



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0026597

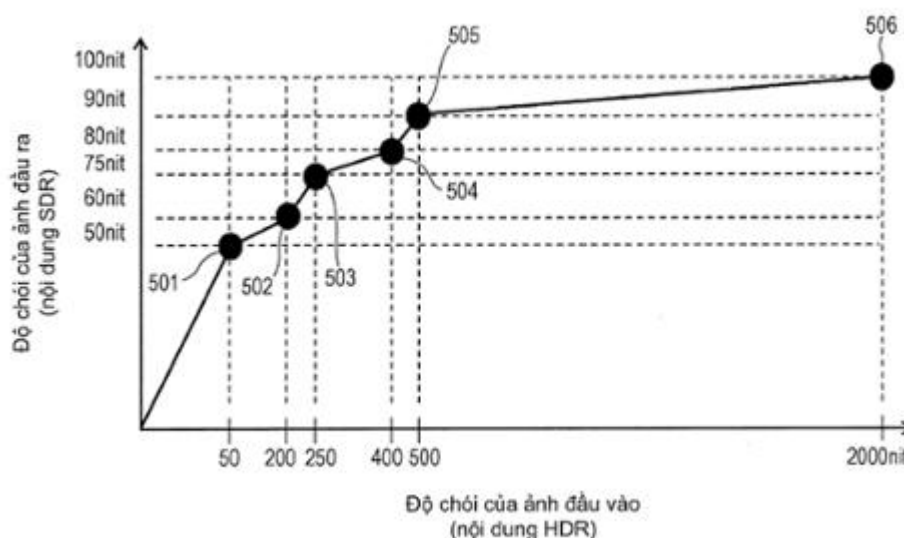
(51)⁷ H04N 9/69

(13) B

- (21) 1-2016-01008 (22) 21/07/2015
(86) PCT/JP2015/003638 21/07/2015 (87) WO 2016/038775 A1 17/03/2016
(30) 2014-182785 08/09/2014 JP
(45) 25/12/2020 393 (43) 25/05/2016 338A
(73) SONY CORPORATION (JP)
1-7-1, Konan, Minato-ku, Tokyo 108-0075, Japan
(72) TSURU, Takumi (JP); ETO, Hiroaki (JP); HAMADA, Toshiya (JP); KANAI,
Kenichi (JP); SHIRAISHI, Tomizo (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ XỬ LÝ ẢNH VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý ảnh và phương pháp xử lý ảnh mà có thể truyền/thu hoặc hiển thị ảnh dải động cao một cách thích hợp. Thiết bị truyền ảnh truyền, thông tin chuyển đổi độ chói như là siêu dữ liệu của nội dung, mà dùng cho việc chuyển đổi của nội dung dải độ cao (HDR) (ví dụ, có độ chói cực đại 2000 nit) thành nội dung dải động tiêu chuẩn (SDR) (ví dụ, có độ chói cực đại 100 nit), hoặc thông tin chênh lệch. Dựa trên siêu dữ liệu, thiết bị thu ảnh tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói, trong đó nội dung dải độ cao (HDR) thu được được làm thích ứng với khả năng của màn hiển thị (ví dụ, với độ chói cực đại 500 nit hoặc 1000 nit) trong đích đầu ra, và thực hiện việc ánh xạ hiển thị mà không trái với mục đích của nhà sản xuất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý ảnh và phương pháp xử lý ảnh để xử lý thông tin ảnh. Cụ thể, sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý ảnh và phương pháp xử lý ảnh mà để truyền/thu hoặc hiển thị ảnh dải động cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, số lượng bit của phần tử tạo ảnh (cảm biến ảnh) được tăng lên và ảnh trở thành nằm trong dải động. Nói chung, dải động của ảnh có thể được biểu diễn bởi tỷ lệ giữa độ chói cực tiểu và độ chói đỉnh. Trong ảnh HDR, tỷ lệ tương phản giữa màu với giá trị màu cực đại và màu với giá trị màu cực tiểu là, ví dụ, 10000:1 hoặc cao hơn. Do đó, ảnh HDR có thể biểu diễn thế giới thực tế một cách chân thực. Ảnh HDR có thể ghi độ chói trong toàn bộ dải khả kiến và có thể hỗ trợ dải động và gam màu mà tương đương với dải động và gam màu của đặc tính thị giác của người. Ảnh HDR có ưu điểm rằng phần bóng mờ có thể được biểu diễn một cách chân thực, sự phơi sáng có thể được mô phỏng, và độ sáng có thể được biểu diễn.

Như được mô tả nêu trên, trong khi ảnh HDR được chụp trên phía sản xuất nội dung, các màn hiển thị với các loại đặc tính khác nhau như màn hiển thị tương ứng với dải động chuẩn (SDR) mà được nén thành khoảng một phần mười bốn của dải động và màn hiển thị mà độ chói đỉnh của nó là 500 nit hoặc 1000 nit và mà tương ứng với HDR, được sử dụng trong các gia đình trong đó nội dung được xem. Do đó, việc xử lý để làm thích ứng dải động của nội dung gốc với đặc tính của màn hiển thị trong đích đầu ra ảnh (sau đây, cũng được gọi là “ánh xạ hiển thị”) là cần thiết (ví dụ xem tài liệu sáng chế 1).

Tuy nhiên, trong việc ánh xạ hiển thị, khi việc chuyển đổi dải động được thực hiện một cách đơn giản bằng cách chia tỷ lệ tuyến tính, có vấn đề rằng lượng lớn thông tin bị mất và hiệu quả thị giác của ảnh, mà được quan sát bởi người dùng, trở nên khác biệt lớn trước và sau khi chuyển đổi. Việc mất thông tin này không phải ý định của nhà sản xuất nội dung.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị xử lý ảnh và phương pháp xử lý ảnh ưu việt mà có thể truyền/thu hoặc hiển thị ảnh dải động cao một cách thích hợp. Giải quyết vấn đề

Sáng chế được tạo ra để giải quyết nhược điểm nêu trên.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị xử lý ảnh có thể bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để:

tạo ra, dựa trên siêu dữ liệu bao gồm thông tin chuyển đổi độ chói và thông tin khả năng của màn hiển thị trong đích đầu ra, thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai để làm thích ứng nội dung trong dải động thứ nhất với màn hiển thị; và xử lý nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp xử lý ảnh có thể bao gồm bước tạo ra, bởi thiết bị xử lý, dựa trên siêu dữ liệu bao gồm thông tin chuyển đổi độ chói và thông tin khả năng của màn hiển thị trong đích đầu ra, thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai để làm thích ứng nội dung trong dải động thứ nhất với màn hiển thị; và xử lý, bởi thiết bị xử lý, nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị xử lý ảnh có thể bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để:

thu được thông tin chuyển đổi độ chói dùng cho việc chuyển của nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai; và tạo ra siêu dữ liệu của nội dung dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói, trong đó thông tin chuyển đổi độ chói được dựa trên cường độ của nhà sản xuất nội dung để sử dụng trong việc ánh xạ hiển thị.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp xử lý ảnh có thể bao gồm thu thông tin, bởi thiết bị xử lý, để thu được thông tin chuyển đổi độ chói dùng cho việc chuyển của nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai; và tạo ra siêu dữ liệu, bởi thiết bị xử lý, để tạo ra siêu dữ liệu của nội dung dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói, trong đó thông tin chuyển đổi độ chói được dựa trên cường độ của nhà sản xuất nội dung để sử dụng trong việc ánh xạ hiển thị.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị xử lý ảnh bao gồm: bộ thu nhận thông tin được tạo cấu hình để thu được thông tin chuyển đổi độ chói dùng cho việc chuyển của nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai; và bộ tạo siêu dữ liệu được tạo cấu hình để tạo ra siêu dữ liệu của nội dung dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói.

Theo phương án của sáng chế, bộ tạo siêu dữ liệu của thiết bị xử lý ảnh được tạo cấu hình để tạo ra siêu dữ liệu bao gồm quan hệ giữa các giá trị độ chói trước và sau khi chuyển đổi từ dải động thứ nhất thành dải động thứ hai tại một hoặc nhiều điểm.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị xử lý ảnh còn bao gồm bộ truyền được tạo cấu hình để truyền siêu dữ liệu trong khi lưu trữ siêu dữ liệu trong phần chứa truyền định trước.

Theo phương án của sáng chế, bộ truyền của thiết bị xử lý ảnh được tạo cấu hình để truyền siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị độ chói tuyến tính.

Theo phương án của sáng chế, bộ truyền của thiết bị xử lý ảnh được tạo cấu hình để lưu trữ siêu dữ liệu vào thông tin nâng cao bổ sung (SEI) `knee_function_info` của nội dung.

Theo phương án của sáng chế, bộ truyền của thiết bị xử lý ảnh được tạo cấu hình để truyền siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị mã.

Theo phương án của sáng chế, bộ truyền của thiết bị xử lý ảnh được tạo cấu hình để lưu trữ siêu dữ liệu vào thông tin nâng cao bổ sung (SEI) `Tone_mapping_info` của nội dung.

Ngoài ra, theo phương án của sáng chế, thiết bị xử lý ảnh bao gồm: bộ xử lý siêu dữ liệu được tạo cấu hình để tạo ra, dựa trên siêu dữ liệu bao gồm thông tin chuyển đổi độ chói dùng cho việc chuyển của nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai, thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai để làm thích ứng nội dung trong dải động thứ nhất với màn hiển thị trong đích đầu ra; và bộ xử lý nội dung được tạo cấu hình để xử lý nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, bộ xử lý siêu dữ liệu của thiết bị xử lý ảnh được tạo cấu hình để tạo ra bảng chuyển đổi để chuyển đổi giá trị độ chói trong dải động thứ nhất thành giá trị độ chói trong màn hiển thị với độ chói định định trước dựa trên siêu dữ liệu bao gồm quan hệ giữa các giá trị độ chói trước và sau khi chuyển đổi từ dải động thứ nhất thành dải động thứ hai tại một hoặc nhiều điểm, và bộ xử lý nội dung được tạo cấu hình để chuyển đổi độ chói của nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên bảng chuyển đổi.

Theo phương án của sáng chế, bộ xử lý siêu dữ liệu của thiết bị xử lý ảnh được tạo cấu hình để tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu được lưu trữ trong phần chứa truyền định trước.

Theo phương án của sáng chế, bộ xử lý siêu dữ liệu của thiết bị xử lý ảnh được tạo cấu hình để tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị độ chói tuyến tính, và bộ

xử lý nội dung được tạo cấu hình để thực hiện xử lý đối với tín hiệu độ chói, mà trên đó xử lý chuyển đổi tuyến tính quang-điện được thực hiện, dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, bộ xử lý siêu dữ liệu của thiết bị xử lý ảnh được tạo cấu hình để tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu được lưu trữ trong thông tin nâng cao bổ sung (SEI) `knee_function_info` của nội dung.

Theo phương án của sáng chế, bộ xử lý siêu dữ liệu của thiết bị xử lý ảnh được tạo cấu hình để tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị mã, và bộ xử lý nội dung được tạo cấu hình để thực hiện xử lý đối với giá trị mã độ chói, mà trên đó xử lý chuyển đổi tuyến tính quang-điện được thực hiện, dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, bộ xử lý siêu dữ liệu của thiết bị xử lý ảnh được tạo cấu hình để tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu được lưu trữ trong thông tin nâng cao bổ sung (SEI) `tone_mapping_info` của nội dung.

Theo phương án của sáng chế, khi độ chói đỉnh của màn hiển thị cao hơn độ chói đỉnh của dải động thứ nhất, bộ xử lý siêu dữ liệu của thiết bị xử lý ảnh được tạo cấu hình để không tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai và không làm cho bộ xử lý nội dung thực hiện xử lý nội dung trong dải động thứ nhất.

Ngoài ra, theo phương án của sáng chế, phương pháp xử lý ảnh bao gồm: thu thông tin để thu được thông tin chuyển đổi độ chói dùng cho việc chuyển của nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai; và tạo ra siêu dữ liệu để tạo ra siêu dữ liệu của nội dung dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói.

Ngoài ra, theo phương án của sáng chế, phương pháp xử lý ảnh bao gồm: xử lý siêu dữ liệu để tạo ra, dựa trên siêu dữ liệu bao gồm thông tin chuyển đổi độ chói dùng cho việc chuyển của nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai, thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai để làm thích ứng nội dung trong dải động thứ nhất với màn hiển thị trong đích đầu ra; và xử lý nội dung để xử lý nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, thiết bị xử lý ảnh và phương pháp xử lý ảnh ưu việt được đề

xuất mà cung cấp thông tin thích hợp liên quan đến việc chuyển đổi độ chói của ảnh hoặc có thể thực hiện một cách thích hợp việc chuyển đổi dải động của ảnh dựa trên thông tin liên quan đến chuyển đổi độ chói được cấp.

Lưu ý rằng hiệu quả được mô tả trong sáng chế chỉ là ví dụ và hiệu quả của sáng chế không bị giới hạn ở đây. Ngoài ra, có trường hợp mà sáng chế có hiệu quả khác ngoài hiệu quả được mô tả nêu trên.

Mục đích, đặc tính, hoặc hiệu quả khác của sáng chế sẽ được hiểu trong phần mô tả chi tiết dựa trên phương án hoặc hình vẽ đi kèm được mô tả sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ giản lược minh họa cấu hình của hệ thống cung cấp ảnh 100 mà sáng chế được ứng dụng vào.

Fig.2 là hình vẽ giản lược minh họa quy trình trong đó nội dung HDR được xử lý trên phía thiết bị cung cấp ảnh 200 (hoặc phía sản xuất nội dung).

Fig.3 là hình vẽ giản lược minh họa quy trình trong đó nội dung HDR được xử lý trên phía thiết bị sử dụng ảnh 300.

Fig.4 là hình vẽ minh họa ví dụ về thông tin chuyển đổi độ chói để chuyển đổi từ nội dung HDR có độ chói đỉnh 2000 nit thành nội dung SDR có độ chói đỉnh 100 nit.

Fig.5 là hình vẽ minh họa ví dụ về 1D-LUT trong đó thông tin chuyển đổi độ chói từ nội dung HDR thành nội dung SDR mà thông tin này được minh họa trên Fig.4 được thu hẹp thành sáu điểm.

Fig.6 là hình vẽ minh họa cơ chế để thực hiện việc ánh xạ trên độ chói của màn hiển thị là đích đầu ra từ thông tin chuyển đổi độ chói từ nội dung HDR thành nội dung SDR.

Fig.7 là hình vẽ minh họa cấu hình chức năng trong đó thiết bị cung cấp ảnh 200 truyền siêu dữ liệu.

Fig.8 là hình vẽ minh họa ví dụ cú pháp 800 của thông tin xác định chuyển đổi dải động “SEI_knee_function_info”.

