(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0159428
(43) 공개일자 2023년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/70 (2014.01) *H04N 19/60* (2014.01)
H04N 19/88 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/70 (2015.01)
H04N 19/60 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2023-7031914
(22) 출원일자(국제) 2022년03월09일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년09월18일
(86) 국제출원번호 PCT/US2022/071050
(87) 국제공개번호 WO 2022/213005
국제공개일자 2022년10월06일
(30) 우선권주장
63/170,267 2021년04월02일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
혜 용
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
코반 무하메드 제이드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
루사노브스키 드미트로
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

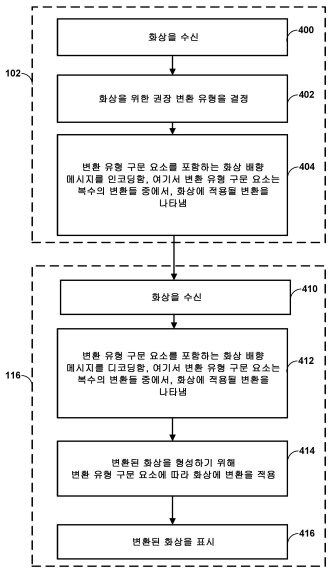
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 **비디오 코딩을 위한 화상 배향 및 품질 메트릭스 보충 향상 정보 메시지**

(57) 요 약

비디오 인코더 및 비디오 디코더는 SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지로 구성된다. SEI 메시지는 화상이 어떻게 회전 및/또는 미러링될 수 있는지를 표시하는 화상 배향 변환 유형 구문 요소를 포함할 수도 있다. SEI 메시지는 또한 품질 메트릭스를 포함할 수도 있다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류
H04N 19/88 (2015.01)

(30) 우선권주장
63/214,378 2021년06월24일 미국(US)
17/653,947 2022년03월08일 미국(US)

명 세 서

청구범위

청구항 1

비디오 데이터를 프로세싱하는 방법으로서,

화상을 수신하는 단계; 및

변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하는 단계

를 포함하고, 상기 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 상기 화상에 적용될 변환을 표시하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 변환들은 회전 변환, 미러링 변환, 또는 회전과 미러링 변환의 조합 중 둘 이상을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 변환들은 수평 미러링 변환을 포함하는 제 1 변환, 180도 반시계 방향 회전 변환을 포함하는 제 2 변환, 180도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 3 변환, 90도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 4 변환, 90도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 5 변환, 270도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 6 변환, 및 270도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 7 변환을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 변환 유형 구문 요소는 변환이 적용되지 않음을 나타내는 값을 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 화상 배향 메시지는 취소 플래그 및 지속성 플래그를 더 포함하고, 상기 취소 플래그는 이전 지속성 플래그가 취소되는지 여부를 나타내고, 상기 지속성 플래그는 상기 화상 배향 메시지가 후속 화상에 적용되는지 여부를 나타내는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

코딩은 디코딩을 포함하고, 상기 방법은

변환된 화상을 형성하기 위해 상기 변환 유형 구문 요소에 따라 상기 화상에 상기 변환을 적용하는 단계; 및

상기 변환된 화상을 표시하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 화상 배향 메시지는 화상 배향 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비디오

데이터를 프로세싱하는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

청구항 9

비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치로서,

화상을 저장하도록 구성된 메모리; 및

회로에 구현되고 상기 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서를 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서는

상기 화상을 수신하고;

변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하도록 구성되고, 상기 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 상기 화상에 적용될 변환을 표시하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 변환들은 회전 변환, 미러링 변환, 또는 회전과 미러링 변환의 조합 중 둘 이상을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 변환들은 수평 미러링 변환을 포함하는 제 1 변환, 180도 반시계 방향 회전 변환을 포함하는 제 2 변환, 180도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 3 변환, 90도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 4 변환, 90도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 5 변환, 270도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 6 변환, 및 270도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 7 변환을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 변환 유형 구문 요소는 변환이 적용되지 않음을 나타내는 값을 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 화상 배향 메시지는 취소 플래그 및 지속성 플래그를 더 포함하고, 상기 취소 플래그는 이전 지속성 플래그가 취소되는지 여부를 나타내고, 상기 지속성 플래그는 상기 화상 배향 메시지가 후속 화상에 적용되는지 여부를 나타내는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 장치는 상기 화상 배향 메시지를 디코딩하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 프로세서는 추가로

변환된 화상을 형성하기 위해 상기 변환 유형 구문 요소에 따라 상기 화상에 상기 변환을 적용하고;

상기 변환된 화상을 표시하도록 구성되는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 화상 배향 메시지는 화상 배향 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 17

비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치로서,

화상을 수신하는 수단; 및

변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하는 수단

을 포함하고, 상기 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 상기 화상에 적용될 변환을 표시하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 복수의 변환들은 회전 변환, 미러링 변환, 또는 회전과 미러링 변환의 조합 중 둘 이상을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 복수의 변환들은 수평 미러링 변환을 포함하는 제 1 변환, 180도 반시계 방향 회전 변환을 포함하는 제 2 변환, 180도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 3 변환, 90도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 4 변환, 90도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 5 변환, 270도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 6 변환, 및 270도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 7 변환을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 변환 유형 구문 요소는 변환이 적용되지 않음을 나타내는 값을 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 화상 배향 메시지는 취소 플래그 및 지속성 플래그를 더 포함하고, 상기 취소 플래그는 이전 지속성 플래그가 취소되는지 여부를 나타내고, 상기 지속성 플래그는 상기 화상 배향 메시지가 후속 화상에 적용되는지 여부를 나타내는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 코딩하는 수단은 디코딩하는 수단을 포함하고, 상기 장치는

변환된 화상을 형성하기 위해 상기 변환 유형 구문 요소에 따라 상기 화상에 상기 변환을 적용하는 수단; 및

상기 변환된 화상을 표시하는 수단을 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 화상 배향 메시지는 화상 배향 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 24

