

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2022-0163342
(43) 공개일자 2022년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/117 (2014.01) *H04N 19/124* (2014.01)
H04N 19/13 (2014.01) *H04N 19/176* (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01) *H04N 19/82* (2014.01)
 (52) CPC특허분류
H04N 19/117 (2015.01)
H04N 19/124 (2015.01)
 (21) 출원번호 10-2022-7009188
 (22) 출원일자(국제) 2021년04월01일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2022년03월18일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2021/014155
 (87) 국제공개번호 WO 2021/201222
 국제공개일자 2021년10월07일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2020-067047 2020년04월02일 일본(JP)

(71) 출원인
 닛폰 호소 교카이
 일본국도쿄도시부야구진난2조메2-1
 (72) 발명자
 이와무라 슌스케
 일본국 1578510 도쿄도 세타가야구 기누타 1쵸메
 10-11 닛폰 호소 교카이 호소 기류즈 겐큐쇼 나이
 네모토 심페이
 일본국 1578510 도쿄도 세타가야구 기누타 1쵸메
 10-11 닛폰 호소 교카이 호소 기류즈 겐큐쇼 나이
 이치가야 아츠로
 일본국 1578510 도쿄도 세타가야구 기누타 1쵸메
 10-11 닛폰 호소 교카이 호소 기류즈 겐큐쇼 나이
 (74) 대리인
 김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 부호화 장치, 복호 장치 및 프로그램

(57) 요약

부호화 장치는, 양자화 처리를 행하는 양자화부와, 적응 루프 필터 처리를 행하는 루프 필터와, 적응 파라미터 세트를 비트스트림에 포함시켜 출력하는 엔트로피 부호화부를 구비한다. 상기 적응 파라미터 세트는, 상기 양자화 처리를 제어하는 스케일링 리스트의 파라미터로 이루어진 스케일링 리스트 파라미터, 및 상기 적응 루프 필터 처리에 이용하는 필터 계수의 파라미터로 이루어진 적응 루프 필터 파라미터 중 어느 하나를 포함하는 파라미터 후보 중, 어느 파라미터를 그 적응 파라미터 세트에 포함하는지를 나타내는 부호화 톨 타입 정보와, 상기 적응 파라미터 세트에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 색차 파라미터 존재 플래그를 포함하고, 상기 색차 파라미터 존재 플래그는, 상기 스케일링 리스트 파라미터와 상기 적응 루프 필터 파라미터에 대하여 공통으로 적용된다.

대표도 - 도5

adaptation parameter set rbsp() {	Descriptor
adaptation parameter set id	u(5)
chroma_aps_present_flag	u(1)
aps_params_type	u(3)
if(aps_params_type == ALF_APS)	
alf_data(chroma_aps_present_flag)	
else if(aps_params_type == LMCS_APS)	
lmcs_data()	
else if(aps_params_type == SCALING_APS)	
scaling_list_data(chroma_aps_present_flag)	
aps_extension_flag	u(1)
if(aps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
aps_extension_data_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits()	
}	

(52) CPC특허분류

H04N 19/13 (2015.01)

H04N 19/176 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

H04N 19/82 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

양자화 처리를 행하는 양자화부와,

적응 루프 필터 처리를 행하는 루프 필터와,

적응 파라미터 세트를 비트스트림에 포함시켜 출력하는 엔트로피 부호화부를 구비하고,

상기 적응 파라미터 세트는,

상기 양자화 처리를 제어하는 스케일링 리스트의 파라미터로 이루어진 스케일링 리스트 파라미터, 및 상기 적응 루프 필터 처리에 이용하는 필터 계수의 파라미터로 이루어진 적응 루프 필터 파라미터 중 어느 하나를 포함하는 파라미터 후보 중, 어느 파라미터를 그 적응 파라미터 세트에 포함하는지를 나타내는 부호화 톨 타입 정보와,

상기 적응 파라미터 세트에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 색차 파라미터 존재 플래그를 포함하고,

상기 색차 파라미터 존재 플래그는, 상기 스케일링 리스트 파라미터와 상기 적응 루프 필터 파라미터에 대하여 공통으로 적용되는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 엔트로피 부호화부는, 상기 적응 파라미터 세트에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는 것을 나타내는 상기 색차 파라미터 존재 플래그를 상기 적응 파라미터 세트에 포함시키지 않는 것에 따라서, 색차 신호용의 상기 스케일링 리스트 파라미터 및 색차 신호용의 상기 적응 루프 필터 파라미터를 포함하지 않는 상기 적응 파라미터 세트를 출력하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 엔트로피 부호화부는, 상기 적응 파라미터 세트에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는 것을 나타내는 상기 색차 파라미터 존재 플래그를 상기 적응 파라미터 세트에 포함시키지 않는 것에 따라서, 상기 적응 파라미터 세트에 색차 신호용의 상기 적응 루프 필터 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 색차 필터 파라미터 존재 플래그를 포함하지 않는 상기 적응 파라미터 세트를 출력하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 엔트로피 부호화부는, 상기 적응 파라미터 세트에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는 것을 나타내는 상기 색차 파라미터 존재 플래그를 상기 적응 파라미터 세트에 포함시키는 것에 따라서, 색차 신호용의 상기 스케일링 리스트 파라미터 및 상기 색차 필터 파라미터 존재 플래그 중 적어도 한쪽을 포함하는 상기 적응 파라미터 세트를 출력하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항 5

적응 파라미터 세트를 포함하는 비트스트림을 취득하는 엔트로피 복호부와,

역양자화 처리를 행하는 역양자화부와,

적응 루프 필터 처리를 행하는 루프 필터를 구비하고,

상기 적응 파라미터 세트는,

상기 역양자화 처리를 제어하는 스케일링 리스트의 파라미터로 이루어진 스케일링 리스트 파라미터, 및 상기 적응 루프 필터 처리에 이용하는 필터 계수의 파라미터로 이루어진 적응 루프 필터 파라미터 중 어느 하나를 포함하는 파라미터 후보 중, 어느 파라미터를 그 적응 파라미터 세트에 포함하는지를 나타내는 부호화 톨 타입 정보와,

상기 적응 파라미터 세트에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 색차 파라미터 존재 플래그를 포함하고,

상기 색차 파라미터 존재 플래그는, 상기 스케일링 리스트 파라미터와 상기 적응 루프 필터 파라미터에 대하여 공통으로 적용되는 것을 특징으로 하는 복호 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 엔트로피 복호부는, 상기 적응 파라미터 세트에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는 것을 나타내는 상기 색차 파라미터 존재 플래그가 상기 적응 파라미터 세트에 포함되지 않는 것에 따라서, 색차 신호용의 상기 스케일링 리스트 파라미터 및 색차 신호용의 상기 적응 루프 필터 파라미터가 상기 적응 파라미터 세트에 포함되지 않는다고 해석하는 것을 특징으로 하는 복호 장치.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 엔트로피 복호부는, 상기 적응 파라미터 세트에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는 것을 나타내는 상기 색차 파라미터 존재 플래그가 상기 적응 파라미터 세트에 포함되지 않는 것에 따라서, 상기 적응 파라미터 세트에 색차 신호용의 상기 적응 루프 필터 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 색차 필터 파라미터 존재 플래그가 상기 적응 파라미터 세트에 포함되지 않는다고 해석하는 것을 특징으로 하는 복호 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 엔트로피 복호부는, 상기 적응 파라미터 세트에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는 것을 나타내는 상기 색차 파라미터 존재 플래그가 상기 적응 파라미터 세트에 포함되는 것에 따라서, 색차 신호용의 상기 스케일링 리스트 파라미터 및 상기 색차 필터 파라미터 존재 플래그 중 적어도 한쪽이 상기 적응 파라미터 세트에 포함된다고 해석하는 것을 특징으로 하는 복호 장치.

청구항 9

컴퓨터를 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 부호화 장치로서 기능시키는 것을 특징으로 하는 프로그램.

청구항 10

컴퓨터를 제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 복호 장치로서 기능시키는 것을 특징으로 하는 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 부호화 장치, 복호 장치 및 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차세대 영상 부호화 방식인 VVC(Versatile Video Coding)의 규격안에 있어서, 적응 파라미터 세트(APS : Adaptation Parameter Set)라고 불리는 선택스 구조가 도입되어 있다. APS는, 영상 부호화 방식으로 규정된 기능 중, 비교적 많은 파라미터를 전송할 필요가 있는 기능의 파라미터를 전송하기 위한 선택스 구조이다.

[0003] 이러한 기능으로는, 적응 루프 필터(ALF : Adaptive loop filter), LMCS(Luma Mapping and Chroma Scaling) 및

양자화 처리가 있다. 구체적으로는, APS는, ALF 처리에 이용하는 필터 계수의 파라미터와, LMCS를 위한 파라미터와, 양자화 처리를 제어하는 스케일링 리스트의 파라미터를 포함한다.

[0004] 스케일링 리스트의 파라미터는, 휘도 신호에 대응하는 스케일링 리스트의 파라미터와, 색차 신호에 대응하는 스케일링 리스트의 파라미터를 포함한다. 여기서, 시퀀스의 크로마포맷이 4:0:0(모노크롬)인 경우, 부호화 장치는, 색차 신호가 존재하지 않기 때문에, 색차 신호에 대응하는 스케일링 리스트의 파라미터를 시그널링할 필요는 없다. 그러나, 크로마포맷의 정보는 SPS에 포함되고 있고, APS는 크로마포맷의 정보를 참조할 수 없기 때문에, 부호화 장치는, 이용되지 않는 색차 신호에 대한 스케일링 리스트의 파라미터도 시그널링한다(비특허문헌 1 참조).