Fig.9 là hình vẽ minh họa, như là thông tin chuyển đổi dải động, ví dụ thiết lập tham số được minh họa trong bảng 1.

Fig.10 là hình vẽ minh họa ví dụ cú pháp 1000 của thông tin ánh xạ sắc độ “SEI_Tone_mapping_Info”.

Fig.11 là hình vẽ minh họa cấu hình chức năng để xử lý nội dung HDR dựa trên siêu dữ liệu của thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT).

Fig.12 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu hình chức năng để thực hiện việc ánh xạ hiển thị dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT).

Fig.13 là hình vẽ minh họa ví dụ khác của cấu hình chức năng để thực hiện việc ánh xạ hiển thị dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT).

Fig.14 là lưu đồ minh họa thủ tục xử lý để thực hiện việc ánh xạ hiển thị của nội dung HDR trên màn hiển thị 1105 trong đích đầu ra.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần sau đây, phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các hình vẽ.

Trên Fig.1, cấu hình của hệ thống cung cấp ảnh 100 là lưu đồ minh họa được minh họa một cách giản lược. Hệ thống cung cấp ảnh 100 được minh họa bao gồm thiết bị cung cấp ảnh 200 để cung cấp dòng ảnh và thiết bị sử dụng ảnh 300 để thu được dòng ảnh và để thực hiện việc xuất ra dòng ảnh.

Khi hệ thống cung cấp ảnh 100 được áp dụng tới dòng ảnh như đĩa Blu-ray (nhãn hiệu được đăng ký) độ phân giải siêu cao (UHD-BD), thiết bị cung cấp ảnh 200 là trên phía nhà sản xuất nội dung. Thiết bị sử dụng ảnh 300 là kết hợp của thiết bị tái tạo vật ghi như máy chơi BD và màn hiển thị để thực hiện việc hiển thị đầu ra của ảnh được tái tạo. Trong hệ thống cung cấp ảnh 100 như UHD-BD, dòng được tái tạo không được nén được truyền từ máy chơi BD tới màn hiển thị thông qua giao diện đa phương tiện độ phân giải cao (HDMI) (nhãn hiệu được đăng ký).

Ngoài ra, khi hệ thống cung cấp ảnh 100 được áp dụng cho dịch vụ phân phối Internet như dịch vụ phân phối không can thiệp nội dung (OTT), thiết bị cung cấp ảnh 200 là về phía nhà sản xuất nội dung và cung cấp nội dung được sản xuất trên máy chủ tạo dòng. Mặt khác, thiết bị sử dụng ảnh 300 là máy khách bao gồm thiết bị đầu cuối đa chức năng như máy tính cá nhân, điện thoại thông minh, hoặc máy tính bảng để thu dữ liệu dòng của nội dung từ máy chủ tạo dòng. Ngoài ra, khi hệ thống cung cấp ảnh 100 được áp dụng cho dịch vụ quảng bá số, thiết bị cung cấp ảnh 200 là trạm quảng bá và thiết bị sử dụng ảnh 300 là tivi hoặc loại tương tự được bố trí trong nhà. Ví dụ, trong dịch vụ phân phối Internet hoặc dịch vụ quảng bá, nội dung được truyền như là dòng được mã hóa như khuôn dạng MPEG2-TS (nhóm chuyên gia ảnh động 2 - dòng truyền tải) từ máy chủ tới máy khách hoặc từ trạm quảng bá tới tivi.

Trong các ngành công nghiệp khác mà cung cấp nội dung ảnh như UHD-BD, dịch vụ phân phối Internet, hoặc quảng bá, việc mở rộng dải động của thành phần

độ chói và kỹ thuật HDR với độ tương phản rộng được kỳ vọng ngoài kỹ thuật độ phân giải 4K của phần tử có nội dung độ phân giải cao. Theo kỹ thuật HDR, độ chói trong toàn bộ dải khả kiến có thể được ghi và dải động và gam màu tương đương với dải động và gam màu đặc tính thị giác của người có thể được hỗ trợ. Ngoài ra, trong ngành công nghiệp màn hiển thị, sản phẩm bao gồm chức năng tương ứng với việc mở rộng dải động của thành phần độ chói có thể được sản xuất. Ví dụ, màn hiển thị tinh thể lỏng sử dụng điốt phát quang (LED) trực tiếp có thể tái tạo độ sáng một cách tin cậy và có thể đạt được việc biểu diễn ảnh với độ chói cao.

Trên Fig.2, quy trình trong đó nội dung HDR được xử lý trên phía của thiết bị cung cấp ảnh 200 (hoặc phía sản xuất nội dung) được minh họa một cách giản lược.

Bộ chụp ảnh 201, ví dụ, bao gồm camera 4K và ghi ảnh màu trong hệ thống màu gam màu rộng dựa trên khuyến nghị ITU-R BT.2020.

Sau đó, trong bộ phân loại/điều khiển 202, nội dung chính HDR được tạo ra bằng cách thực hiện xử lý phân loại hoặc điều khiển đối với nội dung được chụp và chuyển đổi giá trị mã thành tín hiệu độ chói tuyến tính bằng cách sử dụng bảng chuyển đổi như những gì được chỉ báo bởi số chỉ dẫn 212. Đối với nội dung chính HDR, xử lý tạo siêu dữ liệu được thực hiện. Trong phương án này, thông tin chuyển đổi độ chói hữu ích cho việc ánh xạ hiển thị được tạo ra như là siêu dữ liệu. Chi tiết của siêu dữ liệu sẽ được mô tả sau đây.

Sau đó, bộ chuyển đổi quang điện 203 chuyển đổi độ chói thành giá trị mã có 10 bit bằng cách sử dụng bảng chuyển đổi OETF, như những gì được chỉ báo bởi số chỉ dẫn 213, và chuyển đổi tín hiệu độ chói tuyến tính quang học của nội dung chính HDR thành tín hiệu điều khiển panen.

Bộ mã hóa 204 mã hóa nội dung chính HDR và siêu dữ liệu của nó và tạo ra dòng theo khuôn dạng mã hóa định trước như MPEG-2 TS (Nhóm chuyên gia ảnh động 2 - dòng truyền tải). Sau đó, dòng được mã hóa được tạo ra được truyền từ giao diện truyền (không được minh họa) tới thiết bị sử dụng ảnh 300.

Trên Fig.3, quy trình trong đó nội dung HDR được xử lý trên phía thiết bị sử dụng ảnh 300 được minh họa một cách giản lược.

Bộ giải mã 301 thực hiện xử lý để giải mã dòng được mã hóa, mà được cấp từ thiết bị cung cấp ảnh 200, thành nội dung gốc (tín hiệu điều khiển panen) và tách siêu dữ liệu.

Sau đó, bộ chuyển đổi tuyến tính quang-điện 302 chuyển đổi tín hiệu điều

hiển thị panen được giải mã bao gồm các giá trị mã gồm 10 bit thành tín hiệu độ chói tuyến tính quang học bằng cách sử dụng bảng chuyển đổi EOTF được chỉ báo bởi số chỉ dẫn 312.

Lưu ý rằng trong phương án này, dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói được mô tả trong siêu dữ liệu, xử lý chuyển đổi dải động (việc ánh xạ hiển thị) của tín hiệu độ chói được thực hiện. Theo phương pháp truyền siêu dữ liệu, xử lý ánh xạ hiển thị được áp dụng cho hoặc giá trị mã trước khi chuyển đổi EOTF hoặc tín hiệu độ chói tuyến tính quang học sau khi chuyển đổi EOTF. Chi tiết của việc ánh xạ hiển thị sẽ được mô tả sau đây.

Bộ chuyển đổi gamma hiển thị tuyến tính 303 thực hiện xử lý gamma đối với tín hiệu độ chói bằng cách sử dụng bảng chuyển đổi tuyến tính được chỉ báo bởi số chỉ dẫn 313 và thực hiện chuyển đổi thành tín hiệu điều khiển panen được làm thích ứng với đặc tính đầu vào của panen hiển thị. Sau đó, bộ hiển thị 304 bao gồm panen hiển thị tinh thể lỏng hoặc loại tương tự thực hiện việc điều khiển theo tín hiệu điều khiển panen và hiển thị nội dung trên cảnh.

Khi kỹ thuật HDR được áp dụng trong hệ thống cung cấp ảnh 100, trường hợp trong đó dải động của thiết bị cung cấp ảnh 200 và dải động của thiết bị sử dụng ảnh 300 không đồng nhất với nhau được xem xét. Ví dụ, nội dung với độ chói đỉnh 2000 nit được lưu trữ vào đĩa Blu-ray và được phân phối từ phía thiết bị cung cấp ảnh 200. Tuy nhiên, trên phía thiết bị sử dụng ảnh 300, có trường hợp trong đó màn hiển thị HDR có độ chói đỉnh xung quanh 500 nit hoặc 1000 nit được bao gồm và có thể không tương ứng với độ chói đỉnh của nội dung được tái tạo.

Trong trường hợp này, trên phía thiết bị sử dụng ảnh 300, có ưu tiên rằng việc chuyển đổi dải động được thực hiện đối với ảnh được cấp bởi thiết bị cung cấp ảnh 200 và có ưu tiên rằng việc ánh xạ hiển thị để làm thích ứng với đặc tính (độ chói đỉnh) của màn hiển thị trong đích đầu ra được thực hiện. Tuy nhiên, việc chuyển đổi dải động được thực hiện một cách đơn giản bằng cách chia tỷ lệ tuyến tính đồng đều trong tất cả mức độ chói) trong việc ánh xạ hiển thị, lượng lớn thông tin bị mất và hiệu quả thị giác, mà được quan sát bởi người dùng, của ảnh trở nên khác biệt lớn trước và sau khi chuyển đổi. Việc mất thông tin này không phải ý định của nhà sản xuất nội dung.

Do đó, các tác giả sáng chế xem xét rằng việc thiết lập quy trình sản xuất nội dung HDR là cần thiết ngoài việc cung cấp nội dung HDR trên phía sản xuất hoặc trên phía thiết bị cung cấp ảnh 200 và việc bao gồm màn hiển thị, mà tương ứng

với HDR, trên phía thiết bị sử dụng ảnh 300 để xây dựng thể giới hình ảnh theo HDR trong hệ thống cung cấp ảnh 100.

Ngoài ra, cần phải không làm mất đi cường độ của nhà sản xuất nội dung khi việc chuyển đổi dải động của ảnh HDR được thực hiện bằng việc ánh xạ hiển thị trên phía thiết bị sử dụng ảnh 300 hoặc loại tương tự.

Do đó, thay vì cách chia tỷ lệ tuyến tính đơn giản, cường độ của nhà sản xuất nội dung được cung cấp như là siêu dữ liệu được kết hợp với dòng ảnh theo kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế này.

Cụ thể hơn, trên phía thiết bị cung cấp ảnh 200, thông tin chuyển đổi độ chói, mà thu được trong hoạt động trong đó nhà sản xuất nội dung thực hiện xử lý chuyển đổi của nội dung HDR thành nội dung SDR, hoặc thông tin chênh lệch giữa nội dung HDR và nội dung SDR được xem là mục đích của nhà sản xuất mà mục đích này là hữu ích cho việc ánh xạ hiển thị và được truyền như là siêu dữ liệu của nội dung.

Mặt khác, trên phía thiết bị sử dụng ảnh 300, khi việc ánh xạ hiển thị của nội dung HDR (ví dụ, với độ chói đỉnh 2000 nit) được cấp bởi thiết bị cung cấp ảnh 200 được thực hiện trên màn hiển thị (ví dụ, với độ chói đỉnh 500 nit hoặc 1000 nit) là đích đầu ra, bằng cách tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói tương ứng với khả năng của màn hiển thị dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thu được như là siêu dữ liệu, biểu diễn độ chói thích hợp mà không trái với mục đích của nhà sản xuất có thể đạt được ngay cả sau khi thực hiện ánh xạ hiển thị.

Trên Fig.4, ví dụ về thông tin chuyển đổi độ chói để tạo ra nội dung SDR có độ chói đỉnh 100 nit từ nội dung HDR có độ chói đỉnh 2000 nit được minh họa. Trên hình vẽ này, trục ngang là độ chói của nội dung HDR như là độ chói đầu vào và trục dọc là độ chói của nội dung SDR như là độ chói đầu ra.

Ví dụ, nhà sản xuất nội dung thực hiện xử lý chuyển đổi của nội dung HDR được sản xuất thành nội dung SDR trong dòng thực thi của nội dung sử dụng màn hiển thị chính. Đối với dữ liệu nhật ký của dòng thực thi, thông tin như những gì được minh họa trên Fig.4 có thể thu được. Ví dụ, đầu tiên, nội dung trong HDR được tạo ra đối với vật ghi với mật độ ghi cao như đĩa Blu-ray. Tuy nhiên, nội dung SDR thường được tạo ra từ nội dung HDR được tạo ra để phân phối thông qua vật ghi với mật độ ghi thấp hơn hoặc phân phối trong kênh truyền trong băng hẹp. Rõ ràng, thông tin chuyển đổi độ chói tương tự như những gì được minh họa trên Fig.4 có thể thu được không giống như dữ liệu nhật ký trong dòng thực thi mà từ

thông tin chênh lệch giữa nội dung HDR được tạo ra và nội dung SDR được tạo ra. Chính phương pháp để thu được thông tin chuyển đổi độ chói như những gì được minh họa trên Fig.4 không bị giới hạn cụ thể.

Thông tin chuyển đổi độ chói khi nhà sản xuất tạo ra nội dung SDR từ nội dung HDR hoặc thông tin chuyển đổi độ chói được tính toán từ quan hệ giữa nội dung HDR và nội dung SDR phản ánh mục đích của nhà sản xuất đối với việc chuyển đổi độ chói của nội dung HDR (thành nội dung SDR).

Viện dẫn tới Fig.4, việc xử lý chuyển đổi độ chói tuyến tính được thực hiện lên đến gần 500 nit của nội dung HDR trên phía đầu vào. Ví dụ, điều này tương ứng với mức độ chói bằng hoặc thấp hơn độ chói trắng (độ chói trắng phân tán) mà là màu cơ bản của ảnh hoặc cảnh và cường độ của nhà sản xuất nội dung mà thông tin độ chói cần được giữ ngay cả sau khi chuyển đổi độ chói có thể được giả định. Ngoài ra, trong vùng vượt quá 500 nit của nội dung HDR trên phía đầu vào, mức độ nén có thể trở nên lớn hơn một cách đều đặn. Do đó, cường độ của nhà sản xuất nội dung mà thông tin độ chói không cần thiết được giữ (có thể được nén) trong vùng độ chói cao có thể được giả định.

Trong hệ thống cung cấp ảnh 100 theo phương án này, thông tin chuyển đổi độ chói từ nội dung HDR thành nội dung SDR được thiết lập trong khuôn dạng của bảng tra cứu một chiều (1D-LUT) và được truyền như là siêu dữ liệu từ thiết bị cung cấp ảnh 200 tới thiết bị sử dụng ảnh 300.

