



(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)



1-0026641

(51)<sup>7</sup> G10L 19/00

(13) B

(21) 1-2015-02799

(22) 12/06/2014

(86) PCT/US2014/042168 12/06/2014

(87) WO 2014/204783 A1 24/12/2014

(30) 61/836,865 19/06/2013 US

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/02/2016 335A

(73) DOLBY LABORATORIES LICENSING CORPORATION (US)

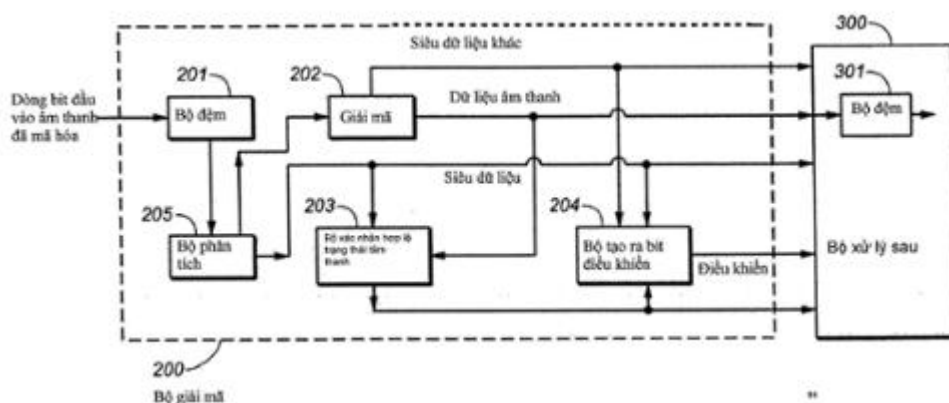
1275 Market Street, San Francisco, California 94103, United States of America.

(72) RIEDMILLER, Jeffrey (US); WARD, Michael (GB).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP TẠO RA VÀ GIẢI MÃ DÒNG BIT ÂM THANH ĐÃ MÃ HÓA, BỘ PHẬN XỬ LÝ ÂM THANH, VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp tạo ra dòng bit âm thanh đã mã hóa, bao gồm việc đưa siêu dữ liệu cấu trúc dòng phụ (SSM) và/hoặc siêu dữ liệu thông tin chương trình (PIM) và dữ liệu âm thanh vào trong dòng bit. Các khía cạnh khác là thiết bị và phương pháp giải mã dòng bit như vậy, và bộ phận xử lý âm thanh (ví dụ, bộ mã hóa, bộ giải mã, hoặc bộ xử lý sau) được tạo cấu hình (ví dụ, được lập chương trình) để thực hiện bất kỳ phương án của phương pháp hoặc bao gồm bộ nhớ đệm mà lưu trữ ít nhất một khung của dòng bit âm thanh được tạo ra theo bất kỳ phương án của phương pháp này.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến việc xử lý tín hiệu âm thanh, và cụ thể hơn, đề cập đến việc mã hóa và giải mã các dòng bit dữ liệu âm thanh có siêu dữ liệu biểu thị cấu trúc dòng phụ và/hoặc thông tin chương trình liên quan đến nội dung âm thanh được biểu thị bởi các dòng bit. Một vài phương án của sáng chế đề xuất việc tạo hoặc giải mã dữ liệu âm thanh dưới một định dạng trong số các định dạng đã biết là Dolby Digital (AC-3), Dolby Digital Plus (AC-3 cải tiến hoặc E-AC-3), hoặc Dolby E.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Dolby, Dolby Digital, Dolby Digital Plus, và Dolby E là các nhãn hiệu của Dolby Laboratories Licensing Corporation. Dolby Laboratories cung cấp các giải pháp kỹ thuật độc quyền đối với AC-3 và E-AC-3 được biết đến là Dolby Digital và Dolby Digital Plus, tương ứng.

Các thiết bị xử lý âm thanh thường hoạt động theo kiểu mù và không quan tâm đến lịch sử xử lý dữ liệu âm thanh xảy ra trước khi dữ liệu được nhận. Thiết bị này có thể làm việc trong khung xử lý trong đó một thực thể đơn thực hiện tất cả việc xử lý và mã hóa dữ liệu âm thanh cho một loạt các thiết bị kết xuất phương tiện truyền thông đích trong khi thiết bị kết xuất phương tiện truyền thông đích thực hiện tất cả việc giải mã và kết xuất dữ liệu âm thanh đã được mã hóa. Tuy nhiên, quá trình xử lý mù này không hoạt động tốt (hoặc không hoạt động) trong trường hợp mà nhiều thiết bị xử lý âm thanh nằm rải rác trên mạng đa dạng hoặc được đặt trước sau (tức là, dạng chuỗi) và được kỳ vọng sẽ thực hiện tối ưu các loại xử lý âm thanh tương ứng của chúng. Ví dụ, một số dữ liệu âm thanh có thể được mã hóa cho các hệ thống phương tiện truyền thông hiệu suất cao và có thể cần được chuyển đổi sang dạng thấp hơn để thích hợp cho thiết bị di động dọc theo chuỗi xử lý phương tiện truyền thông. Theo đó, bộ phận xử lý âm thanh có thể thực hiện một cách không cần thiết một loại xử lý đối với dữ liệu âm thanh mà đã được thực hiện. Ví dụ, đơn vị cân bằng âm lượng có thể xử lý trên đoạn âm thanh đầu vào, bất kể việc cân bằng âm

lượng giống hoặc tương tự như vậy đã được thực hiện trước đó trên đoạn âm thanh đầu vào hay không. Kết quả là, đơn vị cân bằng âm lượng có thể thực hiện việc cân bằng ngay cả khi không cần thiết. Việc xử lý không cần thiết này cũng gây ra sự suy giảm và/hoặc loại bỏ các đặc điểm đặc thù trong khi kết xuất nội dung của dữ liệu âm thanh.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Theo một phương án, sáng chế đề xuất bộ phận xử lý âm thanh có khả năng giải mã dòng bit đã được mã hóa bao gồm siêu dữ liệu cấu trúc dòng phụ và/hoặc siêu dữ liệu thông tin chương trình (và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu khác, ví dụ, siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng) trong ít nhất một đoạn của ít nhất một khung của dòng bit và dữ liệu âm thanh trong ít nhất một đoạn khác của khung. Ở đây, siêu dữ liệu cấu trúc dòng phụ (hoặc “SSM”) biểu thị siêu dữ liệu của dòng bit đã mã hóa (hoặc nhóm các dòng bit đã mã hóa) biểu thị cấu trúc dòng phụ của nội dung âm thanh của các dòng bit đã được mã hóa, và “siêu dữ liệu thông tin chương trình” (hoặc “PIM”) biểu thị siêu dữ liệu của dòng bit âm thanh đã mã hóa biểu thị ít nhất một chương trình âm thanh (ví dụ, hai hoặc nhiều chương trình), trong đó siêu dữ liệu thông tin chương trình biểu thị ít nhất một đặc tính hoặc đặc điểm của nội dung âm thanh của ít nhất một chương trình nói trên (ví dụ, siêu dữ liệu biểu thị loại hoặc tham số của việc xử lý được thực hiện trên dữ liệu âm thanh của chương trình hoặc siêu dữ liệu biểu thị các kênh của chương trình là các kênh hoạt động).

Trong các trường hợp điển hình (ví dụ, trong đó dòng bit đã mã hóa là dòng bit AC-3 hoặc E-AC-3), siêu dữ liệu thông tin chương trình (program information metadata - PIM) biểu thị thông tin chương trình mà thực tế không thể được thực hiện trong các phần khác của dòng bit. Ví dụ, PIM có thể biểu thị việc xử lý được áp dụng cho âm thanh PCM trước khi mã hóa (ví dụ, mã hóa AC-3 hoặc E-AC-3), mà các băng tần của chương trình âm thanh đã được mã hóa bằng cách sử dụng các kỹ thuật mã hóa âm thanh đặc thù, và tiêu sử nén được sử dụng để tạo ra dữ liệu nén dải động (dynamic range compression - DRC) trong dòng bit.

Theo một phương án khác, phương pháp bao gồm bước dồn kênh dữ liệu âm thanh đã mã hóa có SSM và/hoặc PIM trong mỗi khung (hoặc mỗi khung của ít nhất

vài khung) của dòng bit. Trong giải mã điển hình, bộ giải mã trích SSM và/hoặc PIM từ dòng bit (bao gồm bằng cách phân tích và phân kênh SSM và/hoặc PIM và dữ liệu âm thanh) và xử lý dữ liệu âm thanh để tạo ra dòng của dữ liệu âm thanh đã giải mã (và trong một vài trường hợp cũng thực hiện việc xử lý thích ứng đối với dữ liệu âm thanh). Theo một số phương án, dữ liệu âm thanh đã giải mã và SSM và/hoặc PIM được chuyển từ bộ giải mã đến bộ xử lý sau được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý thích ứng trên dữ liệu âm thanh đã giải mã có sử dụng SSM và/hoặc PIM.

Theo một phương án, phương pháp mã hóa theo sáng chế tạo ra dòng bit âm thanh đã mã hóa (ví dụ, dòng bit AC-3 hoặc dòng bit E-AC-3) bao gồm các đoạn dữ liệu âm thanh (ví dụ, các đoạn AB0-AB5 của khung được thể hiện trên Fig.4 hoặc tất cả hoặc một số đoạn AB0-AB5 của khung được thể hiện trên Fig.7) mà bao gồm dữ liệu âm thanh được mã hóa, và các đoạn siêu dữ liệu (bao gồm SSM và/hoặc PIM, và tùy chọn cũng có thể là siêu dữ liệu khác) được dồn kênh phân thời với các đoạn dữ liệu âm thanh. Theo một số phương án, mỗi đoạn siêu dữ liệu (đôi khi được gọi ở đây là “bộ chứa”) có định dạng bao gồm phần đầu đoạn siêu dữ liệu (và tùy chọn cũng có thể là các phần tử bắt buộc hoặc “cốt lõi” khác), và một hoặc nhiều phần tải tin siêu dữ liệu theo sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu. SIM, nếu có mặt, được bao gồm trong một phần tải tin khác trong số các phần tải tin siêu dữ liệu này (được nhận biết bởi phần đầu phần tải tin, và thường có định dạng của loại thứ nhất). PIM, nếu có mặt, được bao gồm trong một phần tải tin siêu dữ liệu khác trong số các phần tải tin siêu dữ liệu (được nhận biết bởi phần đầu phần tải tin và thường có định dạng của loại thứ hai). Tương tự như vậy, mỗi loại siêu dữ liệu khác (nếu có mặt) được bao gồm trong một phần tải tin siêu dữ liệu trong số các phần tải tin siêu dữ liệu (được nhận biết bởi phần đầu phần tải tin và thường có định dạng đặc biệt so với loại siêu dữ liệu). Một định dạng làm ví dụ cho phép truy cập thuận tiện vào SSM, PIM, và siêu dữ liệu khác tại các thời điểm khác trong quá trình giải mã (ví dụ, bằng bộ xử lý sau theo sau việc giải mã, hoặc bằng một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận ra siêu dữ liệu mà không thực hiện việc giải mã đầy đủ trên dòng bit đã được mã hóa), và cho phép phát hiện lỗi và sửa lỗi thuận tiện và hiệu quả (ví dụ, nhận biết dòng phụ) trong quá trình giải mã dòng bit. Ví dụ, khi không có truy cập vào SSM ở định dạng minh họa, thì bộ giải mã có thể nhận biết không chính xác số lượng của dòng phụ được kết hợp với

chương trình. Một phần tải tin siêu dữ liệu trong một đoạn siêu dữ liệu có thể bao gồm SSM, phần tải tin siêu dữ liệu khác trong đoạn siêu dữ liệu có thể bao gồm PIM, và tùy ý cũng có thể là ít nhất một phần tải tin siêu dữ liệu khác trong đoạn siêu dữ liệu có thể bao gồm siêu dữ liệu khác (ví dụ, dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng hoặc “LPSM”).

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là sơ đồ khối về phương án của hệ thống mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương án của phương pháp của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối về bộ mã hóa là phương án của bộ phận xử lý âm thanh của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ khối về bộ giải mã là phương án của bộ phận xử lý âm thanh của sáng chế, và bộ xử lý sau được kết nối với bộ phận xử lý âm thanh là phương án khác của bộ phận xử lý âm thanh của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ về khung AC-3, bao gồm các đoạn mà được chia ra bên trong khung này;

Fig.5 là sơ đồ về đoạn Thông tin đồng bộ (Synchronization Information - SI) của khung AC-3, bao gồm các đoạn được chia ra trong khung này;

Fig.6 là sơ đồ về đoạn Thông tin dòng bit (Bitstream Information - BSI) của khung AC-3, bao gồm các đoạn được chia ra trong khung này;

Fig.7 là sơ đồ về khung E-AC-3, bao gồm các đoạn được chia ra trong khung này.

Fig.8 là sơ đồ về đoạn siêu dữ liệu của dòng bit đã được mã hóa được tạo ra theo phương án của sáng chế, bao gồm phần đầu đoạn siêu dữ liệu gồm có từ đồng bộ bộ chứa (được nhận biết như là “sự đồng bộ bộ chứa” trên Fig.8) và các trị số mã ID và phiên bản, được theo sau bởi nhiều phần tải tin siêu dữ liệu và các bit bảo vệ.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

### Giải thích các thuật ngữ và danh pháp

Trong suốt bản mô tả này, kể cả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ thực hiện hoạt động “trên” tín hiệu hoặc dữ liệu (ví dụ, lọc, định tỉ lệ, biến đổi, hoặc áp dụng hệ số khuếch đại vào, tín hiệu hoặc dữ liệu) được sử dụng theo nghĩa rộng để biểu thị việc thực hiện một hoạt động trực tiếp trên tín hiệu hoặc dữ liệu, hoặc trên một phiên bản xử lý của tín hiệu hoặc dữ liệu (ví dụ, trên phiên bản của tín hiệu đó đã qua công đoạn lọc sơ bộ hoặc tiền xử lý trước khi thực hiện hoạt động trên đó).

Trong suốt bản mô tả này, kể cả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “hệ thống” được sử dụng theo nghĩa rộng có nghĩa là thiết bị, hệ thống, hoặc hệ thống phụ. Ví dụ, hệ thống phụ có bộ giải mã có thể gọi là hệ thống giải mã, và hệ thống bao gồm hệ thống phụ như vậy (ví dụ, hệ thống tạo ra các tín hiệu ra X đáp lại nhiều đầu vào, trong đó hệ thống phụ tạo ra M đầu vào và X-M đầu vào còn lại được nhận từ nguồn bên ngoài) có thể cũng được gọi là hệ thống bộ giải mã.

Trong suốt bản mô tả này, kể cả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “bộ xử lý” được sử dụng theo nghĩa rộng để biểu thị một hệ thống hoặc thiết bị có khả năng lập trình hoặc mặt khác có thể tạo cấu hình được (ví dụ, bằng phần mềm hoặc phần cứng) để thực hiện các hoạt động trên dữ liệu (ví dụ dữ liệu âm thanh, hoặc dữ liệu video hoặc dữ liệu hình ảnh khác). Các ví dụ về các bộ xử lý bao gồm mảng cổng lập trình được bằng trường (hoặc mạch tích hợp có thể lập cấu hình hoặc bộ vi mạch), bộ xử lý tín hiệu số được lập chương trình và/hoặc mặt khác được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý kiểu liên hợp trên dữ liệu âm thanh hoặc dữ liệu âm thanh khác, bộ xử lý hoặc máy tính đa năng lập trình được, và chip vi xử lý hoặc bộ vi mạch.

Trong suốt bản mô tả này, kể cả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ “bộ phận xử lý âm thanh” và “bộ phận xử lý âm thanh” được sử dụng có thể thay thế cho nhau, và theo nghĩa rộng, để biểu thị hệ thống được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu âm thanh. Các ví dụ về các bộ phận xử lý âm thanh bao gồm, nhưng không bị giới hạn theo đó là các bộ mã hóa (ví dụ, các bộ chuyển mã), các bộ giải mã, các bộ mã hóa – giải mã, các hệ thống xử lý trước, các hệ thống xử lý sau, và các hệ thống xử lý dòng bit (đôi khi còn được gọi là các công cụ xử lý dòng bit).

Trong suốt bản mô tả này, kể cả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “siêu dữ liệu” (của dòng bit âm thanh đã được mã hóa) nói đến dữ liệu riêng biệt hoặc khác nhau so với dữ liệu âm thanh tương ứng của dòng bit.

Trong suốt bản mô tả này, kể cả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “siêu dữ liệu cấu trúc dòng phụ” (hoặc “SSM”) có nghĩa là siêu dữ liệu của dòng bit âm thanh đã được mã hóa (hoặc một bộ của các dòng bit âm thanh đã mã hóa) biểu thị cấu trúc dòng bit phụ của nội dung âm thanh của (các) dòng bit đã được mã hóa.

Trong suốt bản mô tả này, kể cả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “siêu dữ liệu thông tin chương trình” (hoặc “PIM”) có nghĩa là siêu dữ liệu của dòng bit âm thanh đã được mã hóa biểu thị ít nhất một chương trình âm thanh (ví dụ, hai hoặc nhiều chương trình âm thanh), ở đây siêu dữ liệu này biểu thị ít nhất một đặc tính hoặc đặc điểm của nội dung âm thanh của ít nhất một chương trình (ví dụ, siêu dữ liệu biểu thị loại hoặc tham số của việc xử lý được thực hiện trên dữ liệu âm thanh của chương trình hoặc siêu dữ liệu biểu thị các kênh của chương trình chính là các kênh hoạt động).

Trong suốt bản mô tả này, kể cả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “siêu dữ liệu trạng thái xử lý” (ví dụ, như là thuật ngữ “siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng”) nói đến siêu dữ liệu (của dòng bit âm thanh đã được mã hóa) được kết hợp với dữ liệu âm thanh của dòng bit, biểu thị trạng thái của dữ liệu âm thanh tương ứng (được kết hợp) (ví dụ, (các) loại xử lý đã được thực hiện trên dữ liệu âm thanh), và điển hình cũng biểu thị ít nhất một đặc tính hoặc đặc điểm của dữ liệu âm thanh. Sự kết hợp của siêu dữ liệu trạng thái xử lý với dữ liệu âm thanh là đồng bộ theo thời gian. Do đó, siêu dữ liệu trạng thái xử lý hiện tại (mới được nhận hoặc được cập nhật gần nhất) bao gồm dữ liệu âm thanh tương ứng bao gồm cùng một lúc các kết quả của (các) loại xử lý dữ liệu âm thanh được biểu thị. Trong một vài trường hợp, siêu dữ liệu trạng thái xử lý có thể bao gồm lịch sử xử lý và/hoặc một vài hoặc tất cả các tham số mà được sử dụng trong và/hoặc được dẫn xuất từ các loại xử lý được biểu thị. Ngoài ra, siêu dữ liệu trạng thái xử lý có thể bao gồm ít nhất một đặc điểm hoặc đặc tính của dữ liệu âm thanh tương ứng, mà đã được tính toán hoặc trích ra từ dữ liệu âm thanh. Siêu dữ liệu trạng thái xử lý có thể cũng bao gồm siêu dữ liệu khác mà không liên quan hoặc không bắt nguồn từ bất kỳ loại xử lý dữ liệu âm thanh tương

ứng. Ví dụ, dữ liệu bên thứ ba, thông tin, thông tin giám sát, các bộ nhận biết, quyền sở hữu hoặc thông tin tiêu chuẩn, v.v. có thể được bổ sung bởi bộ phận xử lý âm thanh cụ thể để chuyển đến các bộ phận xử lý âm thanh khác.

Trong suốt bản mô tả này, kể cả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng” (hoặc “LPSM”) có nghĩa là siêu dữ liệu trạng thái xử lý biểu thị trạng thái xử lý âm lượng của dữ liệu âm thanh tương ứng (ví dụ, loại xử lý âm lượng đã được thực hiện trên dữ liệu âm thanh) và điển hình ít nhất là một đặc điểm hoặc đặc tính (ví dụ, âm lượng) của dữ liệu âm thanh tương ứng. Siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng có thể bao gồm (ví dụ, siêu dữ liệu khác) mà không phải là (tức là, khi được xét độc lập) siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng.

Trong suốt bản mô tả này, kể cả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “kênh” (hoặc “kênh âm thanh”) biểu thị tín hiệu âm thanh mônô.

Trong suốt bản mô tả này, kể cả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “chương trình âm thanh” biểu thị một tập hợp của một hoặc nhiều kênh âm thanh và tùy ý cũng liên quan đến siêu dữ liệu kết hợp (ví dụ, siêu dữ liệu mô tả sự kết xuất âm thanh không gian mong muốn, và/hoặc PIM, và/hoặc SSM, và/hoặc LPSM, và/hoặc siêu dữ liệu ranh giới chương trình).

Trong suốt bản mô tả này, kể cả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “siêu dữ liệu ranh giới chương trình” có nghĩa là siêu dữ liệu của dòng bit âm thanh đã được mã hóa, ở đây dòng bit âm thanh đã được mã hóa biểu thị ít nhất một chương trình âm thanh (ví dụ, hai hoặc nhiều chương trình âm thanh), và siêu dữ liệu ranh giới chương trình chỉ báo vị trí trong dòng bit của ít nhất một ranh giới (bắt đầu và/hoặc kết thúc) của ít nhất một chương trình âm thanh nói trên. Ví dụ, siêu dữ liệu ranh giới chương trình (của dòng bit âm thanh đã được mã hóa biểu thị chương trình âm thanh) có thể bao gồm siêu dữ liệu chỉ báo vị trí (ví dụ, điểm bắt đầu của khung thứ “N” của dòng bit, hoặc vị trí mẫu thứ “M” của khung thứ “N” của dòng bit) của điểm bắt đầu chương trình, và siêu dữ liệu bổ sung chỉ báo vị trí (ví dụ, đầu của khung thứ “J” của dòng bit, hoặc vị trí mẫu thứ “K” của khung thứ “J” của dòng bit) của điểm kết thúc của chương trình.

Trong suốt bản mô tả này, kể cả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “ghép nối” hoặc “được ghép nối” được sử dụng có nghĩa là kết nối trực tiếp hoặc kết nối gián tiếp. Do đó, nếu thiết bị thứ nhất ghép nối với thiết bị thứ hai, sự kết nối đó có thể thông qua sự kết nối trực tiếp, hoặc thông qua sự kết nối gián tiếp thông qua thiết bị khác và các kết nối khác.

Mô tả chi tiết các phương án của sáng chế

Dòng dữ liệu âm thanh cụ thể bao gồm cả nội dung âm thanh (ví dụ, một hoặc nhiều kênh của nội dung âm thanh) và siêu dữ liệu biểu thị ít nhất một đặc tính của nội dung âm thanh. Ví dụ, trong dòng bit AC-3 có một vài tham số siêu dữ liệu âm thanh mà được sử dụng trong việc thay đổi âm thanh của chương trình chính phân phối đến môi trường nghe. Một trong các tham số siêu dữ liệu là tham số DIALNORM, tham số này chỉ báo mức độ trung bình của cuộc hội thoại trong chương trình âm thanh, và được sử dụng để xác định mức tín hiệu phát lại âm thanh.

