



등록특허 10-2368991



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월02일

(11) 등록번호 10-2368991

(24) 등록일자 2022년02월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/85 (2014.01) H04N 19/186 (2014.01)

H04N 19/70 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/85 (2015.01)

H04N 19/186 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2018-7035920

(22) 출원일자(국제) 2017년05월05일

심사청구일자 2020년04월21일

(85) 번역문제출일자 2018년12월11일

(65) 공개번호 10-2019-0032285

(43) 공개일자 2019년03월27일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2017/060766

(87) 국제공개번호 WO 2017/194405

국제공개일자 2017년11월16일

(30) 우선권주장

16305562.7 2016년05월13일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

Ramasubramonian A K et al: "CE-1 related:
Usage of CRI SEI message for range adjustmen
t", 113. MPEG MEETING; (MOTION PICTURE
EXPERT GROUP OR ISO/IEC JTC1/SC29/WG11), no.
m37286, (2015.10.14)*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 8 항

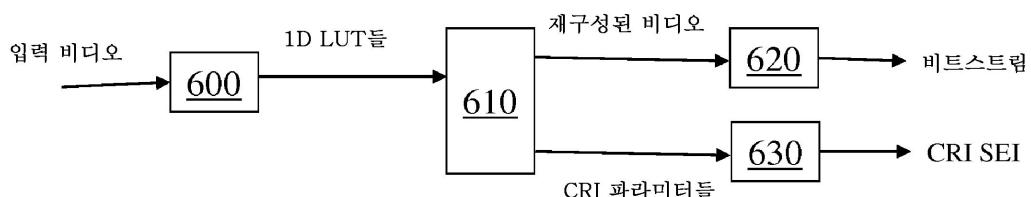
심사관 : 조우연

(54) 발명의 명칭 루마 성분 및 두 개의 크로마 성분을 포함하는 입력 비디오를 인코딩하기 위한, 재구성 함수들에 기초하여 상기 입력 비디오를 재구성하는 단계를 포함하는 방법

(57) 요 약

본 원리들은 루마 성분 및 두 개의 크로마 성분을 포함하는 입력 비디오를 인코딩하기 위한 방법 및 디바이스에 관한 것이다. 방법은: - 루마 및 크로마 성분들에 구분적 선형 함수들을 적용하여 상기 입력 비디오를 재구성하는 단계(610); - 재구성된 비디오를 비트스트림으로 인코딩하는 단계(620); 및 - 상기 구분적 선형 함수들을 나타내는 파라미터들을 부가 정보로서 인코딩하는 단계(630)를 포함하고; 방법은 상기 입력 비디오의 재구성이 디코딩된 재구성된 비디오의 타겟 범위 및 디코딩된 재구성된 비디오에 역 재구성이 적용된 후에 복원된 비디오의 범위에 추가로 종속하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

HO4N 19/70 (2015.01)

(72) 발명자

슈방스, 크리스토프

프랑스 에프35576 셰총 쎄비네 쎄덱스 아브뉘 데
샹 블랑 975 페끄니꼴로르 에르 에 데 프랑스

앙드리봉, 빼에르

프랑스 에프35576 셰총 쎄비네 쎄덱스 아브뉘 데
샹 블랑 975 페끄니꼴로르 에르 에 데 프랑스

(56) 선행기술조사문헌

Ramasubramonian a k et al: “Clarifications on the semantics of CRI SEI message and its usage for HDR/WCG video compression”, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and I

P.Andrivon et al., “Colour Remapping Information SEI message for AVC,” 112. MPEG MEETING; WARSAW; MOTION PICTURE EXPERT GROUP OR ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, no. m36521, (2015.06.19.)

KR1020160034291 A

KR1020120128090 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

방법으로서,

루마 성분 및 2개의 크로마 성분들을 포함하는 입력 비디오를 인코딩하는 단계를 포함하고,

상기 입력 비디오를 인코딩하는 단계는,

상기 입력 비디오의 상기 루마 및 크로마 성분들에 구분적 선형 함수들(piece-wise linear functions)을 적용함으로써 상기 입력 비디오를 재구성(reshaping)하는 단계;

상기 재구성된 비디오를 비트스트림으로 인코딩하는 단계;

부가 정보로서 상기 구분적 선형 함수들을 나타내는 파라미터들을 인코딩하는 단계; 및

부가 정보로서, 디코딩된 재구성된 비디오의 타겟 범위를 결정하는 제1 정보 데이터, 및 상기 디코딩된 재구성된 비디오를 역 재구성(inverse-reshaping)한 이후의 복원된 비디오의 범위를 결정하는 제2 정보 데이터를 인코딩하는 단계

를 포함하고,

상기 입력 비디오를 재구성하는 것은, 예상된 상태에 도달하는지를 결정하기 위해서 상기 제1 정보 데이터의 상태 및 상기 제2 정보 데이터의 상태를 검사하는 것을 포함하고;

제1 예상된 상태에 도달하는 경우에는, 상기 구분적 선형 함수들에 1보다 작은 스케일링 팩터(scaling factor)가 곱해지며, 비(non) 널 옵셋 값(null offset value)이 구분적 선형 함수에 더해지고;

제2 예상된 상태에 도달하는 경우에는, 상기 구분적 선형 함수들에 1보다 작은 스케일링 팩터가 곱해지고;

제3 예상된 상태에 도달하는 경우에는, 상기 구분적 선형 함수들에 1과 동일한 스케일링 팩터가 곱해지는, 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

방법으로서,

비트스트림으로부터 복원된 비디오를 디코딩하는 단계를 포함하고,

상기 비트스트림으로부터 복원된 비디오를 디코딩하는 단계는,

상기 비트스트림을 디코딩함으로써 디코딩된 재구성된 비디오를 획득하는 단계;

부가 정보로부터, 디코딩된 재구성된 비디오의 타겟 범위를 결정하는 제1 정보 데이터, 및 역 재구성이 상기 디코딩된 재구성된 비디오에 대해 적용된 이후의 복원된 비디오의 범위를 결정하는 제2 정보 데이터를 획득하는 단계; 및

상기 디코딩된 재구성된 비디오의 루마 및 크로마 성분들에 구분적 선형 함수들을 적용하는 것에 의해 상기 디코딩된 재구성된 비디오를 역 재구성함으로써 상기 복원된 비디오를 획득하는 단계

를 포함하고,

상기 디코딩된 재구성된 비디오를 상기 역 재구성하는 것은, 예상된 상태에 도달하는지를 결정하기 위해서 상기 제1 정보 데이터의 상태 및 상기 제2 정보 데이터의 상태를 검사하는 것을 포함하고;

제1 예상된 상태에 도달하는 경우에는, 상기 구분적 선형 함수들에 1보다 작은 스케일링 팩터가 곱해지며, 비

널 옵셋 값이 구분적 선형 함수에 더해지고;

제2 예상된 상태에 도달하는 경우에는, 상기 구분적 선형 함수들에 1보다 작은 스케일링 팩터가 곱해지고;

제3 예상된 상태에 도달하는 경우에는, 상기 구분적 선형 함수들에 1과 동일한 스케일링 팩터가 곱해지는, 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 방법은, 1D 룩업 테이블(Look-Up-Table)에 의해 각각의 구분적 선형 함수를 나타내는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제3항에 있어서,

부가 정보는, HEVC 표준 판 2에 의해 명시된 바와 같은 색 리매핑 정보(Colour Remapping Information) 보충 강화 정보(Supplemental Enhancement Information) 메시지를 사용하여 반송되는, 방법.

청구항 8

루마 성분 및 2개의 크로마 성분들을 포함하는 입력 비디오를 인코딩하기 위한 디바이스로서,

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 입력 비디오의 상기 루마 성분 및 상기 크로마 성분들에 구분적 선형 함수들을 적용함으로써 상기 입력 비디오를 재구성하고;

상기 재구성된 비디오를 비트스트림으로 인코딩하고;

부가 정보로서 상기 구분적 선형 함수들을 나타내는 파라미터들을 인코딩하고;

부가 정보로서, 디코딩된 재구성된 비디오의 타겟 범위를 결정하는 제1 정보 데이터, 및 상기 디코딩된 재구성된 비디오를 역 재구성한 이후의 복원된 비디오의 범위를 결정하는 제2 정보 데이터를 인코딩하도록

구성되고,

상기 입력 비디오를 재구성하는 것은, 예상된 상태에 도달하는지를 결정하기 위해서 상기 제1 정보 데이터의 상태 및 상기 제2 정보 데이터의 상태를 검사하는 것을 포함하고;

제1 예상된 상태에 도달하는 경우에는, 상기 구분적 선형 함수들에 1보다 작은 스케일링 팩터가 곱해지며, 비널 옵셋 값이 구분적 선형 함수에 더해지고;

제2 예상된 상태에 도달하는 경우에는, 상기 구분적 선형 함수들에 1보다 작은 스케일링 팩터가 곱해지고;

제3 예상된 상태에 도달하는 경우에는, 상기 구분적 선형 함수들에 1과 동일한 스케일링 팩터가 곱해지는, 디바이스.

청구항 9

비트스트림으로부터 복원된 비디오를 디코딩하기 위한 디바이스로서,

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 비트스트림을 디코딩함으로써 디코딩된 재구성된 비디오를 획득하고;

부가 정보로부터, 디코딩된 재구성된 비디오의 타겟 범위를 결정하는 제1 정보 데이터, 및 역 재구성이 상기 디코딩된 재구성된 비디오에 대해 적용된 이후의 복원된 비디오의 범위를 결정하는 제2 정보 데이터를 획득하고;

상기 디코딩된 재구성된 비디오의 루마 및 크로마 성분들에 구분적 선형 함수들을 적용하는 것에 의해 상기 디코딩된 재구성된 비디오를 역 재구성함으로써 상기 복원된 비디오를 획득하도록

구성되고,

상기 디코딩된 재구성된 비디오를 역 재구성하는 것은, 예상된 상태에 도달하는지를 결정하기 위해서 상기 제1 정보 데이터의 상태 및 상기 제2 정보 데이터의 상태를 검사하는 것을 포함하고;

제1 예상된 상태에 도달하는 경우에는, 상기 구분적 선형 함수들에 1보다 작은 스케일링 팩터가 곱해지며, 비닐 옵셋 값이 구분적 선형 함수에 더해지고;

제2 예상된 상태에 도달하는 경우에는, 상기 구분적 선형 함수들에 1보다 작은 스케일링 팩터가 곱해지고;

제3 예상된 상태에 도달하는 경우에는, 상기 구분적 선형 함수들에 1과 동일한 스케일링 팩터가 곱해지는, 디바이스.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 프로세서는, 1D 루업 테이블에 의해 적어도 하나의 구분적 선형 함수를 나타내도록 추가로 구성되는, 디바이스.