제 17 항에 있어서,

상기 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

청구항 25

명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 실행될 때, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 디바이스의 하나 이상의 프로세서로 하여금,

화상을 수신하고:

변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하게 하고, 상기 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 상기 화상에 적용될 변환을 표시하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 복수의 변환들은 회전 변환, 미러링 변환, 또는 회전과 미러링 변환의 조합 중 둘 이상을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 복수의 변환들은 수평 미러링 변환을 포함하는 제 1 변환, 180도 반시계 방향 회전 변환을 포함하는 제 2 변환, 180도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 3 변환, 90도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 4 변환, 90도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 5 변환, 270도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 6 변환, 및 270도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 7 변환을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 변환 유형 구문 요소는 변환이 적용되지 않음을 나타내는 값을 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 화상 배향 메시지는 취소 플래그 및 지속성 플래그를 더 포함하고, 상기 취소 플래그는 이전 지속성 플래그가 취소되는지 여부를 나타내고, 상기 지속성 플래그는 상기 화상 배향 메시지가 후속 화상에 적용되는지 여부를 나타내는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 디바이스는 상기 화상 배향 메시지를 디코딩하도록 구성되고, 상기 명령들은 또한 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금

변환된 화상을 형성하기 위해 상기 변환 유형 구문 요소에 따라 상기 화상에 상기 변환을 적용하고;

상기 변환된 화상을 표시하게 하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 31

제 25 항에 있어서,

상기 화상 배향 메시지는 화상 배향 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 32

제 25 항에 있어서,

상기 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 이 출원은, 2022년 3월 8일자로 출원된 미국 특허 출원 제 17/653,947 호, 및 2021년 4월 2일자로 출원된 미국 가출원 제 63/170,267 호, 및 2021년 6월 24일자로 출원된 미국 가출원 제 63/214,378 호의 이익을 주장하고, 이들 출원들의 각각의 전체 내용은 본 명세서에 참조에 의해 통합된다. 2022년 3월 8일자로 출원된 미국 특허 출원 제17/653,947호는 2021년 4월 2일자로 출원된 미국 가출원 제63/170,267호 및 2021년 6월 24일자로 출원된 미국 가출원 제63/214,378호의 이익을 주장한다.

[0002] **기술분야**

[0003] 본 개시는 비디오 인코딩 및 비디오 디코딩에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0004] 디지털 비디오 능력들은 디지털 텔레비전들, 디지털 다이렉트 브로드캐스트 시스템들, 무선 브로드캐스트 시스템들, PDA(personal digital assistant)들, 랩탑 또는 데스크탑 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 전자책 단말기, 디지털 카메라들, 디지털 레코딩 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기들, 소위 "스마트 폰", 원격 화상회의 디바이스들, 비디오 스트리밍 디바이스들 등을 포함한, 광범위한 디바이스들에 포함될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, 파트 10, 어드밴스드 비디오 코딩 (AVC), ITU-T H.265/고 효율 비디오 코딩 (HEVC), ITU-T H.266/VVC(Versatile Video Coding) 에 의해 정의된 표준들, 및 그러한 표준들의 확장들에서 설명된 것들과 같은 비디오 코딩 기법들 뿐만 아니라 오픈 미디어 연합 (Alliance for Open Media) 에 의해 개발된 AV1 (AOMedia Video 1) 과 같은 사유 비디오 코덱들/형식들을 구현한다. 비디오 디바이스들은 그러한 비디오 코딩 기법들을 구현함으로써 디지털 비디오 정보를 더 효율적으로 송신, 수신, 인코딩, 디코딩, 및/또는 저장할 수도 있다.

[0005] 비디오 코딩 기법들은 비디오 시퀀스들에 내재하는 중복성을 감소 또는 제거하기 위해 공간적 (화상내) 예측 및/또는 시간적 (화상간) 예측을 포함한다. 블록 기반 비디오 코딩을 위해, 비디오 슬라이스 (예를 들어, 비디오 화상 또는 비디오 화상의 일부) 는 비디오 블록들로 파티셔닝될 수도 있고, 이 비디오 블록들은 코딩 트리 유닛 (CTU) 들, 코딩 유닛 (CU) 들 및/또는 코딩 노드들로도 지칭될 수도 있다. 화상의 인트라-코딩된 (I) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 화상의 이웃하는 블록들에서의 레퍼런스 샘플들에 대한 공간 예측을 사용하여 인코딩된다. 화상의 인터-코딩된 (P 또는 B) 슬라이스내의 비디오 블록들은 동일한 화상내의 이웃하

는 블록들에 있는 레퍼런스 샘플들에 대한 공간적 예측, 또는 다른 레퍼런스 화상들 내의 레퍼런스 샘플들에 대한 시간적 예측을 이용할 수도 있다. 화상들은 프레임들로 지칭될 수도 있고, 레퍼런스 화상들은 레퍼런스 프레임들로 지칭될 수도 있다.

발명의 내용

[0006] **개요**

[0007] 일반적으로, 본 개시는 비디오 데이터를 코딩하기 위한 기술들을 설명한다. 특히, 본 개시는 비디오 데이터를 프로세싱(예를 들어, 디코딩, 표시 등)하는데 도움이 되는 메타데이터를 포함하는 메시지(예를 들어, SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지 및/또는 다른 패킷화된 구조)를 인코딩 및 디코딩하기 위한 기법을 설명한다. 본 개시의 메시지는 디코딩된 화상을 원하는 배향으로 회전시키거나 및/또는 미러링하는 데 사용될 수도 있는 디코딩된 화상에 적용할 변환 및/또는 화상의 배향을 표시하는 구문 요소를 포함할 수도 있다. 구문 요소는 표시를 위한 전체 화상 또는 구성성분 화상(예를 들어 왼쪽 및 오른쪽 뷰 입체 화상)을 위한 변환을 나타낼 수도 있다. 다른 예에서, 메시지는 화상 품질 메트릭스(picture quality metrics)를 나타내는 구문 요소(syntax element)를 포함할 수도 있다. 화상 품질 메트릭스는 품질 기반 뷰 포트 스위칭 및 품질 기반 메트릭 측정과 같은 화상의 인코딩 품질을 나타낼 수도 있다.

