gói dữ liệu TS, mà mỗi gói trong số chúng có phần đầu bao gồm trị số ký hiệu nhận dạng gói tin, được ánh xạ tới ống lớp vật lý không nén phần đầu.

6. Thiết bị thu, trong mạng quảng bá số (715), nhiều luồng dữ liệu được tạo ra từ luồng truyền tải (TS), TS bao gồm nhiều gói TS mà mỗi gói tương ứng với gói dữ liệu TS có độ dài cố định chứa dữ liệu quảng bá số hoặc gói NULL, ít nhất một luồng trong số các luồng dữ liệu bao gồm nhiều gói TS được nén phần đầu,

mỗi gói trong số các gói TS trước khi nén phần đầu có phần đầu (120) bao gồm ký hiệu nhận dạng gói tin (125) có độ dài nhiều bit được xác định trước, ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến gói dữ liệu TS trước khi nén phần đầu mà là ký hiệu bất kỳ trong số các ký hiệu nhận dạng gói tin, ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến gói NULL trước khi nén phần đầu mà là ký hiệu nhận dạng gói tin được xác định trước mà khác với các ký hiệu nhận dạng gói tin,

khác biệt ở chỗ:

đối với ít nhất một ký hiệu trong số các ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến các gói dữ liệu TS trước khi nén phần đầu, nhiều gói TS được ánh xạ tới một ống lớp vật lý có nén phần đầu, các gói TS này bao gồm nhiều gói dữ liệu TS có cùng ký hiệu nhận dạng gói tin và một hoặc nhiều gói NULL,

thiết bị (600b) này bao gồm:

bộ thu (660) được tạo cấu hình để thu khung lớp vật lý mà trên đó ống lớp vật lý có nén phần đầu được ánh xạ, khung lớp vật lý bao gồm ký hiệu nhận dạng gói tin liên quan đến các gói dữ liệu TS được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu, và nhiều gói TS được nén phần đầu mà mỗi gói TS này được tạo ra bằng cách thay thế ký hiệu nhận dạng gói tin (125) trong mỗi phần đầu trong số các phần đầu của các gói TS bằng ký hiệu chỉ báo 1 bit (510) mà chỉ báo xem gói TS này có là gói NULL hay không, ký hiệu chỉ báo 1 bit có số lượng bit nhỏ hơn ký hiệu nhận dạng gói tin, các gói TS được nén phần đầu bao gồm (i) nhiều gói dữ liệu TS được nén phần đầu tương ứng với các gói dữ liệu TS được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu hoặc (ii) nhiều gói dữ liệu TS được nén phần đầu tương ứng với các gói dữ liệu TS được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu, và một hoặc nhiều gói NULL được nén phần đầu tương ứng với ít nhất một phần của một hoặc nhiều gói NULL được ánh xạ tới ống lớp vật lý có nén phần đầu;

bộ nhận dạng được tạo cấu hình để nhận dạng mỗi phần đầu trong số các phần đầu được nén (500) của các gói TS được nén phần đầu thu được trong ống lớp vật lý có nén phần đầu;

bộ tách (680) được tạo cấu hình để tách, từ khung lớp vật lý mà trên đó ống lớp vật lý có nén phần đầu được ánh xạ, ký hiệu nhận dạng gói tin và ký hiệu chỉ báo 1 bit của mỗi phần đầu trong số các phần đầu được nén của các gói TS được nén phần đầu; và

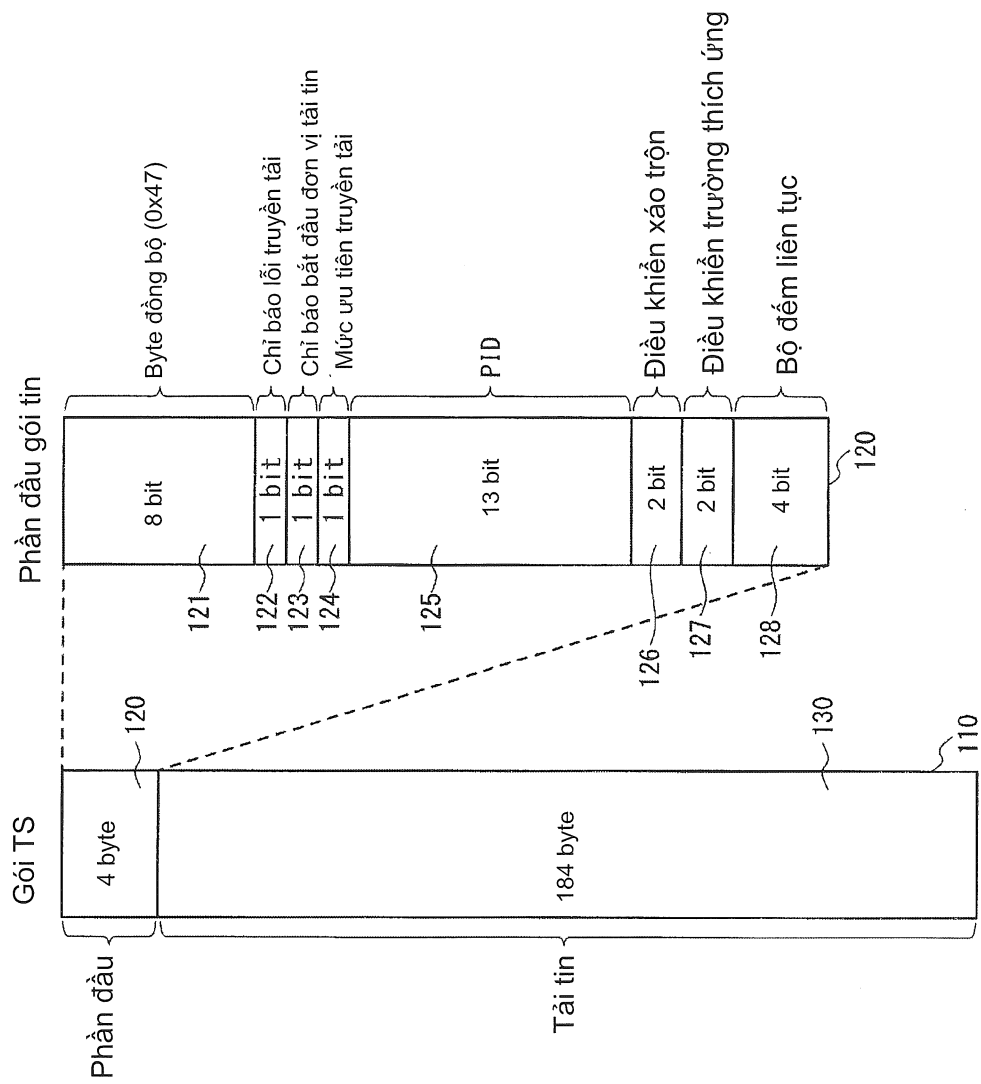
bộ giải nén phần đầu (695) được tạo cấu hình để định rõ ký hiệu nhận dạng gói tin của mỗi gói trong số các gói TS dựa trên ký hiệu nhận dạng gói tin được tách và ký hiệu chỉ báo 1 bit của gói TS được nén phần đầu,

trong đó đối với mỗi ống lớp vật lý, ký hiệu chỉ báo nén phần đầu được báo hiệu, mà chỉ báo xem phần đầu của các gói TS mà được truyền sử dụng ống lớp vật lý tương ứng có được nén hay không,