청구항 16

삭제

청구항 17

제9항에 있어서,

부가 정보는, HEVC 표준 판 2에 의해 명시된 바와 같은 색 리매핑 정보 보충 강화 정보 메시지를 사용하여 반송되는, 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 원리들은 일반적으로 HEVC 표준 판 2(HEVC standard edition 2)에 의해 명시된 바와 같이 (전형적으로 상이한 색 영역(colour gamut)들 및 동적 범위(dynamic range)들에 대응하는) 두 개의 주어진 색 볼륨 간의 색 볼륨 매핑(colour volume mapping)을 수행하는 색 리매핑 정보(Colour Remapping Information)(CRI) 보충 강화 정보(Supplemental Enhancement Information)(SEI) 메시지를 사용하는 비디오 코딩에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본 단원은 아래에서 설명되고 및/또는 청구되는 본 원리들의 다양한 양태들과 관련될 수 있는 기술의 다양한 양태를 독자에게 소개하고자 한다. 본 토론은 본 원리들의 다양한 양태들의 보다 나은 이해를 촉진하도록 독자에게 배경 정보를 제공하는데 도움이 될 것으로 생각된다. 따라서, 이러한 설명들은 이러한 관점에서 읽혀져야 하지 선행 기술을 참작하는 것이 아님을 이해하여야 한다.

[0003] 이하에서, 예를 들면, 픽처는 픽처(또는 비디오)의 픽셀 값들에 관한 모든 정보 및 디스플레이 및/또는 임의의 다른 디바이스에 의해 사용되어 픽처(또는 비디오)를 시각화 및/또는 디코딩할 수 있는 모든 정보를 명시하는 특정 픽처/비디오 포맷의 샘플들(픽셀 값들)의 하나 또는 여러 어레이를 포함한다. 픽처는 샘플들의 제1 어레이의 형태의 적어도 하나의 성분, 보통은 루마(luma)(또는 루미넌스(luminance) 성분, 및 가능하게는 샘플들의 적어도 하나의 다른 어레이의 형태의 적어도 하나의 다른 성분, 보통은 색 성분을 포함한다. 또는, 동등하게는, 동일한 정보가 전통적인 3 색 RGB 표현과 같은 색 샘플들 어레이들의 집합에 의해서도 표현될 수 있다.

[0004] 픽셀 값은 C 값들의 벡터로 표현되는데, 여기서 C는 성분들의 수이다. 벡터의 각 값은 픽셀 값들의 최대 동적 범위를 정의하는 다수의 비트로 표현된다.

[0005] 도 1은 종래 기술(HDR CE2: CE2.a-2, CE2.c, CE2.d 및 CE2.e-3, Taoran Lu, Fangjun Pu, Peng Yin, Tao, JCTVC-W0084)에 따라 입력 비디오를 인코딩/디코딩하기 위한 방법을 도시한다. 이 방법은 압축하기를 용이하게 하기 위하여 입력 HDR 신호를 재구성(reshaping)하여 이 신호를 재구성된 비디오 신호로 변환하는 것을 적용함으로써 HEVC(J.Boyce, J.Chen et al., "Draft high efficiency video coding(HEVC) version 2, combined format range extensions(RExt), scalability(SHVC), and multi-view(MV-HEVC) extensions," JCTVC-R1013, 18th Meeting: Sapporo, JP, 30 June - 9 July 2014.)을 사용하여 개선된 HDR 압축 효율을 달성하는 해결책을 설명하고 있다. 이를 위해, (문헌 ["JCTVC-W0092_TestModel_specification.docx", comprised in the JCTVC contribution JCTVC-W0092 untitled "Description of the Exploratory Test Model (ETM) for HDR/WCG extension of HEVC" from authors K. Minoo, T. Lu, P. Yin, L. Kerofsky, D. Rusanovskyy, E. Francois]에 기재된 바와 같이, 새로운 선택스 요소들을 SPS/PPS에 추가함으로써) 메타데이터가 비트스트림에 삽입된다.

[0006] 인코더 측에서, 단계(100)에서, 모듈은 입력 비디오를 재구성하여 재구성된 비디오를 생성하고, 재구성된 비디오에 연관된 메타데이터를 생성한다. 이러한 재구성은 비디오 신호의 인코딩 이전에 적용되는 전처리인 것으로 간주될 수 있다.

[0007] 단계(110)에서, 재구성된 비디오에 더하여 그의 연관된 메타데이터는 비트스트림(F)으로 인코딩된다.

[0008] 디코딩 측에서, 단계(120)에서, 모듈은 비트스트림(F)을 디코딩하고 디코딩된 재구성된 비디오 및 디코딩된 메타데이터를 생성한다.

[0009] 단계(130)에서, 모듈은 디코딩된 메타데이터를 사용하여 디코딩된 재구성된 비디오를 역 재구성하여(inverse-reshape), (압축 인공물(compression artefact)들을 제외하고) 입력 비디오에 준하는 복원된 비디오를 생성한다. 이러한 역 재구성은 후처리인 것으로 간주될 수 있다.

[0010] 도 2는 도 1의 방법의 인코딩 측의 세부 구성을 도식적으로 도시한다.

[0011] 단계(100)에서, 전처리는 세 개의 재구성 함수($f_{Rk}()$) ($k = 0, 1$ 또는 2): 8 개의 구분(piece)을 갖는 구분적 다항식 모델(piece-wise polynomial model)(PWP)에 기초한 루마에 대한 하나의 재구성 함수($f_{R0}()$), 및 1개의 단일 구분이 있는 구분적 선형 모델(piece-wise linear model)(PWL)에 기초한 두 개의 크로마($f_{R1}()$ 과 $f_{R2}()$)에 기초한다. 실제로, 모델링되는 것은 이러한 함수들의 역(inverse)인 $\text{invf}_{Rk}()$ ($k = 0, 1$ 또는 2) (임의의 x 에 대해, $\text{invf}_{Rk}(f_{Rk}(x)) = x$ 가 됨)인데, 그 이유는 이것이 후처리시 디코더 측에서 적용되어야 하는 것이기 때문이다. 이러한 모델링된 역 재구성 함수들로부터, 실제로 전처리시에 적용되는 재구성 함수($g_{Rk}()$)들은 역 재구성

함수($\text{invf}_{\text{RK}}()$)들의 역이다. 역 재구성 함수들은 일반적으로 1D 룩업 테이블(look-up-table)(LUT)들의 형태로 구현된다.

[0012] 단계(110)에서, 모듈은 비트스트림으로 재구성된 비디오를 인코딩하고, 재구성 파라미터(reshaping parameter)들이라고 불리는 이를 모델들의 파라미터들을 메타데이터로서 PPS에 삽입한다.

[0013] 간단히 말해서, 전처리 중에, 입력 비디오로부터 루마 재구성 파라미터(luma PWP param)들과 크로마 재구성 파라미터(chroma PWL parameter)들이 입력 비디오로부터 도출된다. 이러한 재구성 파라미터들은 이후 입력 비디오를 재구성하는데 사용된다. 그런 다음 결과로 생긴 재구성된 비디오는 비트스트림으로 인코딩되며 그 다음에 재구성 파라미터는 메타데이터로서 비트스트림으로 인코딩된다.

[0014] 도 3은 도 1의 방법의 디코딩에 관한 상세 구성들을 도식적으로 도시한다.

[0015] 단계(120)에서, 디코딩된 재구성된 비디오 및 메타데이터(재구성 파라미터들)가 비트스트림을 디코딩함으로써 획득되고, 루마 및 크로마 역 재구성 함수들 또는 LUT들이 디코딩된 재구성 파라미터들로부터 도출되고, 이러한 루마 및 크로마 역 재구성 함수들 또는 LUT들에 기초하여 디코딩된 재구성된 비디오에 역 재구성이 적용된다.

[0016] 역 재구성은 다음과 같은 특정 신호 범위 관리(specific signal range management)를 포함한다.

[0017] 비디오를 표현하는 데 사용되는 전체 범위의 코드-워드들로부터 실제로 이득을 받기 위해, 재구성된 비디오는 전체 범위(즉, 10-비트 신호의 경우, 0에서부터 1023까지의 모든 값이 사용됨을 의미함)에서 생성된다. 그러나 실제 렌더링 디바이스들에서, 사용되는 것은 제한된(또는 강제적) 범위(전형적으로는 64에서부터 960까지의 값들)이다. 따라서, 도 1의 방법에서, 재구성 및 역 재구성은 제한된 범위의 입력 비디오가 전체 범위로 재구성된 비디오로 변환되고, 전체 범위로 디코딩된 복원된 비디오가 제한된 범위의 재구성된 비디오로 변환되도록 특정 신호 범위 관리를 구현한다.

[0018] 이러한 특정 신호 범위 관리는 기준에 따라야 한다.

[0019] 이와 같은 재구성 메커니즘의 단점은 HEVC와 조합하기 위해 의무적으로 HEVC 코덱 및 사양을 수정해야 한다는 것이다.

발명의 내용

[0020] 다음은 본 원리들의 일부 양태들에 관한 기본적인 이해를 제공하기 위해 본 원리들의 간략화한 요약을 제시한다. 이 요약은 본 원리들에 대한 광범위한 개요는 아니다. 이것은 본 원리들의 핵심 또는 중요 요소들을 식별하려는 것이 아니다. 다음의 요약은 본 원리들의 일부 양태들을 단지 아래에 제공된 보다 상세한 설명의 서문으로서 간략화한 형태로 제시한다.

[0021] 본 원리들은 코딩 효율의 관점에서 동등한 재구성 메커니즘을 수행하기 위해 HEVC에서 정의된 색 리매핑 정보(Colour Remapping Information)(CRI) SEI 메시지의 사용을 도 1 내지 도 3과 관련하여 위에서 설명한 메커니즘에다 적응시킴으로써 도 1 내지 도 3과 관련하여 설명된 재구성 프로세스의 단점을 개선하기 위해 개시되었다.

[0022] 보다 정확하게는, 본 원리들은 (재구성을 구현하는 역 CRI 메커니즘에 의해 변환될) 입력 비디오 및 (역 재구성을 구현하는 CRI 메커니즘에 의한 변환의 결과로 생성되는) 출력 비디오 둘 모두의 범위의 관리를 CRI 파라미터들에서 직접적으로 고려하는데 있다.

[0023] 재구성 프로세스의 입력 및 출력 비디오의 범위를 관리하기 위해 CRI 메커니즘을 사용하는 것은 HEVC 인코더 및 디코더의 임의의 수정을 피하는 CRI의 특이한 사용이다.