[0005] 따라서, 비특허문헌 2에서는, 이러한 상황한 시그널링을 회피하기 위한 방법이 도입되어 있다. 구체적으로는, 부호화 장치는, 스케일링 리스트의 선택 구조에 있어서, 색차 신호에 대응하는 스케일링 리스트가 존재하는지 여부를 나타내는 플래그(Scaling_list_chroma_present_flag)를 시그널링하고, 그 플래그가 진짜인 경우에만, 색차 신호에 대응하는 스케일링 리스트의 파라미터를 시그널링한다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0006] (비특허문헌 0001) 비특허문헌 1 : JVET-P2001 “Versatile Video Coding (Draft 7)”
(비특허문헌 0002) 비특허문헌 2 : JVET-Q2001 “Versatile Video Coding (Draft 8)”

발명의 내용

[0007] 제1 양태에 관한 부호화 장치는, 양자화 처리를 행하는 양자화부와, 적응 루프 필터 처리를 행하는 루프 필터와, 적응 파라미터 세트를 비트스트림에 포함시켜 출력하는 엔트로피 부호화부를 구비하고, 상기 적응 파라미터 세트는, 상기 양자화 처리를 제어하는 스케일링 리스트의 파라미터로 이루어진 스케일링 리스트 파라미터, 및 상기 적응 루프 필터 처리에 이용하는 필터 계수의 파라미터로 이루어진 적응 루프 필터 파라미터 중 어느 하나를 포함하는 파라미터 후보 중, 어느 파라미터를 그 적응 파라미터 세트에 포함하는지를 나타내는 부호화 톨 타입 정보와, 상기 적응 파라미터 세트에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 색차 파라미터 존재 플래그를 포함하고, 상기 색차 파라미터 존재 플래그는, 상기 스케일링 리스트 파라미터와 상기 적응 루프 필터 파라미터에 대하여 공통으로 적용되는 것을 요지로 한다.

[0008] 제2 양태에 관한 복호 장치는, 적응 파라미터 세트를 포함하는 비트스트림을 취득하는 엔트로피 복호부와, 역양자화 처리를 행하는 역양자화부와, 적응 루프 필터 처리를 행하는 루프 필터를 구비하고, 상기 적응 파라미터 세트는, 상기 역양자화 처리를 제어하는 스케일링 리스트의 파라미터로 이루어진 스케일링 리스트 파라미터, 및 상기 적응 루프 필터 처리에 이용하는 필터 계수의 파라미터로 이루어진 적응 루프 필터 파라미터 중 어느 하나를 포함하는 파라미터 후보 중, 어느 파라미터를 그 적응 파라미터 세트에 포함하는지를 나타내는 부호화 톨 타입 정보와, 상기 적응 파라미터 세트에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 색차 파라미터 존재 플래그를 포함하고, 상기 색차 파라미터 존재 플래그는, 상기 스케일링 리스트 파라미터와 상기 적응 루프 필터 파라미터에 대하여 공통으로 적용되는 것을 요지로 한다.

[0009] 제3 양태에 관한 프로그램은, 컴퓨터를 제1 양태에 관한 부호화 장치로서 기능시킨다.

[0010] 제4 양태에 관한 프로그램은, 컴퓨터를 제2 양태에 관한 복호 장치로서 기능시킨다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 실시형태에 관한 부호화 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 실시형태에 관한 비트스트림의 구성을 나타내는 도면이다.

도 3은 실시형태에 관한 NAL 유닛의 타입을 나타내는 도면이다.

도 4는 실시형태에 관한 VPS, SPS, PPS 및 APS의 관계를 나타내는 도면이다.

도 5는 실시형태에 관한 APS를 나타내는 도면이다.

도 6은 실시형태에 관한 ALF 파라미터(alf_data)를 나타내는 도면이다.

도 7은 실시형태에 관한 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)를 나타내는 도면이다.

도 8은 실시형태에 관한 복호 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

도 9는 다른 실시형태에 관한 APS를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 비특허문헌 2에 기재된 방법은, 색차 신호에 대응하는 스케일링 리스트의 파라미터에 관한 장황한 시그널링을 회피할 수 있지만, 다른 APS의 파라미터에서의 동일한 장황한 시그널링이 여전히 해결되지 않았다고 하는 문제가 있다.
- [0013] 따라서, 본 개시는, 장황한 시그널링을 회피함으로써 부호화 효율을 향상시키는 것을 목적으로 한다.
- [0014] 도면을 참조하여, 실시형태에 관한 부호화 장치 및 복호 장치에 대해 설명한다. 실시형태에 관한 부호화 장치 및 복호 장치는, MPEG(Moving Picture Experts Group)으로 대표되는 동영상의 부호화 및 복호를 각각 행한다. 이하의 도면의 기재에 있어서, 동일 또는 유사한 부분에는 동일 또는 유사한 부호를 붙였다.
- [0015] <부호화 장치>
- [0016] (부호화 장치의 구성)
- [0017] 우선, 본 실시형태에 관한 부호화 장치의 구성에 대해 설명한다. 도 1은, 본 실시형태에 관한 부호화 장치(1)의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0018] 도 1에 나타내는 바와 같이, 부호화 장치(1)는, 블록 분할부(100)와, 잔차 생성부(110)와, 변환·양자화부(120)와, 엔트로피 부호화부(130)와, 역양자화·역변환부(140)와, 합성부(150)와, 루프 필터(160)와, 메모리(170)와, 예측부(180)를 갖는다.
- [0019] 블록 분할부(100)는, 동영상을 구성하는 프레임(혹은 픽처) 단위의 입력 화상인 원화상을 복수의 화상 블록으로 분할하고, 분할에 의해 얻은 화상 블록을 잔차 생성부(110)에 출력한다. 화상 블록의 사이즈는, 예컨대 32×32 화소, 16×16 화소, 8×8 화소, 또는 4×4 화소 등이다. 화상 블록의 형상은 정방형에 한정되지 않고 장방형(비정방형)이어도 좋다. 화상 블록은, 부호화 장치(1)가 부호화 처리를 행하는 단위(즉, 부호화 대상 블록)이고, 또한 복호 장치가 복호 처리를 행하는 단위(즉, 복호 대상 블록)이다. 이러한 화상 블록은 CU(Coding Unit)라고 불리는 경우가 있다.
- [0020] 블록 분할부(100)는, 화상을 구성하는 휘도 신호 및 색차 신호에 대하여 블록 분할을 행함으로써 휘도 블록 및 색차 블록을 출력한다. 휘도 신호와 색차 신호로 분할을 독립적으로 제어 가능해도 좋다. 이하의 부호화 장치의 설명에 있어서, 휘도 블록 및 색차 블록을 구별하지 않을 때에는 단순히 부호화 대상 블록이라고 부른다.
- [0021] 잔차 생성부(110)는, 블록 분할부(100)가 출력하는 부호화 대상 블록과, 부호화 대상 블록을 예측부(180)가 예측하여 얻은 예측 블록과의 차분(오차)을 나타내는 예측 잔차를 산출한다. 구체적으로는, 잔차 생성부(110)는, 부호화 대상 블록의 각 화소치로부터 예측 블록의 각 화소치를 감산하는 것에 의해 예측 잔차를 산출하고, 산출한 예측 잔차를 변환·양자화부(120)에 출력한다.
- [0022] 변환·양자화부(120)는, 블록 단위로 변환 처리 및 양자화 처리를 행한다. 변환·양자화부(120)는, 변환부(121)와 양자화부(122)를 갖는다.
- [0023] 변환부(121)는, 잔차 생성부(110)가 출력하는 예측 잔차에 대하여 변환 처리를 행하여 변환 계수를 산출하고, 산출한 변환 계수를 양자화부(122)에 출력한다. 변환 처리란, 예측 잔차를 공간 영역으로부터 주파수 영역으로 변환하는 처리를 말하며, 예컨대, 이산 코사인 변환(DCT), 이산 사인 변환(DST) 및/또는 카루넬 루베 변환(KLT) 등을 말한다. 단, 변환 처리에는, 화소 영역의 신호를 주파수 영역으로 변환하지 않고 스케일링 등에 의해 조정하는 변환 스킵을 포함해도 좋다. 변환부(121)는, 부호화 대상 블록에 적용하는 변환 처리에 관한 정보를 엔트로피 부호화부(130)에 출력한다.
- [0024] 양자화부(122)는, 변환부(121)로부터 출력되는 변환 계수를 양자화 파라미터 및 양자화 행렬을 이용하여 양자화하고, 양자화한 변환 계수를 엔트로피 부호화부(130) 및 역양자화·역변환부(140)에 출력한다. 또한, 양자화부

(122)는, 양자화 처리에 관한 정보(구체적으로는, 양자화 처리에서 이용한 양자화 파라미터 및 양자화 행렬의 정보)를, 엔트로피 부호화부(130) 및 역양자화부(141)에 출력한다.

[0025] 여기서, 양자화 파라미터는, 하나의 블록에 대하여 하나의 값이 설정되는 파라미터이다. 구체적으로는, 양자화 파라미터는, 블록 내의 각 변환 계수에 대하여 공통으로 적용되는 파라미터이며, 양자화의 거칠기(스텝 사이즈)를 정하는 파라미터이다.