Đối với phương pháp truyền siêu dữ liệu của thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) chỉ báo cường độ của nhà sản xuất nội dung, ví dụ, có phương pháp mà sử dụng thông tin nâng cao bổ sung (SEI), mà đã được định nghĩa trong MPEG, như là phần chứa truyền hoặc phương pháp để xác định mới SEI là phần chứa để truyền thông tin chuyển đổi độ chói được xem xét. Ngoài ra, trong trường hợp của hệ thống cung cấp ảnh để ghi nội dung vào đĩa Blu-ray để phân phối, phương pháp để lưu trữ thông tin chuyển đổi độ chói thành tệp cơ sở dữ liệu trong đĩa Blu-ray được xem xét ngoài phương pháp nêu trên để sử dụng SEI như là phần chứa truyền.

Thông tin chuyển đổi độ chói chỉ báo cường độ của nhà sản xuất nội dung là 1D-LUT trong đó quan hệ tương ứng giữa độ chói của nội dung HDR gốc và độ chói của nội dung SDR sau khi chuyển đổi độ chói. Như được minh họa trên Fig.4, 1D-LUT trong đó các giá trị độ chói của nội dung SDR mà các giá trị tương ứng với tất cả các giá trị độ chói của nội dung HDR được mô tả có thể được sử dụng

như siêu dữ liệu. Tuy nhiên, do lượng siêu dữ liệu trở nên lớn, 1D-LUT chỉ mô tả quan hệ tương ứng giữa giá trị độ chói của nội dung HDR và giá trị độ chói của nội dung SDR của số lượng điểm định trước có thể được sử dụng như là siêu dữ liệu.

Trên Fig.5, ví dụ về 1D-LUT trong đó thông tin chuyển đổi độ chói từ nội dung HDR thành nội dung SDR mà thông tin được minh họa trên Fig.4 được thu hẹp thành sáu điểm được chỉ báo bởi các số chỉ dẫn 501 đến 506 được minh họa. Thông tin chuyển đổi độ chói giữa các điểm có thể được tính toán, ví dụ, bằng cách tính toán tuyến tính từ góc nghiêng giữa các điểm. Rõ ràng, thông tin chuyển đổi độ chói giữa các điểm có thể được nội suy không phải bằng cách tính toán tuyến tính mà bằng cách tính toán phi tuyến tính.

Ở đây, đối với điểm mô tả thông tin chuyển đổi độ chói trong 1D-LUT, ví dụ, điểm đặc tính (như điểm mà độ nghiêng của đường cong thay đổi đột ngột) có thể được tách tự động bằng cách tính toán từ đường cong (xem Fig.4) của thông tin chuyển đổi độ chói từ nội dung HDR thành nội dung SDR. Ngoài ra, nhà sản xuất nội dung có thể chỉ định, trong dòng thực thi, điểm (mức độ chói) cần được mô tả trong 1D-LUT. Ngoài ra, mức độ chói (như 50 nit và 500 nit) của số lượng điểm định trước cần được mô tả trong 1D-LUT có thể được xác định trước.

Trên phía thiết bị sử dụng ảnh 300, trong trường hợp thực hiện việc ánh xạ hiển thị của nội dung HDR, mà được cấp bởi thiết bị cung cấp ảnh 200, trên màn hiển thị là đích đầu ra, thông tin chuyển đổi độ chói tương ứng với khả năng của màn hiển thị được tạo ra dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thu được như là siêu dữ liệu.

Trên Fig.6, cơ chế để thực hiện việc ánh xạ trên độ chói của màn hiển thị (với độ chói đỉnh 1000 nit) là đích đầu ra dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói từ nội dung HDR với độ chói đỉnh 2000 nit thành nội dung SDR với độ chói đỉnh 100 nit (xem Fig.5) mà thông tin này được sử dụng như là siêu thông tin được minh họa.

Trong 1D-LUT của thông tin chuyển đổi độ chói được truyền như là siêu dữ liệu, như được chỉ báo bởi các số chỉ dẫn 601 đến 606, quan hệ tương ứng của độ chói 50 nit, 200 nit, 250 nit, 400 nit, và 500 nit của nội dung HDR gốc và độ chói đỉnh 2000 nit của nội dung với độ chói 50 nit, 60 nit, 75 nit, 80 nit, và 90 nit của nội dung SDR sau khi chuyển đổi độ chói và độ chói đỉnh 100 nit của nội dung được mô tả.

Trên phía thiết bị sử dụng ảnh 300, từ thông tin chuyển đổi độ chói từ nội dung HDR thành nội dung SDR như những gì được mô tả nêu trên, việc ánh xạ

được thực hiện trên thông tin chuyển đổi độ chói cho việc ánh xạ hiển thị của nội dung HDR với độ chói đỉnh 2000 nit trên màn hiển thị (với độ chói đỉnh 1000 nit) là đích đầu ra. Ví dụ, theo phương trình (1) sau đây, độ chói cho việc ánh xạ trên màn hiển thị trong đích đầu ra có thể được tính toán từ siêu dữ liệu.

[Công thức toán học 1]

$$L_{Display}(i) = \left(\left(\frac{L_{HDR}(i) - L_{SDR}(i)}{PeakL_{HDR} - PeakL_{SDR}} \right) \times (PeakL_{Display} - PeakL_{SDR}) \right) + L_{SDR}(i) \quad \dots(1)$$

Với phương trình (1) nêu trên, thông tin độ chói tại điểm thứ i được mô tả trong ID-LUT của siêu dữ liệu được ánh xạ hiển thị trên giá trị độ chói của màn hiển thị (với độ chói đỉnh 1000 nit) trong đích đầu ra. Ở đây, trong phương trình này, $PeakL_{HDR}$ là độ chói đỉnh của nội dung HDR, $PeakL_{SDR}$ là độ chói đỉnh của nội dung SDR, $PeakL_{Display}$ là độ chói đỉnh của màn hiển thị trong đích đầu ra, $L_{HDR}(i)$ là độ chói của nội dung HDR tương ứng với điểm thứ i của 1D-LUT, $L_{SDR}(i)$ là độ chói của nội dung SDR tương ứng với điểm thứ i của 1-LUT, và $L_{Display}(i)$ là độ chói mà được ánh xạ đối với màn hiển thị trong đích đầu ra từ điểm thứ i của 1D-LUT.

Theo phương trình tính toán độ chói (1) nêu trên, như được minh họa trên Fig.6, độ chói 50 nit, 200 nit, 250 nit, 400 nit, và 500 nit của nội dung HDR gốc và độ chói đỉnh 2000 nit của nội dung được ánh xạ tương ứng với 50 nit, 126 nit, 158 nit, 232 nit, 284 nit, và 1000 nit của màn hiển thị trong đích đầu ra như được chỉ báo bởi các số chỉ dẫn 611 đến 616.

Trên Fig.7, cấu hình chức năng trong đó thiết bị cung cấp ảnh 200 truyền siêu dữ liệu của thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) từ nội dung HDR thành nội dung SDR được minh họa.

Bảng cơ chế được minh họa trên Fig.2, bộ xử lý nội dung 701 xử lý nội dung HDR cần được cấp tới thiết bị sử dụng ảnh 300.

Bộ tạo siêu dữ liệu 702 thu được thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) từ nội dung HDR thành nội dung SDR bằng cách sử dụng dữ liệu nhật ký trong dòng thực thi trong bộ xử lý nội dung 701 hoặc dựa trên thông tin chênh lệch giữa nội dung HDR được tạo ra và nội dung SDR được tạo ra và tạo ra siêu dữ liệu.

Bằng cách nhập vào nội dung được xử lý từ bộ xử lý nội dung 701 và nhập vào siêu dữ liệu được tạo ra bởi bộ tạo siêu dữ liệu 702, bộ mã hóa 703 thực hiện

việc mã hóa thành dữ liệu dòng theo khuôn dạng mã hóa định trước như MPEG2. Ở đây, bộ mã hóa 703 lưu trữ siêu dữ liệu (1D-LUT) vào SEI được định nghĩa mới trong MPEG hoặc SEI được định nghĩa mới cho việc truyền thông tin chuyển đổi độ chói. Ngoài ra, trong trường hợp trong đó dạng cung cấp nội dung HDR là đĩa Blu-ray, siêu dữ liệu (1D-LUT) có thể được lưu trữ trong vào tệp cơ sở dữ liệu trong đĩa Blu-ray.

Bộ cung cấp nội dung 704 cung cấp nội dung được mã hóa tới thiết bị sử dụng ảnh 300. Khi hệ thống cung cấp ảnh 100 được áp dụng cho dòng ảnh như UHD-BD, bộ cung cấp nội dung 704 ghi nội dung được mã hóa vào đĩa Blu-ray. Ngoài ra, hệ thống cung cấp ảnh 100 được áp dụng cho dịch vụ phân phối Internet như OTT, bộ cung cấp nội dung 704 tải lên nội dung được mã hóa tới máy chủ tạo dòng. Ngoài ra, khi hệ thống cung cấp ảnh 100 được áp dụng cho dịch vụ quảng bá số, bộ cung cấp nội dung 704 truyền nội dung được mã hóa như là tín hiệu quảng bá.

Ở đây, trường hợp trong đó “SEI knee_function_info” mà được định nghĩa trong MPEG, là thông tin xác định chuyển đổi dải động của dữ liệu ảnh không được nén được sử dụng như là phần chứa truyền của thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) sẽ được mô tả. Lưu ý rằng trong trường hợp sử dụng SEI knee_function_info như là phần chứa truyền, giá trị độ chói được biểu diễn như là giá trị độ chói tuyến tính.

Trên Fig.8, ví dụ cú pháp 800 của thông tin xác định chuyển đổi dải động “SEI knee_function_info” được minh họa. Ý nghĩa gốc của mỗi tham số được mô tả.

Trong tham số knee_function_info 800, ID chuyển đổi điểm uốn (knee_function_id) 801 và cờ loại bỏ chuyển đổi điểm uốn (knee_function_cancel_flag) 802 được thiết lập.

ID chuyển đổi điểm uốn 801 là ID duy nhất nhằm mục đích chuyển đổi điểm uốn mà là nén điểm uốn hoặc mở rộng điểm uốn. Theo phương án này, giả định rằng ID chuyển đổi điểm uốn 801 được thiết lập tại mức thấp “0” trong trường hợp sử dụng thông tin nâng cao bổ sung (SEI) knee_function_info như là thông tin xác định chuyển đổi dải động gốc và ID chuyển đổi điểm uốn 801 được thiết lập tại mức cao “1” trong trường hợp sử dụng thông tin nâng cao bổ sung (SEI) knee_function_info như là phần chứa truyền của thông tin chuyển đổi độ chói từ nội dung HDR thành nội dung SDR. Ngoài ra, cờ loại bỏ chuyển đổi điểm uốn 802

là cờ chỉ báo rằng có loại bỏ hay không tính liên tục của tham số `knee_function_info` trước đó. Trong trường hợp loại bỏ tính liên tục của tham số `knee_function_info` trước đó, cờ loại bỏ chuyển đổi điểm uốn 802 được thiết lập tại mức cao “1”. Trong trường hợp không loại bỏ tính liên tục, cờ loại bỏ chuyển đổi điểm uốn 802 được thiết lập tại mức thấp “0”.

Ngoài ra, trong trường hợp trong đó cờ loại bỏ chuyển đổi điểm uốn 802 là tại mức thấp “0”, thông tin xác định chuyển đổi dải động được thiết lập là tham số `knee_function_info` 800. Trong thông tin xác định chuyển đổi dải động, cờ duy trì (`knee_function_persistence_flag`) 803, thông tin dải động ảnh đầu vào (`input_d_range`) 804 để lưu trữ độ chói đỉnh (trong 0,1% đơn vị) của ảnh đầu vào, thông tin độ chói đỉnh hiển thị ảnh đầu vào (`input_disp_luminance`) 805 để lưu trữ độ sáng của màn hiển thị (trong 0,1% đơn vị) tương ứng với độ chói đỉnh của ảnh đầu vào, thông tin dải động ảnh đầu ra (`output_d_range`) 806 để lưu trữ độ chói đỉnh (trong 0,1% đơn vị) của ảnh đầu ra, thông tin độ chói đỉnh hiển thị ảnh đầu ra (`output_disp_luminance`) 807 để lưu trữ độ sáng của màn hiển thị (trong 0,1% đơn vị) tương ứng với độ chói đỉnh của ảnh đầu ra, và thông tin về số lượng điểm uốn (`num_knee_point_minus1`) 808 được thiết lập. Ngoài ra, vòng lặp 810 về thông tin của mỗi điểm uốn được áp dụng chỉ trong vài phút trong số thông tin của số lượng điểm uốn 808. Trong vòng lặp thông tin của mỗi điểm uốn, thông tin điểm uốn trước khi chuyển đổi (`input_knee_point`) 811 của mỗi điểm uốn và thông tin điểm uốn sau khi chuyển đổi (`output_knee_point`) 812 của mỗi điểm uốn được thiết lập.

Cờ duy trì 803 chỉ báo rằng tham số `knee_function_info` 800 được truyền một lần là hợp lệ sau khi truyền hay có thể chỉ được sử dụng một lần. Khi tham số `knee_function_info` 800 là hợp lệ chỉ đối với ảnh được bổ sung, cờ duy trì 803 được thiết lập tại mức thấp “0” và khi tham số `knee_function_info` 800 là hợp lệ cho đến khi dòng được chuyển đổi hoặc cho đến khi ID chuyển đổi điểm uốn mới 801 được thu, cờ duy trì 803 được thiết lập tại mức cao “1”.

Ban đầu, thông tin về số lượng điểm uốn 808 là giá trị trong đó số lượng điểm uốn trừ đi 1. Lưu ý rằng thứ tự i (i là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0) trong đó thông tin điểm uốn trước khi chuyển đổi 811 và thông tin điểm uốn sau khi chuyển đổi 812 của điểm uốn được thiết lập là trong thứ tự tăng dần của thông tin điểm uốn trước khi chuyển đổi 811. Trong mỗi vòng lặp trong vài phút tiếp theo của số lượng điểm uốn, thông tin điểm uốn trước khi chuyển đổi 811 và thông tin điểm uốn sau khi chuyển đổi 812 tại điểm uốn i được lưu trữ.

Thông tin điểm uốn trước khi chuyển đổi 811 là thông tin chỉ báo điểm uốn của ảnh, mà cần được mã hóa, trước khi chuyển đổi trong chuyển đổi dải động. Thông tin điểm uốn trước khi chuyển đổi 811 được biểu diễn theo phần nghìn (giá trị tuyến tính) của điểm uốn khi giá trị cực đại độ chói của ảnh cần được mã hóa được thiết lập là 1000‰. Điểm uốn là độ chói, ngoài điểm bắt đầu 0, trong vùng của độ chói được chuyển đổi điểm uốn bởi tốc độ chuyển đổi đồng nhất với tốc độ chuyển đổi của dải động của độ chói của ảnh cần được xử lý.

