



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)

CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 

1-0020493

(51)<sup>7</sup> H04N 7/24

(13) B

(21) 1-2012-02052

(22) 07.04.2008

(62) 1-2009-02445

(86) PCT/US2008/004530 07.04.2008

(87) WO2008/130500 30.10.2008

(30) 60/923,993 18.04.2007 US

11/824,006 28.06.2007 US

(45) 25.02.2019 371

(43) 25.10.2012 295

(73) Dolby International AB (NL)

Apollo Building, 3E, Herikerbergweg 1-35, 1101 CN Amsterdam Zuidoost, The Netherlands

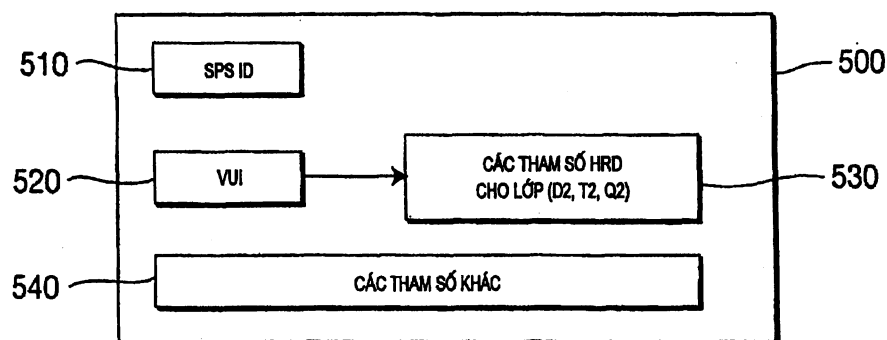
(72) ZHU, Lihua (CN), LUO, Jiancong (CN), YIN, Peng (CN), YANG, Jiheng (CN)

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

#### (54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ DỮ LIỆU VIDEO

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp và thiết bị xử lý dữ liệu video. Theo một phương án thực hiện, sáng chế đề xuất cấu trúc bộ tham số chuỗi ("SPS": Sequence Parameter Set) bổ sung có kiểu đơn vị lớp trừu tượng hoá mạng ("NAL": Network Abstraction Layer) của riêng nó và cho phép truyền các tham số phụ thuộc vào lớp cho các lớp không cơ bản trong môi trường mã hoá video có thể chuyển đổi cấp độ (SVC: Scalable Video Coding). cấu trúc SPS bổ sung cũng có thể được sử dụng cho thông tin cảnh nhìn trong môi trường mã hoá video nhiều cảnh nhìn (MVC: Multi- View Video Coding). Theo khía cạnh chung, sáng chế đề xuất cấu trúc có (1) thông tin (1410) từ đơn vị NAL chứa SPS, thông tin này mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh, và (2) thông tin (1420) từ đơn vị NAL chứa SPS bổ sung có cấu trúc khác với đơn vị NAL chứa SPS, và thông tin từ đơn vị NAL chứa SPS bổ sung này mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh. Sáng chế đề xuất phương pháp giải mã theo phiên bản mở rộng mã hoá video nhiều cảnh nhìn.

CẤU TRÚC SPS SPS



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật mã hoá và giải mã dữ liệu video theo cách có thể chuyển đổi cấp độ.

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

Kỹ thuật mã hoá dữ liệu video theo một vài lớp có thể được áp dụng trong trường hợp các thiết bị đầu cuối thu nhận dữ liệu gửi đến có những khả năng khác nhau và vì thế nên chúng không thể giải mã được toàn bộ dòng dữ liệu mà chỉ giải mã được một phần của dòng dữ liệu toàn phần. Nếu dữ liệu video được mã hoá theo một vài lớp theo cách có thể chuyển đổi cấp độ được, thì thiết bị đầu cuối thu có thể tách ra từ dòng bit thu được phần dữ liệu theo profin của thiết bị đầu cuối. Dòng dữ liệu toàn phần cũng có thể truyền thông tin nội dịch cho từng lớp được hỗ trợ, nhằm tạo điều kiện giải mã từng lớp ở thiết bị đầu cuối.

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

Theo một khía cạnh chung, thông tin được truy nhập từ đơn vị lớp trừu tượng hoá mạng (“NAL”: *Network Abstraction Layer*) chứa bộ tham số chuỗi (“SPS”: *Sequence Parameter Set*). Thông tin này mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh. Thông tin còn được truy nhập từ đơn vị NAL chứa SPS bổ sung có cấu trúc khác với đơn vị NAL chứa SPS. Thông tin từ đơn vị NAL chứa SPS bổ sung mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh. Tín hiệu giải mã của chuỗi hình ảnh được tạo ra dựa trên dòng mã hoá lớp thứ nhất, dòng mã hoá lớp thứ hai, thông tin truy nhập từ đơn vị NAL chứa SPS và thông tin truy nhập từ đơn vị NAL chứa SPS bổ sung.

Theo một khía cạnh chung khác, cấu trúc cú pháp được sử dụng để tiến hành giải mã chuỗi hình ảnh trong nhiều lớp. Cấu trúc cú pháp này bao gồm cú pháp cho đơn vị NAL chứa SPS có thông tin mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh. Cấu trúc cú pháp này còn bao gồm cú pháp cho đơn vị

NAL chứa SPS bổ sung có cấu trúc khác với đơn vị NAL chứa SPS. Đơn vị NAL chứa SPS bổ sung có thông tin mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh. Tín hiệu giải mã của chuỗi hình ảnh có thể được tạo ra dựa vào dòng mã hoá lớp thứ nhất, dòng mã hoá lớp thứ hai, thông tin từ đơn vị NAL chứa SPS và thông tin từ đơn vị NAL chứa SPS bổ sung.

Theo một khía cạnh chung khác, vật ghi đọc được bằng bộ xử lý để lưu trữ tín hiệu được định dạng để chứa thông tin từ đơn vị NAL chứa SPS. Thông tin này mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh. Tín hiệu này còn được định dạng để chứa thông tin từ đơn vị NAL chứa SPS bổ sung có cấu trúc khác với đơn vị NAL chứa SPS. Thông tin từ đơn vị NAL chứa SPS bổ sung mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh.

Theo một khía cạnh chung khác, đơn vị NAL chứa SPS được tạo ra có thông tin mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh. Đơn vị NAL chứa SPS bổ sung được tạo ra có cấu trúc khác với đơn vị NAL chứa SPS. Đơn vị NAL chứa SPS bổ sung có thông tin mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh. Tập hợp dữ liệu được tạo ra gồm có dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh, dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh, đơn vị NAL chứa SPS và đơn vị NAL chứa SPS bổ sung.

Theo một khía cạnh chung khác, cấu trúc cú pháp được sử dụng để tiến hành mã hoá chuỗi hình ảnh trong nhiều lớp. Cấu trúc cú pháp này bao gồm cú pháp cho đơn vị NAL chứa SPS. Đơn vị NAL chứa SPS có thông tin mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh. Cấu trúc cú pháp này còn bao gồm cú pháp cho đơn vị NAL chứa SPS bổ sung. Đơn vị NAL chứa SPS bổ sung có cấu trúc khác với đơn vị NAL chứa SPS. Đơn vị NAL chứa SPS bổ sung có thông tin mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh. Tập hợp dữ liệu có thể được tạo ra gồm có dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh, dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh, đơn vị NAL chứa SPS và đơn vị NAL chứa SPS bổ sung.

Theo một khía cạnh chung khác, thông tin phụ thuộc vào lớp thứ nhất được truy nhập trong bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ nhất. Thông tin phụ thuộc vào lớp

thứ nhất đã truy nhập này là để dùng vào việc giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh. Thông tin phụ thuộc vào lớp thứ hai được truy nhập trong bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ hai. Bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ hai có cấu trúc khác với bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ nhất. Thông tin phụ thuộc vào lớp thứ hai đã truy nhập này là để dùng vào việc giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh. Chuỗi hình ảnh được giải mã dựa vào một hoặc nhiều thông tin phụ thuộc vào lớp thứ nhất đã truy nhập hoặc thông tin phụ thuộc vào lớp thứ hai đã truy nhập.

Theo một khía cạnh chung khác, bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ nhất được tạo ra có thông tin phụ thuộc vào lớp thứ nhất. Thông tin phụ thuộc vào lớp thứ nhất là để dùng vào việc giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh. Bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ hai được tạo ra có cấu trúc khác với bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ nhất. Bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ hai có thông tin phụ thuộc vào lớp thứ hai dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh. Tập hợp dữ liệu được tạo ra gồm có bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ nhất và bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ hai.

Một hoặc nhiều phương án thực hiện sẽ được mô tả trong phần mô tả chi tiết sáng chế và hình vẽ kèm theo dưới đây. Tuy được mô tả theo một cách cụ thể, nhưng cần phải hiểu rõ là các phương án thực hiện có thể có cấu hình hoặc được thực hiện theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, phương án có thể được thực hiện dưới dạng phương pháp, hoặc được thực hiện dưới dạng thiết bị, ví dụ như thiết bị có cấu hình để thực hiện nhiều thao tác, hoặc thiết bị lưu trữ các lệnh để thực hiện nhiều thao tác, hoặc được thực hiện dưới dạng vật ghi đọc được bằng bộ xử lý để lưu trữ tín hiệu. Các khía cạnh và dấu hiệu khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn dựa vào phần mô tả chi tiết dưới đây kết hợp với hình vẽ kèm theo và các điểm yêu cầu bảo hộ.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa theo một phương án thực hiện.

Fig.1a là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa theo một phương án thực hiện khác.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã theo một phương án thực hiện.

Fig.2a là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã theo một phương án thực hiện khác.

Fig.3 thể hiện cấu trúc của đơn vị lớp trừu tượng hoá mạng (“NAL”) chứa bộ tham số chuỗi (“SPS”) cho một lớp theo một phương án thực hiện.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về các phần của dòng dữ liệu minh hoạ việc sử dụng đơn vị NAL chứa SPS.

Fig.5 thể hiện cấu trúc của đơn vị NAL chứa SPS bổ sung (“SUP SPS”: *Supplemental SPS*) theo một phương án thực hiện.

Fig.6 là sơ đồ phân cấp tổ chức giữa một đơn vị SPS và nhiều đơn vị SUP SPS theo một phương án thực hiện.

Fig.7 thể hiện cấu trúc của đơn vị NAL chứa SUP SPS theo một phương án thực hiện khác.

Fig.8 là sơ đồ chức năng thể hiện thiết bị mã hoá video có thể chuyển đổi cấp độ để tạo ra các đơn vị SUP SPS theo một phương án thực hiện.

Fig.9 là sơ đồ phân cấp thể hiện quy trình tạo ra dòng dữ liệu chứa các đơn vị SUP SPS theo một phương án thực hiện.

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về dòng dữ liệu được tạo ra bằng quy trình trên Fig.9.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa theo một phương án thực hiện.

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa theo một phương án thực hiện khác.

Fig.13 là lưu đồ thể hiện quy trình mã hoá dùng cho các thiết bị mã hóa trên Fig.11 hoặc Fig.12 theo một phương án thực hiện.

Fig.14 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về dòng dữ liệu được tạo ra bằng quy trình trên Fig.13.

Fig.15 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã theo một phương án thực hiện.

Fig.16 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã theo một phương án thực hiện khác.

Fig.17 là lưu đồ thể hiện quy trình giải mã dùng cho các thiết bị giải mã trên Fig.15 hoặc Fig.16 theo một phương án thực hiện.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Hiện nay có một vài tiêu chuẩn mã hoá video có thể mã hoá dữ liệu video theo các lớp và/hoặc profin khác nhau. Trong số đó có một tiêu chuẩn gọi là chuẩn H.264/MPEG-4 AVC (“chuẩn AVC”), hay còn được biết đến dưới dạng chuẩn mã hoá video cải tiến Moving Picture Experts Group-4 (MPEG-4) Part 10 Advanced Video Coding (AVC) của Tổ chức tiêu chuẩn hoá quốc tế/Uỷ ban kỹ thuật điện quốc tế (*ISO/IEC: International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission*)/khuyến nghị H.264 của Ban viễn thông thuộc Hội viễn thông quốc tế (*ITU-T: International Telecommunication Union, Telecommunication Sector*). Ngoài ra còn có những phiên bản mở rộng của chuẩn AVC. Phiên bản mở rộng thứ nhất là phiên bản mở rộng mã hoá video có thể chuyển đổi cấp độ (“SVC”: *Scalable Video Coding*) (Phụ lục G) gọi là chuẩn H.264/MPEG-4 AVC, phiên bản mở rộng mã hoá video có thể chuyển đổi cấp độ (“phiên bản mở rộng SVC”). Phiên bản mở rộng thứ hai là phiên bản mở rộng mã hoá video nhiều cảnh nhìn (“MVC”: *Multi-View Video Coding*) (Phụ lục H) gọi là chuẩn H.264/MPEG-4 AVC, phiên bản mở rộng mã hoá video nhiều cảnh nhìn (“phiên bản mở rộng MVC”).

Ít nhất một phương án thực hiện được mô tả trong sáng chế có thể được sử dụng với chuẩn AVC cũng như phiên bản mở rộng SVC và phiên bản mở rộng MVC. Phương án này đề xuất đơn vị lớp trừu tượng hoá mạng (“NAL”) chứa bộ tham số chuỗi (“SPS”) bổ sung (“SUP”) có kiểu đơn vị NAL khác với đơn vị NAL chứa SPS. Đơn vị SPS thường có thông tin cho ít nhất một lớp, nhưng không nhất thiết phải như vậy. Ngoài ra, đơn vị NAL chứa SUP SPS có thông tin phụ thuộc vào lớp cho ít nhất một lớp bổ sung. Do đó, khi truy nhập đơn vị SPS và đơn vị SUP SPS, thiết bị giải mã có được thông tin phụ thuộc vào lớp sẵn có nào đó (và thường là cho tất cả các lớp) cần dùng để giải mã dòng bit.

Khi sử dụng phương án này trong hệ thống AVC, không cần truyền đơn vị NAL chứa SUP SPS, mà có thể truyền đơn vị NAL chứa SPS cho một lớp (như được mô tả dưới đây). Khi sử dụng phương án này trong hệ thống SVC (hoặc MVC), (các) đơn vị NAL chứa SUP SPS có thể được truyền đối với các lớp bổ sung (hoặc các cảnh nhìn) cần thiết, bên cạnh đơn vị NAL chứa SPS. Khi sử dụng phương án này trong hệ thống có cả thiết bị giải mã tương thích với chuẩn AVC lẫn thiết bị giải mã tương thích với chuẩn SVC (hoặc MVC), các thiết bị giải mã tương thích với chuẩn AVC có thể bỏ qua đơn vị NAL chứa SUP SPS bằng cách dò tìm kiểu đơn vị NAL. Trong mỗi trường hợp đều có thể đạt được hiệu quả và tính tương thích.

Phương án nêu trên còn có lợi cho các hệ thống (hệ thống tiêu chuẩn hoặc hệ thống khác) áp đặt điều kiện là một số lớp nhất định phải dùng chung thông tin phần đầu, ví dụ như SPS hoặc thông tin đặc biệt thường được vận chuyển trong SPS. Ví dụ, nếu lớp cơ bản và các lớp thời gian phức hợp của nó cần dùng chung một SPS, thì thông tin phụ thuộc vào lớp không được truyền cùng với SPS dùng chung. Tuy nhiên, cấu trúc SUP SPS sẽ có cơ chế để truyền thông tin phụ thuộc vào lớp.

Cấu trúc SUP SPS theo các phương án cũng tạo ra hiệu quả có lợi bởi vì cấu trúc SUP SPS không cần có, và do đó không cần lặp lại, tất cả các tham số trong cấu trúc SPS. Cấu trúc SUP SPS thường sẽ tập trung vào những tham số phụ thuộc vào lớp. Tuy nhiên, các phương án thực hiện sử dụng cấu trúc SUP SPS có những tham số không phụ thuộc vào lớp, hoặc thậm chí là lặp lại tất cả các tham số của cấu trúc SPS.

Nhiều phương án thực hiện liên quan đến phiên bản mở rộng SVC. Phiên bản mở rộng SVC đề xuất việc truyền dữ liệu video theo một số mức không gian, mức thời gian và mức chất lượng. Đối với một mức không gian, có thể mã hoá theo một số mức thời gian, và đối với mỗi mức thời gian, có thể mã hoá theo một số mức chất lượng. Vì vậy, khi có một số lượng xác định  $m$  mức không gian,  $n$  mức thời gian và  $O$  mức chất lượng, dữ liệu video có thể được mã hoá theo  $m \times n \times O$  tổ hợp khác nhau. Các tổ hợp này được gọi là lớp, hoặc điểm liên vận hành ("IOP": *Interoperability Point*). Tùy theo khả năng của thiết bị giải mã (còn gọi là thiết bị thu hoặc máy khách), các lớp khác nhau có thể được truyền, với một lớp nhất định có thể được

truyền tương ứng với khả năng tối đa của máy khách.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thông tin “phụ thuộc vào lớp” dùng để chỉ thông tin liên quan cụ thể đến một lớp. Có nghĩa là, giống như tên gọi của nó, thông tin này phụ thuộc vào lớp cụ thể đó. Thông tin này không nhất thiết phải thay đổi giữa các lớp khác nhau, nhưng thường là được tạo ra riêng biệt cho từng lớp.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “cú pháp mức cao” dùng để chỉ cú pháp có trong dòng bit lưu trữ theo cấu trúc phân cấp trên lớp khối ảnh lớn. Ví dụ, cú pháp mức cao, như được sử dụng trong bản mô tả này, có thể dùng để chỉ cú pháp ở mức phần đầu lát, mức thông báo thông tin nâng cao bổ sung (*SEI: Supplemental Enhancement Information*), mức bộ tham số hình ảnh (*PPS: Picture Parameter Set*), mức bộ tham số chuỗi (*SPS: Sequence Parameter Set*) và mức phần đầu đơn vị lớp trừu tượng hoá mạng (*NAL: Network Abstraction Layer*), nhưng không chỉ giới hạn ở đó.

Trên Fig.1, thiết bị mã hóa MVC làm ví dụ được thể hiện chung bằng số chỉ dẫn 100. Thiết bị mã hóa SVC 100 cũng có thể được sử dụng để mã hoá AVC, có nghĩa là, cho một lớp (ví dụ, lớp cơ bản). Ngoài ra, thiết bị mã hoá MVC 100 có thể được sử dụng để mã hoá MVC như đã biết đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, các bộ phận của thiết bị mã hoá MVC 100, hoặc dạng cải biến của các bộ phận đó, có thể được sử dụng khi mã hoá nhiều cảnh nhìn.