[0024] 이러한 양태들에 따르면, 본 원리들은 루마 성분 및 두 개의 크로마 성분을 포함하는 입력 비디오를 인코딩하기 위한 방법에 관한 것이다. 방법은:

[0025] -루마 및 크로마 성분들에 구분적 선형 함수(piece-wise linear function)들을 적용함으로써 상기 입력 비디오를 재구성하는 단계(610);

[0026] - 재구성된 비디오를 비트스트림으로 인코딩하는 단계; 및

[0027] - 상기 구분적 선형 함수들을 나타내는 파라미터들을 부가 정보로서 인코딩하는 단계를 포함하며,

[0028] 방법은 상기 입력 비디오의 재구성 단계가 디코딩된 재구성된 비디오의 타겟 범위 및 디코딩된 재구성된 비디오

에 역 재구성이 적용된 후에 복원된 비디오의 범위에 추가로 종속되는 것을 특징으로 한다.

[0029] 실시예에 따르면, 방법은 디코딩된 재구성된 비디오의 상기 타겟 범위를 결정하는 제1 정보 데이터 및 복원된 비디오의 상기 범위를 결정하는 제2 정보 데이터를 부가 정보로서 인코딩하는 단계를 더 포함한다.

[0030] 그 양태들 중의 다른 양태에 따르면, 본 원리들은 비트스트림으로부터 복원된 비디오를 디코딩하기 위한 방법에 관한 것이다. 방법은 비트스트림을 디코딩함으로써 디코딩된 재구성된 비디오를 획득하는 단계 및 디코딩된 재구성된 비디오를 역 재구성함으로써 상기 복원된 비디오를 획득하는 단계를 포함한다. 방법은 상기 디코딩된 재구성된 비디오의 상기 역 재구성 단계가 상기 디코딩된 재구성된 비디오의 타겟 범위 및 상기 디코딩된 재구성된 비디오에 상기 역 재구성 단계가 적용된 후에 복원된 비디오의 범위에 종속하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 실시예에 따르면, 디코딩 방법은 디코딩된 재구성된 비디오의 상기 타겟 범위를 결정하는 제1 정보 데이터 및 복원된 비디오의 상기 범위를 결정하는 제2 정보 데이터를 부가 정보로부터 획득하는 단계를 더 포함한다.

[0032] 실시예에 따르면, 상기 방법들 중 하나는 1D 루업 테이블에 의해 각각의 구분적 선형 함수를 나타내는 단계를 더 포함한다.

[0033] 실시예에 따르면, 상기 방법들 중 하나는, 상기 방법은 예상된 상태에 도달했는지를 결정하기 위해 제1 정보 데이터의 상태 및 제2 정보 데이터의 상태를 검사하는 단계를 더 포함하고;

[0034] 그런 다음, 제1 예상된 상태에 도달하면, 구분적 선형 함수들에 1미만의 스케일링 팩터(scaling factor)가 곱해지며 비(non) 널 옵셋 값(null offset value)이 구분적 선형 함수에 더해지고;

[0035] 그런 다음, 제2 예상된 상태에 도달하면, 구분적 선형 함수들에 1 미만의 스케일링 팩터가 곱해지고;

[0036] 그런 다음, 제3 예상된 상태에 도달하면, 구분적 선형 함수들에 1과 동일한 스케일링 팩터가 곱해진다.

[0037] 상기 방법들 중 하나의 변형예에 따르면, 부가 정보는 HEVC 표준 판 2에 의해 명시된 바와 같은 색 리매핑 정보(Colour Remapping Information) 보충 강화 정보(Supplemental Enhancement Information) 메시지를 사용하여 반송된다.

[0038] 그의 양태들 중 다른 양태에 따르면, 본 원리들은 루마 성분 및 두 개의 크로마 성분을 포함하는 입력 비디오를 인코딩하기 위한 디바이스에 관한 것이다. 디바이스는:

- 루마 성분에 구분적 선형 함수를 적용하고 크로마 성분들에 두 개의 다른 구분적 선형 함수들을 적용함으로써 상기 입력 비디오를 재구성하는 수단;

- 재구성된 비디오를 비트스트림으로 인코딩하는 수단; 및

- 상기 구분적 선형 함수들을 나타내는 파라미터들을 부가 정보로서 인코딩하는 수단을 포함한다.

[0042] 디바이스는 상기 입력 비디오를 재구성하기 위한 수단이 디코딩된 재구성된 비디오의 타겟 범위 및 디코딩된 재구성된 비디오에 역 재구성이 적용된 후에 복원된 비디오의 범위에 추가로 종속하는 것을 특징으로 한다

[0043] 그 양태들 중의 다른 양태에 따르면, 본 원리들은 비트스트림으로부터 복원된 비디오를 디코딩하기 위한 디바이스에 관한 것으로서, 비트스트림을 디코딩함으로써 디코딩된 재구성된 비디오를 획득하기 위한 수단 및 디코딩된 재구성된 비디오를 역 재구성함으로써 상기 복원된 비디오를 획득하기 위한 수단을 포함한다. 디바이스는 상기 디코딩된 재구성된 비디오의 역 재구성이 상기 디코딩된 재구성된 비디오의 타겟 범위 및 상기 디코딩된 재구성된 비디오에 상기 역 재구성이 적용된 후에 복원된 비디오의 범위에 추가로 종속하는 것을 특징으로 한다.

[0044] 그 양태들 중의 다른 양태에 따르면, 본 원리들은 인코딩된 재구성된 비디오를 반송하는 신호에 관한 것이다. 신호는 디코딩된 재구성된 비디오의 타겟 범위를 결정하는 제1 정보 데이터 및 디코딩된 재구성된 비디오에 역 재구성이 적용된 후에 복원된 비디오의 범위를 결정하는 제2 정보 데이터를 추가로 반송하는 것을 특징으로 한다.

[0045] 그 양태들 중의 다른 양태에 따르면, 본 원리들은 상기 방법들을 구현하도록 구성된 프로세서를 포함하는 디바이스와, 이 프로그램이 컴퓨터상에서 실행될 때 상기 방법의 단계들을 실행하는 프로그램 코드 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품과, 상기 프로그램이 컴퓨팅 디바이스상에서 실행될 때, 상기 방법의 단계들을 실행하기 위한 프로그램 코드의 명령어들을 반송하는 비일시적 저장 매체에 관한 것이다.

[0046] 본 원리들의 특정 특성뿐만 아니라 본 원리들의 다른 목적들, 이점들, 특징들 및 용도들은 첨부 도면들과 관련하여 취해진 예들의 다음과 같은 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0047] 도면들에는 본 원리들의 예들이 도시된다. 도면의 설명은 다음과 같다:

- 도 1은 종래 기술에 따라 입력 비디오를 인코딩/디코딩하기 위한 방법을 도시한다.
- 도 2는 도 1의 방법의 인코딩에 관한 상세 구성들을 도식적으로 도시한다.
- 도 3은 도 1의 방법의 디코딩에 관한 상세 구성들을 도식적으로 도시한다.
- 도 4는 HEVC에서 정의된 바와 같은 색 리매핑 모델을 도시한다.
- 도 5는 본 원리들의 예에 따른 색 리매핑 모델을 도시한다.
- 도 6은 본 원리들의 예에 따른 인코딩에 관한 상세 구성들을 도식적으로 도시한다.
- 도 7은 본 원리들의 예에 따른 디코딩의 단계들의 상세 구성들을 도식적으로 도시한다.
- 도 8은 단계(610)의 변형예에 따른 범위 관리의 예를 도시한다.
- 도 9는 본 원리들의 예에 따른 디바이스의 아키텍처의 예를 도시한다.
- 도 10은 본 원리들의 예에 따라 통신 네트워크를 통해 통신하는 두 개의 원격 디바이스를 도시한다.
- 도 11은 본 원리들의 예에 따른 신호의 선택스를 도시한다.
- 도 12는 본 원리들의 예에 따라 HEVC에서 정의된 바와 같은 CRI SEI 메시지의 선택스의 예를 도시한다.

유사 또는 동일한 요소들은 동일한 참조 번호로 참조된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0048] 이하, 본 원리들은 본 원리들의 예들이 도시된 첨부 도면들을 참조하여 보다 상세히 설명될 것이다. 그러나, 본 원리들은 많은 대안적인 형태로 구현될 수 있으며 본 명세서에서 설명된 예들로 제한되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 따라서, 본 원리들이 다양한 변경들 및 대안적인 형태들에 영향을 받을 수 있겠지만, 그 특정 예들은 도면들에서 예로서 도시되고 본 명세서에서 상세히 설명될 것이다. 그러나, 본 원리들을 개시된 특정 형태들로 제한하려는 의도는 없고, 그 반대로, 본 개시내용은 청구범위에 의해 정의된 바와 같이 본 원리들의 사상 및 범위 내에 속하는 모든 변형들, 동가물들 및 대안들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0049] 본 명세서에 사용되는 용어는 특정 예들을 설명하려는 것일 뿐이지 본 원리들을 제한하려는 것은 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같은, "하나", "하나의" 및 "그"라는 단수 형태들은 맥락이 분명하게 다르다고 지시하지 않는 한, 복수 형태들을 포함하는 것으로 의도한다. 본 명세서에서 사용될 때, "포함한다", "포함하는", "구비한다" 및/또는 "구비하는"이라는 용어들은 언급된 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 요소들 및/또는 구성요소들의 존재를 명시하지만, 하나 이상의 다른 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 요소들, 구성요소들 및/또는 이들의 그룹들의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다는 것을 또한 이해할 것이다. 더욱이, 요소가 다른 요소에 "응답하는" 또는 "연결된" 것으로 언급될 때, 이것은 다른 요소에 직접 응답하거나 연결될 수 있고, 또는 개재하는 요소들이 존재할 수 있다. 이와 대조적으로, 요소가 다른 요소에 "직접 응답하는" 또는 "직접 연결된" 것으로 언급될 때는 개재하는 요소들이 존재하지 않는다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "및/또는"이라는 용어는 연관되어 열거된 항목들 중 하나 이상의 임의의 조합 및 모든 조합을 포함하며, "/"로 약칭될 수 있다.

[0050] 제1, 제2 등의 용어들이 본 명세서에서 다양한 요소들을 설명하기 위해 사용될 수 있지만, 이들 요소들은 이러한 용어들에 의해 제한되지 않아야 한다는 것을 이해할 것이다. 이들 용어들은 하나의 요소를 다른 요소와 구별하기 위해서만 사용된다. 예를 들어, 제1 요소는 제2 요소로 지칭될 수 있으며, 마찬가지로, 제2 요소는 본 원리들의 교시로부터 벗어남이 없이 제1 요소로 지칭될 수도 있다.