Ngoài ra, thông tin điểm uốn sau khi chuyển đổi 812 là thông tin chỉ báo điểm bắt đầu trong dải độ chói tương ứng với dải độ chói được chuyển đổi điểm uốn với điểm uốn của ảnh, mà được chuyển đổi trong chuyển đổi dải động, như là điểm bắt đầu. Cụ thể hơn, thông tin điểm uốn sau khi chuyển đổi (output_knee_point) được biểu diễn theo phần nghìn (giá trị tuyến tính) độ chói của ảnh được chuyển đổi tương ứng với điểm uốn khi giá trị cực đại của độ chói của ảnh được chuyển đổi được thiết lập là 1000‰.

Trong trường hợp sử dụng thông tin nâng cao bổ sung (SEI) knee_function_info được minh họa trên Fig.8 như là phần chứa truyền của thông tin chuyển đổi độ chói từ nội dung HDR thành nội dung SDR mà thông tin này là hữu ích cho việc ánh xạ hiển thị, trong vòng lặp thông tin điểm uốn 810, độ chói $L_{HDR}(i)$ của nội dung HDR trước khi chuyển đổi mà độ chói này tương ứng với điểm thứ i của 1D-LUT như là thông tin điểm uốn thứ i trước khi chuyển đổi (input_knee_point) được lưu trữ và độ chói $L_{SDR}(i)$ của nội dung SDR sau khi chuyển đổi mà độ chói này tương ứng với điểm thứ i của 1D-LUT như là thông tin điểm uốn thứ i sau khi chuyển đổi (output_knee_point) được lưu trữ. Tuy nhiên, thông tin điểm uốn cuối cùng trước khi chuyển đổi (input_knee_point) lưu trữ độ chói đỉnh của nội dung HDR trước khi chuyển đổi và thông tin điểm uốn cuối cùng sau khi chuyển đổi (output_knee_point) lưu trữ độ chói đỉnh của nội dung SDR sau khi chuyển đổi.

Ví dụ trong đó 1D-LUT của thông tin chuyển đổi độ chói được minh họa trên Fig.5 được thiết lập trong mỗi tham số của thông tin nâng cao bổ sung (SEI) knee_function_info được biểu diễn trong bảng 1 sau đây. Ngoài ra, trên Fig.9, ví dụ về việc thiết lập tham số được minh họa trong bảng 1 được minh họa như là thông tin chuyển đổi dải động. Trong một phương án như được lấy làm ví dụ trên Fig.9, đối với các tham số input_knee_points đại diện cho chức năng chuyển đổi độ chói mà được dựa trên cường độ của nhà sản xuất nội dung, đường thứ nhất kéo

dài từ điểm thứ nhất tới điểm thứ hai trong số các tham số input_knee_points có góc nghiêng thứ nhất và đường thứ hai kéo dài từ điểm thứ hai tới điểm thứ ba trong số các tham số input_knee_points có góc nghiêng thứ hai, và góc nghiêng thứ hai có gradient thứ hai khác với gradient thứ nhất của góc nghiêng thứ nhất theo cường độ của nhà sản xuất nội dung, sao cho gradient thứ hai có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn gradient thứ nhất.

[Bảng 1]

Tên trường	Giá trị tham số
input_d_range	0
output_d_range	0
input_disp_luminance	10000
output_disp_luminance	100
num_knee_points_minus1	5
input_knee_point[0]	5
output_knee_point[0]	500
input_knee_point[1]	20
output_knee_point[1]	600
input_knee_point[2]	25
output_knee_point[2]	750
input_knee_point[3]	40
output_knee_point[3]	800
input_knee_point[4]	50
output_knee_point[4]	900
input_knee_point[5]	200
output_knee_point[5]	1000

Sau đó, trường hợp trong đó “thông tin nâng cao bổ sung (SEI) Tone_mapping_Info” được định nghĩa trong H.265 (Mã hóa video hiệu quả cao ISO/IEC 23008-2 (HEVC)) được sử dụng như là phần chứa truyền của thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) sẽ được mô tả. Lưu ý rằng trong trường hợp thiết lập thông tin nâng cao bổ sung (SEI) Tone_mapping_Info như là phần chứa truyền, giá trị độ chói được biểu diễn như giá trị mã.

Trên Fig.10, ví dụ cú pháp 1000 của thông tin ánh xạ sắc độ “thông tin nâng cao bổ sung (SEI) Tone_mapping_Info” được minh họa. Phần mô tả chi tiết về ý nghĩa của mỗi tham số được bỏ qua. Ở đây, thông tin ánh xạ sắc độ của tham số tone_map_model_id = 3 được chỉ báo bởi số chỉ dẫn 1003 được sử dụng cho phần chứa truyền của thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT).

Trong tham số `coded_data_bit_depth` được chỉ báo bởi số chỉ dẫn 1001, độ sâu bit của nội dung HDR trước khi chuyển đổi được lưu trữ. Trong tham số `target_bit_depth` được chỉ báo bởi số chỉ dẫn 1002, độ sâu bit của nội dung SDR sau khi chuyển đổi được lưu trữ. Ngoài ra, trong tham số `num_pivots` được chỉ báo bởi số chỉ dẫn 1004, số lượng điểm của thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) được lưu trữ. Sau đó, trong vòng lặp thứ i của các vòng lặp sau đây, tham số `coded_pivot_value[i]` được chỉ báo bởi số chỉ dẫn 1005, giá trị mã của độ chói $L_{HDR}(i)$ của nội dung HDR trước khi chuyển đổi mà nội dung tương ứng với điểm thứ i của 1D-LUT được lưu trữ. Trong tham số `target_pivot_value[i]` được chỉ báo bởi số chỉ dẫn 1006, giá trị mã của độ chói $L_{SDR}(i)$ của nội dung SDR sau khi chuyển đổi mà nội dung tương ứng với điểm thứ i của 1D-LUT được lưu trữ. Ở đây, trong tham số `coded_pivot_value[i]` cuối cùng, giá trị mã của độ chói đỉnh của nội dung HDR trước khi chuyển đổi được lưu trữ. Trong tham số `target_pivot_value[i]` cuối cùng, giá trị mã của độ chói đỉnh của nội dung SDR sau khi chuyển đổi được lưu trữ.

Trên Fig.11, cấu hình chức năng trong đó thiết bị sử dụng ảnh 300 xử lý nội dung HDR dựa trên siêu dữ liệu của thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) từ nội dung HDR thành nội dung SDR được minh họa.

Bộ thu nhận nội dung 1101 thu được nội dung HDR được cấp bởi thiết bị cung cấp ảnh 200. Trong trường hợp trong đó hệ thống cung cấp ảnh 100 được áp dụng cho dòng ảnh như UHD-BD, bộ thu nhận nội dung 1101 tái tạo nội dung được ghi trong đĩa Blu-ray. Ngoài ra, khi hệ thống cung cấp ảnh 100 được áp dụng tới dịch vụ phân phối Internet như OTT, bộ thu nhận nội dung 1101 thu nội dung từ máy chủ tạo dòng thông qua mạng như Internet. Ngoài ra, khi hệ thống cung cấp ảnh 100 được áp dụng tới dịch vụ quảng bá số, bộ thu nhận nội dung 1101 là bộ điều hướng hoặc loại tương tự. Bộ thu nhận nội dung 1101 lựa chọn kênh và thu tín hiệu quảng bá.

Bộ giải mã 1102 giải mã dữ liệu dòng theo khuôn dạng mã hóa định trước như MPEG2 và tách biệt dữ liệu thành dữ liệu dòng và siêu dữ liệu.

Bộ xử lý siêu dữ liệu 1103 xử lý thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) từ nội dung HDR thành nội dung SDR mà thông tin được chứa trong siêu dữ liệu. Bộ xử lý dữ liệu dòng 1104 xử lý dữ liệu dòng và thực hiện xuất hiện thị lên màn hiển thị 1105 trong đích đầu ra. Ngoài ra, bộ xử lý dữ liệu dòng 1104 cũng thực hiện việc ánh xạ hiển thị dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT).

Trên Fig.12, ví dụ về cấu hình chức năng để thực hiện việc ánh xạ hiển thị dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) trong thiết bị sử dụng ảnh 300 được minh họa. Tuy nhiên, trong ví dụ được minh họa, giả định rằng thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) được truyền như giá trị độ chói tuyến tính bởi phần chứa truyền như SEI `knee_function_info`. Sau việc chuyển đổi tuyến tính quang-điện của dữ liệu dòng được thực hiện, việc ánh xạ hiển thị được thực hiện.

Bộ chuyển đổi tuyến tính quang-điện 1201 bao gồm bảng EOTF để chuyển đổi dữ liệu dòng trong HDR thành tín hiệu độ chói tuyến tính quang học và chuyển đổi dữ liệu dòng đầu vào trong HDR thành tín hiệu độ chói tuyến tính quang học.

Bộ ánh xạ hiển thị 1202 bao gồm bảng tra cứu (LUT) để chuyển đổi dải động của tín hiệu độ chói tuyến tính quang học. Khi thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) từ nội dung HDR thành nội dung SDR (xem Fig.5, Fig.8, và Fig.9) được đưa vào như là siêu dữ liệu, bộ xử lý siêu dữ liệu 1103 chuyển đổi nội dung HDR thành thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) cho việc ánh xạ hiển thị trên màn hiển thị 1105 trong đích đầu ra theo cơ chế được minh họa trên Fig.6 và phương trình (1) nêu trên và thiết lập thông tin trong bộ ánh xạ hiển thị 1202. Sau đó, bộ ánh xạ hiển thị 1202 chuyển đổi dải động của tín hiệu độ chói tuyến tính quang học theo LUT được thiết lập.

Bộ chuyển đổi quang điện 1203 bao gồm bảng OETF để chuyển đổi tín hiệu độ chói tuyến tính quang học thành tín hiệu điều khiển panen và chuyển đổi tín hiệu độ chói được ánh xạ hiển thị thành tín hiệu điều khiển panen được làm thích ứng với đặc tính đầu vào của màn hiển thị 1105.

Ngoài ra, trên Fig.13, ví dụ khác về cấu hình chức năng để thực hiện việc ánh xạ hiển thị dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) trong thiết bị sử dụng ảnh 300 được minh họa. Tuy nhiên, trong ví dụ được minh họa, giả định rằng thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) được truyền như giá trị mã bởi phần chứa truyền như SEI `Tone_mapping_info` và việc ánh xạ hiển thị được thực hiện trước khi chuyển đổi tuyến tính quang-điện của dữ liệu dòng.

Bộ ánh xạ hiển thị 1301 bao gồm bảng tra cứu (LUT) để chuyển đổi dải động của giá trị mã độ chói. Khi thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) từ nội dung HDR thành nội dung SDR (xem Fig.10) được đưa vào như là siêu dữ liệu, bộ xử lý siêu dữ liệu 1103 chuyển đổi thực hiện chuyển đổi thành thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) cho việc ánh xạ hiển thị của nội dung HDR trên màn hiển thị 1105 trong đích đầu ra và thiết lập thông tin trong bộ ánh xạ hiển thị 1301. Sau đó, bộ

ánh xạ hiển thị 1301 chuyển đổi dải động của dữ liệu dòng trước khi chuyển đổi tuyến tính quang-điện theo LUT được thiết lập.

Bộ chuyển đổi tuyến tính quang-điện 1302 bao gồm bảng EOTF để chuyển đổi dữ liệu dòng trong HDR thành tín hiệu độ chói tuyến tính quang học và chuyển đổi dữ liệu dòng đầu vào trong HDR thành tín hiệu độ chói tuyến tính quang học.

Bộ chuyển đổi quang điện 1303 bao gồm bảng OETF để chuyển đổi tín hiệu độ chói tuyến tính quang học thành tín hiệu điều khiển panen và chuyển đổi tín hiệu độ chói được ánh xạ hiển thị thành tín hiệu điều khiển panen được làm thích ứng với đặc tính đầu vào của màn hiển thị 1105.

Trên Fig.14, thủ tục xử lý, trong thiết bị sử dụng ảnh 300, để thực hiện việc ánh xạ hiển thị của nội dung HDR trên màn hiển thị 1105 trong đích đầu ra được minh họa dưới dạng lưu đồ.

Đầu tiên, bộ xử lý siêu dữ liệu 1103 thu được, như là siêu dữ liệu của nội dung, thông tin chuyển đổi độ chói từ nội dung HDR thành nội dung SDR (bước S1401).

Sau đó, bộ xử lý siêu dữ liệu 1103 kiểm tra rằng độ chói đỉnh của màn hiển thị 1105 trong đích đầu ra có thấp hơn độ chói đỉnh của nội dung HDR hay không (bước S1402).

Ở đây, khi độ chói đỉnh của màn hiển thị 1105 trong đích đầu ra bằng hoặc cao hơn độ chói đỉnh của nội dung HDR (Không trong bước S1402), nội dung HDR được cấp bởi thiết bị cung cấp ảnh 200 có thể được xuất ra màn hiển thị 1105 như ban đầu. Tức là, do việc ánh xạ hiển thị là không cần thiết, toàn bộ xử lý sau đây được bỏ qua và việc xử lý được kết thúc. Lưu ý rằng như là sự cải biến, việc ánh xạ hiển thị để mở rộng dải động của nội dung HDR được cung cấp có thể được thực hiện theo độ chói đỉnh của màn hiển thị 1105.

Mặt khác, khi độ chói đỉnh của màn hiển thị 1105 trong đích đầu ra thấp hơn độ chói đỉnh của nội dung HDR (Có trong bước S1402), việc ánh xạ hiển thị của nội dung HDR là cần thiết cho việc làm thích ứng với độ chói đỉnh của màn hiển thị 1105 trong đích đầu ra.

Do đó, khi thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) từ nội dung HDR thành nội dung SDR (xem Fig.5, Fig.8, và Fig.9) được đưa vào như là siêu dữ liệu, bộ xử lý siêu dữ liệu 1103 tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói (1D-LUT) cho việc ánh xạ hiển thị của nội dung HDR trên màn hiển thị 1105 trong đích đầu ra theo cơ chế được minh họa trên Fig.6 và phương trình (1) nêu trên (bước S1403).

Sau đó, theo LUT được thiết lập, việc ánh xạ hiển thị của nội dung được thực hiện (bước S1404).