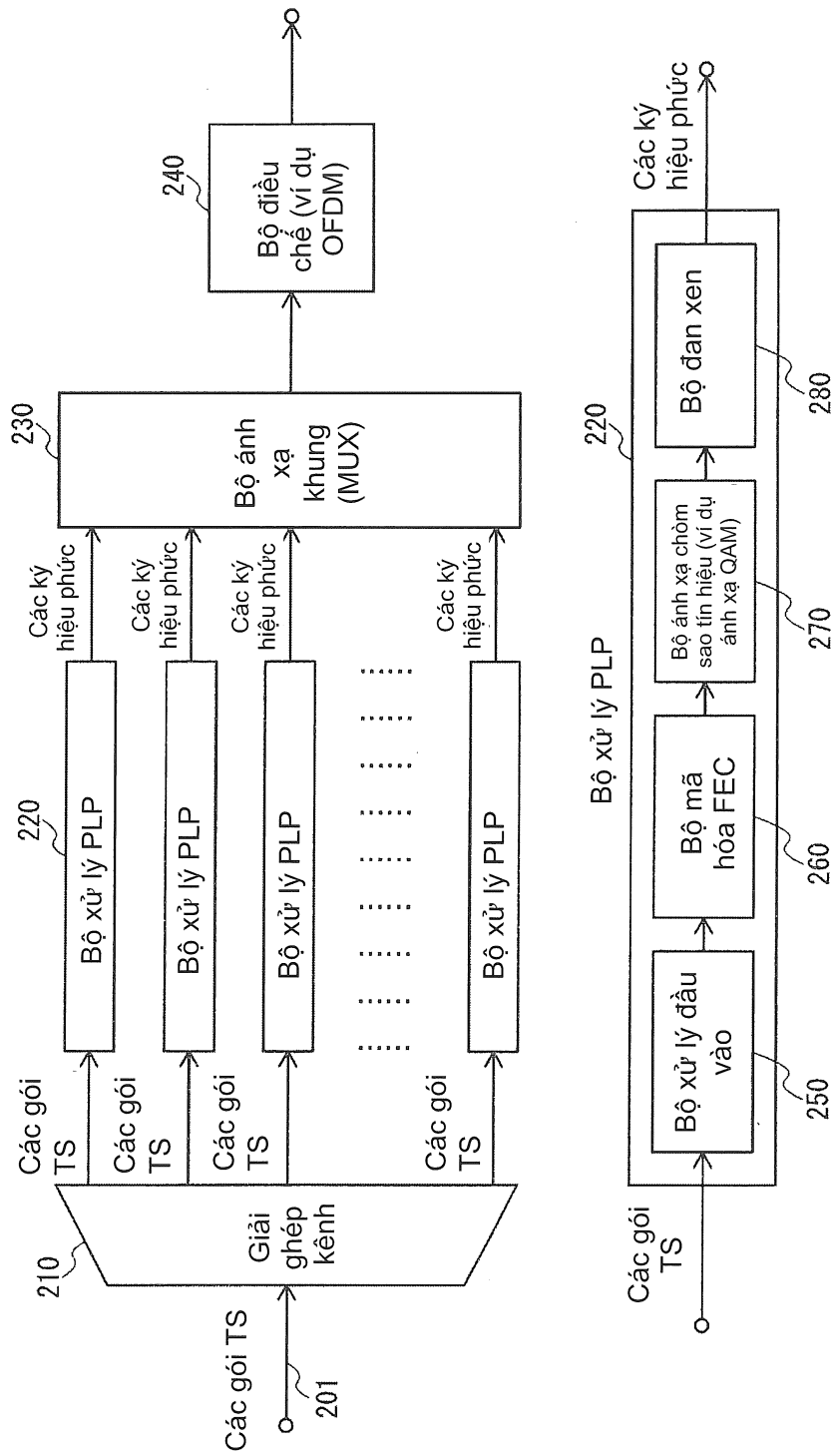
các gói dữ liệu TS được truyền thông qua nhiều ống lớp vật lý bao gồm một hoặc nhiều ống lớp vật lý không nén phần đầu,

một số gói dữ liệu TS, mà mỗi gói trong số chúng có phần đầu bao gồm trị số ký hiệu nhận dạng gói tin, được ánh xạ tới ống lớp vật lý không nén phần đầu.

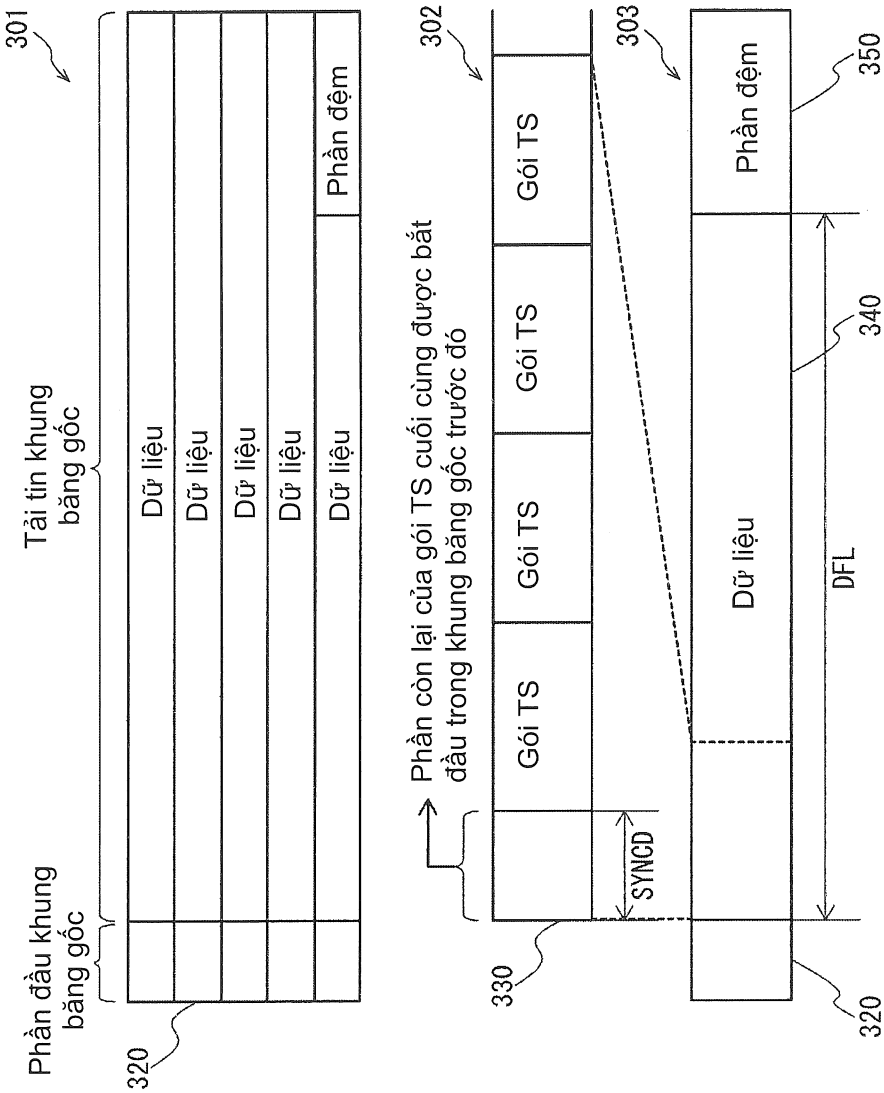
[Fig. 1]