[0051] 일부 다이어그램은 통신의 주요 방향을 보여주기 위해 통신 경로 상에서 화살표들을 포함할지라도, 통신은 도시된 화살표들과 반대 방향으로 발생할 수 있음을 이해하여야 한다.

[0052] 일부 예들은 블록도들 및 동작 흐름도들과 관련하여 설명되며, 여기서 각 블록은 회로 요소, 모듈 또는 명시된

논리 기능(들)을 구현하기 위한 하나 이상의 실행 가능 명령어를 포함하는 코드의 부분을 나타낸다. 또한, 다른 구현예들에서, 블록들에 언급된 기능(들)은 언급된 순서를 벗어나 일어날 수 있음을 또한 주목하여야 한다. 예를 들어, 연속적으로 도시된 두 개의 블록은 사실 실질적으로 동시에 실행될 수 있거나 또는 관련된 기능성에 따라 때로는 블록들이 역순으로 실행될 수 있다.

[0053] 본 명세서에서 "예에 따라" 또는 "예에서"라고 언급하는 것은 예와 관련하여 설명된 특정 특징, 구조 또는 특성이 본 원리들의 적어도 하나의 구현예에 포함될 수 있음을 의미한다. 본 명세서의 여러 곳에서 "예에 따라" 또는 "예에서"라는 문구의 출현한다 하여 반드시 모두 동일한 예를 언급하는 것도 아니고, 반드시 다른 예들과 상호 배타적인 별도의 또는 대안적인 예들인 것도 아니다.

[0054] 특히 청구범위에 나오는 참조 부호들은 단지 설명을 위한 것이며 청구범위의 범위를 제한하지 않을 것이다.

[0055] 명시적으로 설명되지는 않지만, 본 예들 및 변형예들은 임의의 조합 또는 하위 조합으로 사용될 수 있다.

[0056] 본 원리들은 n 개의 꾹처를 인코딩/디코딩하기 위한 것으로 설명되지만, 시퀀스의 각 꾹처가 아래에서 설명하는 바와 같이 순차적으로 인코딩/디코딩되기 때문에 일련의 꾹처들(비디오)을 인코딩/디코딩하는 것으로 확장된다.

[0057] 본 원리들은 도입 부분에서 설명한 바와 같이 재구성 프로세스의 메타데이터 대신에 CRI 파라미터들을 사용하는 것을 제안한다.

[0058] 이득들 중의 하나의 이득은 HEVC 사양을 변경할 필요가 없는 것이지만, 도입 부분에서 설명된 재구성 메커니즘에 의해 제공되는 압축 개선 사항들은 보존된다. 본 개시내용의 요점은 재구성 이후 또는 역 재구성 이후의 입력 및 출력 비디오 신호들의 범위를 적절히 관리하는 것이다.

[0059] HEVC에서 정의된 색 리매핑 정보(CRI) SEI 메시지는 꾹처들을 하나의 색 블롭으로부터 다른 색 블롭으로 매핑하는데 사용되는 정보를 전달한다. CRI SEI 메시지는 도 4에 도시된 색 리매핑 모델에 따라 획득되는 CRI 파라미터들을 반송한다.

[0060] 이러한 색 리매핑 모델은 세 부분: 각 색 성분에 적용된 제1 구분적 선형 함수(Pre-LUT), 그 뒤를 이어 세 개의 결과적인 색 성분에 적용되는 3 x 3 행렬, 그 뒤를 이어 각각의 결과적인 색 성분에 적용되는 제2 구분적 선형 함수(Post-LUT)를 포함한다.

[0061] 이러한 데이터 집합의 각각은 임의적이므로(예를 들어, 제1 1D Pre-LUT 만 적용할 수 있음), 입력 신호의 각 색 성분에 단지 하나의 전달 함수가 적용된다. 구분적 선형 함수들을 명시하기 위해 최대 33 개의 포인트가 코딩된다.

[0062] 다음 수학식들은 이 모델을 입력 색 샘플의(R_{in} , G_{in} , B_{in}) 값들에 적용하는 것을 도시한다(이것은 YCbCr과 같은 다른 색 표현에도 적용될 수 있다).

$$\begin{bmatrix} R_1 \\ G_1 \\ B_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{PreLUT}[R_{in}] \\ \text{PreLUT}[G_{in}] \\ \text{PreLUT}[B_{in}] \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} R_2 \\ G_2 \\ B_2 \end{bmatrix} = M_{3 \times 3} \begin{bmatrix} R_1 \\ G_1 \\ B_1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{PostLUT}[R_2] \\ \text{PostLUT}[G_2] \\ \text{PostLUT}[B_2] \end{bmatrix}$$

[0063]

[0064] 입력 및 출력 비트 깊이(bit depth)들이 상이할 수 있으므로, 모델은 표준 동적 범위(Standard Dynamic Range)(SDR)와 높은 동적 범위(High Dynamic Range)(HDR) 사이의 범위 변환 및/또는 (전형적으로 상이한 색 영역들 및 동적 범위들에 대응하는) 상이한 색 블롭들 사이의 범위 변환 둘 모두를 지원할 수 있다.

[0065]

이하에서, 위에서 설명한 바와 같은 색 리매핑 모델은 도 5에 도시된 바와 같이 (각각의 구분적 선형 함수를 나타내는) 세 개의 1D LUT로 제한된다. 3x3 행렬 및 CRI 파라미터들의 통상적인 부가 데이터인 세 개의 포스트 1D LUT는 여기서 사용되지 않는다. 도 5 및 도 6에서, CRI는 비디오 신호의 세 개의 R, G 및 B 성분에 적용된다.

CRI는 YCbCr과 같은 다른 색 표현으로 표현된 색 샘플들에도 적용할 수 있다. 이것은 본 발명에 권장되는 것이다. 3x3 행렬 및 세 개의 포스트 1D LUT를 불능화시킴으로써, 유리하게는, CRI는 크로마 성분들(Cb 및 Cr)이 루마 성분의 절반의 해상도를 갖는 4: 2: 0 YCbCr 신호에 직접 적용할 수 있다. 3x3 행렬이 적용된다면, 크로마의 업 샘플링이 필요하다.

[0066] 도 6은 본 원리들의 예에 따른 인코딩의 단계들의 상세 구성들을 도식적으로 도시한다.

[0067] 단계(600)에서, 모듈은 각각의 구분적 선형 역 재구성 함수를 나타내는 CRI 모델의 세 개의 1D LUT: 예를 들어 1 개의 단일 구분이 있는, 루마에 대한 1D LUT 및 크로마에 대한 두 개의 1D LUT를 결정한다.

[0068] 단계(610)에서, 모듈은 루마에 대한 1D LUT의 역을 입력 비디오의 루마 성분에 적용하고 크로마에 대한 두 개의 1D LUT의 역을 입력 비디오의 크로마 성분에 적용함으로써 재구성된 비디오를 획득한다.

[0069] 단계(620)에서, 모듈은 재구성된 비디오를 비트스트림으로 인코딩하며, 단계(630)에서, 모듈은 HEVC 표준에서 정의된 바와 같은 CRI SEI 메시지에다 (세 개의 1D LUT에 관련한) CRI 파라미터들을 삽입한다.

[0070] CRI 파라미터들은 문헌 [JCTVC-R1013 (J.Boyce, J.Chen et al., "Draft high efficiency video coding (HEVC) version 2, combined format range extensions (RExt), scalability (SHVC), and multi-view (MV-HEVC) extensions," JCTVC-R1013, 18th Meeting: Sapporo, JP, 30 June - 9 July 2014)]의 D.2.33 및 D.3.33 단원들에서 설명된 바와 같이, 각각의 1D LUT c , $c=0, 1$ 또는 2에 대해, 한 집합의 포인트들 ($\text{pre_lut_coded_value}[c][i]$, $\text{pre_lut_target_value}[c][i]$)로 구성되며, 여기서 $i=0$ 내지 $\text{pre_lut_num_val_minus1}[c]$ 이다. 이러한 포인트들은 구분적 선형 함수 ($\text{invf}_{Rc}(x)$) (성분(c)에 대한 역 재구성 함수)를 모델링한다. 예를 들어, $\text{pre_lut_coded_value}[c][i]$ 및 $\text{pre_lut_coded_value}[c][i+1]$ 의 x 에 대해, 함수($\text{invf}_{Rc}(x)$)는 포인트들($\text{pre_lut_coded_value}[c][i]$, $\text{pre_lut_target_value}[c][i]$) 및 ($\text{pre_lut_coded_value}[c][i+1]$, $\text{pre_lut_target_value}[c][i+1]$)을 연결하는 세그먼트에 대응한다. $\text{invf}_{Rc}(x)$ 를 구현하는 LUT(LUT_{Rc})는 전형적으로 다음과 같이 구축된다:

$$LUT_{Rc}[x] = \text{Round}(\text{invf}_{Rc}(x)), \text{ 10-비트 신호에 대해 } x=[0, 1023]$$

[0071] 여기서 $\text{Round}(x)$ 는 x 의 가장 가까운 정수 값을 제공하는 함수이다.

[0072] 도 7은 본 원리들의 예에 따른 디코딩의 단계들의 상세 구성들을 도식적으로 도시한다.

[0073] 단계(700)에서, 모듈은 비트스트림을 디코딩함으로써 디코딩된 재구성된 비디오를 획득한다.

[0074] 단계(710)에서, 모듈은 수신된 CRI SEI 메시지로부터 CRI 파라미터를 획득한다.

[0075] 단계(720)에서, CRI 파라미터들로부터 하나는 루마, 두 개는 크로마에 대한 세 개의 1D LUT가 획득된다.

[0076] 단계(730)에서, 모듈은 이들 세 개의 1D LUT에 기초하여 디코딩된 재구성된 비디오를 역 재구성함으로써 복원된 비디오를 획득한다.

[0077] 도 6 및 도 7과 관련하여 설명된 인코딩/디코딩 방식은 재구성 메커니즘을 HEVC 인코딩/디코딩 프로세스와 결합하기 위해 HEVC 표준을 임의로 수정하는 것을 피한다.

[0078] 단계(600)의 실시예에 따르면, 코드-워드들 범위를 보다 잘 이용하기 위해, 즉, 개선된 압축을 얻기 위해 세 개의 1D LUT가 결정된다.

[0079] 역 재구성 함수들을 나타내는 세 개의 1D LUT는 입력 비디오의 픽처로부터 결정된다.

[0080] 세 개의 1D LUT는 입력 비디오의 각 픽처마다 결정될 수 있거나, 또는 대안적으로는 동일한 세 개의 LUT가 여러 픽처 또는 입력 비디오의 모든 픽처에 대해 사용될 수 있다.