[0008] 비디오 디코더 또는 다른 디바이스는 메시지를 디코딩하고 메시지에 따라 비디오 데이터의 화상을 프로세싱할 수도 있다. 화상 배향 메시지는 디코딩된 화상에 적용하기 위해 권장되는 배향 변환에 대한 명령들을 비디오 디코더에 제공하는 데 사용될 수도 있다. 이러한 방식으로, 디코딩된 화상의 표시가 보다 적절한 배향으로 보여질 수도 있다. 비디오 디코더는 디코딩된 화상의 포스트 프로세싱에서 품질 메트릭스를 사용할 수도 있거나, 및/또는 인터 예측에 사용할 더 높은 품질의 화상을 선택하기 위해 품질 메트릭스를 사용할 수도 있다.

[0009] 일례에서, 본 개시는 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법을 설명하며, 방법은 화상을 수신하는 단계, 및 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하는 단계를 포함하며, 여기서 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용할 변환을 나타낸다.

[0010] 다른 예에서, 본 개시는 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치를 설명하며, 그 장치는 화상을 저장하도록 구성된 메모리, 및 회로에 구현되고 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서를 포함하며, 그 하나 이상의 프로세서는 화상을 수신하고, 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하도록 구성되고, 여기서 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 나타낸다.

[0011] 또 다른 예에서, 본 개시는 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치를 설명하며, 장치는 화상을 수신하는 수단, 및 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하는 수단을 포함하며, 여기서 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환 중에서, 화상에 적용할 변환을 나타낸다.

[0012] 다른 예에서, 본 개시는 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체를 설명하고, 그 명령들은 실행될 때 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 디바이스의 하나 이상의 프로세서로 하여금 화상을 수신하고, 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하게 하고, 여기서 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 나타낸다.

[0013] 다른 예에서, 본 개시는 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법을 설명하며, 그 방법은 화상을 수신하는 단계, 및 품질 메트릭 구문 요소를 포함하는 품질 메트릭스 메시지를 코딩하는 단계를 포함하고, 여기서 품질 메트릭 구문 요소는 화상에 관련된 품질 메트릭의 값을 나타낸다.

[0014] 다른 예에서, 본 개시는 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치를 설명하며, 그 장치는 화상을 저장하도록 구성된 메모리, 및 회로에 구현되고 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서를 포함하며, 그 하나 이상의 프로세서는 화상을 수신하고, 품질 메트릭 구문 요소를 포함하는 품질 메트릭스 메시지를 코딩하도록 구성되고, 여기서 품질 메트릭 구문 요소는 화상에 관련된 품질 메트릭의 값을 나타낸다.

[0015] 다른 예에서, 본 개시는 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치를 설명하며, 그 장치는 화상을 수신하는 수단, 및 품질 메트릭 구문 요소를 포함하는 품질 메트릭스 메시지를 코딩하는 수단을 포함하고, 여기서 품질 메트릭 구문 요소는 화상에 관련된 품질 메트릭의 값을 나타낸다.

[0016] 다른 예에서, 본 개시는 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체를 설명하고, 그 명령들은 실행될 때 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 디바이스의 하나 이상의 프로세서로 하여금 화상을 수신하고,

품질 메트릭 구문 요소를 포함하는 품질 메트릭스 메시지를 코딩하게 하고, 여기서 품질 메트릭 구문 요소는 화상에 관련된 품질 메트릭의 값을 나타낸다.

[0017] 하나 이상의 예들의 상세는 첨부 도면 및 아래의 설명에 제시되어 있다. 다른 특징, 목적 및 이점들은 상세한 설명, 도면, 및 청구항들로부터 분명해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1 은 본 개시의 기술을 수행할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 예시하는 블록도이다.

도 2 는 화상의 예시적인 회전을 예시하는 개념도이다.

도 3 은 예시적인 변환 유형을 예시하는 개념도이다.

도 4는 화상 배향 보충 향상 정보 메시지를 코딩하기 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 플로우차트이다.

도 5는 품질 메트릭스 보충 향상 정보 메시지를 코딩하기 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 플로우차트이다.

도 6 는 본 개시의 기법을 수행할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더를 예시하는 블록도이다.

도 7 은 본 개시의 기법을 수행할 수도 있는 예시적인 비디오 디코더를 예시하는 블록도이다.

도 8 는 본 개시의 기법에 따른 현재 블록을 인코딩하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.

도 9 은 본 개시의 기법에 따른 현재 블록을 디코딩하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] **상세한 설명**

[0020] 본 개시는 비디오 데이터를 프로세싱(예를 들어, 디코딩, 표시 등)하는데 도움이 되는 메타데이터를 포함하는 메시지(예를 들어, SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지 및/또는 다른 패킷화된 구조)를 인코딩 및 디코딩하기 위한 기법을 설명한다. 본 개시의 메시지는 디코딩된 화상을 원하는 배향으로 회전시키거나 및/또는 미러링하는 데 사용될 수도 있는 디코딩된 화상에 적용할 변환 및/또는 화상의 배향을 표시하는 구문 요소를 포함할 수도 있다. 구문 요소는 표시를 위한 전체 화상 또는 구성성분 화상(예를 들어 왼쪽 및 오른쪽 뷰 입체 화상)을 위한 변환을 나타낼 수도 있다. 다른 예에서, 메시지는 화상 품질 메트릭스(picture quality metrics)를 나타내는 구문 요소(syntax element)를 포함할 수도 있다. 화상 품질 메트릭스는 품질 기반 뷰포트 스위칭 및 품질 기반 메트릭 측정과 같은 화상의 인코딩 품질을 나타낼 수도 있다.