[0026] 양자화 행렬은, 하나의 블록 내의 성분마다 설정되는 값으로 이루어진 행렬이다. 구체적으로는, 양자화 행렬은, 블록 사이즈에 따라서 $i \times j$ 요소의 성분마다 설정되는 값(가중 계수)으로 이루어진 행렬이며, 변환 계수의 저주파로부터 고주파에 걸친 성분마다 양자화의 거칠기를 조정하기 위해 이용된다. 양자화 행렬을 구성하는 값으로 이루어진 리스트는 스케일링 리스트라고 불린다. 스케일링 리스트는 부호화측으로부터 복호측으로 시그널링된다. 또, 휘도 신호용의 스케일링 리스트 및 색차 신호용의 스케일링 리스트는, 서로 다르도록 설정 가능하다.

[0027] 엔트로피 부호화부(130)는, 양자화부(122)가 출력하는 양자화 변환 계수에 대하여 엔트로피 부호화를 행하고, 데이터 압축을 행하여 부호화 데이터(비트스트림)를 생성하고, 부호화 데이터를 부호화 장치(1)의 외부에 출력한다. 엔트로피 부호화에는, 허프만 부호 및/또는 CABAC(Context-based Adaptive Binary Arithmetic Coding) 등을 이용할 수 있다. 엔트로피 부호화부(130)가 출력하는 비트스트림의 상세에 관해서는 후술한다.

[0028] 또한, 엔트로피 부호화부(130)는, 변환부(121)로부터 입력된 변환 처리에 관한 정보를 부호화하여 비트스트림을 출력하고, 복호측에 전송(시그널링)한다. 또한 엔트로피 부호화부(130)는, 예측부(180)로부터 입력된 예측 처리에 관한 정보를 부호화하여 비트스트림을 출력하고, 복호측에 전송한다.

[0029] 역양자화·역변환부(140)는, 블록 단위로 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행한다. 역양자화·역변환부(140)는, 역양자화부(141)와 역변환부(142)를 갖는다.

[0030] 역양자화부(141)는, 양자화부(122)가 행하는 양자화 처리에 대응하는 역양자화 처리를 행한다. 구체적으로는, 역양자화부(141)는, 양자화부(122)가 출력하는 양자화 변환 계수를, 양자화 파라미터(Q_p) 및 양자화 행렬을 이용하여 역양자화하는 것에 의해 변환 계수를 복원하고, 복원한 변환 계수를 역변환부(142)에 출력한다.

[0031] 역변환부(142)는, 변환부(121)가 출력하는 변환 종류별 정보에 기초하여, 변환부(121)가 행하는 변환 처리에 대응하는 역변환 처리를 행한다. 예컨대, 변환부(121)가 이산 코사인 변환을 행한 경우, 역변환부(142)는 역이산 코사인 변환을 행한다. 역변환부(142)는, 역양자화부(141)가 출력하는 변환 계수에 대하여 역변환 처리를 행하여 예측 잔차를 복원하고, 복원한 예측 잔차인 복원 예측 잔차를 합성부(150)에 출력한다.

[0032] 합성부(150)는, 역변환부(142)가 출력하는 복원 예측 잔차를, 예측부(180)가 출력하는 예측 블록과 화소 단위로 합성한다. 합성부(150)는, 복원 예측 잔차의 각 화소치와 예측 블록의 각 화소치를 가산하여 부호화 대상 블록을 복호(재구성)하고, 복호 완료 블록을 루프 필터(160)에 출력한다. 또, 복호 완료 블록은, 재구성 블록이라고 불리는 경우도 있다.

[0033] 루프 필터(160)는, 합성부(150)가 출력하는 복호 완료 블록에 대하여 필터 처리를 행하고, 필터 처리후의 복호 완료 블록을 메모리(170)에 출력한다. 본 실시형태에 있어서, 루프 필터(160)는 적응 루프 필터(ALF) 처리를 행한다. 루프 필터(160)는, 휘도 신호 및 색차 신호에서 서로 다른 필터 계수를 이용하여 ALF 처리를 행한다. 색차 신호용의 ALF 처리는, 색차 신호에서의 색상관을 이용한 ALF 처리인 CCALF(Cross-component ALF)를 포함한다. CCALF는, 색차 신호의 제1 성분(Cb 신호)에 대한 CCALF와, 색차 신호의 제2 성분(Cr 신호)에 대한 CCALF를 포함한다. ALF 처리에 이용하는 필터 계수는 부호화측으로부터 복호측으로 시그널링된다. 또, 휘도 신호용의 필터 계수 및 색차 신호용의 필터 계수는, 서로 다르도록 설정 가능하다.

[0034] 메모리(170)는, 루프 필터(160)가 출력하는 필터 처리후의 복호 완료 블록을 기억하고, 복호 완료 블록을 프레임 단위로 복호 완료 화상으로서 축적한다. 메모리(170)는, 기억하고 있는 복호 완료 블록 혹은 복호 완료 화상을 예측부(180)에 출력한다.

[0035] 예측부(180)는, 블록 단위로 예측 처리를 행한다. 예측부(180)는, 인터 예측부(181)와, 인트라 예측부(182)와, 전환부(183)를 갖는다.

[0036] 인터 예측부(181)는, 프레임간의 상관을 이용한 인터 예측을 행한다. 구체적으로는, 인터 예측부(181)는, 메모리(170)에 기억된 복호 완료 화상을 참조 화상으로서 이용하여, 블록 매칭 등의 수법에 의해 모션 벡터를 산출하고, 부호화 대상 블록을 예측하여 인터 예측 블록을 생성하고, 생성한 인터 예측 블록을 전환부(183)에 출력

한다. 여기서, 인터 예측부(181)는, 복수의 참조 화상을 이용하는 인터 예측(전형적으로는 쌍예측) 및/또는 하나의 참조 화상을 이용하는 인터 예측(편방향 예측) 중에서 최적의 인터 예측 방법을 선택하고, 선택한 인터 예측 방법을 이용하여 인터 예측을 행한다. 인터 예측부(181)는, 인터 예측에 관한 정보(모션 벡터 등)를 엔트로피 부호화부(130)에 출력한다.

[0037] 인터 예측부(182)는, 프레임 내의 공간적인 상관을 이용한 인트라 예측을 행한다. 구체적으로는, 인트라 예측부(182)는, 메모리(170)에 기억된 복호 완료 화상 중, 부호화 대상 블록의 주변에 있는 복호 완료 화소를 참조하여 인트라 예측 블록을 생성하고, 생성한 인트라 예측 블록을 전환부(183)에 출력한다. 인트라 예측부(182)는, 복수의 인트라 예측 모드 중에서, 부호화 대상 블록에 적용하는 인트라 예측 모드를 선택하고, 선택한 인트라 예측 모드를 이용하여 부호화 대상 블록을 예측한다.

[0038] 전환부(183)는, 인터 예측부(181)가 출력하는 인터 예측 블록과 인트라 예측부(182)가 출력하는 인트라 예측 블록을 전환하여, 어느 하나의 예측 블록을 잔차 생성부(110) 및 합성부(150)에 출력한다.

[0039] 부호화 장치(1)는, LMCS(Luma mapping and chroma scaling) 처리를 행하기 위한 기능부를 갖고 있어도 좋다. LMCS 처리에서는, 입력 화상의 신호 특성에 따라서, 예측 처리 및/또는 변환 처리 등의 처리를 행하기 전에 원 화상의 휘도 신호의 값을, 룩업 테이블(전환 테이블)을 이용한 맵핑 처리에 의해 변경하고, 맵핑후의 휘도 신호에 대하여 예측 처리, 변환 처리 및 양자화 처리를 적용한다. 또한, 원화상의 색차 신호의 값을 원화상의 휘도 신호의 값에 따라서 스케일링 처리에 의해 변경하고, 스케일링후의 색차 신호에 대하여 예측 처리, 변환 처리 및 양자화 처리를 적용한다.

[0040] (비트스트림의 구성)

[0041] 다음으로, 본 실시형태에 관한 엔트로피 부호화부(130)가 출력하는 비트스트림의 구성에 관해 설명한다. 도 2는, 본 실시형태에 관한 비트스트림의 구성을 나타내는 도면이다.

[0042] 도 2의 (a)에 나타내는 바와 같이, 비트스트림은, 복수의 NAL 유닛과, 각 NAL 유닛의 선두에 설치되는 스타트 코드로 이루어진다. 스타트 코드는 4 byte이며, NAL 유닛 내에서는 이 0001(=0×00000001)이 발생하지 않도록 제어되어 있다. 도 2의 (b)에 나타내는 바와 같이, 각 NAL 유닛은, NAL 유닛 헤더와 페이 로드로 이루어진다.

[0043] 도 3은, NAL 유닛의 타입을 나타내는 도면이다. NAL 유닛의 타입은, NAL 유닛 헤더 내의 nal_unit_type에 의해 식별된다. NAL 유닛의 타입은, VCL(Video Coding Layer) 클래스와 non-VCL 클래스로 분류된다. VCL 클래스는, 부호화 대상 CTU(Coding Tree Unit)를 포함하는 슬라이스의 부호화 비트스트림에 대응하는 클래스이다. non-VCL 클래스는, 복호에 필요한 제어 정보, 예컨대, VPS(Video Parameter Set), SPS(Sequence Parameter Set), PPS(Picture Parameter Set) 및 APS(Adaptation Parameter Set)에 대응하는 클래스이다. VPS, SPS, PPS 및 APS는, 각각 상이한 NAL 유닛에 의해 시그널링된다.