Trong phương án ví dụ, một hoặc nhiều bộ phận của mỗi thiết bị cung cấp ảnh 200 và thiết bị sử dụng ảnh 300 có thể được áp dụng như là thiết bị vi xử lý, các mạch xử lý khác nhau hoặc hệ mạch và loại tương tự mà thực hiện các chức năng, theo sáng chế. Trong một vài phương án, thiết bị vi xử lý có thể bao gồm thiết bị xử lý và vật ghi, như ROM hoặc RAM, mà lưu trữ các chương trình được thực hiện bởi thiết bị xử lý để thực hiện các chức năng và cũng lưu trữ dữ liệu, theo sáng chế. Các ví dụ về vật ghi có thể bao gồm vật ghi từ như đĩa cứng, bộ nhớ cố định như bộ nhớ chớp, hoặc bộ nhớ tháo rời.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 JP 2014-502480 W

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Trong phần nêu trên, sáng chế đã được mô tả chi tiết có viện dẫn tới phương án cụ thể. Tuy nhiên, rõ ràng rằng việc sửa đổi hoặc thay thế phương án này có thể được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật thuộc nguyên lý và phạm vi của sáng chế.

Trong phần mô tả này, phương án được áp dụng cho hệ thống cung cấp ảnh mà cung cấp nội dung HDR và là UHD-BD chẳng hạn, dịch vụ phân phối Internet như OTT, hoặc dịch vụ quảng bá số đã được mô tả chủ yếu nhưng nguyên lý của sáng chế không bị giới hạn ở đây. Sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống khác nhau để truyền hoặc hiển thị nội dung HDR.

Tức là, sáng chế được mô tả như là ví dụ và các nội dung được mô tả của phần mô tả được hiểu là không bị giới hạn. Nguyên lý của sáng chế sẽ được xác định dựa trên bộ yêu cầu bảo hộ.

Lưu ý rằng sáng chế có thể bao gồm các cấu hình sau đây.

(1) Thiết bị xử lý ảnh bao gồm: bộ thu nhận thông tin được tạo cấu hình để thu được thông tin chuyển đổi độ chói dùng cho việc chuyển của nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai; và bộ tạo siêu dữ liệu được tạo cấu hình để tạo ra siêu dữ liệu của nội dung dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói.

(1-1) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (1), trong đó bộ thu nhận thông tin thu được thông tin chuyển đổi độ chói dựa trên dữ liệu nhật ký trong xử lý hiệu chỉnh nội

dung trong dải động thứ hai từ nội dung trong dải động thứ nhất.

(1-2) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (1), trong đó bộ thu nhận thông tin thu được thông tin chuyển đổi độ chói dựa trên quan hệ giữa nội dung được sản xuất trong dải động thứ nhất và nội dung được sản xuất trong dải động thứ hai.

(2) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (1), trong đó bộ tạo siêu dữ liệu tạo ra siêu dữ liệu bao gồm quan hệ giữa các giá trị độ chói trước và sau khi chuyển đổi từ dải động thứ nhất thành dải động thứ hai tại một hoặc nhiều điểm.

(3) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (1) hoặc (2), còn bao gồm bộ truyền được tạo cấu hình để truyền siêu dữ liệu trong khi lưu trữ siêu dữ liệu trong phần chứa truyền định trước.

(4) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (3), trong đó bộ truyền truyền siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị độ chói tuyến tính.

(5) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (3) hoặc (4), trong đó bộ truyền lưu trữ siêu dữ liệu vào SEI `knee_function_info` của nội dung.

(6) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (3), trong đó bộ truyền truyền siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị mã.

(7) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (3) hoặc (6), trong đó bộ truyền lưu trữ siêu dữ liệu vào SEI `Tone_mapping_info` của nội dung.

(8) Thiết bị xử lý ảnh bao gồm: bộ xử lý siêu dữ liệu được tạo cấu hình để tạo ra, dựa trên siêu dữ liệu bao gồm thông tin chuyển đổi độ chói dùng cho việc chuyển của nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai, thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai để làm thích ứng nội dung trong dải động thứ nhất với màn hiển thị trong đích đầu ra; và bộ xử lý nội dung được tạo cấu hình để xử lý nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

(9) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (8), trong đó bộ xử lý siêu dữ liệu tạo ra bảng chuyển đổi để chuyển đổi giá trị độ chói trong dải động thứ nhất thành giá trị độ chói trong màn hiển thị với độ chói đỉnh định trước dựa trên siêu dữ liệu bao gồm quan hệ giữa các giá trị độ chói trước và sau khi chuyển đổi từ dải động thứ nhất thành dải động thứ hai tại một hoặc nhiều điểm, và bộ xử lý nội dung chuyển đổi độ chói của nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên bảng chuyển đổi.

(10) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (8) hoặc (9), trong đó bộ xử lý siêu dữ liệu tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu được lưu trữ trong phần chứa truyền định trước.

(11) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (10), trong đó bộ xử lý siêu dữ liệu tạo ra thông

tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị độ chói tuyến tính, và bộ xử lý nội dung thực hiện xử lý đối với tín hiệu độ chói, mà trên đó xử lý chuyển đổi tuyến tính quang-điện được thực hiện, dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

(12) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (10) hoặc (11), trong đó bộ xử lý siêu dữ liệu tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu được lưu trữ trong SEI `knee_function_info` của nội dung.

(13) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (10), trong đó bộ xử lý siêu dữ liệu tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị mã, và bộ xử lý nội dung thực hiện xử lý đối với giá trị mã độ chói, mà trên đó xử lý chuyển đổi tuyến tính quang-điện được thực hiện, dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

(14) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (10) hoặc (13), trong đó bộ xử lý siêu dữ liệu tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu được lưu trữ trong SEI `Tone_mapping_info` của nội dung.

(15) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (8), trong đó khi độ chói đỉnh của màn hiển thị cao hơn độ chói đỉnh của dải động thứ nhất, bộ xử lý siêu dữ liệu không tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai và không khiến cho bộ xử lý nội dung thực hiện xử lý của nội dung trong dải động thứ nhất.

(16) Phương pháp xử lý ảnh bao gồm: thu thông tin để thu được thông tin chuyển đổi độ chói dùng cho việc chuyển của nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai; và tạo ra siêu dữ liệu để tạo ra siêu dữ liệu của nội dung dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói.

(17) Phương pháp xử lý ảnh bao gồm: xử lý siêu dữ liệu để tạo ra, dựa trên siêu dữ liệu bao gồm thông tin chuyển đổi độ chói dùng cho việc chuyển của nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai, thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai để làm thích ứng nội dung trong dải động thứ nhất với màn hiển thị trong đích đầu ra; và xử lý nội dung để xử lý nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

Sáng chế cũng có thể được tạo cấu hình như dưới đây

(1) Thiết bị xử lý ảnh bao gồm:

hệ mạch được tạo cấu hình để: tạo ra, dựa trên siêu dữ liệu bao gồm thông tin chuyển đổi độ chói và thông tin khả năng của màn hiển thị trong đích đầu ra, thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai để làm thích ứng nội dung trong dải động thứ nhất

với màn hiển thị; và xử lý nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

(2) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (1),

trong đó thông tin khả năng bao gồm độ chói đỉnh của màn hiển thị và siêu dữ liệu được tạo ra dựa trên sự so sánh của độ chói đỉnh của màn hiển thị trong đích đầu ra với độ chói đỉnh của nội dung trong dải động thứ nhất.

(3) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (1) hoặc (2),

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để: tạo ra bảng chuyển đổi để chuyển đổi giá trị độ chói trong dải động thứ nhất thành giá trị độ chói trong màn hiển thị với độ chói đỉnh định trước dựa trên siêu dữ liệu bao gồm quan hệ giữa các giá trị độ chói trước và sau khi chuyển đổi từ dải động thứ nhất thành dải động thứ hai tại một hoặc nhiều điểm, và chuyển đổi độ chói của nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên bảng chuyển đổi.

(4) Thiết bị xử lý ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục (1) đến (3),

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu được lưu trữ trong phần chứa truyền định trước.

(5) Thiết bị xử lý ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục (1) đến (4),

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để: tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị độ chói tuyến tính, và thực hiện xử lý đối với tín hiệu độ chói, mà trên đó xử lý chuyển đổi tuyến tính quang-điện được thực hiện, dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

(6) Thiết bị xử lý ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục (1) đến (5),

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu được lưu trữ trong thông tin nâng cao bổ sung (SEI) `knee_function_info` của nội dung.

(7) Thiết bị xử lý ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục (1) đến (6),

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để: tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị mã, và thực hiện xử lý đối với giá trị mã độ chói, mà trên đó xử lý chuyển đổi tuyến tính quang-điện được thực hiện, dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

(8) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (1) đến (7), trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu được lưu trữ trong

thông tin nâng cao bổ sung (SEI) `Tone_mapping_info` của nội dung.

(9) Thiết bị xử lý ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục (1) đến (8),

trong đó khi độ chói đỉnh của màn hiển thị cao hơn độ chói đỉnh của dải động thứ nhất, hệ mạch không tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai và không thực hiện xử lý của nội dung trong dải động thứ nhất.

(10) Phương pháp xử lý ảnh bao gồm:

tạo ra, bởi thiết bị xử lý, dựa trên siêu dữ liệu bao gồm thông tin chuyển đổi độ chói và thông tin khả năng của màn hiển thị trong đích đầu ra, thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai để làm thích ứng nội dung trong dải động thứ nhất với màn hiển thị; và xử lý, bởi thiết bị xử lý, nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

(11) Thiết bị xử lý ảnh bao gồm:

hệ mạch được tạo cấu hình để: thu được thông tin chuyển đổi độ chói dùng cho việc chuyển của nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai; và tạo ra siêu dữ liệu của nội dung dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói, trong đó thông tin chuyển đổi độ chói được dựa trên cường độ của nhà sản xuất nội dung để sử dụng trong việc ánh xạ hiển thị.

(12) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (11),

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để tạo ra siêu dữ liệu bao gồm quan hệ giữa các giá trị độ chói trước và sau khi chuyển đổi từ dải động thứ nhất thành dải động thứ hai tại một hoặc nhiều điểm.

(13) Thiết bị xử lý ảnh theo mục (11) hoặc (12), trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để truyền siêu dữ liệu trong khi lưu trữ siêu dữ liệu trong phần chứa truyền định trước.

(14) Thiết bị xử lý ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục (11) đến (13),

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để truyền siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị độ chói tuyến tính.

(15) Thiết bị xử lý ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục (11) đến (14),

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để lưu trữ siêu dữ liệu vào thông tin nâng cao bổ sung (SEI) `knee_function_info` của nội dung.

(16) Thiết bị xử lý ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục (11) đến (15),

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để truyền siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị mã.

(17) Thiết bị xử lý ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục (11) đến (16),

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để lưu trữ siêu dữ liệu vào thông tin nâng cao bổ sung (SEI) Tone_mapping_info của nội dung.

(18) Thiết bị xử lý ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục (11) đến (17),

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để truyền siêu dữ liệu biểu diễn thông tin cờ chỉ báo rằng siêu dữ liệu chỉ báo đường cong hàm uốn hay thông tin chuyển đổi độ chói dựa trên cường độ của nhà sản xuất nội dung.

(19) Thiết bị xử lý ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục (11) đến (18),

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để truyền siêu dữ liệu biểu diễn thông tin cờ chỉ báo rằng siêu dữ liệu chỉ báo thông tin ánh xạ sắc độ hay thông tin chuyển đổi độ chói dựa trên cường độ của nhà sản xuất nội dung.

(20) Thiết bị xử lý ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục (11) đến (19),

trong đó thông tin chuyển đổi độ chói mô tả các điểm đại diện cho chức năng chuyển đổi độ chói mà được dựa trên cường độ của nhà sản xuất nội dung, trong đó đường thứ nhất kéo dài từ điểm thứ nhất tới điểm thứ hai trong số các điểm có góc nghiêng thứ nhất và đường thứ hai kéo dài từ điểm thứ hai đến điểm thứ ba trong số các điểm có góc nghiêng thứ hai, và trong đó góc nghiêng thứ hai có gradien thứ hai khác với gradien thứ nhất của góc nghiêng thứ nhất theo cường độ của nhà sản xuất nội dung.

(21) Thiết bị xử lý ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục (11) đến (20),

trong đó gradien thứ hai lớn hơn hoặc nhỏ hơn gradien thứ nhất.

(22) Phương pháp xử lý ảnh bao gồm:

thu thông tin, bởi thiết bị xử lý, để thu được thông tin chuyển đổi độ chói dùng cho việc chuyển của nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai; và tạo ra siêu dữ liệu, bởi thiết bị xử lý, để tạo ra siêu dữ liệu của nội dung dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói, trong đó thông tin chuyển đổi độ chói được dựa trên cường độ của nhà sản xuất nội dung để sử dụng trong việc ánh xạ hiển thị.

Danh sách số chỉ dẫn

100	hệ thống cung cấp ảnh
200	thiết bị cung cấp ảnh
201	bộ chụp ảnh
202	bộ phân loại/điều khiển 202
203	bộ chuyển đổi quang điện
300	thiết bị sử dụng ảnh

301	bộ giải mã
302	bộ chuyển đổi tuyến tính quang-điện
303	bộ chuyển đổi gamma hiển thị tuyến tính
304	bộ hiển thị
701	bộ xử lý nội dung
702	bộ tạo siêu dữ liệu
703	bộ mã hóa
704	bộ cung cấp nội dung
1101	bộ thu nhận thông tin
1102	bộ giải mã
1103	bộ xử lý siêu dữ liệu
1104	bộ xử lý dữ liệu dòng
1105	màn hiển thị
1201	bộ chuyển đổi quang-điện tuyến tính
1202	bộ ánh xạ hiển thị
1203	bộ chuyển đổi quang điện
1301	bộ ánh xạ hiển thị
1302	bộ chuyển đổi quang-điện tuyến tính
1303	bộ chuyển đổi quang điện

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý ảnh bao gồm:

hệ mạch được tạo cấu hình để:

tạo ra, dựa trên siêu dữ liệu bao gồm thông tin chuyển đổi độ chói và khả năng của màn hiển thị ở đích đầu ra, thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai đối với sự thích ứng nội dung trong dải động thứ nhất với màn hiển thị;

xử lý nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai,

trong đó siêu dữ liệu bao gồm mối liên hệ giữa các giá trị của các mức độ chói trước và sau khi chuyển đổi từ dải động thứ nhất thành dải động thứ hai ở các điểm được lựa chọn,

trong đó siêu dữ liệu mô tả mối liên hệ trong bảng một chiều bao gồm, đối với mỗi trong số các điểm được lựa chọn, các giá trị của việc đo các mức độ chói,

trong đó, trong bảng một chiều đối với mỗi trong số các điểm được lựa chọn, giá trị của độ chói trước khi chuyển đổi được biểu diễn là giá trị độ chói tuyến tính của nội dung trong dải động thứ nhất và giá trị của độ chói sau khi chuyển đổi được biểu diễn là giá trị độ chói tuyến tính của nội dung trong dải động thứ hai,

trong đó đối với điểm thứ nhất của các điểm được lựa chọn, giá trị của độ chói trước khi chuyển đổi là giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ nhất và giá trị của độ chói sau khi chuyển đổi là giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ hai, và

trong đó màn hiển thị có dải động thứ ba khác với dải động thứ nhất và dải động thứ hai, và giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của dải động thứ ba là khác với giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ nhất và giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ hai; và

thực hiện việc ánh xạ các giá trị độ chói đối với màn hiển thị ở mỗi trong số các điểm được lựa chọn, dựa trên mối liên hệ toán học trong số giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ nhất, giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ hai và giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của dải động thứ ba.

2. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 1, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để:

tạo ra bảng chuyển đổi để chuyển đổi giá trị độ chói tuyến tính thứ nhất trong dải động thứ nhất thành giá trị độ chói tuyến tính thứ nhất trong màn hiển thị dựa

trên siêu dữ liệu, và

chuyển đổi độ chói của nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên bảng chuyển đổi.

3. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 1, trong đó siêu dữ liệu được lưu trữ trong phần chứa truyền định trước.

4. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 3, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để:

thực hiện việc xử lý liên quan đến tín hiệu độ chói, mà trên đó việc xử lý chuyển đổi quang điện được thực hiện, dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

5. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 3, trong đó siêu dữ liệu được lưu trữ trong thông tin nâng cao bổ sung (supplemental enhancement information - SEI) `knee_function_info` của nội dung.

6. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 3, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để:

tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị mã, và

thực hiện việc xử lý liên quan đến giá trị mã độ chói, trên đó việc xử lý chuyển đổi quang điện được thực hiện, dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai.

7. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 3, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai dựa trên siêu dữ liệu được lưu trữ trong thông tin nâng cao bổ sung (supplemental enhancement information - SEI) `Tone_mapping_info` của nội dung.

8. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 1, trong đó khi độ chói đỉnh của màn hiển thị là cao hơn so với giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ nhất, hệ mạch không tạo ra thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai và không thực hiện việc xử lý của nội dung trong dải động thứ nhất.

9. Phương pháp xử lý ảnh bao gồm các bước:

tạo ra, bởi thiết bị xử lý, dựa trên siêu dữ liệu bao gồm thông tin chuyển đổi độ chói và khả năng của màn hiển thị ở đích đầu ra, thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai đối với sự thích ứng nội dung trong dải động thứ nhất với màn hiển thị;

xử lý, bởi thiết bị xử lý, nội dung trong dải động thứ nhất dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói thứ hai,

trong đó siêu dữ liệu bao gồm mối liên hệ giữa các giá trị của các mức độ chói trước và sau khi chuyển đổi từ dải động thứ nhất thành dải động thứ hai ở các

điểm được lựa chọn,

trong đó siêu dữ liệu mô tả mối liên hệ trong bảng một chiều bao gồm, đối với mỗi trong số các điểm được lựa chọn, các giá trị của việc đo các mức độ chói,

trong đó trong bảng một chiều đối với mỗi trong số các điểm được lựa chọn, giá trị của độ chói trước khi chuyển đổi được biểu diễn như là giá trị độ chói tuyến tính của nội dung trong dải động thứ nhất và giá trị của độ chói sau khi chuyển đổi được biểu diễn là giá trị độ chói tuyến tính của nội dung trong dải động thứ hai,

trong đó đối với điểm thứ nhất của các điểm được lựa chọn, giá trị của độ chói trước khi chuyển đổi là giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ nhất và giá trị của độ chói sau khi chuyển đổi là giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ hai, và

trong đó màn hiển thị có dải động thứ ba khác với dải động thứ nhất và dải động thứ hai, và giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của dải động thứ ba là khác với giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ nhất và giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ hai; và

thực hiện, bởi thiết bị xử lý, việc ánh xạ các giá trị độ chói đối với màn hiển thị ở mỗi trong số các điểm được lựa chọn, dựa trên mối liên hệ toán học trong số giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ nhất, giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ hai và giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của dải động thứ ba.

10. Thiết bị xử lý ảnh bao gồm:

hệ mạch được tạo cấu hình để:

thu nhận thông tin chuyển đổi độ chói đối với sự chuyển đổi của nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai; và

tạo ra siêu dữ liệu của nội dung dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói, trong đó thông tin chuyển đổi độ chói dựa trên cường độ của nhà sản xuất nội dung để sử dụng trong việc ánh xạ hiển thị đến màn hiển thị,

trong đó cường độ của nhà sản xuất nội dung liên quan đến sự chuyển đổi độ chói của nội dung ban đầu trong dải động thứ nhất thành nội dung ban đầu được chuyển đổi trong dải động thứ hai và chỉ báo thông tin độ chói mở rộng cần được giữ dựa trên việc xử lý chuyển đổi độ chói trong vùng của mức độ chói định trước trong dải động thứ nhất,

trong đó siêu dữ liệu mô tả cường độ của nhà sản xuất nội dung trong bảng một chiều biểu diễn mối liên hệ của các giá trị của việc đo các mức độ chói trước

và sau khi chuyển đổi từ dải động thứ nhất thành dải động thứ hai ở các điểm được lựa chọn,

trong đó, trong bảng một chiều, đối với mỗi trong số các điểm được lựa chọn, giá trị của độ chói của nội dung ban đầu được biểu diễn như là giá trị độ chói tuyến tính của nội dung ban đầu trong dải động thứ nhất và giá trị của độ chói của nội dung ban đầu được chuyển đổi được biểu diễn như là giá trị độ chói tuyến tính của nội dung ban đầu được chuyển đổi trong dải động thứ hai,

trong đó điểm thứ nhất trong bảng một chiều mô tả mối liên hệ tương ứng của giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung ban đầu trong dải động thứ nhất với giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung ban đầu được chuyển đổi trong dải động thứ hai,

trong đó màn hiển thị có dải động thứ ba khác với dải động thứ nhất và dải động thứ hai, và giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của dải động thứ ba là khác với giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung ban đầu trong dải động thứ nhất và giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung ban đầu được chuyển đổi trong dải động thứ hai, và

trong đó việc ánh xạ hiển thị đến màn hiển thị bao gồm ánh xạ các giá trị độ chói đối với màn hiển thị ở mỗi trong số các điểm được lựa chọn, dựa trên mối liên hệ toán học trong số giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ nhất, giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ hai và giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của dải động thứ ba.

11. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 10, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để truyền siêu dữ liệu trong khi lưu trữ siêu dữ liệu ở phần chứa truyền định trước.

12. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 11, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để lưu trữ siêu dữ liệu vào trong thông tin nâng cao bổ sung (supplemental enhancement information - SEI) `knee_function_info` của nội dung.

13. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 11, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để truyền siêu dữ liệu biểu diễn thông tin chuyển đổi độ chói trong giá trị mã.

14. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 11, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để lưu trữ siêu dữ liệu vào trong thông tin nâng cao bổ sung (supplemental enhancement information - SEI) `Tone_mapping_info` của nội dung.

15. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 10, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để truyền siêu dữ liệu biểu diễn thông tin cờ chỉ báo siêu dữ liệu chỉ báo đường cong chức năng điểm uốn hay thông tin chuyển đổi độ chói dựa trên cường độ của nhà

sản xuất nội dung.

16. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 10, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để truyền siêu dữ liệu biểu diễn thông tin cờ chỉ báo liệu siêu dữ liệu chỉ báo thông tin ánh xạ tông màu hay thông tin chuyển đổi độ chói dựa trên cường độ của nhà sản xuất nội dung.

17. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 10, trong đó các điểm được lựa chọn là đại diện của chức năng chuyển đổi độ chói mà dựa trên cường độ của nhà sản xuất nội dung, trong đó đường thứ nhất kéo dài từ điểm thứ hai đến điểm thứ ba trong số các điểm có độ nghiêng thứ nhất và đường thứ hai kéo dài từ điểm thứ ba đến điểm thứ tư trong số các điểm có độ nghiêng thứ hai, và trong đó độ nghiêng thứ hai có gradien thứ hai khác với gradien thứ nhất của độ nghiêng thứ nhất phù hợp với cường độ của nhà sản xuất nội dung.

18. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 17, trong đó gradien thứ hai là lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với gradien thứ nhất.

19. Phương pháp xử lý ảnh bao gồm các bước:

thu nhận thông tin, bởi thiết bị xử lý, để thu nhận thông tin chuyển đổi độ chói đối với sự chuyển đổi nội dung trong dải động thứ nhất thành nội dung trong dải động thứ hai; và

tạo ra siêu dữ liệu, bởi thiết bị xử lý, để tạo ra siêu dữ liệu của nội dung dựa trên thông tin chuyển đổi độ chói, trong đó thông tin chuyển đổi độ chói dựa trên cường độ của nhà sản xuất nội dung để sử dụng trong việc ánh xạ hiển thị đến màn hiển thị,

trong đó cường độ của nhà sản xuất nội dung là liên quan đến sự chuyển đổi độ chói của nội dung ban đầu trong dải động thứ nhất thành nội dung ban đầu được chuyển đổi trong dải động thứ hai và chỉ báo thông tin độ chói mở rộng cần được giữ dựa trên việc xử lý chuyển đổi độ chói trong vùng của mức độ chói định trước trong dải động thứ nhất,

trong đó siêu dữ liệu mô tả cường độ của nhà sản xuất nội dung trong bảng một chiều biểu diễn mối liên hệ của các giá trị đo của các mức độ chói trước và sau khi chuyển đổi từ dải động thứ nhất thành dải động thứ hai ở các điểm được lựa chọn,

trong đó trong bảng một chiều, đối với mỗi trong số các điểm được lựa chọn, giá trị của độ chói của nội dung ban đầu được biểu diễn như là giá trị độ chói tuyến tính của nội dung ban đầu trong dải động thứ nhất và giá trị của độ chói của nội

dung ban đầu được chuyển đổi được biểu diễn như là giá trị độ chói tuyến tính của nội dung ban đầu được chuyển đổi trong dải động thứ hai,

trong đó điểm thứ nhất trong bảng một chiều mô tả mối liên hệ tương ứng của giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung ban đầu trong dải động thứ nhất với giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung ban đầu được chuyển đổi trong dải động thứ hai,

trong đó màn hiển thị có dải động thứ ba khác với dải động thứ nhất và dải động thứ hai, và giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của dải động thứ ba là khác ngoài giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung ban đầu trong dải động thứ nhất và giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung ban đầu được chuyển đổi trong dải động thứ hai, và

trong đó việc ánh xạ hiển thị đến màn hiển thị bao gồm ánh xạ các giá trị độ chói đối với màn hiển thị ở mỗi trong số các điểm được lựa chọn, dựa trên mối liên hệ toán học trong số giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ nhất, giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của nội dung trong dải động thứ hai và giá trị độ chói tuyến tính đỉnh của dải động thứ ba.