Đầu ra thứ nhất của môđun phân tích thời gian 142 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của môđun dự báo nội cấu trúc cho nội khối 146. Đầu ra thứ hai của môđun phân tích thời gian 142 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của môđun mã hoá chuyển động 144. Đầu ra của môđun dự báo nội cấu trúc cho nội khối 146 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của bộ mã hoá biến đổi/entropy (có thể chuyển đổi cấp độ tỷ số tín hiệu/tạp nhiễu (*SNR: Signal to Noise Ratio*)) 149. Đầu ra thứ nhất của bộ mã hoá biến đổi/entropy 149 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ dồn kênh 170.

Đầu ra thứ nhất của môđun phân tích thời gian 132 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của môđun dự báo nội cấu trúc cho nội khối 136. Đầu ra thứ hai của môđun phân tích thời gian 132 được kết nối truyền thông tín hiệu với

đầu vào thứ nhất của môđun mã hoá chuyển động 134. Đầu ra của môđun dự báo nội cấu trúc cho nội khối 136 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của bộ mã hoá biến đổi/entropy (có thể chuyển đổi cấp độ tỷ số tín hiệu/tạp nhiễu (SNR)) 139. Đầu ra thứ nhất của bộ mã hoá biến đổi/entropy 139 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ dồn kênh 170.

Đầu ra thứ hai của bộ mã hoá biến đổi/entropy 149 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của môđun nội suy không gian 2D 138. Đầu ra của môđun nội suy không gian 2D 138 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của môđun dự báo nội cấu trúc cho nội khối 136. Đầu ra thứ hai của môđun mã hoá chuyển động 144 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của môđun mã hoá chuyển động 134.

Đầu ra thứ nhất của môđun phân tích thời gian 122 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của môđun dự báo nội cấu trúc 126. Đầu ra thứ hai của môđun phân tích thời gian 122 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của môđun mã hoá chuyển động 124. Đầu ra của môđun dự báo nội cấu trúc 126 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của bộ mã hoá biến đổi/entropy (có thể chuyển đổi cấp độ tỷ số tín hiệu/tạp nhiễu (SNR)) 129. Đầu ra của bộ mã hoá biến đổi/entropy 129 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ dồn kênh 170.

Đầu ra thứ hai của bộ mã hoá biến đổi/entropy 139 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của môđun nội suy không gian 2D 128. Đầu ra của môđun nội suy không gian 2D 128 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của môđun dự báo nội cấu trúc 126. Đầu ra thứ hai của môđun mã hoá chuyển động 134 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của môđun mã hoá chuyển động 124.

Đầu ra thứ nhất của môđun mã hoá chuyển động 124, đầu ra thứ nhất của môđun mã hoá chuyển động 134, và đầu ra thứ nhất của môđun mã hoá chuyển động 144 đều được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của bộ dồn kênh 170.

Đầu ra thứ nhất của môđun thập phân hoá không gian 2D 104 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của môđun phân tích thời gian 132. Đầu ra thứ hai của môđun thập phân hoá không gian 2D 104 được kết nối truyền thông tín hiệu với

đầu vào của môđun phân tích thời gian 142.

Đầu vào của môđun phân tích thời gian 122 và đầu vào của môđun thập phân hoá không gian 2D 104 có thể dùng làm đầu vào cho thiết bị mã hoá 100, để thu nhận tín hiệu video đầu vào 102.

Đầu ra của bộ dồn kênh 170 có thể dùng làm đầu ra cho thiết bị mã hoá 100, để cung cấp dòng bit 180.

Môđun phân tích thời gian 122, môđun phân tích thời gian 132, môđun phân tích thời gian 142, môđun mã hoá chuyển động 124, môđun mã hoá chuyển động 134, môđun mã hoá chuyển động 144, môđun dự báo nội cấu trúc 126, môđun dự báo nội cấu trúc 136, môđun dự báo nội cấu trúc 146, bộ mã hoá biến đổi/entropy 129, bộ mã hoá biến đổi/entropy 139, bộ mã hoá biến đổi/entropy 149, môđun nội suy không gian 2D 128, và môđun nội suy không gian 2D 138 được đặt trong phần bộ mã hoá chính 187 của thiết bị mã hoá 100.

Fig.1 thể hiện ba bộ mã hoá chính 187. Theo phương án được thể hiện trên hình vẽ này, bộ mã hoá chính 187 ở dưới cùng có thể mã hoá lớp cơ bản, còn các bộ mã hoá chính 187 ở giữa và ở trên sẽ mã hoá các lớp cao hơn.

Trên Fig.2, thiết bị giải mã SVC làm ví dụ được thể hiện chung bằng số chỉ dẫn 200. Thiết bị giải mã SVC 200 cũng có thể được sử dụng để giải mã AVC, có nghĩa là, cho một cảnh nhìn. Ngoài ra, thiết bị giải mã SVC 200 có thể được sử dụng để giải mã MVC như đã biết đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, các bộ phận của thiết bị giải mã SVC 200, hoặc dạng cải biến của các bộ phận đó, có thể được sử dụng khi giải mã nhiều cảnh nhìn.

Lưu ý rằng thiết bị mã hoá 100 và thiết bị giải mã 200, cũng như các thiết bị mã hoá và giải mã khác được mô tả trong sáng chế, có thể có cấu hình để thực hiện các phương pháp được thể hiện trong toàn bộ sáng chế này. Ngoài việc thực hiện các thao tác mã hoá, thiết bị mã hoá mô tả trong sáng chế này có thể thực hiện các thao tác giải mã trong quá trình tái tạo để phản ánh các thao tác mong muốn của thiết bị giải mã. Ví dụ, thiết bị mã hoá có thể giải mã các đơn vị SUP SPS để giải mã dữ liệu video mã hoá nhằm tái tạo dữ liệu video mã hoá dùng vào việc dự báo dữ liệu video

khác. Do vậy, thiết bị mã hoá có thể thực hiện gần như tất cả các thao tác được thực hiện bởi thiết bị giải mã.

Đầu vào của bộ phân kênh 202 có thể dùng làm đầu vào cho thiết bị giải mã video có thể chuyển đổi cấp độ 200, để thu nhận dòng bit có thể chuyển đổi cấp độ. Đầu ra thứ nhất của bộ phân kênh 202 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của bộ giải mã entropy có thể chuyển đổi cấp độ tỷ số SNR-biến đổi ngược không gian 204. Đầu ra thứ nhất của bộ giải mã entropy có thể chuyển đổi cấp độ tỷ số SNR-biến đổi ngược không gian 204 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của môđun dự báo 206. Đầu ra của môđun dự báo 206 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ kết hợp 230.

Đầu ra thứ hai của bộ giải mã entropy có thể chuyển đổi cấp độ tỷ số SNR-biến đổi ngược không gian 204 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ giải mã vectơ chuyển động (MV: *Motion Vector*) 210. Đầu ra của bộ giải mã MV 210 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của bộ bù chuyển động 232. Đầu ra của bộ bù chuyển động 232 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của bộ kết hợp 230.

Đầu ra thứ hai của bộ phân kênh 202 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của bộ giải mã entropy có thể chuyển đổi cấp độ tỷ số SNR-biến đổi ngược không gian 212. Đầu ra thứ nhất của bộ giải mã entropy có thể chuyển đổi cấp độ tỷ số SNR-biến đổi ngược không gian 212 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của môđun dự báo 214. Đầu ra thứ nhất của môđun dự báo 214 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của môđun nội suy 216. Đầu ra của môđun nội suy 216 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của môđun dự báo 206. Đầu ra thứ hai của môđun dự báo 214 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ kết hợp 240.

Đầu ra thứ hai của bộ giải mã entropy có thể chuyển đổi cấp độ tỷ số SNR-biến đổi ngược không gian 212 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ giải mã MV 220. Đầu ra thứ nhất của bộ giải mã MV 220 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của bộ giải mã MV 210. Đầu ra thứ hai của bộ giải mã MV 220 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của bộ bù chuyển động

242. Đầu ra của bộ bù chuyển động 242 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của bộ kết hợp 240.

Đầu ra thứ ba của bộ phân kênh 202 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của bộ giải mã entropy có thể chuyển đổi cấp độ tỷ số SNR-biến đổi ngược không gian 222. Đầu ra thứ nhất của bộ giải mã entropy có thể chuyển đổi cấp độ tỷ số SNR-biến đổi ngược không gian 222 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của môđun dự báo 224. Đầu ra thứ nhất của môđun dự báo 224 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của môđun nội suy 226. Đầu ra của môđun nội suy 226 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của môđun dự báo 214.

Đầu ra thứ hai của môđun dự báo 224 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ kết hợp 250. Đầu ra thứ hai của bộ giải mã entropy có thể chuyển đổi cấp độ tỷ số SNR-biến đổi ngược không gian 222 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của bộ giải mã MV 230. Đầu ra thứ nhất của bộ giải mã MV 230 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của bộ giải mã MV 220. Đầu ra thứ hai của bộ giải mã MV 230 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của bộ bù chuyển động 252. Đầu ra của bộ bù chuyển động 252 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của bộ kết hợp 250.

Đầu ra của bộ kết hợp 250 có thể dùng làm đầu ra cho thiết bị giải mã 200, để xuất tín hiệu lớp 0. Đầu ra của bộ kết hợp 240 có thể dùng làm đầu ra cho thiết bị giải mã 200, để xuất tín hiệu lớp 1. Đầu ra của bộ kết hợp 230 có thể dùng làm đầu ra cho thiết bị giải mã 200, để xuất tín hiệu lớp 2.

Trên Fig.1a, thiết bị mã hoá AVC làm ví dụ được thể hiện chung bằng số chỉ dẫn 2100. Thiết bị mã hoá AVC 2100 có thể được sử dụng, ví dụ, để mã hoá một lớp (chẳng hạn như lớp cơ bản).

Thiết bị mã hoá video 2100 bao gồm bộ nhớ đệm thứ tự khung 2110 có đầu ra kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào không đảo của bộ kết hợp 2185. Đầu ra của bộ kết hợp 2185 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ biến đổi và lượng tử hoá 2125. Đầu ra của bộ biến đổi và lượng tử hoá 2125 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ mã hoá entropy 2145 và đầu vào thứ nhất của bộ biến đổi ngược và lượng tử hoá ngược 2150. Đầu ra của bộ mã hoá

entropy 2145 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào không đảo thứ nhất của bộ kết hợp 2190. Đầu ra của bộ kết hợp 2190 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ nhớ đệm đầu ra 2135.

Đầu ra thứ nhất của bộ điều khiển thiết bị mã hoá 2105 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của bộ nhớ đệm thứ tự khung 2110, đầu vào thứ hai của bộ biến đổi ngược và lượng tử hoá ngược 2150, đầu vào của môđun quyết định kiểu hình ảnh 2115, đầu vào của môđun quyết định kiểu khối ảnh lớn (*MB-type: MacroBlock-type*) 2120, đầu vào thứ hai của môđun dự báo nội cấu trúc 2160, đầu vào thứ hai của bộ lọc tách khối 2165, đầu vào thứ nhất của bộ bù chuyển động 2170, đầu vào thứ nhất của bộ đánh giá chuyển động 2175, và đầu vào thứ hai của bộ nhớ đệm hình ảnh chuẩn 2180.

Đầu ra thứ hai của bộ điều khiển thiết bị mã hoá 2105 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ chèn thông báo thông tin nâng cao bổ sung (“SEI”) 2130, đầu vào thứ hai của bộ biến đổi và lượng tử hoá 2125, đầu vào thứ hai của bộ mã hoá entropy 2145, đầu vào thứ hai của bộ nhớ đệm đầu ra 2135, và đầu vào của bộ chèn bộ tham số chuỗi (SPS) và bộ tham số hình ảnh (PPS) 2140.

Đầu ra thứ nhất của môđun quyết định kiểu hình ảnh 2115 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ ba của bộ nhớ đệm thứ tự khung 2110. Đầu ra thứ hai của môđun quyết định kiểu hình ảnh 2115 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của môđun quyết định kiểu khối ảnh lớn 2120.

Đầu ra của bộ chèn bộ tham số chuỗi (“SPS”) và bộ tham số hình ảnh (“PPS”) 2140 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào không đảo thứ ba của bộ kết hợp 2190. Đầu ra của bộ chèn thông báo SEI 2130 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào không đảo thứ hai của bộ kết hợp 2190.

Đầu ra của bộ biến đổi ngược và lượng tử hoá ngược 2150 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào không đảo thứ nhất của bộ kết hợp 2127. Đầu ra của bộ kết hợp 2127 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của môđun dự báo nội cấu trúc 2160 và đầu vào thứ nhất của bộ lọc tách khối 2165. Đầu ra của bộ lọc tách khối 2165 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ nhớ đệm hình ảnh chuẩn 2180. Đầu ra của bộ nhớ đệm hình ảnh chuẩn 2180 được

kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của bộ đánh giá chuyển động 2175 và với đầu vào thứ nhất của bộ bù chuyển động 2170. Đầu ra thứ nhất của bộ đánh giá chuyển động 2175 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của bộ bù chuyển động 2170. Đầu ra thứ hai của bộ đánh giá chuyển động 2175 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ ba của bộ mã hoá entropy 2145.

Đầu ra của bộ bù chuyển động 2170 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của chuyển mạch 2197. Đầu ra của môđun dự báo nội cấu trúc 2160 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của chuyển mạch 2197. Đầu ra của môđun quyết định kiểu khối ảnh lớn 2120 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ ba của chuyển mạch 2197 để cung cấp tín hiệu đầu vào điều khiển cho chuyển mạch 2197. Đầu ra của chuyển mạch 2197 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào không đảo thứ hai của bộ kết hợp 2127 và với đầu vào đảo của bộ kết hợp 2185.

Các đầu vào của bộ nhớ đệm thứ tự khung 2110 và bộ điều khiển thiết bị mã hoá 2105 có thể dùng làm đầu vào cho thiết bị mã hoá 2100, để thu nhận hình ảnh đầu vào 2101. Ngoài ra, đầu vào của bộ chèn thông báo SEI 2130 có thể dùng làm đầu vào cho thiết bị mã hoá 2100, để thu nhận siêu dữ liệu. Đầu ra của bộ nhớ đệm đầu ra 2135 có thể dùng làm đầu ra cho thiết bị mã hoá 2100, để xuất dòng bit.

Trên Fig.2a, thiết bị giải mã video có khả năng thực hiện việc giải mã video theo chuẩn MPEG-4 AVC được thể hiện chung bằng số chỉ dẫn 2200.

Thiết bị giải mã video 2200 bao gồm bộ nhớ đệm đầu vào 2210 có đầu ra kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ giải mã entropy 2245. Đầu ra thứ nhất của bộ giải mã entropy 2245 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ biến đổi ngược và lượng tử hoá ngược 2250. Đầu ra của bộ biến đổi ngược và lượng tử hoá ngược 2250 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào không đảo thứ hai của bộ kết hợp 2225. Đầu ra của bộ kết hợp 2225 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của bộ lọc tách khối 2265 và đầu vào thứ nhất của môđun dự báo nội cấu trúc 2260. Đầu ra thứ hai của bộ lọc tách khối 2265 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của bộ nhớ đệm hình ảnh chuẩn 2280. Đầu ra của bộ nhớ đệm hình ảnh chuẩn 2280 được kết nối truyền thông

tín hiệu với đầu vào thứ hai của bộ bù chuyển động 2270.

Đầu ra thứ hai của bộ giải mã entropy 2245 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ ba của bộ bù chuyển động 2270 và đầu vào thứ nhất của bộ lọc tách khối 2265. Đầu ra thứ ba của bộ giải mã entropy 2245 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào của bộ điều khiển thiết bị giải mã 2205. Đầu ra thứ nhất của bộ điều khiển thiết bị giải mã 2205 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của bộ giải mã entropy 2245. Đầu ra thứ hai của bộ điều khiển thiết bị giải mã 2205 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của bộ biến đổi ngược và lượng tử hoá ngược 2250. Đầu ra thứ ba của bộ điều khiển thiết bị giải mã 2205 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ ba của bộ lọc tách khối 2265. Đầu ra thứ tư của bộ điều khiển thiết bị giải mã 2205 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của môđun dự báo nội cấu trúc 2260, với đầu vào thứ nhất của bộ bù chuyển động 2270, và với đầu vào thứ hai của bộ nhớ đệm hình ảnh chuẩn 2280.

Đầu ra của bộ bù chuyển động 2270 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ nhất của chuyển mạch 2297. Đầu ra của môđun dự báo nội cấu trúc 2260 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào thứ hai của chuyển mạch 2297. Đầu ra của chuyển mạch 2297 được kết nối truyền thông tín hiệu với đầu vào không đảo thứ nhất của bộ kết hợp 2225.

Đầu vào của bộ nhớ đệm đầu vào 2210 có thể dùng làm đầu vào cho thiết bị giải mã 2200, để thu nhận dòng bit đầu vào. Đầu ra thứ nhất của bộ lọc tách khối 2265 có thể dùng làm đầu ra cho thiết bị giải mã 2200, để xuất hình ảnh đầu ra.

Trên Fig.3 thể hiện cấu trúc SPS một lớp 300. SPS là cấu trúc cú pháp thường có các phần tử cú pháp áp dụng cho không hoặc nhiều chuỗi tín hiệu video mã hoá toàn phần. Trong phiên bản mở rộng SVC, giá trị của một số phần tử cú pháp được vận chuyển trong cấu trúc SPS là phụ thuộc vào lớp. Các phần tử cú pháp phụ thuộc vào lớp bao gồm thông tin định thời, các tham số thiết bị giải mã hình ảnh chuẩn giả định HRD (viết tắt của cụm từ “Hypothetical Reference Decoder”), và thông tin hạn chế dòng bit, nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Các tham số HRD có thể bao gồm, ví dụ, giá trị chỉ báo dung lượng bộ nhớ đệm, tốc độ bit tối đa và độ trễ ban đầu. Các tham số HRD có thể cho phép hệ thống thu, ví dụ, kiểm tra tình trạng nguyên vẹn của

dòng bit thu được và/hoặc xác định xem hệ thống thu (ví dụ, thiết bị giải mã) có thể giải mã được dòng bit này hay không. Vì vậy, hệ thống có thể thực hiện việc truyền các phần tử cú pháp nêu trên cho từng lớp.

Cấu trúc SPS một lớp 300 bao gồm SPS ID 310 là ký hiệu nhận dạng của SPS. Cấu trúc SPS một lớp 300 còn bao gồm tham số thông tin sử dụng dữ liệu video VUI (viết tắt của cụm từ “Video Usability Information”) 320 cho một lớp. Tham số VUI bao gồm các tham số HRD 330 cho một lớp, ví dụ như lớp cơ bản. Cấu trúc SPS một lớp 300 có thể còn bao gồm các tham số khác 340, tuy nhiên nhiều phương án thực hiện không cần phải có các tham số khác 340.