Trong quá trình phát lại dòng bit có bao gồm chuỗi các đoạn chương trình khác nhau (mỗi đoạn có tham số DIALNORM khác nhau), bộ giải mã AC-3 sử dụng tham số DIALNORM của mỗi đoạn để thực hiện loại xử lý âm lượng trong đó có sửa đổi mức phát lại hoặc âm lượng sao cho âm lượng nghe được của cuộc hội thoại của chuỗi các đoạn ở mức phù hợp. Mỗi đoạn âm thanh đã được mã hóa (mục chọn) trong chuỗi các mục âm thanh đã được mã hóa (nhìn chung) sẽ có tham số DIALNORM khác nhau, và bộ giải mã sẽ định tỉ lệ mức của mỗi mục chọn sao cho mức hoặc âm lượng phát lại của cuộc hội thoại cho mỗi mục là giống nhau hoặc tương tự nhau, mặc dù điều này có thể yêu cầu việc áp dụng các mức độ khuếch đại khác nhau cho các mục chọn khác nhau trong quá trình phát lại.

DIALNORM được thiết lập bởi người sử dụng, và không được tạo ra tự động, mặc dù có trị số DIALNORM mặc định nếu không có trị số được thiết lập bởi người sử dụng. Ví dụ, bộ tạo nội dung có thể tạo ra các số đo âm lượng bằng thiết bị bên ngoài bộ mã hóa AC-3 và sau đó chuyển kết quả (chỉ báo âm lượng của cuộc nói thoại của chương trình âm thanh) đến bộ giải mã để thiết lập trị số DIALNORM. Do đó, sẽ phụ thuộc vào bộ tạo nội dung để thiết lập tham số DIALNORM chính xác.

Có một vài lý do khác nhau tại sao tham số DIALNORM trong dòng bit AC-3 có thể không chính xác. Thứ nhất, mỗi bộ mã hóa AC-3 có trị số DIALNORM mặc định được sử dụng trong quá trình tạo ra dòng bit nếu trị số DIALNORM không được thiết lập bởi bộ tạo nội dung. Trị số mặc định này có thể cơ bản khác mức âm lượng cuộc hội thoại thực tế về âm thanh. Thứ hai, ngay cả khi bộ tạo nội dung đo âm lượng và thiết lập trị số DIALNORM theo đó, thuật toán đo hoặc dụng cụ đo âm lượng có thể được sử dụng không phù hợp với phương pháp đo âm lượng AC-3 được đề xuất, kết quả là trị số DIALNORM không chính xác. Thứ ba, ngay cả khi dòng bit AC-3 được tạo ra với trị số DIALNORM được đo và được thiết lập chính xác bởi bộ tạo nội dung, thì có thể trị số này đã bị thay đổi thành trị số không chính xác trong quá trình truyền và/hoặc lưu trữ dòng bit. Ví dụ, không phải là hiếm thấy trong các ứng dụng phát rộng trên truyền hình khi các dòng bit AC-3 được giải mã, biến đổi và sau đó được mã hóa lại có sử dụng thông tin siêu dữ liệu DIALNORM không chính xác. Do đó, trị số DIALNORM được bao gồm trong dòng bit AC-3 có thể là không chính xác hoặc không đúng và do đó có thể ảnh hưởng không tốt đến chất lượng của trải nghiệm nghe.

Hơn nữa, tham số DIALNORM không biểu thị trạng thái xử lý âm lượng của dữ liệu âm thanh tương ứng (ví dụ, (các) loại xử lý đã được thực hiện trên dữ liệu âm thanh). Siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng (ở định dạng được đề xuất theo một số phương án của sáng chế) hữu dụng để thực hiện việc xử lý âm lượng thích hợp đối với dòng bit âm thanh và/hoặc kiểm tra tính hợp lệ của trạng thái xử lý âm lượng và âm lượng của nội dung âm thanh, theo cách thức có hiệu quả đặc biệt.

Mặc dù sáng chế không bị giới hạn ở việc sử dụng với dòng bit AC-3, dòng bit E-AC-3, hoặc dòng bit Dolby E, để thuận tiện sáng chế sẽ được mô tả theo các phương án mà trong đó sáng chế tạo ra, giải mã hoặc nếu không thì xử lý dòng bit như vậy.

Dòng bit AC-3 đã được mã hóa bao gồm siêu dữ liệu và từ một đến sáu kênh nội dung âm thanh. Nội dung âm thanh là dữ liệu âm thanh mà đã được nén có sử dụng mã âm thanh cảm giác được. Siêu dữ liệu bao gồm một vài tham số siêu dữ liệu âm thanh mà được dự định sử dụng trong việc thay đổi âm thanh của chương trình được phân phối đến môi trường nghe.

Mỗi khung của dòng bit âm thanh đã được mã hóa AC-3 chứa nội dung âm thanh và siêu dữ liệu cho 1536 mẫu âm thanh số. Khi tốc độ lấy mẫu là 48 kHz, điều này biểu diễn 32 ms âm thanh số hoặc tốc độ 31,25 khung trên một giây âm thanh.

Mỗi khung của dòng bit âm thanh đã được mã hóa E-AC-3 chứa nội dung âm thanh và siêu dữ liệu cho 256, 512, 768 hoặc 1536 mẫu âm thanh số, phụ thuộc việc khung này chứa một, hai, ba hay sáu khối dữ liệu âm thanh tương ứng. Khi tốc độ lấy mẫu là 48 kHz, thì điều này biểu thị 5,333, 10,667, 16 hoặc 32ms âm thanh số tương ứng hoặc tốc độ là 189,9, 93,75, 62,5 hoặc 31,25 khung trên mỗi giây âm thanh tương ứng.

Như được biểu thị trên Fig.4, mỗi khung AC-3 được chia thành các phần (các đoạn), bao gồm: Phần Thông tin đồng bộ (SI) chứa (như được thể hiện trên Fig.5) từ đồng bộ hóa (synchronization word - SW) và từ đầu tiên trong số hai từ sửa lỗi (CRC1); Phần thông tin dòng bit (BSI) chứa hầu hết các siêu dữ liệu; sáu Khối âm thanh (từ AB0 đến AB5) chứa dữ liệu được nén nội dung âm thanh (và cũng có thể bao gồm siêu dữ liệu); các đoạn bit không trị số (W) (còn được gọi là “các trường bỏ qua”) chứa bất kỳ bit chưa sử dụng còn lại sau khi nội dung âm thanh được nén; phần thông tin phụ trợ (AUX) có thể chứa nhiều siêu dữ liệu; và từ thứ hai trong số hai từ sửa lỗi (CRC2).

Như được thể hiện trên Fig.7, mỗi khung E-AC-3 được chia thành các phần (các đoạn) bao gồm: phần thông tin đồng bộ (SI) chứa (như được thể hiện trên Fig.5) từ đồng bộ (SW); phần Thông tin dòng bit (BSI) chứa hầu hết các siêu dữ liệu; giữa một và sáu Khối âm thanh (từ AB0 đến AB5) chứa dữ liệu được nén nội dung âm thanh (và có thể cũng bao gồm siêu dữ liệu; các đoạn bit không trị số (W) (còn được gọi là “các trường bỏ qua”) chứa bất kỳ bit chưa sử dụng còn lại sau khi nội dung âm thanh được nén (mặc dù chỉ một đoạn bit không trị số được thể hiện, nhưng đoạn bit không trị số khác hoặc trường bỏ qua khác thường theo sau mỗi khối âm thanh); Phần thông tin phụ trợ (AUX) có thể chứa nhiều siêu dữ liệu; và từ sửa lỗi (CRC).

Trong dòng bit AC-3 (hoặc E-AC-3) có vài tham số siêu dữ liệu âm thanh mà được dự định sử dụng trong việc thay đổi âm thanh của chương trình được phân phối

đến môi trường nghe. Một trong các tham số siêu dữ liệu là tham số DIALNORM, mà được bao gồm trong đoạn BSI.

Như được thể hiện trên Fig.6, đoạn BSI của khung AC-3 bao gồm tham số năm bit (“DIALNORM”) chỉ báo trị số DIALNORM cho chương trình. Tham số năm bit (“DIALNORM2”) chỉ báo trị số DIALNORM cho chương trình thứ hai được mang theo trong cùng khung AC-3 được bao gồm nếu chế độ mã hóa âm thanh (“acmod”) của khung AC-3 là “0”, chỉ báo rằng cấu hình mô-đem kép hoặc cấu hình kênh “1+1” đang ở trạng thái sử dụng.

Đoạn BSI cũng bao gồm một cờ (“addbsie”) chỉ báo tình trạng hiện diện (hoặc không hiện diện) của thông tin dòng bit bổ sung theo sau bit “addbsie”, tham số (“addbsil”) chỉ báo chiều dài của thông tin dòng bit bổ sung bất kỳ theo sau trị số “addbsil”, và đạt tới 64 bit của thông tin dòng bit bổ sung trợ (“addbsi”) theo sau trị số “addbsil”.

Đoạn BSI bao gồm các trị số siêu dữ liệu khác không được thể hiện cụ thể trên Fig.6.

Theo một phương án, dòng bit âm thanh đã mã hóa biểu thị nhiều dòng phụ của nội dung âm thanh. Trong một số trường hợp, các dòng phụ biểu thị nội dung âm thanh của chương trình đa kênh, và mỗi dòng phụ biểu thị một hoặc nhiều kênh của chương trình. Trong các trường hợp khác, nhiều dòng phụ của dòng bit âm thanh đã mã hóa biểu thị nội dung âm thanh của vài chương trình âm thanh, điển hình là chương trình âm thanh “chính” (mà có thể là chương trình đa kênh) và ít nhất một chương trình âm thanh khác (ví dụ, chương trình là lời chú thích trên chương trình âm thanh chính).

Dòng bit âm thanh đã mã hóa biểu thị ít nhất một chương trình âm thanh cần thiết bao gồm một dòng phụ “độc lập” của nội dung âm thanh. Dòng phụ độc lập biểu thị ít nhất một kênh của chương trình âm thanh (ví dụ, dòng phụ độc lập có thể biểu thị năm kênh phạm vi đầy đủ của chương trình âm thanh 5.1 kênh thông thường). Ở đây, chương trình âm thanh này được gọi là chương trình “chính”.

Theo một số phương án, dòng bit âm thanh đã được mã hóa biểu thị hai hoặc nhiều chương trình âm thanh (chương trình “chính” và ít nhất một chương trình âm

thanh khác). Trong các trường hợp như vậy, dòng bit bao gồm hai hoặc nhiều dòng phụ độc lập: dòng phụ độc lập thứ nhất biểu thị ít nhất một kênh của chương trình chính; và ít nhất một dòng phụ độc lập khác biểu thị ít nhất một kênh của chương trình âm thanh khác (chương trình riêng biệt với chương trình chính). Mỗi dòng bit độc lập có thể được giải mã độc lập, và bộ giải mã hoạt động để chỉ giải mã bộ phụ (không phải tất cả) của các dòng phụ độc lập của dòng bit đã được mã hóa.

Trong một ví dụ điển hình về dòng bit âm thanh đã được mã hóa mà biểu thị hai dòng phụ độc lập, một trong hai dòng phụ độc lập biểu thị các kênh loa định dạng tiêu chuẩn của chương trình chính đa kênh (ví dụ, các kênh phạm vi đầu đủ bên trái, bên phải, trung tâm, âm thanh vòm bên trái, âm thanh vòm bên phải của chương trình chính 5.1 kênh), và dòng phụ độc lập còn lại biểu thị lời chú thích âm thanh đơn âm trên chương trình chính (ví dụ, lời bình của đạo diễn trên phim ảnh, trong đó chương trình chính là nhạc phim). Trong một ví dụ khác của dòng bit âm thanh đã được mã hóa biểu thị nhiều dòng phụ độc lập, một trong các dòng phụ độc lập này biểu thị các kênh loa định dạng chuẩn của chương trình chính đa kênh (ví dụ, chương trình chính 5.1 kênh) bao gồm cuộc hội thoại bằng ngôn ngữ thứ nhất (ví dụ, một trong các kênh loa của chương trình chính có thể biểu thị cuộc hội thoại), và mỗi dòng phụ độc lập khác biểu thị sự biên dịch đơn âm (thành ngôn ngữ khác) của cuộc hội thoại.

Tùy ý, dòng bit âm thanh đã được mã hóa mà biểu thị chương trình chính (và cũng tùy ý cũng là ít nhất một chương trình âm thanh khác) bao gồm ít nhất một dòng phụ “độc lập” của nội dung âm thanh. Mỗi dòng phụ độc lập được kết hợp với một dòng phụ độc lập của dòng bit, và biểu thị ít nhất một kênh phụ của chương trình (ví dụ, chương trình chính) có nội dung được biểu thị bởi dòng phụ độc lập kết hợp (tức là, dòng phụ độc lập biểu thị ít nhất một kênh của chương trình mà không được biểu thị bởi dòng phụ độc lập kết hợp, và dòng phụ độc lập kết hợp biểu thị ít nhất một kênh của chương trình).

Theo một ví dụ về dòng bit đã được mã hóa mà bao gồm dòng phụ độc lập (biểu thị ít nhất một kênh của chương trình chính), dòng bit này cũng bao gồm dòng phụ phụ thuộc (được kết hợp với dòng bit độc lập) biểu thị một hoặc nhiều kênh loa bổ sung của chương trình chính. Các kênh loa bổ sung này bổ sung vào (các) kênh chương trình chính được biểu thị bởi dòng phụ độc lập. Ví dụ, nếu dòng phụ độc lập

biểu thị các kênh loa đầy đủ phạm vi bên trái, bên phải, trung tâm, âm thanh vòm bên trái, âm thanh vòm bên phải theo định dạng tiêu chuẩn của chương trình chính 7.1 kênh, dòng phụ thuộc có thể biểu thị hai kênh loa đầy đủ phạm vi còn lại của chương trình chính.

Theo tiêu chuẩn E-AC-3, dòng bit AC-3 phải biểu thị ít nhất một dòng phụ độc lập (ví dụ, dòng bit AC-3 đơn), và có thể biểu thị lên tới tám dòng phụ độc lập. Mỗi dòng phụ độc lập của dòng bit E-AC-3 có thể được kết hợp với lên tới tám dòng phụ phụ thuộc.

Dòng bit E-AC-3 bao gồm siêu dữ liệu biểu thị cấu trúc dòng phụ của dòng bit. Ví dụ, trường “chanmap” trong Phần thông tin dòng bit (BSI) của dòng bit E-AC-3 xác định biểu đồ kênh cho các kênh chương trình được biểu thị bởi dòng phụ phụ thuộc của dòng bit. Tuy nhiên, siêu dữ liệu biểu thị cấu trúc dòng phụ thông thường được bao gồm trong dòng bit E-AC-3 ở định dạng như vậy thì rất thuận lợi cho việc truy cập và sử dụng (trong quá trình giải mã dòng bit E-AC-3) chỉ bằng bộ giải mã E-AC-3; không thuận lợi cho việc truy cập và sử dụng sau khi giải mã (ví dụ, bằng bộ xử lý sau) hoặc trước khi giải mã (ví dụ, bằng bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận dạng siêu dữ liệu). Hơn nữa, có rủi ro là bộ giải mã có thể xác định không chính xác các dòng phụ của dòng bit E-AC-3 đã mã hóa thông thường bằng cách sử dụng siêu dữ liệu được bao gồm thông thường, và cho đến khi sáng chế được tạo ra, vẫn chưa biết làm thế nào để bao gồm siêu dữ liệu cấu trúc dòng phụ trong dòng bit đã được mã hóa (ví dụ, dòng bit E-AC-3 đã được mã hóa) ở định dạng như vậy để cho phép phát hiện và sửa các lỗi thuận tiện và hiệu quả khi nhận dạng dòng phụ trong quá trình giải mã dòng bit.

Dòng bit E-AC-3 có thể cũng bao gồm siêu dữ liệu liên quan đến nội dung âm thanh của chương trình âm thanh. Ví dụ, dòng bit E-AC-3 biểu thị chương trình âm thanh bao gồm siêu dữ liệu biểu thị các tần số nhỏ nhất và lớn nhất mà việc xử lý mở rộng phổ (và mã hóa dồn kênh) được sử dụng để mã hóa nội dung của chương trình. Tuy nhiên, siêu dữ liệu như vậy thường được bao gồm trong dòng bit E-AC-3 ở định dạng như vậy thì rất thuận lợi cho việc truy cập và sử dụng (trong quá trình giải mã dòng bit E-AC-3) chỉ bằng bộ giải mã E-AC-3; không thuận lợi cho việc truy cập và sử dụng sau khi giải mã (ví dụ, bằng bộ xử lý sau) hoặc trước khi giải mã (ví

du, bằng bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận ra siêu dữ liệu). Hơn nữa, siêu dữ liệu không được bao gồm trong dòng bit E-AC-3 ở định dạng mà cho phép phát hiện và sửa lỗi thuận tiện và hiệu quả của việc nhận dạng siêu dữ liệu như vậy trong quá trình giải mã dòng bit.

Theo các phương án điển hình của sáng chế, PIM và/hoặc SSM (và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu khác, ví dụ, siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng hoặc “LPSM”) được nhúng vào một hoặc nhiều trường riêng (hoặc các khe) của các đoạn siêu dữ liệu của dòng bit âm thanh mà cũng bao gồm dữ liệu âm thanh trong các đoạn khác (các đoạn dữ liệu âm thanh). Thông thường, ít nhất một đoạn của mỗi khung của dòng bit bao gồm PIM hoặc SSM, và ít nhất một đoạn khác của khung bao gồm dữ liệu âm thanh tương ứng (ví dụ, dữ liệu âm thanh có cấu trúc dòng phụ được biểu thị bởi SSM và/hoặc có ít nhất một đặc trưng hoặc đặc tính được biểu thị bởi PIM).

Theo một phương án, mỗi đoạn siêu dữ liệu là cấu trúc dữ liệu (đôi khi được gọi là bộ chứa trong bản mô tả này) có thể chứa một hoặc nhiều phần tải tin siêu dữ liệu. Mỗi phần tải tin siêu dữ liệu bao gồm phần đầu bao gồm ký hiệu nhận dạng phần tải tin cụ thể (và dữ liệu cấu hình phần tải tin) để cung cấp sự nhận dạng rõ ràng của loại siêu dữ liệu hiện có trong phần tải tin. Thứ tự của các phần tải tin bên trong bộ chứa là không xác định, do đó các phần tải tin có thể được lưu trữ theo thứ tự bất kỳ và bộ phân tích phải có khả năng phân tích toàn bộ bộ chứa để trích ra các phần tải tin thích hợp và bỏ qua các phần tải tin mà không thích hợp hoặc không được hỗ trợ. Fig.8 (sẽ được mô tả dưới đây) minh họa cấu trúc của bộ chứa và các phần tải tin bên trong bộ chứa như vậy.

Việc truyền thông siêu dữ liệu (ví dụ, SSM và/hoặc PIM và/hoặc LPSM) trong chuỗi xử lý dữ liệu âm thanh là đặc biệt hữu ích khi hai hoặc nhiều bộ phận xử lý âm thanh cần làm việc đồng thời với nhau trong suốt chuỗi xử lý (hoặc chu kỳ nội dung). Nếu không bao gồm siêu dữ liệu trong dòng bit âm thanh, thì một vài vấn đề về xử lý truyền thông chẳng hạn chất lượng, các suy giảm mức và không gian có thể xảy ra, ví dụ, khi hai hoặc nhiều bộ mã hóa – giải mã âm thanh được sử dụng trong chuỗi và việc cân bằng âm lượng một đầu được áp dụng nhiều hơn ngay trong lúc

đường dẫn dòng bit đến thiết bị sử dụng phương tiện truyền thông (hoặc điểm kết xuất nội dung âm thanh của dòng bit).

Siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng (LPSM) được nhúng vào trong dòng bit âm thanh theo một số phương án của sáng chế có thể được xác thực và được xác nhận hợp lệ, ví dụ, cho phép các cơ quan quản lý về âm lượng xác minh nếu âm lượng của chương trình cụ thể thuộc phạm vi chỉ định và dữ liệu âm thanh tương ứng của nó không được sửa đổi (do đó đảm bảo tuân thủ các quy định hiện hành). Trị số âm lượng được bao gồm trong khối dữ liệu bao gồm siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng có thể được đọc ra để xác minh điều này, thay vì tính toán âm lượng một lần nữa. Để hồi đáp LPSM, cơ quan quản lý có thể xác định nội dung âm thanh tương ứng cần tuân thủ (như được biểu thị bởi LPSM) các yêu cầu luật định và/hoặc yêu cầu quy định (ví dụ, các quy định được ban hành theo luật Giảm thiểu âm lượng Quảng cáo Thương mại, còn được gọi Luật “CALM”) mà không cần phải tính toán âm lượng của nội dung âm thanh.

Fig.1 là sơ đồ khối của chuỗi xử lý âm thanh minh họa (hệ thống xử lý dữ liệu âm thanh), trong đó một hoặc nhiều thành phần của hệ thống có thể được tạo cấu hình theo phương án của sáng chế. Hệ thống bao gồm các thành phần sau đây, được ghép nối với nhau như được thể hiện: bộ xử lý trước, bộ mã hóa, bộ phân tích tín hiệu và sửa siêu dữ liệu, bộ chuyển mã, bộ giải mã, và bộ xử lý trước. Theo các biến thể của hệ thống được thể hiện, một hoặc nhiều thành phần được loại bỏ, hoặc các bộ xử lý dữ liệu âm thanh bổ sung được thêm vào.

Theo một số giải pháp thực hiện, bộ xử lý trước trên Fig.1 được tạo cấu hình để nhận các mẫu PCM (miền thời gian) bao gồm nội dung âm thanh như đầu vào, và để xuất ra các mẫu PCM đã xử lý. Bộ giải mã có thể được tạo cấu hình để nhận các mẫu PCM như đầu vào và xuất ra dòng bit âm thanh đã được mã hóa (ví dụ, đã được nén) biểu thị nội dung âm thanh. Dữ liệu của dòng bit mà biểu thị nội dung âm thanh đôi khi được gọi là “dữ liệu âm thanh” trong bản mô tả này. Nếu bộ mã hóa được tạo cấu hình theo một phương án của sáng chế, thì dòng bit âm thanh được xuất ra từ bộ mã hóa bao gồm PIM và/hoặc SSM (và tùy ý cũng bao gồm siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng và/hoặc siêu dữ liệu khác) cũng như dữ liệu âm thanh.