[0081] 예를 들어, 루마에 대한 재구성 함수($F(L)$)를 나타내는 1D LUT는 다음과 같이 입력 비디오의 픽처로부터 결정된다:

[0082] 먼저, 픽처에 대해 평균 선형 광 루미넌스(average linear-light luminance)(L_{mean})가 추정된다. 최소 문턱치 (L_{min})보다 높은 루미넌스 샘플들만 고려된다. 전형적으로, L_{min} 은 0.1 nit로 설정된다.

[0084] 루마에 대한 재구성 함수($F(L)$)는 다음과 같이 정의된다:

[수학식 1]

$$F(L) = \log(1 + (L / S)^g) / \log(1 + (P / S)^g)$$

[0086] 여기서, L 은 픽처의 선형 광 입력 루미넌스이고, P 는 마스터링 디스플레이 피크 루미넌스(mastering display peak luminance)이며, S 및 g 는 두 개의 제어 파라미터들이다. 전형적으로 g 는 고정 값이며 2.8로 설정된다.

[0088] 제어 파라미터(S)는 픽처 종속적(picture-dependent)이며, 다음과 같이 L_{mean} 로부터 도출된다:

$$S = a * L_{mean}^2 + b * L_{mean} + c$$

[0089]

[0090] 파라미터들(a , b 및 c)은 다양한 콘텐츠 집합에 기초하여, 경험적으로 $a = -0.0003$, $b = 0.558$, $c = 4.6767$ 로서 결정된다.

[0091]

심한 시간적 변동들을 피하기 위해 제어 파라미터(S) 값의 시간적 평활화(temporal smoothing)가 수행될 수 있다.

[0092]

그 다음으로 입력 비디오의 각 값이 재구성 함수($F(L)$)를 입력 비디오의 상기 값에 적용함으로써 획득된 코드 값과 매칭하도록 하기 위해 루마에 대한 재구성 함수($F(L)$)를 나타내는 1D LUT가 획득된다.

[0093]

그 다음, 루마에 대한 재구성 함수($F(L)$)를 나타내는 상기 1D LUT를 역으로 취함으로써 루마에 대한 재구성 함수($F(L)$)를 나타내는 상기 1D LUT의 역이 획득된다. 상기 역 1D LUT는 역 재구성 함수의 구분적 선형 모델을 나타낸다. 모델에는 예를 들어 9, 17 또는 33 포인트들이 있다. 상기 구분적 선형 모델의 파라미터들은 CRI SEI 메시지에 내장된 CRI 파라미터들이다.

[0094]

예를 들어, 크로마에 대한 재구성 함수를 나타내는 1D LUT는 스케일링 팩터(scaling factor) 및 오프셋을 사용하여 입력 비디오의 픽처로부터 간단히 스케일링되는 것으로 결정된다.

[0095]

이것은 일반적으로 콘텐츠의 실제 영역이 이를 코딩하는 데 사용된 컨테이너의 영역(gamut of the container)보다 작다는 사실에 기초한다. 예를 들어, 가까운 장래에 UHD 비디오가 BT.2020 컨테이너에서 표현될 것이지만, 콘텐츠는 실제로 P3 색들로 제한될 것으로 예상된다.

[0096]

인코더 측에서 BT.709/P3 및 BT.2020 색 표현 간의 색 볼륨들의 차이를 보상하기 위해, 크로마 재구성 함수는 다음과 같은 단일의 구분적 선형 모델이다.

[0097]

[수학식 2]

$$y_{cb} = S_{cb} * (x_{cb} - O_{cb})$$

$$y_{cr} = S_{cr} * (x_{cr} - O_{cr})$$

[0098]

[0099] 여기서 x_{cr} 및 x_{cb} 는 입력 크로마 샘플들이고, y_{cb} 및 y_{cr} 은 포워드 크로마 재구성기(forward chroma reshape r)의 출력이고, S_{cr} , S_{cb} 는 스케일링 팩터이며, O_{cr} , O_{cb} 는 일반적으로 10b 비트 깊이 크로마 샘플들에 대해 512로 설정된다.

[0100]

예를 들어, 스케일링 팩터들(S_{cr} , S_{cb}) 및 옵셋들(O_{cr} , O_{cb})은 다음의 표에 도시된 바와 같이, 입력 비디오의 고유 색 영역(native color gamut)에 대한 원색들과 타겟 색 컨테이너(target color container)의 원색들과의 대응 관계로부터 도출될 수 있다.

[0101]

[표]

색 공간	화이트 포인트		원색들					
	x _w	y _w	x _R	y _R	x _G	y _G	x _B	y _B
DCI-P3	0.314	0.351	0.680	0.320	0.265	0.690	0.150	0.060
ITU-R BT.709	0.3127	0.3290	0.64	0.33	0.30	0.60	0.15	0.06
ITU-R BT.2020	0.3127	0.3290	0.708	0.292	0.170	0.797	0.131	0.046

[0102]

[0103] 예를 들어, 스케일링 팩터들(S_{cr} , S_{cb})는 다음과 같이 계산된다.

$$S_{cb} = \sqrt{\left(\frac{tD_B}{nD_B}\right)^2 + \left(\frac{tD_G}{2 * nD_G}\right)^2}$$

$$S_{cr} = \sqrt{\left(\frac{tD_R}{nD_R}\right)^2 + \left(\frac{tD_G}{nD_G}\right)^2}$$

[0104]

[0105] 여기서 tD_R , tD_G 및 tD_B 는 원색들(x_R , x_G , x_B) 및 화이트 포인트(white point)(x_w , y_w)에 의해 정의된 타겟 색 영역으로부터 도출된 변수들이다:

$$tD_R = \sqrt{(x_R - x_w)^2 + (y_R - y_w)^2}$$

$$tD_G = \sqrt{(x_G - x_w)^2 + (y_G - y_w)^2}$$

$$tD_B = \sqrt{(x_B - x_w)^2 + (y_B - y_w)^2}$$

[0106]

[0107] nD_R , nD_G 및 nD_B 는 원색들(x_R , x_G , x_B) 및 화이트 포인트(x_w , y_w)에 의해 정의된 고유색 영역으로부터 도출된 변수들이다.

$$nD_R = \sqrt{(x_R - x_w)^2 + (y_R - y_w)^2}$$

$$nD_G = \sqrt{(x_G - x_w)^2 + (y_G - y_w)^2}$$

$$nD_B = \sqrt{(x_B - x_w)^2 + (y_B - y_w)^2}$$

[0108]

[0109] 단계(610)의 변형예에 따르면, 모듈은 디코딩된 재구성된 비디오의 타겟 범위를 결정하는 VFR이라 불리는 제1 정보 데이터(단계(700)의 출력) 및 복원된 비디오의 범위를 결정하는 CRFR로 불리는 제2 정보 데이터(단계(730)의 출력)에 따라 재구성된 비디오를 획득한다.

[0110]

인코딩/디코딩 방식의 이러한 변형예에 따르면, 범위 관리가 세 개의 1D LUT의 계산(단계 (610)) 동안 고려되기 때문에 종래 기술(도 3의 단계(130)에서와 같이) 디코딩 측에서 어떠한 명시적인 범위 관리도 요구되지 않는다.

[0111]

도 8은 단계(610)의 변형예에 따른 범위 관리의 예를 도시한다.

[0112]

이 예에 따르면, 제1 및 제2 정보 데이터는 상태 "참" 또는 "거짓" 중 어느 하나를 가질 수 있다.

[0113]

먼저, 모듈은 비트스트림에 존재할 때 (또는 존재할 예정일 때), 제1 정보(VFR)의 상태 및 제2 CRFR의 상태를 검사한다.

[0114]

그 다음으로, 제1 정보(VFR)의 상태가 거짓이고, 제2 정보(CRFR)의 상태가 거짓이면, 세 개의 1 D LUT는 10-비트 신호에 대해 다음의 수학식 (3) 및 수학식 (4)을 적용하여 결정되고, 읍셋은 64와 같다:

[0115] [수학식 3]

[0116] 루마에 대해:

$$LUT_{R0}[i] = Clip\left(\frac{876}{1023} * invf_{R_0}(i) + offset + 0.5, 0, 1023\right)$$

[0118] [수학식 4]

[0119] 크로마에 대해, k = 1 또는 2:

$$LUT_{Rk}[i] = Clip\left(\frac{896}{1023} * (invf_{R_k}(i) - 512) + 512 + 0.5, 0, 1023\right)$$

[0121] 제1 정보(VFR)의 상태가 참이고 제2 정보 데이터(CRFR)의 상태가 거짓이면, 세 개의 1D LUT는 수학식들 (3) 및 (4)로부터 결정되지만 오프셋은 0과 같다.

[0122] 제1 정보 상태 및 제2 정보 상태의 다른 조합들에 대해서는 스케일링도 적용되지 않고 오프셋도 적용되지 않는다.

[0123] [수학식 5]

[0124] 루마에 대해:

$$LUT_{R0}[i] = Clip(invf_{R_0}(i) + 0.5, 0, 1023)$$

[0126] [수학식 6]

[0127] 크로마에 대해, k = 1 또는 2:

$$LUT_{Rk}[i] = Clip(invf_{R_k}(i) + 0.5, 0, 1023)$$

[0129] 예를 들어, 크로마 성분들에 대한 LUT_{Rk}는 수학식들 (1) 및 (2)에 의해 구현된 재구성 함수들의 역을 모델링한다.

[0130] 도 12에 도시된 실시예에 따르면, 제1 정보 데이터는 HEVC 시그널링의 선택스 요소이다.

[0131] 바람직하게는, 상기 선택스 요소는 디코딩된 비디오의 범위를 나타내는 비디오 사용성 정보(Video Usability Information)(VUI)의 플래그("video_full_range_flag")이다. HEVC 표준 판 2에 따르면, 선택스 요소(video_full_range_flag)는 E'Y, E'PB 및 E'PR 또는 E'R, E'G 및 E'B 실수 값 성분 신호들로부터 도출되는 루마 및 크로마 신호들의 흑 레벨(black level) 및 범위를 표시한다. video_full_range_flag 선택스 요소가 존재하지 않을 때, video_full_range_flag의 값은 0과 동일한 것으로 추정된다.

[0132] 비트스트림 내에 VUI 파라미터들을 설정하는 것은 필수 사항이 아니며, 뿐만 아니라 VUI가 비트스트림 내에 있을 때 "video_full_range_flag"를 설정하는 것도 필수 사항이 아니라는 것을 알아야 한다.

[0133] 이러한 예에 따르면, 제2 정보 데이터는 HEVC 시그널링의 선택스 요소이다.