Trên Fig.4 là sơ đồ khối của dòng dữ liệu 400 thể hiện một ứng dụng thông thường của cấu trúc SPS một lớp 300. Theo chuẩn AVC, ví dụ, dòng dữ liệu thông thường có thể bao gồm một đơn vị SPS, nhiều đơn vị PPS (bộ tham số hình ảnh) cung cấp các tham số cho một hình ảnh cụ thể, và nhiều đơn vị dữ liệu hình ảnh mã hoá, nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Cấu trúc khung thông thường như vậy được thể hiện trên Fig.4, cấu trúc khung này gồm có SPS 300, PPS-1 410, một hoặc nhiều đơn vị 420 chứa dữ liệu hình ảnh mã hoá-1, PPS-2 430, và một hoặc nhiều đơn vị 440 chứa dữ liệu hình ảnh mã hoá-2. PPS-1 410 chứa các tham số cho dữ liệu hình ảnh mã hoá-1 420 và PPS-2 430 chứa các tham số cho dữ liệu hình ảnh mã hoá-2 440.

Dữ liệu hình ảnh mã hoá-1 420 và dữ liệu hình ảnh mã hoá-2 440, đều được liên kết với một SPS cụ thể (SPS 300 theo phương án thể hiện trên Fig.4). Việc này được thực hiện bằng cách sử dụng các con trỏ, như sẽ được giải thích dưới đây. Dữ liệu hình ảnh mã hoá-1 420 có PPS-ID (không được thể hiện trên hình vẽ) để nhận dạng PPS-1 410, như được biểu thị bằng mũi tên 450. Ký hiệu nhận dạng PPS-ID có thể được lưu trữ, ví dụ, trong phần đầu lát. Dữ liệu hình ảnh mã hoá-2 440 có PPS-ID (không được thể hiện trên hình vẽ) để nhận dạng PPS-2 430, như được biểu thị bằng mũi tên 460. PPS-1 410 và PPS-2 430 đều có SPS ID (không được thể hiện trên hình vẽ) để nhận dạng SPS 300, như được biểu thị bằng các mũi tên 470 và 480 tương ứng.

Trên Fig.5 thể hiện cấu trúc SUP SPS 500. Cấu trúc SUP SPS 500 bao gồm ký hiệu nhận dạng SPS ID 510, tham số VUI 520 có các tham số HRD 530 cho một lớp

bổ sung ký hiệu là “(D2, T2, Q2)”, và các tham số khác tùy chọn 540. “D2, T2, Q2” dùng để chỉ lớp thứ hai có mức không gian (D) 2, mức thời gian (T) 2 và mức chất lượng (Q) 2.

Lưu ý rằng nhiều sơ đồ đánh số có thể được dùng để biểu thị các lớp. Theo một sơ đồ đánh số, lớp cơ bản có D, T, Q bằng 0, x, 0, có nghĩa là mức không gian bằng 0, mức thời gian có giá trị bất kỳ và mức chất lượng bằng 0. Trong sơ đồ đánh số đó, các lớp nâng cao có D, T, Q, trong đó D hoặc Q lớn hơn 0.

Việc sử dụng cấu trúc SUP SPS 500 cho phép, ví dụ, hệ thống sử dụng cấu trúc SPS chỉ có những tham số cho một lớp, hoặc không có thông tin phụ thuộc vào lớp. Hệ thống đó có thể tạo ra SUP SPS riêng cho mỗi lớp bổ sung khác với lớp cơ bản. Các lớp bổ sung có thể xác định SPS có liên hệ với chúng thông qua việc sử dụng ký hiệu nhận dạng SPS ID 510. Rõ ràng là, nhiều lớp có thể dùng chung một SPS bằng cách sử dụng SPS ID chung trong các đơn vị SUP SPS tương ứng của chúng.

Trên Fig.6 thể hiện sơ đồ phân cấp tổ chức 600 giữa một đơn vị SPS 605 và nhiều đơn vị SUP SPS 610 và 620. Trên hình vẽ thể hiện đơn vị SUP SPS 610 và 620 là đơn vị SUP SPS cho một lớp, nhưng các phương án thực hiện khác có thể sử dụng một hoặc nhiều đơn vị SUP SPS cho nhiều lớp để bổ sung thêm, hoặc để thay thế cho, các đơn vị SUP SPS cho một lớp. Sơ đồ phân cấp 600 cho thấy rằng, trong trường hợp thông thường, nhiều đơn vị SUP SPS có thể được liên hệ với một đơn vị SPS. Tất nhiên là, các phương án thực hiện có thể có nhiều đơn vị SPS, và mỗi đơn vị SPS có thể có các đơn vị SUP SPS liên quan.

Trên Fig.7 thể hiện cấu trúc SUP SPS 700 khác. Cấu trúc SUP SPS 700 có các tham số cho nhiều lớp, còn cấu trúc SUP SPS 500 có các tham số cho một lớp. Cấu trúc SUP SPS 700 bao gồm ký hiệu nhận dạng SPS ID 710, tham số VUI 720, và các tham số khác tùy chọn 740. Tham số VUI 720 bao gồm các tham số HRD 730 cho lớp bổ sung thứ nhất (D2, T2, Q2) và các lớp bổ sung khác cho tới lớp (Dn, Tn, Qn).

Trở lại Fig.6, sơ đồ phân cấp 600 có thể được cải biến để sử dụng cấu trúc SUP SPS cho nhiều lớp. Ví dụ, tổ hợp các cấu trúc SUP SPS 610 và 620 có thể được thay thế bằng cấu trúc SUP SPS 700 nếu hai cấu trúc SUP SPS 610 và 620 có cùng một SPS ID.

Ngoài ra, cấu trúc SUP SPS 700 có thể được sử dụng, ví dụ, với cấu trúc SPS có các tham số cho một lớp, hoặc có các tham số cho nhiều lớp, hoặc không có tham số phụ thuộc vào lớp cho bất kỳ lớp nào. Cấu trúc SUP SPS 700 cho phép hệ thống cung cấp các tham số cho nhiều lớp với lượng thông tin nội dịch ít.

Các phương án thực hiện khác có thể là dựa trên, ví dụ, cấu trúc SPS có tất cả các tham số cần thiết cho tất cả các lớp có thể có. Nghĩa là, cấu trúc SPS theo phương án đó có tất cả các mức không gian (Di), mức thời gian (Ti) và mức chất lượng (Qi) tương ứng để sẵn sàng truyền, bất kể tất cả các lớp đó có được truyền hay không. Tuy nhiên, ngay cả với hệ thống như vậy, cấu trúc SUP SPS có thể được sử dụng để tạo ra khả năng thay đổi các tham số cho một hoặc nhiều lớp mà không cần truyền lại toàn bộ cấu trúc SPS.

Xem trong Bảng 1, cú pháp được đề xuất cho cấu trúc SUP SPS một lớp theo một phương án cụ thể. Cú pháp này có `sequence_parameter_set_id` để nhận dạng SPS liên quan và các ký hiệu nhận dạng `temporal_level`, `dependency_id` và `quality_level` để nhận dạng lớp có thể chuyển đổi cấp độ. Tham số VUI được đưa vào bằng cách sử dụng cú pháp `svc_vui_parameters()` (xem Bảng 2), tham số này có các tham số HRD nhờ sử dụng cú pháp `hrd_parameters()`. Cú pháp dưới đây cho phép mỗi lớp xác định được các tham số phụ thuộc vào lớp của riêng nó, ví dụ như, các tham số HRD.

|                                                  |          |                 |
|--------------------------------------------------|----------|-----------------|
| <code>sup_seq_parameter_set_svc( ) {</code>      | <b>C</b> | <b>Bộ mô tả</b> |
| <code>sequence_parameter_set_id</code>           | 0        | ue(v)           |
| <code>temporal_level</code>                      | 0        | u(3)            |
| <code>dependency_id</code>                       | 0        | u(3)            |
| <code>quality_level</code>                       | 0        | u(2)            |
| <code>vui_parameters_present_svc_flag</code>     | 0        | u(1)            |
| <code>if(vui_parameters_present_svc_flag)</code> |          |                 |
| <code>svc_vui_parameters( )</code>               |          |                 |
| <code>}</code>                                   |          |                 |

Bảng 1

Ngữ nghĩa của cú pháp `sup_seq_parameter_set_svc()` là như sau.

- `sequence_parameter_set_id` xác định bộ tham số chuỗi mà SUP SPS hiện thời ánh xạ lên bộ tham số chuỗi đó đối với lớp hiện thời.

- temporal\_level, dependency\_id và quality\_level xác định mức thời gian, ký hiệu nhận dạng lớp phụ thuộc và mức chất lượng đối với lớp hiện thời. Dependency\_id thường biểu thị mức không gian. Tuy nhiên, dependency\_id còn được dùng để biểu thị sơ đồ phân cấp khả năng chuyển đổi cấp độ ở mức thô (“CGS”: *Coarse Grain Scalability*), bao gồm cả khả năng chuyển đổi cấp độ không gian lẫn khả năng chuyển đổi cấp độ tỷ số SNR, với khả năng chuyển đổi cấp độ tỷ số SNR chính là khả năng chuyển đổi cấp độ chất lượng thông thường đã biết. Do vậy, quality\_level và dependency\_id có thể đều được dùng để phân biệt các mức chất lượng.

- vui\_parameters\_present\_svc\_flag bằng 1 có nghĩa là có cấu trúc cú pháp svc\_vui\_parameters() như được xác định dưới đây. vui\_parameters\_present\_svc\_flag bằng 0 có nghĩa là không có cấu trúc cú pháp svc\_vui\_parameters().

Bảng 2 thể hiện cú pháp svc\_vui\_parameters(). Các tham số VUI được tách riêng cho từng lớp và được đưa vào trong các đơn vị SUP SPS riêng biệt. Tuy nhiên, những phương án thực hiện khác gộp chung các tham số VUI cho nhiều lớp vào trong một đơn vị SUP SPS.

|                                                                              |          |                 |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|
| <b>svc_vui_parameters( ) {</b>                                               | <b>C</b> | <b>Bộ mô tả</b> |
| <b>timing_info_present_flag</b>                                              | 0        | u(1)            |
| <b>If(timing_info_present_flag) {</b>                                        |          |                 |
| <b>num_units_in_tick</b>                                                     | 0        | u(32)           |
| <b>time_scale</b>                                                            | 0        | u(32)           |
| <b>fixed_frame_rate_flag</b>                                                 | 0        | u(1)            |
| <b>}</b>                                                                     |          |                 |
| <b>nal_hrd_parameters_present_flag</b>                                       | 0        | u(1)            |
| <b>If(nal_hrd_parameters_present_flag)</b>                                   |          |                 |
| <b>hrd_parameters( )</b>                                                     |          |                 |
| <b>vcl_hrd_parameters_present_flag</b>                                       | 0        | u(1)            |
| <b>If(vcl_hrd_parameters_present_flag)</b>                                   |          |                 |
| <b>hrd_parameters( )</b>                                                     |          |                 |
| <b>If(nal_hrd_parameters_present_flag   vcl_hrd_parameters_present_flag)</b> |          |                 |
| <b>low_delay_hrd_flag</b>                                                    | 0        | u(1)            |
| <b>pic_struct_present_flag</b>                                               | 0        | u(1)            |
| <b>bitstream_restriction_flag</b>                                            | 0        | u(1)            |
| <b>If(bitstream_restriction_flag) {</b>                                      |          |                 |
| <b>motion_vectors_over_pic_boundaries_flag</b>                               | 0        | u(1)            |
| <b>max_bytes_per_pic_denom</b>                                               | 0        | ue(v)           |
| <b>max_bits_per_mb_denom</b>                                                 | 0        | ue(v)           |
| <b>log2_max_mv_length_horizontal</b>                                         | 0        | ue(v)           |
| <b>log2_max_mv_length_vertical</b>                                           | 0        | ue(v)           |
| <b>num_reorder_frames</b>                                                    | 0        | ue(v)           |
| <b>max_dec_frame_buffering</b>                                               | 0        | ue(v)           |
| <b>}</b>                                                                     |          |                 |
| <b>}</b>                                                                     |          |                 |

Bảng 2

Các trường của cú pháp `svc_vui_parameters()` trong Bảng 2 được định nghĩa trong phiên bản mở rộng SVC đã công bố vào tháng Tư năm 2007 trong tiêu chuẩn JVT-U201 phụ lục E E.1. Cụ thể, cú pháp `hrd_parameters()` là như được định nghĩa đối với chuẩn AVC. Cần lưu ý thêm rằng, cú pháp `svc_vui_parameters()` có nhiều thông tin phụ thuộc vào lớp, kể cả các tham số liên quan đến HRD. Các tham số liên quan đến HRD gồm có `num_units_in_tick`, `time_scale`, `fixed_frame_rate_flag`, `nal_hrd_parameters_present_flag`, `vcl_hrd_parameters_present_flag`, `hrd_parameters()`, `low_delay_hrd_flag` và `pic_struct_present_flag`. Ngoài ra, các phần tử cú pháp trong vòng lặp IF `bitstream_restriction_flag` là phụ thuộc vào lớp dù không liên quan đến HRD.

Như đã nêu trên, cấu trúc SUP SPS được định nghĩa là kiểu đơn vị NAL mới. Bảng 3 liệt kê một số mã đơn vị NAL như được định nghĩa trong tiêu chuẩn JVT-U201, nhưng có sửa đổi để gán kiểu 24 cho cấu trúc SUP SPS. Dấu chấm lửng giữa các kiểu đơn vị NAL 1 và 16, và giữa các kiểu đơn vị NAL 18 và 24, có nghĩa là các kiểu đó không thay đổi. Dấu chấm lửng giữa các kiểu đơn vị NAL 25 và 31 có nghĩa là các kiểu đó đều là không xác định. Phương án được thể hiện trong Bảng 3 dưới đây chuyển đổi kiểu 24 của chuẩn này từ “không xác định” sang thành “sup\_seq\_parameter\_set\_svc()”. “Không xác định” thường có nghĩa là để dành cho các ứng dụng của người dùng. Mặt khác, “dành riêng” thường có nghĩa là để dành cho những sửa đổi tiêu chuẩn trong tương lai. Do đó, phương án thực hiện khác sẽ chuyển đổi một trong những kiểu “dành riêng” (ví dụ, kiểu 16, 17 hoặc 18) thành “sup\_seq\_parameter\_set\_svc()”. Việc chuyển đổi một kiểu “không xác định” sẽ tạo ra một phương án thực hiện cho một người dùng nhất định, còn việc chuyển đổi một kiểu “dành riêng” thì sẽ tạo ra phương án thực hiện làm thay đổi tiêu chuẩn cho mọi người dùng.

| <b>nal_unit_type</b> | <b>Nội dung của đơn vị NAL và cấu trúc cú pháp RBSP</b>                            | <b>C</b> |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 0                    | Không xác định                                                                     |          |
| 1                    | Lát mã hoá của hình ảnh không phải IDR<br>slice_layer_without_partitioning_rbsp( ) | 2, 3, 4  |
| ...                  | ...                                                                                | ...      |
| 16 - 18              | Dành riêng                                                                         |          |
| ...                  | ...                                                                                |          |
| 24                   | sup_seq_parameter set svc()                                                        |          |
| 25 ... 31            | Không xác định                                                                     |          |

Bảng 3

Fig.8 là sơ đồ chức năng thể hiện thiết bị mã hoá video có thể chuyển đổi cấp độ 800 để tạo ra các đơn vị SUP SPS theo một phương án thực hiện. Tín hiệu video được thu ở đầu vào của thiết bị mã hoá video có thể chuyển đổi cấp độ 1. Tín hiệu video này được mã hoá theo các mức không gian khác nhau. Các mức không gian chủ yếu liên quan đến các độ phân giải khác nhau của tín hiệu video. Ví dụ, khi dùng làm tín hiệu đầu vào của thiết bị mã hoá video có thể chuyển đổi cấp độ, tín hiệu đó có thể có định dạng CIF (352×288) hoặc định dạng QCIF (176×144) để biểu thị mỗi một mức không gian.

Mỗi mức không gian được truyền đến một bộ mã hoá. Mức không gian 1 được truyền đến bộ mã hoá 2'', mức không gian 2 được truyền đến bộ mã hoá 2' và mức không gian m được truyền đến bộ mã hoá 2.

Các mức không gian được mã hoá với 3 bit, sử dụng *dependency\_id*. Vì vậy, số lượng mức không gian tối đa theo phương án này là 8.

Các bộ mã hoá 2, 2' và 2'' mã hoá một hoặc nhiều lớp có mức không gian đã định. Bộ mã hoá 2, 2' và 2'' có thể được thiết kế sao cho có mức chất lượng và mức thời gian cụ thể, hoặc mức chất lượng và mức thời gian có thể cấu hình được. Như thể hiện trên Fig.8, các bộ mã hoá 2, 2' và 2'' được bố trí theo sơ đồ phân cấp. Có nghĩa là, bộ mã hoá 2'' cung cấp tín hiệu cho bộ mã hoá 2', đến lượt mình bộ mã hoá 2' này lại cung cấp tín hiệu cho bộ mã hoá 2. Cách bố trí theo sơ đồ phân cấp là trường hợp thông thường trong đó lớp cao hơn sử dụng (các) lớp thấp hơn làm chuẩn.

Sau khi mã hoá, các phần đầu được chuẩn bị cho từng lớp. Theo phương án thể hiện trên hình vẽ, đối với mỗi mức không gian, một thông báo SPS, một thông báo PPS, và nhiều thông báo SUP\_SPS được tạo ra. Các thông báo (hoặc đơn vị) SUP\_SPS có thể được tạo ra, ví dụ, cho các lớp tương ứng với mức chất lượng và mức thời gian khác nhau.

Với mức không gian 1, SPS và PPS 5'' được tạo ra và tập hợp  $SUP\_SPS_1^1$ ,  $SUP\_SPS_2^1$ , ...,  $SUP\_SPS_{n*O}^1$  cũng được tạo ra.

Với mức không gian 2, SPS và PPS 5' được tạo ra và tập hợp  $SUP\_SPS_1^2$ ,  $SUP\_SPS_2^2$ , ...,  $SUP\_SPS_{n*O}^2$  cũng được tạo ra.

Với mức không gian m, SPS và PPS 5 được tạo ra và tập hợp  $SUP\_SPS_1^m$ ,  $SUP\_SPS_2^m$ , ...,  $SUP\_SPS_{n*O}^m$  cũng được tạo ra.

Các dòng bit 7, 7' và 7'' được mã hoá bằng các bộ mã hoá 2, 2' và 2'', thường đứng ở sau SPS, PPS, và các SUP\_SPS (còn được gọi là phần đầu, đơn vị, hoặc thông báo) trong dòng bit chung.

Dòng bit 8'' có SPS và PPS 5'',  $SUP\_SPS_1^1$ ,  $SUP\_SPS_2^1$ , ...,  $SUP\_SPS_{n*O}^1$  6'', và dòng bit video mã hoá 7'', tạo nên toàn bộ dữ liệu mã hoá liên quan đến mức không gian 1.

Dòng bit 8' có SPS và PPS 5',  $SUP\_SPS_1^2$ ,  $SUP\_SPS_2^2$ , ...,  $SUP\_SPS_{n*O}^2$  6' và dòng bit video mã hoá 7', tạo nên toàn bộ dữ liệu mã hoá liên quan đến mức không gian 2.