Bộ phân tích tín hiệu và hiệu chỉnh siêu dữ liệu trên Fig.1 có thể nhận một hoặc nhiều dòng bit âm thanh đã được mã hóa như đầu vào và xác định (xác nhận) siêu dữ liệu (ví dụ, siêu dữ liệu trạng thái xử lý) trong mỗi dòng bit âm thanh đã được mã hóa chính xác hay không, bằng cách thực hiện việc phân tích tín hiệu (ví dụ, bằng cách sử dụng siêu dữ liệu ranh giới chương trình trong dòng bit âm thanh đã được mã hóa). Nếu bộ phân tích tín hiệu và hiệu chỉnh siêu dữ liệu phát hiện thấy rằng siêu dữ liệu được bao gồm là không hợp lệ, thì nó thay thế (các) trị số không chính xác bằng (các) trị số chính xác thu được từ việc phân tích tín hiệu. Do đó, mỗi dòng bit âm thanh đã được mã hóa được xuất ra từ bộ phân tích tín hiệu và hiệu chỉnh siêu dữ liệu có thể bao gồm siêu dữ liệu trạng thái xử lý đã được hiệu chỉnh chính xác (hoặc chưa được hiệu chỉnh chính xác) cũng như dữ liệu âm thanh đã được mã hóa.

Bộ chuyển mã trên Fig.1 có thể nhận các dòng bit âm thanh đã được mã hóa như đầu vào, và đáp lại sẽ xuất ra các dòng bit âm thanh được sửa đổi (ví dụ, được mã hóa khác nhau) (ví dụ, bằng cách giải mã dòng đầu vào và mã hóa lại dòng đã giải mã ở định dạng mã hóa khác nhau). Nếu bộ chuyển mã được tạo cấu hình theo phương án ưu tiên của sáng chế, thì dòng bit âm thanh được xuất ra từ bộ chuyển mã bao gồm SSM và/hoặc PIM (và hơn nữa có thể bao gồm siêu dữ liệu khác) cũng như dữ liệu âm thanh đã mã hóa. Siêu dữ liệu có thể được bao gồm trong dòng bit đầu vào.

Bộ giải mã trên Fig.1 có thể nhận các dòng bit âm thanh đã được mã hóa (ví dụ, được nén) như đầu vào, và xuất ra (hồi đáp) các dòng bit của các mẫu âm thanh PCM đã giải mã. Nếu bộ giải mã được tạo cấu hình theo phương án ưu tiên của sáng chế, thì đầu ra của bộ giải mã có hoạt động điển hình là hoặc bao gồm dòng bất kỳ sau đây:

dòng của các mẫu âm thanh, và ít nhất một dòng tương ứng của SSM và/hoặc PIM (và cũng có thể là siêu dữ liệu khác) được trích ra từ dòng bit đã mã hóa được nhập vào; hoặc

dòng của các mẫu âm thanh, và dòng tương ứng của các bit điều khiển được xác định từ SSM và/hoặc PIM (và cũng có thể là siêu dữ liệu khác, ví dụ, LPSM) được trích ra từ dòng bit mã hóa đã nhập vào; hoặc

dòng của các mẫu âm thanh, không có dòng siêu dữ liệu hoặc dòng các bit điều khiển tương ứng được xác định từ siêu dữ liệu. Trong trường hợp cuối cùng này, bộ giải mã có thể trích ra siêu dữ liệu từ dòng bit đã mã hóa và thực hiện ít nhất một hoạt động trên siêu dữ liệu đã trích ra (ví dụ, xác nhận hợp lệ), mặc dù không xuất ra siêu dữ liệu hoặc các bit điều khiển đã trích ra từ đó.

Bằng cách cấu hình bộ xử lý trước trên Fig.1 theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ xử lý trước được tạo cấu hình để nhận dòng của các mẫu âm thanh PCM đã giải mã, và thực hiện việc xử lý theo sau (ví dụ, cân bằng âm lượng của nội dung âm thanh) bằng cách sử dụng SSM và/hoặc PIM (và phổ biến có thể là siêu dữ liệu khác, ví dụ, LPSM) được nhận có các mẫu, hoặc các bit điều khiển được xác định bởi bộ giải mã từ siêu dữ liệu được nhận có các mẫu. Bộ xử lý sau cũng được tạo cấu hình để kết xuất nội dung âm thanh đã được xử lý sau đó cho việc phát lại bởi một hoặc nhiều loa.

Các phương án điển hình của sáng chế đề xuất chuỗi xử lý âm thanh cải tiến trong đó các bộ phận xử lý âm thanh (ví dụ, các bộ mã hóa, các bộ giải mã, các bộ chuyển mã, và các bộ xử lý trước và xử lý sau) thích ứng việc xử lý tương ứng của chúng để áp dụng đối với dữ liệu âm thanh theo trạng thái đồng thời của dữ liệu truyền thông như được biểu thị bởi siêu dữ liệu được nhận tương ứng bởi các bộ phận xử lý âm thanh.

Dữ liệu âm thanh được nhập vào bất kỳ bộ phận xử lý âm thanh của hệ thống trên Fig.1 (ví dụ, bộ mã hóa hoặc bộ chuyển mã trên Fig.1) có thể bao gồm SSM và/hoặc PIM (và cũng có thể là siêu dữ liệu khác) cũng như dữ liệu âm thanh (ví dụ, dữ liệu âm thanh đã được mã hóa). Siêu dữ liệu này có thể đã được bao gồm trong âm thanh đầu vào bởi thành phần khác của hệ thống trên Fig.1 (hoặc nguồn khác, không được thể hiện trên Fig.1) theo phương án của sáng chế. Bộ xử lý nhận âm thanh đầu vào (có siêu dữ liệu) có thể được tạo cấu hình để thực hiện ít nhất một hoạt động trên siêu dữ liệu (ví dụ, xác nhận hợp lệ) hoặc hồi đáp siêu dữ liệu (ví dụ, xử lý thích hợp âm thanh đầu vào), và thường cũng bao gồm trong âm thanh đầu ra của siêu dữ liệu, phiên bản đã xử lý của siêu dữ liệu, hoặc các bit điều khiển được xác định từ siêu dữ liệu.

Phương án điển hình của sáng chế là bộ phận xử lý âm thanh (hoặc bộ phận xử lý âm thanh) được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý thích ứng dữ liệu âm thanh dựa trên trạng thái của dữ liệu âm thanh như được biểu thị bởi siêu dữ liệu tương ứng với dữ liệu âm thanh. Theo một số phương án, việc xử lý thích ứng là (hoặc bao gồm) việc xử lý âm lượng (nếu siêu dữ liệu biểu thị rằng việc xử lý âm thanh, hoặc việc xử lý tương tự, chưa được thực hiện trên dữ liệu âm thanh), nhưng không (và không bao gồm) việc xử lý âm lượng (nếu siêu dữ liệu biểu thị rằng việc xử lý âm lượng này, hoặc việc xử lý tương tự, đã được thực hiện trên dữ liệu âm thanh). Theo một vài phương án, việc xử lý thích ứng là hoặc bao gồm việc xác nhận hợp lệ siêu dữ liệu (ví dụ, được thực hiện trong khối phụ xác nhận hợp lệ siêu dữ liệu) để đảm bảo bộ phận xử lý âm thanh thực hiện việc xử lý thích ứng khác đối với dữ liệu âm thanh dựa trên trạng thái của dữ liệu âm thanh như được biểu thị bởi siêu dữ liệu. Theo một số phương án, việc xác nhận hợp lệ xác định mức độ tin cậy của siêu dữ liệu được kết hợp với (ví dụ, được bao gồm trong dòng bit có) dữ liệu âm thanh. Ví dụ, nếu siêu dữ liệu được xác nhận hợp lệ là có tin cậy, thì sau đó các kết quả từ loại xử lý âm thanh đã thực hiện trước đó có thể được sử dụng lại và sự thực hiện mới đối với cùng loại cách xử lý âm thanh có thể được tránh. Mặt khác, nếu siêu dữ liệu được tìm thấy giả mạo, (hoặc là không tin cậy), thì sau đó loại xử lý truyền thông được thực hiện trước đó (như được biểu thị bởi siêu dữ liệu không tin cậy) có thể được lặp lại bởi bộ phận xử lý âm thanh, và/hoặc một xử lý khác có thể được thực hiện bởi bộ xử lý trên siêu dữ liệu và/hoặc dữ liệu âm thanh. Bộ phận xử lý âm thanh có thể cũng được tạo cấu hình để tín hiệu đến các bộ phận xử lý âm thanh khác dưới cùng theo chuỗi xử lý truyền thông cải tiến mà siêu dữ liệu (ví dụ, hiện có trong dòng bit truyền thông) là hợp lệ, nếu bộ xử lý này xác định rằng siêu dữ liệu là hợp lệ (ví dụ, dựa trên sự khớp giữa trị số mật mã được trích ra và trị số mật mã quy chiếu).

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối của bộ mã hóa 100 của bộ phận xử lý âm thanh theo phương án của sáng chế. Bất kỳ thành phần hoặc chi tiết nào của bộ mã hóa 100 có thể được thực hiện dưới dạng một hoặc nhiều quy trình và/hoặc một hoặc nhiều mạch (ví dụ, các mạch tích hợp chuyên dụng - ASIC, các mạch tích hợp FPGA, hoặc các mạch tích hợp khác), trong phần cứng, phần mềm, hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm. Bộ mã hóa 100 bao gồm bộ đệm khung 110, bộ phân tích 111,

bộ giải mã 101, bộ xác nhận hợp lệ trạng thái âm thanh 102, tầng xử lý âm lượng 103, tầng chọn dòng âm thanh 104, bộ giải mã 105, tầng bộ nhồi/bộ định dạng 107, tầng tạo ra siêu dữ liệu 106, hệ thống phụ đo âm lượng cuộc hội thoại 108, và bộ đệm khung 109, được kết nối như được thể hiện trên hình vẽ. Hơn nữa, thông thường bộ mã hóa 100 bao gồm bộ phận xử lý khác (không được thể hiện).

Bộ mã hóa 100 (là bộ chuyển mã) được tạo cấu hình để chuyển đổi dòng bit âm thanh đầu vào (ví dụ, có thể là một trong dòng bit AC-3, dòng bit E-AC-3, hoặc dòng bit Dolby E) thành dòng bit âm thanh đầu vào được mã hóa (ví dụ, có thể là một dòng bit khác trong số dòng bit AC-3, dòng bit E-AC-3, hoặc dòng bit Dolby E) bao gồm bằng cách thực hiện việc xử lý âm lượng thích hợp và được tự động bằng cách sử dụng siêu dữ liệu trạng thái xử lý được bao gồm trong dòng bit đầu vào. Ví dụ, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để chuyển đổi dòng bit Dolby E đầu vào (định dạng thường được sử dụng trong các cơ sở sản xuất và truyền phát nhưng không được sử dụng trong các thiết bị người dùng mà nhận các chương trình âm thanh đã được truyền phát đến chúng) thành dòng bit âm thanh đầu ra mã hóa (phù hợp để truyền phát đến các thiết bị người dùng) ở định dạng AC-3 hoặc E-AC-3.

Hệ thống trên Fig.2 cũng bao gồm hệ thống phụ phân phối âm thanh đã mã hóa 150 (hệ thống này lưu trữ và/hoặc phân phối các dòng bit đã mã hóa được xuất ra từ bộ mã hóa 100) và bộ giải mã 152. Dòng bit âm thanh đã mã hóa được xuất ra từ bộ mã hóa 100 có thể được lưu trữ bởi hệ thống phụ 150 (ví dụ, dưới dạng đĩa DVD hoặc Blu ray), hoặc được truyền bởi hệ thống phụ 150 (hệ thống này có thể thực hiện đường kết nối hoặc mạng truyền), hoặc có thể vừa được lưu trữ và vừa được truyền bởi hệ thống phụ 150. Bộ giải mã 152 được tạo cấu hình để giải mã dòng bit âm thanh đã mã hóa (được tạo ra bởi bộ mã hóa 100) mà nó nhận thông qua hệ thống phụ 150, bao gồm bằng cách trích ra siêu dữ liệu (PIM và/hoặc SSM, và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng và/hoặc siêu dữ liệu khác) từ mỗi khung của dòng bit (và tùy ý cũng có thể trích ra siêu dữ liệu ranh giới chương trình từ dòng bit), và tạo ra dữ liệu âm thanh đã giải mã. Thông thường, bộ giải mã 152 được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý thích ứng trên dữ liệu âm thanh đã giải mã bằng cách sử dụng PIM và/hoặc SSM, và/hoặc LPSM (và tùy ý có thể là siêu dữ liệu ranh giới chương trình), và/hoặc chuyển dữ liệu và siêu dữ liệu âm thanh đã giải mã

đến bộ xử lý sau được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý thích ứng trên dữ liệu âm thanh đã giải mã bằng cách sử dụng siêu dữ liệu. Thông thường, bộ giải mã 152 bao gồm bộ đệm lưu trữ (ví dụ, theo cách không tạm thời) dòng bit âm thanh đã mã hóa được nhận từ hệ thống phụ 150.

Các giải pháp kỹ thuật thực hiện khác của bộ mã hóa 100 và bộ giải mã 152 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp của các phương án khác nhau.

Bộ đệm khung 110 là bộ nhớ đệm được bố trí để nhận dòng bit âm thanh đầu vào đã được mã hóa. Trong hoạt động, bộ đệm 110 lưu trữ (ví dụ, theo cách không tạm thời) ít nhất một khung dòng bit âm thanh đã được mã hóa, và một dãy các khung dòng bit âm thanh đã được mã hóa được xác nhận từ bộ đệm 110 đến bộ phân tích 111.

Bộ phân tích 111 được bố trí và được tạo cấu hình để trích ra PIM và/hoặc SSM, và siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng (LPSM), và hơn nữa tùy ý là siêu dữ liệu ranh giới chương trình (và/hoặc siêu dữ liệu khác) từ mỗi khung của âm thanh đầu vào đã được mã hóa trong đó siêu dữ liệu như vậy được bao gồm, để xác nhận ít nhất LPSM (và hơn nữa tùy ý cũng là siêu dữ liệu ranh giới chương trình và/hoặc siêu dữ liệu khác) đối với bộ xác nhận hợp lệ trạng thái âm thanh 102, tầng xử lý âm lượng 103, tầng 106 và hệ thống phụ 108, để trích ra dữ liệu âm thanh từ âm thanh đầu vào đã được mã hóa, và để xác nhận dữ liệu âm thanh đối với bộ giải mã 101. Bộ giải mã 101 của bộ mã hóa 100 được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu âm thanh tạo ra dữ liệu âm thanh đã giải mã, và xác nhận dữ liệu âm thanh đã giải mã đối với tầng xử lý âm lượng 103, tầng chọn dòng âm thanh 104, hệ thống phụ 108, và thường cũng xác nhận đối với bộ xác nhận hợp lệ trạng thái 102.

Bộ xác nhận hợp lệ trạng thái 102 được tạo cấu hình để xác thực và xác nhận hợp lệ LPSM (và tùy ý cũng là siêu dữ liệu khác) được xác nhận với nó. Theo một số phương án, LPSM là (hoặc được bao gồm trong) khối dữ liệu mà đã được bao gồm trong dòng bit đầu vào (ví dụ, theo phương án của sáng chế). Khối dữ liệu bao gồm dữ liệu lỗi mật mã (mã xác thực thông báo dựa trên dữ liệu lỗi hoặc “HMAC”) để xử lý LPSM (và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu khác) và/hoặc dữ liệu âm thanh ưu tiên (được cung cấp từ bộ giải mã 101 đến bộ xác nhận hợp lệ 102). Khối dữ liệu có thể

được ký hiệu bằng kỹ thuật số theo các phương án này, do đó bộ phận xử lý âm thanh phía dưới cùng có thể xác thực và xác nhận hợp lệ tương đối dễ dàng siêu dữ liệu trạng thái xử lý.

Ví dụ, HMAC được sử dụng để tạo ra bản tóm tắt, và (các) trị số bảo vệ được bao gồm trong dòng bit sáng tạo có thể bao gồm bản tóm tắt này. Bản tóm tắt này có thể được tạo ra như sau đối với khung AC-3:

1. Sau khi dữ liệu AC-3 và LPSM được mã hóa, các byte dữ liệu khung (khung ghép\_dữ liệu #1 và khung ghép\_dữ liệu #2) và các byte dữ liệu LPSM được sử dụng làm đầu vào cho HMAC chức năng làm lỗi dữ liệu. Dữ liệu khác, có thể có bên trong trường dữ liệu phụ trợ, không được đưa vào xem xét để tính toán bản tóm tắt. Dữ liệu khác như vậy có thể là các byte không thuộc dữ liệu AC-3 cũng không thuộc dữ liệu LPSM. Các bit bảo vệ được bao gồm trong LPSM có thể không được xem xét để tính toán bản tóm tắt HMAC.

2. Sau khi bản tóm tắt được tính toán, sẽ được ghi vào trong dòng bit trong trường dành riêng cho các bit bảo vệ.

3. Bước cuối cùng của việc tạo ra khung AC-3 hoàn chỉnh là tính toán sự kiểm tra CRC. Điều này được ghi tại đầu cuối cùng của khung và tất cả dữ liệu thuộc khung này được đưa vào để xem xét, bao gồm các bit LPSM.

Các phương pháp mật mã khác bao gồm nhưng không bị giới hạn theo bất kỳ một hoặc nhiều phương pháp mật mã không HMAC có thể được sử dụng cho việc xác nhận LPSM và/hoặc siêu dữ liệu khác (ví dụ, trong bộ xác nhận hợp lệ 102) để bảo đảm sự truyền và sự nhận an toàn siêu dữ liệu và/hoặc dữ liệu âm thanh ưu tiên. Ví dụ, việc xác nhận hợp lệ (bằng cách sử dụng phương pháp mật mã như vậy) có thể được thực hiện trong mỗi bộ phận xử lý âm thanh mà nhận dòng bit âm thanh theo phương án của sáng chế để xác định có hay không siêu dữ liệu và dữ liệu âm thanh tương ứng được bao gồm trong dòng bit đã trải qua (và/hoặc thu được từ) xử lý cụ thể (như được biểu thị bởi siêu dữ liệu) và không được sửa đổi sau khi thực hiện việc xử lý cụ thể như vậy.

Bộ xác nhận hợp lệ trạng thái 102 xác nhận dữ liệu điều khiển đối với tăng chọn dòng âm thanh 104, bộ tạo siêu dữ liệu 106, và hệ thống phụ đo âm lượng cuộc

hội thoại 108, để biểu thị các kết quả của hoạt động xác nhận hợp lệ. Hồi đáp dữ liệu điều khiển, tầng 104 có thể chọn (và đi qua bộ mã hóa 105):

đầu ra đã xử lý thích hợp của tầng xử lý âm lượng 103 (ví dụ, khi LPSM chỉ báo rằng đầu ra dữ liệu âm thanh từ bộ giải mã 101 chưa qua loại xử lý âm lượng nào, và các bit điều khiển từ bộ xác nhận hợp lệ 102 chỉ báo rằng LPSM là hợp lệ); hoặc

đầu ra dữ liệu âm thanh từ bộ giải mã 101 (ví dụ, khi LPSM chỉ báo rằng đầu ra dữ liệu âm thanh từ bộ giải mã 101 đã qua một loại xử lý âm lượng cụ thể mà sẽ được thực hiện bởi tầng 103, và các bit điều khiển từ bộ xác nhận hợp lệ 102 chỉ báo rằng LPSM là hợp lệ).

Tầng 103 của bộ mã hóa 100 được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý âm lượng thích hợp trên dữ liệu âm thanh đã giải mã được xuất ra từ bộ giải mã 101, dựa trên một hoặc nhiều đặc tính dữ liệu âm thanh được chỉ báo bởi LPSM được trích ra bởi bộ giải mã 101. Tầng 103 có thể là bộ xử lý điều khiển dải động và âm lượng miền biến đổi theo thời gian thích hợp. Tầng 103 có thể nhận đầu vào người sử dụng (ví dụ, các trị số dải động / âm lượng đích người sử dụng hoặc các trị số dialnorm), hoặc đầu vào siêu dữ liệu khác (ví dụ, một hoặc nhiều loại trong số dữ liệu thứ ba, thông tin theo dõi, các ký hiệu nhận dạng, thông tin riêng hoặc chuẩn, dữ liệu chú thích người sử dụng, dữ liệu quy chiếu người sử dụng, v.v..) và/hoặc đầu vào khác (ví dụ, từ quy trình dấu vân tay), và sử dụng đầu vào như vậy để xử lý dữ liệu âm thanh đã giải mã được xuất ra từ bộ giải mã 101. Tầng 103 có thể thực hiện việc xử lý âm lượng thích hợp trên dữ liệu âm thanh đã giải mã (được xuất ra từ bộ giải mã 101) biểu thị chương trình âm thanh đơn (như được biểu thị bởi siêu dữ liệu ranh giới chương trình được trích ra bởi bộ phân tích 111), và có thể đặt lại việc xử lý âm lượng để đáp lại việc nhận dữ liệu âm thanh (được xuất ra từ bộ giải mã 101) biểu thị chương trình âm thanh khác nhau như được biểu thị bởi siêu dữ liệu ranh giới chương trình được trích ra bởi bộ phân tích 111.

Hệ thống phụ đo âm lượng cuộc hội thoại 108 có thể hoạt động để xác định âm lượng của đoạn âm thanh đã giải mã (từ bộ giải mã 101) mà biểu thị cuộc hội thoại (hoặc tiếng nói khác), ví dụ, bằng cách sử dụng LPSM (và/hoặc siêu dữ liệu

khác) được trích ra bởi bộ giải mã 101, khi các bit điều khiển từ bộ xác nhận hợp lệ 102 chỉ báo rằng LPSM là hợp lệ. Hoạt động của hệ thống đo âm lượng cuộc hội thoại 108 có thể được ngắt khi LPSM biểu thị âm lượng được xác định trước đó của các đoạn cuộc hội thoại (hoặc tiếng nói khác) của âm thanh đã giải mã (từ bộ giải mã 101) khi các bit điều khiển từ bộ xác nhận hợp lệ 102 chỉ báo rằng LPSM là hợp lệ. Hệ thống phụ 108 có thể thực hiện việc đo âm lượng trên dữ liệu âm thanh đã giải mã biểu thị một chương trình âm thanh đơn (như được biểu thị bởi siêu dữ liệu ranh giới chương trình được trích ra bởi bộ phân tích 111), và có thể thiết lập lại việc đo để đáp lại việc nhận dữ liệu âm thanh đã giải mã biểu thị chương trình âm thanh khác nhau như được biểu thị bởi siêu dữ liệu ranh giới chương trình như vậy.

Các công cụ hữu dụng (ví dụ, đồng hồ đo âm lượng Dolby LM100) để đo mức âm của cuộc hội thoại trong nội dung âm thanh rất thuận tiện và dễ dàng. Theo một số phương án, APU (ví dụ, tầng 108 của bộ mã hóa 100) được thực hiện để bao gồm (hoặc thực hiện các chức năng của) công cụ để đo âm lượng cuộc hội thoại trung bình của nội dung âm lượng của dòng bit âm thanh (ví dụ, dòng bit AC-3 đã giải mã được xác nhận bởi tầng 108 từ bộ giải mã 101 của bộ mã hóa 100).

Nếu tầng 108 được thực hiện để đo âm lượng cuộc hội thoại trung bình đúng của dữ liệu âm thanh, thì việc đo có thể bao gồm bước phân tách các đoạn nội dung âm thanh mà phần lớn chứa tiếng nói. Các đoạn âm thanh mà cơ bản là tiếng nói sau đó được xử lý theo thuật toán đo âm lượng. Đối với dữ liệu âm thanh được giải mã từ dòng bit AC-3, thì thuật toán này có thể là phép đo âm lượng lấy trọng số K chuẩn (theo chuẩn quốc tế ITU-R BS.1770). Theo cách khác, các phép đo âm lượng khác có thể được sử dụng (ví dụ, các phép đo này dựa trên các mô hình nghiên cứu về âm lượng).

