



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0052624
(43) 공개일자 2017년05월12일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/126 (2014.01) H04N 19/136 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01) H04N 19/186 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04N 19/126 (2015.01)
H04N 19/136 (2015.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-7009057</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2015년08월12일
심사청구일자 2017년04월11일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2017년04월03일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/004037</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2016/051643
국제공개일자 2016년04월07일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2014-204392 2014년10월03일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
닛본 덴끼 가부시끼가이샤
일본국 도쿄도 미나토구 시바 5쵸메 7방 1고</p> <p>(72) 발명자
조노, 게이이찌
일본 1088001 도쿄도 미나토구 시바 5쵸메 7-1 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 내</p> <p>(74) 대리인
양영준, 박충범</p> |
|--|--|

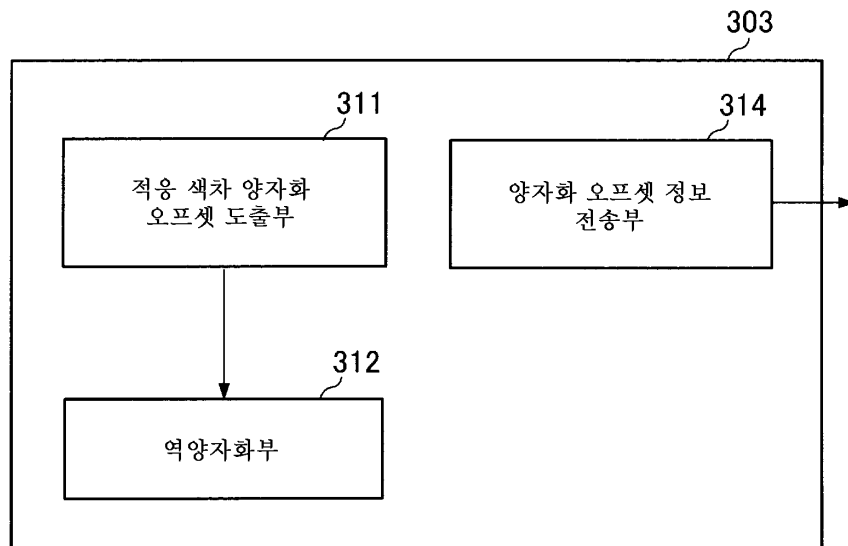
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 영상 부호화 장치, 영상 복호 장치, 영상 부호화 방법, 영상 복호 방법 및 프로그램

(57) 요약

본 발명에서, 영상 부호화 장치는 복수의 색 공간으로부터, 부호화된 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택할 수 있고, 색 공간마다의 양자화 오프셋을 도출하는 적응 색차 양자화 오프셋 도출부; 및 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 역양자화부를 포함한다.

대표도 - 도13



(52) CPC특허분류

H04N 19/176 (2015.01)

H04N 19/186 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 색 공간으로부터, 부호화된 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택할 수 있는 영상 부호화 장치로서,

색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 도출하는 적응 색차 양자화 오프셋 도출 수단; 및

색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 역양자화 수단

을 포함하는 영상 부호화 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 예측 오차 신호의 색 공간을 블록 단위로 선택하는 것을 시그널링하는 색 공간 선택 통지 수단을 더 포함하는 영상 부호화 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

색 공간마다의 색차 양자화 오프셋의 값을 특정할 수 있는 정보를 시그널링하는 색차 양자화 오프셋 정보 전송 수단을 더 포함하는 영상 부호화 장치.

청구항 4

복수의 색 공간으로부터, 부호화된 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택할 수 있는 영상 복호 장치로서,

색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 도출하는 적응 색차 양자화 오프셋 도출 수단; 및

색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 역양자화 수단

을 포함하는 영상 복호 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

수신된 비트스트림을 해독하여 상기 예측 오차 신호의 색 공간을 블록 단위로 선택하는 것을 해석하는 색 공간 선택 해독 수단을 더 포함하는 영상 복호 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

수신된 비트스트림으로부터 획득된 정보에 기초하여 색 공간마다의 양자화 오프셋의 값을 특정하는 색차 양자화 오프셋 해독 수단을 더 포함하는 영상 복호 장치.

청구항 7

복수의 색 공간으로부터, 부호화된 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택할 수 있는 영상 부호화 방법으로서,

색 공간마다의 양자화 오프셋을 도출하는 단계; 및

색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 단계

를 포함하는 영상 부호화 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 예측 오차 신호의 색 공간을 블록 단위로 선택하는 것을 시그널링하는 단계를 더 포함하는 영상 부호화 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

색 공간마다의 색차 양자화 오프셋의 값을 특정할 수 있는 정보를 시그널링하는 단계를 더 포함하는 영상 부호화 방법.

청구항 10

복수의 색 공간으로부터, 부호화된 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택할 수 있는 영상 복호 방법으로서,

색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 도출하는 단계; 및

색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 단계를 포함하는 영상 복호 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

수신된 비트스트림을 해독하여 상기 예측 오차 신호의 색 공간을 블록 단위로 선택하는 것을 해석하는 단계를 더 포함하는 영상 복호 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

수신된 비트스트림으로부터 획득된 정보에 기초하여 색 공간마다의 양자화 오프셋의 값을 특정하는 단계를 더 포함하는 영상 복호 방법.

청구항 13

복수의 색 공간으로부터, 부호화된 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택할 수 있는 영상 부호화 방법을 수행하는 영상 부호화 프로그램으로서,

컴퓨터로 하여금,

색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 도출하는 처리; 및

색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 처리를 수행하게 하는 영상 부호화 프로그램.

청구항 14

제13항에 있어서,

컴퓨터로 하여금, 상기 예측 오차 신호의 색 공간을 블록 단위로 선택하는 것을 시그널링하는 처리를 수행하게 하는 영상 부호화 프로그램.

청구항 15

제14항에 있어서,

컴퓨터로 하여금, 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋의 값을 특정할 수 있는 정보를 시그널링하는 처리를 수행하게 하는 영상 부호화 프로그램.

청구항 16

복수의 색 공간으로부터, 부호화된 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택할 수 있는 영상 복호 방법을 수행하는 영상 복호 프로그램으로서,

컴퓨터로 하여금,

색 공간 마다의 색차 양자화 오프셋을 도출하는 처리; 및

색 공간 마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 처리

를 수행하게 하는 영상 복호 프로그램.

청구항 17

제16항에 있어서,

컴퓨터로 하여금, 수신된 비트스트림을 해독하여 상기 예측 오차 신호의 색 공간을 블록 단위로 선택하는 것을 해석하는 처리를 수행하게 하는 영상 복호 프로그램.

청구항 18

제17항에 있어서,

컴퓨터로 하여금, 수신된 비트스트림으로부터 획득된 정보에 기초하여 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋의 값을 특정하는 처리를 수행하게 하는 영상 복호 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 잔차 영역 적응 색변환과 크로마(색차) 양자화 오프셋을 사용하는 영상 부호화 장치 및 영상 복호 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] HEVC(High Efficiency Video Coding)/H.265에 기초하는 영상 부호화 방식에서, 디지털화된 화상의 각 프레임은 부호화 트리 유닛(CTU: Coding Tree Unit)으로 분할되고, 각 CTU는 래스터 스캔의 순서로 부호화된다. CTU는 4분 트리(quad-tree) 구조에서 부호화 유닛(CU: Coding Unit)으로 분할되어 부호화된다. 각 CU는 예측 유닛(PU: Prediction Unit)으로 분할되어 예측된다. 또한, 각 CU의 예측 오차는, 4분 트리 구조에서, 변환 유닛(TU: Transform Unit)으로 분할되어 주파수 변환된다.

[0003] CU는 인트라 예측 또는 프레임간 예측의 부호화 단위이다.

[0004] 인트라 예측(프레임간 예측)은 예측 신호를 부호화 대상 프레임의 재구축 화상으로 생성하는 예측이다. HEVC/H.265에는, 33 종류의 각도 인트라 예측 등이 정의되어 있다. 각도 인트라 예측에서는, 부호화 대상 블록 주변의 재구축 화상을 도 14에 도시된 33개의 방향 중 어느 하나에 외삽(extrapolate)하여, 인트라 예측 신호를 생성한다.

[0005] 인트라 예측으로서, 각도 인트라 예측 이외에, DC 예측 및 플레인너(Planar) 예측이 명시되어 있다. DC 예측에서는, 참조 화상의 평균값이 예측 대상 TU의 전체 화소의 예측값으로서 사용된다. 플레인너 예측에서, 예측 화상은 참조 화상에서의 화소로부터 선형 보간에 의해 생성된다.

[0006] 프레임간 예측은 부호화 대상 프레임과 표시 시간이 상이한 재구축 프레임(참조 픽처)의 화상에 기초한 예측이다. 프레임간 예측은 인터 예측이라고도 칭한다. 인터 예측에서는, 참조 픽처의 재구축 화상 블록에 기초하여(필요한 경우 화소 보간을 사용하여), 인터 예측 신호가 생성된다.

[0007] 디지털 컬러 화상은 RGB 디지털 화상으로 구성된다. 디지털 컬러 화상은 전송로를 통해 컬러 화상을 전송할 경

우, 압축 효율을 높이기 위해(데이터양을 저감시키기 위해), 일반적으로, RGB 공간 이외의 색 공간의 신호로 변환된다. 예를 들어, 화상 신호는 휘도 신호(Y)와 색차 신호(Cb, Cr)가 조합되는 색 공간(YCoCr 공간)의 신호로 변환된다.

[0008] 색차 신호에 대한 양자화 파라미터(QP)는 오프셋값 "chroma_qp_index_offset"을 사용하여, 휘도 신호에 대한 QP를 변환함으로써 생성된다. HEVC에서는, Cb에는 cb_qp_index_offset(제1 색차 양자화 오프셋)이 적용되고, Cr에는 cr_qp_index_offset(제2 색차 양자화 오프셋)이 적용된다.

[0009] HEVC의 RExt(Range Extension)에서는, 확장 기능의 표준화 작업이 진행되었다(비특허문헌 1 참조).

[0010] RExt를 이용한 확장 기능의 압축 효율을 보다 높이기 위한 방법으로서, 비특허문헌 2에 "adaptive color transform in residual domain"이라고 불리는 기술이 제안되어 있다. 도 17에 도시한 바와 같이, 잔차 영역 적응 색변환은 RGB 공간의 화상 신호의 예측 오차 신호를, 블록 단위로(블록마다) 적응적으로 YCoCr 공간의 신호로 전환하는 기술이다.

[0011] 구체적으로, RGB 공간의 예측 오차 신호를 직접적으로 압축할 것인지, 또는 예측 오차 신호를 하기의 포워드(Forward) 색 공간 변환 행렬(식 (1)을 참조)을 사용하여 YCoCr 공간의 신호로 변환하여 압축할 것인지를 블록 단위로(블록마다) 선택할 수 있다. 또한, 도 17에는, 사선이 그려진 블록에 대해서는 YCoCr 공간에서 데이터 압축이 행해지고, 다른 블록에 대해서는 RGB 공간에서 데이터 압축이 행해지는 예가 도시되어 있다.

[0012] 블록의 데이터 압축에 이용된 색 공간에 대한 정보는 cu_residual_csc_flag 선택스에 의해 시그널링된다. 식 "cu_residual_csc_flag=0"은 RGB 공간의 신호가 압축된 것을 나타내는 한편, "cu_residual_csc_flag=1"은 YCoCr 공간으로 변환된 후에 신호가 압축된 것을 나타낸다.

[0013] 수신기(영상 복호 장치)는, cu_residual_csc_flag=1인 경우에, 하기의 백워드(Backward) 색 공간 변환 행렬을 사용하여 YCoCr 공간의 신호를 RGB 공간의 신호로 복원한 후, 복호 처리를 행한다.

$$\text{포워드 : } \begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & -2 \\ -1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} / 4 \quad (1)$$

$$\text{백워드 : } \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} / 4$$

[0014]

[0015] 또한, 상술한 색 변환 행렬에서 놈(norm)이 일정하지 않기 때문에, cu_residual_csc_flag=1인 경우, 블록 예측 오차 신호의 양자화 처리 및 역양자화 처리에서 각 YCoCr 성분마다, 상이한 색차 양자화 오프셋이 양자화 파라미터에 가산된다.

[0016] 또한, 특허문헌 1에는 입력 화상 신호가 RGB 공간의 신호일 경우 또는 YCoCr 공간일 경우에 따라 상이한 신호 처리를 행하는 영상 부호화 장치 및 영상 복호 장치가 기재되어 있다. 구체적으로, 영상 부호화 장치는, H.264/AVC에 기초한 가중치 부여 예측을 실행할 경우, 예측 신호에 가산되는 오프셋에 관해서, R, G, B 신호와 휘도 신호(Y 신호)에는 동일한 오프셋을 적용하고, 색차 신호에는 상이한 오프셋을 적용한다. 그러나, 특허문헌 1은 색차 양자화 오프셋에 관해서 새로운 지식을 고시하고 있지 않다.