[0134] 바람직하게는, 상기 선택스 요소는 복원된 비디오의 범위를 나타내는 VUI의 "colour_remap_full_range_flag"이다. HEVC 표준 판 2에 따르면, CRI 메커니즘이 사용될 때, 색 리매핑된 비디오의 범위를 표시하기 위해 비트스트림에 선택스 요소("colour_remap_full_range_flag")가 비트스트림 내에 존재한다. 이러한 선택스 요소 (colour_remap_full_range_flag)는 CRI SEI 메시지에 내장될 수 있다.

[0135] "colour_remap_full_range_flag" 선택스 요소는 colour_remap_full_range_flag가 CLVS에 대해 사용된 색 공간이 아닌, 복원된 비디오의 픽처의 색 공간을 명시한다는 점을 제외하고는, video_full_range_flag 선택스 요소에 대해 E.3.1 절에서 명시된 바와 동일한 시맨틱들을 갖는다. CLVS는 코딩된 계층적 비디오 시퀀스(coded layer-wise video sequence)를 의미하며 픽처들과 관련 없는, (픽처들의 크기, 비디오의 프레임 레이트, 픽처 샘플들의 비트-깊이와 같이) 비디오 시퀀스를 설명하는데 필요한, 픽처들의 시퀀스 및 연관된 데이터에 대응한다.

[0136] 존재하지 않을 때, "colour_remap_full_range_flag" 선택스 요소의 값은 "video_full_range_flag" 선택스 요소

의 값과 동일한 것으로 추정된다.

[0137] 예를 들어, 재구성된 비디오는 전체 범위로뿐만 아니라, 디코딩된 재구성된 비디오로 생성될 수 있지만, 애플리케이션 목적상, 복원된 비디오뿐 아니라 입력 비디오는 제한된 범위 내에 있다.

[0138] 인코딩될 신호는 10-비트 신호의 경우 전형적으로 0부터 1023까지의 코드-워드들로 구성된다. 이러한 코드-워드들은 선형 광 신호를 인코더 및 디코더 인터페이스들에 적응된 코드-워드 값들로 (또는 역으로 코드-워드들로부터 선형 광 신호로) 변환할 수 있게 하는 소위 "전달 함수"를 적용함으로써 생성된다. 재구성된 신호는 (문헌 JCTVC-R1013의 E.2.1 단원의) HEVC 사양의 VUI 전달 함수에서 명시되지 않은 적응적 전달 함수들에 기초하므로, VUI 선택스 요소("transfer_characteristics")를 "명시되지 않음(Unspecified)"으로 설정하는 것이 좋다. CRI 메시지에서, colour_remap_transfer_function 선택스 요소는 문서 JCTVC-R1013의 표 E.4에서 명시된 바와 같이, 입력 비디오 신호의 전달 함수의 인덱스로 설정되어야 한다. 예를 들어, 입력 신호가 ST 2084 전달 함수로 표현된 HDR 비디오이고, 문헌 JCTVC-R1013의 표 E.4에서 그 인덱스가 16 이면, colour_remap_transfer_function 선택스 요소는 16으로 설정되어야 한다.

[0139] 디코더(단계들(700, 710))는 인코더(각각의 단계들(620, 630))에 의해 인코딩된 데이터를 디코딩하도록 구성된다.

[0140] 인코더(및 디코더)는 HEVC 인코더(디코더)와 같이 비디오 및 메타데이터를 인코딩/디코딩할 수 있는 특정 인코더로만 제한되지 않는다.

[0141] 전처리에 적용된 재구성 함수들을 생성하기 위한 단계들은 다음과 같이 요약된다.

[0142] - 재구성 함수들(f_{Rc} , $c = 0, 1, 2$)의 도출 단계

[0143] - 역 재구성 함수들($\text{inv}f_{Rc}$, $c = 0, 1, 2$)의 도출 단계

[0144] - PWP 모델들(PreLUTc)에 의한, 적절한 범위 관리로, 역 재구성 함수들($\text{inv}f_{Rc}$, $c = 0, 1, 2$)의 모델링 단계

[0145] - PWP 모델들(PreLUTc, $c = 0, 1, 2$)로부터 도출된 역함수들(g_{Rc})의 도출 단계

[0146] - 함수들(g_{Rc} , $c = 0, 1, 2$)을 사용하여 재구성하는 단계

[0147] - (PreLUTc , $c = 0, 1, 2$)의 PWP 모델들의 코딩 단계

[0148] 후처리에서, 단계들은 다음과 같이 요약된다:

[0149] - PWP 모델들의 디코딩 및 PreLUTc , $c = 0, 1, 2$ 의 생성 단계

[0150] - PreLUTc , $c = 0, 1, 2$ 를 적용하여 역 재구성 단계

[0151] 도 1 내지 도 8에서, 모듈들은 구별 가능한 물리적 유닛들과 관련이 있거나 관련이 없을 수도 있는 기능 유닛들이다. 예를 들어, 이러한 모듈들 또는 이를 중 일부는 고유 구성요소 또는 회로에 통합될 수 있거나, 소프트웨어의 기능성들에 기여될 수 있다. 이와 반대로, 일부 모듈은 잠재적으로 별도의 물리적 개체들로 구성될 수 있다. 본 원리들과 호환 가능한 장치는 순전히 하드웨어를 사용하여, 예를 들어, 각각 《주문형 집적 회로(Application Specific Integrated Circuit)》, 《필드 프로그램 가능 게이트 어레이(Field-Programmable Gate Array)》, 《초고밀도 집적 회로(Very Large Scale Integration)》인 ASIC 또는 FPGA 또는 VLSI와 같은 전용 하드웨어를 사용하여 구현되거나, 또는 디바이스에 내장된 여러 통합된 전자 구성요소들 또는 하드웨어와 소프트웨어 구성요소들의 혼합으로부터 구현된다.

[0152] 도 9는 도 1 내지 도 8과 관련하여 설명된 방법을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스(90)의 예시적인 아키텍처를 도시한다.

[0153] 디바이스(90)는 데이터 및 어드레스 버스(91)에 의해 함께 연결된 다음의 요소들을 포함한다:

[0154] - 예를 들어, DSP(또는 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor))인 마이크로 프로세서(92)(또는 CPU);

[0155] - ROM(또는 판독 전용 메모리(Read Only Memory))(93);

[0156] - RAM(또는 랜덤 액세스 메모리(Random Access Memory))(94);

- [0157] - 애플리케이션으로부터 전송할 데이터의 수신을 위한 I/O 인터페이스(95); 및
- [0158] - 배터리(96).
- [0159] 예에 따르면, 배터리(96)는 디바이스 외부에 있다. 언급된 각각의 메모리에서, 명세서에서 사용된 "레지스터"라는 단어는 작은 용량(몇 비트)의 영역에 대응하거나 또는 매우 큰 영역(예를 들어, 전체 프로그램 또는 수신되거나 디코딩된 대량의 데이터)에 대응할 수 있다. ROM(93)은 적어도 프로그램 및 파라미터들을 포함한다. ROM(93)은 본 원리들에 따른 기술들을 수행하는 알고리즘들 및 명령어들을 저장할 수 있다. 전원이 켜지면, CPU(92)는 RAM에 프로그램을 업로드하고 대응하는 명령어들을 실행한다.
- [0160] RAM(94)은 CPU(92)에 의해 실행되고 디바이스(90)의 전원이 켜진 후에 업로드되는 레지스터 내의 프로그램, 레지스터 내의 입력 데이터, 레지스터 내의 방법의 상이한 상태들의 중간 데이터, 및 레지스터 내의 방법을 실행하는데 사용된 다른 변수들을 포함한다.
- [0161] 본 명세서에서 설명된 구현예들은 예를 들어, 방법 또는 프로세스, 장치, 소프트웨어 프로그램, 데이터 스트림 또는 신호로 구현될 수 있다. (예를 들어, 방법 또는 디바이스로서만 논의된) 단일 형태의 구현예의 맥락에서만 논의될지라도, 논의된 특징들의 구현예는 다른 형태들(예를 들어, 프로그램)로도 또한 구현될 수 있다. 장치는 예를 들어, 적절한 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어로 구현될 수 있다. 방법들은, 예를 들어, 컴퓨터, 마이크로프로세서, 접적 회로 또는 프로그램 가능 논리 디바이스를 비롯한, 예를 들어, 일반적으로 프로세싱 디바이스들을 지칭하는 프로세서와 같은 장치에서 구현될 수 있다. 프로세서는 예를 들어, 컴퓨터들, 셀 폰들, 휴대용/개인 휴대 정보 단말기(personal digital assistant)(“PDA”)들 및 최종 사용자들 사이의 정보의 전달을 용이하게 하는 다른 디바이스들과 같은 통신 디바이스를 또한 포함한다.
- [0162] 인코딩 또는 인코더의 예에 따르면, 입력 비디오는 소스로부터 획득된다. 예를 들어, 소스는 다음과 같은 것을 포함하는 집합에 속한다:
- 로컬 메모리(93 또는 94), 예를 들어, 비디오 메모리 또는 RAM(또는 랜덤 액세스 메모리), 플래시 메모리, ROM(또는 판독 전용 메모리), 하드 디스크;
 - 저장 인터페이스(95), 예를 들어, 대용량 저장소, RAM, 플래시 메모리, ROM, 광학 디스크 또는 자기 지원(magnetic support)과의 인터페이스;
 - 통신 인터페이스(95), 예를 들어, 유선 인터페이스(예를 들어, 버스 인터페이스, 광역 네트워크 인터페이스, 로컬 영역 네트워크 인터페이스) 또는 무선 인터페이스(예컨대, IEEE 802.11 인터페이스 또는 Bluetooth® 인터페이스); 및
 - 광 캡처링 회로(예를 들면, CCD(또는 전하 결합 디바이스(Charge-Coupled Device)) 또는 CMOS(또는 상보형 금속 산화물 반도체(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor)와 같은 센서).
- [0163] 디코딩 또는 디코더의 예에 따르면, 디코딩된 광 캡처링 회로(예를 들면, CCD(또는 전하 결합 디바이스(Charge-Coupled Device)) 또는 CMOS(또는 상보형 금속 산화물 반도체(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor)와 같은 센서)의 출력은 목적지로 전송된다; 구체적으로, 목적지는 다음과 같은 것을 포함하는 집합에 속한다:
- 로컬 메모리(93 또는 94), 예를 들어, 비디오 메모리 또는 RAM, 플래시 메모리, 하드 디스크;
 - 저장 인터페이스(95), 예를 들어, 대용량 저장소, RAM, 플래시 메모리, ROM, 광학 디스크 또는 자기 지원과의 인터페이스;
 - 통신 인터페이스(95), 예를 들어, 유선 인터페이스(예를 들어, 버스 인터페이스(예를 들어, USB(또는 범용 직렬 버스(Universal Serial Bus)), 광역 네트워크 인터페이스, 로컬 영역 네트워크 인터페이스, HDMI(고화질 멀티미디어 인터페이스(High Definition Multimedia Interface) 인터페이스) 또는 무선 인터페이스(예컨대, IEEE 802.11 인터페이스, WiFi® 또는 Bluetooth® 인터페이스); 및
 - 디스플레이.
- [0164] 인코딩 또는 인코더의 예들에 따르면, 비트스트림 및 CRI SEI 메시지는 목적지로 전송된다. 예로서, 비트스트림 및 CRI SEI 메시지 중 하나는 로컬 또는 원격 메모리, 예를 들어, 비디오 메모리(94) 또는 RAM(94), 하드 디스크(93)에 저장된다. 변형예에서, 하나 또는 둘 모두의 비트스트림은 저장 인터페이스(95), 예를 들어, 대용량 저장소, 플래시 메모리, ROM, 광학 디스크 또는 자기 지원과의 인터페이스에 전해지고 및/또는 통신 인터페이스(95), 예를 들어, 포인트 투 포인트 링크, 통신 버스, 포인트 투 멀티포인트 링크 또는 방송 네트워크와의

인터페이스를 통해 전송된다.