[0044] 도 4는, 본 실시형태에 관한 VPS, SPS, PPS 및 APS의 관계를 나타내는 도면이다.

[0045] 도 4에 나타내는 바와 같이, VPS는, 자신의 ID(vps_video_parameter_set_id)를 가지며, SPS로부터 참조된다. VPS는, 비트스트림의 복호 전체에 관한 정보를 저장한다. 예컨대, VPS는, 최대 레이어 매수 및 DPB(Decoded Picture Buffer) 등의 정보를 포함한다.

[0046] SPS는, 자신의 ID(sps_seq_parameter_set_id)를 가지며, PPS로부터 참조된다. 또한, SPS는, 자신이 참조하는 VPS의 ID(sps_video_parameter_set_id)를 갖는다. SPS는, 시퀀스의 복호에 필요한 정보를 저장한다. 예컨대, SPS는, 크로마포맷, 최대의 폭·높이, 비트 심도, 서브픽처 정보(갯수, 각 서브픽처의 개시 좌표, 폭, 높이 등), 각 부호화 툴(각 기능)의 시퀀스 단위에 의한 온·오프 제어, 및/또는 VUI(Video usability information) 등의 정보를 포함한다. 시퀀스 단위에서의 온·오프 제어의 정보는, 스케일링 리스트를 적용하는지 여부를 나타내는 플래그(sps_scaling_list_enabled_flag)를 포함한다.

[0047] PPS는, 자신의 ID(pps_pic_parameter_set_id)를 가지며, PH(Picture Header)로부터 참조된다. 또한, PPS는, 자신이 참조하는 SPS의 ID(pps_seq_parameter_set_id)를 갖는다. PPS는, 픽처(Picture)의 복호에 필요한 정보를 저장한다. 예컨대, PPS는, 픽처의 폭·높이, 타일 분할 정보(종횡의 타일수, 각 행·열의 폭·높이 등의 정의), 슬라이스 분할 정보(슬라이스 분할 형상(rect/non-rect), 및/또는 rect의 경우는 각 rect의 폭·높이 방향의 타일수) 등의 정보를 포함한다.

[0048] PH는, 픽처마다의 헤더 정보이다. PH를 참조하는 것은 픽처 내의 슬라이스이다. 슬라이스는, 자신이 포함되는 픽처를 암묵적으로 판별할 수 있기 때문에 PH의 ID는 정의할 필요가 없다. 한편, PH는, 참조선의 PPS의

ID(ph_pic_parameter_set_id)를 유지한다. PH는, 그 픽처에 대한 제어 정보를 저장한다. 예컨대, PH는, 그 픽처에 대한 각 부호화 툴(각 기능)의 온·오프 제어 등의 정보를 포함한다. PH는, ALF, LMCS 및 스케일링 리스트의 각각의 툴의 적용 온·오프를 나타내는 정보를 포함한다. 픽처 단위에 의한 온·오프 제어의 정보는, 스케일링 리스트를 적용하는지 여부를 나타내는 플래그(ph_scaling_list_present_flag)를 포함한다. PH는, 하나 이상의 툴을 적용하는 경우, 그 툴의 파라미터 정보를 저장하는 APS의 ID를 포함한다.

[0049] APS는, ALF, LMCS 및/또는 스케일링 리스트 등의 비교적 많은 파라미터를 전송할 필요가 있는 부호화 툴을 위한 파라미터 전송용의 선택스 구조이다. APS는, 자신의 ID를 유지하고 있고, 이 ID는 PH로부터 참조된다.

[0050] (부호화 장치의 동작)

[0051] 다음으로, 본 실시형태에 관한 부호화 장치(1)의 동작에 관해 설명한다.

[0052] 부호화 장치(1)는, 진술한 바와 같이, 양자화 처리를 행하는 양자화부(122)와, ALF 처리를 행하는 루프 필터(160)와, 적응 파라미터 세트(APS)를 비트스트림에 포함시켜 출력하는 엔트로피 부호화부(130)를 갖는다. 도 5는, 본 실시형태에 관한 APS를 나타내는 도면이다.

[0053] 도 5에 나타내는 바와 같이, APS의 adaptation_parameter_set_rbsp()는, APS의 ID인 adaptation_parameter_set_id와, APS에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 플래그인 chroma_aps_present_flag와, APS에 파라미터가 포함되는 부호화 툴(기능)의 타입을 나타내는 정보인 aps_params_type를 포함한다. 본 실시형태에 있어서, chroma_aps_present_flag는, 색차 파라미터 존재 플래그에 상당한다. 또, adaptation_parameter_set_id는 5 비트이며, chroma_aps_present_flag는 1 비트이며, aps_params_type는 3 비트이다.

[0054] aps_params_type은, APS에 파라미터가 포함되는 부호화 툴의 타입이 ALF인 것을 나타내는 「ALF_APS」, APS에 파라미터가 포함되는 부호화 툴의 타입이 LMCS인 것을 나타내는 「LMCS_APS」, 및 APS에 파라미터가 포함되는 부호화 툴의 타입이 스케일링 리스트인 것을 나타내는 「SCALING_APS」의 어느 하나이다. 본 실시형태에 있어서, aps_params_type은 부호화 툴 타입 정보에 상당한다.

[0055] aps_params_type이 「ALF_APS」인 경우, APS는, ALF 처리에 이용하는 필터 계수의 파라미터로 이루어진 ALF 파라미터(alf_data)를 포함한다. ALF 파라미터(alf_data)에는, chroma_aps_present_flag가 적용된다. 구체적으로는, ALF 파라미터(alf_data)에는, chroma_aps_present_flag가 인수로서 적용되어 있고, chroma_aps_present_flag가 진짜(“1”)인지 또는 가짜(“0”)인지에 따라서 ALF 파라미터(alf_data)의 내용이 변화한다. 이것에 의해, chroma_aps_present_flag를 이용하여, ALF 파라미터(alf_data)에 포함되는 파라미터량의 삭감을 도모할 수 있다. 본 실시형태에서는, chroma_aps_present_flag를 ALF 파라미터(alf_data)의 인수로서 적용하는 예를 기재했지만, 복호한 chroma_aps_present_flag를 복호 장치 내에 유지해 두고, ALF 파라미터(alf_data) 내에서 참조하도록 구성해도 좋다. 예를 들면, 복호 장치의 메모리 내의 영역 ChromaApsPresentFlag에 복호한 chroma_aps_present_flag의 값을 저장해 두고, ALF 파라미터(alf_data)의 복호에 있어서 상기 ChromaApsPresentFlag를 참조함으로써 ALF 파라미터(alf_data)의 내용이 변화하도록 구성해도 좋다.

[0056] aps_params_type이 「LMCS_APS」인 경우, APS는, LMCS 처리를 제어하기 위한 파라미터로 이루어진 LMCS 파라미터(lmcs_data)를 포함한다.

[0057] aps_params_type이 「SCALING_APS」인 경우, APS는, 양자화 처리를 제어하는 스케일링 리스트의 파라미터로 이루어진 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)를 포함한다. 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)에는 chroma_aps_present_flag가 적용된다. 구체적으로는, 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)에는, chroma_aps_present_flag가 인수로서 적용되어 있고, chroma_aps_present_flag가 진짜(“1”)인지 또는 가짜(“0”)인지에 따라서 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)의 내용이 변화한다. 이것에 의해, chroma_aps_present_flag를 이용하여, 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)에 포함되는 파라미터량의 삭감을 도모할 수 있다. 본 실시형태에서는, chroma_aps_present_flag를 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)의 인수로서 적용하는 예를 기재했지만, 복호한 chroma_aps_present_flag를 복호 장치 내에 유지해 두고, 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data) 내에서 참조하도록 구성해도 좋다. 예를 들면, 복호 장치의 메모리 내의 영역 ChromaApsPresentFlag에 복호한 chroma_aps_present_flag의 값을 저장해 두고, 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)의 복호에 있어서 상기 ChromaApsPresentFlag를 참조함으로써 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)의 내용이 변화하도록 구성해도 좋다.

[0058] 이와 같이, 본 실시형태에서는, APS에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 플래그인

chroma_aps_present_flag는, ALF 파라미터(alf_data) 및 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)에 대하여 공통으로 적용된다. 이것에 의해, APS에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 플래그를 ALF 파라미터(alf_data)와 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)에서 따로따로 설치하는 경우에 비교하여 플래그량을 삭감할 수 있다.