선행기술문헌

특허문헌

[0017] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2011-151683호

비특허문헌

[0018] (비특허문헌 0001) D. Flynn, et al., "High Efficiency Video Coding(HEVC) Range Extensions text

specification: Draft 7", JCTVC-Q1005, Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 17th Meeting: Valencia, ES, 27 March - 4 April 2014

(비특허문헌 0002) L. Zhang et al., "SCCE5 Test 3.2.1: In-loop color-space transform", JCTVC-R0147, Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 18th Meeting: Sapporo, JP, 30 June - 9 July 2014

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 다음으로, 도 18을 참조하여, 디지털화된 화상의 각 프레임의 각 CU를 입력 화상으로 하여 비트스트림을 출력하는 일반적인 영상 부호화 장치의 구성 및 동작을 설명한다.
- [0020] 도 18에 나타난 영상 부호화 장치는 스위치(101), 색 공간 변환기(102), 스위치(103), 주파수 변환/양자화기(104), 역양자화/역주파수 변환기(105), 스위치(106), 역 색 공간 변환기(107), 스위치(108), 버퍼(109), 예측기(110), 예측 파라미터 결정기(111), 엔트로피 부호화기(112), 감산기(115) 및 가산기(116)를 포함한다.
- [0021] 예측기(110)는 CU의 입력 화상 신호에 대한 예측 신호를 생성한다. 구체적으로, 예측기(110)는 인트라 예측에 기초하여 예측 신호(인트라 예측 신호)를 생성하고, 인터 예측에 기초하여 예측 신호(인터 예측 신호)를 생성한다.
- [0022] 예측기(110)로부터 공급되는 예측 화상은 감산기(115)에서 영상 부호화 장치에 입력된 화상으로부터 감산되고 나서, 예측 오차 화상으로서 스위치(101)에 입력된다. 도 18에 나타난 예에서, 입력 화상 신호는 RGB 공간의 신호이다. 또한, 영상 부호화 장치는 잔차 영역 적응 색변환의 기능을 가지고 있다. 예를 들어, 영상 부호화 장치는 블록 단위로(블록마다) RGB 공간의 화상 신호의 예측 오차 신호를 적응적으로 YCoCr 공간의 신호로 전환할 수 있다.
- [0023] RGB 공간의 예측 오차 신호를 사용할 경우에, 스위치(101)는 예측 오차 화상이 스위치(103)에 입력되도록 설정된다. YCoCr 공간의 예측 오차 신호를 사용할 경우에, 스위치(101)는 예측 오차 화상이 색 공간 변환기(102)에 입력되도록 설정된다. 또한, 스위치(101)는 예를 들어, 예측 파라미터 결정기(111)의 제어에 따라 예측 오차 화상의 출력처를 설정한다.
- [0024] 색 공간 변환기(102)는 상술한 식 (1)(포워드 색 공간 변환 행렬)을 사용하여, RGB 공간의 예측 오차 신호를 YCoCr 공간의 신호로 변환하고 나서 그 신호를 스위치(103)에 출력한다.
- [0025] RGB 공간의 예측 오차 신호를 사용할 경우에, 스위치(103)는 스위치(101)로부터 수신된 예측 오차 신호를 주파수 변환/양자화기(104)에 출력한다. YCoCr 공간의 예측 오차 신호를 사용할 경우에, 스위치(103)는 색 공간 변환기(102)로부터 수신된 예측 오차 신호를 주파수 변환/양자화기(104)에 출력한다. 또한, 스위치(103)는 예를 들어, 예측 파라미터 결정기(111)의 제어에 따라 예측 오차 화상의 입력원을 선택한다.
- [0026] 주파수 변환/양자화기(104)는 예측 오차 화상을 주파수 변환하고, 주파수 변환된 예측 오차 화상(계수 화상)을 양자화한다. 엔트로피 부호화기(112)는 예측 파라미터 및 양자화 계수 화상을 엔트로피 부호화하고 나서, 비트스트림을 출력한다.
- [0027] 역양자화/역주파수 변환기(105)는 양자화 계수 화상을 역양자화한다. 또한, 역양자화/역주파수 변환기(105)는 역양자화된 계수 화상을 역 주파수 변환한다. 역 주파수 변환된 재구성 예측 오차 화상은 스위치(106)에 입력된다.
- [0028] RGB 공간의 예측 오차 신호를 사용할 경우에, 스위치(106)는 재구성 예측 오차 화상이 스위치(108)에 입력되도록 설정된다. YCoCr 공간의 예측 오차 신호를 사용할 경우에, 스위치(106)는 재구성 예측 오차 화상이 역 색 공간 변환기(107)에 입력되도록 설정된다. 스위치(106)는 예측 파라미터 결정기(111)의 제어에 따라 재구성 예측 오차 화상의 출력처를 선택한다.
- [0029] 역 색 공간 변환기(107)는 상술한 식 (1)(백워드 색 공간 변환 행렬)을 사용하여, YCoCr 공간의 재구성 예측 오차 신호를 RGB 공간의 신호로 변환하고 나서, 스위치(108)에 출력한다.

- [0030] 스위치(108)는 RGB 공간의 예측 오차 신호를 사용할 경우에, 스위치(106)로부터 수신된 재구축 예측 오차 신호를 선택한다. YCoCr 공간의 예측 오차 신호를 사용할 경우에, 스위치(108)는 역 색 공간 변환기(107)로부터 수신된 재구축 예측 오차 신호를 선택한다. 또한, 스위치(108)는 예를 들어, 예측 파라미터 결정기(111)의 제어에 따라 재구축 예측 오차 화상 중 임의의 것을 선택한다.
- [0031] 스위치(108)로부터 수신된 재구축 예측 오차 화상에는 가산기(116)에 의해 예측 신호가 공급되고나서, 재구축 화상으로서 버퍼(109)에 공급된다. 버퍼(109)는 재구축 화상을 저장한다.
- [0032] 예측 파라미터 결정기(111)는 예를 들어, 입력 화상 신호와 예측 신호를 비교하여 부호화 비용이 최소가 되는 예측 파라미터를 결정하도록 예측기(110)에게 지시한다. 예측 파라미터 결정기(111)는 결정된 예측 파라미터를 엔트로피 부호화기(112)에 공급한다. 예측 파라미터는 예측 모드(인트라 예측, 인터 예측), 인트라 예측 블록 사이즈, 인트라 예측 방향, 인터 예측 블록 사이즈 및 움직임 벡터 등과 같은 블록 예측에 관련된 정보이다.
- [0033] 예측 파라미터 결정기(111)는 또한 각 블록에 대해서, RGB 공간의 예측 오차 신호를 사용할지 또는 YCoCr 공간의 예측 오차 신호를 사용할지를 결정하도록 지시한다.
- [0034] 영상 부호화 장치로부터 출력된 비트스트림은 영상 복호 장치에 전달된다. 영상 복호 장치는 복호 처리를 행하여 동화상을 복원한다. 도 19는 일반적인 영상 부호화 장치로부터 출력된 비트스트림을 복호하여 복호 화상을 얻는 일반적인 영상 복호 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다. 도 19를 참조하여, 일반적인 영상 복호 장치의 구성 및 동작을 이하에 설명할 것이다.
- [0035] 도 19에 나타난 영상 복호 장치는 엔트로피 복호기(212), 역양자화/역주파수 변환기(205), 스위치(206), 역 색 공간 변환기(207), 스위치(208), 버퍼(209), 예측기(210) 및 가산기(216)를 포함한다.
- [0036] 엔트로피 복호기(212)는 입력된 비트스트림을 엔트로피 복호한다. 엔트로피 복호기(212)는 양자화 계수 화상을 역양자화/역주파수 변환기(205)에 공급하고, 예측 파라미터를 예측기(210)에 공급한다.
- [0037] 역양자화/역주파수 변환기(205)는 입력된 양자화 계수 화상을 역양자화하고, 이를 계수 화상으로서 출력한다. 또한, 역양자화/역주파수 변환기(205)는 주파수 영역의 계수 화상을 공간 영역의 화상으로 변환하고, 이를 예측 오차 화상으로서 출력한다. 예측 오차 화상은 스위치(206)에 입력된다.
- [0038] RGB 공간의 예측 오차 신호를 사용할 경우에, 스위치(206)는 예측 오차 화상이 스위치(208)에 입력되도록 설정된다. YCoCr 공간의 예측 오차 신호를 사용할 경우에, 스위치(206)는 예측 오차 화상이 역 색 공간 변환기(207)에 입력되도록 설정된다. 또한, 스위치(206)는 영상 부호화 장치로부터의 시그널링에 따라 RGB 공간의 예측 오차 신호를 사용해야 할지 또는 YCoCr 공간의 예측 오차 신호를 사용해야 할지를 인식할 수 있다.
- [0039] 역 색 공간 변환기(207)는 상술한 식 (1)(백워드 색 공간 변환 행렬)을 사용하여, YCoCr 공간의 예측 오차 신호를 RGB 공간의 신호로 변환하고나서, 예측 오차 신호를 스위치(208)에 출력한다.
- [0040] RGB 공간의 예측 오차 신호를 사용할 경우에, 스위치(208)는 스위치(206)로부터 수신된 예측 오차 신호를 선택한다. YCoCr 공간의 예측 오차 신호를 사용할 경우에, 스위치(208)는, 역 색 공간 변환기(207)로부터 수신된 예측 오차 신호를 선택한다. 스위치(208)는 영상 부호화 장치로부터의 시그널링에 따라 RGB 공간의 예측 오차 신호를 사용해야 할지 또는 YCoCr 공간의 예측 오차 신호를 사용해야 할지를 인식할 수 있다.
- [0041] 스위치(208)로부터의 예측 오차 화상은 가산기(216)에서 예측기(210)로부터 공급된 예측 신호에 가산되고나서, 재구축 화상으로서 버퍼(209)에 공급된다. 버퍼(209)는 재구축 화상을 저장한다.
- [0042] 또한, 버퍼(209)에 저장된 재구축 화상은 복호 화상(복호 영상)으로서 출력된다.
- [0043] 버퍼(209)는 과거에 복호된 화상을 참조 화상으로서 저장한다. 예측기(210)는, 인트라 예측을 행할 때에, 현재 복호 중인 화상 내에서 과거에 복호된 인접하는 재구축 화상을 근거로 복호 처리 대상의 화상을 예측하여 예측 화상을 생성한다. 예측기(210)는, 인터 예측을 행할 때에, 버퍼(209)로부터 공급되는 참조 화상에 기초하여 예측 화상을 생성한다.
- [0044] RExt에는, 주관적인 화질 개선을 목적으로 하는 색차 양자화 오프셋(색차 QP 오프셋) 기술이 제안되어 있다. 색차 양자화 오프셋 기술은 제2 색성분과 제3 색성분에 대한 색차 양자화 오프셋값을 시그널링함으로써, 색성분마다 양자화 파라미터를 조정하는데 사용된다. 구체적으로, 이 기술은 양자화 강도를 변경할 수 있다.
- [0045] 색차 양자화 오프셋값을 시그널링하는 신택스가 이하에 제공된다.