[0021] 비디오 디코더 또는 다른 디바이스는 메시지를 디코딩하고 메시지에 따라 비디오 데이터의 화상을 프로세싱할 수도 있다. 화상 배향 메시지는 디코딩된 화상에 적용하기 위해 권장되는 배향 변환에 대한 명령들을 비디오 디코더에 제공하는 데 사용될 수도 있다. 이러한 방식으로, 디코딩된 화상의 표시가 보다 적절한 배향으로 보여질 수도 있다. 비디오 디코더는 디코딩된 화상의 포스트 프로세싱에서 품질 메트릭스를 사용할 수도 있거나, 및/또는 인터 예측에 사용할 더 높은 품질의 화상을 선택하기 위해 품질 메트릭스를 사용할 수도 있다.

[0022] 도 1 은 본 개시의 기법을 수행할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 (100) 을 예시하는 블록도이다. 본 개시의 기법은 일반적으로 비디오 데이터를 코딩 (인코딩 및/또는 디코딩) 하는 것과 관련된다. 일반적으로, 비디오 데이터는 비디오를 프로세싱하기 위한 임의의 데이터를 포함한다. 따라서, 비디오 데이터는 원시 (raw), 인코딩되지 않은 비디오, 인코딩된 비디오, 디코딩된 (예를 들어, 재구성된) 비디오, 및 비디오 메타데이터, 이를테면 시그널링 데이터를 포함할 수도 있다.

[0023] 도 1 에 도시된 바와 같이, 시스템 (100) 은, 이 예에서 목적지 디바이스 (116) 에 의해 디코딩 및 표시될 인코딩된 비디오 데이터를 제공하는 소스 디바이스 (102) 를 포함한다. 특히, 소스 디바이스 (102) 는 비디오 데이터를 컴퓨터 판독가능 매체 (110) 를 통해 목적지 디바이스 (116) 에 제공한다. 소스 디바이스 (102) 및 목적지 디바이스 (116) 는 데스크탑 컴퓨터들, 노트북 (즉, 랩탑) 컴퓨터들, 모바일 디바이스들, 태블릿 컴퓨터들, 셋탑 박스들, 전화기 핸드셋들, 예컨대 스마트폰들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 콘솔들, 비디오 스트리밍 디바이스, 브로드캐스트 수신기 디바이스들 등을 포함한, 광범위한 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 일부 경우에, 소스 디바이스 (102) 및 목적지 디바이스 (116) 는 무선 통신을 위해 갖추어질 수도 있고, 따라서, 무선 통신 디바이스들로서 지칭될 수도 있다.

[0024] 도 1 의 예에서, 소스 디바이스 (102) 는 비디오 소스 (104), 메모리 (106), 비디오 인코더 (200), 및 출력 인터페이스 (108) 를 포함한다. 목적지 디바이스 (116) 는 입력 인터페이스 (122), 비디오 디코더 (300), 메모리 (120), 및 디스플레이 디바이스 (118) 를 포함한다. 본 개시에 따르면, 소스 디바이스 (102) 의 비디오 인코더 (200) 및 목적지 디바이스 (116) 의 비디오 디코더 (300) 는 SEI 메시지 코딩을 위한 기법들을 적용하도록 구성될 수도 있다. 따라서, 소스 디바이스 (102) 는 비디오 인코딩 디바이스의 예를 나타내는 한편, 목적지 디바이스 (116) 는 비디오 디코딩 디바이스의 예를 나타낸다. 다른 예들에서, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 다른 컴포넌트들 또는 배열들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스(102)는 외부 카메라와 같은 외부 비디오 소스로부터 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 마찬가지로, 목적지 디바이스 (116) 는 통합된 디스플레이 디바이스를 포함하기 보다는, 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이스 접속될 수도 있다.

[0025] 도 1에 도시된 바와 같은 시스템 (100) 은 하나의 예일뿐이다. 일반적으로, 임의의 디지털 비디오 인코딩 및/또는 디코딩 디바이스가 SEI 메시지 코딩을 위한 기법들을 수행할 수도 있다. 소스 디바이스 (102) 및 목적지 디바이스 (116) 는, 소스 디바이스 (102) 가 목적지 디바이스 (116) 로의 송신을 위해 코딩된 비디오 데이터를 생성하는 그러한 코딩 디바이스들의 예들일 뿐이다. 본 개시는 데이터의 코딩 (인코딩 및/또는 디코딩) 을 수행하는 디바이스로서 "코딩" 디바이스를 언급한다. 따라서, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 코딩 디바이스들, 특히 각각 비디오 인코더 및 비디오 디코더의 예들을 나타낸다. 일부 예들에서, 소스 디바이스 (102) 및 목적지 디바이스 (116) 는, 소스 디바이스 (102) 및 목적지 디바이스 (116) 의 각각이 비디오 인코딩 및 디코딩 컴포넌트들을 포함하도록 실질적으로 대칭적인 방식으로 동작할 수도 있다. 그러므로, 시스템 (100) 은 예를 들어, 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅, 또는 비디오 텔레포니를 위해, 소스 디바이스 (102) 와 목적지 디바이스 (116) 사이의 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원할 수도 있다.