- [0059] 또, APS는, 장래의 확장용으로 aps_extension_flag 등을 포함한다. chroma_aps_present_flag는, 장래 확장되는 새로운 부호화 틀의 파라미터에 더 적용 가능하다.
- [0060] 도 6은, 본 실시형태에 관한 ALF 파라미터(alf_data)를 나타내는 도면이다.
- [0061] 도 6에 나타내는 바와 같이, ALF 파라미터(alf_data)는, 휘도 신호용의 ALF 파라미터가 APS에 존재하는지 여부를 나타내는 alf_luma_filter_signal_flag를 포함한다. alf_luma_filter_signal_flag는, chroma_aps_present_flag에 상관없이 존재하는 1 비트의 플래그이다.
- [0062] ALF 파라미터(alf_data)는, chroma_aps_present_flag가 진짜(“1”)인 경우, 색차 신호용의 ALF 파라미터가 APS에 존재하는지 여부를 나타내는 3개의 플래그를 포함한다. 이들 3개의 플래그는, 색차 필터 파라미터 존재 플래그에 상당한다.
- [0063] 구체적으로는, 이들 3개의 플래그는, 색차 신호에 대하여 ALF를 적용하는지 여부를 나타내는 alf_chroma_filter_signal_flag와, 색차 신호 중 Cb 신호에 대하여 색상관을 이용한 ALF(CCALF)를 적용하는지 여부를 나타내는 alf_cc_cb_filter_signal_flag와, 색차 신호 중 Cr 신호에 대하여 CCALF를 적용하는지 여부를 나타내는 alf_cc_cr_filter_signal_flag로 이루어진다.
- [0064] 한편, chroma_aps_present_flag가 가짜(“0”)인 경우, ALF 파라미터(alf_data)는, 색차 신호용의 ALF 파라미터가 APS에 존재하는지 여부를 나타내는 3개의 플래그를 포함하지 않는다. 이것에 의해, 플래그량을 삭감할 수 있다. 예컨대, 크로마포맷이 4:0:0(모노크롬)인 경우에 있어서, chroma_aps_present_flag를 가짜(“0”)로 설정하는 것에 의해, 이들 플래그에 상당하는 3 비트를 삭감할 수 있다.
- [0065] 도 7은, 본 실시형태에 관한 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)를 나타내는 도면이다. 도 7에서의 취소선은, 비특허문헌 2에 기재된 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)로부터의 삭제 부분을 나타내고 있다.
- [0066] 도 7에 나타내는 바와 같이, 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)는, scaling_matrix_for_lfst_disabled_flag와, 휘도 신호용의 스케일링 리스트 파라미터를 포함한다.
- [0067] 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)는, chroma_aps_present_flag가 진짜(“1”)인 경우, 색차 신호용의 스케일링 리스트 파라미터를 포함한다. 한편, chroma_aps_present_flag가 가짜(“0”)인 경우, 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)는, 색차 신호용의 스케일링 리스트 파라미터를 포함하지 않는다. 이것에 의해, 시그널링량을 삭감할 수 있다. 예컨대, 크로마포맷이 4:0:0(모노크롬)인 경우에 있어서, chroma_aps_present_flag를 가짜(“0”)로 설정하는 것에 의해, 색차 신호용의 스케일링 리스트 파라미터에 상당하는 시그널링을 삭감할 수 있다.
- [0068] 이와 같이, 본 실시형태에 관한 부호화 장치(1)는, 양자화 처리를 행하는 양자화부(122)와, ALF 처리를 행하는 루프 필터(160)와, APS를 비트스트림에 포함시켜 출력하는 엔트로피 부호화부(130)를 갖는다. APS는, 양자화 처리를 제어하는 스케일링 리스트의 파라미터로 이루어진 스케일링 리스트 파라미터, 및 ALF 처리에 이용하는 필터 계수의 파라미터로 이루어진 ALF 파라미터 중 어느 하나를 포함하는 파라미터 후보 중, 어느 파라미터를 그 APS에 포함하는지를 나타내는 aps_params_type와, APS에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 chroma_aps_present_flag를 포함한다. chroma_aps_present_flag는, 스케일링 리스트 파라미터와 ALF 파라미터에 대하여 공통으로 적용된다.
- [0069] 또한, 본 실시형태에 관한 엔트로피 부호화부(130)는, APS에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는 것을 나타내는 chroma_aps_present_flag(chroma_aps_present_flag=“1”)를 APS에 포함시키지 않는, 즉, chroma_aps_present_flag=“0”을 APS에 포함시키는 것에 따라서, 색차 신호용의 스케일링 리스트 파라미터 및 색차 신호용의 ALF 파라미터를 포함하지 않는 APS를 출력한다.
- [0070] 또한, 본 실시형태에 관한 엔트로피 부호화부(130)는, APS에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는 것을 나타내는 chroma_aps_present_flag(chroma_aps_present_flag=“1”)를 APS에 포함시키지 않는, 즉, chroma_aps_present_flag=“0”을 APS에 포함시키는 것에 따라서, APS에 색차 신호용의 ALF 파라미터가 존재하

는지 여부를 나타내는 색차 필터 파라미터 존재 플래그를 포함하지 않는 APS를 출력한다.

- [0071] 또한, 본 실시형태에 관한 엔트로피 부호화부(130)는, APS에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는 것을 나타내는 chroma_aps_present_flag(chroma_aps_present_flag=“1”)를 APS에 포함시키는 것에 따라서, 색차 신호용의 스케일링 리스트 파라미터 및 색차 필터 파라미터 존재 플래그 중 적어도 한쪽을 포함하는 APS를 출력한다.
- [0072] <복호 장치>
- [0073] 다음으로, 본 실시형태에 관한 복호 장치에 관해, 부호화 장치(1)와의 상이점을 주로 설명한다.
- [0074] (복호 장치의 구성)
- [0075] 도 8은, 본 실시형태에 관한 복호 장치(2)의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0076] 도 8에 나타내는 바와 같이, 복호 장치(2)는, 엔트로피 복호부(200)와, 역양자화·역변환부(210)와, 합성부(220)와, 루프 필터(230)와, 메모리(240)와, 예측부(250)를 갖는다.
- [0077] 엔트로피 복호부(200)는, 부호화 데이터(비트스트림)를 복호하여, 복호 대상 블록에 대응하는 양자화 변환 계수를 역양자화·역변환부(210)에 출력한다. 또한, 엔트로피 복호부(200)는, 변환 처리 및 양자화 처리에 관한 정보를 취득하고, 변환 처리 및 양자화 처리에 관한 정보를 역양자화·역변환부(210)에 출력한다. 또한, 엔트로피 복호부(200)는, 예측 처리에 관한 정보를 취득하고, 예측 처리에 관한 정보를 예측부(250)에 출력한다.
- [0078] 역양자화·역변환부(210)는, 블록 단위로 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행한다. 역양자화·역변환부(210)는, 역양자화부(211)와 역변환부(212)를 갖는다.
- [0079] 역양자화부(211)는, 부호화 장치(1)의 양자화부(122)가 행하는 양자화 처리에 대응하는 역양자화 처리를 행한다. 역양자화부(211)는, 엔트로피 복호부(200)가 출력하는 양자화 변환 계수를, 양자화 파라미터(Qp) 및 양자화 행렬을 이용하여 역양자화하는 것에 의해, 복호 대상 블록의 변환 계수를 복원하고, 복원한 변환 계수를 역변환부(212)에 출력한다. 여기서, 양자화 행렬을 구성하는 값으로 이루어진 리스트인 스케일링 리스트는, 엔트로피 복호부(200)로부터 역변환부(212)에 출력된다. 또, 휘도 신호용의 스케일링 리스트 및 색차 신호용의 스케일링 리스트는, 서로 다르도록 설정 가능하다.
- [0080] 역변환부(212)는, 부호화 장치(1)의 변환부(121)가 행하는 변환 처리에 대응하는 역변환 처리를 행한다. 역변환부(212)는, 역양자화부(211)가 출력하는 변환 계수에 대하여 역변환 처리를 행하여 예측 잔차를 복원하고, 복원한 예측 잔차(복원 예측 잔차)를 합성부(220)에 출력한다.
- [0081] 합성부(220)는, 역변환부(212)가 출력하는 예측 잔차와, 예측부(250)가 출력하는 예측 블록을 화소 단위로 합성하는 것에 의해, 원래의 블록을 복호(재구성)하고, 복호 완료 블록을 루프 필터(230)에 출력한다.
- [0082] 루프 필터(230)는, 합성부(220)가 출력하는 복호 완료 블록에 대하여 필터 처리를 행하고, 필터 처리후의 복호 완료 블록을 메모리(240)에 출력한다. 본 실시형태에 있어서, 루프 필터(230)는 적응 루프 필터(ALF) 처리를 행한다. 루프 필터(230)는, 휘도 신호 및 색차 신호에서 서로 다른 필터 계수를 이용하여 ALF 처리를 행하도록 설정 가능하다. 색차 신호용의 ALF 처리는, 색차 신호에서의 색상관을 이용한 ALF 처리인 CCALF(Cross-component ALF)를 포함한다. CCALF는, 색차 신호의 제1 성분(Cb 신호)에 대한 CCALF와, 색차 신호의 제2 성분(Cr 신호)에 대한 CCALF를 포함한다. ALF 처리에 이용하는 필터 계수는, 엔트로피 복호부(200)로부터 루프 필터(230)에 출력된다. 또, 휘도 신호용의 필터 계수 및 색차 신호용의 필터 계수는, 서로 다르도록 설정 가능하다.
- [0083] 메모리(240)는, 합성부(220)가 출력하는 복호 완료 블록을 기억하고, 복호 완료 블록을 프레임 단위로 복호 완료 화상으로서 축적한다. 메모리(240)는, 복호 완료 블록 혹은 복호 완료 화상을 예측부(250)에 출력한다. 또한, 메모리(240)는, 프레임 단위의 복호 완료 화상을 복호 장치(2)의 외부에 출력한다.
- [0084] 예측부(250)는, 블록 단위로 예측을 행한다. 예측부(250)는, 인터 예측부(251)와, 인트라 예측부(252)와, 전환부(253)를 갖는다.
- [0085] 인터 예측부(251)는, 프레임간의 상관을 이용한 인터 예측을 행한다. 구체적으로는, 인터 예측부(251)는, 엔트로피 복호부(200)가 출력하는 인터 예측에 관한 정보(예컨대, 모션 벡터 정보)에 기초하여, 메모리(240)에 기억된 복호 완료 화상을 참조 화상으로서 이용하여 부호화 대상 블록을 예측하여 인터 예측 블록을 생성하고, 생성한 인터 예측 블록을 전환부(253)에 출력한다.
- [0086] 인트라 예측부(252)는, 프레임 내의 공간적인 상관을 이용한 인트라 예측을 행한다. 구체적으로는, 인트라 예측

부(252)는, 엔트로피 복호부(200)가 출력하는 인트라 예측에 관한 정보(예컨대, 인트라 예측 모드 정보)에 따른 인트라 예측 모드를 이용하여, 메모리(240)에 기억된 복호 완료 화상 중 부호화 대상 블록의 주변에 있는 복호 완료 화소를 참조하여 인트라 예측 블록을 생성하고, 생성한 인트라 예측 블록을 전환부(253)에 출력한다.