- [0046] - 픽처 단위: pps_cb_qp_offset/pps_cr_qp_offset/slice_qp_delta_cb/ slice_qp_delta_cr
- [0047] - 슬라이스 단위: slice_qp_delta_cb/slice_qp_delta_cr
- [0048] - 블록 단위: cu_chroma_qp_offset_idx
- [0049] 상술한 신택스들 중 임의의 것을 사용하여 각 색성분마다 양자화 강도를 조정함으로써, 주관적인 화질을 높일 수 있다.
- [0050] 도 18에 나타낸 영상 부호화 장치 및 도 19에 나타낸 영상 복호 장치에는 색차 양자화 오프셋도 적용한다. 도 18에 나타낸 바와 같이, 영상 부호화 장치에는, 미리 정해진 색차 양자화 오프셋이 입력된다.
- [0051] 영상 부호화 장치에서, 주파수 변환/양자화기(104)는 RGB 공간의 예측 오차 신호를 사용하는 경우에, 계수 화상을 양자화할 때, 도 20에 도시한 바와 같이, B 성분의 양자화 파라미터를 제1 색차 양자화 오프셋에 따라 증감하고, R 성분의 양자화 파라미터를 제2 색차 양자화 오프셋에 따라 증감한다. 역양자화/역주파수 변환기(105)는 B 성분의 역양자화 파라미터를 제1 색차 양자화 오프셋에 따라 증감하고, R 성분의 역양자화 파라미터를 제2 색차 양자화 오프셋에 따라 증감한다.
- [0052] 주파수 변환/양자화기(104)는, YCoCr 공간의 예측 오차 신호를 사용하는 경우에, 계수 화상을 양자화할 때, 도 20에 도시한 바와 같이, Co 성분의 양자화 파라미터를 제1 색차 양자화 오프셋에 따라 증감하고, Cr 성분의 양자화 파라미터를 제2 색차 양자화 오프셋에 따라 증감한다. 역양자화/역주파수 변환기(105)는 Co 성분의 역양자화 파라미터를 제1 색차 양자화 오프셋에 따라 증감하고, Cr 성분의 역양자화 파라미터를 제2 색차 양자화 오프셋에 따라 증감한다.
- [0053] 영상 복호 장치에서, 역양자화/역주파수 변환기(205)는 영상 부호화 장치에서의 역양자화/역주파수 변환기(105)와 동일한 방식으로 동작한다.
- [0054] 색차 양자화 오프셋 기술은 제2 색성분과 제3 색성분에 대한 색차 양자화 오프셋값을 시그널링하는 기술이다. 따라서, 잔차 영역 적응 색변환과 색차 양자화 오프셋을 조합하면, 도 20에 도시한 바와 같이, RGB 공간에서 압축된 블록과 YCoCr 공간에서 압축된 블록이 양자화 강도를 공유한다. 그 결과, 색 공간에 따라 적절하게 양자화 강도를 설정할 수 없게 된다. 따라서, 색차 양자화 오프셋 기술에 의한 주관적인 화질 개선 효과가 획득될 수 없게 된다.
- [0055] 본 발명은 잔차 영역 적응 색변환과 색차 양자화 오프셋이 조합되어 사용될 경우에, 주관적인 화질 개선 효과를 손상시키지 않도록 하는 영상 부호화 장치, 영상 복호 장치, 영상 부호화 방법, 영상 복호 방법 및 프로그램을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- 과제의 해결 수단**
- [0056] 본 발명에 따르면, 복수의 색 공간으로부터, 부호화의 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택할 수 있는 영상 부호화 장치가 제공되며, 이 장치는 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 도출하는 적응 색차 양자화 오프셋 도출 수단; 및 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 역양자화 수단을 포함한다.
- [0057] 또한, 본 발명에 따르면, 복수의 색 공간으로부터, 부호화된 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택할 수 있는 영상 복호 장치가 제공되며, 이 장치는 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 도출하는 적응 색차 양자화 오프셋 도출 수단; 및 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 역양자화 수단을 포함한다.
- [0058] 또한, 본 발명에 따르면, 복수의 색 공간으로부터, 부호화된 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택할 수 있는 영상 부호화 방법이 제공되며, 이 방법은 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 도출하는 단계; 및 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 단계를 포함한다.
- [0059] 또한, 본 발명에 따르면, 복수의 색 공간으로부터, 부호화된 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택할 수 있는 영상 복호 방법이 제공되며, 이 방법은 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 도출하는 단계; 및 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 단계를 포함한다.
- [0060] 또한, 본 발명에 따르면, 복수의 색 공간으로부터, 부호화된 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택할 수 있는 영상 부호화 방법을 수행하는 영상 부호화 프로그램이 제공되며, 이 프로그램은 컴퓨터로 하여금, 색

공간마다의 색차 양자화 오프셋을 도출하는 처리; 및 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 처리를 수행하게 한다.

- [0061] 또한, 본 발명에 따르면, 복수의 색 공간으로부터, 부호화된 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택할 수 있는 영상 복호 방법을 수행하는 영상 복호 프로그램이 제공되며, 이 프로그램은 컴퓨터로 하여금, 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 도출하는 처리; 및 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 처리를 수행하게 한다.

발명의 효과

- [0062] 본 발명에 따르면, 주관적인 화질 개선 효과의 저하를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0063] 도 1은 영상 부호화 장치의 예시적인 실시 형태를 도시하는 블록도이다.
- 도 2는 색차 양자화 오프셋의 시그널링에 관련된 처리를 나타내는 흐름도이다.
- 도 3은 영상 복호 장치의 예시적인 실시 형태를 도시하는 블록도이다.
- 도 4는 색차 양자화 오프셋의 도출에 관련된 처리를 나타내는 흐름도이다.
- 도 5는 alt_pps_cb_qp_offset 및 alt_pps_cr_qp_offset을 전송하기 위한 선택스의 일례를 나타내는 설명도이다.
- 도 6은 alt_slice_qp_delta_cb 및 alt_slice_qp_delta_cr을 전송하기 위한 선택스의 일례를 나타내는 설명도이다.
- 도 7은 alt_slice_qp_delta_cb 및 alt_slice_qp_delta_cr을 전송하기 위한 선택스의 일례를 나타내는 설명도이다.
- 도 8은 cb_qp_offset_list[i] 및 cr_qp_offset_list[i]을 전송하기 위한 선택스의 일례를 나타내는 설명도이다.
- 도 9는 alt_cb_qp_offset_list[i] 및 alt_cr_qp_offset_list[i]을 전송하기 위한 선택스의 일례를 나타내는 설명도이다.
- 도 10은 영상 부호화 장치 및 영상 복호 장치의 기능을 구현할 수 있는 정보 처리 시스템의 구성예를 도시하는 블록도이다.
- 도 11은 영상 부호화 장치의 주요부를 도시하는 블록도이다.
- 도 12는 영상 부호화 장치의 다른 예의 주요부를 도시하는 블록도이다.
- 도 13은 영상 부호화 장치의 또 다른 예의 주요부를 도시하는 블록도이다.
- 도 14는 영상 복호 장치의 주요부를 도시하는 블록도이다.
- 도 15는 영상 복호 장치의 다른 예의 주요부를 도시하는 블록도이다.
- 도 16은 영상 복호 장치의 또 다른 예의 주요부를 도시하는 블록도이다.
- 도 17은 잔차 영역 적응 색변환의 일례를 나타내는 설명도이다.
- 도 18은 일반적인 영상 부호화 장치의 구성을 도시하는 블록도이다.
- 도 19는 일반적인 영상 복호 장치의 구성을 도시하는 블록도이다.
- 도 20은 색차 양자화 오프셋의 사용예를 도시하는 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0064] 실시 형태 1

- [0065] 도 1은 영상 부호화 장치의 예시적인 제1 실시 형태를 도시하는 블록도이다. 도 1을 참조하여, 디지털화된 영

상의 각 프레임을 입력 화상으로서 비트스트림을 출력하는 영상 부호화 장치의 구성을 설명할 것이다.

- [0066] 도 1에 도시한 바와 같이, 예시적인 제1 실시 형태의 영상 부호화 장치는 도 18에 나타난 일반적인 영상 부호화 장치와 마찬가지로, 스위치(101), 색 공간 변환기(102), 스위치(103), 주파수 변환/양자화기(104), 역양자화/역주파수 변환기(105), 스위치(106), 역 색 공간 변환기(107), 스위치(108), 버퍼(109), 예측기(110), 예측 파라미터 결정기(111), 엔트로피 부호화기(112), 감산기(115) 및 가산기(116)를 포함한다.
- [0067] 도 1에 도시한 바와 같이, 영상 부호화 장치는 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)와 스위치(122)를 더 포함한다.
- [0068] 스위치(101), 색 공간 변환기(102), 스위치(103), 주파수 변환/양자화기(104), 역양자화/역주파수 변환기(105), 스위치(106), 역 색 공간 변환기(107), 스위치(108), 버퍼(109), 예측기(110), 감산기(115) 및 가산기(116)는 도 18에 나타난 것들과 동일한 방식으로 동작하기 때문에, 이하, 주로, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121) 및 스위치(122)의 동작과, 색차 양자화 오프셋의 시그널링에 관련된 예측 파라미터 결정기(111) 및 엔트로피 부호화기(112)의 동작을 설명한다. 또한, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)는 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋과 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋이 입력된다.
- [0069] 도 2는 색차 양자화 오프셋의 시그널링에 관련된 처리를 나타내는 흐름도이다.
- [0070] 영상 부호화 장치는 adaptive_color_trans_flag에 의해 잔차 영역 적응 색변환을 수행할 것인지 또는 수행하지 않을 것인지를 나타내는 정보를 시그널링한다. 또한, 영상 부호화 장치는, 잔차 영역 적응 색변환을 실시할 경우에, cu_residual_csc_flag에 의해 블록의 색 공간을 나타내는 정보를 시그널링한다.
- [0071] 잔차 영역 적응 색변환이 수행되지 않을 경우에, 엔트로피 부호화기(112)는 adaptive_color_trans_flag=0을 시그널링하고, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)에 의해 도출한 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋(적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)에 의해 입력된 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋)을 하기 선택스를 사용하여 전송한다(스텝 S101, S102). 잔차 영역 적응 색변환이 수행될 경우에, 엔트로피 부호화기(112)는 adaptive_color_trans_flag=1를 설정한다. 또한, RGB 공간에서 압축이 행해질 경우에, 엔트로피 부호화기(112)는 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)에 의해 도출된 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋을 이하 선택스를 사용하여 전송한다(스텝 S103, S104).
- [0072] - 픽처 단위:
- [0073] pps_cb_qp_offset/pps_cr_qp_offset/slice_qp_delta_cb/ slice_qp_delta_cr
- [0074] - 슬라이스 단위: slice_qp_delta_cb/slice_qp_delta_cr
- [0075] YCoCr 공간에서 압축이 행해질 경우에, 엔트로피 부호화기(112)는 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)에 의해 도출된 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋을 이하 선택스를 사용하여 전송한다(스텝 S103, S105).
- [0076] - 픽처 단위:
- [0077] alt_pps_cb_qp_offset/alt_pps_cr_qp_offset/alt_slice_qp_delta_cb/alt_slice_qp_delta_cr
- [0078] - 슬라이스 단위: alt_slice_qp_delta_cb/alt_slice_qp_delta_cr
- [0079] 또한, 잔차 영역 적응 색변환이 수행될 경우에, YCoCr 공간에서 압축이 행하여 질 때(RGB 공간에서 압축이 행하여지지 않을 때)에는, 엔트로피 부호화기(112)는 cu_residual_csc_flag=1을 시그널링한다. 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)는 도출된 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋(제1 색차 양자화 오프셋 및 제2 색차 양자화 오프셋)을 스위치(122)에 출력한다.
- [0080] RGB 공간에서 압축이 행해질 때에, 엔트로피 부호화기(112)는 cu_residual_csc_flag=0을 시그널링한다. 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)는 도출된 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋(제1 색차 양자화 오프셋 및 제2 색차 양자화 오프셋)을 스위치(122)에 출력한다.
- [0081] 또한, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)는 cu_residual_csc_flag에 따라 RGB 공간에서 압축이 행해질 것인지 또는 YCoCr 공간에서 압축이 행해질 것인지를 인식한다.
- [0082] 또한, 주파수 변환/양자화기(104)는 예측 파라미터 결정기(111)에 의해 결정된 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 파라미터를 조정한다.

- [0083] 예측 파라미터 결정기(111)는 예를 들어, 미리 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋의 값과 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋의 값을 기억하고, 적절히, RGB 공간용 양자화 오프셋의 값 또는 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋의 값을 주파수 변환/양자화기(104)에 공급한다. 그 경우, RGB 공간용 색차 양자화 오프셋의 값 및 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋의 값은 엔트로피 부호화기(112)에 공급되는 예측 파라미터에 포함된다. 엔트로피 부호화기(112)는 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋의 값 및 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋의 값을 시그널링한다.
- [0084] 이 경우, 영상 부호화 장치는, 명시적으로 색차 양자화 오프셋을 시그널링한다. 게다가, 영상 부호화 장치는 색차 양자화 오프셋의 값을 시그널링한다.
- [0085] 또한, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)의 동작에 대해서는 제2 실시 형태에서 보다 상세하게 설명될 것이다.
- [0086] 상술한 동작 이외의 영상 부호화 장치의 동작은 도 18에 나타난 영상 부호화 장치의 동작과 동일하다.
- [0087] 실시 형태 2
- [0088] 도 3은 색차 양자화 오프셋을 시그널링하는 영상 부호화 장치로부터 출력된 비트스트림을 복호하여 복호 화상을 취득한 영상 복호 장치의 구성을 도시하는 블록도이다. 도 3을 참조하여, 제2 실시 형태의 영상 복호 장치의 구성을 설명할 것이다.
- [0089] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태의 영상 복호 장치는 도 19에 나타난 일반적인 영상 복호 장치와 마찬가지로, 엔트로피 복호기(212), 역양자화/역주파수 변환기(205), 스위치(206), 역 색 공간 변환기(207), 스위치(208), 버퍼(209), 예측기(210) 및 가산기(216)를 포함한다.
- [0090] 도 3에 도시한 바와 같이, 영상 복호 장치는 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)와 스위치(222)를 더 포함한다.
- [0091] 역양자화/역주파수 변환기(205), 스위치(206), 역 색 공간 변환기(207), 스위치(208), 버퍼(209), 예측기(210) 및 가산기(216)는 도 19에 나타난 것들과 동일한 방식으로 동작하기 때문에, 이하, 주로, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221) 및 스위치(222)의 동작과, 색차 양자화 오프셋의 도출에 관련된 엔트로피 복호기(212)의 동작을 설명한다.
- [0092] 도 4는 색차 양자화 오프셋의 도출에 관련된 처리를 나타내는 흐름도이다.
- [0093] 엔트로피 복호기(212)가 비트스트림을 해독하여 adaptive_color_trans_flag=1(잔차 영역 적응 색변환이 수행되는 것을 나타냄)을 획득하는 경우(스텝 S201)와 cu_residual_csc_flag=1(YCoCr 공간에서 데이터가 압축되는 것을 나타냄)을 획득하는 경우(스텝 S202), 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)는 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋을 도출한다(스텝 S204). 엔트로피 복호기(212)가 cu_residual_csc_flag=0(RGB 공간에서 데이터가 압축되는 것을 나타냄)을 획득하는 경우(스텝 S202), 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)는 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋을 도출한다(스텝 S203).
- [0094] 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)는 다음과 같이, RGB 공간용 색차 양자화 오프셋(제1 색차 양자화 오프셋 qPi_{Cb} 및 제2 색차 양자화 오프셋 qPi_{Cr})을 도출한다.