[0173] 디코딩 또는 디코더의 예들에 따르면, 비트스트림 및 CRI SEI 메시지는 소스로부터 획득된다. 예시적으로, 비트스트림은 로컬 메모리, 예를 들어, 비디오 메모리(94), RAM(94), ROM(93), 플래시 메모리(93) 또는 하드 디스크(93)로부터 판독된다. 변형예에서, 비트스트림은 저장 인터페이스(95), 예를 들어, 대용량 저장소, RAM, ROM, 플래시 메모리, 광학 디스크 또는 자기 지원과의 인터페이스로부터 수신되고 및/또는 통신 인터페이스(95), 예를 들어, 포인트 투 포인트 링크, 버스, 포인트 투 멀티포인트 링크 또는 방송 네트워크와의 인터페이스로부터 수신된다.

[0174] 예들에 따르면, 도 6과 관련하여 설명된 인코딩 방법을 구현하도록 구성되는 디바이스(90)는 다음과 같은 것을 포함하는 집합에 속한다:

[0175] - 모바일 디바이스;

[0176] - 통신 디바이스;

[0177] - 게임 디바이스;

[0178] - 태블릿(또는 태블릿 컴퓨터);

[0179] - 랩톱;

[0180] - 스틸 핏처 카메라;

[0181] - 비디오 카메라;

[0182] - 인코딩 칩;

[0183] - 스틸 핏처 서버; 및

[0184] - 비디오 서버(예를 들어, 방송 서버, 주문형 비디오 서버(video-on-demand server) 또는 웹 서버).

[0185] 예들에 따르면, 도 7과 관련하여 설명된 디코딩 방법을 구현하도록 구성된 디바이스(90)는 다음과 같은 것을 포함하는 집합에 속한다:

[0186] - 모바일 디바이스;

[0187] - 통신 디바이스;

[0188] - 게임 디바이스;

[0189] - 셋톱 박스;

[0190] - TV 세트;

[0191] - 태블릿(또는 태블릿 컴퓨터);

[0192] - 랩톱;

[0193] - 디스플레이 및

[0194] - 디코딩 칩.

[0195] 도 10에 도시된 본 원리들의 예에 따르면, 통신 네트워크(NET)를 통한 두 개의 원격 디바이스(A 및 B) 사이의 전송 상황에서, 디바이스(A)는 도 6과 관련하여 설명된 바와 같이 핏쳐를 인코딩하기 위한 방법을 구현하도록 구성된 메모리(RAM 및 ROM)와 관련된 프로세서를 포함하며, 디바이스(B)는 도 7과 관련하여 설명된 바와 같이 디코딩하기 위한 방법을 구현하도록 구성된 메모리(RAM 및 ROM)과 관련된 프로세서를 포함한다.

[0196] 예에 따르면, 네트워크는 디바이스(A)로부터 디바이스(B)를 비롯한 디코딩 디바이스들로 스틸 핏처들 또는 비디오 핏처들을 방송하도록 적응된 방송 네트워크이다.

[0197] 디바이스(A)에 의해 전송되도록 의도된 신호는 비트스트림 및/또는 CRI SEI 메시지를 반송한다. 비트스트림은 이전에 설명한 바와 같이 인코딩된 재구성된 비디오를 포함한다. 이 신호는 디코딩된 재구성된 비디오에 적용되도록 의도된 역 재구성을 나타내는 CRI 파라미터들을 더 포함할 수 있다.

[0198] 도 11은 데이터가 패킷 기반 전송 프로토콜을 통해 전송될 때 그러한 신호의 신택스의 예를 도시한다. 각각의

전송된 패킷(P)은 헤더(H) 및 페이로드(PAYLOAD)를 포함한다. 예를 들어, 페이로드(PAYLOAD)의 적어도 하나의 비트는 디코딩된 재구성된 비디오에 적용되도록 의도된 역 재구성을 나타내는 CRI 파라미터들을 나타내는데 전용된다.

[0199] 본 명세서에 설명된 다양한 프로세스들 및 특징들의 구현예들은 다양한 상이한 장비 또는 애플리케이션들에서 구현될 수 있다. 이러한 장비의 예들은 인코더, 디코더, 디코더로부터의 출력을 처리하는 후처리 프로세서, 인코더에 입력을 제공하는 전처리 프로세서, 비디오 코더, 비디오 디코더, 비디오 코덱, 웹 서버, 셋톱 박스, 랩톱, 퍼스널 컴퓨터, 셀 폰, PDA 및 팩처 또는 비디오를 처리하기 위한 임의의 다른 디바이스 또는 또는 다른 통신 디바이스들을 포함할 수 있다. 분명해져야 하는 것으로서, 장비는 이동식일 수도 있고 심지어 이동 차량에 설치될 수도 있다.

[0200] 또한, 방법들은 프로세서에 의해 수행되는 명령어들에 의해 구현될 수 있으며, 그러한 명령어들(및/또는 구현에 의해 생성된 데이터 값들)은 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체 상에 저장될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능한 매체(들)에서 구현되고 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 코드가 구현된 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 제품의 형태를 취할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같은 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는 그 내부에 정보를 저장하는 본래의 능력뿐 아니라 그로부터 정보의 검색을 제공하는 본래의 능력을 고려할 때 비일시적 저장 매체인 것으로 간주된다. 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는 예를 들어, 이것으로 제한되는 것은 아니지만, 전자, 자기, 광학, 전자기, 적외선 또는 반도체 시스템, 장치 또는 디바이스, 또는 전술한 것의 임의의 적합한 조합일 수 있다. 다음은 본 개시내용의 원리들이 적용될 수 있는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체의 보다 구체적인 예들을 제공하지만, 단지 관련 기술분야에서 통상의 기술자가 용이하게 이해하는 것처럼 단지 예시적일 뿐이지 하나도 남김 없이 열거하는 것이 아님을 인식하여야 한다: 휴대용 컴퓨터 디스크; 하드 디스크; 판독 전용 메모리(ROM); 소거 가능 프로그램 가능 판독 전용 메모리(erasable programmable read-only memory)(EPROM 또는 플래시 메모리); 휴대용 콤팩트 디스크 판독 전용 메모리(portable compact disc read-only memory)(CD-ROM); 광학 저장 디바이스; 자기 저장 디바이스; 또는 전술한 것의 임의의 적합한 조합.

[0201] 명령어들은 프로세서에 의해 판독 가능한 매체(processor-readable medium) 상에 유형으로 구현된 애플리케이션 프로그램을 형성할 수 있다.

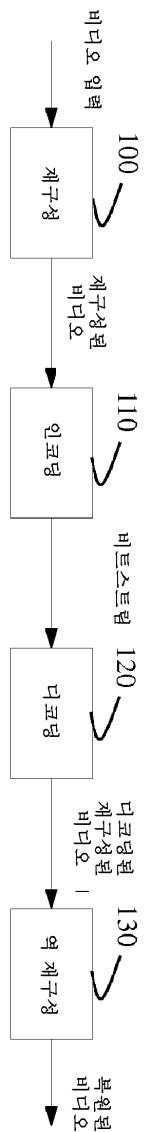
[0202] 명령어들은 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어 또는 조합일 수 있다. 명령어들은 예를 들어, 운영체제, 별개의 애플리케이션 또는 이 둘의 조합에서 발견될 수 있다. 그러므로 프로세서는 프로세스를 수행하도록 구성된 디바이스 및 프로세스를 수행하기 위한 명령어들을 갖는 (저장 디바이스와 같은) 프로세서에 의해 판독 가능한 매체를 포함하는 디바이스 둘 모두로서 특징 지어질 수 있다. 또한, 프로세서에 의해 판독 가능한 매체는 명령어들에 추가하여 또는 명령어들 대신에, 구현에 의해 생성된 데이터 값들을 저장할 수 있다.

[0203] 관련 기술분야에서 통상의 기술자에게 명백해지는 바와 같이, 구현예들은 예를 들어, 저장되거나 전송될 수 있는 정보를 반송하도록 포맷된 다양한 신호를 생성할 수 있다. 정보는 예를 들어, 방법을 수행하기 위한 명령어들, 또는 설명된 구현예들 중 하나에 의해 생성된 데이터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 신호는 본 원리들의 설명된 예의 신택스를 기입하거나 판독하기 위한 규칙들을 데이터로서 반송하거나, 또는 본 원리들의 설명된 예에 의해 기입된 실제 신택스 값들을 데이터로서 반송하도록 포맷될 수 있다. 이러한 신호는, 예를 들어, (예를 들어, 스펙트럼의 무선 주파수 부분을 사용하는) 전자기파 또는 기저대역 신호로서 포맷될 수 있다. 포맷하는 것은 예를 들어, 데이터 스트림을 인코딩하는 것 및 캐리어를 인코딩된 데이터 스트림으로 변조하는 것을 포함할 수 있다. 신호가 반송하는 정보는 예를 들어, 아날로그 또는 디지털 정보일 수 있다. 신호는 알려진 바와 같은 다양한 서로 다른 유선 또는 무선 링크들을 통해 전송될 수 있다. 신호는 프로세서에 의해 판독 가능한 매체에 저장될 수 있다.