FIG. 1

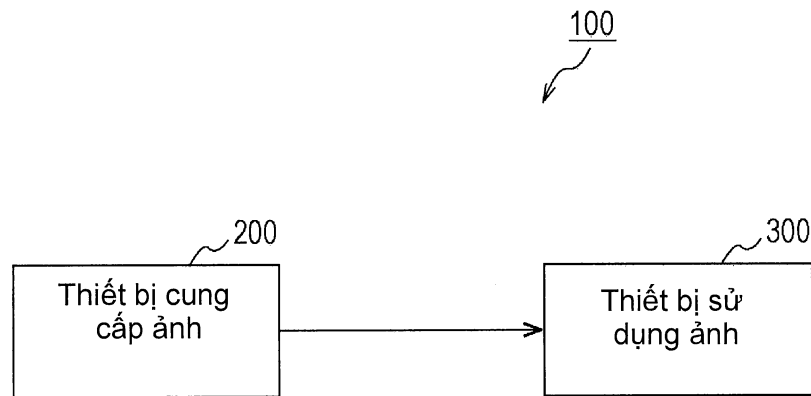


FIG. 2

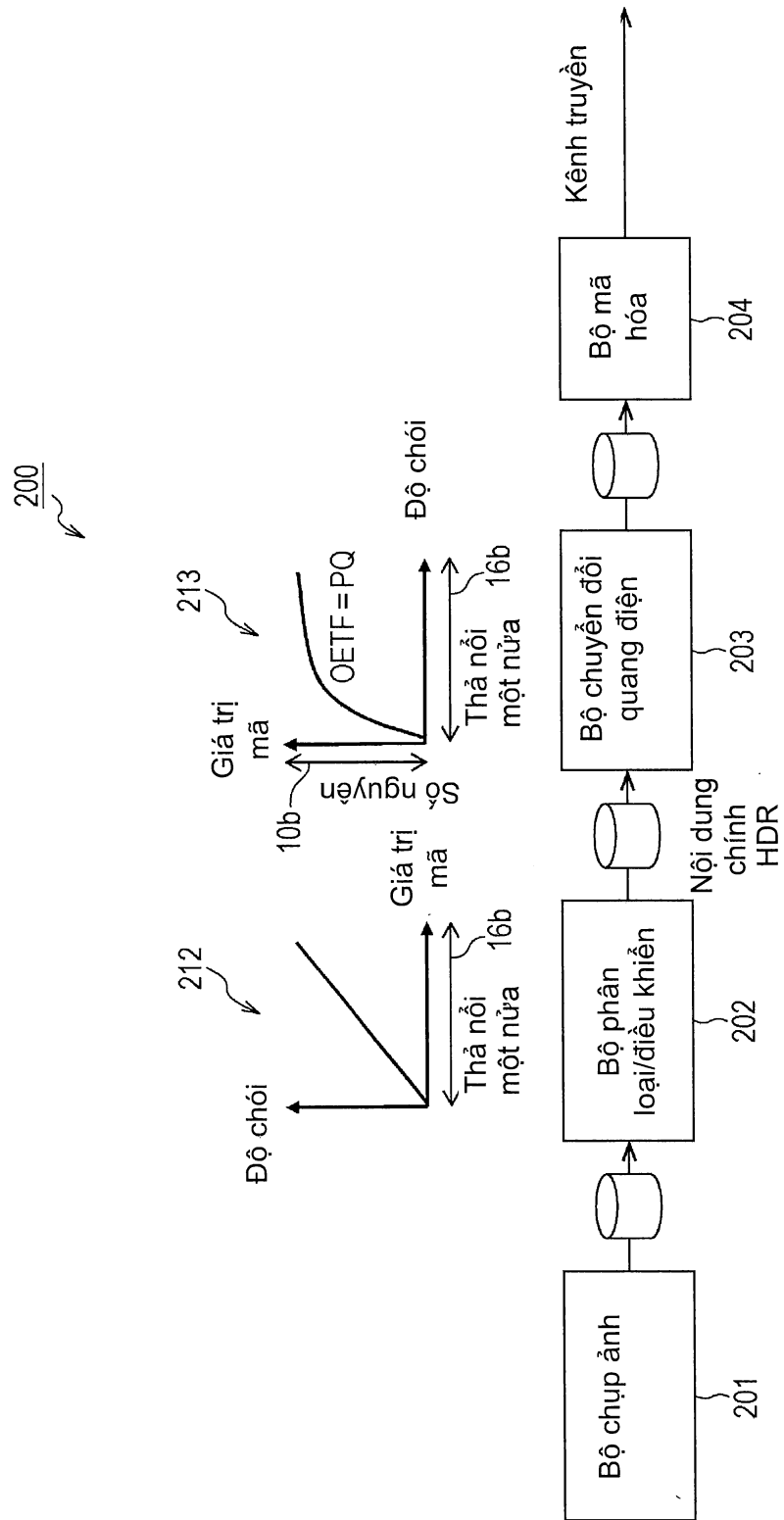


FIG. 3

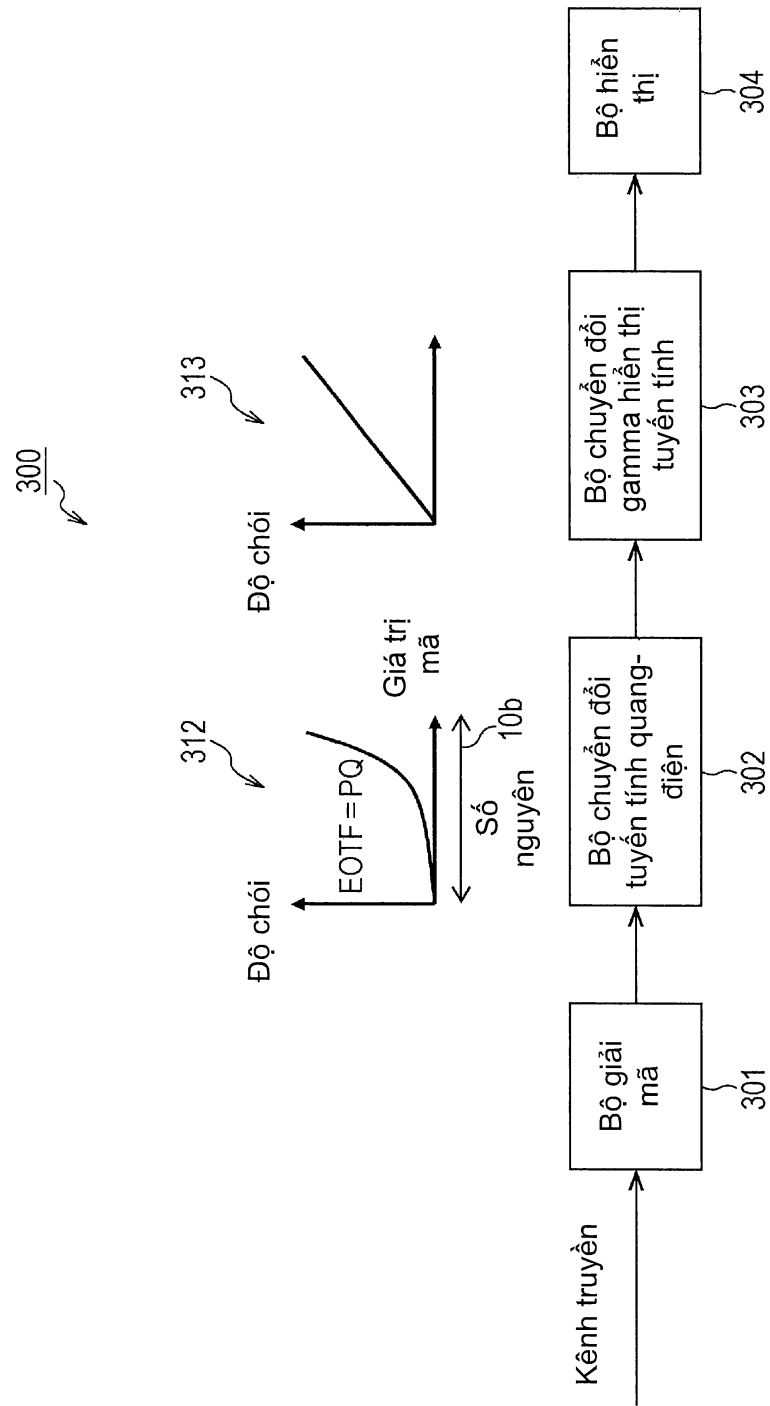


FIG. 4

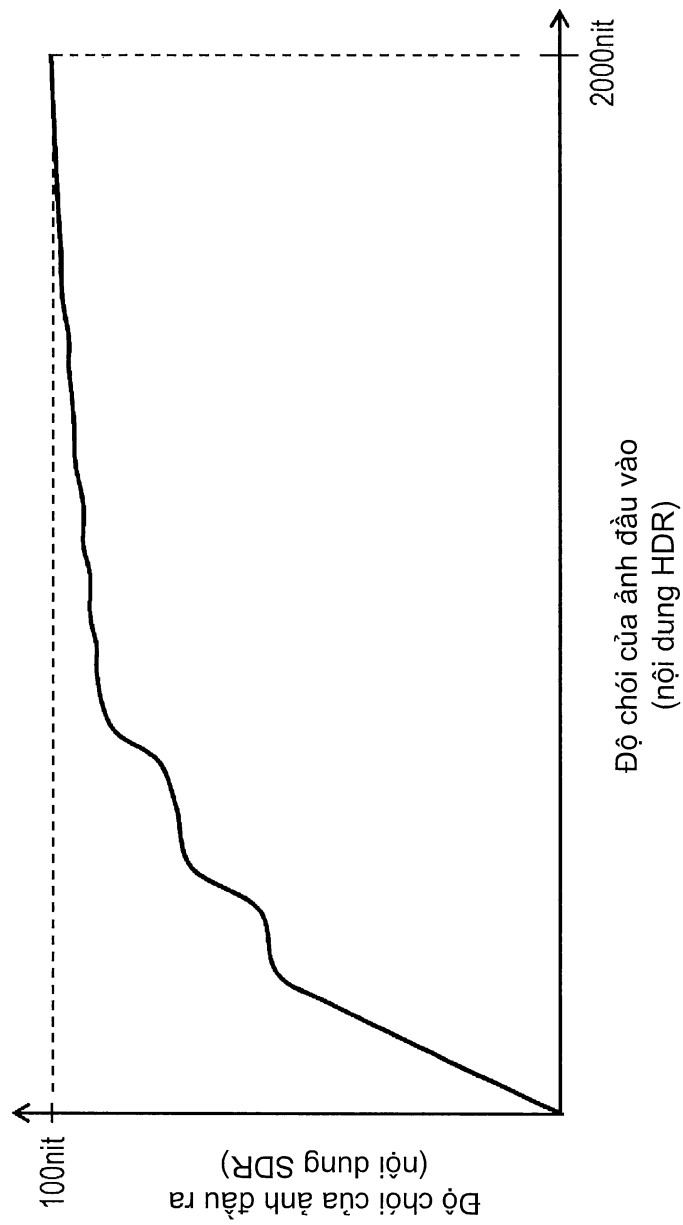


FIG. 5

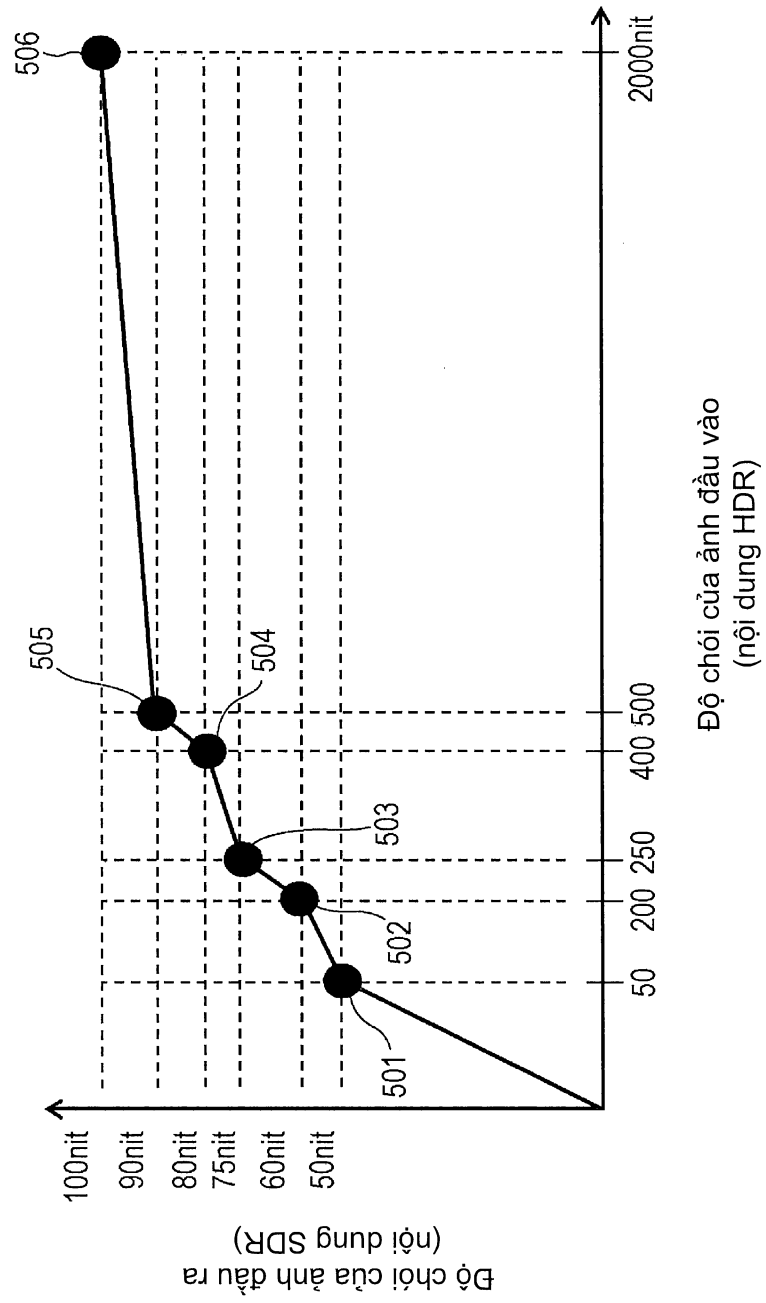


FIG. 6

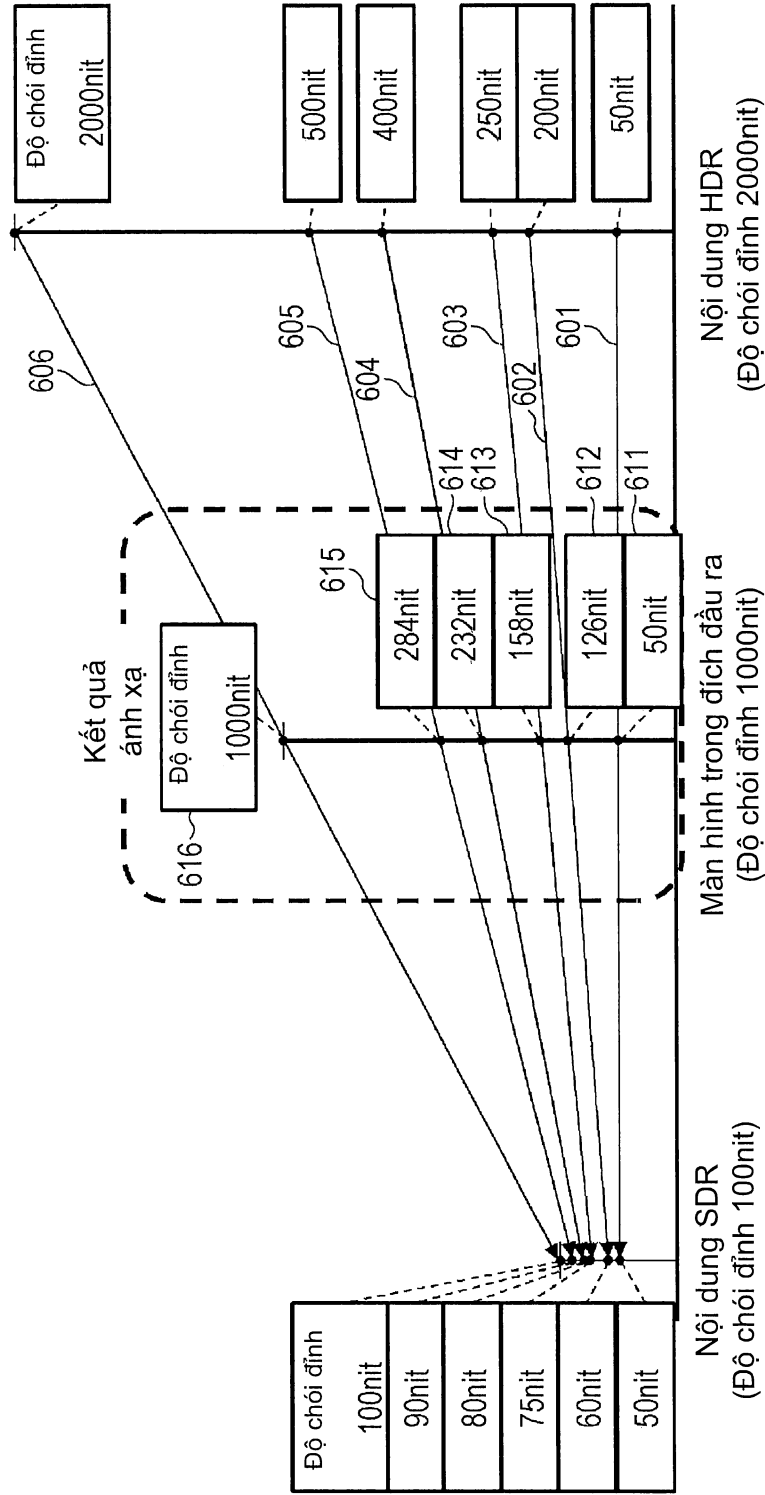


FIG. 7

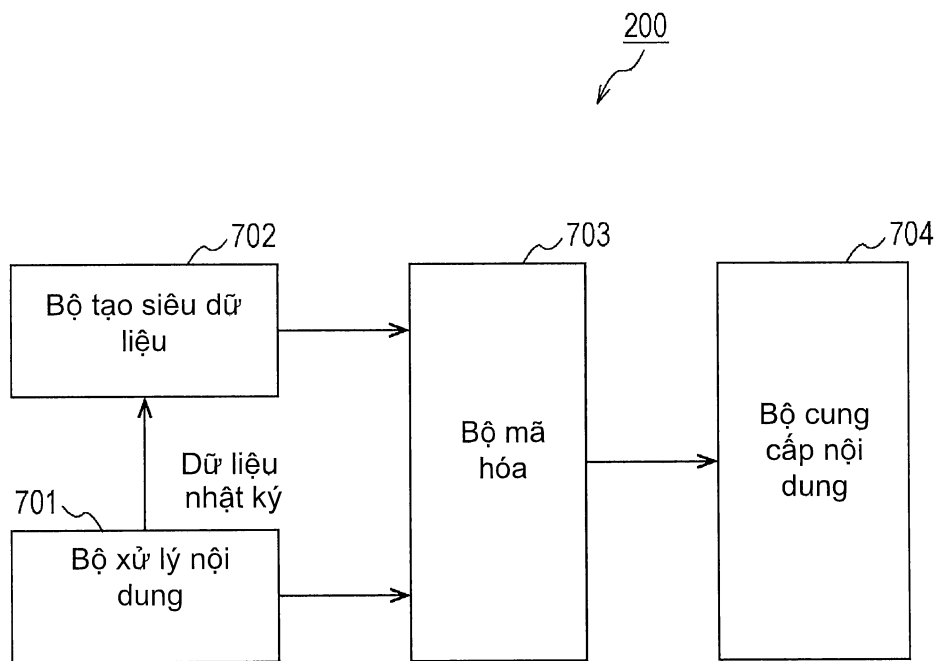


FIG. 8

800

	knee_function_info(payloadSize){	Phần mô tả
801	knee_function_id	ue(v)
802	knee_function_cancel_flag	u(1)
	if(!knee_function_cancel_flag){	
803	knee_function_persistence_flag	u(1)
804	input_d_range	u(32)
805	input_disp_luminance	u(32)
806	output_d_range	u(32)
807	output_disp_luminance	u(32)
808	num_knee_points_minus1	ue(v)
810	for(i=0; i<=num_knee_points_minus1; i++){	
811	input_knee_point[i]	u(10)
812	output_knee_point[i]	u(10)
	}	
	}	
	}	