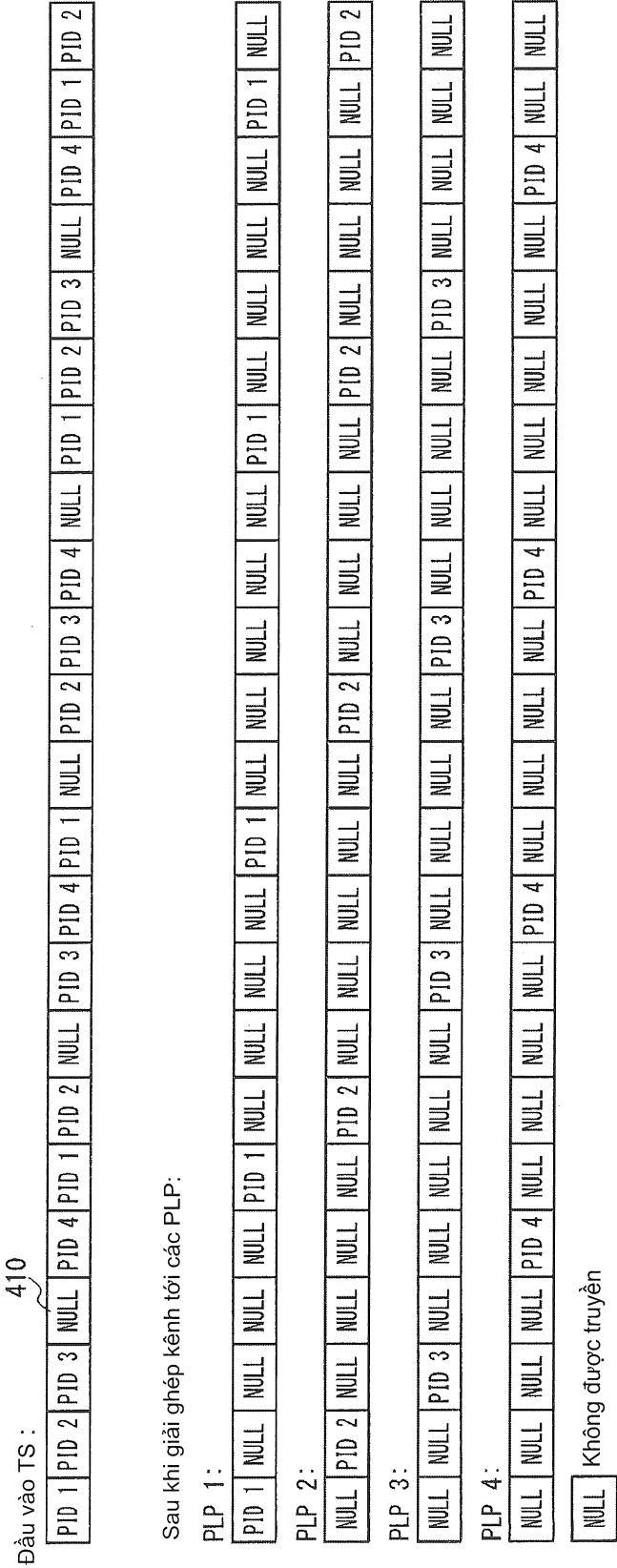
[Fig. 2]



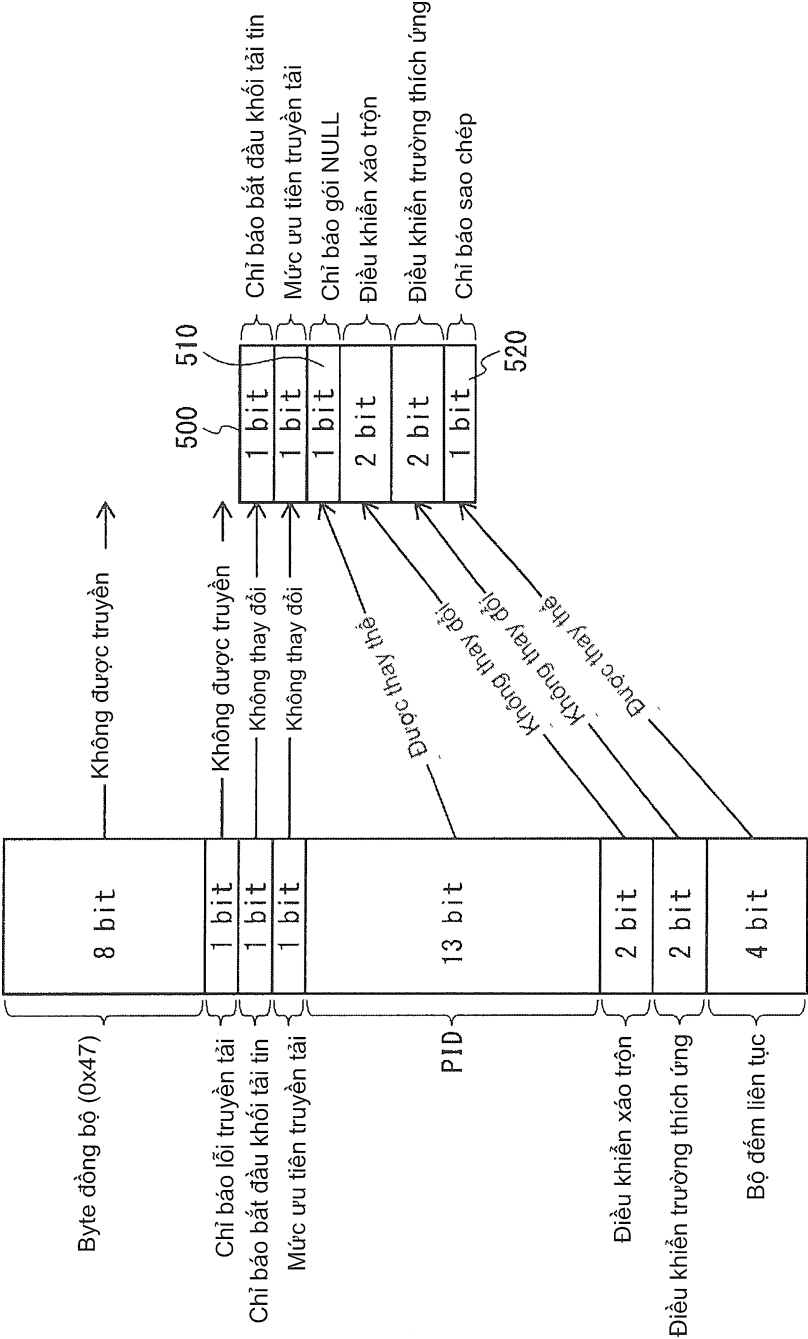
[Fig. 3]