Việc phân tách các đoạn tiếng nói là không cần thiết để đo âm lượng cuộc hội thoại trung bình của dữ liệu âm thanh. Tuy nhiên, để nâng cao độ chính xác của phép đo và để tạo ra các kết quả khả quan hơn từ cảm nhận của người nghe. Bởi vì không phải tất cả nội dung âm thanh chứa cuộc hội thoại (tiếng nói), nên phép đo âm lượng của nội dung âm thanh có thể tạo ra trị số xấp xỉ của mức độ cuộc hội thoại của âm thanh, có chứa tiếng nói.

Bộ tạo siêu dữ liệu 106 tạo ra (và/hoặc đi qua tầng 107) siêu dữ liệu sẽ được bao gồm bởi tầng 107 trong dòng bit đã được mã hóa được xuất ra từ bộ mã hóa 1. Bộ tạo siêu dữ liệu 106 có thể chuyển, đến tầng 107, LPSM (và tùy ý cũng có thể là LIM và/hoặc PIM và/hoặc siêu dữ liệu ranh giới chương trình và/hoặc siêu dữ liệu khác) được trích ra bởi bộ giải mã 101 và/hoặc bộ phân tích 111 (ví dụ, khi các bit điều khiển từ bộ xác nhận hợp lệ 102 chỉ báo rằng LPSM và/hoặc siêu dữ liệu khác là hợp lệ), hoặc tạo ra LIM mới và/hoặc PIM mới và/hoặc LPSM mới và/hoặc siêu dữ liệu ranh giới chương trình mới và/hoặc siêu dữ liệu mới khác và xác nhận siêu dữ liệu mới với tầng 107 (ví dụ, khi các bit điều khiển từ bộ xác nhận hợp lệ 102 chỉ báo rằng siêu dữ liệu được trích ra bởi bộ giải mã 101 là hợp lệ), hoặc có thể xác nhận với tầng 107 rằng sự kết hợp của siêu dữ liệu được trích ra bởi bộ giải mã 101 và/hoặc bộ phân tích 111 và siêu dữ liệu được tạo ra mới nhất. Bộ tạo siêu dữ liệu 106 có thể bao gồm dữ liệu âm lượng được tạo ra bởi hệ thống phụ 108, và ít nhất một trị số biểu thị loại xử lý âm lượng mà được thực hiện bởi hệ thống phụ 108, trong LPSM có xác nhận với tầng 107 có bao gồm trong dòng bit đã được mã hóa được xuất ra từ bộ mã hóa 100.

Bộ tạo siêu dữ liệu 106 có thể tạo ra các bit bảo vệ (có thể bao gồm hoặc chứa mã xác thực thông báo lỗi dữ liệu hoặc “HMAC”) hữu dụng cho ít nhất một trong số việc giải mã, xác thực, hoặc xác nhận hợp lệ LPSM (và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu khác) được bao gồm trong dòng bit đã được mã hóa và/hoặc dữ liệu âm thanh ưu tiên được bao gồm trong dòng bit đã được mã hóa. Bộ tạo siêu dữ liệu 106 có thể cung cấp các bit bảo vệ đến tầng 107 để bao gồm trong dòng bit đã được mã hóa.

Trong hoạt động điển hình, hệ thống phụ đo âm lượng cuộc hội thoại 108 xử lý dữ liệu âm thanh được xuất ra từ bộ giải mã 101 để tạo ra các trị số âm lượng (ví dụ, các trị số âm lượng cuộc hội thoại chọn qua cổng và không qua cổng) và các trị số dải động cho sự hồi đáp. Để hồi đáp các trị số này, bộ tạo siêu dữ liệu 106 có thể tạo ra siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng (LPSM) để đưa (bởi bộ nhồi/bộ định dạng 107) vào trong dòng bit đã được mã hóa được xuất ra từ bộ mã hóa 100.

Ngoài ra, tùy ý, hoặc theo cách khác, các hệ thống phụ của bộ tạo siêu dữ liệu 106 và/hoặc tầng 108 của bộ mã hóa 100 có thể thực hiện việc phân tích thêm đối với

dữ liệu âm thanh để tạo ra siêu dữ liệu biểu thị ít nhất một đặc tính của dữ liệu âm thanh để được bao gồm trong dòng bit đã được mã hóa được xuất ra từ tầng 107.

Bộ mã hóa 105 mã hóa (ví dụ, bằng cách thực hiện sự nén) dữ liệu âm thanh được xuất ra từ tầng chọn 104, và xác nhận âm thanh đã mã hóa với tầng 107 để được bao gồm trong dòng bit đã được mã hóa được xuất ra từ tầng 107.

Tầng 107 dồn kênh âm thanh đã được mã hóa từ bộ mã hóa 105 và siêu dữ liệu (bao gồm PIM và/hoặc SSM) từ bộ tạo siêu dữ liệu 106 để tạo ra dòng bit đã được mã hóa mà được xuất ra từ tầng 107, tốt hơn là sao cho dòng bit đã được mã hóa có định dạng như được định rõ bởi phương án ưu tiên của sáng chế.

Bộ đệm khung 109 là bộ nhớ đệm lưu trữ (ví dụ, theo cách không tạm thời) ít nhất một khung của dòng bit âm thanh đã được mã hóa được xuất ra từ tầng 107, và chuỗi các khung của dòng bit âm thanh đã được mã hóa sau đó được xác nhận từ bộ đệm 109 như là đầu ra từ bộ mã hóa 100 đến hệ thống phân phối 150.

LPSM được tạo ra bởi bộ tạo siêu dữ liệu 106 và được bao gồm trong dòng bit đã mã hóa bởi tầng 107 thường biểu thị trạng thái xử lý âm lượng của dữ liệu âm thanh tương ứng (ví dụ, loại xử lý âm lượng đã được thực hiện trên dữ liệu âm thanh) và âm lượng (ví dụ, âm lượng cuộc hội thoại đã đo, âm lượng chọn qua cổng và/hoặc âm lượng chọn không qua cổng, và/hoặc dải động) của dữ liệu âm thanh tương ứng.

Ở đây, việc “chọn qua cổng” của âm lượng và/hoặc các phép đo mức được thực hiện trên dữ liệu âm thanh đề cập đến mức hoặc trị số ngưỡng âm lượng cụ thể tại đó trị số đã tính toán lớn hơn trị số ngưỡng được bao gồm trong phép đo cuối cùng (ví dụ, bỏ qua các trị số âm lượng ngắn hạn dưới mức -60 dBFS trong các trị số đã đo cuối cùng). Việc chọn qua cổng trên trị số tuyệt đối đề cập đến mức hoặc âm lượng cố định, trong khi chọn qua cổng trên trị số tương đối đề cập đến trị số mà phụ thuộc vào trị số đo “không chọn qua cổng” hiện hành.

Theo một số giải pháp thực hiện đối với bộ mã hóa 100, dòng bit đã được mã hóa được đệm trong bộ nhớ 109 (và được xuất ra đến hệ thống phân phối 150) là dòng bit AC-3 hoặc dòng bit E-AC-3, và bao gồm các đoạn dữ liệu âm thanh (ví dụ, các đoạn AB0-AB5 của khung được thể hiện trên Fig.4) và các đoạn siêu dữ liệu, tại đó các đoạn siêu dữ liệu âm thanh biểu thị dữ liệu âm thanh, và mỗi một trong ít nhất

một vài đoạn siêu dữ liệu bao gồm PIM và/hoặc SSM (và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu). Tầng 107 chèn các đoạn siêu dữ liệu (bao gồm siêu dữ liệu) vào trong dòng bit ở định dạng sau đây. Mỗi đoạn siêu dữ liệu mà bao gồm PIM và/hoặc SSM được bao gồm trong đoạn bit không trị số của dòng bit (ví dụ, đoạn bit không trị số “W” như được thể hiện trên Fig.4 hoặc Fig.7), hoặc trường “addbsi” của đoạn Thông tin dòng bit (“BSI”) của khung của dòng bit, hoặc trường dữ liệu phụ trợ (ví dụ, đoạn AUX được thể hiện trên Fig.4 hoặc Fig.7) tại đầu của khung của dòng bit. Khung của dòng bit có thể bao gồm một hoặc hai đoạn siêu dữ liệu, mỗi đoạn bao gồm siêu dữ liệu, và nếu khung bao gồm hai đoạn siêu dữ liệu, thì một đoạn có thể có trong trường addbsi của khung và một đoạn còn lại có trong trường AUX của khung.

Theo một số phương án, mỗi đoạn siêu dữ liệu (đôi khi được gọi ở đây là “bộ chứa”) được chèn bởi tầng 107 có định dạng mà bao gồm đầu đoạn siêu dữ liệu (và tùy ý cũng có thể là phần tử bắt buộc hoặc “cốt lõi” khác), và một hoặc nhiều phần tải tin siêu dữ liệu theo sau đầu đoạn siêu dữ liệu. SIM, nếu có mặt, được bao gồm trong một trong các phần tải tin siêu dữ liệu (được nhận dạng bởi phần đầu phần tải tin, và thường có định dạng của loại thứ nhất). PIM, nếu có mặt, thì được bao gồm trong một phần tải tin khác trong số các phần tải tin siêu dữ liệu (được nhận dạng bởi phần đầu phần tải tin và thường có định dạng của loại thứ hai). Tương tự, mỗi loại khác của siêu dữ liệu (nếu có mặt) được bao gồm trong một phần tải tin khác trong số các phần tải tin siêu dữ liệu (được nhận dạng bởi phần đầu phần tải tin và thường có định dạng đặc thù cho loại siêu dữ liệu này). Một định dạng ví dụ cho phép truy cập thuận tiện vào SSM, PIM, và siêu dữ liệu khác tại các thời điểm khác với lúc giải mã (ví dụ, bằng bộ xử lý sau theo sau việc giải mã, hoặc bằng bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận dạng siêu dữ liệu mà không thực hiện việc giải mã đầy đủ trên dòng bit đã được mã hóa), và cho phép phát hiện và sửa lỗi thuận tiện và hiệu quả (ví dụ, đối với nhận dạng dòng phụ) trong quá trình giải mã dòng bit. Ví dụ, không truy cập vào SSM ở định dạng ví dụ, bộ mã hóa có thể nhận dạng không chính xác số lượng chính xác của các dòng phụ mà được kết hợp với chương trình. Một phần tải tin siêu dữ liệu trong đoạn siêu dữ liệu có thể bao gồm SSM, phần tải tin siêu dữ liệu khác trong đoạn siêu dữ liệu có thể bao gồm PIM, và tùy ý cũng có thể là ít nhất một phần tải tin

siêu dữ liệu khác trong đoạn siêu dữ liệu có thể bao gồm siêu dữ liệu khác (ví dụ, siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng hoặc “LPSM”).

Theo một số phương án, phần tải tin siêu dữ liệu cấu trúc dòng phụ (SSM) được bao gồm (bởi tầng 107) trong khung của dòng bit đã mã hóa (ví dụ, dòng bit E-AC-3 biểu thị ít nhất một chương trình âm thanh) bao gồm SSM ở định dạng dưới đây:

phần đầu phần tải tin, thường bao gồm ít nhất một trị số nhận dạng (ví dụ, trị số 2-bit biểu thị phiên bản định dạng SSM, và tùy ý cũng có thể là các trị số chiều dài, khoảng thời gian, số lượng, và kết hợp dòng phụ); và

sau phần đầu:

siêu dữ liệu dòng phụ độc lập biểu thị số lượng dòng phụ độc lập của chương trình được biểu thị bởi dòng bit; và

siêu dữ liệu dòng phụ phụ thuộc chỉ báo có hay không mỗi dòng phụ độc lập của chương trình có ít nhất một dòng phụ phụ thuộc kết hợp (tức là, có hay không ít nhất một dòng phụ phụ thuộc được kết hợp với mỗi dòng phụ độc lập), và nếu như vậy số lượng của các dòng phụ phụ thuộc được kết hợp với mỗi dòng phụ độc lập của chương trình.

Được dự tính rằng dòng phụ độc lập của dòng bit đã được mã hóa có thể biểu thị một nhóm các kênh loa của chương trình âm thanh (ví dụ, các kênh loa của chương trình âm thanh kênh loa 5.1), và rằng mỗi một trong một hoặc nhiều dòng phụ phụ thuộc (được kết hợp với dòng phụ độc lập, như được biểu thị bởi siêu dữ liệu dòng phụ phụ thuộc) có thể biểu thị kênh đối tượng của chương trình. Thông thường, tuy nhiên, dòng phụ độc lập của dòng bit đã được mã hóa biểu thị một nhóm các kênh loa của chương trình, và mỗi dòng phụ phụ thuộc được kết hợp với dòng phụ độc lập (như được biểu thị bởi siêu dữ liệu dòng phụ phụ thuộc) biểu thị ít nhất một kênh loa bổ sung của chương trình.

Theo một số phương án, phần tải tin siêu dữ liệu thông tin chương trình (PIM) được bao gồm (bởi tầng 107) trong khung của dòng bit đã được mã hóa (ví dụ, dòng bit E-AC-3 biểu thị ít nhất một chương trình âm thanh) có định dạng sau:

phần đầu phần tải tin, thường bao gồm ít nhất một trị số nhận dạng (ví dụ trị số biểu thị phiên bản định dạng PIM, và tùy ý cũng có thể là các trị số chiều dài, khoảng thời gian, số lượng, và trị số kết hợp dòng phụ); và

sau phần đầu, PIM ở định dạng sau đây:

siêu dữ liệu kênh hoạt động biểu thị mỗi kênh âm và mỗi kênh không âm của chương trình âm thanh (tức là, kênh của thông tin âm thanh chứa chương trình, và (nếu có) chỉ không chứa âm thanh (thường trong khoảng thời gian của khung)). Theo các phương án trong đó dòng bit đã được mã hóa là dòng bit AC-3 hoặc E-AC-3, siêu dữ liệu kênh hoạt động trong khung của dòng bit có thể được sử dụng dưới dạng kết hợp với siêu dữ liệu bổ sung của dòng bit (ví dụ, trường chế độ mã hóa âm thanh (“acmod”) của khung, và, nếu có, trường chanmap trong khung hoặc (các) khung dòng phụ phụ thuộc được kết hợp để xác định (các) kênh của thông tin âm thanh chứa chương trình có không chứa âm thanh, Trường “acmod” của khung AC-3 hoặc E-AC-3 biểu thị số lượng các kênh phạm vi đầy đủ của chương trình âm thanh được biểu thị bởi nội dung âm thanh của khung (ví dụ, liệu chương trình là chương trình kênh mô-nô 1.0, chương trình kênh stereo 2.0, hay chương trình bao gồm các kênh phạm vi đầy đủ L, R, C, Ls, Rs), hoặc khung biểu thị hai chương trình kênh mô-nô 1.0 độc lập. Trường “chanmap” của dòng bit E-AC-3 biểu thị biểu đồ kênh cho dòng phụ phụ thuộc được biểu thị bởi dòng bit. Siêu dữ liệu kênh hoạt động có thể hữu dụng để thực hiện việc trộn tăng (trong bộ xử lý sau) phía sau bộ giải mã, ví dụ để bổ sung âm thanh vào các kênh mà không chứa âm thanh tại đầu ra của bộ giải mã;

siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn giảm chỉ báo có hay không chương trình đã được trộn giảm (trước hoặc trong lúc mã hóa), và nếu như vậy, kiểu trộn giảm đã được áp dụng. Siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn giảm có thể hữu dụng để thực hiện việc trộn tăng (trong bộ xử lý sau) phía sau bộ giải mã, ví dụ trộn tăng nội dung âm thanh của chương trình bằng cách sử dụng các tham số mà khớp nhất với kiểu trộn

giảm mà đã được áp dụng. Theo các phương án trong đó dòng bit đã mã hóa là dòng bit AC-3 hoặc dòng bit E-AC-3, siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn giảm có thể được sử dụng kết hợp với trường chế độ mã hóa âm thanh (“acmod”) của khung để xác định kiểu trộn giảm (nếu có) được áp dụng cho kênh của chương trình;

siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn tăng chỉ báo có hay không chương trình đã được trộn tăng (ví dụ, từ số lượng nhỏ hơn của các kênh) trước hoặc trong quá trình mã hóa, và nếu như vậy, kiểu trộn tăng được áp dụng. Siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn tăng có thể hữu dụng để thực hiện việc trộn giảm (trong bộ xử lý sau) phía sau bộ giải mã, ví dụ để trộn giảm nội dung âm thanh của chương trình theo cách mà tương thích với kiểu trộn tăng (ví dụ, Dolby Pro Logic, hoặc Dolby Pro Logic II Movie Mode, hoặc Dolby Pro Logic II Music Mode, hoặc Dolby Professional Upmixer) được áp dụng cho chương trình. Theo các phương án trong đó dòng bit đã mã hóa là dòng bit E-AC-3, siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn tăng có thể được sử dụng kết hợp với siêu dữ liệu khác (ví dụ, trị số của trường “strmtyp” của khung) để xác định kiểu trộn tăng (nếu có) được áp dụng cho (các) kênh của chương trình. Trị số của trường “strmtyp” (trong đoạn BSI của khung của dòng bit E-AC-3) biểu thị nội dung âm thanh của khung thuộc dòng độc lập (mà xác định chương trình) hay dòng phụ độc lập (của chương trình mà bao gồm hoặc được kết hợp với nhiều dòng phụ) và do đó có thể được giải mã độc lập với dòng phụ khác bất kỳ được biểu thị bởi dòng bit E-AC-3, hoặc nội dung âm thanh của khung có thuộc dòng phụ phụ thuộc (của chương trình bao gồm hoặc được kết hợp với nhiều dòng phụ) hay không và do đó phải được giải mã kết hợp với dòng phụ độc lập mà nó được kết hợp; và

xử lý trước siêu dữ liệu trạng thái chỉ báo có hay không việc xử lý đã được thực hiện trên nội dung âm thanh của khung (trước khi mã hóa nội dung âm thanh để tạo ra dòng bit mã hóa), và nếu có thì biểu thị loại xử lý được thực hiện.

Theo một số giải pháp thực hiện, việc xử lý trước siêu dữ liệu trạng thái biểu thị:

có hay không sự suy giảm âm thanh vòm được áp dụng (ví dụ, có hay không các kênh âm thanh vòm của chương trình âm thanh bị suy giảm 3dB trước khi mã hóa),

có hay không sự dịch pha 90 độ được áp dụng (ví dụ, cho các kênh âm thanh vòm Ls và các kênh Rs của chương trình âm thanh trước khi mã hóa),

có hay không bộ lọc thông thấp được áp dụng cho kênh LFE của chương trình âm thanh trước khi mã hóa,

có hay không mức của kênh LFE của chương trình được giám sát trong quá trình sản xuất và nếu có thì biểu thị mức đã giám sát của kênh LFE tương đối với mức của các kênh âm thanh phạm vi đầy đủ của chương trình,

có hay không sự nén dải động nên được thực hiện (ví dụ, trong bộ giải mã) tại mỗi khối nội dung âm thanh đã giải mã của chương trình và nếu có thì biểu thị cách (và/hoặc các tham số) của sự nén dải động sẽ được thực hiện (ví dụ, kiểu siêu dữ liệu trạng thái xử lý này có thể biểu thị các biên dạng nén dưới đây đã được giả định bởi bộ mã hóa để tạo ra các trị số điều khiển sự nén dải động mà được bao gồm trong dòng bit đã mã hóa: Chuẩn phim, Ánh sáng phim, Chuẩn âm nhạc, hoặc Tiếng nói. Theo cách khác, kiểu của dữ liệu trạng thái xử lý này có thể biểu thị rằng sự nén dải động khó (sự nén “compr”) sẽ được thực hiện trên mỗi khung của nội dung âm thanh đã giải mã của chương trình theo cách được xác định bởi các trị số điều khiển sự nén dải động mà được bao gồm trong dòng bit đã mã hóa),

có hay không việc xử lý mở rộng phổ và/hoặc mã hóa dồn kênh được sử dụng để mã hóa các phạm vi tần số riêng của nội dung của chương trình và nếu có thì biểu thị các tần số nhỏ nhất và lớn nhất của các thành phần tần số của nội dung mà việc mã hóa dồn kênh được thực hiện trên đó, và các tần số nhỏ nhất và lớn nhất của các thành phần tần số của nội dung mà việc mã hóa dồn kênh được thực hiện trên đó. Kiểu thông tin siêu dữ liệu trạng thái xử lý trước này có thể hữu ích để thực hiện sự cân bằng (ở bộ xử lý sau) phía sau bộ giải mã. Cả hai thông tin mở rộng phổ và dồn kênh cũng hữu ích để tối ưu hóa chất lượng trong các hoạt động và các ứng dụng chuyển mã. Ví dụ, bộ mã hóa có thể tối ưu hóa hành vi của nó (bao gồm sự thích ứng các bước tiền xử lý chẳng hạn ảo hóa tai nghe, trộn tăng, v.v.) dựa vào trạng thái của các tham số, chẳng hạn thông tin mở rộng phổ và dồn kênh. Hơn nữa, bộ mã hóa có thể sẽ làm thích ứng các tham số mở rộng phổ và dồn kênh của nó để tự động phù

hợp và/hoặc với các trị số tối ưu dựa vào trạng thái của siêu dữ liệu (và được xác thực), và

có hay không dữ liệu phạm vi điều chỉnh nâng cao cuộc hội thoại được bao gồm trong dòng bit đã mã hóa, và nếu có thì biểu thị phạm vi điều chỉnh khả dụng trong quá trình thực hiện việc xử lý nâng cao cuộc hội thoại (ví dụ, trong bộ xử lý xuôi dòng sau của bộ giải mã) để điều chỉnh mức của nội dung cuộc hội thoại so với mức của nội dung phi hội thoại trong chương trình âm thanh.

Theo một số giải pháp thực hiện, siêu dữ liệu trạng thái xử lý bổ sung (ví dụ, siêu dữ liệu biểu thị các tham số tai nghe liên quan) được bao gồm (bởi tầng 107) trong phần tải tin PIM của dòng bit đã mã hóa sẽ được xuất ra từ bộ mã hóa 100.