[0087] 전환부(253)는, 인터 예측부(251)가 출력하는 인터 예측 블록과 인트라 예측부(252)가 출력하는 인트라 예측 블록을 전환하여, 어느 하나의 예측 블록을 합성부(220)에 출력한다.

[0088] 또, 복호 장치(2)는, LMCS 처리를 행하기 위한 기능부를 갖고 있어도 좋다.

[0089] (복호 장치의 동작)

[0090] 다음으로, 본 실시형태에 관한 복호 장치(2)의 동작에 관해 설명한다.

[0091] 복호 장치(2)는, 전술한 바와 같이, 역양자화 처리를 행하는 역양자화부(211)와, ALF 처리를 행하는 루프 필터(230)와, 적응 파라미터 세트(APS)를 포함하는 비트스트림을 취득하는 엔트로피 복호부(200)를 갖는다.

[0092] 도 5에 나타내는 바와 같이, APS의 adaptation_parameter_set_rbsp()는, APS의 ID인 adaptation_parameter_set_id와, APS에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 플래그인 chroma_aps_present_flag와, APS에 파라미터가 포함되는 부호화 툴(기능)의 타입을 나타내는 정보인 aps_params_type를 포함한다. 본 실시형태에 있어서, chroma_aps_present_flag는 색차 파라미터 존재 플래그에 상당한다.

[0093] 엔트로피 복호부(200)는, aps_params_type이 「ALF_APS」인 경우, APS가, ALF 처리에 이용하는 필터 계수의 파라미터로 이루어진 ALF 파라미터(alf_data)를 포함한다고 해석한다. ALF 파라미터(alf_data)에는 chroma_aps_present_flag가 적용된다. 구체적으로는, ALF 파라미터(alf_data)에는 chroma_aps_present_flag가 인수로서 적용되어 있다. 엔트로피 복호부(200)는, chroma_aps_present_flag가 진짜(“1”)인지 또는 가짜(“0”)인지에 따라서 ALF 파라미터(alf_data)의 내용을 해석한다. 본 실시형태에서는, chroma_aps_present_flag를 ALF 파라미터(alf_data)의 인수로서 적용하는 예를 기재했지만, 복호한 chroma_aps_present_flag를 복호 장치(2)(예컨대, 엔트로피 복호부(200)) 내에 유지해 두고, ALF 파라미터(alf_data) 내에서 참조하도록 구성해도 좋다. 예를 들면, 복호 장치(2)의 메모리 내의 영역 ChromaApsPresentFlag에 복호한 chroma_aps_present_flag의 값을 저장해 두고, ALF 파라미터(alf_data)의 복호에 있어서 상기 ChromaApsPresentFlag를 참조함으로써 ALF 파라미터(alf_data)의 내용이 변화하도록 구성해도 좋다.

[0094] 엔트로피 복호부(200)는, aps_params_type이 「LMCS_APS」인 경우, APS가, LMCS 처리를 제어하기 위한 파라미터로 이루어진 LMCS 파라미터(lmcs_data)를 포함한다고 해석한다.

[0095] 엔트로피 복호부(200)는, aps_params_type이 「SCALING_APS」인 경우, APS가, 양자화 처리를 제어하는 스케일링 리스트의 파라미터로 이루어진 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)를 포함한다고 해석한다. 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)에는, chroma_aps_present_flag가 적용된다. 구체적으로는, 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)에는, chroma_aps_present_flag가 인수로서 적용된다. 엔트로피 복호부(200)는, chroma_aps_present_flag가 진짜(“1”)인지 또는 가짜(“0”)인지에 따라서 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)의 내용을 해석한다. 본 실시형태에서는, chroma_aps_present_flag를 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)의 인수로서 적용하는 예를 기재했지만, 복호한 chroma_aps_present_flag를 복호 장치(2)(예컨대, 엔트로피 복호부(200)) 내에 유지해 두고, 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data) 내에서 참조하도록 구성해도 좋다. 예를 들면, 복호 장치(2)의 메모리 내의 영역 ChromaApsPresentFlag에 복호한 chroma_aps_present_flag의 값을 저장해 두고, 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)의 복호에 있어서 상기 ChromaApsPresentFlag를 참조함으로써 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)의 내용이 변화하도록 구성해도 좋다.

[0096] 이와 같이, 본 실시형태에서는, APS에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 플래그인 chroma_aps_present_flag는, ALF 파라미터(alf_data) 및 스케일링 리스트 파라미터(scaling_list_data)에 대하여 공통으로 적용된다.

[0097] 도 6에 나타내는 바와 같이, ALF 파라미터(alf_data)는, 휘도 신호용의 ALF 파라미터가 APS에 존재하는지 여부를 나타내는 alf_luma_filter_signal_flag를 포함한다. alf_luma_filter_signal_flag는, chroma_aps_present_flag에 상관없이 존재하는 1 비트의 플래그이다.

[0098] 엔트로피 복호부(200)는, chroma_aps_present_flag가 진짜(“1”)인 경우, 색차 신호용의 ALF 파라미터가 APS

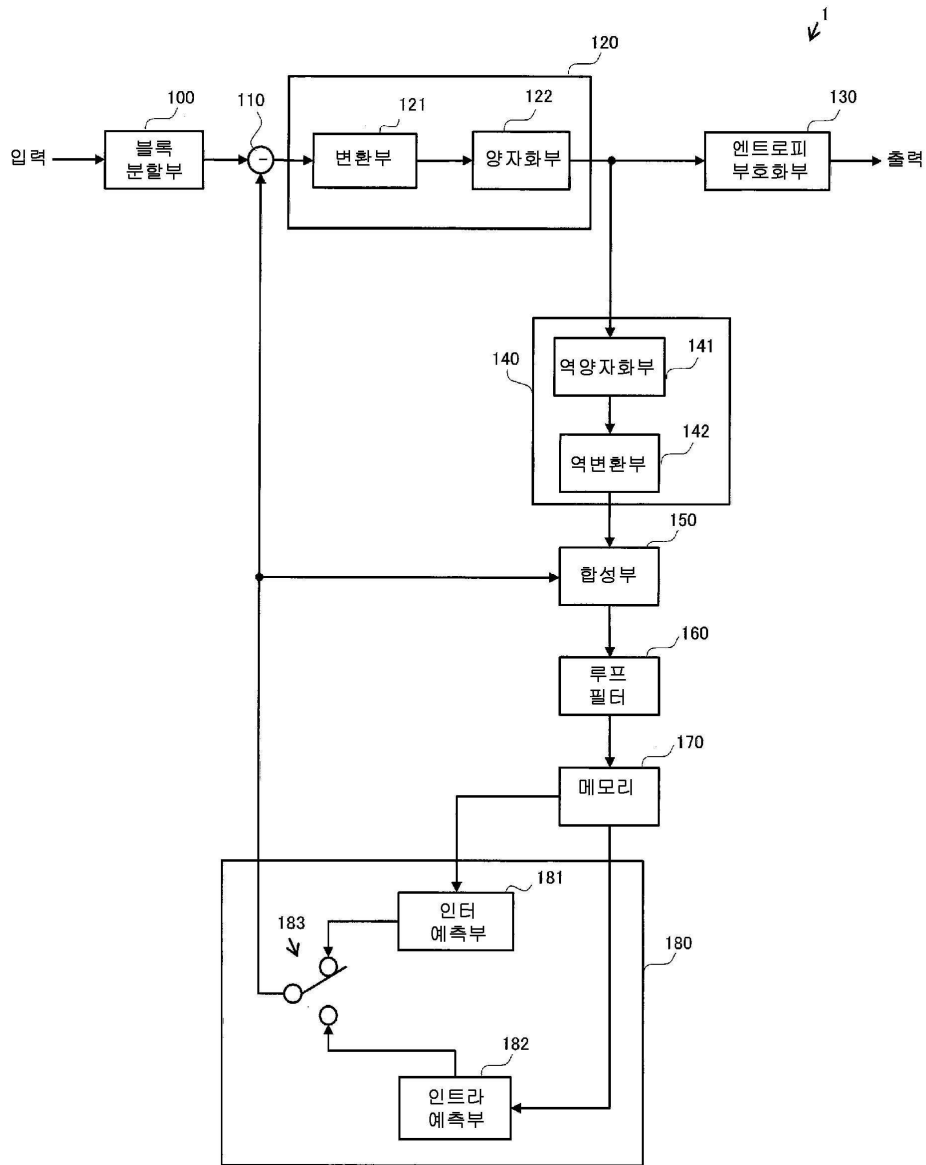
에 존재하는지 여부를 나타내는 3개의 플래그를 포함한다고 해석한다. 이들 3개의 플래그는, 색차 필터 파라미터 존재 플래그에 상당한다.