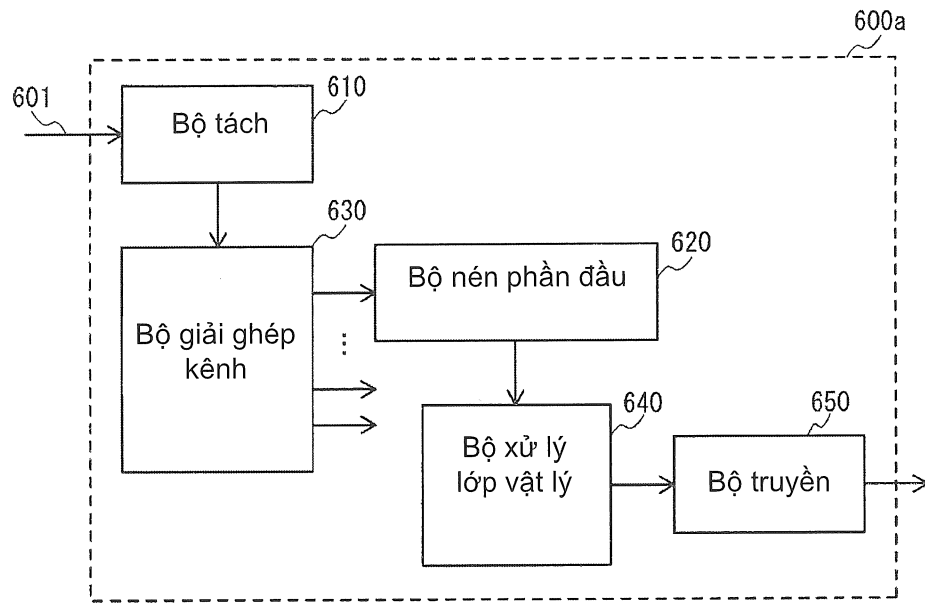
[Fig. 4]



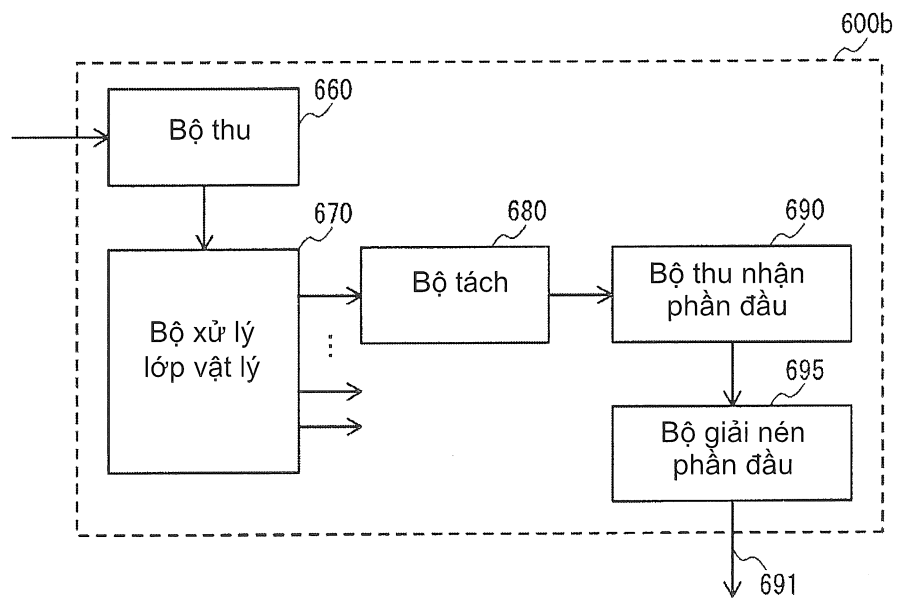
[Fig. 5]



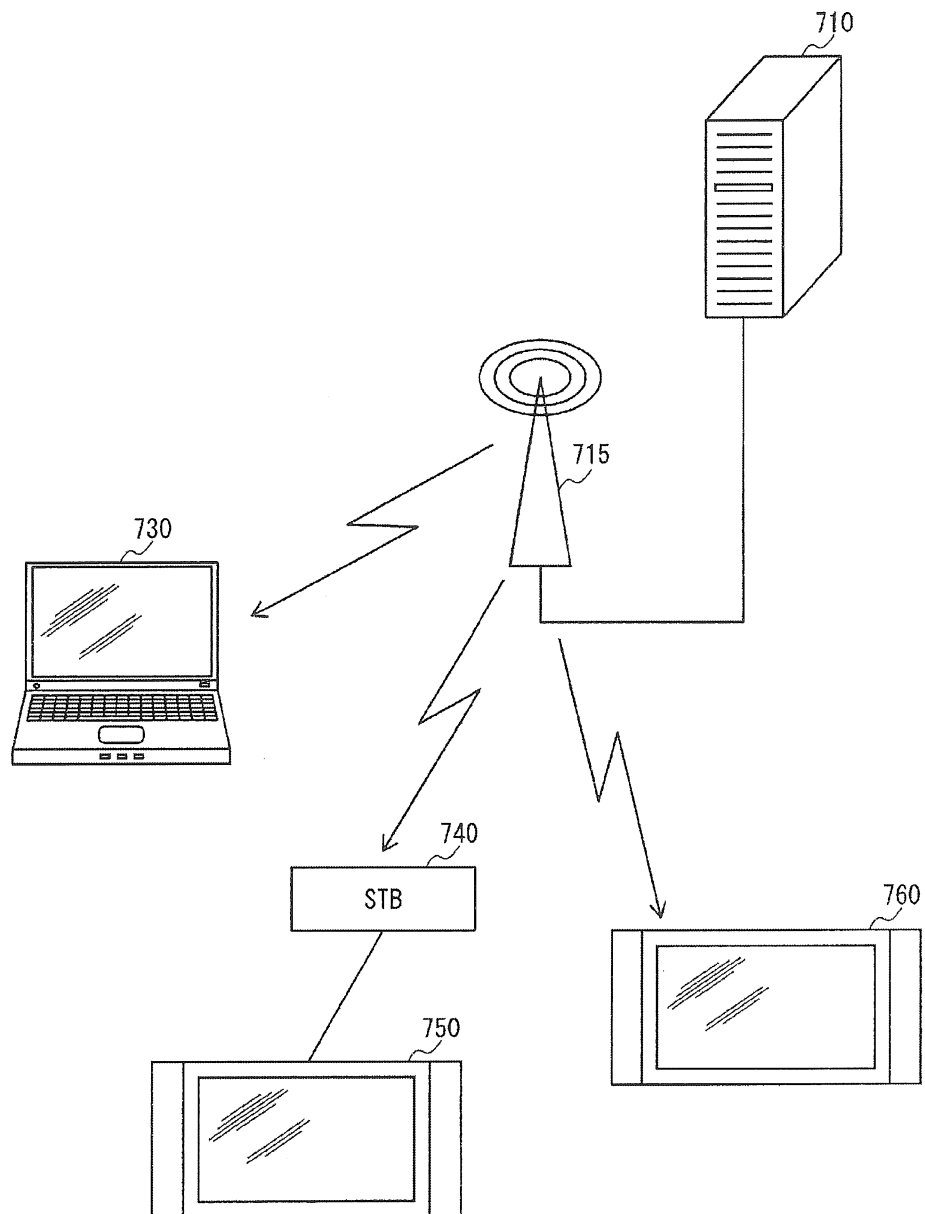
[Fig. 6A]