Dòng bit 8 có SPS và PPS 5,  $SUP\_SPS_1^m$ ,  $SUP\_SPS_2^m$ , ...,  $SUP\_SPS_{n*O}^m$  6, và dòng bit video mã hoá 7, tạo nên toàn bộ dữ liệu mã hoá liên quan đến mức không gian m.

Các phần đầu SUP\_SPS khác nhau tuân theo phần đầu nêu trong các bảng từ Bảng 1 đến Bảng 3.

Thiết bị mã hoá 800 thể hiện trên Fig.8 tạo ra một SPS cho mỗi mức không gian. Tuy nhiên, các phương án thực hiện khác có thể tạo ra nhiều SPS cho mỗi mức không gian hoặc có thể tạo ra một SPS dùng chung cho nhiều mức không gian.

Các dòng bit 8, 8' và 8'' được kết hợp với nhau trong bộ dồn kênh 9 để tạo thành dòng bit SVC, như được thể hiện trên Fig.8.

Trên Fig.9, sơ đồ phân cấp 900 thể hiện quy trình tạo ra dòng dữ liệu chứa các đơn vị SUP\_SPS. Sơ đồ phân cấp 900 có thể được dùng để minh hoạ cho các dòng bit khả dĩ được tạo ra bởi thiết bị mã hoá video có thể chuyển đổi cấp độ 800 trên Fig.8. Sơ đồ phân cấp 900 cung cấp dòng bit SVC cho giao diện truyền 17.

Dòng bit SVC có thể được tạo ra, ví dụ, theo phương án thể hiện trên Fig.8, và có một SPS cho mỗi mức không gian. Khi m mức không gian được mã hoá, dòng bit SVC có SPS1, SPS2 và SPSm được biểu thị bằng các số chỉ dẫn 10, 10' và 10'' trên Fig.9.

Trong dòng bit SVC, mỗi SPS mã hoá thông tin chung liên quan đến mức không gian. Tiếp sau SPS là phần đầu 11, 11', 11'', 13, 13', 13'', 15, 15' và 15'' của kiểu SUP\_SPS. Sau SUP\_SPS là dữ liệu video mã hoá tương ứng 12, 12', 12'', 14, 14', 14'', 16, 16' và 16'', mỗi dữ liệu đó tương ứng với một mức thời gian (n) và một

mức chất lượng (O).

Vì vậy, khi một lớp không được truyền, thì SUP\_SPS tương ứng cũng không được truyền. Sở dĩ như vậy là do thường có một phần đầu SUP\_SPS tương ứng cho mỗi lớp.

Các phương án thông thường sử dụng sơ đồ đánh số cho các lớp, trong đó lớp cơ bản có D và Q bằng 0. Nếu một sơ đồ đánh số được dùng cho sơ đồ phân cấp 900, thì rõ ràng là sơ đồ phân cấp 900 đó không thể hiện lớp cơ bản. Trường hợp này không loại trừ việc sử dụng lớp cơ bản. Tuy nhiên, sơ đồ phân cấp 900 có thể được phát triển thêm để thể hiện rõ ràng dòng bit cho lớp cơ bản, và cả, ví dụ, một SPS khác cho lớp cơ bản. Ngoài ra, sơ đồ phân cấp 900 có thể sử dụng sơ đồ đánh số khác cho lớp cơ bản, trong đó một hoặc nhiều dòng bit từ (1, 1, 1) đến (m, n, O) tham chiếu đến một lớp cơ bản.

Trên Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện dòng dữ liệu 1000 được tạo ra bởi thiết bị theo phương án trên Fig.8 và Fig.9. Fig.10 thể hiện việc truyền các lớp sau đây:

- Lớp (1, 1, 1): mức không gian 1, mức thời gian 1, mức chất lượng 1; lớp này gồm các khối truyền 10, 11 và 12;
- Lớp (1, 2, 1): mức không gian 1, mức thời gian 2, mức chất lượng 1; lớp này có thêm các khối truyền 11' và 12';
- Lớp (2, 1, 1): mức không gian 2, mức thời gian 1, mức chất lượng 1; lớp này có thêm các khối truyền 10', 13 và 14;
- Lớp (3, 1, 1): mức không gian 3, mức thời gian 1, mức chất lượng 1; lớp này có thêm các khối truyền 10'', 15 và 16;
- Lớp (3, 2, 1): mức không gian 3, mức thời gian 2, mức chất lượng 1; lớp này có thêm các khối truyền 15' và 16';
- Lớp (3, 3, 1): mức không gian 3, mức thời gian 3, mức chất lượng 1; lớp này có thêm các khối truyền 15'' và 16''.

Sơ đồ khối thể hiện dòng dữ liệu 1000 cho thấy rằng SPS 10 chỉ được truyền một lần và được sử dụng cho hai lớp (1, 1, 1) và lớp (1, 2, 1), và SPS 10'' chỉ được

truyền một lần và được sử dụng cho mỗi lớp (3, 1, 1), lớp (3, 2, 1) và lớp (3, 3, 1). Ngoài ra, dòng dữ liệu 1000 cho thấy rằng các tham số cho tất cả các lớp không được truyền, mà chỉ truyền những tham số tương ứng với các lớp được truyền. Ví dụ, các tham số cho lớp (2, 2, 1), tương ứng với  $SUP\_SPS_2^2$ , không được truyền vì lớp này không được truyền. Điều đó khiến cho phương án thực hiện này đạt được hiệu quả.

Trên Fig.11, thiết bị mã hoá 1100 bao gồm bộ tạo SPS 1110, bộ mã hoá video 1120 và bộ định dạng 1130. Bộ mã hoá video 1120 thu tín hiệu video đầu vào, mã hoá tín hiệu video đầu vào, và cung cấp tín hiệu video đầu vào đã mã hoá cho bộ định dạng 1130. Tín hiệu video đầu vào đã mã hoá có thể bao gồm, ví dụ, nhiều lớp như lớp cơ bản mã hoá và lớp nâng cao mã hoá. Bộ tạo SPS 1110 tạo ra thông tin phần đầu, ví dụ như các đơn vị SPS và các đơn vị SUP SPS, và cung cấp thông tin phần đầu cho bộ định dạng 1130. Bộ tạo SPS 1110 cũng truyền thông với bộ mã hoá video 1120 để cung cấp các tham số mà bộ mã hoá video 1120 sẽ sử dụng khi mã hoá tín hiệu video đầu vào.

Bộ tạo SPS 1110 có thể có cấu hình, ví dụ, để tạo ra đơn vị NAL chứa SPS. Đơn vị NAL chứa SPS có thể có thông tin mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh. Bộ tạo SPS 1110 có thể còn có cấu hình, ví dụ, để tạo ra đơn vị NAL chứa SUP SPS có cấu trúc khác với đơn vị NAL chứa SPS. Đơn vị NAL chứa SUP SPS có thể có thông tin mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh. Dòng mã hoá lớp thứ nhất và dòng mã hoá lớp thứ hai có thể được tạo ra bởi bộ mã hoá video 1120.

Bộ định dạng 1130 dồn kênh tín hiệu video đã mã hoá từ bộ mã hoá video 1120, và thông tin phần đầu từ bộ tạo SPS 1110, để tạo thành dòng bit mã hoá đầu ra. Dòng bit mã hoá này có thể là một tập hợp dữ liệu gồm có dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh, dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh, đơn vị NAL chứa SPS và đơn vị NAL chứa SUP SPS.

Các bộ phận 1110, 1120 và 1130 của thiết bị mã hoá 1100 có thể có nhiều dạng. Một hoặc nhiều bộ phận 1110, 1120 và 1130 có thể là phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc kết hợp các loại này, và có thể được điều hành từ nhiều nền khác nhau, ví dụ như thiết bị mã hoá chuyên dụng hoặc bộ xử lý đa năng được tạo cấu hình bằng

phần mềm để thực hiện chức năng làm thiết bị mã hoá.

Fig.8 và Fig.11 có thể được so sánh với nhau. Bộ tạo SPS 1110 có thể tạo ra SPS và các  $SUP\_SPS_{n*o}^m$  thể hiện trên Fig.8. Bộ mã hoá video 1120 có thể tạo ra các dòng bit 7, 7' và 7'' (đó là các dòng mã hoá của tín hiệu video đầu vào) thể hiện trên Fig.8. Bộ mã hoá video 1120 có thể, ví dụ, tương ứng với một hoặc nhiều bộ mã hoá 2, 2' hoặc 2''. Bộ định dạng 1130 có thể tạo ra dữ liệu được bố trí theo sơ đồ phân cấp được thể hiện bằng các số chỉ dẫn 8, 8', 8'', cũng như thực hiện chức năng của bộ dồn kênh 9 để tạo ra dòng bit SVC trên Fig.8.

Fig.1 và Fig.11 cũng có thể được so sánh với nhau. Bộ mã hoá video 1120 có thể, ví dụ, tương ứng với các khối 104 và 187 trên Fig.1. Bộ định dạng 1130 có thể, ví dụ, tương ứng với bộ dồn kênh 170. Bộ tạo SPS 1110 tuy không được thể hiện rõ ràng trên Fig.1, nhưng chức năng của bộ tạo SPS 1110 có thể được thực hiện, ví dụ, bằng bộ dồn kênh 170.

Thiết bị mã hoá 1100 theo các phương án khác không có bộ mã hoá video 1120 bởi vì dữ liệu đã được mã hoá trước chẳng hạn. Thiết bị mã hoá 1100 cũng có thể cung cấp các tín hiệu đầu ra khác và tạo ra liên kết truyền thông khác giữa các bộ phận. Thiết bị mã hoá 1100 cũng có thể được cải biến có thêm những bộ phận khác mà chúng có thể, ví dụ, được bố trí xen vào giữa các bộ phận hiện có.

Trên Fig.12 thể hiện thiết bị mã hoá 1200 hoạt động theo cách giống như thiết bị mã hoá 1100. Thiết bị mã hoá 1200 có bộ nhớ 1210 truyền thông với bộ xử lý 1220. Bộ nhớ 1210 có thể được sử dụng, ví dụ, để lưu trữ tín hiệu video đầu vào, lưu trữ các tham số mã hoá hoặc giải mã, lưu trữ các kết quả trung gian hoặc kết quả cuối cùng trong quá trình mã hoá, hoặc lưu trữ các lệnh để thực hiện phương pháp mã hoá. Việc lưu trữ đó có thể là tạm thời hoặc thường trực.

Bộ xử lý 1220 thu tín hiệu video đầu vào và mã hoá tín hiệu video đầu vào đó. Bộ xử lý 1220 còn tạo ra thông tin phần đầu, và định dạng dòng bit mã hoá có chứa thông tin phần đầu và tín hiệu video đầu vào đã mã hoá. Giống như ở thiết bị mã hoá 1100, thông tin phần đầu được cung cấp bởi bộ xử lý 1220 có thể có các cấu trúc riêng biệt để vận chuyển thông tin phần đầu cho nhiều lớp. Bộ xử lý 1220 có thể hoạt

động theo các lệnh lưu trữ trong, hoặc theo cách khác là thường trú trên hoặc một phần trên, ví dụ, bộ xử lý 1220 hoặc bộ nhớ 1210.

Trên Fig.13 thể hiện quy trình 1300 để mã hoá tín hiệu video đầu vào. Quy trình 1300 có thể được thực hiện, ví dụ, bằng các thiết bị mã hoá 1100 hoặc 1200.

Quy trình 1300 bao gồm bước tạo ra đơn vị NAL chứa SPS 1310. Đơn vị NAL chứa SPS có thông tin mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh. Đơn vị NAL chứa SPS có thể được định nghĩa theo chuẩn mã hoá hoặc không phải như vậy. Nếu đơn vị NAL chứa SPS được định nghĩa theo chuẩn mã hoá, thì chuẩn mã hoá đó có thể yêu cầu thiết bị giải mã phải hoạt động theo đúng các đơn vị NAL chứa SPS thu được. Yêu cầu này thường được nêu ra ngay từ đầu rằng đơn vị NAL chứa SPS là “mang tính quy chuẩn”. Ví dụ, SPS là mang tính quy chuẩn theo chuẩn AVC, còn thông báo thông tin nâng cao bổ sung (“SEI”) chẳng hạn thì không mang tính quy chuẩn. Do đó, các thiết bị giải mã tương thích với chuẩn AVC có thể bỏ qua các thông báo SEI thu được, nhưng phải hoạt động theo SPS thu được.

Đơn vị NAL chứa SPS có thông tin mô tả một hoặc nhiều tham số để giải mã lớp thứ nhất. Tham số có thể là, ví dụ, thông tin phụ thuộc vào lớp, hoặc thông tin không phụ thuộc vào lớp. Ví dụ về các tham số thường phụ thuộc vào lớp là tham số VUI hoặc tham số HRD.

Thao tác 1310 có thể được thực hiện, ví dụ, bằng bộ tạo SPS 1110, bộ xử lý 1220, hoặc bộ chèn SPS và PPS 2140. Thao tác 1310 cũng có thể tương ứng với thao tác tạo ra SPS trong một khối bất kỳ trong số các khối 5, 5', 5'' trên Fig.8.

Do đó, phương tiện để thực hiện thao tác 1310, tức là, thao tác tạo ra đơn vị NAL chứa SPS, có thể là những bộ phận khác nhau. Ví dụ, phương tiện đó có thể là môđun để tạo ra SPS 5, 5' hoặc 5'', toàn bộ hệ thống mã hoá thể hiện trên Fig.1, Fig.8, Fig.11 hoặc Fig.12, bộ tạo SPS 1110, bộ xử lý 1220, hoặc bộ chèn SPS và PPS 2140, hoặc các dạng tương đương của chúng bao gồm cả các thiết bị mã hoá đã biết và các thiết bị mã hoá sẽ được phát triển trong tương lai.

Quy trình 1300 bao gồm bước tạo ra đơn vị NAL chứa SPS bổ sung (“SUP”) có

cấu trúc khác với đơn vị NAL chứa SPS 1320. Đơn vị NAL chứa SUP SPS có thông tin mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh. Đơn vị NAL chứa SUP SPS có thể được định nghĩa theo chuẩn mã hoá hoặc không phải như vậy. Nếu đơn vị NAL chứa SUP SPS được định nghĩa theo chuẩn mã hoá, thì chuẩn mã hoá đó có thể yêu cầu thiết bị giải mã phải hoạt động theo đúng các đơn vị NAL chứa SUP SPS thu được. Như đã đề cập ở trên đối với thao tác 1310, yêu cầu này thường được nêu ra ngay từ đầu rằng đơn vị NAL chứa SUP SPS là “mang tính quy chuẩn”.

Nhiều phương án thực hiện có các thông báo SUP SPS mang tính quy chuẩn. Ví dụ, thông báo SUP SPS có thể là mang tính quy chuẩn đối với các thiết bị giải mã để giải mã nhiều lớp (ví dụ, thiết bị giải mã tương thích với chuẩn SVC). Các thiết bị giải mã nhiều lớp như vậy (ví dụ, thiết bị giải mã tương thích với chuẩn SVC) sẽ bắt buộc phải hoạt động theo thông tin được vận chuyển trong các thông báo SUP SPS. Tuy nhiên, thiết bị giải mã một lớp (ví dụ, thiết bị giải mã tương thích với chuẩn AVC) có thể bỏ qua các thông báo SUP SPS. Xét một ví dụ khác, các thông báo SUP SPS có thể là mang tính quy chuẩn đối với tất cả các thiết bị giải mã, kể cả thiết bị giải mã một lớp lẫn thiết bị giải mã nhiều lớp. Chẳng có gì đáng ngạc nhiên khi nhiều phương án thực hiện có các thông báo SUP SPS mang tính quy chuẩn, trong đó có một số thông báo SUP SPS phần lớn dựa vào các thông báo SPS, và những thông báo SPS này lại mang tính quy chuẩn theo chuẩn AVC và các phiên bản mở rộng SVC và MVC. Có nghĩa là, thông báo SUP SPS mang dữ liệu tương tự như thông báo SPS, dùng vào các mục đích tương tự như thông báo SPS, và có thể được coi là kiểu thông báo SPS. Rõ ràng là, phương án thực hiện có các thông báo SUP SPS mang tính quy chuẩn có thể có lợi hơn về khả năng tương thích, ví dụ, cho phép các thiết bị giải mã AVC và SVC thu được dòng dữ liệu chung.

Đơn vị NAL chứa SUP SPS (còn gọi là thông báo SUP SPS) có một hoặc nhiều tham số để giải mã lớp thứ hai. Tham số này có thể là, ví dụ, thông tin phụ thuộc vào lớp, hoặc không phụ thuộc vào lớp. Ví dụ cụ thể về các tham số này là tham số VUI hoặc tham số HRD. Thông báo SUP SPS cũng có thể được sử dụng để giải mã lớp thứ nhất, ngoài việc được sử dụng để giải mã lớp thứ hai.

Thao tác 1320 có thể được thực hiện, ví dụ, bằng bộ tạo SPS 1110, bộ xử lý 1220, hoặc môđun tương tự như bộ chèn SPS và PPS 2140. Thao tác 1320 cũng có thể tương ứng với thao tác tạo ra SUP\_SPS trong một khối bất kỳ trong số các khối 6, 6', 6'' trên Fig.8.

Do đó, phương tiện để thực hiện thao tác 1320, tức là, thao tác tạo ra đơn vị NAL chứa SUP\_SPS, có thể là những bộ phận khác nhau. Ví dụ, phương tiện đó có thể là môđun để tạo ra SUP\_SPS 6, 6' hoặc 6'', toàn bộ hệ thống mã hoá trên Fig.1, Fig.8, Fig.11 hoặc Fig.12, bộ tạo SPS 1110, bộ xử lý 1220, hoặc môđun tương tự như bộ chèn SPS và PPS 2140, hoặc các dạng tương đương của chúng bao gồm cả các thiết bị mã hoá đã biết và các thiết bị mã hoá sẽ được phát triển trong tương lai.

Quy trình 1300 bao gồm bước mã hoá dòng mã hoá lớp thứ nhất, ví dụ như lớp cơ bản, trong chuỗi hình ảnh, và mã hoá dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh 1330. Việc mã hoá chuỗi hình ảnh này tạo ra dòng mã hoá lớp thứ nhất và dòng mã hoá lớp thứ hai. Dòng mã hoá lớp thứ nhất có thể được định dạng thành một loạt các đơn vị gọi là các đơn vị mã hoá lớp thứ nhất, và dòng mã hoá lớp thứ hai có thể được định dạng thành một loạt các đơn vị gọi là các đơn vị mã hoá lớp thứ hai. Thao tác 1330 có thể được thực hiện, ví dụ, bằng bộ mã hoá video 1120, bộ xử lý 1220, các bộ mã hoá 2, 2' hoặc 2'' trên Fig.8, hoặc thiết bị mã hoá theo phương án được thể hiện trên Fig.1.