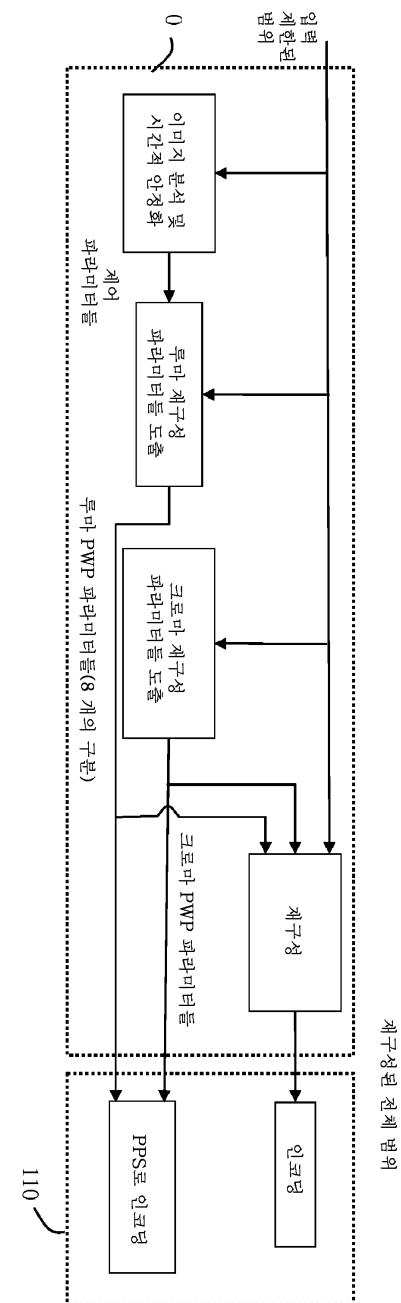
[0204] 다수의 구현예들이 설명되었다. 그럼에도 불구하고, 다양한 변형예들이 만들어질 수 있음이 이해될 것이다. 예를 들어, 상이한 구현예들의 요소들은 조합되거나, 보충되거나, 변형되거나 또는 제거되어 다른 구현예들을 만들어 낼 수 있다. 또한, 관련 기술분야에서 통상의 기술자라면 다른 구조들 및 프로세스들이 개시된 것들에 대체될 수 있고 결과적인 구현예들이 적어도 실질적으로 동일한 기능(들)을 적어도 실질적으로 동일한 방식(들)으로 수행하여 개시된 구현예들과 적어도 실질적으로 동일한 결과(들)을 달성할 것이라는 것을 이해할 것이다. 따라서, 이러한 구현예 및 다른 구현예가 본 출원에 의해 예상된다.

도면

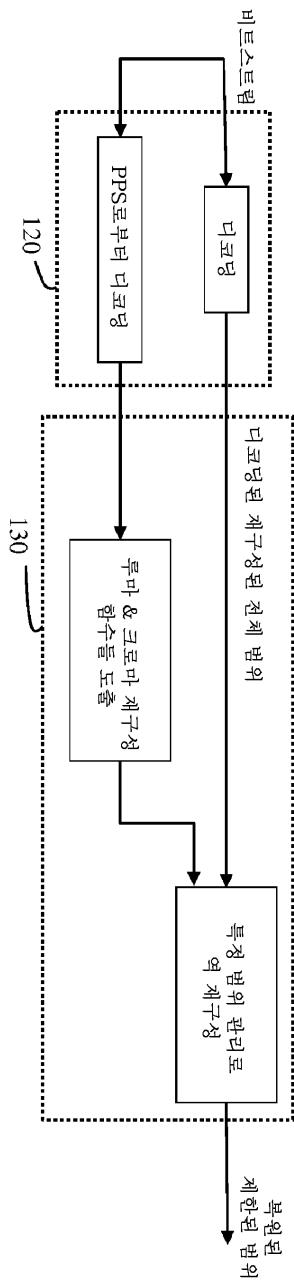
도면1



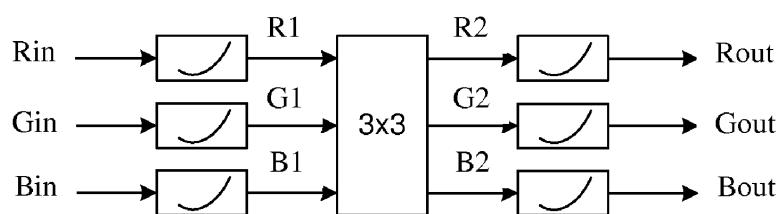
도면2



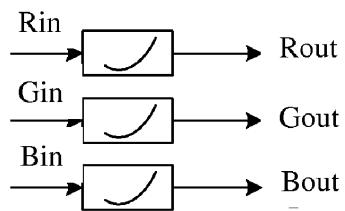
도면3



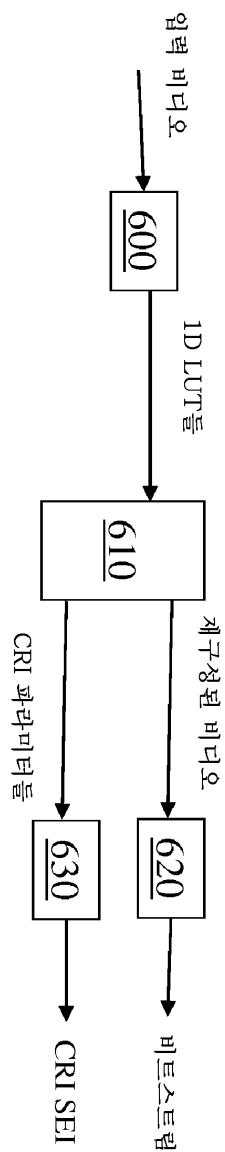
도면4



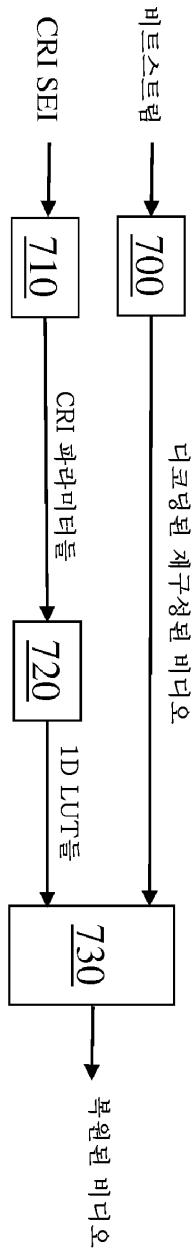
도면5



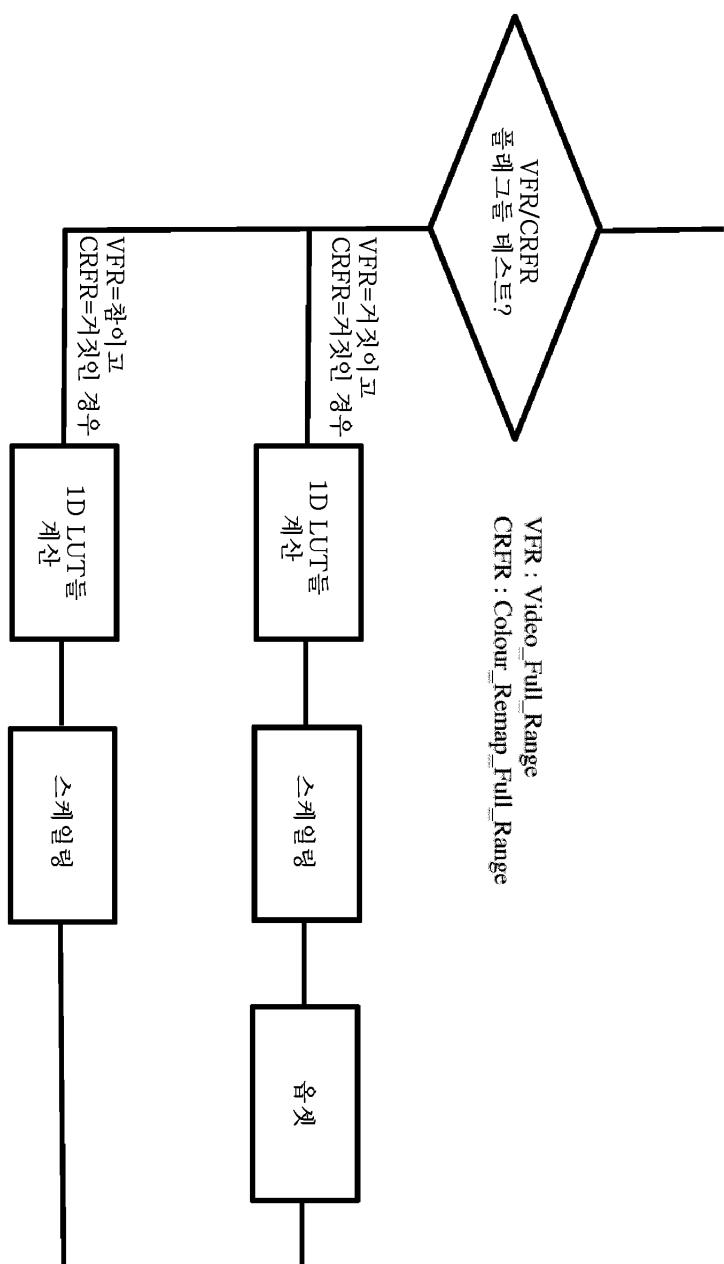
도면6



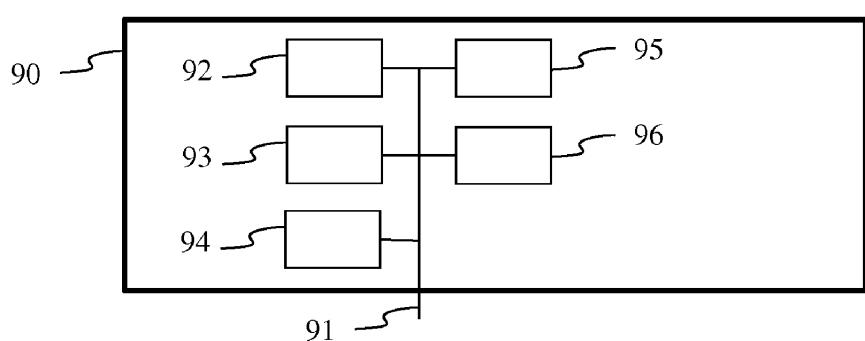
도면7



도면8



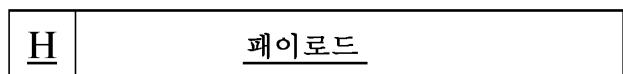
도면9



도면10



도면 11



도면 12

(실시예에 따라) 사용되지 않은 성분당
구분적 선형 모델(1D LUT)
Pos_Lut_num_val minus1[c] = 0

m681

성분당 구분적 선형 모델 + 비디오 범위 관리(1D LUT)

(실시예)에 따라 사용되지 않은 3×3 행렬
 Colour-remap_matrix_present_flag = 0

sec 1