$$qPi_{Cb} = Clip3 \left(-QpBdOffset_{Cr}, 57, Qp_Y + pps_cb_qp_offset + slice_cb_qp_offset + CuQpOffset_{Cb} \right)$$

$$qPi_{Cr} = Clip3 \left(-QpBdOffset_{Cr}, 57, Qp_Y + pps_cr_qp_offset + slice_cr_qp_offset + CuQpOffset_{Cr} \right) \quad (2)$$

- [0095]
- [0096] 식 (2)에서, Clip3(x, y, z)은 입력 z를 [x, y]의 값 영역에 클리핑하는 함수이다. Qp_Y 는 제1 색 성분의 양자화 파라미터이고, $CuQpOffset_{Cb}$ 는 제2 색 성분의 블록마다의 색차 양자화 오프셋이고, $CuQpOffset_{Cr}$ 는 제3 색 성분의 블록마다의 색차 양자화 오프셋이다. 또한, 디스크립션 qPi_{Cb} 및 qPi_{Cr} 가 사용되고 있지만, 제1 색 성분이 G 성분이고, 제2 색 성분이 B 성분이며, 제3 색 성분이 R 성분인 RGB 공간의 경우에, qPi_{Cb} 는 B 성분에 관한 색차 양자화 오프셋에 상당하고, qPi_{Cr} 는 R 성분에 관한 색차 양자화 오프셋에 상당한다.

[0097] 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)는 다음 식 (3)에 기술된 바와 같이, YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋(제 1 색차 양자화 오프셋 qP_{Cb} 및 제2 색차 양자화 오프셋 qP_{Cr})을 도출한다.

$$\begin{aligned} qP_{Cb} &= \text{Clip3}(-QpBdOffset_c, 57, Qp_y + alt_pps_cb_qp_offset + alt_slice_cb_qp_offset + CuQpOffset_{Cb}) \\ qP_{Cr} &= \text{Clip3}(-QpBdOffset_c, 57, Qp_y + alt_pps_cr_qp_offset + alt_slice_cr_qp_offset + CuQpOffset_{Cr}) \end{aligned} \quad (3)$$

[0098]

[0099] 또한, 양자화 파라미터(Qp'_{Cb} , Qp'_{Cr})는 다음 식 (4)에 기술된 바와 같이 산출된다.

$$\begin{aligned} Qp'_{Cb} &= qP_{Cb} + QpBdOffset_c \\ Qp'_{Cr} &= qP_{Cr} + QpBdOffset_c \end{aligned} \quad (4)$$

[0100]

[0101] 이하에, 색차 양자화 오프셋을 도출하기 위한 절차의 구체예를 기술한다. 하기의 설명에서, 따옴표로 둘러싸인 부분은, 본 실시 형태에서의 특징적인 부분을 나타낸다.

[0102]

- "cu_residual_csc_flag가 0인 경우", 변수 qP_{Cb} 및 qP_{Cr} 는 다음과 같이 도출된다:

$$\begin{aligned} qP_{Cb} &= \text{Clip3}(-QpBdOffset_c, 57, Qp_y + pps_cb_qp_offset + slice_cb_qp_offset + CuQpOffset_{Cb}) \\ qP_{Cr} &= \text{Clip3}(-QpBdOffset_c, 57, Qp_y + pps_cr_qp_offset + slice_cr_qp_offset + CuQpOffset_{Cr}) \end{aligned}$$

[0103]

[0104] - "이와는 달리(cu_residual_csc_flag가 1인 경우), 변수 qP_{Cb} 및 qP_{Cr} 는 다음과 같다:"

$$\begin{aligned} "qP_{Cb} &= \text{Clip3}(-QpBdOffset_c, 57, Qp_y + alt_pps_cb_qp_offset + alt_slice_cb_qp_offset + CuQpOffset_{Cb})" \\ "qP_{Cr} &= \text{Clip3}(-QpBdOffset_c, 57, Qp_y + alt_pps_cr_qp_offset + alt_slice_cr_qp_offset + CuQpOffset_{Cr})" \end{aligned}$$

[0105]

[0106] - ChromaArrayType가 1인 경우, 변수 qP_{Cb} 및 qP_{Cr} 는 각각 qP_{Cb} 및 qP_{Cr} 와 동일한 인덱스 qP_i 에 기초한 미리 결정된 테이블에 명시된 바와 같이 Qp_c 의 값과 동일하게 설정된다.

[0107]

- 그렇지 않다면, 변수 qP_{Cb} 및 qP_{Cr} 는 각각 qP_{Cb} 및 qP_{Cr} 와 동일한 인덱스 qP_i 에 기초하여, $\text{Min}(qP_i, 51)$ 과 동일하게 설정된다.

[0108]

- Cb 및 Cr 성분에 대한 색차 양자화 파라미터, Qp'_{Cb} 및 Qp'_{Cr} 는 다음과 같이 도출된다:

$$Qp'_{Cb} = qP_{Cb} + QpBdOffset_c$$

$$Qp'_{Cr} = qP_{Cr} + QpBdOffset_c$$

[0111]

역양자화/역주파수 변환기(205)는 입력된 양자화 계수 화상을 역양자화하여 이를 계수 화상으로서 출력할 때에 양자화 파라미터를 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)로부터의 색차 양자화 오프셋에 따라 증감한다.

[0112]

실시 형태 3

[0113]

이어서, 제3 실시 형태의 영상 부호화 장치를 설명할 것이다. 도 5는 alt_pps_cb_qp_offset 및 alt_pps_cr_qp_offset를 전송하기 위한 신택스의 일례(비특허문헌 1에 기재되어 있는 "7.3.2.3.2 Picture parameter set range extensions syntax"의 개량)를 도시하는 설명도이다. 도 5에서, 이탤릭체로 기재된 부분은 본 실시 형태의 특징을 나타낸다.

- [0114] 도 6 및 도 7은 alt_slice_qp_delta_cb 및 alt_slice_qp_delta_cr를 전송하기 위한 신택스의 일례("7.3.6.1 General slice segment header syntax"에 기재된 신택스의 개량)을 도시하는 설명도이다. 도 6 및 도 7에서, 이탤릭체로 기재된 부분은 본 실시 형태의 특징을 나타낸다.
- [0115] 또한, 본 실시 형태의 영상 부호화 장치의 구성은 도 1에 도시된 구성과 동일하다. 영상 부호화 장치에서, 엔트로피 부호화기(112)는 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋을 특정할 수 있는 정보(예를 들어, 영상 복호 장치에 보유된 색차 양자화 오프셋이 설정되어 있는 데이터 테이블을 명시하는 인덱스, 또는 색차 양자화 오프셋의 값)를 영상 복호 장치에 전송한다.
- [0116] 엔트로피 부호화기(112)는 YCoCr 공간에서 데이터를 압축할 경우에, 도 5, 도 6 및 도 7에 예시된 신택스를 사용하여, YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋을 특정할 수 있는 정보(예를 들어, 색차 양자화 오프셋의 값 자체)를 시그널링한다.
- [0117] 실시 형태 4
- [0118] 이어서, 제4 실시 형태의 영상 복호 장치를 설명할 것이다. 본 실시 형태의 영상 복호 장치는 제3 실시 형태의 영상 부호화 장치에 대응한다. 본 실시 형태의 영상 복호 장치의 구성은 도 3에 도시된 구성과 동일하다는 점에 유의한다.
- [0119] 영상 복호 장치에서, 엔트로피 복호기(212)가 도 5, 도 6 및 도 7에 예시된 신택스를 사용하여 YCoCr 공간에서 데이터가 압축된 것을 해독했을 경우에, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)는 제2 실시 형태에서와 같은 방식으로, 색차 양자화 오프셋을 도출한다.
- [0120] 또한, 영상 부호화 장치에서, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)는 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)와 동일한 방식으로 동작한다.
- [0121] 실시 형태 5
- [0122] 이어서, 제5 실시 형태에 따른 영상 부호화 장치를 설명할 것이다. 도 8은 YCoCr 공간용에 추가적으로 cb_qp_offset_list[i] 및 cr_qp_offset_list[i]를 전송하기 위한 신택스의 일례(비특허문헌 1에 기재되어 있는 "7.3.2.3.2 Picture parameter set range extensions syntax"의 개량)을 도시하는 설명도이다. 도 8에서, 이탤릭체로 기재된 부분은 본 실시 형태의 특징을 나타낸다(구체적으로, 부분은 adaptive_color_trans_flag의 값에 따라 cb_qp_offset_list/cr_qp_offset_list의 사이즈[chroma_qp_offset_list_len_minus1의 범위]를 확장한 것을 나타낸다). 본 실시 형태에 따른 영상 부호화 장치에서, cu_residual_csc_flag 신택스의 값에 따라 블록 단위로 전송되는 cu_chroma_qp_offset_idx 신택스의 값을 조정함으로써, 블록 단위로 RGB 공간용과 YCoCr 공간용 간에 양자화 오프셋을 전환할 수 있다.
- [0123] 본 실시 형태의 영상 부호화 장치의 구성은 도 1에 도시된 구성과 동일하다는 점에 유의한다. 영상 부호화 장치에서, 엔트로피 부호화기(112)는 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋을 특정할 수 있는 정보(예를 들어, 영상 복호 장치에 보유된 색차 양자화 오프셋이 설정되어 있는 데이터 테이블을 명시하는 인덱스인 cu_chroma_qp_offset_idx 신택스)를 영상 복호 장치에 전송한다.
- [0124] 본 실시 형태에 따르면, 영상 부호화 장치에서, 엔트로피 부호화기(112)는 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋을 특정할 수 있는 정보(예를 들어, 영상 복호 장치에 보유된 색차 양자화 오프셋이 설정되어 있는 데이터 테이블을 명시하는 인덱스인 cu_chroma_qp_offset_idx 신택스)를 영상 복호 장치에 전송한다. 본 실시 형태의 영상 복호 장치에서는, cu_residual_csc_flag 신택스의 값에 따라 블록 단위로 전송된 cu_chroma_qp_offset_idx 신택스의 값에 기초하여, 블록 단위로 RGB 공간용과 YCoCr 공간용 간에 색차 양자화 오프셋을 전환할 수 있다.
- [0125] 또한, 도 8에서, 이탤릭체로 기재된 부분(cb_qp_offset_list[i] 및 cr_qp_offset_list[i])은 상술한 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋에 대응한다.
- [0126] 실시 형태 6
- [0127] 다음으로, 제6 실시 형태의 영상 복호 장치를 설명할 것이다. 본 실시 형태의 영상 복호 장치는 제5 실시 형태의 영상 부호화 장치에 대응한다. 또한, 본 실시 형태의 영상 복호 장치의 구성은 도 3에 도시된 구성과 동일하다.
- [0128] 영상 복호 장치에서, 엔트로피 복호기(212)가 도 8에 예시된 신택스에 의해 YCoCr 공간에서 데이터 압축된 것을 해독할 경우에, 예를 들어 인덱스에 의해 명시된 데이터 테이블로부터 색차 양자화 오프셋을 판독하고, 적응 색

차 양자화 오프셋 도출부(221)는 제2 실시 형태에서와 같은 방식으로 색차 양자화 파라미터를 산출한다.

[0129] 또한, 영상 부호화 장치에서, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)는 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)와 동일한 방식으로 동작한다.

[0130] 실시 형태 7

[0131] 다음으로, 제7 실시 형태의 영상 부호화 장치를 설명할 것이다. 도 9는 YCoCr 공간용에 alt_cb_qp_offset_list[i] 및 alt_cr_qp_offset_list[i]를 전송하기 위한 선택스의 일례(비특허문헌 1에 기재되어 있는 "7.3.2.3.2 Picture parameter set range extensions syntax"의 개량)를 도시하는 설명도이다. 도 9에서, 이탤릭체로 기재된 부분은 본 실시 형태의 특징을 나타낸다.