Theo một số giải pháp thực hiện, phần tải tin LPSM được bao gồm (bởi tầng 107) trong khung của dòng bit đã mã hóa (ví dụ, dòng bit E-AC-3 biểu thị ít nhất một chương trình âm thanh) bao gồm LPSM dưới dạng định dạng sau đây:

phần đầu (thường bao gồm từ đồng bộ nhận dạng điểm bắt đầu của phần tải tin LPSM, được theo sau bởi ít nhất một trị số nhận dạng, ví dụ, các trị số phiên bản định dạng LPSM, chiều dài, khoảng thời gian, số lượng, và các trị số kết hợp dòng phụ được biểu thị trong Bảng 2 dưới đây); và sau phần đầu,

ít nhất một trị số biểu thị cuộc hội thoại (ví dụ, tham số “các kênh cuộc hội thoại” của Bảng 2) chỉ báo có hay không dữ liệu âm thanh tương ứng biểu thị các cuộc hội thoại không biểu thị cuộc hội thoại (ví dụ, các kênh của dữ liệu tương ứng biểu thị cuộc hội thoại);

ít nhất một trị số tuân thủ quy định âm lượng (ví dụ, tham số “Loại quy định âm lượng” của Bảng 2) chỉ báo có hay không dữ liệu âm thanh tương ứng phù hợp với bộ các quy định âm lượng đã biểu thị;

ít nhất một trị số xử lý âm lượng (ví dụ, một hoặc nhiều tham số “cờ hiệu chỉnh âm lượng chọn qua cổng cuộc hội thoại,” “Kiểu hiệu chỉnh âm lượng,” của Bảng 2) biểu thị ít nhất một loại xử lý âm lượng mà đã được thực hiện trên dữ liệu âm thanh tương ứng; và

ít nhất một trị số âm lượng (ví dụ, một hoặc nhiều tham số “Âm lượng chọn qua cổng tương đối ITU,” “Âm lượng chọn qua cổng lời nói ITU,” “Âm lượng 3s ngắn hạn ITU (EBU 3341),” và “Mức thật của đỉnh” của Bảng 2) biểu thị ít nhất một đặc tính âm lượng (ví dụ, âm lượng trung bình hoặc đỉnh) của dữ liệu âm thanh tương ứng.

Theo một số phương án, mỗi đoạn siêu dữ liệu chứa PIM và/hoặc SSM (và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu khác) chứa phần đầu đoạn siêu dữ liệu (và tùy ý cũng có thể là các phần tử lõi bổ sung), và sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu (hoặc phần đầu đoạn siêu dữ liệu và các phần tử lõi khác) ít nhất một đoạn phần tải tin siêu dữ liệu có định dạng sau đây:

phần đầu phần tải tin, thường bao gồm ít nhất một trị số nhận dạng (ví dụ, các trị số kết hợp phiên bản định dạng SSM hoặc PIM, chiều dài, khoảng thời gian, số lượng, và dòng phụ), và

sau phần đầu phần tải tin, SSM hoặc PIM (hoặc siêu dữ liệu của loại khác).

Theo một số giải pháp thực hiện, mỗi đoạn siêu dữ liệu (đôi khi được gọi ở đây là “các bộ chứa siêu dữ liệu” hoặc “các bộ chứa”) được chèn bởi tầng 107 vào trong bit không trị số / đoạn trường nhảy (hoặc trường “addbsi” hoặc trường dữ liệu phụ trợ) của khung của dòng bit có định dạng dưới đây:

phần đầu đoạn siêu dữ liệu (thường bao gồm từ đồng bộ nhận dạng điểm bắt đầu của đoạn siêu dữ liệu, được theo sau là các trị số nhận dạng, ví dụ, các trị số chiều dài, phiên bản, khoảng thời gian, số lượng phần tử mở rộng, và các trị số kết hợp dòng phụ như được biểu thị trong Bảng 1 dưới đây); và

sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu, ít nhất một trị số bảo vệ (ví dụ, bản tóm tắt HMAC và các trị số Dấu tay âm thanh của Bảng 1) hữu dụng cho ít nhất một trong việc giải mã, xác thực, hoặc xác nhận hợp lệ ít nhất một siêu dữ liệu của đoạn siêu dữ liệu hoặc dữ liệu âm thanh tương ứng); và

theo sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu, các trị số nhận dạng phần tải tin siêu dữ liệu (“ID”) và các trị số cấu hình phần tải tin mà nhận dạng loại siêu dữ liệu trong

mỗi phần tải tin siêu dữ liệu dưới đây và biểu thị ít nhất một khía cạnh của cấu hình (ví dụ, kích thước) của mỗi phần tải tin như vậy.

Mỗi phần tải tin siêu dữ liệu theo sau các trị số phần tải tin tương ứng ID và cấu hình phần tải tin.

Theo một số giải pháp thực hiện, mỗi đoạn siêu dữ liệu trong đoạn bit không trị số (hoặc trường dữ liệu phụ trợ hoặc trường “addbsi”) của khung có ba mức cấu trúc:

cấu trúc mức cao (ví dụ, phần đầu đoạn siêu dữ liệu), bao gồm cờ chỉ báo có hay không trường bit không trị số (hoặc dữ liệu phụ trợ hoặc addbsi) bao gồm siêu dữ liệu, ít nhất một trị số ID biểu thị loại siêu dữ liệu nào có mặt, và thường cũng có thể là trị số chỉ báo có bao nhiêu bit siêu dữ liệu (ví dụ, của mỗi loại) có mặt (nếu siêu dữ liệu có mặt). Một loại siêu dữ liệu mà có thể có là PIM, loại siêu dữ liệu khác mà có thể có là SSM, và các loại siêu dữ liệu khác mà có thể có là LPSM, và/hoặc siêu dữ liệu ranh giới chương trình, và/hoặc siêu dữ liệu nghiên cứu phương tiện truyền thông;

cấu trúc mức trung bình, bao gồm dữ liệu được liên kết với mỗi loại dữ liệu nhận dạng (ví dụ, phần đầu phần tải tin siêu dữ liệu, các trị số bảo vệ, và ID phần tải tin và các trị số cấu hình phần tải tin cho mỗi loại siêu dữ liệu nhận dạng; và

cấu trúc mức thấp, bao gồm phần tải tin siêu dữ liệu cho mỗi loại siêu dữ liệu nhận dạng (ví dụ, chuỗi các trị số PIM, nếu PIM được nhận dạng có mặt, và/hoặc các trị số siêu dữ liệu của loại khác (ví dụ, SSM hoặc LPSM), nếu loại dữ liệu khác này được nhận dạng là có mặt).

Các trị số dữ liệu theo ba cấu trúc mức như vậy có thể lồng nhau. Ví dụ, các trị số bảo vệ cho mỗi phần tải tin (ví dụ, mỗi PIM, hoặc SSM, hoặc phần tải tin siêu dữ liệu khác) được nhận dạng bởi các cấu trúc mức trung bình và cao có thể được bao gồm sau phần tải tin (và do đó sau khi phần đầu phần tải tin siêu dữ liệu của phần tải tin), hoặc các trị số bảo vệ cho tất cả các phần tải tin được nhận dạng bởi các cấu trúc mức trung bình và cao có thể được bao gồm sau phần tải tin siêu dữ liệu cuối cùng trong đoạn siêu dữ liệu (và do đó, sau các phần đầu phần tải tin siêu dữ liệu của tất cả các phần tải tin của đoạn siêu dữ liệu).

Trong một ví dụ (sẽ được mô tả có dẫn chiếu đến đoạn siêu dữ liệu hoặc “bộ chứa” trên Fig.8), phần đầu đoạn siêu dữ liệu nhận dạng bốn phần tải tin siêu dữ liệu. Như được thể hiện trên Fig.8, phần đầu đoạn siêu dữ liệu bao gồm từ đồng bộ bộ chứa (được nhận dạng như “đồng bộ bộ chứa”) và trị số phiên bản và trị số khóa ID. Phần đầu đoạn siêu dữ liệu theo sau là bốn phần tải tin siêu dữ liệu và các bit bảo vệ. Các trị số ID phần tải tin và cấu hình phần tải tin (ví dụ phần tải tin PIM) theo sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu, phần tải tin thứ nhất theo sau các trị số ID và cấu hình, các trị số ID phần tải tin và cấu hình phần tải tin (ví dụ, kích thước phần tải tin) cho phần tải tin thứ hai (ví dụ, phần tải tin SSM) theo sau phần tải tin thứ nhất, phần tải tin thứ hai chính nó theo sau các trị số ID và cấu hình này, các trị số ID phần tải tin và cấu hình phần tải tin (ví dụ, kích thước phần tải tin) cho phần tải tin thứ ba (ví dụ, phần tải tin LPSM) theo sau phần tải tin thứ hai, phần tải tin thứ ba chính nó theo sau các trị số ID và cấu hình này, các trị số ID phần tải tin và cấu hình phần tải tin (ví dụ, kích thước phần tải tin) cho phần tải tin thứ tư, theo sau phần tải tin thứ ba, phần tải tin thứ tư chính nó theo sau các trị số ID và cấu hình này, và các trị số bảo vệ (được nhận dạng như là “Dữ liệu bảo vệ” trên Fig.8) cho tất cả hoặc một số phần tải tin (hoặc cho cấu trúc mức cao và trung bình và tất cả hoặc một số phần tải tin) theo sau phần tải tin cuối cùng.

Theo một số phương án, nếu bộ giải mã 101 nhận dòng bit âm thanh được tạo ra theo phương án của sáng chế có dữ liệu lỗi mật mã, thì bộ giải mã được tạo cấu hình để phân tích và tìm kiếm dữ liệu lỗi mật mã từ khối dữ liệu được xác định từ dòng bit, ở đây khối dữ liệu này bao gồm siêu dữ liệu. Bộ xác nhận hợp lệ 102 có thể sử dụng lỗi dữ liệu mật mã để xác nhận hợp lệ dòng bit đã tìm kiếm và/hoặc siêu dữ liệu kết hợp. Ví dụ, nếu bộ xác nhận hợp lệ 102 tìm thấy siêu dữ liệu hợp lệ dựa vào sự trùng khớp giữa dữ liệu lỗi mật mã quy chiếu và lỗi dữ liệu mật mã được tìm kiếm từ khối dữ liệu, sau đó có thể ngắt hoạt động của bộ xử lý 103 trên dữ liệu âm thanh tương ứng và làm cho tầng chọn 104 đi qua (không bị thay đổi) dữ liệu âm thanh. Hơn nữa, tùy ý, hoặc theo cách khác, các kỹ thuật mật mã khác có thể được sử dụng thay cho phương pháp dựa trên dữ liệu lỗi mật mã.

Bộ mã hóa 100 trên Fig.2 có thể xác định (hỏi đáp LPSM, và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu ranh giới chương trình, được trích ra bởi bộ giải mã 101) rằng bộ

xử lý trước/sau đã thực hiện loại xử lý âm lượng trên dữ liệu âm thanh mà sẽ được mã hóa (trong các phần tử 105, 106, và 107) và do đó có thể tạo ra (trong bộ tạo 106) siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng mà bao gồm các tham số cụ thể được sử dụng trong và/hoặc bắt nguồn từ việc xử lý âm lượng đã được thực hiện trước đó. Theo một số giải pháp thực hiện, bộ mã hóa 100 có thể tạo ra (và bao gồm trong dòng bit đã mã hóa được xuất ra từ đó) siêu dữ liệu biểu thị lịch sử xử lý trên nội dung âm thanh miễn là bộ mã hóa nhận biết được các loại xử lý mà đã được thực hiện trên nội dung âm thanh.

Fig.3 là sơ đồ khối của bộ giải mã 200 của bộ phận xử lý âm thanh theo phương án của sáng chế, và bộ xử lý sau 300 được kết nối với bộ giải mã. Bộ xử lý sau 300 của bộ phận xử lý âm thanh cũng là phương án của sáng chế. Bất kỳ thành phần hoặc chi tiết nào của bộ giải mã 200 và bộ xử lý sau 300 có thể được thực hiện dưới dạng một hoặc nhiều quy trình và/hoặc một hoặc nhiều mạch (ví dụ, các mạch ASIC, FPGA, hoặc các mạch tích hợp khác), dưới dạng phần cứng, phần mềm, hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm. Bộ giải mã 200 bao gồm bộ đệm khung 201, bộ phân tích 205, bộ giải mã âm thanh 202, tầng xác nhận hợp lệ trạng thái âm thanh (bộ xác nhận hợp lệ) 203, và tầng tạo ra bit điều khiển 204, được kết nối như được thể hiện trên hình vẽ. Hơn nữa, thông thường bộ giải mã 200 bao gồm các thành phần xử lý khác (không được thể hiện).

Bộ đệm khung 201 (bộ nhớ đệm) lưu trữ (ví dụ, theo cách không tạm thời) ít nhất một khung của dòng bit âm thanh đã mã hóa được nhận bởi bộ giải mã 200. Chuỗi các khung của dòng bit âm thanh đã mã hóa được xác nhận từ bộ đệm 201 đến bộ phân tích 205.

Bộ phân tích 205 được ghép nối và được tạo cấu hình để trích ra PIM và/hoặc SSM (và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu khác, ví dụ LPSM) từ mỗi khung của âm thanh đầu vào đã mã hóa, để xác nhận ít nhất một số siêu dữ liệu (ví dụ, LPSM và siêu dữ liệu ranh giới chương trình nếu siêu dữ liệu bất kỳ được trích ra, và/hoặc PIM và/hoặc SSM) đến bộ xác nhận hợp lệ trạng thái âm thanh 203 và tầng 204, để xác nhận siêu dữ liệu đã trích làm đầu ra (ví dụ, đến bộ xử lý sau 300), để trích ra dữ liệu âm thanh từ âm thanh đầu vào đã mã hóa, và để xác nhận dữ liệu âm thanh đã trích đến bộ giải mã 202.

Dòng bit âm thanh đã mã hóa được nhập vào bộ giải mã 200 có thể là một trong số dòng bit AC-3, dòng bit E-AC-3, hoặc dòng bit Dolby E.

Hệ thống trên Fig.3 cũng bao gồm bộ xử lý sau 300. Bộ xử lý sau 300 bao gồm bộ đệm khung 301 và các thành phần xử lý khác (không được thể hiện) bao gồm ít nhất một thành phần xử lý được kết nối với bộ đệm 301. Bộ đệm khung 301 lưu trữ (ví dụ, theo cách không tạm thời) ít nhất một khung của dòng bit âm thanh đã giải mã được nhận bởi bộ xử lý sau 300 từ bộ giải mã 200. Các thành phần xử lý của bộ xử lý sau 300 được ghép nối để nhận và xử lý thích hợp chuỗi các khung của dòng bit âm thanh đã giải mã được xuất ra từ bộ đệm 301, bằng cách sử dụng siêu dữ liệu được xuất ra từ bộ giải mã 200 và/hoặc các bit điều khiển được xuất ra từ tầng 203 của bộ giải mã 200. Thông thường, bộ xử lý sau 300 được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý thích ứng trên dữ liệu âm thanh đã giải mã bằng cách sử dụng siêu dữ liệu từ bộ giải mã 200 (ví dụ, việc xử lý âm lượng thích hợp trên dữ liệu âm thanh đã giải mã bằng cách sử dụng các trị số LPSM và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu ranh giới chương trình, ở đây việc xử lý thích ứng có thể dựa vào trạng thái xử lý âm lượng, và/hoặc một hoặc nhiều đặc tính dữ liệu âm thanh, được biểu thị bởi LPSM cho dữ liệu âm thanh biểu thị chương trình âm thanh đơn).

Các giải pháp thực hiện khác nhau của bộ giải mã 200 và bộ xử lý sau 300 được tạo cấu hình để thực hiện các phương án khác nhau của sáng chế.

Bộ giải mã âm thanh 202 của bộ giải mã 200 được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu âm thanh được trích ra bởi bộ phân tích 205 để tạo ra dữ liệu âm thanh đã mã hóa, và để xác nhận dữ liệu âm thanh đã mã hóa làm đầu ra (ví dụ, đến bộ xử lý sau 300).

Bộ xác nhận hợp lệ trạng thái 203 được tạo cấu hình để xác thực và xác nhận hợp lệ siêu dữ liệu đã được xác nhận cho nó. Theo một số phương án, siêu dữ liệu (hoặc được bao gồm) là khối dữ liệu đã được bao gồm trong dòng bit đầu vào (ví dụ, theo phương án của sáng chế). Khối có thể bao gồm dữ liệu lỗi mật mã (mã xác thực thông báo dựa trên dữ liệu lỗi hoặc "HMAC") để xử lý siêu dữ liệu và/hoặc dữ liệu âm thanh ưu tiên (được cung cấp từ bộ phân tích 205 và/hoặc bộ giải mã 202 đến bộ xác nhận hợp lệ 203). Khối dữ liệu có thể được ký hiệu dạng số theo các phương án

này, do đó bộ phận xử lý âm thanh xuôi dòng có thể xác thực và xác nhận hợp lệ siêu dữ liệu trạng thái xử lý tương đối dễ dàng.

Các phương pháp mật mã khác bao gồm nhưng không bị giới hạn theo bất kỳ một hoặc nhiều phương pháp mật mã không HMAC có thể được sử dụng cho việc xác nhận hợp lệ siêu dữ liệu (ví dụ, trong bộ xác nhận hợp lệ 203) để bảo đảm sự truyền và nhận thực sự siêu dữ liệu và/hoặc dữ liệu âm thanh ưu tiên. Ví dụ, việc xác nhận hợp lệ (bằng cách sử dụng phương pháp bằng mật mã như vậy) có thể được thực hiện trong mỗi bộ phận xử lý âm thanh mà nhận dòng bit âm thanh theo các phương án của sáng chế để xác định có hay không siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng và dữ liệu âm thanh tương ứng được bao gồm trong dòng bit đã được (và/hoặc được đưa đến) xử lý âm lượng cụ thể (như được biểu thị bởi siêu dữ liệu) và không được sửa đổi sau khi thực hiện việc xử lý âm lượng cụ thể như vậy.

Bộ xác nhận hợp lệ trạng thái 203 bảo vệ dữ liệu điều khiển để điều khiển bộ tạo bit 204 và/hoặc xác nhận dữ liệu điều khiển như đầu ra (ví dụ, đến bộ xử lý sau 300), để biểu thị các kết quả của hoạt động xác nhận hợp lệ. Đáp lại dữ liệu điều khiển (và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu khác được trích ra từ dòng bit đầu vào), tầng 204 có thể tạo ra (và xác nhận đối với bộ xử lý sau 300):

các bit điều khiển biểu thị rằng dữ liệu âm thanh đã giải mã được xuất ra từ bộ giải mã 202 đã trải qua loại xử lý âm lượng đặc thù (khi LPSM biểu thị rằng dữ liệu âm thanh được xuất ra từ bộ giải mã 202 đã trải qua loại xử lý âm lượng đặc thù, và các bit điều khiển từ bộ xác nhận hợp lệ 203 biểu thị rằng LPSM là hợp lệ); hoặc

các bit điều khiển biểu thị rằng dữ liệu âm thanh đã mã hóa được xuất ra từ bộ giải mã 202 nên trải qua loại xử lý âm lượng đặc thù (ví dụ, khi LPSM biểu thị rằng dữ liệu âm thanh được xuất ra từ bộ giải mã 202 chưa trải qua loại xử lý âm lượng đặc thù này, hoặc khi LPSM biểu thị rằng dữ liệu âm thanh được xuất ra từ bộ giải mã 202 đã trải qua loại xử lý âm lượng đặc thù này nhưng các bit điều khiển từ bộ xác nhận hợp lệ 203 biểu thị rằng LPSM là không hợp lệ).

Theo cách khác, bộ giải mã 200 xác nhận siêu dữ liệu được trích ra bởi bộ giải mã 202 từ dòng bit nhập vào, và siêu dữ liệu được trích ra bởi bộ phân tích 205 từ dòng bit đã nhập vào đến bộ xử lý sau 300, và bộ xử lý sau 300 thực hiện việc xử lý

thích ứng đối với dữ liệu âm thanh đã giải mã bằng cách sử dụng siêu dữ liệu, hoặc thực hiện việc xác nhận hợp lệ của siêu dữ liệu và sau đó thực hiện việc xử lý thích ứng đối với dữ liệu âm thanh đã giải mã bằng cách sử dụng siêu dữ liệu nếu việc xác nhận hợp lệ biểu thị rằng siêu dữ liệu là hợp lệ.

Theo một số phương án, nếu bộ giải mã 200 nhận dòng bit âm thanh được tạo ra theo phương án của sáng chế có dữ liệu lỗi mật mã, thì bộ giải mã được tạo cấu hình để phân tích và tìm kiếm dữ liệu lỗi mật mã từ khối dữ liệu được xác định từ dòng bit, khối dữ liệu này bao gồm siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng (LPSM). Bộ xác nhận hợp lệ 203 có thể sử dụng dữ liệu lỗi mật mã để xác nhận hợp lệ dòng bit đã tìm kiếm và/hoặc siêu dữ liệu kết hợp. Ví dụ, nếu bộ xác nhận hợp lệ 203 phát hiện LPSM là hợp lệ dựa vào sự khớp giữa dữ liệu lỗi mật mã quy chiếu và dữ liệu lỗi mật mã được tìm kiếm từ khối dữ liệu, thì nó có thể báo hiệu đến bộ phận xử lý âm thanh xuôi dòng (ví dụ, bộ xử lý sau 300, có thể là hoặc bao gồm khối cân bằng mức âm lượng) để cho qua (không bị thay đổi) dữ liệu âm thanh của dòng bit. Ngoài ra, tùy ý, hoặc theo cách khác, các loại kỹ thuật mật mã khác có thể được sử dụng thay cho phương pháp dựa vào dữ liệu lỗi mật mã.

Theo một số giải pháp thực hiện của bộ giải mã 200, dòng bit đã mã hóa được nhận (và được đệm trong bộ nhớ 201) là dòng bit AC-3 hoặc dòng bit E-AC-3, và bao gồm các đoạn dữ liệu âm thanh (ví dụ, các đoạn AB0-AB5 của khung được thể hiện trên Fig.4) và các đoạn siêu dữ liệu, ở đây các đoạn siêu dữ liệu âm thanh thể hiện dữ liệu âm thanh, và mỗi một trong một số đoạn siêu dữ liệu bao gồm PIM hoặc SSM (hoặc siêu dữ liệu khác). Tầng bộ giải mã 202 (và/hoặc bộ phân tích 205) được tạo cấu hình để trích ra siêu dữ liệu từ dòng bit. Mỗi đoạn siêu dữ liệu bao gồm PIM và/hoặc SSM (và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu khác) được bao gồm trong đoạn bit không trị số của khung của dòng bit, hoặc trường “adbsi” của đoạn Thông tin dòng bit (“BSI”) của khung của dòng bit, hoặc trong trường dữ liệu phụ trợ (ví dụ, đoạn AUX được thể hiện trên Fig.4) tại đầu của khung của dòng bit. Khung của dòng bit có thể bao gồm một hoặc hai đoạn siêu dữ liệu, mỗi chúng bao gồm siêu dữ liệu, và nếu khung bao gồm hai đoạn siêu dữ liệu, thì một đoạn siêu dữ liệu có mặt trong trường adbsi của khung và một đoạn siêu dữ liệu còn lại có mặt trong trường AUX của khung.