Do đó, phương tiện để thực hiện thao tác 1330, có thể là những bộ phận khác nhau. Ví dụ, phương tiện đó có thể là bộ mã hoá 2, 2' hoặc 2'', toàn bộ hệ thống mã hoá trên Fig.1, Fig.8, Fig.11 hoặc Fig.12, bộ mã hoá video 1120, bộ xử lý 1220, hoặc một hay nhiều bộ mã hoá chính 187 (có thể bao gồm cả môđun thập phân hoá 104), hoặc các dạng tương đương của chúng bao gồm cả các thiết bị mã hoá đã biết và các thiết bị mã hoá sẽ được phát triển trong tương lai.

Quy trình 1300 bao gồm bước tạo ra tập hợp dữ liệu 1340. Tập hợp dữ liệu này bao gồm dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh, dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh, đơn vị NAL chứa SPS và đơn vị NAL chứa SUP\_SPS. Tập hợp dữ liệu này có thể là, ví dụ, dòng bit, được mã hoá theo một tiêu chuẩn đã biết, được lưu trữ trong bộ nhớ hoặc được truyền đến một hoặc nhiều thiết bị giải mã. Thao tác

1340 có thể được thực hiện, ví dụ, bằng bộ định dạng 1130, bộ xử lý 1220, hoặc bộ dồn kênh 170 trên Fig.1. Thao tác 1340 cũng có thể được thực hiện trên Fig.8 bằng cách tạo ra dòng bit bất kỳ trong số các dòng bit 8, 8' và 8'', cũng như tạo ra dòng bit SVC dồn kênh.

Do đó, phương tiện để thực hiện thao tác 1340, tức là, thao tác tạo ra tập hợp dữ liệu, có thể là những bộ phận khác nhau. Ví dụ, phương tiện đó có thể là mô đun để tạo ra dòng bit 8, 8' hoặc 8'', bộ dồn kênh 9, toàn bộ hệ thống mã hoá trên Fig.1, Fig.8, Fig.11 hoặc Fig.12, bộ định dạng 1130, bộ xử lý 1220, hoặc bộ dồn kênh 170, hoặc các dạng tương đương của chúng bao gồm cả các thiết bị mã hoá đã biết và các thiết bị mã hoá sẽ được phát triển trong tương lai.

Quy trình 1300 có thể được cải biến theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, thao tác 1330 có thể được loại bỏ ra khỏi quy trình 1300 trong những phương án mà ở đó dữ liệu đã được mã hoá trước chẳng hạn. Hơn nữa, ngoài việc loại bỏ thao tác 1330, thao tác 1340 cũng có thể được loại bỏ để tạo thành quy trình hướng đến việc tạo ra các đơn vị mô tả cho nhiều lớp.

Trên Fig.14 thể hiện dòng dữ liệu 1400 có thể được tạo ra, ví dụ, bằng quy trình 1300. Dòng dữ liệu 1400 bao gồm phần 1410 cho đơn vị NAL chứa SPS, phần 1420 cho đơn vị NAL chứa SUP SPS, phần 1430 cho dữ liệu mã hoá lớp thứ nhất, và phần 1440 cho dữ liệu mã hoá lớp thứ hai. Dữ liệu mã hoá lớp thứ nhất 1430 là dòng mã hoá lớp thứ nhất, nó có thể được định dạng là các đơn vị mã hoá lớp thứ nhất. Dữ liệu mã hoá lớp thứ hai 1440 là dòng mã hoá lớp thứ hai, nó có thể được định dạng là các đơn vị mã hoá lớp thứ hai. Dòng dữ liệu 1400 có thể có những phần khác được gắn thêm vào sau phần 1440 hoặc được chèn vào giữa các phần 1410-1440. Ngoài ra, các phương án thực hiện khác có thể cải biến một hoặc nhiều phần 1410-1440.

Dòng dữ liệu 1400 có thể được so sánh với Fig.9 và Fig.10. Đơn vị NAL chứa SPS 1410 có thể là, ví dụ, một khối bất kỳ trong số các khối SPS1 10, SPS2 10' hoặc SPSm 10''. Đơn vị NAL chứa SUP SPS 1420 có thể là, ví dụ, phần đầu bất kỳ trong số các phần đầu SUP\_SPS 11, 11', 11'', 13, 13', 13'', 15, 15' hoặc 15''. Dữ liệu mã hoá lớp thứ nhất 1430 và dữ liệu mã hoá lớp thứ hai 1440 có thể là dòng bit bất kỳ trong số các dòng bit cho mỗi lớp riêng biệt được thể hiện dưới dạng dòng bit của các

lớp từ lớp (1, 1, 1) 12 đến lớp (m, n, O) 16”, và bao gồm các dòng bit 12, 12’, 12”, 14, 14’, 14”, 16, 16’ và 16”. Có thể xảy ra trường hợp dữ liệu mã hoá lớp thứ nhất 1430 là dòng bit có tập hợp các mức cao hơn so với dữ liệu mã hoá lớp thứ hai 1440. Ví dụ, dữ liệu mã hoá lớp thứ nhất 1430 có thể là dòng bit của lớp (2, 2, 1) 14’ và dữ liệu mã hoá lớp thứ hai 1440 có thể là dòng bit của lớp (1, 1, 1) 12.

Theo một phương án thực hiện, dòng dữ liệu 1400 cũng có thể tương ứng với dòng dữ liệu 1000. Đơn vị NAL chứa SPS 1410 có thể tương ứng với môđun SPS 10 của dòng dữ liệu 1000. Đơn vị NAL chứa SUP\_SPS 1420 có thể tương ứng với môđun SUP\_SPS 11 của dòng dữ liệu 1000. Dữ liệu mã hoá lớp thứ nhất 1430 có thể tương ứng với dòng bit của lớp (1, 1, 1) 12 trong dòng dữ liệu 1000. Dữ liệu mã hoá lớp thứ hai 1440 có thể tương ứng với dòng bit của lớp (1, 2, 1) 12” trong dòng dữ liệu 1000. Môđun SUP\_SPS 11’ của dòng dữ liệu 1000 có thể được chèn vào giữa dữ liệu mã hoá lớp thứ nhất 1430 và dữ liệu mã hoá lớp thứ hai 1440. Các môđun còn lại (10’-16”) được thể hiện trong dòng dữ liệu 1000 có thể được gắn vào dòng dữ liệu 1400 theo đúng thứ tự như được thể hiện trong dòng dữ liệu 1000.

Fig.9 và Fig.10 có thể cho thấy rằng các môđun SPS không có tham số phụ thuộc vào lớp. Nhiều phương án thực hiện hoạt động theo cách này, và thường đòi hỏi phải có SUP\_SPS cho mỗi lớp. Tuy nhiên, các phương án thực hiện khác cho phép SPS chứa các tham số đặc trưng của lớp cho một hoặc nhiều lớp, do vậy cho phép một hoặc nhiều lớp được truyền mà không cần phải có SUP\_SPS.

Fig.9 và Fig.10 cho thấy rằng mỗi mức không gian có SPS của riêng nó. Các phương án thực hiện khác có thay đổi đặc trưng này. Ví dụ, các phương án thực hiện khác tạo ra SPS riêng cho mỗi mức thời gian, hoặc cho mỗi mức chất lượng. Các phương án thực hiện khác nữa tạo ra SPS riêng cho mỗi lớp, và một số phương án thực hiện khác thì tạo ra một SPS dùng chung cho tất cả các lớp.

Trên Fig.15, thiết bị giải mã 1500 bao gồm bộ phân tích cú pháp 1510 để thu dòng bit mã hoá, ví dụ như dòng bit mã hoá được tạo bởi thiết bị mã hoá 1100, thiết bị mã hoá 1200, quy trình 1300, hoặc dòng dữ liệu 1400. Bộ phân tích cú pháp 1510 được kết nối với bộ giải mã 1520.

Bộ phân tích cú pháp 1510 có cấu hình để truy nhập thông tin từ đơn vị NAL

chứa SPS. Thông tin từ đơn vị NAL chứa SPS mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh. Bộ phân tích cú pháp 1510 còn có cấu hình để truy nhập thông tin từ đơn vị NAL chứa SUP SPS có cấu trúc khác với đơn vị NAL chứa SPS. Thông tin từ đơn vị NAL chứa SUP SPS mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh. Như đã mô tả trên đây dựa vào Fig.13, các tham số có thể là phụ thuộc vào lớp hoặc không phụ thuộc vào lớp.

Bộ phân tích cú pháp 1510 tạo ra dữ liệu phần đầu đã được phân tích cú pháp để làm tín hiệu đầu ra. Dữ liệu phần đầu này có thông tin truy nhập từ đơn vị NAL chứa SPS và có cả thông tin truy nhập từ đơn vị NAL chứa SUP SPS. Bộ phân tích cú pháp 1510 còn tạo ra dữ liệu video mã hoá đã được phân tích cú pháp để làm tín hiệu đầu ra. Dữ liệu video mã hoá bao gồm dòng mã hoá lớp thứ nhất và dòng mã hoá lớp thứ hai. Dữ liệu phần đầu và dữ liệu video mã hoá đều được cung cấp cho bộ giải mã 1520.

Bộ giải mã 1520 giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin truy nhập từ đơn vị NAL chứa SPS. Bộ giải mã 1520 cũng giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai bằng cách sử dụng thông tin truy nhập từ đơn vị NAL chứa SUP SPS. Bộ giải mã 1520 còn tạo ra tín hiệu tái tạo của chuỗi hình ảnh dựa vào lớp thứ nhất đã được giải mã và/hoặc lớp thứ hai đã được giải mã. Bộ giải mã 1520 tạo ra tín hiệu video tái tạo để làm tín hiệu đầu ra. Tín hiệu video tái tạo này có thể là, ví dụ, tín hiệu tái tạo của dòng mã hoá lớp thứ nhất hoặc tín hiệu tái tạo của dòng mã hoá lớp thứ hai.

So sánh Fig.15, Fig.2 và Fig.2a, bộ phân tích cú pháp 1510 có thể tương ứng với, ví dụ, bộ phân kênh 202, và/hoặc một hay nhiều bộ giải mã entropy 204, 212, 222 hoặc 2245, trong một số phương án thực hiện. Bộ giải mã 1520 có thể tương ứng với, ví dụ, các khối còn lại trên Fig.2.

Thiết bị giải mã 1500 cũng có thể cung cấp các tín hiệu đầu ra khác và tạo ra liên kết truyền thông khác giữa các bộ phận. Thiết bị giải mã 1500 cũng có thể được cải biến có thêm những bộ phận khác mà chúng có thể, ví dụ, được bố trí xen vào giữa các bộ phận hiện có.

Các bộ phận 1510 và 1520 của thiết bị giải mã 1500 có thể có nhiều dạng. Một hoặc nhiều bộ phận 1510 và 1520 có thể bao gồm phần cứng, phần mềm, phần sụn,

hoặc kết hợp các loại này, và có thể được điều hành từ nhiều nền khác nhau, ví dụ như thiết bị giải mã chuyên dụng hoặc bộ xử lý đa năng được tạo cấu hình bằng phần mềm để thực hiện chức năng làm thiết bị giải mã.

Trên Fig.16 thể hiện thiết bị giải mã 1600 hoạt động theo cách giống như thiết bị giải mã 1500. Thiết bị giải mã 1600 có bộ nhớ 1610 truyền thông với bộ xử lý 1620. Bộ nhớ 1610 có thể được sử dụng, ví dụ, để lưu trữ dòng bit mã hoá đầu vào, lưu trữ các tham số giải mã hoặc mã hoá, lưu trữ các kết quả trung gian hoặc kết quả cuối cùng trong quá trình giải mã, hoặc lưu trữ các lệnh để thực hiện phương pháp giải mã. Việc lưu trữ đó có thể là tạm thời hoặc thường trực.

Bộ xử lý 1620 thu dòng bit mã hoá và giải mã dòng bit mã hoá thành tín hiệu video tái tạo. Dòng bit mã hoá này bao gồm, ví dụ, (1) dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh, (2) dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh, (3) đơn vị NAL chứa SPS có thông tin mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất, và (4) đơn vị NAL chứa SUP SPS có cấu trúc khác với đơn vị NAL chứa SPS, và có thông tin mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai.

Bộ xử lý 1620 tạo ra tín hiệu video tái tạo dựa vào ít nhất là dòng mã hoá lớp thứ nhất, dòng mã hoá lớp thứ hai, thông tin từ đơn vị NAL chứa SPS và thông tin từ đơn vị NAL chứa SUP SPS. Tín hiệu video tái tạo có thể là, ví dụ, tín hiệu tái tạo của dòng mã hoá lớp thứ nhất hoặc tín hiệu tái tạo của dòng mã hoá lớp thứ hai. Bộ xử lý 1620 có thể hoạt động theo các lệnh lưu trữ trong, hoặc theo cách khác là thường trú trên hoặc một phần trên, ví dụ, bộ xử lý 1620 hoặc bộ nhớ 1610.

Trên Fig.17 thể hiện quy trình 1700 để giải mã dòng bit mã hoá. Quy trình 1700 có thể được thực hiện bằng thiết bị giải mã 1500 hoặc 1600, chẳng hạn.

Quy trình 1700 bao gồm bước truy nhập thông tin từ đơn vị NAL chứa SPS 1710. Thông tin đã truy nhập này mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh.

Đơn vị NAL chứa SPS có thể giống như là đã mô tả ở trên dựa vào Fig.13. Ngoài ra, thông tin đã truy nhập có thể là, ví dụ, tham số HRD. Thao tác 1710 có thể được thực hiện, ví dụ, bằng bộ phân tích cú pháp 1510, bộ xử lý 1620, bộ giải mã

entropy 204, 212, 222 hoặc 2245, hoặc bộ điều khiển thiết bị giải mã 2205. Thao tác 1710 cũng có thể được thực hiện trong quá trình tái tạo ở thiết bị mã hoá bằng một hoặc nhiều bộ phận của thiết bị mã hoá.

Do đó, phương tiện để thực hiện thao tác 1710, tức là, thao tác truy nhập thông tin từ đơn vị NAL chứa SPS, có thể là những bộ phận khác nhau. Ví dụ, phương tiện đó có thể bao gồm bộ phân tích cú pháp 1510, bộ xử lý 1620, thiết bị giải mã một lớp, toàn bộ hệ thống giải mã trên Fig.2, Fig.15 hoặc Fig.16, hoặc một hay nhiều bộ phận của thiết bị giải mã, hoặc một hay nhiều bộ phận của thiết bị mã hoá 800, 1100 hoặc 1200, hoặc các dạng tương đương của chúng bao gồm cả các thiết bị giải mã hoặc các thiết bị mã hoá đã biết và các thiết bị giải mã hoặc các thiết bị mã hoá sẽ được phát triển trong tương lai.

Quy trình 1700 bao gồm bước truy nhập thông tin từ đơn vị NAL chứa SUP SPS có cấu trúc khác với đơn vị NAL chứa SPS 1720. Thông tin truy nhập từ đơn vị NAL chứa SUP SPS mô tả tham số dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh.

Đơn vị NAL chứa SUP SPS có thể giống như là đã mô tả ở trên dựa vào Fig.13. Ngoài ra, thông tin đã truy nhập có thể là, ví dụ, tham số HRD. Thao tác 1720 có thể được thực hiện, ví dụ, bằng bộ phân tích cú pháp 1510, bộ xử lý 1620, bộ giải mã entropy 204, 212, 222 hoặc 2245, hoặc bộ điều khiển thiết bị giải mã 2205. Thao tác 1720 cũng có thể được thực hiện trong quá trình tái tạo ở thiết bị mã hoá bằng một hoặc nhiều bộ phận của thiết bị mã hoá.

Do đó, phương tiện để thực hiện thao tác 1720, tức là, thao tác truy nhập thông tin từ đơn vị NAL chứa SUP SPS, có thể là những bộ phận khác nhau. Ví dụ, phương tiện đó có thể bao gồm bộ phân tích cú pháp 1510, bộ xử lý 1620, bộ phân kênh 202, bộ giải mã entropy 204, 212 hoặc 222, thiết bị giải mã một lớp, hoặc toàn bộ hệ thống giải mã 200, 1500 hoặc 1600, hoặc một hay nhiều bộ phận của thiết bị giải mã, hoặc một hay nhiều bộ phận của thiết bị mã hoá 800, 1100 hoặc 1200, hoặc các dạng tương đương của chúng bao gồm cả các thiết bị giải mã hoặc các thiết bị mã hoá đã biết và các thiết bị giải mã hoặc các thiết bị mã hoá sẽ được phát triển trong tương lai.

Quy trình 1700 bao gồm bước truy nhập dòng mã hoá lớp thứ nhất và dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh 1730. Dòng mã hoá lớp thứ nhất có thể đã được định dạng thành các đơn vị mã hoá lớp thứ nhất, và dòng mã hoá lớp thứ hai có thể đã được định dạng thành các đơn vị mã hoá lớp thứ hai. Thao tác 1730 có thể được thực hiện, ví dụ, bằng bộ phân tích cú pháp 1510, bộ giải mã 1520, bộ xử lý 1620, bộ giải mã entropy 204, 212, 222 hoặc 2245, các khối khác ở phía sau bộ giải mã entropy. Thao tác 1730 cũng có thể được thực hiện trong quá trình tái tạo ở thiết bị mã hoá bằng một hoặc nhiều bộ phận của thiết bị mã hoá.

Do đó, phương tiện để thực hiện thao tác 1730 có thể là những bộ phận khác nhau. Ví dụ, phương tiện đó có thể bao gồm bộ phân tích cú pháp 1510, bộ giải mã 1520, bộ xử lý 1620, bộ phân kênh 202, bộ giải mã entropy 204, 212 hoặc 222, thiết bị giải mã một lớp, bộ thu dòng bit, thiết bị thu, hoặc toàn bộ hệ thống giải mã 200, 1500 hoặc 1600, hoặc một hay nhiều bộ phận của thiết bị giải mã, hoặc một hay nhiều bộ phận của thiết bị mã hoá 800, 1100 hoặc 1200, hoặc các dạng tương đương của chúng bao gồm cả các thiết bị giải mã hoặc các thiết bị mã hoá đã biết và các thiết bị giải mã hoặc các thiết bị mã hoá sẽ được phát triển trong tương lai.

Quy trình 1700 bao gồm bước tạo ra tín hiệu giải mã của chuỗi hình ảnh 1740. Bước giải mã chuỗi hình ảnh có thể là dựa trên dòng mã hoá lớp thứ nhất, dòng mã hoá lớp thứ hai, thông tin truy nhập từ đơn vị NAL chứa SPS và thông tin truy nhập từ đơn vị NAL chứa SUP SPS. Thao tác 1740 có thể được thực hiện, ví dụ, bằng bộ giải mã 1520, bộ xử lý 1620, hoặc các khối khác ở phía sau bộ phân kênh 202 và bộ nhớ đệm đầu vào 2210. Thao tác 1740 cũng có thể được thực hiện trong quá trình tái tạo ở thiết bị mã hoá bằng một hoặc nhiều bộ phận của thiết bị mã hoá.