[0026] 일반적으로, 비디오 소스 (104) 는 비디오 데이터 (즉, 원시, 인코딩되지 않은 비디오 데이터) 의 소스를 나타내며 화상들에 대한 데이터를 인코딩하는 비디오 인코더 (200) 에 비디오 데이터의 순차적인 일련의 화상들 ("프레임들" 이라고도 지칭됨) 을 제공한다. 소스 디바이스 (102) 의 비디오 소스 (104) 는 비디오 카메라와 같은 비디오 캡처 디바이스, 이전에 캡처된 원시 비디오를 포함하는 비디오 아카이브, 및/또는 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하기 위한 비디오 피드 인터페이스를 포함할 수도 있다. 추가적인 대안으로서, 비디오 소스 (104) 는 컴퓨터 그래픽스 기반 데이터를 소스 비디오로서, 또는 라이브 비디오, 아카이브된 비디오, 및 컴퓨터 생성된 비디오의 조합으로서 생성할 수도 있다. 각각의 경우에, 비디오 인코더 (200) 는 캡처되거나, 미리-캡처되거나, 또는 컴퓨터 생성된 비디오 데이터를 인코딩한다. 비디오 인코더 (200) 는 화상들을 수신된 순서 (때때로 "디스플레이 순서" 로서 지칭됨) 로부터 코딩을 위한 코딩 순서로 재배열할 수도 있다. 비디오 인코더(200)는 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 비트스트림을 생성할 수도 있다. 소스 디바이스 (102) 는 그 후 예를 들어 목적지 디바이스 (116) 의 입력 인터페이스 (122) 에 의한 수신 및/또는 취출을 위해 인코딩된 비디오 데이터를 출력 인터페이스 (108) 를 통해 컴퓨터 판독 가능 매체 (110) 상으로 출력할 수도 있다.

[0027] 소스 디바이스 (102) 의 메모리 (106) 및 목적지 디바이스 (116) 의 메모리 (120) 는 범용 메모리들을 나타낸다. 일부 예들에서, 메모리들 (106, 120) 은 원시 비디오 데이터, 예컨대, 비디오 소스 (104) 로부터의 원시 비디오 및 비디오 디코더 (300) 로부터의 원시, 디코딩된 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 메모리들 (106, 120) 은, 예컨대, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 에 의해 각각 실행가능한 소프트웨어 명령들을 저장할 수도 있다. 메모리 (106) 및 메모리 (120) 는 이 예에서 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 와 별도로 도시되지만, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 또한 기능적으로 유사하거나 또는 동등한 목적들을 위한 내부 메모리들을 포함할 수도 있음이 이해되어야 한다. 더욱이, 메모리들 (106, 120) 은, 예컨대, 비디오 인코더 (200) 로부터 출력되고 비디오 디코더 (300) 에 입력되는 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. 일부 예들에서, 메모리들 (106, 120) 의 부분들은 예컨대, 원시, 디코딩된, 및/또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위해 하나 이상의 비디오 버퍼들로서 할당될 수도 있다.

[0028] 컴퓨터 판독 가능 매체 (110) 는 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스 (102) 로부터 목적지 디바이스 (116) 로 전송할 수 있는 임의의 유형의 매체 또는 디바이스를 나타낼 수도 있다. 일례에서, 컴퓨터 판독 가능 매체 (110) 는, 소스 디바이스 (102) 로 하여금, 인코딩된 비디오 데이터를 직접 목적지 디바이스 (116) 에 실시간으로, 예를 들어 무선 주파수 네트워크 또는 컴퓨터 기반 네트워크를 통해 송신할 수 있게 하기 위한 통신 매

체를 나타낸다. 무선 통신 프로토콜과 같은 통신 표준에 따라, 출력 인터페이스 (108) 는 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 송신 신호를 변조할 수도 있고, 입력 인터페이스 (122) 는 수신된 송신 신호를 복조할 수도 있다. 통신 매체는 임의의 무선 또는 유선 통신 매체, 이를 테면 무선 주파수 (radio frequency; RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인들을 포함할 수도 있다. 통신 매체는 로컬 영역 네트워크, 광역 네트워크, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크와 같은 패킷-기반 네트워크의 부분을 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스 (102) 로부터 목적지 디바이스 (116) 로의 통신을 가능하게 하는 데 유용할 수도 있는 임의의 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0029] 일부 예들에서, 소스 디바이스 (102) 는 출력 인터페이스 (108) 로부터 저장 디바이스 (112) 로 인코딩된 데이터를 출력할 수도 있다. 유사하게, 목적지 디바이스 (116) 는 입력 인터페이스 (122) 를 통해 저장 디바이스 (112) 로부터의 인코딩된 데이터에 액세스할 수도 있다. 저장 디바이스 (112) 는 하드 드라이브, 블루-레이 디스크들, DVD들, CD-ROM들, 플래시 메모리, 휘발성 또는 비휘발성 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 디지털 저장 매체들과 같은 다양한 분산된 또는 로컬 액세스 데이터 저장 매체들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다.

[0030] 일부 예들에서, 소스 디바이스 (102) 는, 소스 디바이스 (102) 에 의해 생성된 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 수도 있는 파일 서버 (114) 또는 다른 중간 저장 디바이스로 인코딩된 비디오 데이터를 출력할 수도 있다.
목적지 디바이스 (116) 는 스트리밍 또는 다운로드를 통해 파일 서버 (114) 로부터의 저장된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다.

[0031] 파일 서버 (114) 는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (116) 로 송신하는 것이 가능한 임의의 유형의 서버 디바이스일 수도 있다. 파일 서버 (114) 는 (예컨대, 웹 사이트에 대한) 웹 서버, (파일 전송 프로토콜 (FTP) 또는 FLUTE (File Delivery over Unidirectional Transport) 프로토콜과 같은) 파일 전송 프로토콜 서비스를 제공하도록 구성된 서버, 콘텐츠 전달 네트워크 (CDN) 디바이스, 하이퍼텍스트 전송 프로토콜 (HTTP) 서버, 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 또는 강화된 MBMS (eMBMS) 서버, 및/또는 네트워크 어태치형 스토리지 (NAS) 디바이스를 나타낼 수도 있다. 파일 서버 (114) 는, 추가적으로 또는 대안적으로, DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP), HTTP 라이브 스트리밍 (HLS), 실시간 스트리밍 프로토콜 (RTSP), HTTP 동적 스트리밍 등과 같은 하나 이상의 HTTP 스트리밍 프로토콜들을 구현할 수도 있다.