Theo một số phương án, mỗi đoạn siêu dữ liệu (đôi khi được gọi ở đây là “bộ chứa”) của dòng bit được đệm trong bộ đệm 201 có định dạng mà bao gồm phần đầu đoạn siêu dữ liệu (và tùy ý cũng có thể là phần tử bắt buộc khác hoặc phần tử “cốt lõi”), và một hoặc nhiều phần tải tin siêu dữ liệu theo sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu. SIM, nếu có mặt, được bao gồm trong một hoặc nhiều phần tải tin siêu dữ liệu (được nhận dạng bởi phần đầu phần tải tin, và thường có định dạng của loại thứ nhất). PIM, nếu có mặt, thì được bao gồm trong một phần tải tin khác trong số các phần tải tin siêu dữ liệu (được nhận dạng bởi phần đầu phần tải tin và thường có định dạng của loại thứ hai). Tương tự, mỗi loại khác của siêu dữ liệu (nếu có mặt) được bao gồm trong một phần tải tin khác trong số các phần tải tin siêu dữ liệu (được nhận dạng bởi phần đầu phần tải tin và thường có định dạng đặc thù cho loại siêu dữ liệu này). Một định dạng ví dụ cho phép truy cập thuận tiện vào SSM, PIM, và siêu dữ liệu khác tại các thời điểm khác với lúc giải mã (ví dụ, bằng bộ xử lý sau 300 theo sau việc giải mã, hoặc bằng bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận dạng siêu dữ liệu mà không thực hiện việc giải mã đầy đủ trên dòng bit đã mã hóa), và cho phép phát hiện và sửa lỗi thuận tiện và hiệu quả (ví dụ, bằng cách nhận dạng dòng phụ) trong quá trình giải mã dòng bit. Ví dụ, nếu không truy cập vào SSM ở định dạng ví dụ, thì bộ mã hóa 200 có thể nhận dạng không chính xác số lượng chính xác của các dòng phụ mà được kết hợp với chương trình. Một phần tải tin siêu dữ liệu trong đoạn siêu dữ liệu có thể bao gồm SSM, phần tải tin siêu dữ liệu khác trong đoạn siêu dữ liệu có thể bao gồm PIM, và tùy ý cũng có thể là ít nhất một phần tải tin siêu dữ liệu khác trong đoạn siêu dữ liệu có thể bao gồm siêu dữ liệu khác (ví dụ, siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng hoặc “LPSM”).

Theo một số phương án, phần tải tin siêu dữ liệu cấu trúc dòng phụ (SSM) được bao gồm trong khung của dòng bit đã mã hóa (ví dụ, dòng bit E-AC-3 biểu thị ít nhất một chương trình âm thanh) được đệm trong bộ đệm 201 bao gồm SSM ở định dạng dưới đây:

phần đầu phần tải tin, thường bao gồm ít nhất một trị số nhận dạng (ví dụ, trị số 2-bit biểu thị phiên bản định dạng SSM, và tùy ý cũng có thể là các trị số kết hợp chiều dài, khoảng thời gian, số lượng, và dòng phụ); và sau phần đầu:

siêu dữ liệu dòng phụ độc lập biểu thị số lượng dòng phụ độc lập của chương trình được biểu thị bởi dòng bit; và

siêu dữ liệu dòng phụ phụ thuộc chỉ báo có hay không mỗi dòng phụ độc lập của chương trình có ít nhất một dòng phụ phụ thuộc được kết hợp nó, và nếu có thì biểu thị số lượng của các dòng phụ phụ thuộc được kết hợp với mỗi dòng phụ độc lập của chương trình.

Theo một số phương án, phân tải tin siêu dữ liệu thông tin chương trình (PIM) được bao gồm trong khung của dòng bit đã mã hóa (ví dụ, dòng bit E-AC-3 biểu thị ít nhất một chương trình âm thanh) được đệm trong bộ đệm 201 có định dạng sau:

phần đầu phân tải tin, thường bao gồm ít nhất một trị số nhận dạng (ví dụ, trị số biểu thị phiên bản định dạng PIM, và tùy ý cũng có thể là các trị số chiều dài, khoảng thời gian, số lượng, và trị số kết hợp dòng phụ); và sau phần đầu, PIM ở định dạng sau đây:

siêu dữ liệu kênh hoạt động biểu thị mỗi kênh âm và mỗi kênh không âm của chương trình âm thanh (tức là, các kênh của thông tin âm thanh chứa chương trình, và (nếu có) không chứa âm thanh (thường trong khoảng thời gian của khung)). Theo các phương án trong đó dòng bit đã được mã hóa là dòng bit AC-3 hoặc E-AC-3, siêu dữ liệu kênh hoạt động trong khung của dòng bit có thể được sử dụng dưới dạng kết hợp với siêu dữ liệu bổ sung của dòng bit (ví dụ, trường chế độ mã hóa âm ("acmod") của khung, và, nếu có mặt, thì trường chanmap trong khung hoặc khung dòng phụ phụ thuộc được kết hợp để xác định các kênh của thông tin âm thanh chứa chương trình và không chứa âm thanh;

siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn giảm chỉ báo có hay không chương trình đã được trộn giảm (trước hoặc trong quá trình mã hóa), và nếu có thì biểu thị cách trộn giảm đã được áp dụng. Siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn giảm có thể hữu dụng để thực hiện việc trộn tăng (trong bộ xử lý sau 300) phía sau bộ giải mã, ví dụ trộn tăng nội dung âm thanh của chương trình bằng cách sử dụng các tham số mà trùng nhất với cách trộn giảm mà đã được áp dụng. Theo các phương án trong đó dòng bit đã mã hóa là dòng bit AC-3 hoặc E-AC-3, siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn giảm có thể

được sử dụng có kết hợp với trường chế độ mã hóa âm thanh (“acmod”) của khung để xác định cách trộn giảm (nếu có) được áp dụng cho các kênh của chương trình;

siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn tăng chỉ báo có hay không chương trình đã được trộn tăng (ví dụ, từ số lượng nhỏ hơn của các kênh) trước hoặc trong quá trình mã hóa, và nếu có thì biểu thị loại trộn tăng được áp dụng. Siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn tăng có thể hữu dụng để thực hiện việc trộn giảm (trong bộ xử lý sau) phía sau bộ giải mã, ví dụ để trộn giảm nội dung âm thanh của chương trình theo cách mà tương thích với cách trộn tăng (ví dụ, Dolby Pro Logic, hoặc Dolby Pro Logic II Movie Mode, hoặc Dolby Pro Logic II Music Mode, hoặc bộ trộn tăng xử lý Dolby) được áp dụng cho chương trình. Theo các phương án trong đó dòng bit đã mã hóa là dòng bit E-AC-3, thì siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn tăng có thể được sử dụng có kết hợp với siêu dữ liệu khác (ví dụ, trị số của trường “strmtyp” của khung) để xác định cách trộn tăng (nếu có) được áp dụng cho (các) kênh của chương trình. Trị số của trường “strmtyp” (trong đoạn BSI của khung của dòng bit E-AC-3) chỉ báo có hay không nội dung âm thanh của khung thuộc dòng độc lập (mà xác định chương trình) hoặc dòng phụ độc lập (của chương trình mà bao gồm hoặc được kết hợp với nhiều dòng phụ) và do đó có thể được giải mã độc lập với dòng phụ khác bất kỳ được biểu thị bởi dòng bit E-AC-3, hoặc có hay không nội dung âm thanh của khung thuộc dòng phụ phụ thuộc (của chương trình bao gồm hoặc được kết hợp với nhiều dòng phụ) và do đó phải được giải mã kết hợp với dòng phụ độc lập mà nó được kết hợp; và

xử lý trước siêu dữ liệu trạng thái chỉ báo có hay không việc xử lý đã được thực hiện đối với nội dung âm thanh của khung (trước khi mã hóa nội dung âm thanh để tạo ra dòng bit mã hóa), và nếu có thì biểu thị loại xử lý trước được thực hiện.

Theo một số giải pháp thực hiện, siêu dữ liệu trạng thái xử lý trước biểu thị:

có hay không sự suy giảm âm thanh vòm được áp dụng (ví dụ, có hay không các kênh âm thanh vòm của chương trình âm thanh bị suy giảm 3dB trước khi mã hóa),

có hay không sự dịch pha 90 độ được áp dụng (ví dụ, cho các kênh âm thanh vòm Ls và các kênh Rs của chương trình âm thanh trước khi mã hóa),

có hay không bộ lọc thông thấp được áp dụng cho kênh LFE của chương trình âm thanh trước khi mã hóa,

có hay không mức của kênh LFE của chương trình được theo dõi trong quá trình sản xuất và nếu có thì biểu thị mức được theo dõi của kênh LFE tương đối với mức của các kênh âm thanh phạm vi đầy đủ của chương trình,

có hay không sự nén dải động nên được thực hiện (ví dụ, trong bộ giải mã) tại mỗi khối nội dung âm thanh đã giải mã của chương trình và nếu có thì biểu thị loại (và/hoặc các tham số) của sự nén dải động sẽ được thực hiện (ví dụ, kiểu siêu dữ liệu trạng thái xử lý này có thể biểu thị các biên dạng nén dưới đây đã được giả định bởi bộ mã hóa để tạo ra các trị số điều khiển sự nén dải động mà được bao gồm trong dòng bit đã mã hóa: Chuẩn phim, Ánh sáng phim, Chuẩn âm nhạc, hoặc Tiếng nói. Theo cách khác, loại siêu dữ liệu trạng thái xử lý này có thể biểu thị rằng sự nén dải động khó (sự nén “compr”) nên được thực hiện trên mỗi khung của nội dung âm thanh đã giải mã của chương trình theo cách được xác định bởi các trị số điều khiển sự nén dải động mà được bao gồm trong dòng bit đã mã hóa),

có hay không việc xử lý mở rộng phổ và/hoặc mã hóa dồn kênh được sử dụng để mã hóa các phạm vi tần số riêng của nội dung của chương trình và nếu có thì biểu thị các tần số nhỏ nhất và lớn nhất của các thành phần tần số của nội dung mà việc mã hóa dồn kênh được thực hiện trên đó, và các tần số nhỏ nhất và lớn nhất của các thành phần tần số của nội dung mà việc mã hóa dồn kênh được thực hiện trên đó. Loại thông tin siêu dữ liệu trạng thái xử lý trước này có thể hữu ích để thực hiện sự cân bằng (ở bộ xử lý sau) phía sau bộ giải mã. Cả hai thông tin mở rộng phổ và dồn kênh cũng hữu ích để tối ưu hóa chất lượng trong các hoạt động và các ứng dụng chuyển mã. Ví dụ, bộ mã hóa có thể tối ưu hóa hành vi của nó (bao gồm sự thích ứng các bước tiền xử lý chẳng hạn ảo hóa tai nghe, trộn tăng, v.v.) dựa vào trạng thái của các tham số, chẳng hạn thông tin mở rộng phổ và dồn kênh. Hơn nữa, bộ mã hóa có thể sẽ làm thích ứng các tham số mở rộng phổ và dồn kênh của nó để tự động phù hợp và/hoặc với các trị số tối ưu dựa vào trạng thái của siêu dữ liệu (và được xác thực), và

có hay không dữ liệu phạm vi điều chỉnh nâng cao cuộc hội thoại được bao gồm trong dòng bit đã mã hóa, và nếu có thì biểu thị phạm vi điều chỉnh khả dụng trong quá trình thực hiện việc xử lý nâng cao cuộc hội thoại (ví dụ, trong bộ xử lý xuôi dòng sau của bộ giải mã) để điều chỉnh mức của nội dung cuộc hội thoại so với mức của nội dung phi hội thoại trong chương trình âm thanh.

Theo một số phương án, phần tải tin LPSM được bao gồm trong khung của dòng bit đã mã hóa (ví dụ, dòng bit E-AC-3 biểu thị ít nhất một chương trình âm thanh) được đệm trong bộ đệm 201 bao gồm LPSM dưới dạng định dạng sau đây:

phần đầu (thường bao gồm từ đồng bộ nhận dạng điểm bắt đầu của phần tải tin LPSM, được theo sau bởi ít nhất một trị số nhận dạng, ví dụ, các trị số phiên bản định dạng LPSM, chiều dài, khoảng thời gian, số lượng, và các trị số kết hợp dòng phụ được biểu thị trong Bảng 2 dưới đây); và

sau phần đầu,

ít nhất một trị số biểu thị cuộc hội thoại (ví dụ, tham số “các kênh cuộc hội thoại” của Bảng 2) chỉ báo có dữ liệu âm thanh tương ứng biểu thị các cuộc hội thoại

hoặc không không biểu thị cuộc hội thoại (ví dụ, các kênh của dữ liệu tương ứng biểu thị cuộc hội thoại);

ít nhất một trị số tuân thủ quy định âm lượng (ví dụ, tham số “Loại quy định âm lượng” của Bảng 2) chỉ báo có hay không dữ liệu âm thanh tương ứng phù hợp với bộ các quy định âm lượng đã biểu thị;

ít nhất một trị số xử lý âm lượng (ví dụ, một hoặc nhiều tham số “cờ hiệu chỉnh âm lượng chọn qua cổng cuộc hội thoại,” “Kiểu hiệu chỉnh âm lượng,” của Bảng 2) biểu thị ít nhất một loại xử lý âm lượng mà đã được thực hiện trên dữ liệu âm thanh tương ứng; và

ít nhất một trị số âm lượng (ví dụ, một hoặc nhiều tham số “Âm lượng chọn qua cổng tương đối ITU,” “Âm lượng chọn qua cổng lời nói ITU,” “Âm lượng 3s ngắn hạn ITU (EBU 3341),” và “Mức thật của đỉnh” của Bảng 2) biểu thị ít nhất một đặc tính âm lượng (ví dụ, âm lượng trung bình hoặc đỉnh) của dữ liệu âm thanh tương ứng.

Theo một số giải pháp thực hiện, bộ phân tích 205 (và/hoặc tầng bộ giải mã 202) được tạo cấu hình để trích ra, từ đoạn bit không trị số, hoặc trường “addbsi”, hoặc trường dữ liệu phụ trợ, của khung của dòng bit, mỗi đoạn điều dữ liệu có định dạng sau:

phần đầu đoạn siêu dữ liệu (thường bao gồm từ đồng bộ nhận dạng điểm bắt đầu của đoạn siêu dữ liệu, được theo sau là các trị số nhận dạng, ví dụ, các trị số chiều dài, phiên bản, khoảng thời gian, số lượng phần tử mở rộng, và các trị số kết hợp dòng phụ); và

sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu, ít nhất một trị số bảo vệ (ví dụ, bản tóm tắt HMAC và các trị số Dấu tay âm thanh của Bảng 1) hữu dụng cho ít nhất một trong việc giải mã, xác thực, hoặc xác nhận hợp lệ ít nhất một siêu dữ liệu của đoạn siêu dữ liệu hoặc dữ liệu âm thanh tương ứng); và

theo sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu, các trị số nhận dạng phần tải tin siêu dữ liệu (“ID”) và các trị số cấu hình phần tải tin mà nhận dạng loại và ít nhất một khía cạnh của cấu hình (ví dụ, kích thước) của mỗi phần tải tin như vậy.

Mỗi đoạn phân tải tin siêu dữ liệu (tốt hơn là có định dạng được định rõ ở trên) theo sau các trị số phân tải tin ID siêu dữ liệu tương ứng và các trị số cấu hình phân tải tin.

Phổ biến hơn, dòng bit âm thanh đã mã hóa được tạo ra bởi các phương án ưu tiên của sang chế có cấu trúc tạo ra cơ cấu để gắn nhãn cho các phần tử siêu dữ liệu và các phần tử phụ làm các phần tử lõi (bắt buộc) hoặc các phần tử mở rộng (tùy ý) hoặc các phần tử phụ. Điều này cho phép tỷ lệ dữ liệu của dòng bit (bao gồm siêu dữ liệu của nó) chia tỉ lệ trên nhiều ứng dụng. Các phần tử lõi (bắt buộc) của cú pháp dòng bit ưu tiên cũng có khả năng báo hiệu rằng các phần tử mở rộng (tùy ý) kết hợp với nội dung âm thanh là có mặt (trong dài) và/hoặc ở vị trí xa (bên ngoài dài).

(Các) phần tử lõi được yêu cầu có mặt trong mỗi khung của dòng bit. Một số phần tử phụ của các phần tử lõi là không bắt buộc và có thể có trong bất kỳ sự kết hợp nào. Các phần tử mở rộng không được yêu cầu có mặt trong mỗi khung (để giới hạn tốc độ bit trên đầu). Do đó, các phần tử mở rộng có thể có trong một số khung và không có ở các khung còn lại. Các phần tử phụ của phần tử mở rộng là không bắt buộc và có thể có mặt dưới dạng kết hợp bất kỳ, ngược lại một số phần tử phụ của phần tử mở rộng có thể bắt buộc (tức là, nếu phần tử mở rộng có trong khung của dòng bit).

Theo một phương án, dòng bit âm thanh đã mã hóa bao gồm chuỗi các đoạn dữ liệu âm thanh và các đoạn siêu dữ liệu được tạo ra (ví dụ, bởi bộ phận xử lý âm thanh theo phương án của sáng chế). Các đoạn dữ liệu âm thanh thể hiện dữ liệu âm thanh, mỗi đoạn siêu dữ liệu trong số ít nhất một số đoạn dữ liệu bao gồm PIM và/hoặc SSM (và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu thuộc ít nhất một loại khác), và các đoạn dữ liệu âm thanh được dồn kênh phân thời với các đoạn siêu dữ liệu. Theo các phương án ưu tiên, trong trường hợp này, mỗi đoạn siêu dữ liệu có định dạng ưu tiên sẽ được mô tả dưới đây.

Trong một định dạng ưu tiên, dòng bit đã mã hóa là dòng AC-3 hoặc dòng bit E-AC-3, và mỗi đoạn siêu dữ liệu bao gồm SSM và/hoặc PIM được bao gồm (ví dụ, bởi tầng 107 của giải pháp thực hiện ưu tiên của bộ giải mã 100) dưới dạng thông tin dòng bit bổ sung trong trường “addbsi” (được thể hiện trên Fig.6) của đoạn Thông tin

dòng bit (“BSI”) của khung của dòng bit, hoặc trong trường dữ liệu phụ trợ của khung của dòng bit, hoặc trong đoạn bit không trị số của khung của dòng bit.

Theo một định dạng ưu tiên, mỗi khung bao gồm đoạn siêu dữ liệu (đôi khi được gọi ở đây là bộ chứa siêu dữ liệu, hoặc bộ chứa) trong đoạn bit không trị số (hoặc trường addbsi) của khung. Đoạn siêu dữ liệu có các phần tử bắt buộc (thường gọi là “phần tử lõi”) được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây (và có thể bao gồm các phần tử không bắt buộc được thể hiện trong Bảng 1). Ít nhất một số phần tử yêu cầu được thể hiện trong Bảng 1 được bao gồm trong phần đầu đoạn siêu dữ liệu của đoạn siêu dữ liệu nhưng một số khác có thể được bao gồm ở đâu đó trong đoạn siêu dữ liệu:

Bảng 1

| Tham số                    | Mô tả                                                                                                                                                                     | Bắt buộc/Tùy ý |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                            |                                                                                                                                                                           |                |
| SYNC [ID]                  |                                                                                                                                                                           | M              |
| Phiên bản phần tử lõi      |                                                                                                                                                                           | M              |
| Chiều dài phần tử lõi      |                                                                                                                                                                           | M              |
| Thời gia phần tử lõi (xxx) |                                                                                                                                                                           | M              |
| Số lượng phần tử mở rộng   | Biểu thị rằng số lượng phần tử siêu dữ liệu mở rộng được kết hợp với phần tử lõi. Trị số này có thể tăng/giảm khi dòng bit đi từ tạo ra đến phân bố và phát ra cuối cùng. | M              |
| Sự kết hợp dòng phụ        | Mô tả các dòng phụ mà phần tử lõi được kết hợp với chúng.                                                                                                                 | M              |
| Ký hiệu (bản tóm tắt HMAC) | Danh mục 256-bit HMAC (có sử dụng thuật toán SHA-2) được tính toán đối với dữ liệu                                                                                        | M              |

|                             |                                                                                                                                                                                                                         |   |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                             | âm thanh, phần tử lỗi, và tất cả các phần tử mở rộng, của toàn bộ khung.                                                                                                                                                |   |
| Đếm lùi ngược ranh giới PGM | Trường chỉ xuất hiện đối với một số lượng khung tại đầu và đuôi của tập tin/dòng chương trình âm thanh. Do đó, sự thay đổi phiên bản phần tử lỗi có thể được sử dụng để báo hiệu sự bao gồm các tham số này.            | O |
| Dấu vân tay âm thanh        | Dấu âm thanh vân tay thực hiện trên một số mẫu âm thanh PCM được biểu diễn bởi trường thời gian phần tử lỗi.                                                                                                            | O |
| Dấu vân tay hình ảnh video  | Dấu vân tay hình ảnh video thực hiện trên một số mẫu hình ảnh video được nén (nếu có) được biểu diễn bởi trường thời gian phần tử lỗi.                                                                                  | O |
| URL/UUID                    | Trường này được định rõ để thực hiện URL và/hoặc UUID (có thể được dự phòng cho dấu vân tay) mà dẫn chiếu vị trí bên ngoài của nội dung chương trình bổ sung (bản chất) và/hoặc siêu dữ liệu được kết hợp với dòng bit. | O |

Theo một định dạng ưu tiên, mỗi đoạn siêu dữ liệu (trong đoạn bit không trị số hoặc trường addbsi hoặc trường dữ liệu phụ trợ của khung của dòng bit đã mã

hóa) có chứa SSM, PIM, hoặc LPSM chứa phần đầu đoạn siêu dữ liệu (và tùy ý cũng là các phần tử lõi bổ sung), và theo sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu (hoặc phần đầu đoạn siêu dữ liệu và các thành phần cốt lõi khác), một hoặc nhiều phần tải tin siêu dữ liệu. Mỗi phần tải tin siêu dữ liệu bao gồm phần đầu phần tải tin siêu dữ liệu (biểu thị loại siêu dữ liệu (ví dụ, SSM, PIM, hoặc LPSM) được bao gồm trong phần tải tin siêu dữ liệu, được theo sau bởi siêu dữ liệu thuộc loại cụ thể. Thông thường, phần đầu phần tải tin siêu dữ liệu bao gồm các trị số dưới đây (các tham số):

ID phần tải tin (nhận dạng loại siêu dữ liệu, ví dụ, SSM, PIM, hoặc LPSM) theo sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu (có thể bao gồm các trị số được định rõ trong Bảng 1);

trị số cấu hình phần tải tin (thường biểu thị kích thước của phần tải tin) theo sau ID phần tải tin;

và tùy ý cũng có thể là, các trị số cấu hình phần tải tin phụ (ví dụ, trị số bù biểu thị số lượng mẫu âm thanh từ điểm bắt đầu của khung đến mẫu thứ âm thanh thứ nhất mà phần tải tin gắn liền với nó, và trị số ưu tiên phần tải tin, ví dụ, biểu thị điều kiện trong đó phần tải tin có thể được loại bỏ).