Do đó, phương tiện để thực hiện thao tác 1740 có thể là những bộ phận khác nhau. Ví dụ, phương tiện đó có thể bao gồm bộ giải mã 1530, bộ xử lý 1620, thiết bị giải mã một lớp, toàn bộ hệ thống giải mã 200, 1500 hoặc 1600, hoặc một hay nhiều bộ phận của thiết bị giải mã, thiết bị mã hoá thực hiện việc tái tạo, hoặc một hay nhiều bộ phận của thiết bị mã hoá 800, 1100 hoặc 1200, hoặc các dạng tương đương của chúng bao gồm cả các thiết bị giải mã hoặc các thiết bị mã hoá đã biết và các thiết bị giải mã hoặc các thiết bị mã hoá sẽ được phát triển trong tương lai.

Phương pháp mã hoá theo một phương án khác bao gồm bước truy nhập thông tin phụ thuộc vào lớp thứ nhất trong bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ nhất. Thông tin phụ thuộc vào lớp thứ nhất đã truy nhập này là để dùng vào việc giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh. Bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ nhất có thể là, ví dụ, SPS có các tham số liên quan đến HRD hoặc thông tin phụ thuộc vào lớp bổ sung. Tuy nhiên, bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ nhất không nhất thiết phải là SPS và không cần phải có liên quan đến chuẩn H.264.

Ngoài bộ tham số thứ nhất mang tính quy chuẩn, thiết bị giải mã bắt buộc phải hoạt động theo đúng bộ tham số thứ nhất nếu thu được bộ tham số đó, cũng có thể phải thu được bộ tham số thứ nhất theo một phương án thực hiện khác. Có nghĩa là, phương án thực hiện có thể còn yêu cầu là bộ tham số thứ nhất phải được cung cấp cho thiết bị giải mã.

Phương pháp mã hoá theo phương án thực hiện này còn bao gồm bước truy nhập thông tin phụ thuộc vào lớp thứ hai trong bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ hai. Bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ hai có cấu trúc khác với bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ nhất. Ngoài ra, thông tin phụ thuộc vào lớp thứ hai đã truy nhập này là để dùng vào việc giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh. Bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ hai có thể là, ví dụ, SPS bổ sung. SPS bổ sung có cấu trúc khác với, ví dụ, cấu trúc SPS. Cấu trúc SPS bổ sung còn có các tham số HRD hoặc thông tin phụ thuộc vào lớp khác đối với lớp thứ hai (khác với lớp thứ nhất).

Phương pháp mã hoá theo phương án này còn bao gồm bước giải mã chuỗi hình ảnh dựa vào một hoặc nhiều thông tin phụ thuộc vào lớp thứ nhất đã truy nhập hoặc thông tin phụ thuộc vào lớp thứ hai đã truy nhập. Bước này có thể bao gồm, ví dụ, bước giải mã lớp cơ bản hoặc lớp nâng cao.

Theo các phương án thực hiện khác, sáng chế còn đề xuất các thiết bị tương ứng để thực hiện phương pháp mã hoá theo phương án này. Các thiết bị như vậy bao gồm, ví dụ, bộ mã hoá đã được lập trình, bộ xử lý đã được lập trình, các phương án thực hiện bằng phần cứng, hoặc vật ghi đọc được bằng bộ xử lý lưu trữ các lệnh để thực hiện phương pháp mã hoá. Các hệ thống 1100 và 1200, ví dụ, có thể thực hiện

phương pháp mã hoá theo phương án này.

Sáng chế còn mô tả các tín hiệu tương ứng, và đề xuất vật ghi để lưu trữ các tín hiệu đó hoặc dữ liệu của các tín hiệu đó. Các tín hiệu này được tạo ra, ví dụ, bằng thiết bị mã hoá thực hiện phương pháp mã hoá theo phương án này.

Phương pháp giải mã theo một phương án khác tương tự như phương pháp mã hoá nêu trên. Phương pháp giải mã này bao gồm bước tạo ra bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ nhất có thông tin phụ thuộc vào lớp thứ nhất. Thông tin phụ thuộc vào lớp thứ nhất là để dùng vào việc giải mã dòng mã hoá lớp thứ nhất trong chuỗi hình ảnh. Phương pháp giải mã này còn bao gồm bước tạo ra bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ hai có cấu trúc khác với bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ nhất. Bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ hai có thông tin phụ thuộc vào lớp thứ hai dùng để giải mã dòng mã hoá lớp thứ hai trong chuỗi hình ảnh. Phương pháp giải mã này còn bao gồm bước tạo ra tập hợp dữ liệu gồm có bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ nhất và bộ tham số mang tính quy chuẩn thứ hai.

Theo các phương án thực hiện khác, sáng chế còn đề xuất các thiết bị tương ứng để thực hiện phương pháp giải mã theo phương án này. Các thiết bị như vậy bao gồm, ví dụ, bộ giải mã đã được lập trình, bộ xử lý đã được lập trình, các phương án thực hiện bằng phần cứng, hoặc vật ghi đọc được bằng bộ xử lý lưu trữ các lệnh để thực hiện phương pháp giải mã. Các hệ thống 1500 và 1600, ví dụ, có thể thực hiện phương pháp giải mã theo phương án này.

Lưu ý rằng thuật ngữ “bổ sung”, như được sử dụng trên đây, ví dụ, khi đề cập đến “SPS bổ sung”, chỉ là thuật ngữ mang tính mô tả. Như vậy, “SPS bổ sung” không loại trừ các đơn vị không có thuật ngữ “bổ sung” trong tên gọi của nó. Do đó, và như là một ví dụ, bản dự thảo của phiên bản mở rộng SVC có định nghĩa cấu trúc cú pháp “tập hợp con SPS”, và cấu trúc cú pháp “tập hợp con SPS” này được bao hàm hoàn toàn trong thuật ngữ “bổ sung” mang tính mô tả. Do vậy, “tập hợp con SPS” của phiên bản mở rộng SVC hiện nay là một phương án của SUP SPS như được mô tả trong sáng chế.

Các phương án thực hiện có thể sử dụng các kiểu thông báo khác để bổ sung thêm, hoặc để thay thế cho, đơn vị NAL chứa SPS và/hoặc đơn vị NAL chứa SUP

SPS. Ví dụ, ít nhất một phương án thực hiện tạo ra, truyền, thu, truy nhập và phân tích cú pháp các bộ tham số khác có thông tin phụ thuộc vào lớp.

Ngoài ra, mặc dù SPS và SPS bổ sung đã được trình bày chủ yếu liên quan đến chuẩn H.264, nhưng các tiêu chuẩn khác cũng có thể có SPS, SPS bổ sung, hoặc những dạng cải biến của SPS hoặc SPS bổ sung. Do đó, các tiêu chuẩn khác (hiện có hoặc sẽ được phát triển trong tương lai) có thể có các cấu trúc gọi là SPS hoặc SPS bổ sung, và các cấu trúc đó có thể là giống hệt hoặc là những dạng cải biến của SPS và SPS bổ sung được mô tả trong sáng chế. Các tiêu chuẩn khác có thể, ví dụ, liên quan đến chuẩn H.264 (ví dụ, phiên bản sửa đổi của chuẩn H.264 hiện thời), hoặc là những tiêu chuẩn hoàn toàn mới. Theo cách khác, các tiêu chuẩn khác (hiện có hoặc sẽ được phát triển trong tương lai) có thể có các cấu trúc không được gọi là SPS hay SPS bổ sung, nhưng các cấu trúc đó có thể là giống hệt, tương tự hoặc là những dạng cải biến của SPS hoặc SPS bổ sung được mô tả trong sáng chế.

Lưu ý rằng bộ tham số là một tập hợp dữ liệu gồm các tham số, ví dụ, SPS, PPS, hoặc SPS bổ sung.

Trong nhiều phương án, dữ liệu được gọi là “được truy nhập”. Việc “truy nhập” dữ liệu có thể bao gồm, ví dụ, thu, lưu trữ, truyền hoặc xử lý dữ liệu.

Nhiều phương án được đề xuất và mô tả trong sáng chế này. Các phương án này có thể được sử dụng để giải quyết nhiều vấn đề khác nhau. Một vấn đề xảy ra là khi nhiều điểm liên vận hành (IOP) (còn gọi là lớp) cần có những giá trị khác nhau cho các tham số thường được vận chuyển trong SPS. Chưa có phương pháp nào thích hợp để truyền các phần tử cú pháp phụ thuộc vào lớp trong SPS cho các lớp khác nhau có cùng một ký hiệu nhận dạng SPS. Thật khó khăn khi muốn truyền dữ liệu SPS riêng cho mỗi lớp. Ví dụ, trong nhiều hệ thống hiện nay, lớp cơ bản và các lớp thời gian phức hợp của nó dùng chung một ký hiệu nhận dạng SPS.

Một số phương án đề xuất một kiểu đơn vị NAL khác cho dữ liệu SPS bổ sung. Nhờ thế mà nhiều đơn vị NAL có thể được truyền, và mỗi đơn vị NAL có thể có thông tin SPS bổ sung cho lớp SVC khác, nhưng mỗi đơn vị NAL có thể được nhận dạng bằng cùng một kiểu đơn vị NAL. Thông tin SPS bổ sung có thể, theo một phương án, được đưa vào trong kiểu đơn vị NAL chứa “tập hợp con SPS” trong

phiên bản mở rộng SVC hiện thời.

Rõ ràng là, các phương án được mô tả trong sáng chế không chỉ hạn chế ở phiên bản mở rộng SVC hay ở bất kỳ tiêu chuẩn nào khác. Các khái niệm và dấu hiệu của các phương án được mô tả trong sáng chế có thể được sử dụng cho các tiêu chuẩn khác hiện đang có hoặc sẽ được phát triển trong tương lai, hoặc có thể được sử dụng trong các hệ thống không gắn với bất kỳ tiêu chuẩn nào. Ví dụ, các khái niệm và dấu hiệu được mô tả trong sáng chế có thể được sử dụng cho các phương án làm việc trong môi trường phiên bản mở rộng MVC. Ví dụ, các cảnh nhìn MVC có thể cần có thông tin SPS khác nhau, hoặc các lớp SVC được hỗ trợ trong phiên bản mở rộng MVC có thể cần có thông tin SPS khác nhau. Hơn nữa, các dấu hiệu và khía cạnh của các phương án được mô tả trong sáng chế cũng có thể được làm thích ứng cho các phương án thực hiện khác nữa. Do đó, mặc dù các phương án được mô tả trong sáng chế có thể được trình bày trong bối cảnh SPS cho các lớp SVC, nhưng những điều mô tả đó sẽ không bị hiểu rằng các dấu hiệu và khái niệm chỉ hạn chế ở những phương án hay bối cảnh như vậy.

Các phương án được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện, ví dụ, dưới dạng phương pháp hay quy trình, thiết bị hoặc vật ghi chứa chương trình phần mềm. Thậm chí ngay cả khi được mô tả dưới dạng một phương án thực hiện duy nhất (ví dụ, chỉ được mô tả dưới dạng phương pháp), thì phương án có các dấu hiệu được mô tả đó vẫn có thể được thực hiện dưới những dạng khác (ví dụ, thiết bị hoặc vật ghi). Thiết bị có thể được thực hiện, ví dụ, dưới dạng phần cứng, phần mềm và phần sụn thích hợp. Phương pháp có thể được thực hiện, ví dụ, dưới dạng thiết bị như bộ xử lý, bộ xử lý được dùng để chỉ các thiết bị xử lý nói chung, bao gồm, ví dụ, máy tính, bộ vi xử lý, mạch tích hợp hoặc thiết bị logic lập trình được. Thiết bị xử lý còn bao gồm thiết bị truyền thông, ví dụ như máy tính, điện thoại di động, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân/cầm tay (“PDA”: *Portable/Personal Digital Assistant*) và các thiết bị khác tạo điều kiện cho việc truyền thông tin giữa những người dùng trực tiếp.

Các phương án có những chức năng xử lý hoặc dấu hiệu được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bằng rất nhiều thiết bị hoặc ứng dụng khác nhau, ví dụ cụ thể là, thiết bị hoặc ứng dụng liên quan đến việc mã hoá và giải mã dữ liệu. Ví dụ về

thiết bị là bộ mã hoá video, bộ giải mã video, bộ mã hoá-giải mã video, máy chủ web, bộ đầu cuối, máy tính xách tay, máy tính cá nhân, điện thoại di động, PDA và các thiết bị truyền thông khác. Hiển nhiên là, thiết bị có thể là loại di động hoặc loại được lắp cố định trên phương tiện di chuyển.

Ngoài ra, phương pháp có thể được thực hiện bằng các lệnh được thi hành bằng bộ xử lý, và các lệnh đó có thể được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng bộ xử lý, ví dụ như mạch tích hợp, vật mang phần mềm hoặc thiết bị lưu trữ khác như đĩa cứng, đĩa compac, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (“RAM”: *Random Access Memory*) hoặc bộ nhớ chỉ đọc (“ROM”: *Read-Only Memory*). Các lệnh có thể tạo thành chương trình ứng dụng được lưu trữ chủ yếu trên vật ghi đọc được bằng bộ xử lý. Các lệnh có thể ở dạng, ví dụ, phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc dạng kết hợp. Các lệnh có thể được tìm thấy, ví dụ, trong hệ điều hành, ứng dụng riêng, hoặc kết hợp hai loại này. Vì vậy, bộ xử lý có thể được mô tả dưới dạng vừa là thiết bị có cấu hình để thực hiện một quy trình vừa là thiết bị có vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh để thực hiện một quy trình.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này biết rõ là, các phương án thực hiện cũng có thể tạo ra rất nhiều tín hiệu được định dạng để vận chuyển thông tin có thể, ví dụ, được lưu trữ hoặc truyền. Thông tin có thể bao gồm, ví dụ, các lệnh để thực hiện phương pháp, hoặc dữ liệu được tạo ra bằng một trong số các phương án thực hiện đã được mô tả. Ví dụ, tín hiệu có thể được định dạng để vận chuyển, dưới dạng dữ liệu, các quy tắc ghi hoặc đọc cú pháp theo phương án đã được mô tả, hoặc vận chuyển, dưới dạng dữ liệu, các giá trị cú pháp thực được ghi theo phương án đã được mô tả. Tín hiệu đó có thể được định dạng, ví dụ, dưới dạng sóng điện từ (như sử dụng một phân phổ tần số vô tuyến) hoặc dưới dạng tín hiệu dải gốc. Kỹ thuật định dạng có thể bao gồm, ví dụ, mã hoá dòng dữ liệu và điều biến sóng mang theo dòng dữ liệu mã hoá. Thông tin mà tín hiệu vận chuyển có thể là, ví dụ, thông tin tương tự hoặc số. Tín hiệu có thể được truyền trên nhiều liên kết nối dây hoặc không dây khác nhau, như đã biết.

Một số phương án thực hiện đã được mô tả trong sáng chế. Tuy nhiên, phải hiểu rằng nhiều cải biến có thể được thực hiện. Ví dụ, các phần tử của các phương án

khác nhau có thể được kết hợp, bổ sung, sửa đổi hoặc loại bỏ để tạo nên những phương án thực hiện khác. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các cấu trúc và quy trình xử lý khác có thể được thay thế cho các cấu trúc và quy trình được mô tả và các phương án tạo thành sẽ thực hiện ít nhất là gần như giống hệt (các) chức năng, theo cách ít nhất là gần như giống hệt (các) cách, để đạt được ít nhất là gần như giống hệt (các) kết quả của các phương án đã được mô tả. Do đó, các phương án thực hiện này và những phương án thực hiện khác đều được dự tính đến trong sáng chế và được coi là nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế như được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý dữ liệu video, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền thông tin từ bộ tham số thứ nhất được chứa trong đơn vị lớp trừu tượng hoá mạng thứ nhất, bộ tham số thứ nhất này có cấu trúc cú pháp chứa các thành phần cú pháp áp dụng cho không hoặc hơn không chuỗi video được mã hóa hoàn toàn, và thông tin này mô tả tham số để sử dụng trong việc giải mã nhiều lớp của các chuỗi video;

truyền thông tin bổ sung từ đơn vị NAL thứ hai có mã kiểu đơn vị NAL cụ thể, đơn vị NAL thứ hai này tương ứng với một lớp trong nhiều lớp nêu trên, và thông tin bổ sung từ đơn vị NAL thứ hai chỉ thị (i) bộ phận nhận diện của bộ tham số thứ nhất để chỉ thị rằng đơn vị NAL thứ hai được sử dụng để bổ sung cho đơn vị NAL thứ nhất, (ii) tham số thông tin sử dụng dữ liệu video (video usability information - VUI) có thông tin phụ thuộc lớp để sử dụng trong việc giải mã một lớp nêu trên của nhiều lớp nêu trên; và

truyền dữ liệu thể hiện một lớp trong nhiều lớp nêu trên.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dữ liệu thể hiện một lớp trong nhiều lớp nêu trên được mã hóa dựa vào thông tin cho đơn vị NAL thứ nhất và thông tin bổ sung cho đơn vị NAL thứ hai.

3. Thiết bị để xử lý dữ liệu video, thiết bị này bao gồm:

phương tiện để truyền thông tin từ bộ tham số thứ nhất được chứa trong đơn vị lớp trừu tượng hoá mạng thứ nhất, bộ tham số thứ nhất này có cấu trúc cú pháp chứa các thành phần cú pháp áp dụng cho không hoặc hơn không chuỗi video được mã hóa hoàn toàn, và thông tin này mô tả tham số để sử dụng trong việc giải mã nhiều lớp của các chuỗi video;

phương tiện để truyền thông tin bổ sung từ đơn vị NAL thứ hai có mã

kiểu đơn vị NAL cụ thể, đơn vị NAL thứ hai này tương ứng với một lớp trong nhiều lớp nêu trên, và thông tin bổ sung từ đơn vị NAL thứ hai chỉ thị (i) bộ phận nhận diện của bộ tham số thứ nhất để chỉ thị rằng đơn vị NAL thứ hai được sử dụng để bổ sung cho đơn vị NAL thứ nhất, (ii) tham số thông tin sử dụng dữ liệu video (video usability information - VUI) có thông tin phụ thuộc lớp để sử dụng trong việc giải mã một lớp của nhiều lớp nêu trên; và

phương tiện để truyền dữ liệu thể hiện một lớp trong nhiều lớp nêu trên.

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó dữ liệu thể hiện một lớp trong nhiều lớp nêu trên được mã hóa dựa vào thông tin cho đơn vị NAL thứ nhất và thông tin bổ sung cho đơn vị NAL thứ hai.