FIG. 9

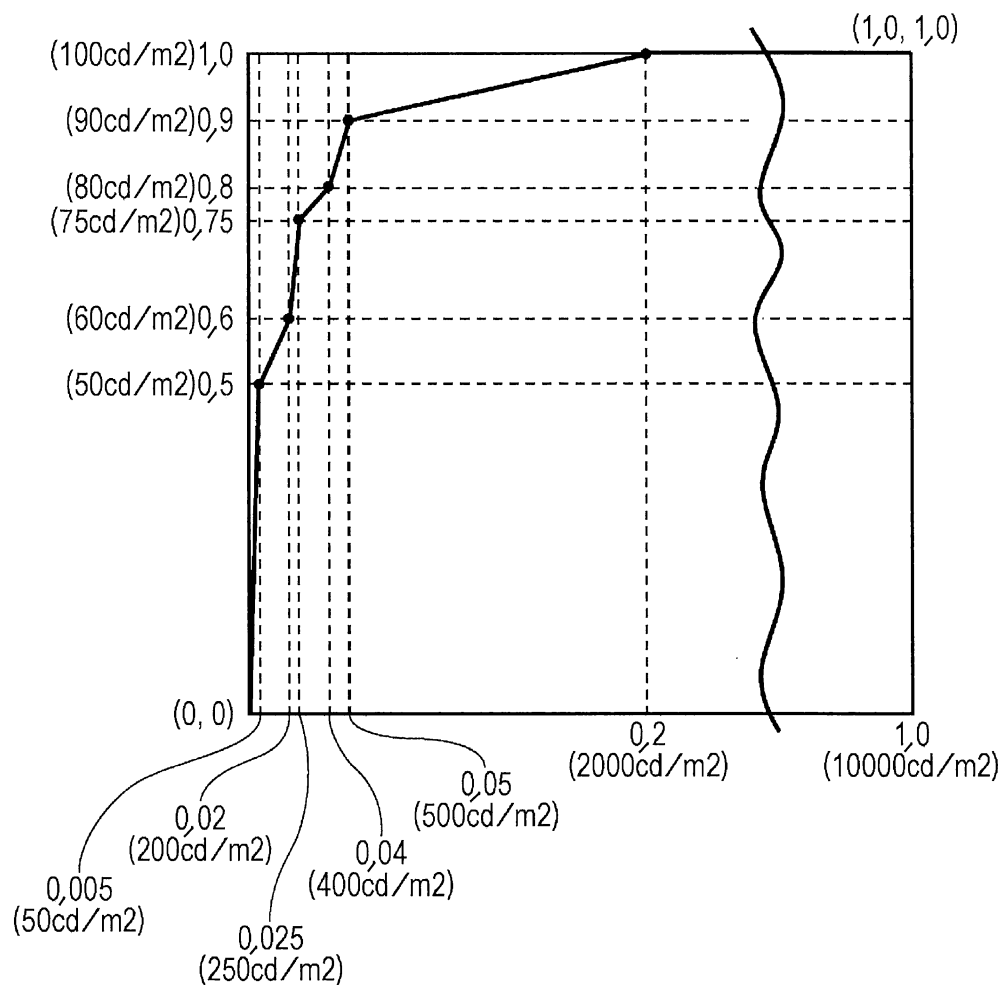


FIG. 10

1000

	Tone_mapping_info(payloadSize){	Phần mô tả
	tone_map_id	ue(v)
	tone_mapping_cancel_flag	u(1)
	if(!tone_mapping_cancel_flag){	
	tone_mapping_persistence_flag	u(1)
1001	coded_data_bit_depth	u(8)
1002	target_bit_depth	u(8)
1003	tone_map_model_id	ue(v)
	if(tone_map_model_id==0){	
	min_value	u(32)
	max_value	u(32)
	} else if(tone_map_model_id==1){	
	sigmoid_midpoint	u(32)
	sigmoid_width	u(32)
	} else if(tone_map_model_id==2){	
	for(=0;i<(1<<target_bit_depth);i++){	
	start_of_coded_interval[i]	u(v)
	} else if(tone_map_model_id==3){	
1004	num_pivots	u(16)
	for(i=0;i<num_pivots;i++){	
1005	coded_pivot_value[i]	u(v)
1006	target_pivot_value[i]	u(v)
	} else if(tone_map_model_id==4){	
	camera_iso_speed_idc	u(8)
	if(camera_iso_speed_idc==EXTENDED_ISO){	
	camera_iso_speed_value	u(32)
	exposure_index_idc	u(8)
	if(exposure_index_idc==EXTENDED_ISO){	
	... (phần còn lại được bỏ qua)	
	}	

FIG. 11

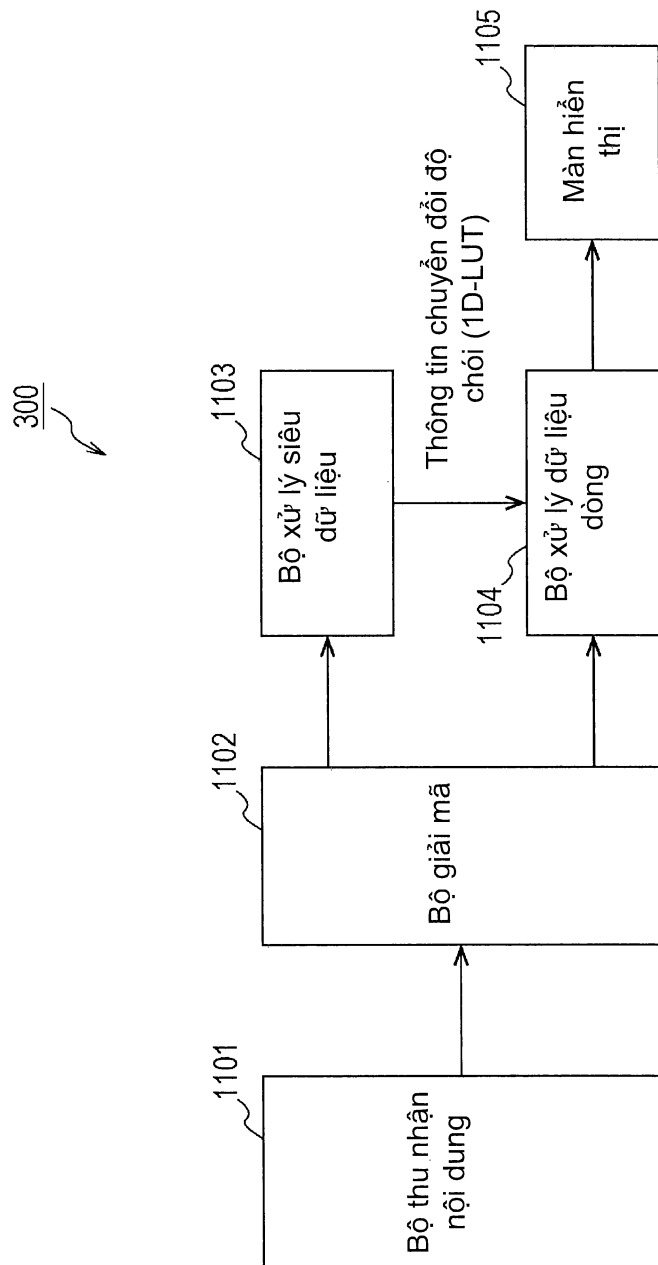


FIG. 12

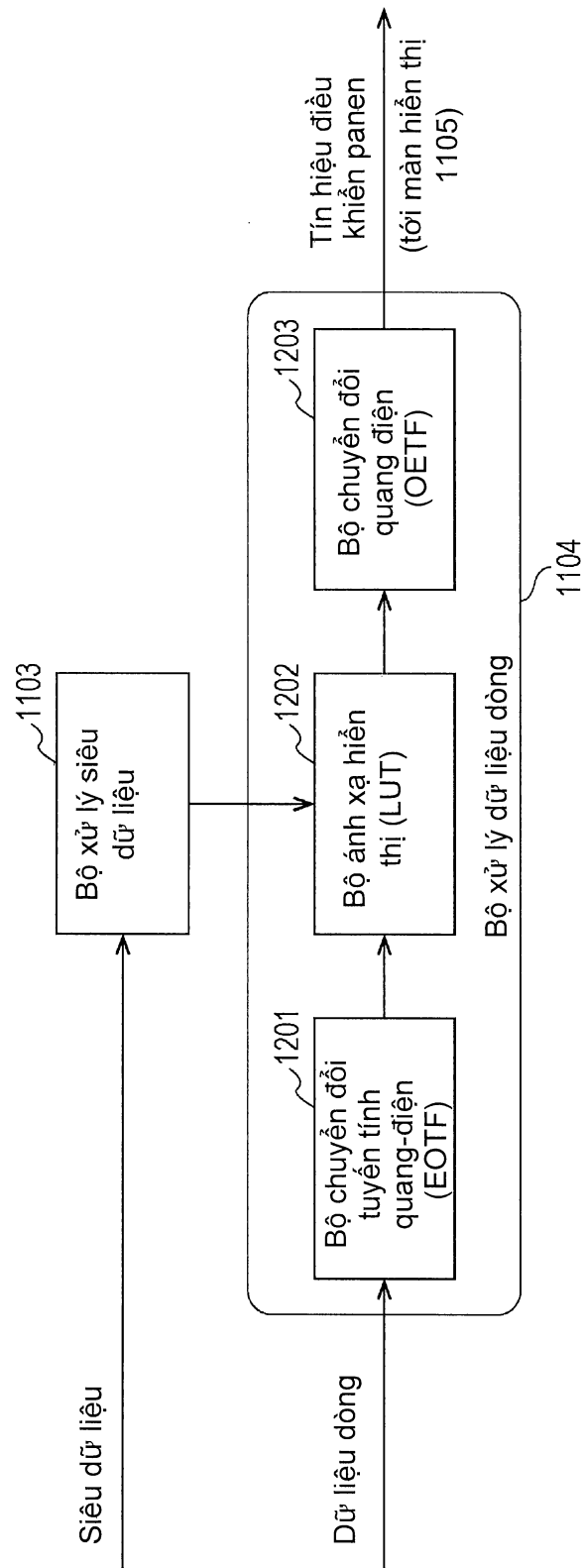


FIG. 13

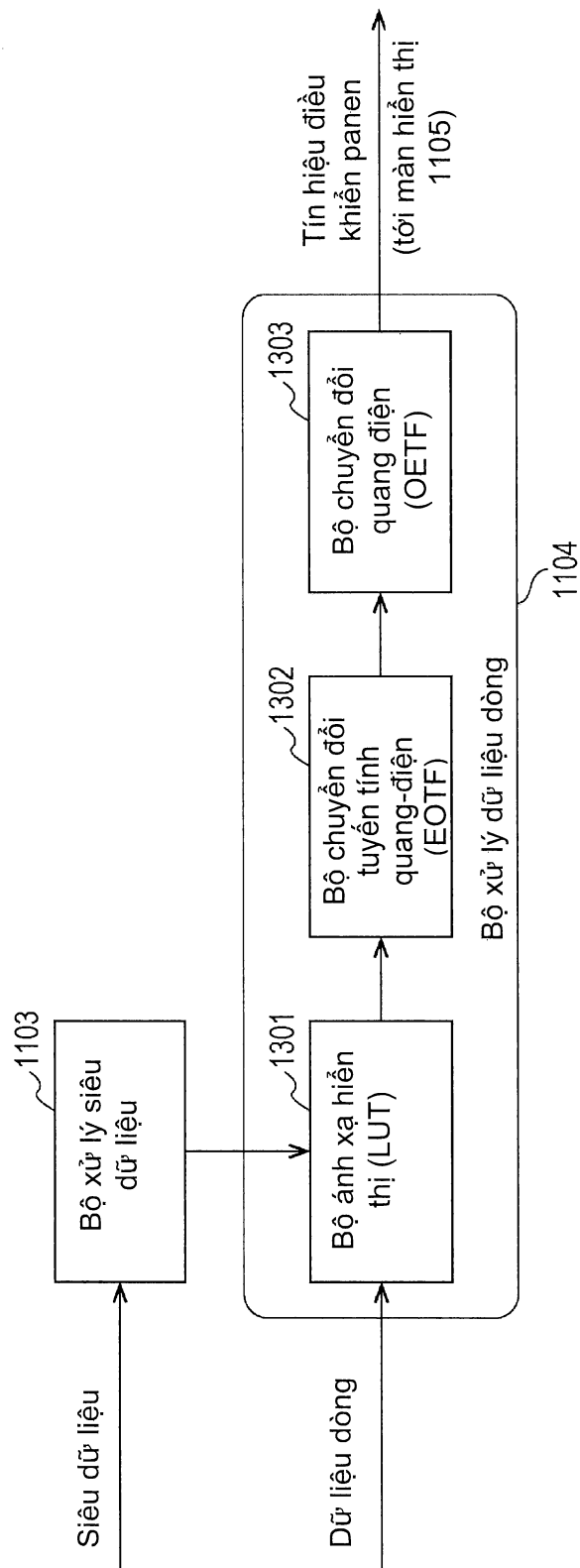


FIG. 14