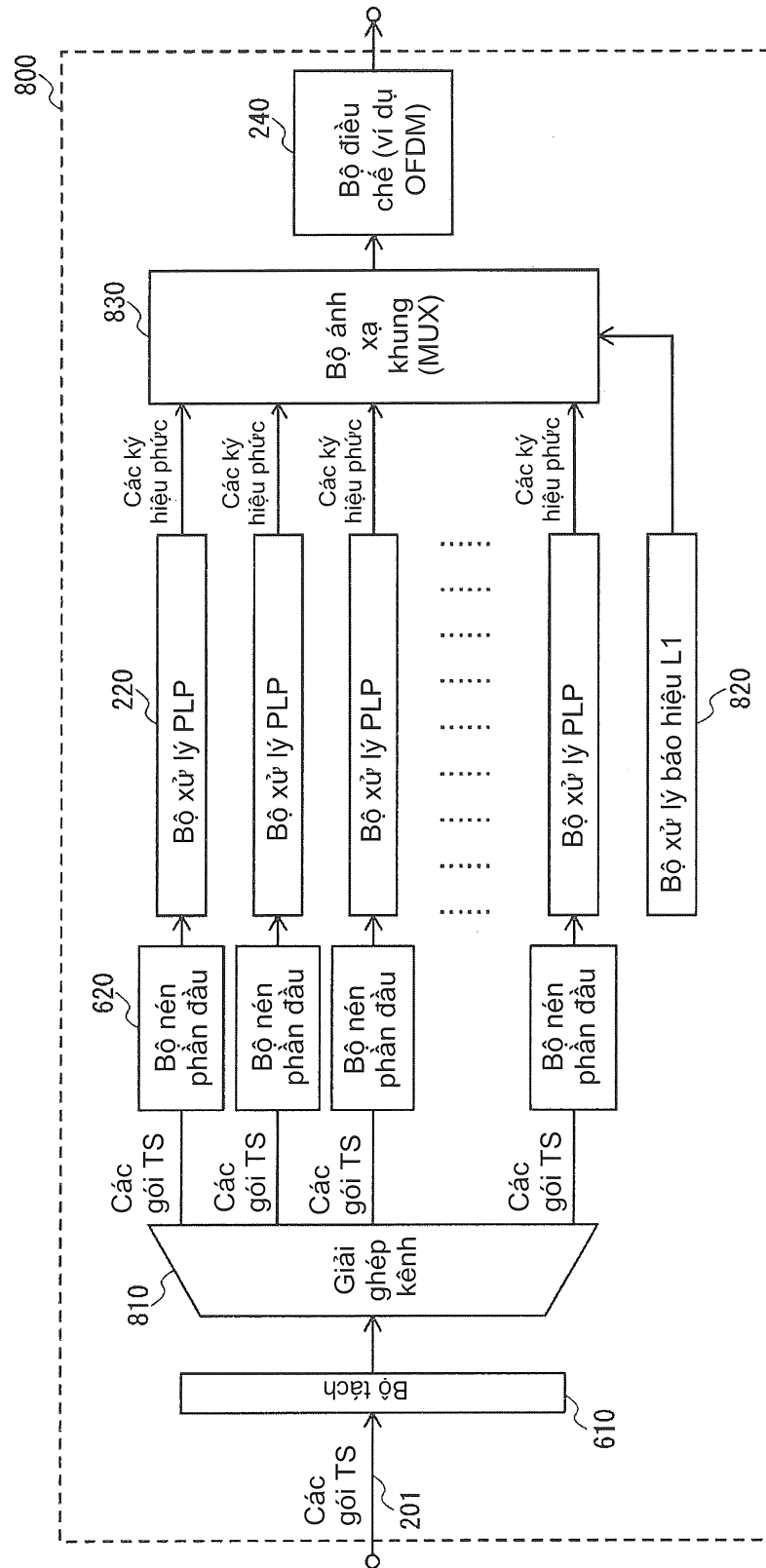
[Fig. 6B]



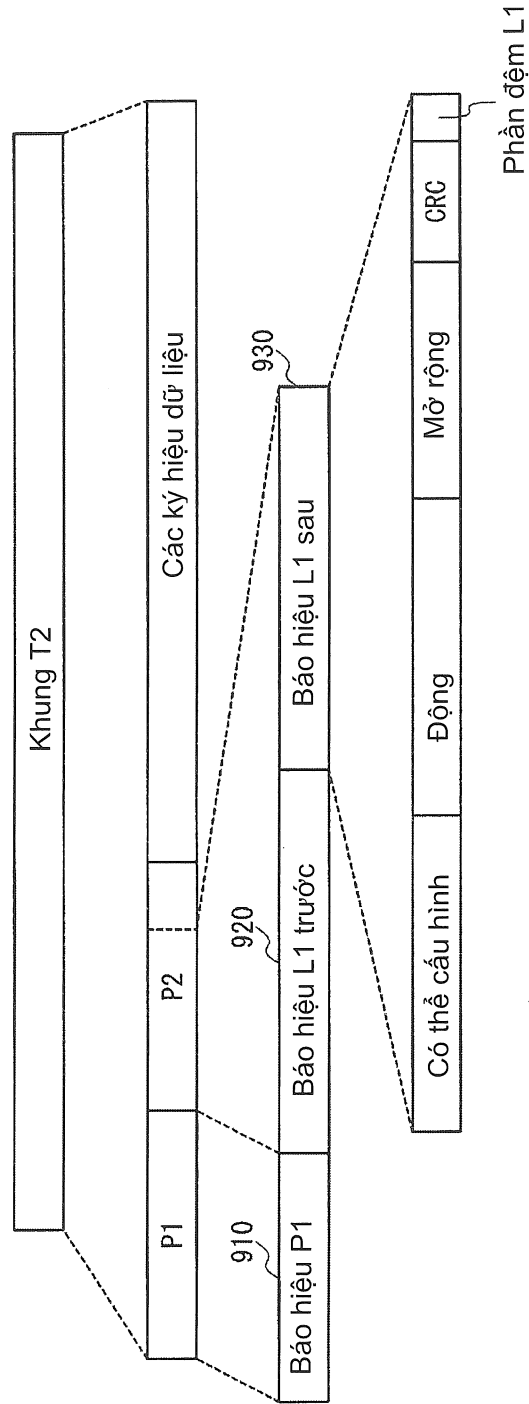
[Fig. 7]