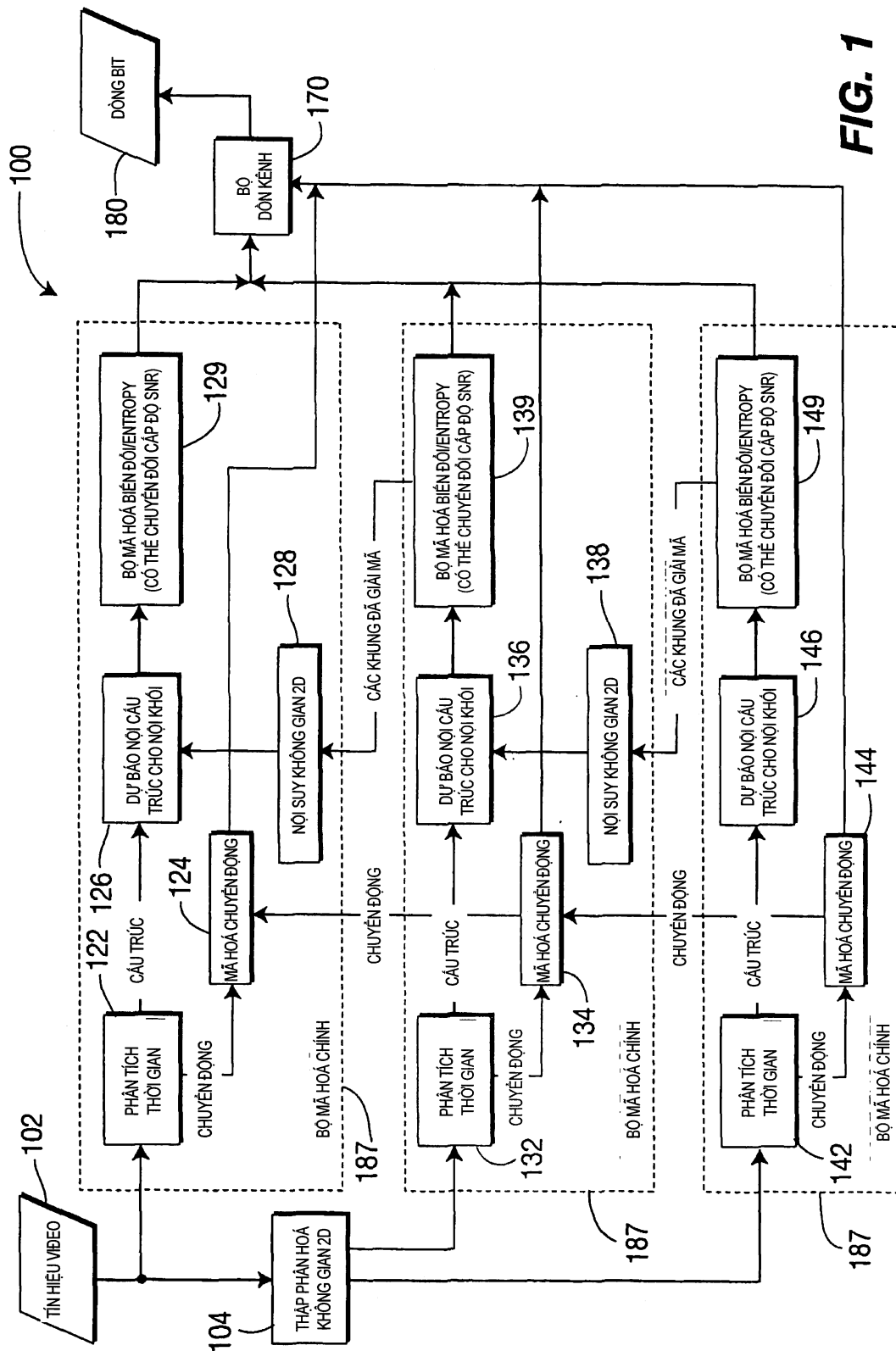


FIG. 1

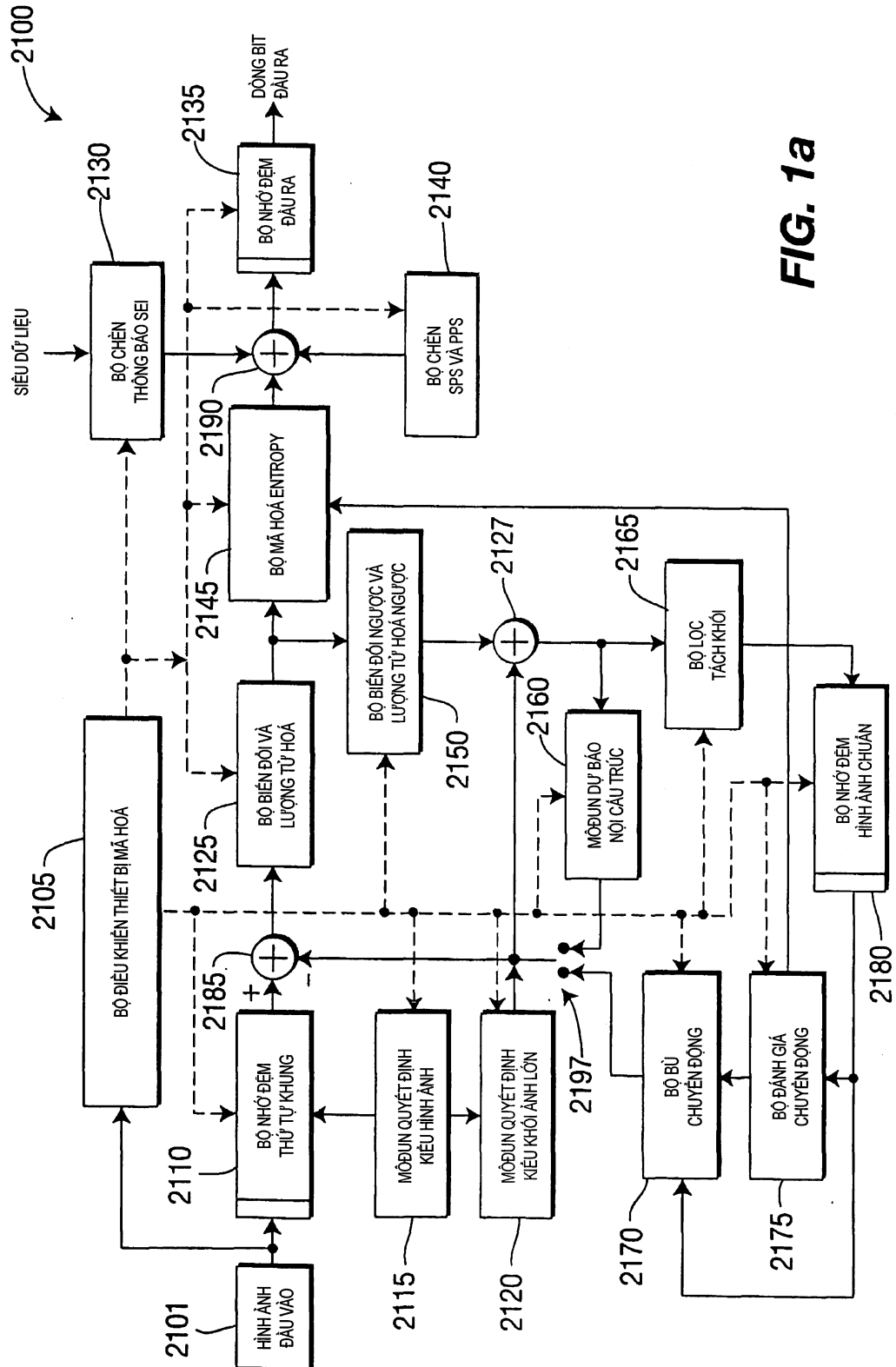


FIG. 1a

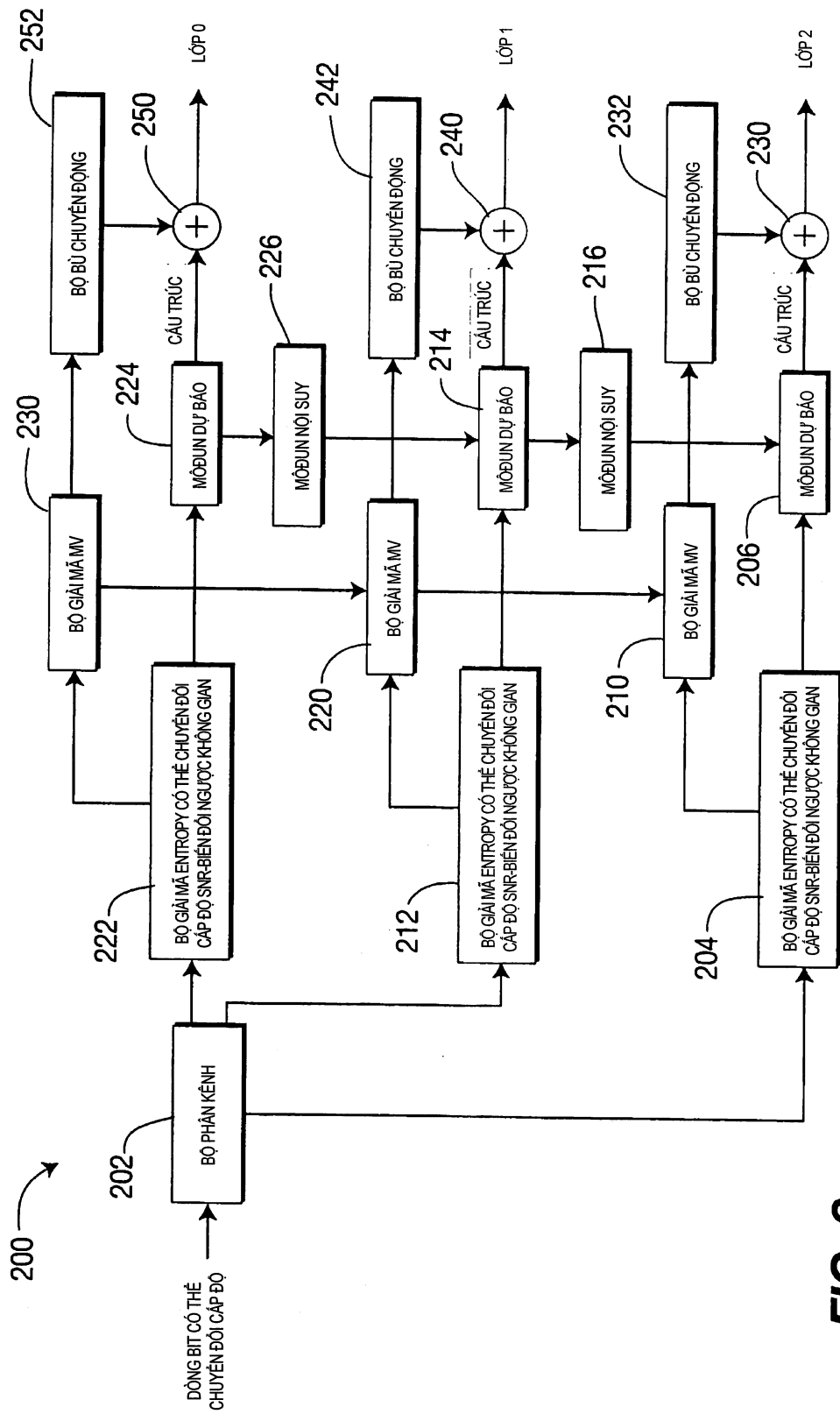
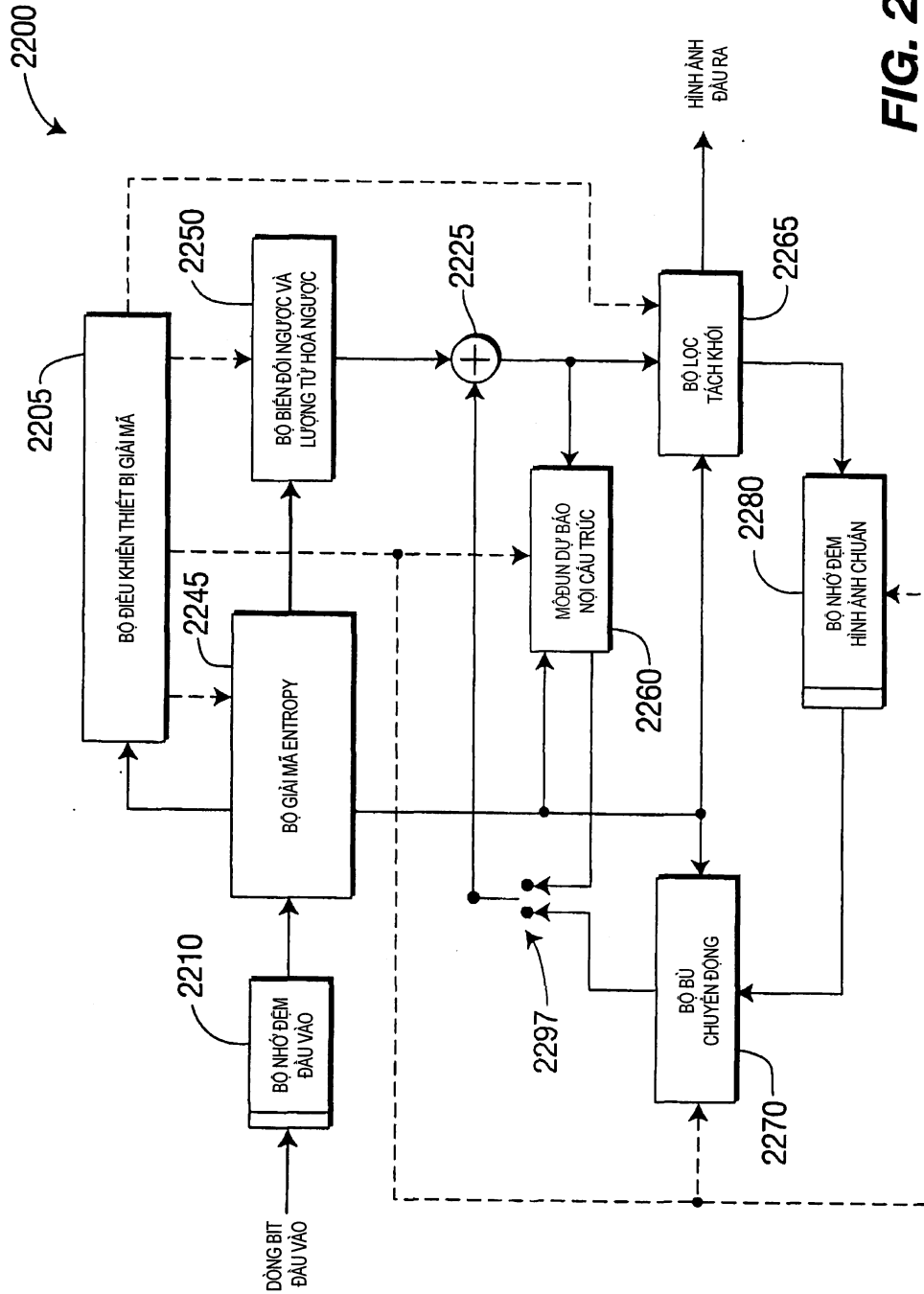
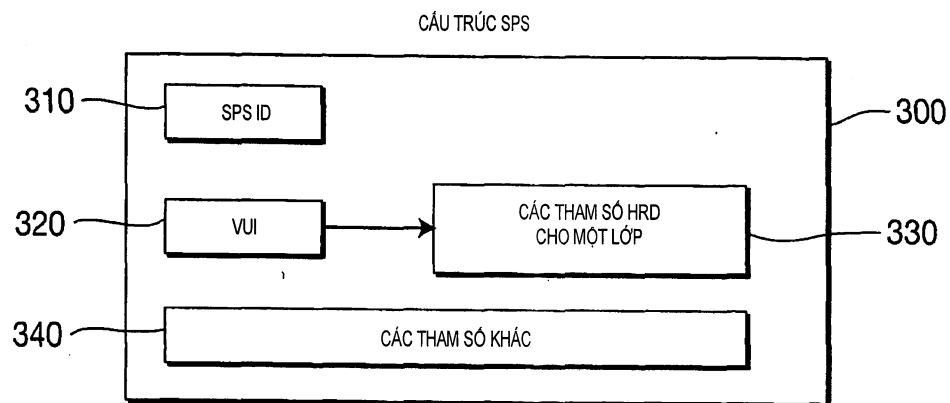
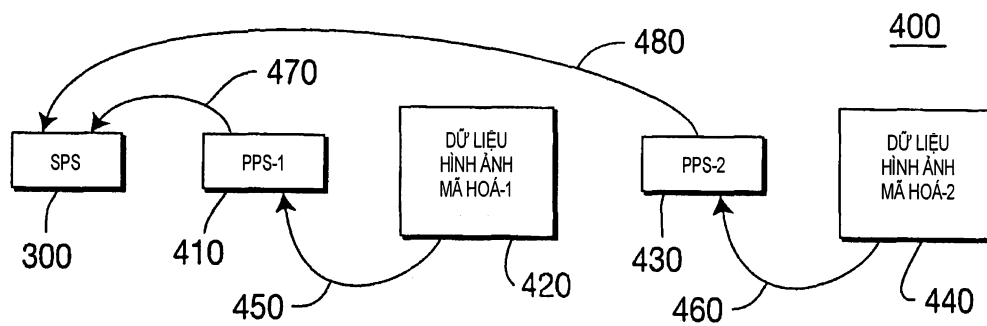
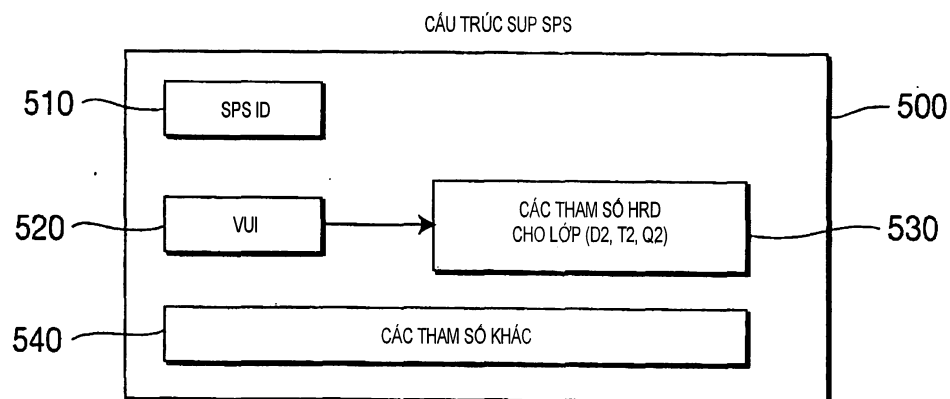
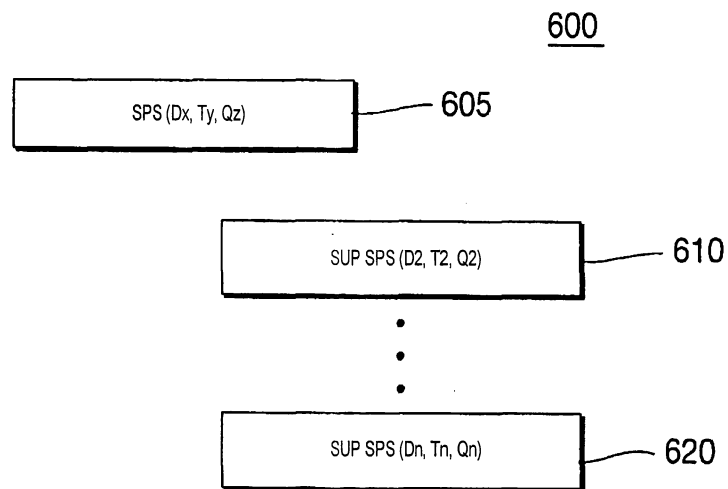
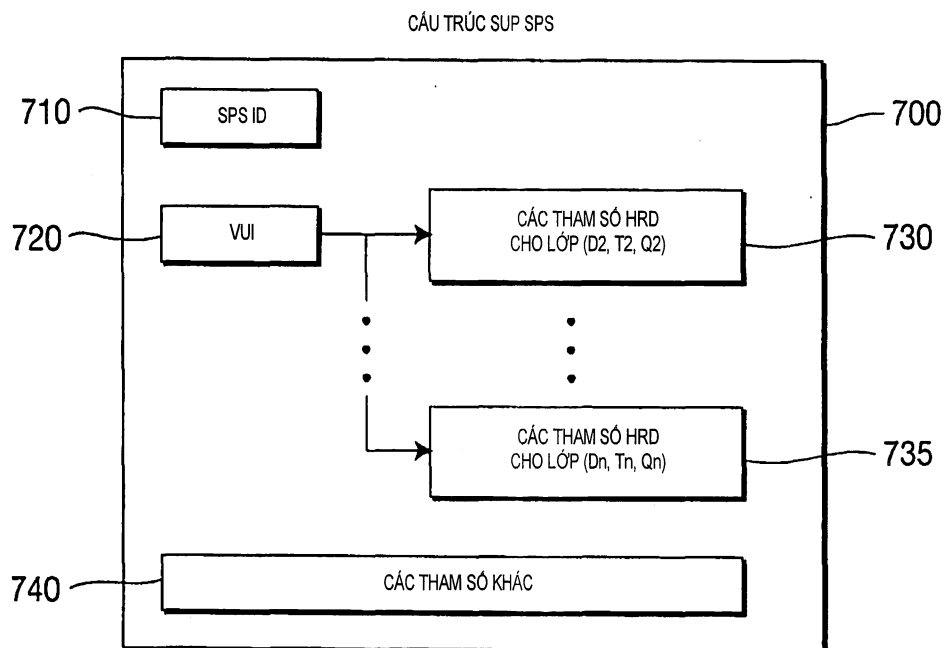