- [0099] 구체적으로는, 이들 3개의 플래그는, 색차 신호에 대하여 ALF를 적용하는지 여부를 나타내는 `alf_chroma_filter_signal_flag`와, 색차 신호 중 Cb 신호에 대하여 색상관을 이용한 ALF(CCALF)를 적용하는지 여부를 나타내는 `alf_cc_cb_filter_signal_flag`와, 색차 신호 중 Cr 신호에 대하여 CCALF를 적용하는지 여부를 나타내는 `alf_cc_cr_filter_signal_flag`로 이루어진다.
- [0100] 한편, `chroma_aps_present_flag`이 가짜(“0”)인 경우, 엔트로피 복호부(200)는, 색차 신호용의 ALF 파라미터가 APS에 존재하는지 여부를 나타내는 3개의 플래그를 포함하지 않는다고 해석한다.
- [0101] 도 7에 나타내는 바와 같이, 스케일링 리스트 파라미터(`scaling_list_data`)는, `scaling_matrix_for_lfnst_disabled_flag`과, 휘도 신호용의 스케일링 리스트 파라미터를 포함한다.
- [0102] 엔트로피 복호부(200)는, `chroma_aps_present_flag`이 진짜(“1”)인 경우, 스케일링 리스트 파라미터(`scaling_list_data`)가 색차 신호용의 스케일링 리스트 파라미터를 포함한다고 해석한다. 한편, `chroma_aps_present_flag`이 가짜(“0”)인 경우, 엔트로피 복호부(200)는, 스케일링 리스트 파라미터(`scaling_list_data`)가 색차 신호용의 스케일링 리스트 파라미터를 포함하지 않는다고 해석한다.
- [0103] 이와 같이, 본 실시형태에 관한 복호 장치(2)는, APS를 포함하는 비트스트림을 취득하는 엔트로피 복호부(200)와, 역양자화 처리를 행하는 역양자화부(211)와, ALF 처리를 행하는 루프 필터(230)를 갖는다. APS는, 역양자화 처리를 제어하는 스케일링 리스트의 파라미터로 이루어진 스케일링 리스트 파라미터, 및 ALF 처리에 이용하는 필터 계수의 파라미터로 이루어진 ALF 파라미터 중 어느 하나를 포함하는 파라미터 후보 중, 어느 파라미터를 그 APS에 포함하는지를 나타내는 `aps_params_type`와, APS에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 `chroma_aps_present_flag`를 포함한다. `chroma_aps_present_flag`는, 스케일링 리스트 파라미터와 ALF 파라미터에 대하여 공통으로 적용된다.
- [0104] 본 실시형태에 관한 엔트로피 복호부(200)는, APS에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는 것을 나타내는 `chroma_aps_present_flag`(`chroma_aps_present_flag`=“1”)가 APS에 포함되지 않는, 즉, `chroma_aps_present_flag`=“0”을 APS에 포함시키는 것에 따라서, 색차 신호용의 스케일링 리스트 파라미터 및 색차 신호용의 ALF 파라미터가 APS에 포함되지 않는다고 해석한다.
- [0105] 본 실시형태에 관한 엔트로피 복호부(200)는, APS에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는 것을 나타내는 `chroma_aps_present_flag`(`chroma_aps_present_flag`=“1”)가 APS에 포함되지 않는, 즉, `chroma_aps_present_flag`=“0”을 APS에 포함시키는 것에 따라서, APS에 색차 신호용의 ALF 파라미터가 존재하는지 여부를 나타내는 색차 필터 파라미터 존재 플래그가 APS에 포함되지 않는다고 해석한다.
- [0106] 본 실시형태에 관한 엔트로피 복호부(200)는, APS에 색차 신호용의 파라미터가 존재하는 것을 나타내는 `chroma_aps_present_flag`(`chroma_aps_present_flag`=“1”)가 APS에 포함되는 것에 따라서, 색차 신호용의 스케일링 리스트 파라미터 및 색차 필터 파라미터 존재 플래그 중 적어도 한쪽이 APS에 포함된다고 해석한다.
- [0107] <그 밖의 실시형태>
- [0108] 전술한 실시형태에 있어서, `chroma_aps_present_flag`에 따라서, ALF에 관한 파라미터 및 `ScalingList`에 관한 파라미터 중, 색차 신호용의 파라미터가 스트림 내에 포함되는지 여부를 제어했다. 그러나, APS를 도 9에 나타내는 바와 같이 구성해도 좋다.
- [0109] 도 9에 나타내는 바와 같이, 엔트로피 부호화부(130)는, `aps_params_type`에 따라서, `chroma_aps_present_flag`를 APS에 포함시키는지 여부를 제어해도 좋다. 도 9에 나타내는 예에 있어서, 엔트로피 부호화부(130)는, APS의 파라미터 타입 중, 색차 신호용의 파라미터를 보내는 타입인 경우에는, `chroma_aps_present_flag`을 보내고, 그렇지 않으면 `chroma_aps_present_flag`을 보내지 않도록 제어한다. 또한, 엔트로피 복호부(200)는, APS의 파라미터 타입 중, 색차 신호용의 파라미터를 보내는 타입인 경우에는, `chroma_aps_present_flag`이 APS에 포함된다고 해석하고, 그렇지 않으면 `chroma_aps_present_flag`이 APS에 포함되지 않는다고 해석한다.
- [0110] ALF와 `ScalingList`는 색차용의 파라미터가 있지만, LMCS는 색차용의 파라미터를 보내지 않는다. 이 때문에, LMCS에 관해 `chroma_aps_present_flag`를 보내지 않도록 제어함으로써, LMCS일 때의 장황한 비트의 시그널링이 불필요해진다.

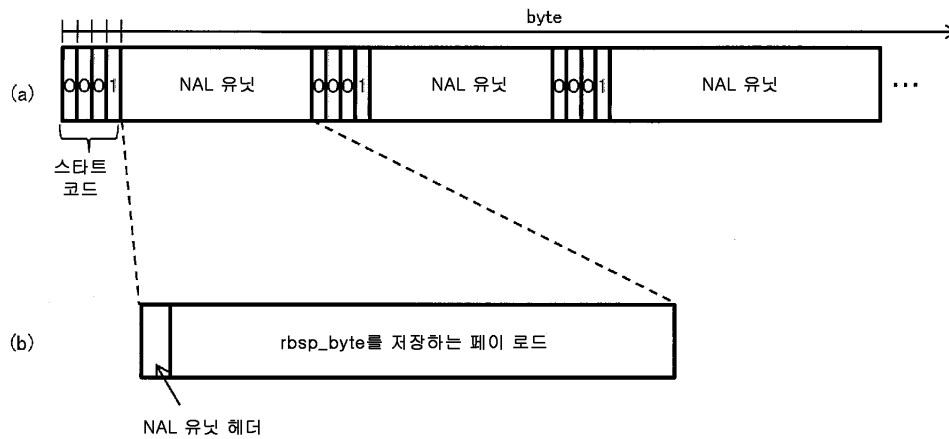
- [0111] 그리고, 엔트로피 부호화부(130)는, chroma_aps_present_flag을 APS에 포함시키는 경우이자 chroma_aps_present_flag가 “0”인 경우에는, ALF 및 ScalingList의 색차 신호용의 파라미터가 스트림 내에 포함되지 않도록 제어하고, chroma_aps_present_flag가 “1”인 경우에는, ALF 및 ScalingList의 색차 신호용의 파라미터가 스트림 내에 포함되도록 제어해도 좋다.
- [0112] 전술한 부호화 장치(1)가 행하는 각 처리를 컴퓨터에 실행시키는 프로그램이 제공되어도 좋다. 또한, 복호 장치(2)가 행하는 각 처리를 컴퓨터에 실행시키는 프로그램이 제공되어도 좋다. 프로그램은, 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되어 있어도 좋다. 컴퓨터 판독 가능 매체를 이용하면, 컴퓨터에 프로그램을 인스톨하는 것이 가능하다. 여기서, 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능 매체는, 비일과성의 기록 매체이어도 좋다. 비일과성의 기록 매체는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예컨대, CD-ROM이나 DVD-ROM 등의 기록 매체이어도 좋다.
- [0113] 부호화 장치(1)가 행하는 각 처리를 실행하는 회로를 집적화하고, 부호화 장치(1)를 반도체 집적 회로(칩 세트, SoC)에 의해 구성해도 좋다. 복호 장치(2)가 행하는 각 처리를 실행하는 회로를 집적화하고, 복호 장치(2)를 반도체 집적 회로(칩 세트, SoC)에 의해 구성해도 좋다.
- [0114] 이상, 도면을 참조하여 실시형태에 관해 자세히 설명했지만, 구체적인 구성은 전술한 것에 한정되지는 않고, 요지를 일탈하지 않는 범위 내에서 여러가지 설계 변경 등을 하는 것이 가능하다.
- [0115] 본원은, 일본특허출원 제2020-067047호(2020년 4월 2일 출원)의 우선권을 주장하고, 그 내용 전부가 본원 명세서에 포함되어 있다.