Điển hình là, siêu dữ liệu của phần tải tin có một trong các định dạng dưới đây:

siêu dữ liệu của phần tải tin là SSM, bao gồm siêu dữ liệu dòng phụ độc lập biểu thị số lượng dòng phụ độc lập của chương trình được biểu thị bởi dòng bit; và siêu dữ liệu dòng phụ phụ thuộc chỉ báo có hay không mỗi dòng phụ độc lập của chương trình có ít nhất một dòng phụ phụ thuộc được kết hợp với nó, và nếu có thì biểu thị số lượng dòng phụ phụ thuộc được kết hợp với mỗi dòng phụ độc lập của chương trình;

siêu dữ liệu của phần tải tin là PIM, bao gồm siêu dữ liệu kênh hoạt động của các kênh của chương trình âm thanh chứa thông tin âm thanh, và (nếu có) không chứa âm thanh (điển hình cho khoảng thời gian của khung); siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn giảm chỉ báo có hay không chương trình đã được trộn giảm (trước khi hoặc trong quá trình mã hóa), và nếu có thì biểu thị loại trộn giảm mà được áp dụng, siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn trên chỉ báo có hay không chương trình được trộn trên

(ví dụ, từ số lượng kênh nhỏ nhất) trước khi hoặc trong quá trình mã hóa, và nếu có thì biểu thị loại trộn tăng được áp dụng, và siêu dữ liệu trạng thái xử lý trước chỉ báo có hay không việc xử lý trước được thực hiện đối với nội dung âm thanh của khung (trước khi mã hóa nội dung âm thanh để tạo ra dòng bit đã mã hóa), và nếu có thì biểu thị loại xử lý trước được thực hiện; và

siêu dữ liệu của phần tải tin là LPSM có định dạng như được biểu thị trong bảng dưới đây (Bảng 2):

Bảng 2

| Tham số LPSM [Âm lượng thông minh] | Mô tả                                                                                                                                    | Số lượng trạng thái đơn nhất | Bắt buộc/Tùy ý | Tỷ lệ chèn (khoảng thời gian cập nhật tham số) |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------------------------|
| Phiên bản LPSM n                   |                                                                                                                                          |                              | M              |                                                |
| LPSM khoảng thời gian (xxx)        | Áp dụng được chỉ cho xxx trường                                                                                                          |                              | M              |                                                |
| Đếm LPSM                           |                                                                                                                                          |                              | M              |                                                |
| Sự kết hợp dòng phụ LPSM           |                                                                                                                                          |                              | M              |                                                |
| (Các) kênh cuộc hội thoại          | Biểu thị sự kết hợp của các kênh âm thanh L, C & R nào chứa tiếng nói qua 0,5 giây trước. Khi, tiếng nói chuyện không có trong bất kỳ sự | 8                            | M              | ~0,5 giây (điển hình)                          |

|                                                     |                                                                                                                                                                           |   |                                                                                                  |       |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                     | kết hợp L, C hoặc R, sau đó tham số này sẽ biểu thị “không có cuộc hội thoại”                                                                                             |   |                                                                                                  |       |
| Loại quy định âm lượng                              | Biểu thị rằng dòng dữ liệu âm thanh kết hợp phù hợp với bộ các quy định cụ thể (ví dụ, ATSC A/85 hoặc EBU R128)                                                           | 8 | M                                                                                                | Khung |
| Cờ hiệu chỉnh âm lượng chọn qua cổng cuộc hội thoại | Biểu thị nếu dòng âm thanh kết hợp đã được hiệu chỉnh dựa trên sự cho qua cổng cuộc hội thoại                                                                             | 2 | O (chỉ có mặt nếu Loại quy định âm lượng biểu thị rằng âm thanh tương ứng Không Được Sửa)        | Khung |
| Loại hiệu chỉnh âm lượng                            | Biểu thị nếu dòng âm thanh kết hợp đã được hiệu chỉnh bằng thuật toán so khớp phía trước vô tận (dựa trên tệp) hoặc với bộ điều khiển dải động và âm lượng thời gian thực | 2 | O (chỉ có mặt nếu Loại quy định âm lượng biểu thị rằng âm thanh tương ứng Không Được hiệu chỉnh) | Khung |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                               |     |   |          |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------|
|                                                        | (RT).                                                                                                                                                                                                         |     |   |          |
| Âm lượng<br>chọn qua<br>cổng tương<br>đối ITU<br>(INF) | Biểu thị âm lượng<br>tích hợp ITU-R<br>BS.1770-3 của<br>siêu dữ liệu dòng<br>âm thanh kết hợp<br>mà không có siêu<br>dữ liệu được áp<br>dụng (ví dụ, 7 bit:<br>-58<br><br>-> +5,5<br>LKFS<br>0,5 LKFS bước)   | 128 | O | 1 giây   |
| Âm lượng<br>chọn qua<br>cổng tương<br>đối ITU<br>(INF) | Biểu thị âm lượng<br>tích hợp ITU-R<br>BS.1770-1/3 của<br>siêu dữ liệu dòng<br>âm thanh kết hợp<br>mà không có siêu<br>dữ liệu được áp<br>dụng (ví dụ, 7 bit:<br>-58<br><br>-> +5,5<br>LKFS<br>0,5 LKFS bước) | 128 | O | 1 giây   |
| Âm lượng<br>ngắn hạn 3s<br>ITU (EBU<br>3341)           | Biểu thị âm lượng<br>tích hợp ITU<br>(ITU-BS.1771-1)<br>của siêu dữ liệu<br>dòng âm thanh                                                                                                                     | 256 | O | 0,1 giây |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |   |          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------|
|                          | kết hợp mà không có siêu dữ liệu được áp dụng (cửa sổ trượt) @ ~ tốc độ chèn 10Hz (ví dụ, 8bit: 116 -> +11,5 LKFS 0,5 LKFS bước)                                                                                                                                                                                     |     |   |          |
| Trị số mức thật của đỉnh | <p>Biểu thị ITU-R BS.1770-3 trị số mức thật của đỉnh mục 2 (dB TP) của dòng âm thanh kết hợp mà không có siêu dữ liệu được áp dụng dòng âm thanh kết hợp được áp dụng. (tức là, trị số lớn nhất trên khoảng thời gian khung được báo hiệu trong trường chu kỳ phần tử)</p> <p>116 -&gt; +11,5 LKFS 0,5 LKFS bước</p> | 256 | O | 0,5 giây |
| Bù trộn giảm             | Biểu thị sự bù âm lượng trộn giảm                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |   |          |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Ranh giới chương trình | Biểu thị, trong các khung, khi ranh giới chương trình sẽ hoặc đã xuất hiện. Khi ranh giới chương trình không nằm tại ranh giới khung, sự bù mẫu tùy ý sẽ biểu thị ranh giới chương trình thực tế xuất hiện ở bao xa trong khung |  |  |  |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

Theo một biên dạng ưu tiên khác của dòng bit đã mã hóa được tạo ra theo sáng chế, dòng bit là dòng AC-3 hoặc dòng E-AC-3, và mỗi đoạn siêu dữ liệu bao gồm PIM và/hoặc SSM (và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu thuộc ít nhất một loại khác) được bao gồm (ví dụ, bởi tầng 107 của giải pháp thực hiện ưu tiên của bộ mã hóa 100) trong bất kỳ: đoạn bit không trị số của khung của dòng bit; hoặc trường “addbsi” (được thể hiện trên Fig.6) của đoạn Thông tin dòng bit (“BSI”) của khung của dòng bit; hoặc trường dữ liệu phụ trợ (ví dụ đoạn AUX được thể hiện trên Fig.4) tại đầu của khung của dòng bit. Khung có thể bao gồm một hoặc hai đoạn siêu dữ liệu, mỗi chúng bao gồm PIM và/hoặc SSM, và (theo một số phương án) nếu khung bao gồm hai đoạn siêu dữ liệu, một đoạn có thể có trong trường addbsi của khung và đoạn còn lại có trong trường AUX của khung. Mỗi đoạn siêu dữ liệu tốt hơn là có định dạng được định rõ ở trên với sự tham chiếu đến Bảng 1 ở trên (tức là, bao gồm các phần tử lõi được định rõ trong Bảng 1, được theo sau bởi ID phân tải tin (nhận dạng loại siêu dữ liệu trong mỗi phân tải tin của đoạn siêu dữ liệu) và các trị số cấu hình phân tải tin, và mỗi phân tải tin siêu dữ liệu). Mỗi đoạn siêu dữ liệu bao gồm

LPSM tốt hơn có định dạng được định rõ ở trên với sự tham chiếu đến Bảng 1 và Bảng 2 ở trên (tức là, bao gồm các phần tử lỗi được định rõ trong Bảng 1, được theo sau ID phần tải tin (nhận dạng siêu dữ liệu là LPSM) và các trị số cấu hình phần tải tin, được theo sau phần tải tin (dữ liệu LPSM có định dạng như được biểu thị trong Bảng 2)).

Theo một định dạng ưu tiên khác, dòng bit đã mã hóa là dòng bit Dolby E, và mỗi đoạn siêu dữ liệu mà bao gồm PIM và/hoặc SSM (và tùy ý cũng có thể là siêu dữ liệu khác) là các vị trí mẫu N thứ nhất của khoảng cách tần số Dolby E. Dòng bit Dolby E bao gồm đoạn siêu dữ liệu mà bao gồm LPSM tốt hơn là bao gồm trị số biểu thị chiều dài phần tải tin LPSM được báo hiệu dưới dạng từ Pd của lời nói đầu SMPTE 337M (tỷ lệ lặp từ SMPTE 337M Pa tốt hơn là vẫn bằng tỷ lệ khung hình ảnh video kết hợp).

Theo một định dạng ưu tiên, trong đó dòng bit đã mã hóa là dòng E-AC-3, mỗi đoạn siêu dữ liệu bao gồm PIM và/hoặc SSM (và tùy ý cũng có thể là LPSM và/hoặc siêu dữ liệu khác) được bao gồm (ví dụ, bởi tầng 107 theo giải pháp thực hiện ưu tiên của bộ mã hóa 100) dưới dạng thông tin dòng bit bổ sung trong đoạn bit không trị số, hoặc trong trường “addbsi” của đoạn Thông tin dòng bit (“BSI”), của khung của dòng bit. Tiếp theo mô tả các khía cạnh bổ sung của việc mã hóa dòng bit E-AC-3 có LPSM có định dạng ưu tiên này:

1. Trong quá trình tạo ra dòng bit E-AC-3, trong khi bộ mã hóa E-AC-3 (chèn các trị số LPSM vào trong dòng bit) ở trạng thái “hoạt động”, cho mỗi khung (khung đồng bộ) được tạo ra, dòng bit bao gồm khối siêu dữ liệu (bao gồm LPSM) được mang theo trong trường addbsi (hoặc đoạn bit không trị số) của khung. Các bit được yêu cầu để mang theo khối siêu dữ liệu không tăng tốc độ bit bộ mã hóa (chiều dài khung);

2. Mỗi khối siêu dữ liệu (chứa LPSM) nên chứa thông tin dưới đây:

cờ\_loại\_hiệu\_chỉnh\_âm\_lượng: ở “1” biểu thị âm lượng của dữ liệu âm thanh tương ứng đã được hiệu chỉnh dòng trên từ bộ mã hóa, và “0” biểu thị âm lượng đã được hiệu chỉnh bởi bộ hiệu chỉnh âm lượng được bố trí trong bộ mã hóa (ví dụ, bộ xử lý âm lượng 103 của bộ mã hóa 100 trên Fig.2);

kênh tiếng nói: biểu thị các kênh nguồn chứa tiếng nói (qua 0,5 giây trước).  
Nếu không có tiếng nói nào được phát hiện, thì kênh này được biểu thị như vậy;

âm\_lượng\_tiếng\_nói: biểu thị âm\_lượng tiếng nói tích hợp của mỗi kênh âm thanh tương ứng chứa tiếng nói (qua 0,5 giây trước);

âm\_lượng\_ITU: biểu thị âm\_lượng ITU BS.1770-3 tích hợp của mỗi kênh âm thanh tương ứng; và

hệ\_số\_khuếch\_đại: (các) hệ\_số\_khuếch\_đại ghép âm\_lượng để đảo ngược trong bộ giải mã (để chứng minh khả năng đảo ngược);

3. Mặc dù bộ mã hóa E-AC-3 (chèn các trị số LPSM vào trong dòng bit) ở trạng thái “hoạt động” và nhận khung AC-3 có cờ “tin cậy”, bộ điều khiển âm\_lượng trong bộ mã hóa (ví dụ, bộ xử lý âm\_lượng 103 của bộ mã hóa 100 trên Fig.2) nên được bỏ qua. Các trị số DRC và dialnorm nguồn “tin cậy” nên được chuyển (ví dụ, bởi bộ phát 106 của bộ mã hóa 100) đến thành phần bộ mã hóa E-AC-3 (ví dụ, tầng 107 của bộ mã hóa 100). Sự tạo khối LPSM tiếp tục và cờ\_loại\_hiệu\_chỉnh\_âm\_lượng được đặt bằng “1”. Chuỗi bỏ qua bộ điều khiển âm\_lượng phải được đồng bộ hóa với điểm bắt đầu của khung AC-3 đã giải mã trong đó cờ “tin cậy” xuất hiện. Chuỗi bỏ qua bộ điều khiển âm\_lượng được thực hiện như sau: sự điều khiển âm\_lượng\_cân\_bằng được giảm từ trị số 9 về trị số 0 qua 10 chu kỳ khối âm thanh (tức là, 53,3 ms) và sự điều khiển đo\_đầu\_sau\_cân\_bằng được đặt vào chế độ bỏ qua (hoạt động cần dẫn đến sự chuyển tiếp liền mạch). Thuật ngữ bỏ qua “tin cậy” của bộ cân bằng có nghĩa là trị số dialnorm của dòng bit nguồn cũng được sử dụng lại tại đầu ra của bộ mã hóa (ví dụ, nếu dòng bit nguồn “tin cậy” trị số dialnorm là -30 sau đó đầu ra của bộ mã hóa sử dụng trị số -30 cho trị số dialnorm biên ngoài);

4. Mặc dù bộ mã hóa E-AC-3 (chèn các trị số LPSM vào trong dòng bit) ở trạng thái “hoạt động” và nhận khung AC\_3 mà không có cờ “tin cậy”, bộ điều khiển âm\_lượng được nhúng trong bộ mã hóa (ví dụ, bộ xử lý âm\_lượng 103 của bộ mã hóa 100 trên Fig.2) ở trạng thái hoạt động. Sự tạo khối LPSM tiếp tục và cờ\_loại\_hiệu\_chỉnh\_âm\_lượng được đặt bằng “0”. Chuỗi kích hoạt bộ điều khiển âm\_lượng được đồng bộ hóa với điểm bắt đầu của khung AC-3 đã giải mã trong đó cờ “tin cậy” không xuất hiện. Chuỗi kích hoạt bộ điều khiển âm\_lượng sẽ được thực hiện

như sau: sự điều khiển lượng\_cân bằng mức tăng từ trị số 0 đến trị số 9 qua 1 chu kỳ khối âm thanh (tức là, 5,3 ms) và sự điều khiển đo\_đầu\_sau\_cân bằng mức được đặt vào chế độ “hoạt động” (hoạt động này nên dẫn đến sự chuyển tiếp liền mạch và bao gồm sự thiết lập lại sự tích hợp đo\_đầu\_sau); và

5. trong quá trình mã hóa, đồ họa giao diện người sử dụng (graphic user interface - GUI) biểu thị cho người sử dụng các tham số sau đây: “Chương trình âm thanh đầu vào: [Tin cậy/Không tin cậy]” - trạng thái của tham số này là dựa vào sự có mặt của cờ “tin cậy” trong tín hiệu đầu vào; và “Hiệu chỉnh âm lượng thời gian thực: [Có thể/Không thể]” - trạng thái của tham số này là dựa vào có hay không bộ điều khiển âm lượng được nhúng trong bộ mã hóa ở trạng thái hoạt động.

Khi giải mã dòng bit AC-3 hoặc dòng bit E-AC-3 mà có LPSM (ở định dạng ưu tiên) được bao gồm trong bit không trị số hoặc đoạn trường bỏ qua, hoặc trường “addbsi” của đoạn Thông tin dòng bit (“BSI”), của mỗi khung của dòng bit, bộ giải mã sẽ phân tích dữ liệu khối LPSM (trong đoạn bit không trị số hoặc trường addbsi) và chuyển tất cả các trị số LPSM đã trích ra đến đồ họa giao diện người sử dụng (GUI). Tập các trị số LPSM đã trích ra được làm mới cho mỗi khung.

Trong một định dạng ưu tiên khác của dòng bit đã mã hóa được tạo ra theo sáng chế, dòng bit đã mã hóa là dòng bit AC-3 hoặc dòng bit E-AC-3, và mỗi đoạn siêu dữ liệu bao gồm PIM và/hoặc SSM (và tùy ý có thể là LPSM và/hoặc siêu dữ liệu khác) được bao gồm (ví dụ, bởi tầng 107 của giải pháp thực hiện ưu tiên của bộ mã hóa 100) trong đoạn bit không trị số, hoặc trong đoạn Aux, hoặc dưới dạng thông tin dòng bit bổ sung trong trường “addbsi” (được thể hiện trên Fig.6) của đoạn Thông tin dòng bit (“BSI”), của khung của dòng bit. Ở định dạng này (là biến thể của định dạng được mô tả ở trên với sự tham chiếu đến các Bảng 1 và 2), mỗi trường addbsi (hoặc Aux hoặc bit không trị số) chứa các trị số LPSM dưới đây:

các phần tử lỗi được định rõ trong Bảng 1, được theo sau ID phân tải tin (nhận dạng siêu dữ liệu như là LPSM) và các trị số cấu hình phân tải tin, được theo sau bởi phân tải tin (dữ liệu LPSM) có định dạng dưới đây (tương tự các phần tử bắt buộc được biểu thị trong Bảng 2 ở trên):

phiên bản của phần tải tin LPSM: trường 2-bit biểu thị phiên bản của phần tải tin LPSM;

dialchan: trường 3-bit chỉ báo có hay không các kênh bên trái, bên phải và/hoặc trung tâm của dữ liệu âm thanh tương ứng chứa cuộc hội thoại đã phát ra. Sự cấp phát bit của trường dialchan có thể như sau: bit 0, biểu thị sự có mặt của cuộc hội thoại trong kênh bên trái, được lưu trữ trong bit quan trọng nhất của trường dialchan; và bit 2, biểu thị sự có mặt của cuộc hội thoại trong kênh trung tâm, được lưu trữ trong bit ít quan trọng của trường dialchan.

Mỗi bit của trường dialchan được đặt bằng “1” nếu kênh tương ứng chứa cuộc hội thoại đã phát ra trong trong thời gian 0,5 giây trước của chương trình;

loudregtyp: trường 4-bit biểu thị âm lượng chương trình mà tuân thủ tiêu chuẩn quy định âm lượng. Việc đặt trường “loudregtyp” là “000” biểu thị rằng LPSM không biểu thị sự tuân thủ quy định âm lượng. Ví dụ, một trị số của trường (ví dụ, 0000) có thể biểu thị rằng sự tuân thủ tiêu chuẩn quy định âm lượng không được biểu thị, một trị số khác của trường này (ví dụ, 0001) có thể biểu thị rằng dữ liệu âm thanh của chương trình tuân theo tiêu chuẩn ATSC A/85, và một trị số khác của trường này (ví dụ, 0010) có thể biểu thị rằng dữ liệu âm thanh của chương trình tuân theo tiêu chuẩn EBU R128. Trong một ví dụ, nếu trường được đặt có trị số bất kỳ khác “0000”, thì các trường loudcorrdialgat và loudcorrtyp nên theo sau trong phần tải tin;

loudcorrdialgat: trường 1-bit chỉ báo có hay không sự hiệu chỉnh âm lượng được cho qua cổng hội thoại đã được áp dụng. Nếu âm lượng của chương trình đã được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng cổng hội thoại, thì trị số của trường loudcorrdialgat được đặt là “1”. Ngược lại nó sẽ được đặt là “0”;

loudcorrtyp: trường 1-bit biểu thị kiểu hiệu chỉnh âm lượng được áp dụng cho chương trình. Nếu âm lượng của chương trình đã được hiệu chỉnh bằng quy trình hiệu chỉnh âm lượng với thuật toán so khớp phía trước vô tận (dựa trên tệp), thì trị số của trường loudcorrtyp được đặt là “0”. Nếu âm lượng của chương trình đã được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng sự kết hợp đo âm lượng thời gian thực và điều khiển dải động, thì trị số của trường này được đặt là “1”;

loudrelgate: trường 1-bit chỉ báo có hay không dữ liệu âm lượng chọn qua cổng tương đối (ITU) tồn tại. Nếu trường loudrelgate được đặt là “1”, thì trường ituloudrelgat 7-bit nên theo sau trong phần tải tin;

loudrelgat: trường 7-bit biểu thị âm lượng chương trình cho qua cổng tương đối (ITU). Trường này biểu thị âm lượng tích hợp của chương trình âm thanh, được đo theo ITU-R BS.1770-3 mà không có bất kỳ sự điều chỉnh khuếch đại nào do việc nén dải động và dialnorm (DRC) đang được áp dụng. Các trị số từ 0 đến 127 được hiểu là -58 LKFS đến +5,5 LKFS, trong các bước 0,5 LKFS;

loudspchgate: trường 1-bit chỉ báo có hay không dữ liệu âm lượng được cho qua cổng tiếng nói (ITU) tồn tại. Nếu trường loudspchgate được đặt là “1”, thì trường 7-bit nên theo sau trong phần tải tin;

loudspchgat: trường 7-bit biểu thị âm lượng chương trình chọn qua cổng tiếng nói. Trường này biểu thị âm lượng được tích hợp của toàn bộ chương trình âm thanh tương tự, được đo theo công thức (2) của ITU-R BS.1770-3 và không có bất kỳ sự điều chỉnh khuếch đại nào do sự nén dải động và dialnorm đang được áp dụng. Các trị số từ 0 đến 127 được hiểu là -58 đến +5,5 LKFS, trong các bước 0,5 LKFS;

loudstrm3se: trường 1-bit chỉ báo có hay không dữ liệu âm thanh ngắn hạn (3 giây) tồn tại. Nếu trường này được đặt là “1”, thì trường 7-bit loudstrm3s nên theo sau trong phần tải tin;

loudstrm3s: trường 7-bit biểu thị âm lượng không chọn qua cổng của 3 giây trước của chương trình âm thanh tương ứng, được đo theo ITU-R BS.1771-1 và không có bất kỳ sự điều chỉnh khuếch đại nào do sự nén dải động và dialnorm đang được áp dụng. Các trị số từ 0 đến 256 được hiểu là -116 LKFS đến +11,5 LKFS trong các bước 0,5 LKFS;

truepke: trường 1-bit chỉ báo có hay không dữ liệu âm lượng mức thật của đỉnh tồn tại. Nếu trường truepke được đặt là “1”, thì trường 8-bit truepk nên theo sau trong phần tải tin; và

truepk: trường 8-bit biểu thị trị số mẫu mức thật của đỉnh của chương trình, được đo theo Annex 2 của ITU-R BS.1770-3 và không có bất kỳ sự điều chỉnh

khuếch đại nào do sự nén dải động và dialnorm đang được áp dụng. Các trị số từ 0 đến 256 được hiểu là -116 LKFS đến +11,5 LKFS trong các bước 0,5 LKFS.