[0132] 제7 실시 형태에서는, 후술하는 바와 같이, 제5 실시 형태와 비교하여 cu_residual_csc_flag 선택스의 값에 따라 cu_chroma_qp_offset_idx 선택스의 값의 해석이 바뀌기 때문에, 블록마다 전송되는 cu_chroma_qp_offset_idx 선택스의 비트를 절약할 수 있다. 예를 들어, 제7 실시 형태에서는, cu_chroma_qp_offset_idx=0이라고 할지라도, cu_residual_csc_flag=0일 경우 RGB용 cb_qp_offset_list[0] 및 cr_qp_offset_list[0]가 도출되고, cu_residual_csc_flag=1일 경우 YCoCr용 alt_cb_qp_offset_list[0] 및 alt_cr_qp_offset_list[0]가 도출된다. 한편, 제5 실시 형태에서는, cu_chroma_qp_offset_idx=0일 경우, RGB용 cb_qp_offset_list[0] 및 cr_qp_offset_list[0]가 도출된다. 따라서, 제5 실시 형태에서는, 리스트 크기가 4인 경우(chroma_qp_offset_list_len_minus1이 3인 경우), YCoCr용 cb_qp_offset_list[4] 및 alt_cr_qp_offset_list[4]를 도출하기 위해서는, cu_chroma_qp_offset_idx=4를 전송할 필요가 있다.

[0133] 또한, 본 실시 형태의 영상 부호화 장치의 구성은, 도 1에 도시된 구성과 동일하다. 영상 부호화 장치에서, 엔트로피 부호화기(112)는 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋을 특정할 수 있는 정보(예를 들어, 영상 복호 장치에 보유된 색차 양자화 오프셋이 설정되어 있는 데이터 테이블을 명시하는 인덱스)를 영상 복호 장치에 전송한다.

[0134] 본 실시 형태에 따르면, 영상 부호화 장치에서, 엔트로피 부호화기(112)는 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋을 특정할 수 있는 정보(예를 들어, 영상 복호 장치에 보유된 색차 양자화 오프셋이 설정되어 있는 데이터 테이블을 명시하는 인덱스)를 영상 복호 장치에 전송한다.

[0135] 실시 형태 8

[0136] 이어서, 제8 실시 형태의 영상 복호 장치를 설명할 것이다. 본 실시 형태의 영상 복호 장치는 제7 실시 형태의 영상 부호화 장치에 대응한다. 또한, 본 실시 형태의 영상 복호 장치의 구성은 도 3에 도시된 구성과 동일하다.

[0137] 영상 복호 장치에서, 엔트로피 복호기(212)가 도 9에 예시된 선택스에 의해 YCoCr 공간에서 데이터 압축된 것을 해독하는 경우에, 예를 들어, 인덱스에 의해 명시된 데이터 테이블로부터 색차 양자화 오프셋을 판독하고, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)는 제2 실시 형태에서와 같은 방식으로 색차 양자화 파라미터를 산출한다.

[0138] 또한, 영상 부호화 장치에서, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)는 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)와 동일한 방식으로 동작한다.

[0139] 이하에, 색차 양자화 오프셋을 도출하기 위한 절차의 구체예를 설명한다. 하기 설명에서, 따옴표로 둘러싸인 부분은, 본 실시 형태에서의 특징적인 부분을 나타낸다.

[0140] cu_chroma_qp_offset_idx는, 존재할 경우, CuQpOffsetCb 및 CuQpOffsetCr의 값을 결정하는데 사용되는 cb_qp_offset_list[]와 cr_qp_offset_list[] 또는 alt_cb_qp_offset_list[]와 alt_cr_qp_offset_list[]에 인덱스를 명시한다. 존재할 경우, cu_chroma_qp_offset_idx의 값은 0 내지 chroma_qp_offset_list_len_minus1의 범위에 있어야 한다. 존재하지 않을 경우, cu_chroma_qp_offset_idx의 값은 0과 같다고 추정된다. cu_chroma_qp_offset_flag가 존재할 경우, 다음이 적용된다:

[0141] - 변수 IsCuChromaQpOffsetCoded가 1로 설정된다.

[0142] - 변수 CuQpOffsetCb와 CuQpOffsetCr은 다음과 같이 도출된다:

[0143] - cu_chroma_qp_offset_flag가 1이고 "cu_residual_csc_flag가 0인 경우", 다음이 적용된다:

[0144] CuQpOffsetCb = cb_qp_offset_list[cu_chroma_qp_offset_idx]

- [0145] $CuQpOffsetCr = cr_qp_offset_list[cu_chroma_qp_offset_idx]$
- [0146] -"이와는 달리, $cu_chroma_qp_offset_flag$ 가 1이고 $cu_residual_csc_flag$ 가 1인 경우, 다음이 적용된다:"
- [0147] " $CuQpOffsetCb = alt_cb_qp_offset_list[cu_chroma_qp_offset_idx]$ "
- [0148] " $CuQpOffsetCr = alt_cr_qp_offset_list[cu_chroma_qp_offset_idx]$ "
- [0149] - 이와는 달리($cu_chroma_qp_offset_flag$ 가 0인 경우), $CuQpOffsetCb$ 와 $CuQpOffsetCr$ 는 둘다 0으로 설정된다.
- [0150] 실시 형태 9
- [0151] 상술한 실시 형태에서는, 영상 부호화 장치가 명시적으로 색차 양자화 오프셋을 시그널링했지만, 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택하는 것을 시그널링한다고 해도 색차 양자화 오프셋의 시그널링을 생략할 수 있다. 본 설명에서는, 이것을 암묵적으로 색차 양자화 오프셋을 시그널링한다고 한다.
- [0152] 영상 부호화 장치가 암묵적으로 색차 양자화 오프셋을 시그널링할 경우, 엔트로피 부호화기는 $adaptive_color_trans_flag=1$ 을 시그널링하고나서, 예를 들어, 블록 단위로 $cu_residual_csc_flag$ 를 시그널링하지만, 색차 양자화 오프셋의 값을 특정할 수 있는 정보를 시그널링하지 않는다.
- [0153] 영상 복호 장치에서, 엔트로피 복호기가 $adaptive_color_trans_flag=1$ 을 얻고 또한 $cu_residual_csc_flag=0$ (RGB 공간에서 데이터 압축된 것을 나타냄)을 얻기 위해 비트스트림을 해독할 경우, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)는 영상 복호 장치에 미리 기억되어 있는 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋의 값을 판독한다. 또한, 엔트로피 복호기가 $cu_residual_csc_flag=1$ (YCoCr 공간에서 데이터 압축된 것을 나타냄)을 구한 경우, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)는 미리 기억된 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋의 값으로부터 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋의 값을 산출한다.
- [0154] RGB 공간용 색차 양자화 오프셋과 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋이 어느 정도 상관관계가 있기 때문에, 즉, YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋을 RGB 공간용 색차 양자화 오프셋으로부터 산출하기 위한 계산식을 정의할 수 있기 때문에, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)는 그러한 계산식을 사용함으로써 YCoCr 공간용 색차 양자화 오프셋을 도출할 수 있다.
- [0155] 구체적으로, 영상 복호 장치는 암묵적으로 색차 양자화 오프셋을 도출한다.
- [0156] 또한, 영상 부호화 장치에서, 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)는 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)와 동일한 방식으로 동작한다.
- [0157] 또한, 영상 부호화 장치가 암묵적으로 색차 양자화 오프셋을 시그널링할 경우, 전송되는 데이터량을 삭감할 수 있다.
- [0158] 상술한 실시 형태에서는, 2개의 색 공간으로서 RGB 공간과 YCoCr 공간이 예시되었지만, 2개의 색 공간의 한쪽 또는 양쪽이 다른 색 공간이어도 상술한 실시 형태의 방식을 적용할 수 있다. 또한, 상술한 실시 형태에서, RGB 공간에는, 제1 색 성분 G, 제2 색 성분 B, 제3 색 성분 R이 사용되었지만(도 20 참조), 각 색 성분에 색 신호를 할당하는 방법은 이에 한정되지 않으며, 각 색 성분에 임의의 색 신호를 할당할 수 있다.
- [0159] 상술한 실시 형태에서는, 영상 부호화 장치 및 영상 복호 장치가 2개의 색 공간을 사용했지만, 이들 장치는 3개 이상의 색 공간을 취급하는 것도 가능하다.
- [0160] 또한, 상술한 각 실시 형태를, 하드웨어에 의해 실현할 수도 있지만, 컴퓨터 프로그램에 의해서도 실현할 수 있다.
- [0161] 도 10에 도시된 정보 처리 시스템은 프로세서(1001), 프로그램 메모리(1002), 영상 데이터를 저장하기 위한 기억 매체(1003) 및 비트스트림을 저장하기 위한 기억 매체(1004)를 포함한다. 기억 매체(1003)와 기억 매체(1004)는 별개인 기억 매체일 수도 있거나, 동일한 기억 매체에 포함된 기억 영역일 수도 있다. 그러한 기억 매체로서, 하드 디스크 등의 자기 기억 매체를 사용할 수 있다.
- [0162] 도 10에 도시된 정보 처리 시스템에서, 프로그램 메모리(1002)에는, 도 1 및 도 3 각각에 나타난 블록(버퍼의 블록을 제외함)의 기능을 실현하기 위한 프로그램이 저장된다. 프로세서(1001)는 프로그램 메모리(1002)에 저장되어 있는 프로그램에 따라 처리를 실행함으로써, 도 1 또는 도 3에 나타난 영상 부호화 장치 또는 영상 복호 장치의 기능을 실현한다.

- [0163] 도 11은 영상 부호화 장치의 주요부를 도시하는 블록도이다. 도 11에 도시한 바와 같이, 영상 부호화 장치(301)는 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 도출하는 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(311)(예를 들어, 도 1에 도시된 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(121)에 대응함)와 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 역양자화부(312)(예를 들어, 도 1에 도시된 역양자화/역주파수 변환기(105)에 대응함)를 포함한다.
- [0164] 도 12는 영상 부호화 장치의 다른 예의 주요부를 도시하는 블록도이다. 도 12에 도시한 바와 같이, 영상 부호화 장치(302)는, 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택하는 것을 시그널링하는 색 공간 선택 통지부(313)(예를 들어, 도 1에 도시된 엔트로피 부호화기(112)에 대응함)를 더 포함한다.
- [0165] 또한, 도 12에 나타난 구성에서, 영상 부호화 장치(302)가 색 공간마다의 양자화 오프셋의 값을 특정할 수 있는 정보를 시그널링하는 수단을 포함하고 있지 않을 경우에는, 영상 부호화 장치(302)에서, 색차 양자화 오프셋이 암묵적으로 도출된다.
- [0166] 도 13은 영상 부호화 장치의 또 다른 예의 주요부를 도시하는 블록도이다. 도 13에 도시한 바와 같이, 영상 부호화 장치(303)는 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋의 값을 특정할 수 있는 정보를 시그널링하는 양자화 오프셋 정보 전송부(314)(예를 들어, 도 1에 도시된 엔트로피 부호화기(112)에 대응함)를 더 포함한다. 색차 양자화 오프셋의 값을 특정할 수 있는 정보는 예를 들어, 색차 양자화 오프셋의 값 자체, 또는 영상 복호 장치에 보유된 색차 양자화 오프셋이 설정되어 있는 데이터 테이블을 명시하는 인덱스이다.
- [0167] 도 14는 영상 복호 장치의 주요부를 도시하는 블록도이다. 도 14에 도시한 바와 같이, 영상 복호 장치(401)는 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 도출하는 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(411)(예를 들어, 도 3에 도시된 적응 색차 양자화 오프셋 도출부(221)에 대응함)와, 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋을 사용하여 양자화 계수 화상을 역양자화하는 역양자화부(412)(예를 들어, 도 3에 도시된 역양자화/역주파수 변환기(205)에 대응함)를 포함한다.
- [0168] 도 15는 영상 복호 장치의 다른 예의 주요부를 도시하는 블록도이다. 도 15에 도시한 바와 같이, 영상 복호 장치(402)는 비트스트림을 해독하여 블록 단위로 예측 오차 신호의 색 공간을 선택하는 것을 해석하는 색 공간 선택 해독부(413)(예를 들어, 도 3에 도시된 엔트로피 복호기(212)에 대응함)를 더 포함한다.
- [0169] 또한, 도 15에 도시된 구성에서, 영상 복호 장치(402)가 비트스트림을 해독하여 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋의 값을 특정할 수 있는 정보를 해석하는 수단을 포함하고 있지 않을 경우에는, 영상 복호 장치(402)는 암묵적으로 색차 양자화 오프셋을 도출한다.
- [0170] 도 16은 영상 복호 장치의 또 다른 예의 주요부를 도시하는 블록도이다. 도 16에 도시한 바와 같이, 영상 복호 장치(403)는 수신된 비트스트림으로부터 해독되는 정보에 기초하여 색 공간마다의 색차 양자화 오프셋의 값을 특정하는 색차 양자화 오프셋 해독부(414)(예를 들어, 도 3에 도시된 엔트로피 복호기(212)에 대응함)를 더 포함한다.
- [0171] 상술한 실시 형태 및 실시예를 참조하여 본 발명을 설명했지만, 본 발명은 상술한 실시 형태 및 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 구성이나 상세에 대해서는 본 발명의 범위 내에서 본 기술분야의 통상의 기술자가 이해할 수 있는 여러가지 변경을 할 수 있다.
- [0172] 이 출원은 2014년 10월 3일에 출원된 일본 특허 출원 제2014-204392호에 대한 우선권을 주장하며, 그에 대한 개시 전체는 본 명세서에서 참조로서 통합된다.