[0032] 목적지 디바이스 (116) 는 인터넷 접속을 포함한, 임의의 표준 데이터 접속을 통해 파일 서버 (114) 로부터의 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 이것은 파일 서버 (114) 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하기에 적합한, 무선 채널 (예를 들어, Wi-Fi 접속), 유선 접속 (예를 들어, 디지털 가입자 라인 (digital subscriber line; DSL), 케이블 모뎀 등), 또는 양자의 조합을 포함할 수도 있다. 입력 인터페이스 (122) 는 파일 서버 (114) 로부터 미디어 데이터를 취출 또는 수신하기 위한 위에서 논의된 다양한 프로토콜들 중 임의의 하나 이상, 또는 미디어 데이터를 취출하기 위한 다른 그러한 프로토콜들에 따라 동작하도록 구성될 수도 있다.

[0033] 출력 인터페이스 (108) 및 입력 인터페이스 (122) 는 무선 송신기들/수신기들, 모뎀들, 유선 네트워킹 컴포넌트들 (예를 들어, 이더넷 카드들), 다양한 IEEE 802.11 표준들 중 임의의 것에 따라 동작하는 무선 통신 컴포넌트들, 또는 다른 물리적 컴포넌트들을 나타낼 수도 있다. 출력 인터페이스 (108) 및 입력 인터페이스 (122) 가 무선 컴포넌트를 포함하는 예들에서, 출력 인터페이스 (108) 및 입력 인터페이스 (122) 는 4G, 4G-LTE (Long-Term Evolution), LTE 어드밴스드, 5G 등과 같은 셀룰러 통신 표준에 따라, 인코딩된 비디오 데이터와 같은 데이터를 전송하도록 구성될 수도 있다. 출력 인터페이스 (108) 가 무선 송신기를 포함하는 일부 예들에서, 출력 인터페이스 (108) 및 입력 인터페이스 (122) 는 IEEE 802.11 사양, IEEE 802.15 사양 (예를 들어, ZigBee™), Bluetooth™ 표준 등과 같은 다른 무선 표준들에 따라, 인코딩된 비디오 데이터와 같은 데이터를 전송하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 소스 디바이스 (102) 및/또는 목적지 디바이스 (116) 는 각각의 시스템-온-칩 (system-on-a-chip; SoC) 디바이스들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스 (102) 는 비디오 인코더 (200) 및/또는 출력 인터페이스 (108) 에 기인한 기능성을 수행하기 위한 SoC 디바이스를 포함할 수도 있고, 목적지 디바이스 (116) 는 비디오 디코더 (300) 및/또는 입력 인터페이스 (122) 에 기인한 기능성을 수행하기 위한 SoC 디바이스를 포함할 수도 있다.

[0034] 본 개시의 기술은 오버-디-에어 (over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트, 케이블 텔레비전 송신, 위성 텔레비전 송신, 인터넷 스트리밍 비디오 송신, 예컨대 DASH (dynamic adaptive streaming over HTTP), 데이터 저장 매체

상에 인코딩되는 디지털 비디오, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 애플리케이션들 같은 다양한 멀티미디어 애플리케이션들 중 임의의 것을 지원하는 비디오 코딩에 적용될 수도 있다.

[0035] 목적지 디바이스 (116) 의 입력 인터페이스 (122) 는 컴퓨터 판독가능 매체 (110) (예컨대, 통신 매체, 저장 디바이스 (112), 파일 서버 (114) 등) 로부터 인코딩된 비디오 비트스트림을 수신한다. 인코딩된 비디오 비트스트림은, 비디오 블록들 또는 다른 코딩된 유닛들 (예컨대, 슬라이스들, 화상들, 화상들의 그룹들, 시퀀스들 등) 의 프로세싱 및/또는 특성들을 기술하는 값들을 갖는 구문 요소들과 같은, 비디오 디코더 (300) 에 의해 또한 사용되는 비디오 인코더 (200) 에 의해 정의된 시그널링 정보를 포함할 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (118) 는 디코딩된 비디오 데이터의 디코딩된 화상들을 사용자에게 표시한다. 디스플레이 디바이스 (118) 는 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 다른 타입의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 임의의 것을 나타낼 수도 있다.

[0036] 도 1 에 도시되지는 않았지만, 일부 예에서, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 각각 오디오 인코더 및/또는 오디오 디코더와 통합될 수도 있고, 공통 데이터 스트림에서 오디오 및 비디오 양자 모두를 포함하는 멀티플렉싱된 스트림들을 핸들링하기 위해, 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수도 있다.

[0037] 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 각각은 다양한 적합한 인코더 및/또는 디코더 회로, 이를 테면 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 주문형 집적 회로들 (ASIC들), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 이산 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합들 중 임의의 것으로서 구현될 수도 있다. 기법들이 부분적으로 소프트웨어로 구현되는 경우, 디바이스는 적합한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 소프트웨어를 위한 명령들을 저장하고, 본 개시의 기법들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들을 사용하여 하드웨어에서 그 명령들을 실행할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 의 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들에 포함될 수도 있는데, 이들 중 어느 하나는 각각의 디바이스에서 커플링된 인코더/디코더 (CODEC) 의 부분으로서 통합될 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 및/또는 비디오 디코더 (300) 를 포함하는 디바이스는 집적 회로, 마이크로프로세서, 및/또는 무선 통신 디바이스, 예컨대 셀룰러 전화기를 포함할 수도 있다.