Theo một số phương án, phần tử lỗi của đoạn siêu dữ liệu trong đoạn bit không trị số hoặc trường dữ liệu phụ trợ (hoặc “addbsi”) của khung của dòng bit AC-3 hoặc dòng bit E-AC-3 bao gồm phần đầu đoạn siêu dữ liệu (điểm hình bao gồm các trị số nhận dạng, ví dụ, phiên bản), và sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu là: các trị số chỉ báo có hay không dữ liệu dấu vân tay (hoặc các trị số bảo vệ khác) được bao gồm cho siêu dữ liệu của đoạn siêu dữ liệu, các trị số chỉ báo có hay không dữ liệu ngoài (liên quan đến dữ liệu âm thanh tương ứng với siêu dữ liệu của đoạn siêu dữ liệu) tồn tại, các trị số ID phần tải tin và các trị số cấu hình phần tải tin cho mỗi loại siêu dữ liệu (ví dụ, PIM và/hoặc SSM và/hoặc LPSM và/hoặc siêu dữ liệu của loại khác) được nhận dạng bởi phần tử lỗi, và các trị số bảo vệ cho ít nhất một loại siêu dữ liệu được nhận dạng bởi phần đầu đoạn siêu dữ liệu (hoặc các phần tử lỗi khác của đoạn siêu dữ liệu). Các phần tải tin siêu dữ liệu của đoạn siêu dữ liệu theo sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu, và được (trong một số trường hợp) lồng bên trong các phần tử lỗi của đoạn siêu dữ liệu.

Các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần sụn, hoặc phần mềm, hoặc kết hợp cả (ví dụ, như là mảng logic lập trình được). Trừ khi có quy định khác, các thuật toán hoặc các quy trình được bao gồm như một phần của sáng chế vốn không liên quan đến bất kỳ máy tính cụ thể nào hoặc thiết bị nào khác. Cụ thể, các máy đa năng có thể được sử dụng có các chương trình được viết theo các hướng dẫn ở đây, hoặc có thể thuận tiện hơn để xây dựng thiết bị chuyên biệt hơn (ví dụ, các mạch tích hợp) để thực hiện các bước phương pháp yêu cầu. Do đó, sáng chế có thể được thực hiện trong một hoặc nhiều chương trình máy tính thực hiện trên một hoặc nhiều hệ thống máy tính lập trình được (ví dụ, giải pháp thực hiện của bất kỳ thành phần nào trên Fig.1, hoặc bộ mã hóa 100 trên Fig.2 (hoặc thành phần của nó), hoặc bộ giải mã 200 trên Fig.3 (hoặc thành phần của nó), hoặc bộ xử lý sau 300 trên Fig. 3 (hoặc thành phần của nó) mỗi chúng bao gồm ít nhất một bộ xử lý, ít nhất một hệ thống lưu trữ dữ liệu (bao gồm bộ nhớ khả biến và bộ nhớ không khả biến và/hoặc các phần tử nhớ), ít nhất một thiết bị đầu vào hoặc cổng, và ít nhất một thiết bị đầu ra hoặc cổng. Mã chương trình được áp dụng cho dữ liệu đầu vào để thực hiện các chức

năng được mô tả ở đây và tạo ra thông tin đầu ra. Thông tin đầu ra được áp dụng cho một hoặc nhiều thiết bị đầu ra, dưới dạng đã biết.

Mỗi chương trình như vậy có thể được thực hiện dưới dạng ngôn ngữ máy tính mong muốn bất kỳ (bao gồm các ngôn ngữ chương trình máy, khối lắp ghép, hoặc các ngôn ngữ lập trình theo thủ tục mức độ cao, logic, hoặc hướng đối tượng) để giao tiếp với hệ thống máy tính. Trong trường hợp bất kỳ, ngôn ngữ có thể là ngôn ngữ được biên dịch hoặc phiên dịch.

Ví dụ, khi được thực hiện bởi các trình tự lệnh phần mềm máy tính, các chức năng khác nhau và các bước của các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi các trình tự lệnh phần mềm đa luồng chạy trong phần cứng xử lý tín hiệu số thích hợp, trong trường hợp đó các thiết bị, các bước, và các chức năng khác nhau của các phương án có thể tương ứng với các phần của các lệnh phần mềm.

Mỗi chương trình máy tính như vậy là tốt nhất được lưu trữ trên hoặc tải về một phương tiện hoặc thiết bị lưu trữ (ví dụ, bộ nhớ hoặc phương tiện trạng thái rắn, hoặc phương tiện truyền thông từ tính hoặc quang học) có thể đọc được bởi máy tính lập trình được đa năng hoặc đặc biệt, để cấu hình và vận hành máy tính khi phương tiện hoặc thiết bị lưu trữ được đọc bởi hệ thống máy tính để thực hiện các thủ tục được mô tả ở đây. Hệ thống theo sáng chế cũng có thể được thực hiện dưới dạng một vật ghi đọc được bằng máy tính, được tạo cấu hình có (ví dụ, lưu trữ) một chương trình máy tính, vật ghi được tạo cấu hình như vậy khiến cho hệ thống máy tính vận hành theo cách cụ thể và định trước để thực hiện các chức năng được mô tả trong bản mô tả này.

Nhiều phương án của sáng chế đã được mô tả. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài ý tưởng và phạm vi của sáng chế. Nhiều cải biến và biến thể của sáng chế là có thể có trong phạm vi của các nội dung bộc lộ ở trên. Cần hiểu rằng trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ, sáng chế có thể được thực hiện theo cách khác với nội dung được mô tả cụ thể trong bản mô tả này.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo ra dòng bit âm thanh đã mã hóa, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra chuỗi các khung của dòng bit âm thanh đã mã hóa, trong đó dòng bit âm thanh đã mã hóa là dòng bit AC-3 hoặc dòng bit E-AC-3, dòng bit âm thanh đã mã hóa biểu thị ít nhất một chương trình âm thanh, mỗi khung của ít nhất một tập hợp con các khung này bao gồm i) siêu dữ liệu thông tin chương trình trong ít nhất một đoạn siêu dữ liệu của ít nhất một trường bỏ qua của khung và ii) dữ liệu âm thanh trong ít nhất một đoạn khác của khung, phương pháp này được đặc trưng bởi:

đoạn siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một phần tải tin siêu dữ liệu, phần tải tin siêu dữ liệu này bao gồm: phần đầu; và sau phần đầu, ít nhất một số trong các siêu dữ liệu thông tin chương trình,

trong đó siêu dữ liệu thông tin chương trình chỉ báo ít nhất một đặc tính hoặc đặc điểm của nội dung âm thanh của ít nhất một chương trình âm thanh, trong đó siêu dữ liệu thông tin chương trình biểu thị thông tin về ít nhất một chương trình âm thanh mà không được mang trong các phần khác của dòng bit âm thanh đã mã hóa, và siêu dữ liệu thông tin chương trình không bao gồm siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng, trong đó siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng bao gồm ít nhất một trong số: trị số chỉ báo hội thoại chỉ báo xem nội dung âm thanh tương ứng có chỉ báo hội thoại không, trị số phù hợp với quy định âm lượng chỉ báo xem dữ liệu âm thanh tương ứng có phù hợp với tập hợp quy định âm lượng được chỉ báo không, trị số xử lý âm lượng chỉ báo ít nhất một loại xử lý âm lượng mà đã được thực hiện trên dữ liệu âm thanh tương ứng, và trị số âm lượng chỉ báo ít nhất một đặc điểm âm lượng của dữ liệu âm thanh tương ứng.

2. Phương pháp giải mã dòng bit âm thanh đã mã hóa, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận dòng bit âm thanh đã mã hóa,

trong đó dòng bit âm thanh đã mã hóa là dòng bit AC-3 hoặc dòng bit E-

AC-3,

trong đó dòng bit âm thanh đã mã hóa này bao gồm chuỗi các khung và biểu thị ít nhất một chương trình âm thanh, mỗi trong số các khung bao gồm ít nhất một đoạn dữ liệu âm thanh, và mỗi đoạn dữ liệu âm thanh bao gồm dữ liệu âm thanh, khác biệt ở chỗ, mỗi khung trong số ít nhất một tập hợp con các khung có ít nhất một trường bỏ qua bao gồm ít nhất một đoạn siêu dữ liệu, đoạn siêu dữ liệu có ít nhất một phần tải tin siêu dữ liệu, và phần tải tin siêu dữ liệu bao gồm: phần đầu; và sau phần đầu, siêu dữ liệu thông tin chương trình,

trong đó siêu dữ liệu thông tin chương trình chỉ báo ít nhất một đặc tính hoặc đặc điểm của nội dung âm thanh của chương trình âm thanh; và

trích dữ liệu âm thanh và siêu dữ liệu thông tin chương trình từ dòng bit âm thanh đã mã hóa trong đó siêu dữ liệu thông tin chương trình chỉ báo thông tin về ít nhất một chương trình âm thanh mà không được mang trong các phần khác của dòng bit âm thanh đã mã hóa, và siêu dữ liệu thông tin chương trình không bao gồm siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng, trong đó siêu dữ liệu trạng thái xử lý âm lượng bao gồm ít nhất một trong số: trị số chỉ báo hội thoại chỉ báo xem nội dung âm thanh tương ứng có chỉ báo hội thoại không, trị số phù hợp với quy định âm lượng chỉ báo xem dữ liệu âm thanh tương ứng có phù hợp với tập hợp quy định âm lượng được chỉ báo không, trị số xử lý âm lượng chỉ báo ít nhất một loại xử lý âm lượng mà đã được thực hiện trên dữ liệu âm thanh tương ứng, và trị số âm lượng chỉ báo ít nhất một đặc điểm âm lượng của dữ liệu âm thanh tương ứng.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc phương pháp theo điểm 2, trong đó đoạn siêu dữ liệu có phần tải tin siêu dữ liệu thông tin chương trình, phần tải tin siêu dữ liệu thông tin chương trình bao gồm:

phần đầu siêu dữ liệu thông tin chương trình; và

sau phần đầu siêu dữ liệu thông tin chương trình, siêu dữ liệu thông tin chương trình, siêu dữ liệu thông tin chương trình này có siêu dữ liệu kênh hoạt động chỉ báo mỗi kênh không im lặng và mỗi kênh im lặng của chương trình.

4. Phương pháp theo điểm 1 hoặc phương pháp theo điểm 2, trong đó siêu dữ liệu thông tin chương trình còn bao gồm ít nhất một trong số:

siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn giảm chỉ báo xem chương trình có được trộn giảm không, và nếu có, chỉ báo loại trộn giảm mà được áp dụng cho chương trình;

siêu dữ liệu trạng thái xử lý trộn tăng chỉ báo xem chương trình có được trộn tăng không, và nếu có, chỉ báo loại trộn tăng mà được áp dụng cho chương trình;

siêu dữ liệu trạng thái xử lý trước chỉ báo xem xử lý trước có được tiến hành trên nội dung âm thanh của khung không, và nếu có, loại xử lý trước mà được thực hiện trên nội dung âm thanh; hoặc

siêu dữ liệu xử lý mở rộng phổ hoặc ghép kênh chỉ báo xem việc xử lý mở rộng phổ hoặc ghép kênh có được áp dụng cho chương trình không, và nếu có, chỉ báo dải tần số mà mở rộng phổ hoặc ghép kênh được áp dụng.

5. Phương pháp theo điểm 1 hoặc phương pháp theo điểm 2, trong đó ít nhất một chương trình âm thanh có ít nhất một dòng phụ độc lập của nội dung âm thanh, và đoạn siêu dữ liệu bao gồm phần tải tin siêu dữ liệu cấu trúc dòng phụ, phần tải tin siêu dữ liệu cấu trúc dòng phụ này bao gồm:

phần đầu phần tải tin siêu dữ liệu cấu trúc dòng phụ; và

sau phần đầu phần tải tin siêu dữ liệu cấu trúc dòng phụ, siêu dữ liệu dòng phụ độc lập chỉ báo số lượng các dòng phụ độc lập của chương trình, và siêu dữ liệu dòng phụ phụ thuộc chỉ báo xem mỗi dòng phụ độc lập của chương trình có ít nhất một dòng phụ phụ thuộc kết hợp không.

6. Phương pháp theo điểm 1 hoặc phương pháp theo điểm 2, trong đó đoạn siêu dữ liệu bao gồm:

phần đầu đoạn siêu dữ liệu;

sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu, ít nhất một trị số bảo vệ hữu dụng cho ít nhất một trong số gồm giải mã, xác thực, hoặc xác nhận tính hợp lệ siêu dữ liệu thông tin chương trình hoặc dữ liệu âm thanh tương ứng với siêu dữ liệu thông

tin chương trình; và

sau phần đầu đoạn siêu dữ liệu, các trị số xác thực phần tải tin siêu dữ liệu và cấu hình phần tải tin, trong đó phần tải tin siêu dữ liệu theo sau các trị số nhận dạng phần tải tin siêu dữ liệu và trị số cấu hình phần tải tin.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phần đầu đoạn siêu dữ liệu bao gồm từ đồng bộ nhận dạng điểm bắt đầu của đoạn siêu dữ liệu, và ít nhất một trị số nhận dạng theo sau từ đồng bộ, và phần đầu của phần tải tin siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một trị số nhận dạng.

8. Vật ghi đọc được bởi máy tính, lưu trữ trên đó chương trình máy tính được tạo cấu hình để khiến cho hệ thống máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ nêu trên.

9. Bộ phận xử lý âm thanh bao gồm:

bộ nhớ đệm (109, 110, 201, 301); và

ít nhất một hệ thống phụ xử lý được kết nối với bộ nhớ đệm và được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

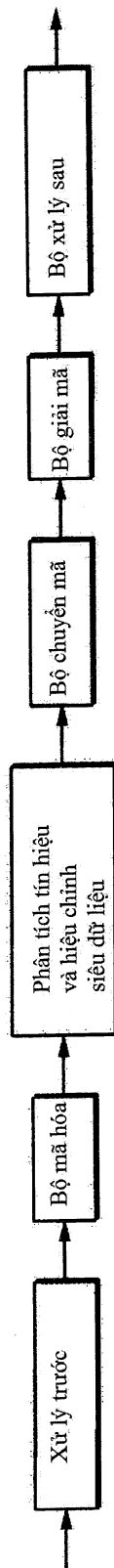


Fig.1

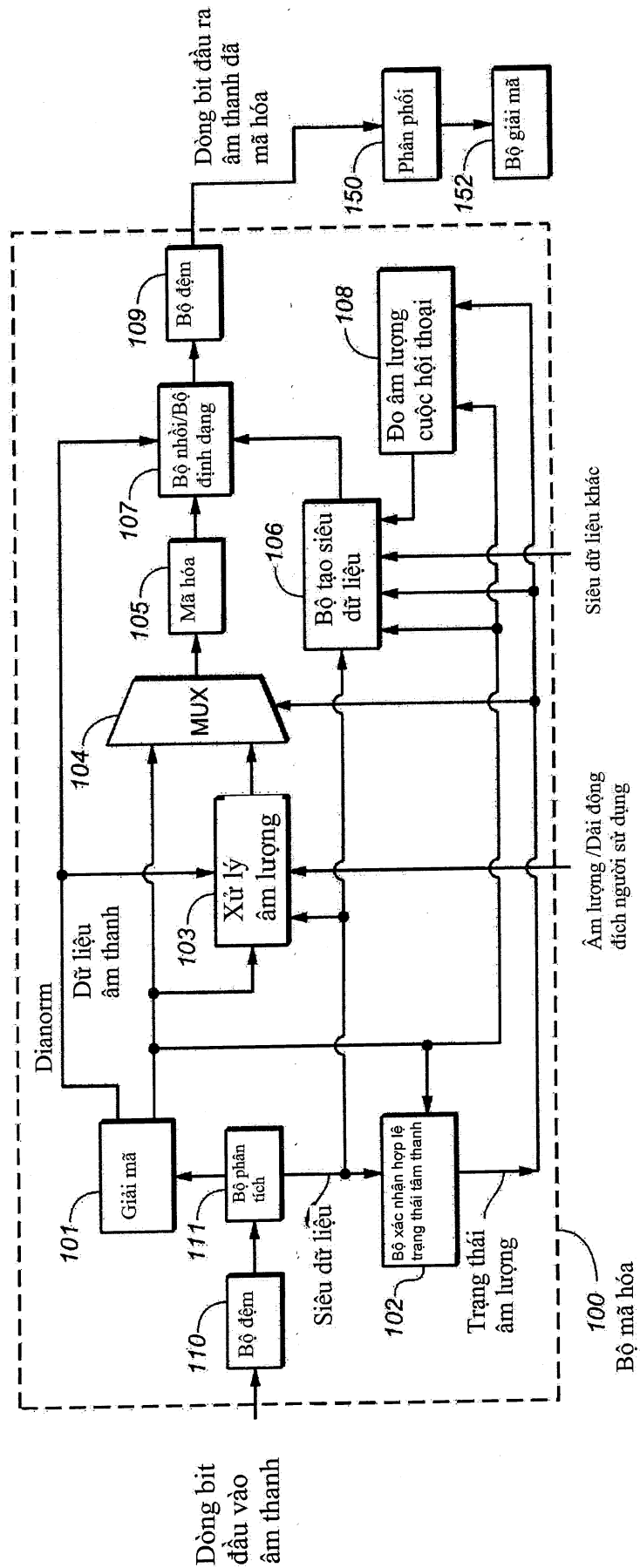


Fig.2

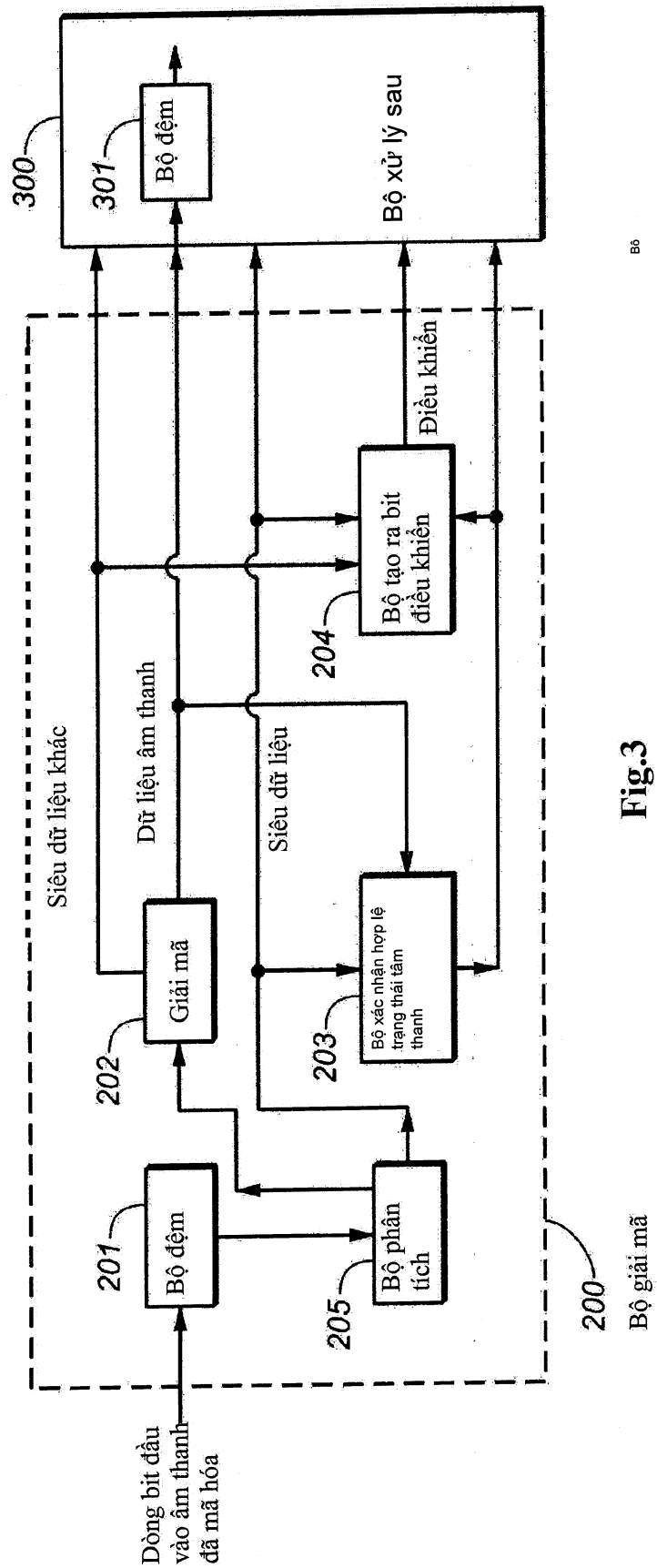
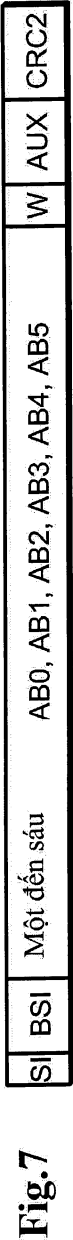
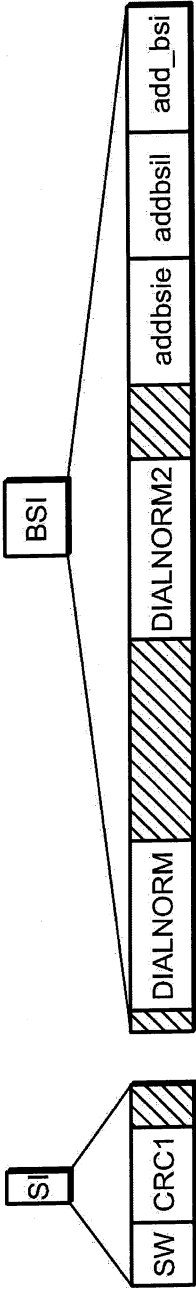
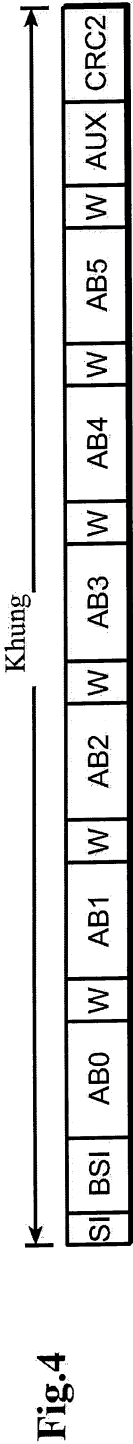


Fig.3



## Bộ chứa

|       |           |                 |                      |  |                       |  |                 |  |                      |  |                       |  |                 |  |
|-------|-----------|-----------------|----------------------|--|-----------------------|--|-----------------|--|----------------------|--|-----------------------|--|-----------------|--|
| Mã id | Phiên bản | Đòng bộ bộ chứa | Dữ liệu bảo vệ       |  |                       |  |                 |  |                      |  |                       |  |                 |  |
|       |           |                 | Dữ liệu phần tải tin |  | Cấu hình phần tải tin |  | ID phần tải tin |  | Dữ liệu phần tải tin |  | Cấu hình phần tải tin |  | ID phần tải tin |  |

Phần tải tin

Phần tải tin

Phần tải tin

Phần tải tin

**Fig.8** CẤU TRÚC BỘ CHỨA (ĐOẠN SIÊU DỮ LIỆU)