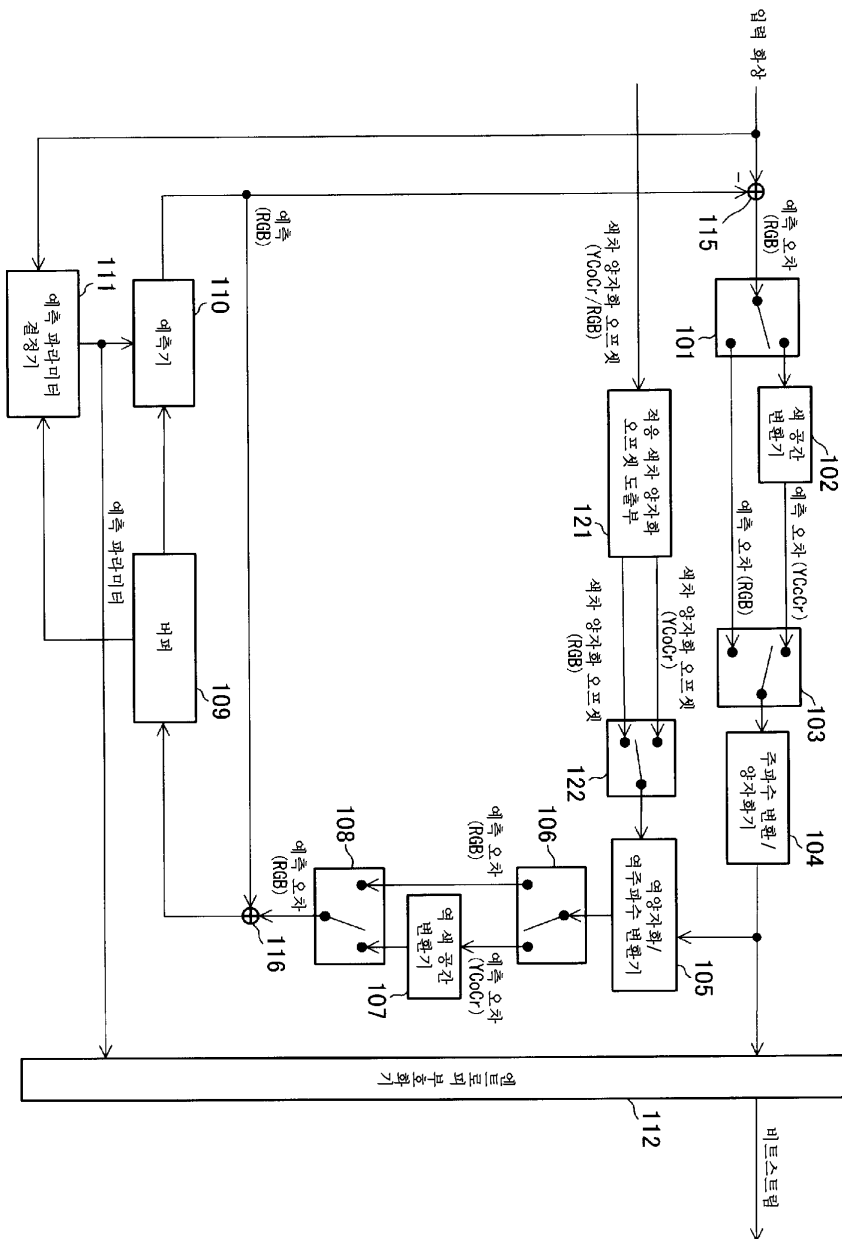
부호의 설명

- [0173] 101: 스위치
102: 색 공간 변환기
103: 스위치
104: 주파수 변환/양자화기
105: 역양자화/역주파수 변환기
106: 스위치

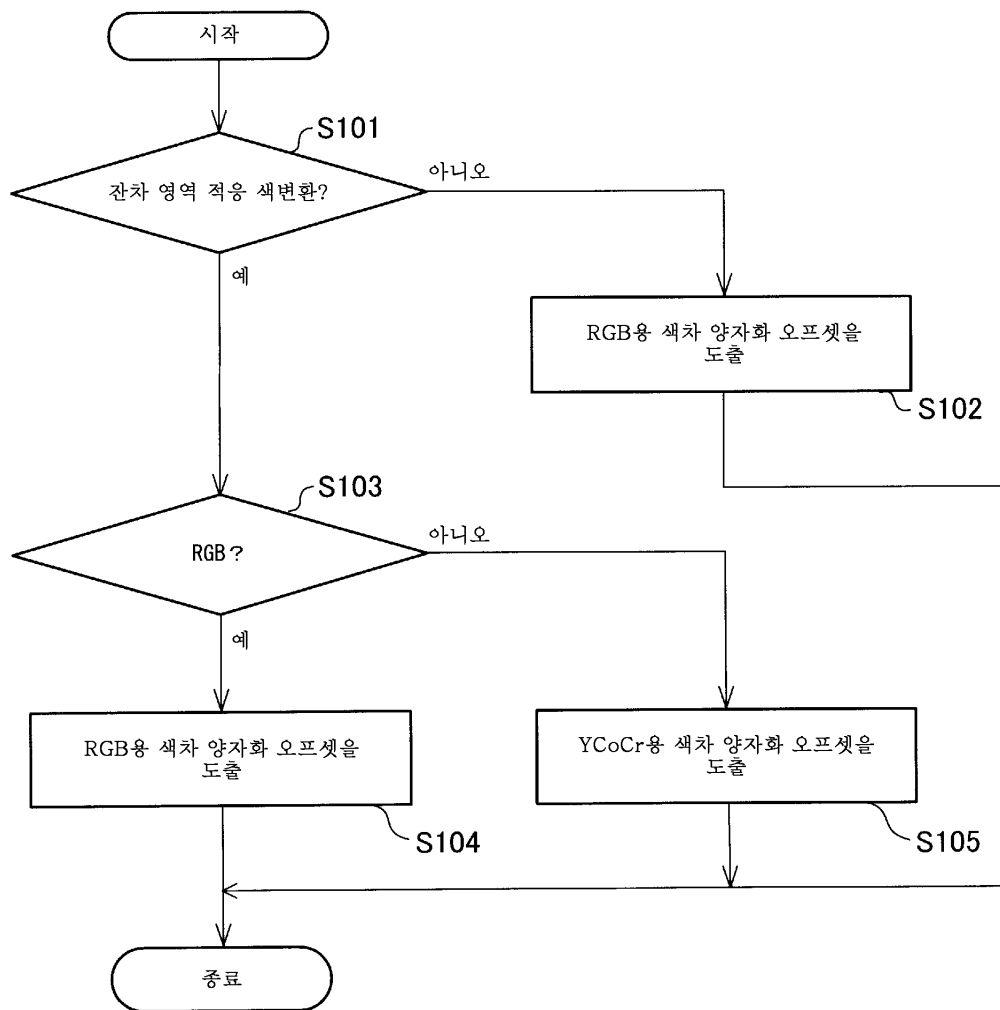
107: 역 색 공간 변환기
 108: 스위치
 109: 버퍼
 110: 예측기
 111: 예측 파라미터 결정기
 112: 엔트로피 부호화기
 115: 감산기
 116: 가산기
 121: 적응 색차 양자화 오프셋 도출부
 122: 스위치
 205: 역양자화/역주파수 변환기
 206: 스위치
 207: 역 색 공간 변환기
 208: 스위치
 209: 버퍼
 210: 예측기
 212: 엔트로피 복호기
 216: 가산기
 221: 적응 색차 양자화 오프셋 도출부
 222: 스위치
 301, 302, 303: 영상 부호화 장치
 311: 적응 색차 양자화 오프셋 도출부
 312: 역양자화부
 313: 색 공간 선택 통지부
 314: 양자화 오프셋 정보 전송부
 401, 402, 403: 영상 복호 장치
 411: 적응 색차 양자화 오프셋 도출부
 412: 역양자화부
 413: 색 공간 선택 해독부
 414: 색차 양자화 오프셋 해독부
 1001: 프로세서
 1002: 프로그램 메모리
 1003: 기억 매체
 1004: 기억 매체