[0038] 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 고 효율 비디오 코딩 (HEVC) 으로서도 지칭되는 ITU-T H.265 와 같은 비디오 코딩 표준 또는 그에 대한 확장들, 예컨대 멀티-뷰 및/또는 스케일러블 비디오 코딩 확장들에 따라 동작할 수도 있다. 대안적으로, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는, 다용도 비디오 코딩 (VVC) 으로도 지칭되는 ITU-T H.266 과 같은 다른 사유 또는 산업 표준들에 따라 동작할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 AOMedia Video 1(AV1), AV1의 확장, 및/또는 AV1의 후속 버전(예를 들어, AV2)과 같은 사유 비디오 코덱/형식에 따라 동작할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 다른 사유 형식 또는 산업 표준에 따라 동작할 수도 있다. 하지만, 본 개시의 기법들은 임의의 특정 코딩 표준 또는 형식에 한정되지 않는다. 일반적으로, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 비디오 배향 및/또는 화상 품질 메트릭스를 결정하기 위해 SEI 메시지를 사용하는 임의의 비디오 코딩 기법들과 함께 본 개시의 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0039] 일반적으로, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 화상들의 블록 기반 코딩을 수행할 수도 있다. 용어 "블록" 은 일반적으로 프로세싱될 (예를 들어, 인코딩될, 디코딩될, 또는 다르게는 인코딩 및/또는 디코딩 프로세스에서 사용될) 데이터를 포함하는 구조를 지칭한다. 예를 들어, 블록은 루미넌스 및/또는 크로미넌스 데이터의 샘플들의 2 차원 행렬을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 YUV (예를 들어, Y, Cb, Cr) 형식으로 표현된 비디오 데이터를 코딩할 수도 있다. 즉, 화상의 샘플들을 위한 적색, 녹색, 및 청색 (RGB) 데이터를 코딩하기보다는, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 루미넌스 및 크로미넌스 컴포넌트들을 코딩할 수도 있고, 여기서 크로미넌스 컴포넌트들은 적색 색조 및 청색 색조 크로미넌스 컴포넌트들 양자 모두를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (200) 는 인코딩 이전에 수신된 RGB 형식의 데이터를 YUV 표현으로 변환하고, 비디오 디코더 (300) 는 YUV 표현을 RGB 형식으로 변환한다. 대안적으로는, 프리- 및 포스트-프로세싱 유닛들 (도시되지 않음) 이 이들 변환들을 수행할 수도 있다.

[0040] 본 개시는 일반적으로 화상의 데이터를 인코딩 또는 디코딩하는 프로세스를 포함하기 위해 화상들의 코딩 (예를 들어, 인코딩 및 디코딩) 을 언급할 수도 있다. 유사하게, 본 개시는, 예를 들어, 예측 및/또는 잔차 코딩과 같은, 블록들을 위한 데이터를 인코딩 또는 디코딩하는 프로세스를 포함하기 위해 화상의 블록들의 코딩을

언급할 수도 있다. 인코딩된 비디오 비트스트림은 일반적으로 코딩 결정들 (예컨대, 코딩 모드들) 및 화상들의 블록들로의 파티셔닝을 나타내는 구문 요소들에 대한 일련의 값들을 포함한다. 따라서, 화상 또는 블록을 코딩하는 것에 대한 언급들은 일반적으로 화상 또는 블록을 형성하는 구문 요소를 위한 값들을 코딩하는 것으로서 이해되어야 한다.

[0041] HEVC 는 코딩 유닛 (CU), 예측 유닛 (PU) 및 변환 유닛 (TU) 을 포함하는 다양한 블록들을 정의한다. HEVC 에 따라, (비디오 인코더 (200) 와 같은) 비디오 코더는 쿼드트리 구조에 따라 코딩 트리 유닛 (CTU) 을 CU들로 파티셔닝한다. 즉, 비디오 코더는 CTU들 및 CU들을 4 개의 동일한 비오버랩하는 정사각형들로 파티셔닝하고, 쿼드트리의 각각의 노드는 0 개 또는 4 개의 자식 노드들 중 어느 일방을 갖는다. 자식 노드들이 없는 노드들은 "리프 노드들" 로서 지칭될 수도 있고, 그러한 리프 노드들의 CU들은 하나 이상의 PU들 및/또는 하나 이상의 TU들을 포함할 수도 있다. 비디오 코더는 PU들 및 TU들을 추가로 파티셔닝할 수도 있다. 예를 들어, HEVC 에서, 잔차 쿼드트리 (RQT) 는 TU들의 파티셔닝을 나타낸다. HEVC 에서, PU들은 인터 예측 데이터를 나타내는 한편, TU들은 잔차 데이터(residual data)를 나타낸다. 인트라 예측되는 CU들은 인트라 모드 표시와 같은 인트라 예측 정보를 포함한다.

[0042] 다른 예로서, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 VVC 에 따라 동작하도록 구성될 수도 있다. VVC 에 따라, 비디오 코더 (예컨대 비디오 인코더 (200)) 는 화상을 복수의 코딩 트리 유닛 (CTU) 으로 파티셔닝한다. 비디오 인코더 (200) 는 쿼드트리 바이너리 트리 (quadtree-binary tree; QTBT) 구조 또는 멀티 타입 트리 (Multi-Type Tree; MTT) 구조와 같은 트리 구조에 따라 CTU 를 파티셔닝할 수도 있다. QTBT 구조는 HEVC 의 CU들, PU들, 및 TU들 간의 분리와 같은 다수의 파티션 유형들의 개념들을 제거한다. QTBT 구조는 2개의 레벨: 쿼드트리 파티셔닝에 따라 파티셔닝된 제 1 레벨, 및 이진 트리 파티셔닝에 따라 파티셔닝된 제 2 레벨을 포함한다. QTBT 구조의 루트 노드는 CTU 에 대응한다. 이진 트리들의 리프 노드들은 코딩 유닛들 (CU들) 에 대응한다.