도면

도면1



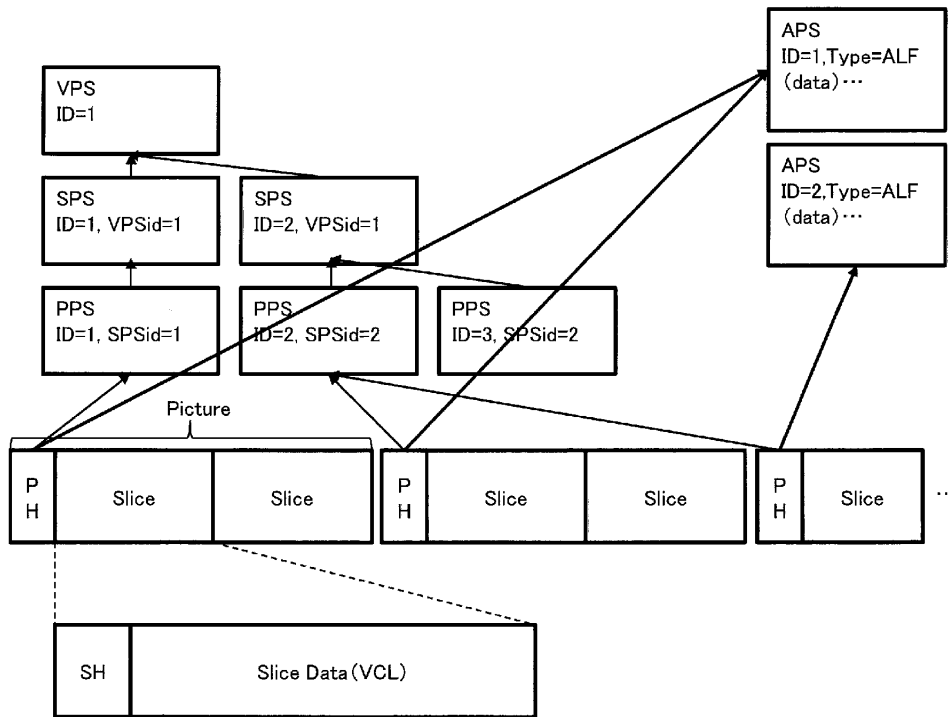
도면2



도면3

nal_unit_type	Name of nal_unit_type	Content of NAL unit and RBSP syntax structure	NAL unit type class
0	TRAIL_NUT	Coded slice of a trailing picture slice_layer_rbsp()	VCL
1	STSA_NUT	Coded slice of an STSA picture slice_layer_rbsp()	VCL
2	RADL_NUT	Coded slice of a RADL picture slice_layer_rbsp()	VCL
3	RASL_NUT	Coded slice of a RASL picture slice_layer_rbsp()	VCL
4..6	RSV_VCL_4.. RSV_VCL_6	Reserved non-IRAP VCL NAL unit types	VCL
7	IDR_W_RADL	Coded slice of an IDR picture slice_layer_rbsp()	VCL
8	IDR_N_LP	Coded slice of an IDR picture slice_layer_rbsp()	VCL
9	CRA_NUT	Coded slice of a CRA picture silce_layer_rbsp()	VCL
10	GDR_NUT	Coded slice of a GDR picture slice_layer_rbsp()	VCL
11	RSV_IRAP_11	Reserved IRAP VCL NAL unit types	VCL
12	RSV_IRAP_12	Reserved IRAP VCL NAL unit types	VCL
13	DCI_NUT	Decoding capability information decoding_capability_information_rbsp()	non-VCL
14	VPS_NUT	Video parameter set video_parameter_set_rbsp()	non-VCL
15	SPS_NUT	Sequence parameter set seq_parameter_set_rbsp()	non-VCL
16	PPS_NUT	Picture parameter set pic_parameter_set_rbsp()	non-VCL
17	PREFIX_APS_NUT	Adaptation parameter set adaptation_parameter_set_rbsp()	non-VCL
18	SUFFIX_APS_NUT	Adaptation parameter set adaptation_parameter_set_rbsp()	non-VCL
19	PH_NUT	Picture header picture_header_rbsp()	non-VCL
20	AUD_NUT	AU delimiter access_unit_delimiter_rbsp()	non-VCL
21	EOS_NUT	End of sequence end_of_seq_rbsp()	non-VCL
22	EOB_NUT	End of bitstream end_of_bitstream_rbsp()	non-VCL
23	PREFIX_SEI_NUT	Supplemental enhancement information sei_rbsp()	non-VCL
24	SUFFIX_SEI_NUT	Supplemental enhancement information sei_rbsp()	non-VCL
25	FD_NUT	Filler data filler_data_rbsp()	non-VCL
26	RSV_NVCL_26	Reserved non-VCL NAL unit types	non-VCL
27	RSV_NVCL_27	Reserved non-VCL NAL unit types	non-VCL
28..31	UNSPEC_28.. UNSPEC_31	Unspecified non-VCL NAL unit types	non-VCL

도면4



도면5

adaptation parameter set rbsp() {	Descriptor
adaptation parameter set id	u(5)
<i>chroma_aps_present_flag</i>	u(1)
aps_params_type	u(3)
if(aps_params_type == ALF_APS)	
alf_data(<i>chroma_aps_present_flag</i>)	
else if(aps_params_type == LMCS_APS)	
lmcs_data()	
else if(aps_params_type == SCALING_APS)	
scaling_list_data(<i>chroma_aps_present_flag</i>)	
aps_extension_flag	u(1)
if(aps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
aps_extension_data_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits()	
}	

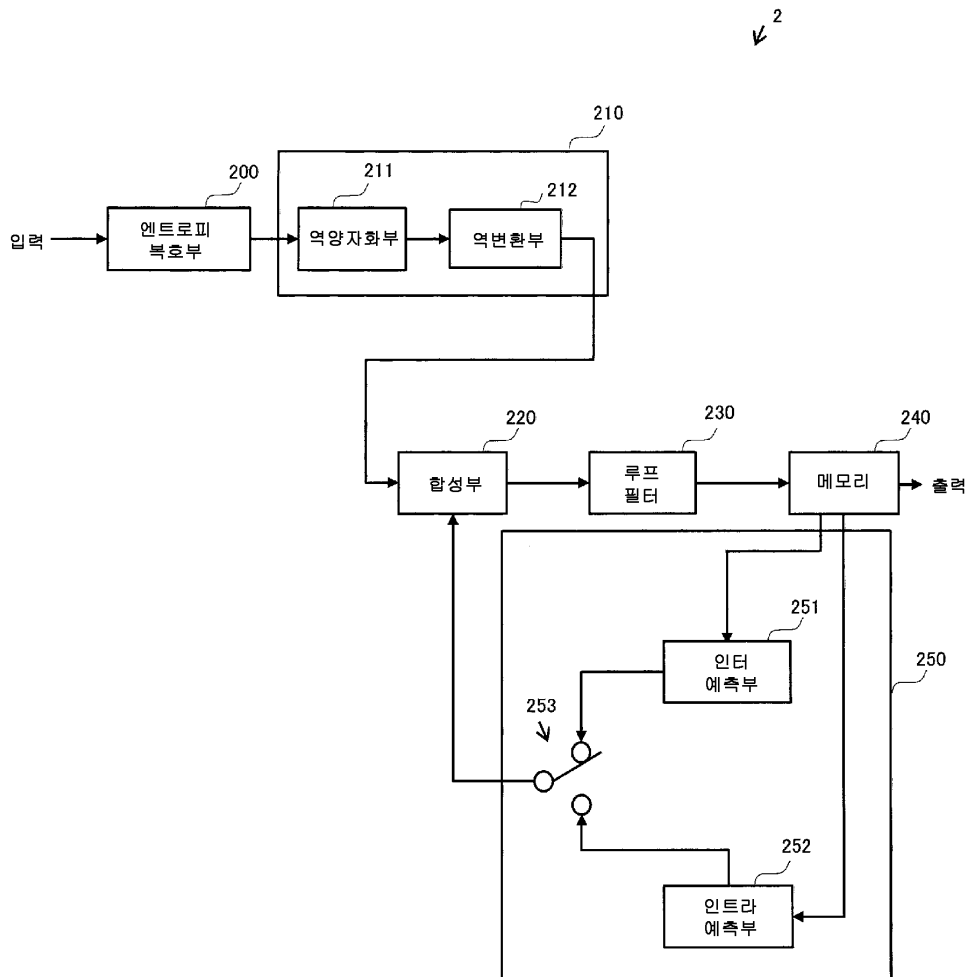
도면6

alf_data(<i>chroma_aps_present_flag</i>) {	Descriptor
alf_luma_filter_signal_flag	u(1)
if(<i>chroma_aps_present_flag</i>) {	
alf_chroma_filter_signal_flag	u(1)
alf_cc_cb_filter_signal_flag	u(1)
alf_cc_cr_filter_signal_flag	u(1)
}	
...	

도면7

scaling_list_data(chroma_aps_present_flag) {	Descriptor
scaling_matrix for lfnst disabled flag	u(1)
scaling_list_chroma_present_flag	u(1)
for(id = 0; id < 28; id ++)	
matrixSize = (id < 2) ? 2 : ((id < 8) ? 4 : 8)	
if(scaling_list_chroma_present_flag chroma_aps_present_flag (id % 3 == 2)	
(id == 27)) {	
scaling_list_copy_mode_flag[id]	u(1)

도면8



도면9

adaptation_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
adaptation_parameter_set_id	u(6)
aps_params_type	u(3)
if (aps_params_type != LMCS_APS)	
chroma_aps_present_flag	u(1)
if(aps_params_type == ALF_APS)	
alf_data(chroma_aps_present_flag)	
else if(aps_params_type == LMCS_APS)	
lmcs_data()	
else if(aps_params_type == SCALING_APS)	
scaling_list_data(chroma_aps_present_flag)	
aps_extension_flag	u(1)
if(aps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
aps_extension_data_flag	u(1)
rsp_trailing_bits()	
}	