도면

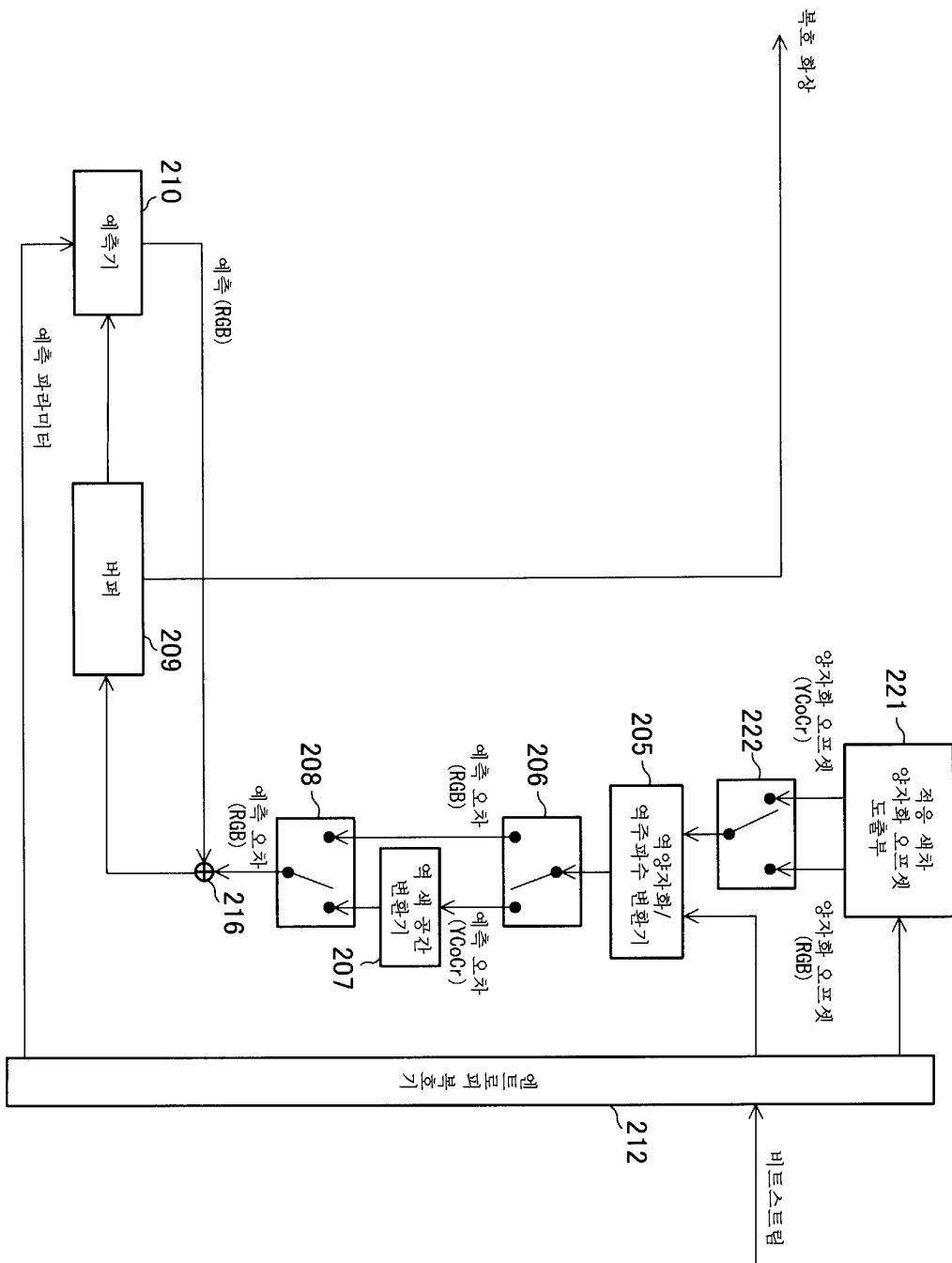
도면1



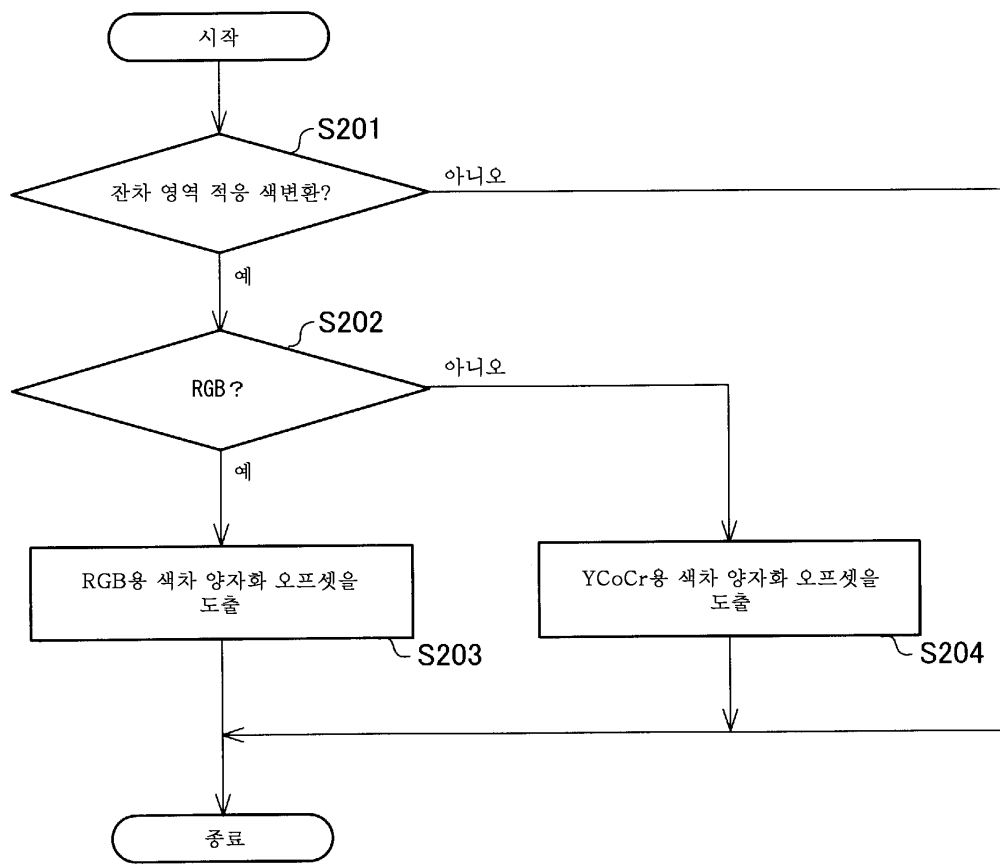
도면2



도면3



도면4



도면5

pps_range_extensions() {	Descriptor
if(transform_skip_enabled_flag)	
log2_max_transform_skip_block_size_minus2	ue(v)
cross_component_prediction_enabled_flag	u(1)
chroma_qp_offset_list_enabled_flag	u(1)
if(chroma_qp_offset_list_enabled_flag) {	
diff_cu_chroma_qp_offset_depth	ue(v)
chroma_qp_offset_list_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= chroma_qp_offset_list_len_minus1; i++) {	
cb_qp_offset_list[i]	se(v)
cr_qp_offset_list[i]	se(v)
}	
}	
log2_sao_offset_scale_luma	ue(v)
log2_sao_offset_scale_chroma	ue(v)
if(adaptive_color_trans_flag) {	
alt_pps_cb_qp_offset	se(v)
alt_pps_cr_qp_offset	se(v)
}	
}	

alt_pps_cb_qp_offset and *alt_pps_cr_qp_offset* specify offsets to the luma quantization parameter Qp'Y used for deriving Qp'Cb and Qp'Cr, respectively. The values of *alt_pps_cb_qp_offset* and *alt_pps_cr_qp_offset* shall be in the range of -12 to +12, inclusive. When ChromaArrayType is equal to 0, *alt_pps_cb_qp_offset* and *pps_cr_qp_offset* are not used in the decoding process and decoders shall ignore their value.

도면6

slice_segment_header() {	Descriptor
first_slice_segment_in_pic_flag	u(1)
if(nal_unit_type >= BLA_W_LP && nal_unit_type <= RSV_IRAP_VCL23)	
no_output_of_prior_pics_flag	u(1)
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
if(!first_slice_segment_in_pic_flag) {	
if(dependent_slice_segments_enabled_flag)	
dependent_slice_segment_flag	u(1)
slice_segment_address	u(v)
}	
if(!dependent_slice_segment_flag) {	
for(i = 0; i < num_extra_slice_header_bits; i++)	
slice_reserved_flag[i]	u(1)
slice_type	ue(v)
if(output_flag_present_flag)	
pic_output_flag	u(1)
if(separate_colour_plane_flag == 1)	
colour_plane_id	u(2)
if(nal_unit_type != IDR_W_RADL && nal_unit_type != IDR_N_LP) {	
slice_pic_order_cnt_lsb	u(v)
short_term_ref_pic_set_sps_flag	u(1)
if(!short_term_ref_pic_set_sps_flag)	
st_ref_pic_set(num_short_term_ref_pic_sets)	
else if(num_short_term_ref_pic_sets > 1)	
short_term_ref_pic_set_idx	u(v)
if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps > 0)	
num_long_term_sps	ue(v)
num_long_term_pics	ue(v)
for(i = 0; i < num_long_term_sps + num_long_term_pics; i++) {	
if(i < num_long_term_sps) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps > 1)	
lt_idx_sps[i]	u(v)
} else {	

도면7

slice_qp_delta	se(v)
if(pps_slice_chroma_qp_offsets_present_flag) {	
slice_cb_qp_offset	se(v)
slice_cr_qp_offset	se(v)
if(adaptive_color_trans_flag) {	
alt_slice_cb_qp_offset	se(v)
alt_slice_cr_qp_offset	se(v)
}	
}	

alt_slice_cb_qp_offset specifies a difference to be added to the value of alt_pps_cb_qp_offset when determining the value of the Qp'Cb quantization parameter. The value of alt_slice_cb_qp_offset shall be in the range of -12 to +12, inclusive. When alt_slice_cb_qp_offset is not present, it is inferred to be equal to 0. The value of alt_pps_cb_qp_offset + alt_slice_cb_qp_offset shall be in the range of -12 to +12, inclusive.

alt_slice_cr_qp_offset specifies a difference to be added to the value of alt_pps_cr_qp_offset when determining the value of the Qp'Cr quantization parameter. The value of alt_slice_cr_qp_offset shall be in the range of -12 to +12, inclusive. When alt_slice_cr_qp_offset is not present, it is inferred to be equal to 0. The value of alt_pps_cr_qp_offset + alt_slice_cr_qp_offset shall be in the range of -12 to +12, inclusive.

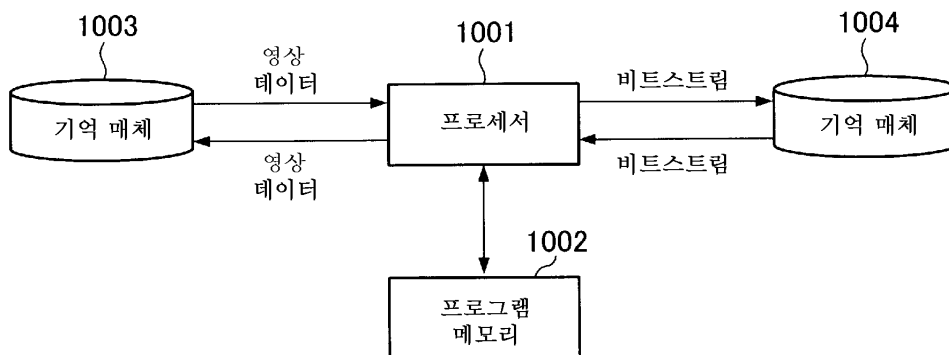
도면8

pps_range_extensions() {	Descriptor
if(transform_skip_enabled_flag)	
log2_max_transform_skip_block_size_minus2	ue(v)
cross_component_prediction_enabled_flag	u(1)
chroma_qp_offset_list_enabled_flag	u(1)
if(chroma_qp_offset_list_enabled_flag) {	
diff_cu_chroma_qp_offset_depth	ue(v)
chroma_qp_offset_list_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= chroma_qp_offset_list_len_minus1; i++) {	
cb_qp_offset_list[i]	se(v)
cr_qp_offset_list[i]	se(v)
}	
if(adaptive_color_trans_flag) {	
for(i = chroma_qp_offset_list_len_minus1+1; i <= 2*chroma_qp_offset_list_len_minus1; i++) {	
cb_qp_offset_list[i]	se(v)
cr_qp_offset_list[i]	se(v)
}	
}	
log2_sao_offset_scale_luma	ue(v)
log2_sao_offset_scale_chroma	ue(v)
}	

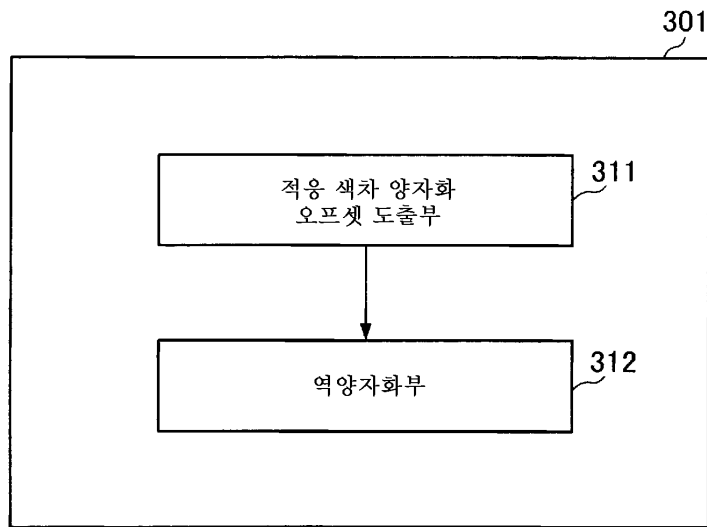
도면9

pps_range_extensions() {	Descriptor
if(transform_skip_enabled_flag)	
log2_max_transform_skip_block_size_minus2	ue(v)
cross_component_prediction_enabled_flag	u(1)
chroma_qp_offset_list_enabled_flag	u(1)
if(chroma_qp_offset_list_enabled_flag) {	
diff_cu_chroma_qp_offset_depth	ue(v)
chroma_qp_offset_list_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= chroma_qp_offset_list_len_minus1; i++) {	
cb_qp_offset_list[i]	se(v)
cr_qp_offset_list[i]	se(v)
}	
if(adaptive_color_trans_flag) {	
for(i = 0; i <= chroma_qp_offset_list_len_minus1; i++) {	
alt_cb_qp_offset_list[i]	se(v)
alt_cr_qp_offset_list[i]	se(v)
}	
}	
log2_sao_offset_scale_luma	ue(v)
log2_sao_offset_scale_chroma	ue(v)
}	