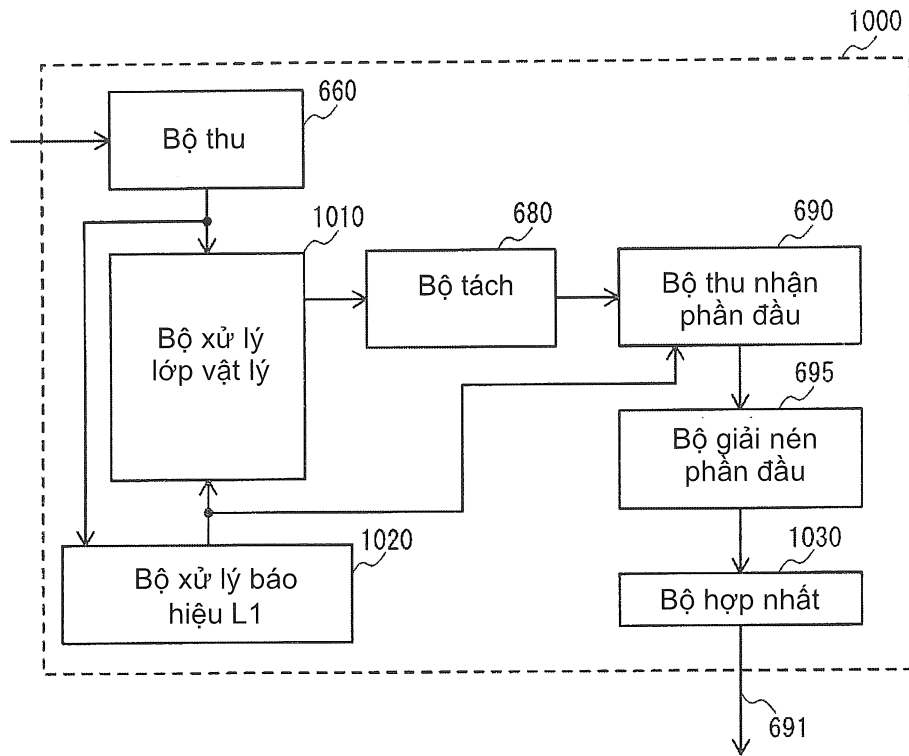
[Fig. 8]



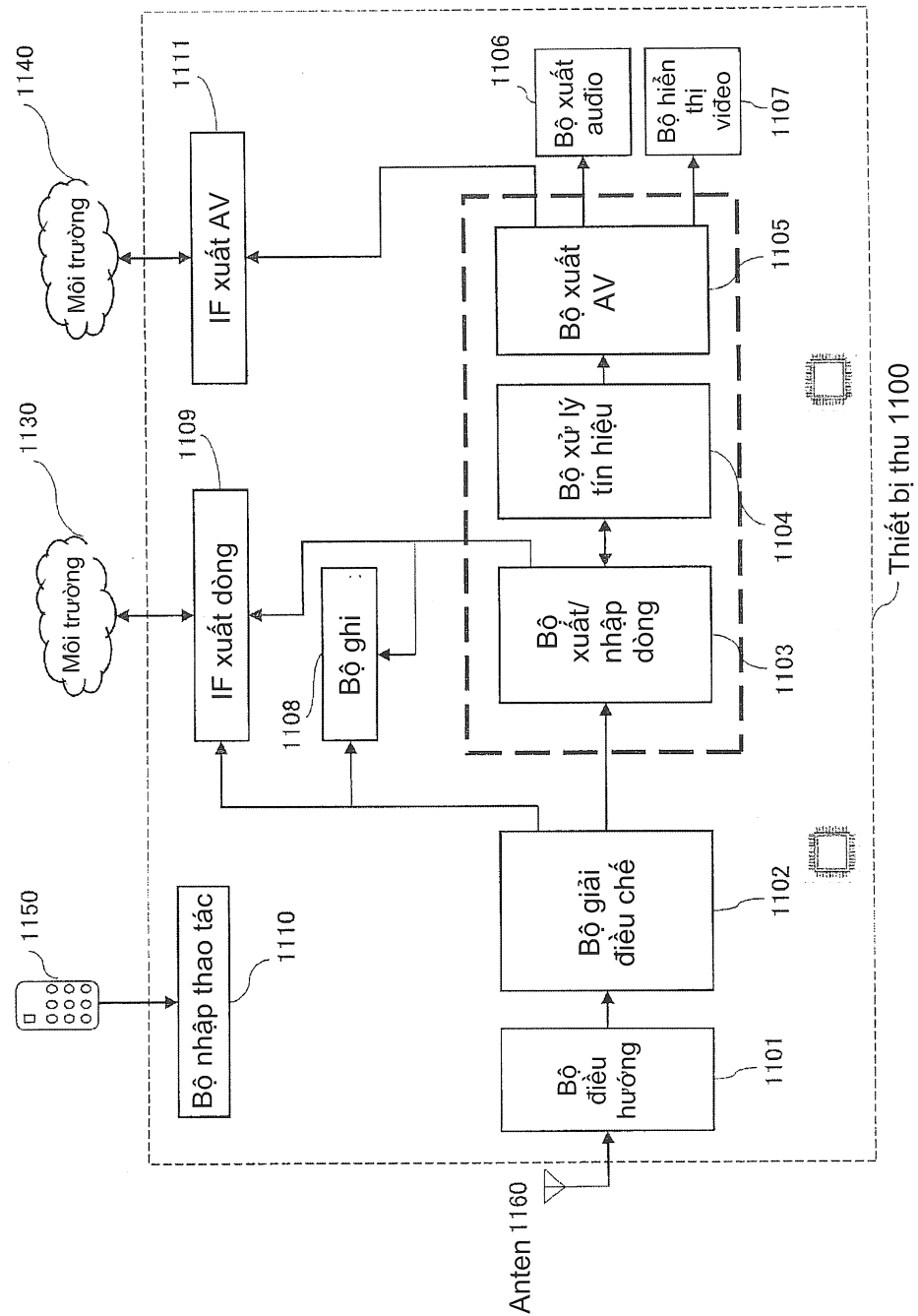
[Fig. 9]



[Fig. 10]