FIG. 2



**FIG. 3****FIG. 4****FIG. 5**

**FIG. 6****FIG. 7**

800

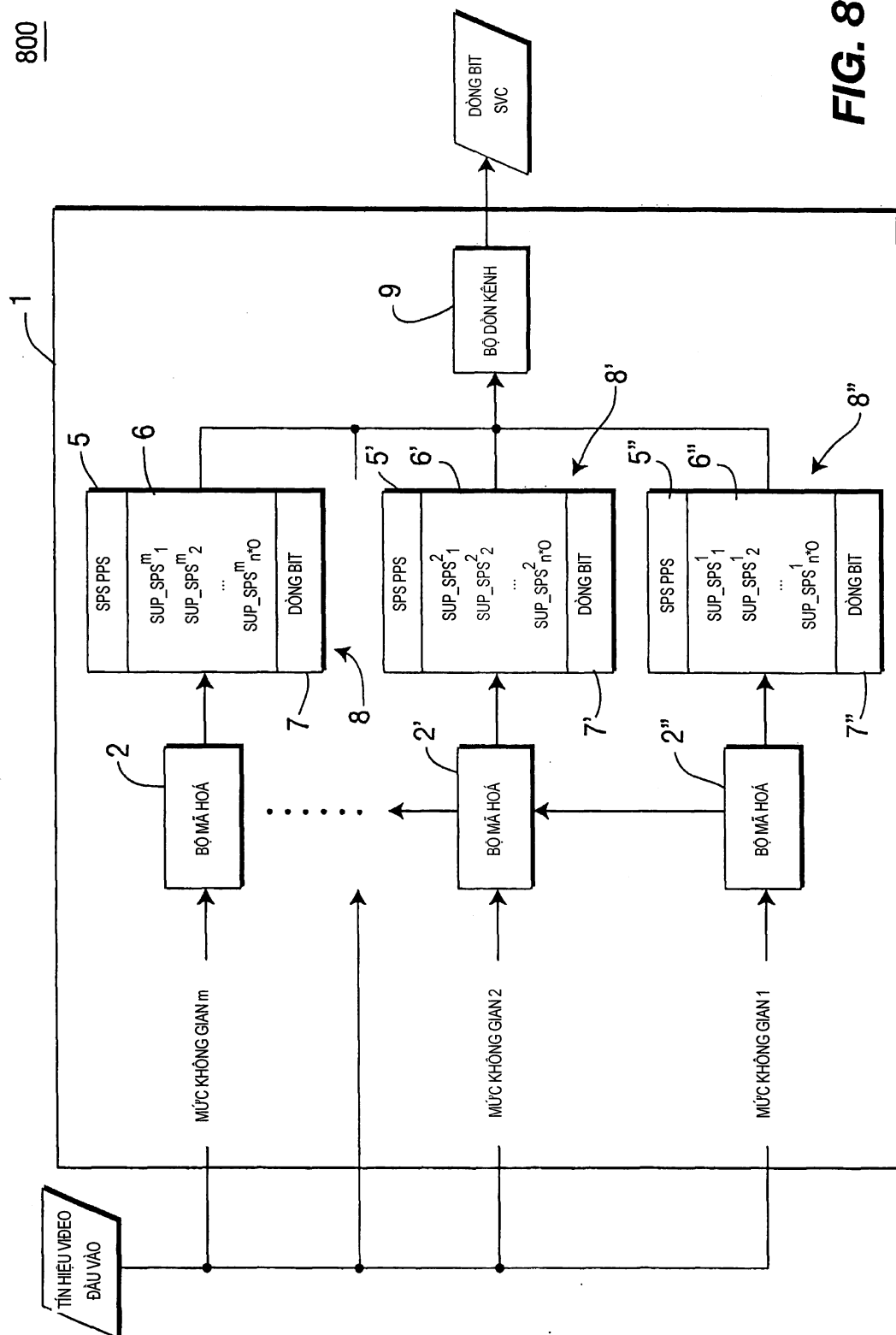
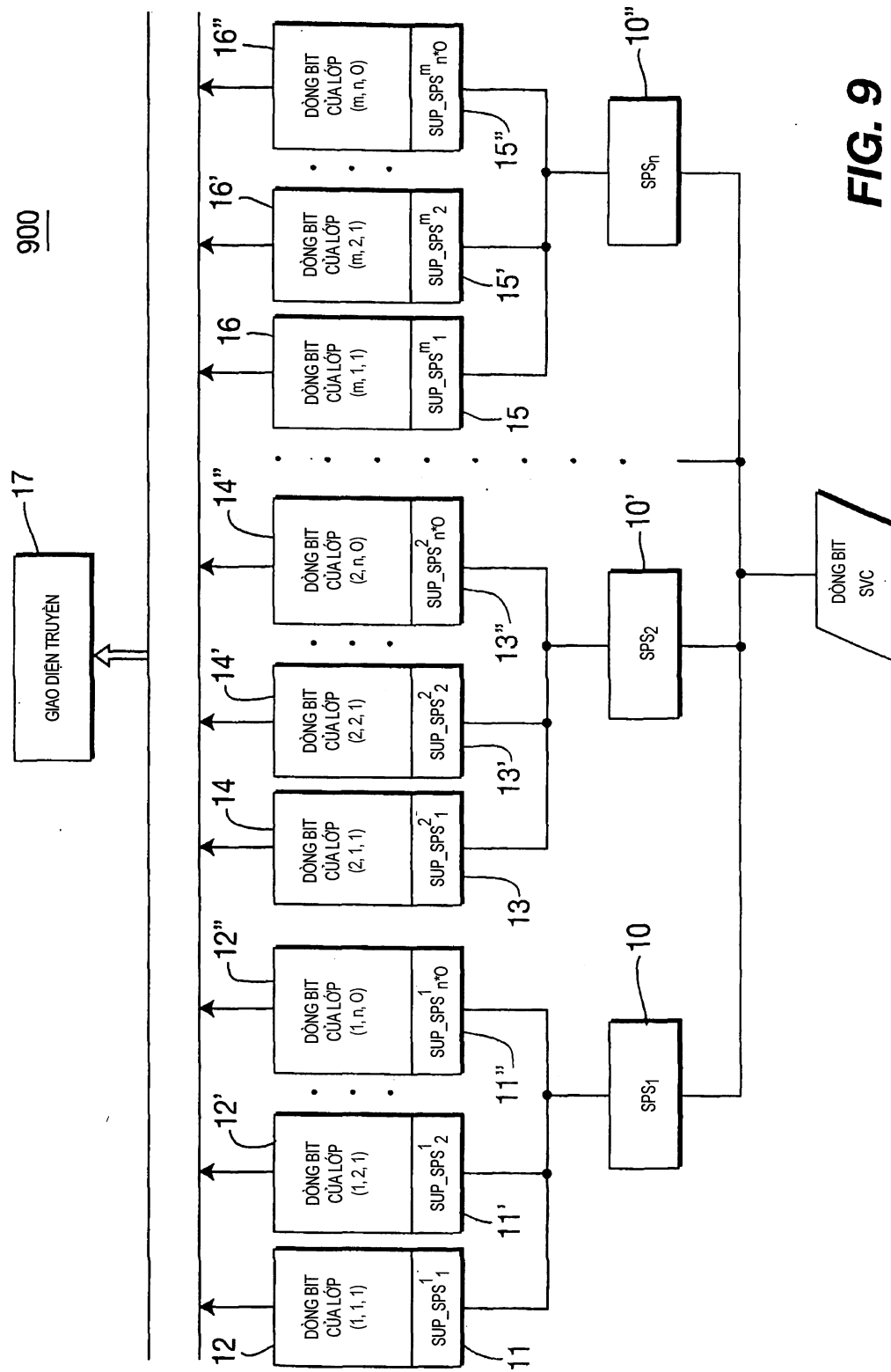
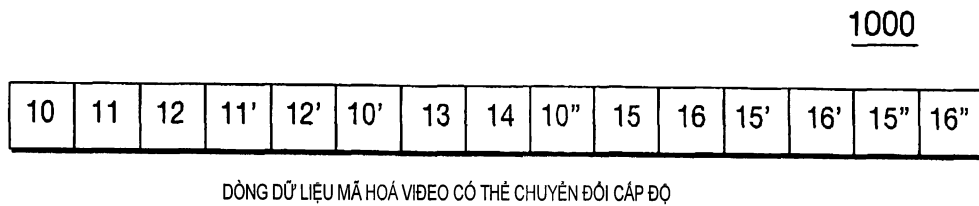
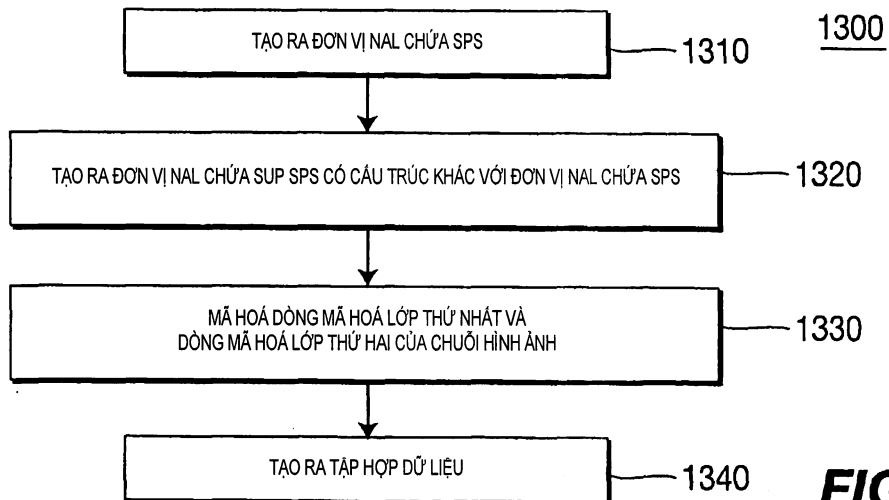
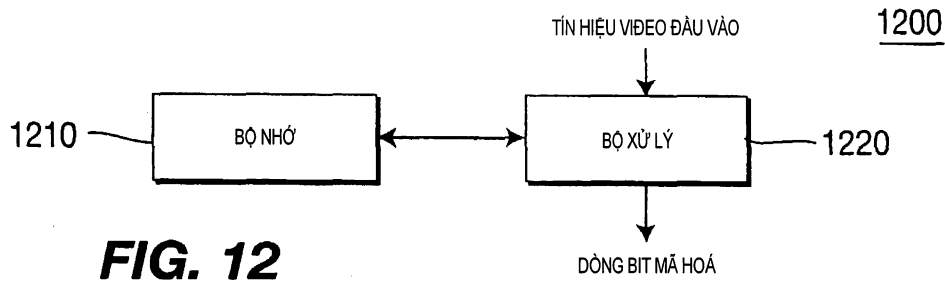
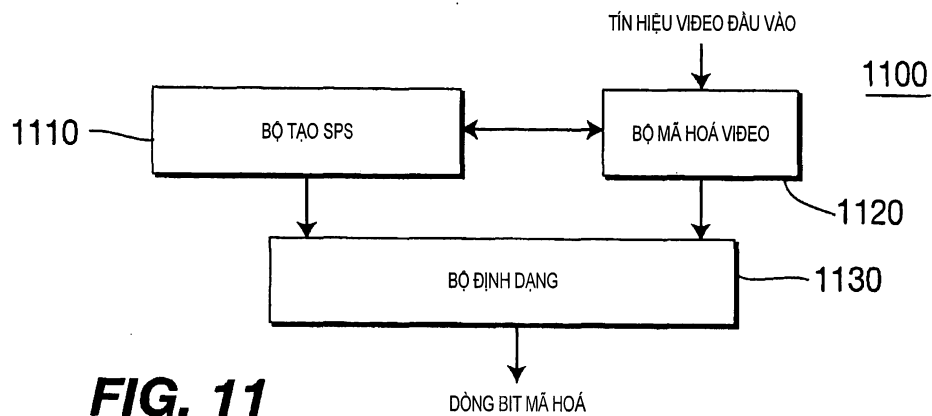
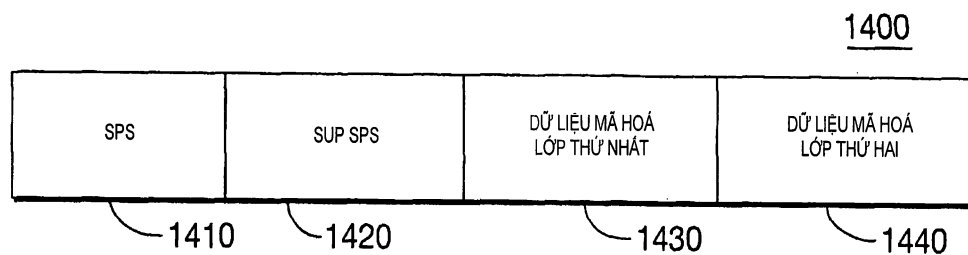
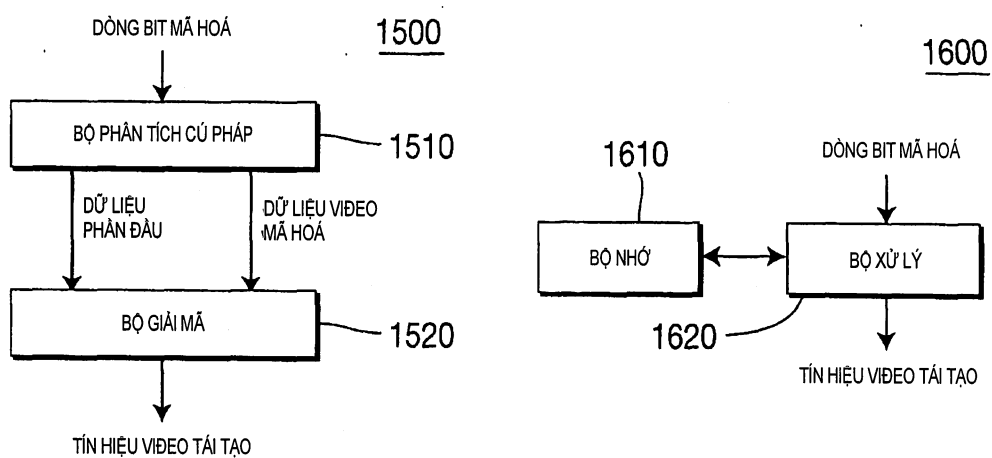
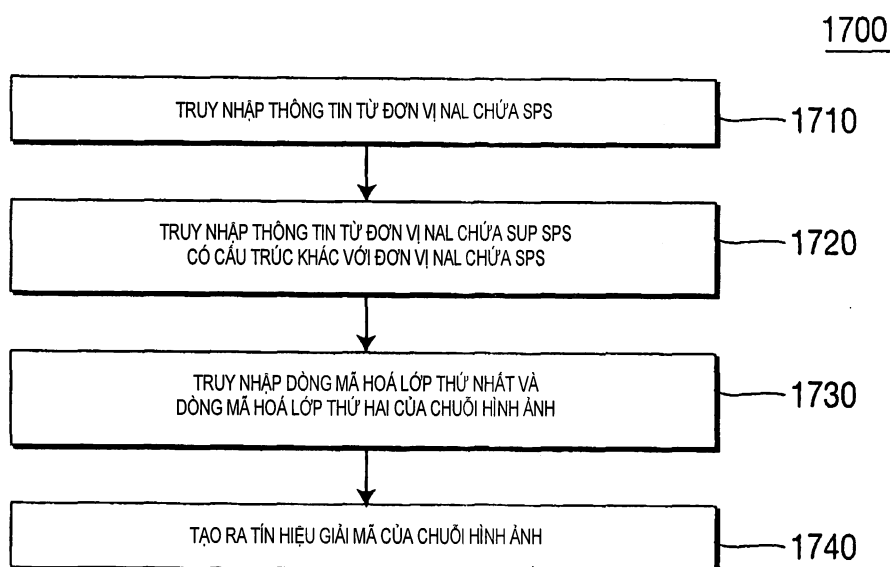


FIG. 8



**FIG. 10**

**FIG. 14****FIG. 15****FIG. 16****FIG. 17**