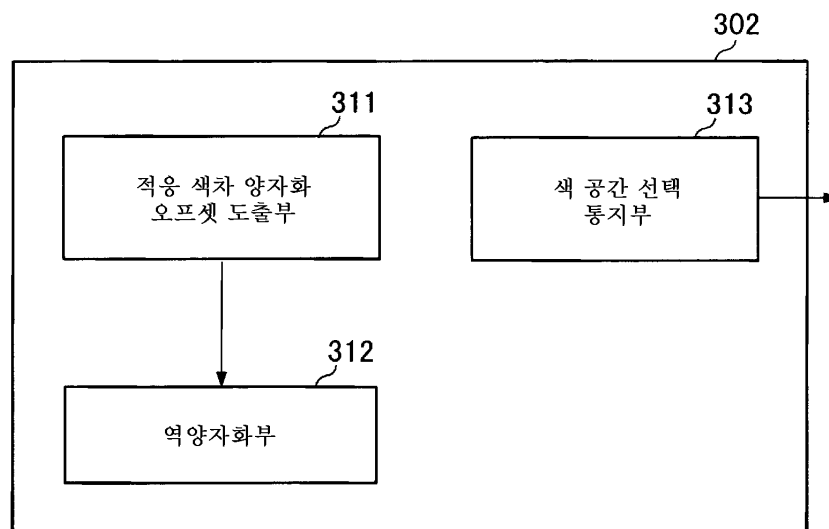
도면10



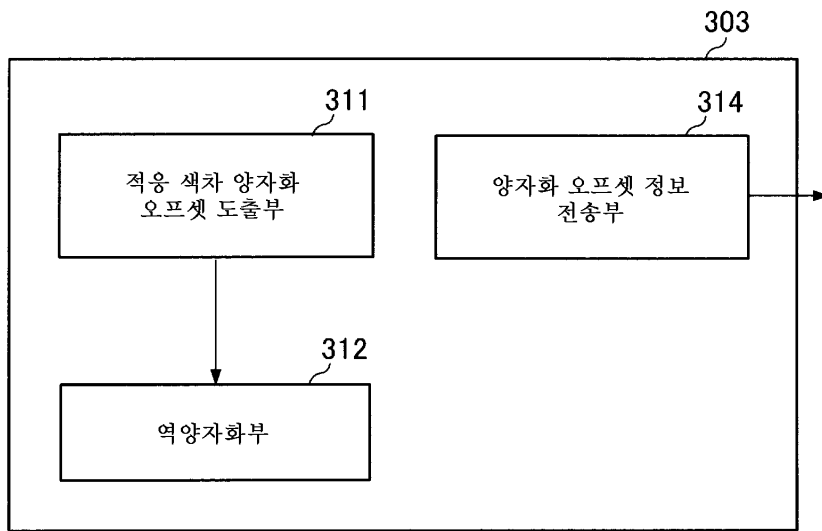
도면11



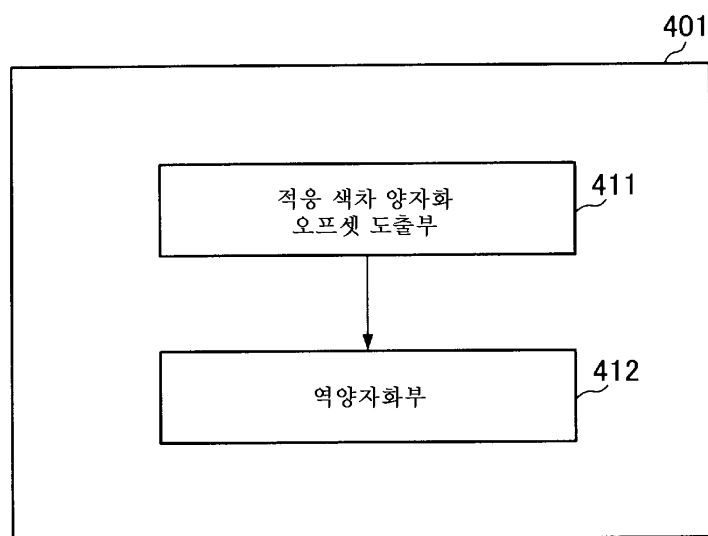
도면12



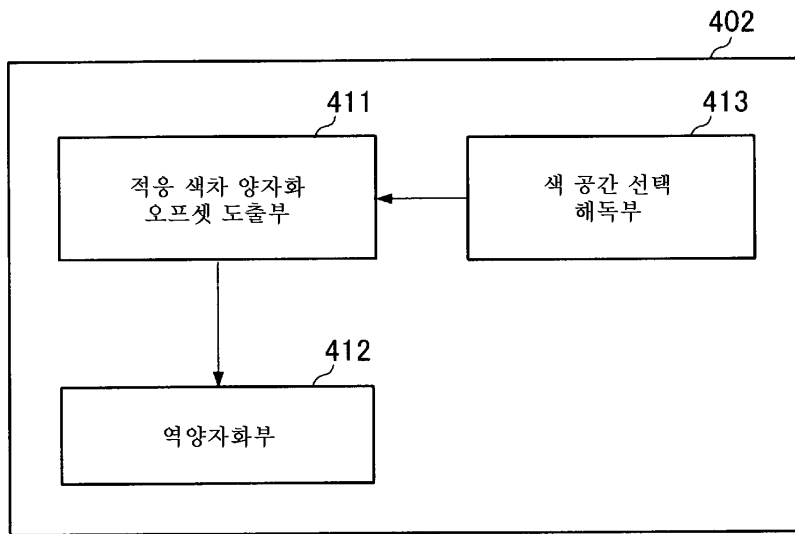
도면13



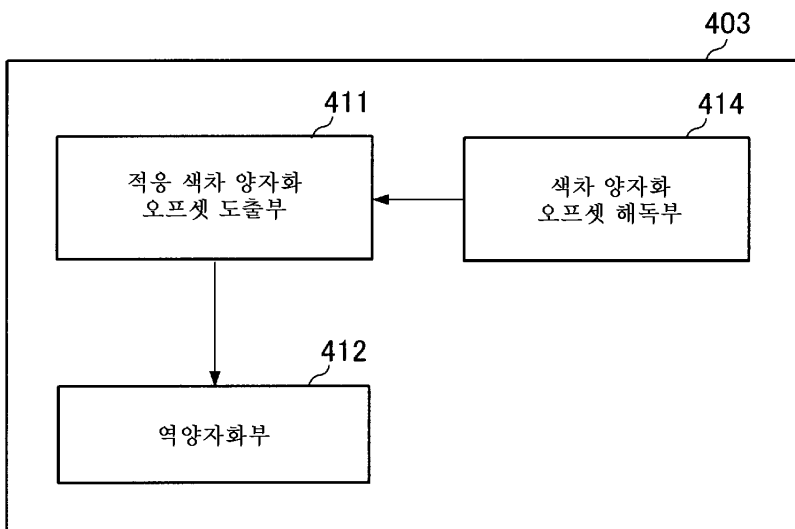
도면14



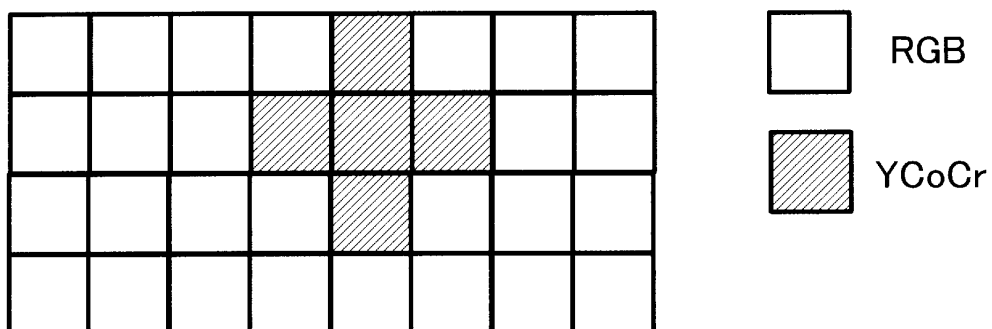
도면15



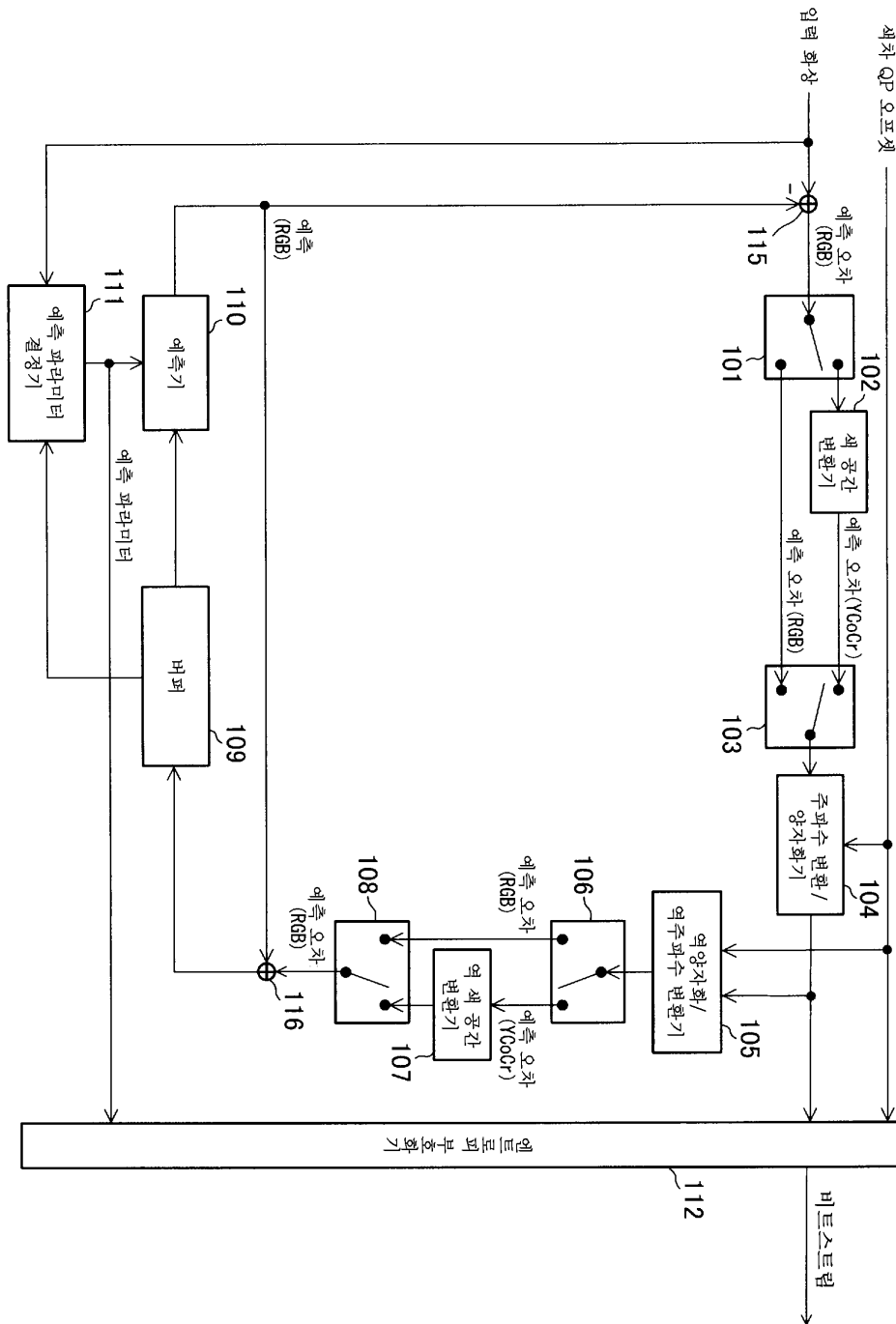
도면16



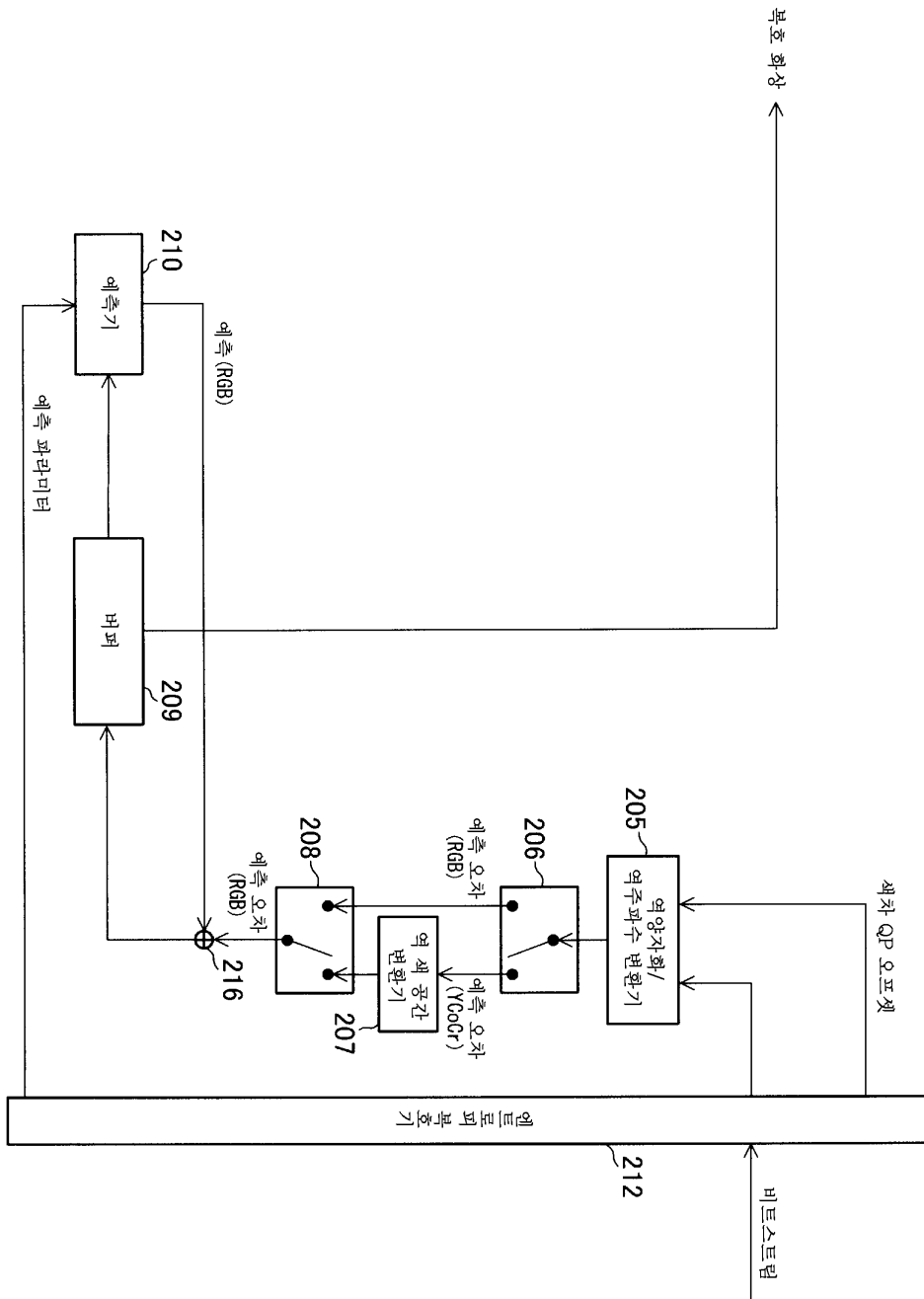
도면17



도면18



도면19



도면20