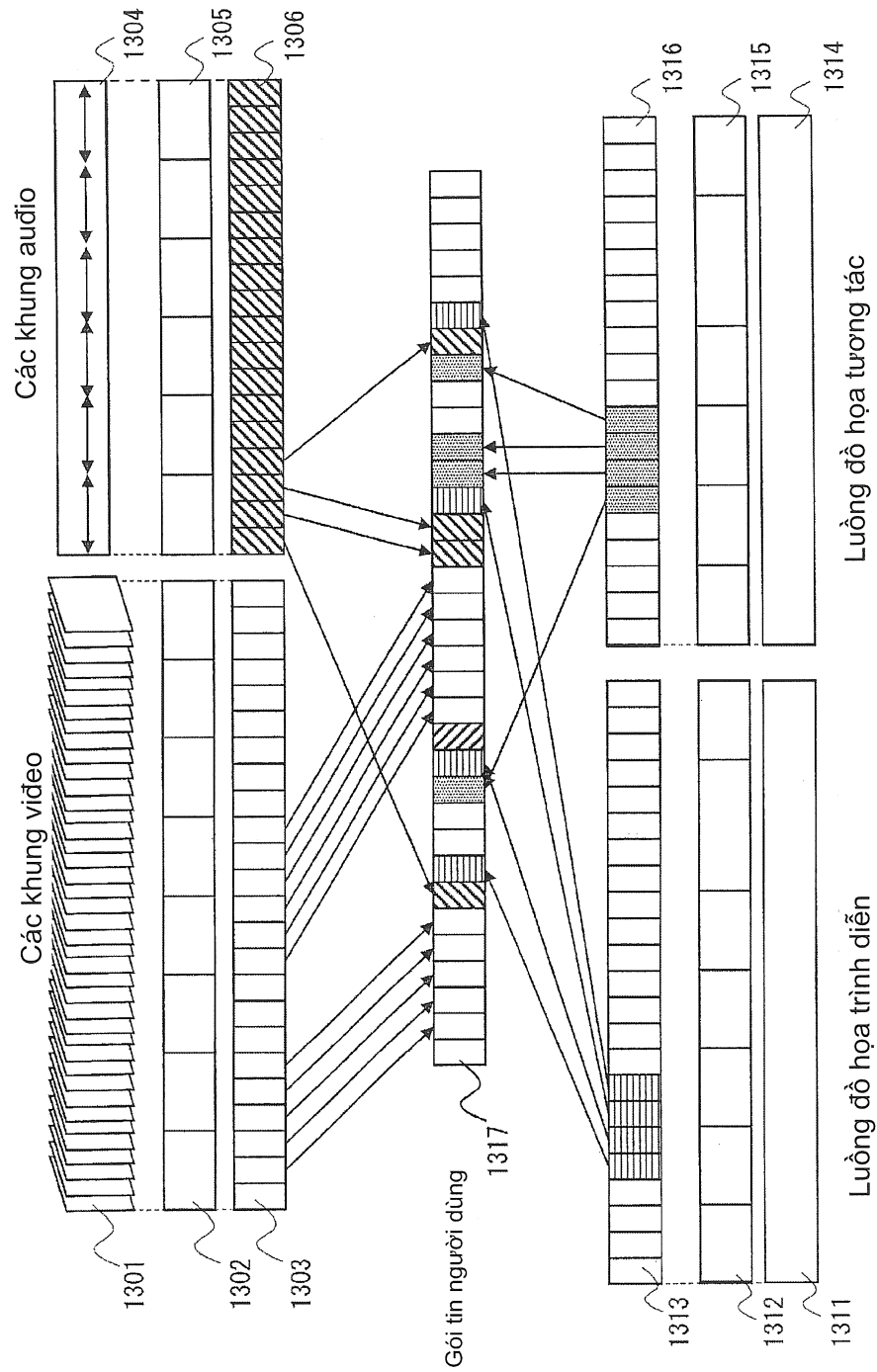
[Fig. 11]



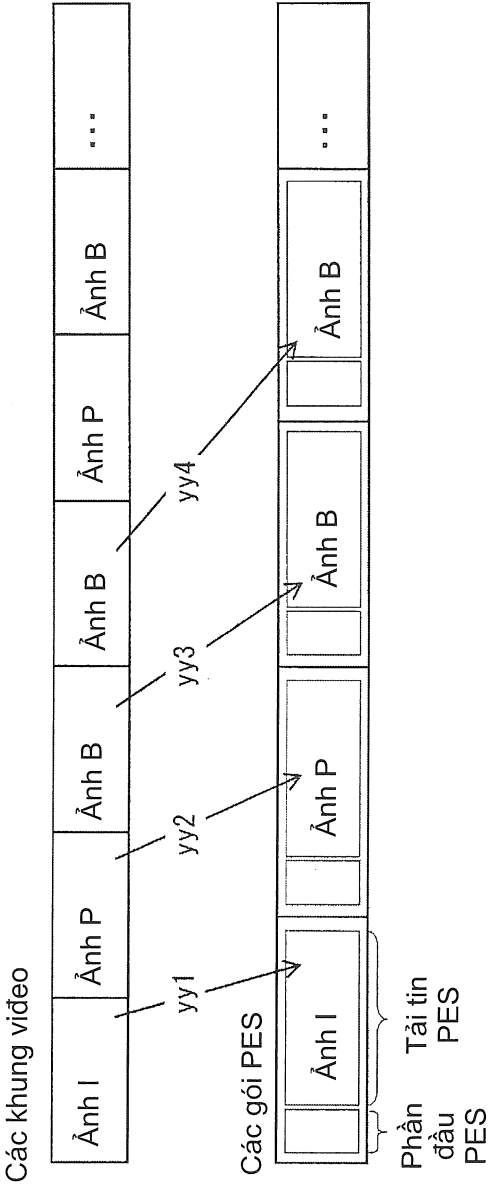
[Fig. 12]

Luồng video (PID=0x1011 Luồng video chính)
Luồng audio (PID=0x1100)
Luồng audio (PID=0x1101)
Luồng đồ họa trình diễn (PID=0x1200)
Luồng đồ họa trình diễn (PID=0x1201)
Luồng đồ họa tương tác (PID=0x1400)
Luồng video (PID=0x1B00 video phụ)
Luồng video (PID=0x1B01 video phụ)

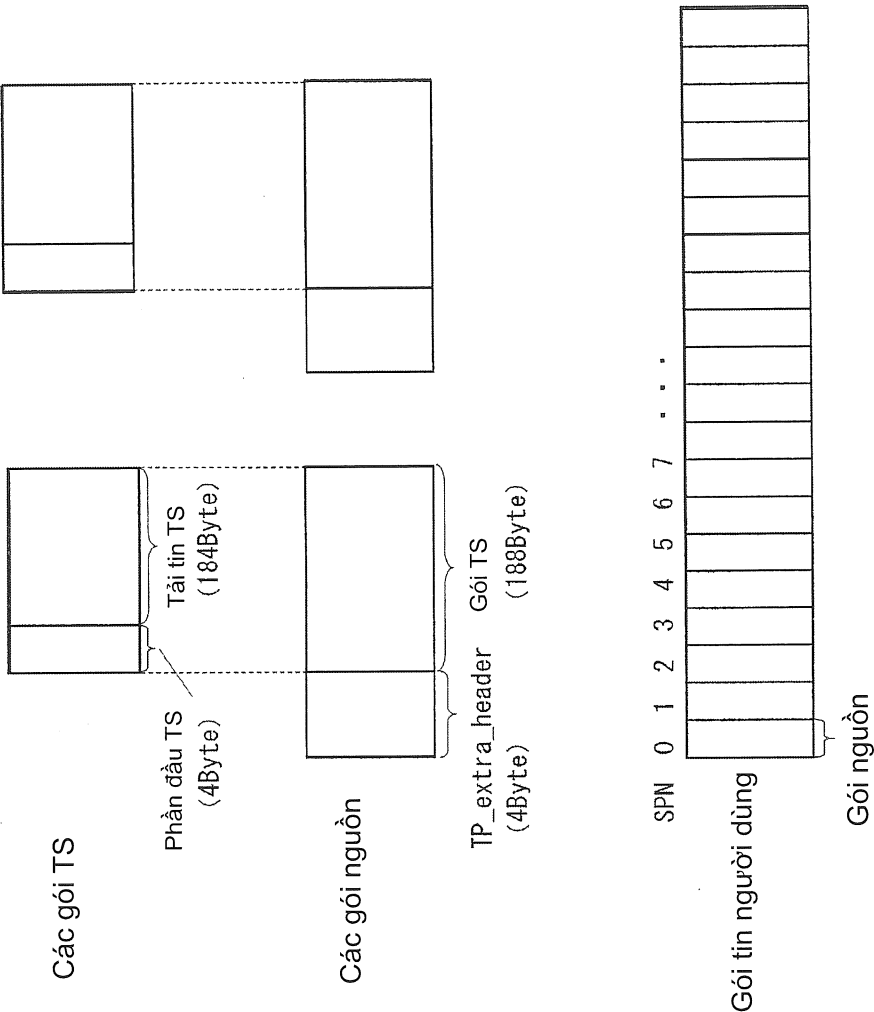
[Fig. 13]



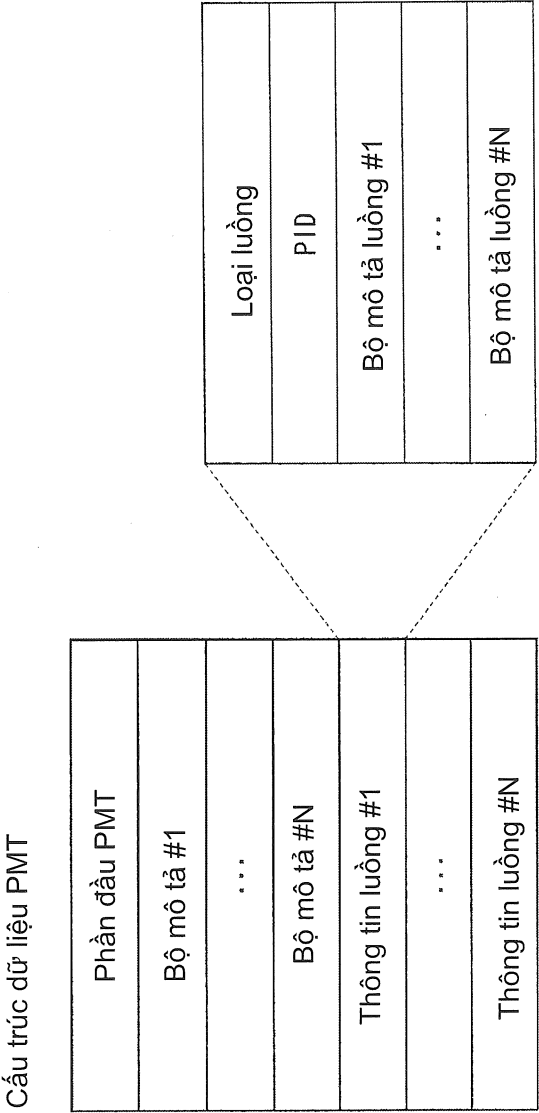
[Fig. 14]



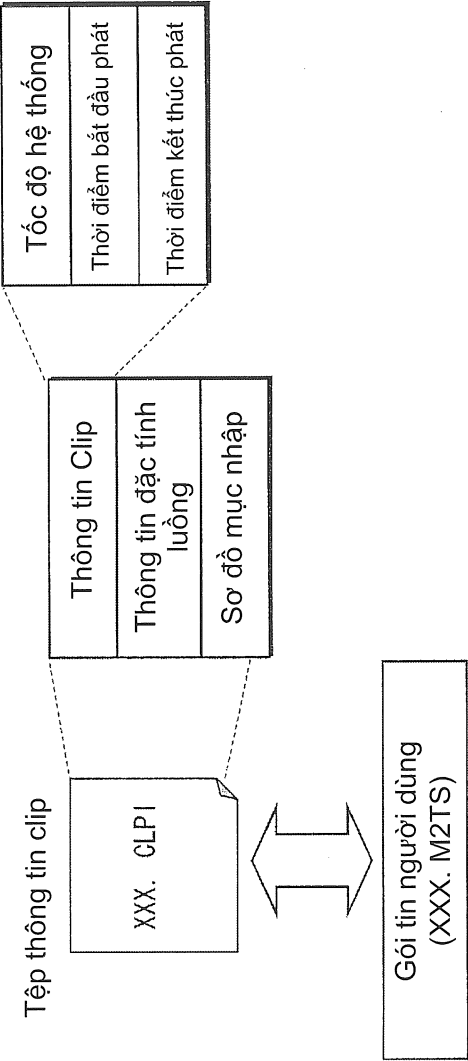
[Fig. 15]



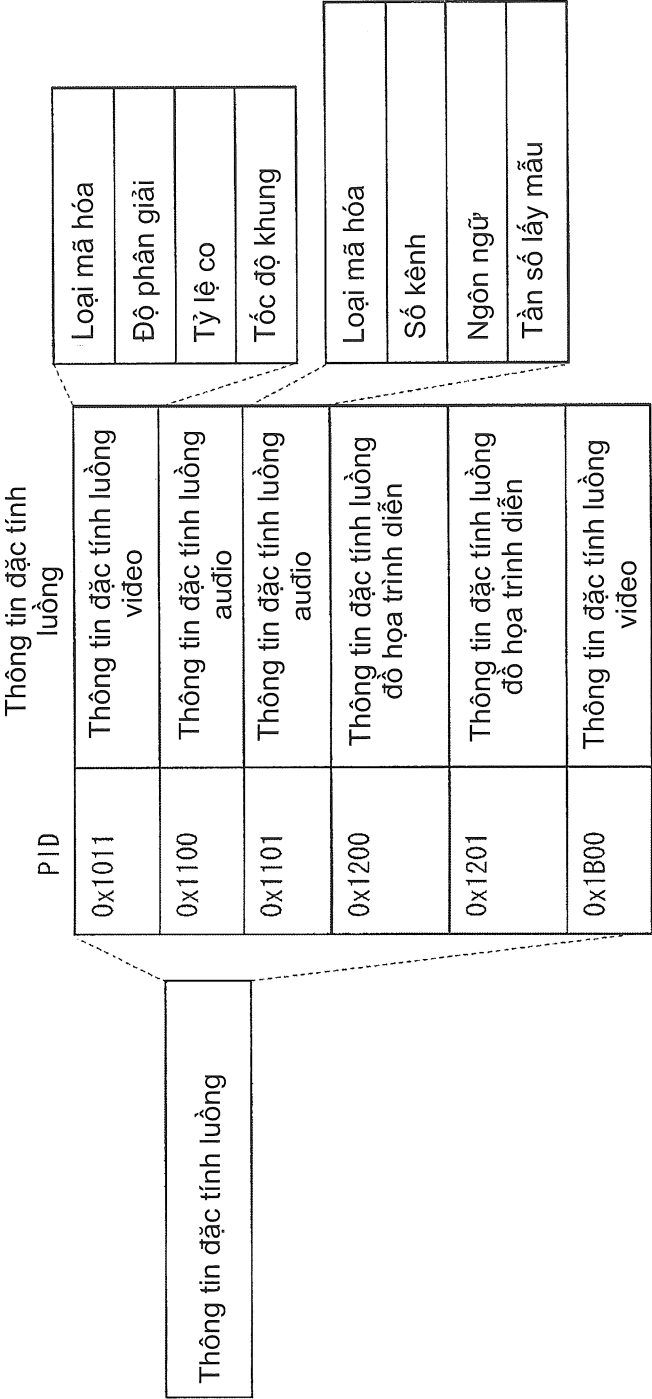
[Fig. 16]



[Fig. 17]



[Fig. 18]



[Fig. 19]