[0043] MTT 파티셔닝 구조에서, 블록들은 쿼드트리 (QT) 파티션, 이진 트리 (BT) 파티션, 및 하나 이상의 타입들의 트리플 트리 (TT) (삼진 트리 (TT) 로도 칭함) 파티션들을 사용하여 파티셔닝될 수도 있다. 삼중 또는 삼진 트리 파티션은 블록이 3개의 서브-블록으로 분할되는 파티션이다. 일부 예들에서, 삼중 또는 삼진 트리 파티션은 중심을 통해 원래 블록을 나누지 않으면서 블록을 3개의 서브-블록으로 나눈다. MTT 에서의 파티셔닝 타입들 (예를 들어, QT, BT 및 TT) 은 대칭적이거나 비대칭적일 수도 있다.

[0044] AV1 코덱에 따라 동작할 경우, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 비디오 데이터를 블록들로 코딩하도록 구성될 수도 있다. AV1 에서, 프로세싱될 수 있는 최대 코딩 블록은 슈퍼블록으로 지칭된다. AV1 에서, 슈퍼블록은 128x128 루마 샘플들 또는 64x64 루마 샘플들 중 어느 일방일 수 있다. 하지만, 후속 비디오 코딩 형식들 (예를 들어, AV2) 에서, 슈퍼블록은 상이한 (예를 들어, 더 큰) 루마 샘플 사이즈들에 의해 정의될 수도 있다. 일부 예에서 슈퍼블록은 블록 쿼드트리의 최상위 레벨이다. 비디오 인코더 (200) 는 추가로, 슈퍼블록을 더 작은 코딩 블록들로 파티셔닝할 수도 있다. 비디오 인코더(200)는 정사각형 또는 비정사각형 파티셔닝을 사용하여 슈퍼블록 및 다른 코딩 블록을 더 작은 블록으로 파티셔닝할 수 있다. 비-정사각형 블록들은 N/2xN, NxN/2, N/4xN, 및 NxN/4 블록을 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 코딩 블록들의 각각에 대해 별도의 예측 및 변환 프로세스들을 수행할 수도 있다.

[0045] AV1 은 또한, 비디오 데이터의 타일을 정의한다. 타일은, 다른 타일들과 독립적으로 코딩될 수도 있는 슈퍼블록들의 직사각형 어레이이다. 즉, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 다른 타일들로부터의 비디오 데이터를 사용하지 않고도 타일 내의 코딩 블록들을 각각 인코딩 및 디코딩할 수도 있다. 하지만, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 타일 경계들에 걸쳐 필터링을 수행할 수도 있다. 타일들은 사이즈가 균일하거나 균일하지 않을 수도 있다. 타일 기반 코딩은 인코더 및 디코더 구현들을 위한 병렬 프로세싱 및/또는 멀티스레딩(multi-threading)을 가능하게 할 수도 있다.

[0046] 일부 예에서, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 루미넌스 및 크로미넌스 컴포넌트들의 각각을 나타내기 위해 단일 QTBT 또는 MTT 구조를 사용할 수도 있는 한편, 다른 예에서, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 2 개 이상의 QTBT 또는 MTT 구조들, 이를 테면 루미넌스 컴포넌트를 위한 하나의 QTBT/MTT 구조 및 양자의 크로미넌스 컴포넌트를 위한 다른 QTBT/MTT 구조 (또는 각각의 크로미넌스 컴포넌트를 위한 2 개의 QTBT/MTT 구조들) 를 사용할 수도 있다.

[0047] 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 쿼드트리 파티셔닝, QTBT 파티셔닝, MTT 파티셔닝, 슈퍼블록 파티셔닝, 또는 다른 파티셔닝 구조들을 사용하도록 구성될 수도 있다.

[0048] 일부 예들에서, CTU 는 루마 샘플들의 코딩 트리 블록 (CTB), 3 개의 샘플 어레이들을 갖는 화상의 크로마 샘플들의 2 개의 대응하는 CTB들, 또는 샘플들을 코딩하는데 사용된 3 개의 별도의 컬러 평면들 및 구문 구조들을 사용하여 코딩되는 화상 또는 모노크롬 화상의 샘플들의 CTB 를 포함한다. CTB 는 CTB들로의 컴포넌트의 분할이 파티셔닝이 되도록 N 의 일부 값에 대한 샘플들의 NxN 블록일 수도 있다. 컴포넌트는, 4:2:0, 4:2:2, 또는 4:4:4 컬러 형식으로 화상을 구성하는 3개의 어레이들 (루마 및 2개의 크로마) 중 하나로부터의 단일 샘플 또는 어레이, 또는 모노크롬 형식으로 화상을 구성하는 어레이의 단일 샘플 또는 어레이이다. 일부 예들에서, 코딩 블록은 코딩 블록들로의 CTB 의 분할이 파티셔닝이도록 M 및 N 의 일부 값들에 대한 샘플들의 NxN 블록이다.

[0049] 블록들 (예를 들어, CTU들 또는 CU들) 은 화상에서 다양한 방식들로 그룹화될 수도 있다. 일례로서, 브릭은 화상에서의 특정 타일 내에서 CTU 행들의 직사각형 영역을 지칭할 수도 있다. 타일은 화상에서의 특정 타일 행 및 특정 타일 열 내에서 CTU들의 직사각형 영역일 수도 있다. 타일 열은, 화상의 높이와 동일한 높이 및 (예컨대, 화상 파라미터 세트에서와 같이) 구문 요소들에 의해 명시된 폭을 갖는 CTU들의 직사각형 영역을 지칭한다. 타일 행은, (예컨대, 화상 파라미터 세트에서와 같이) 구문요소들에 의해 지정된 높이 및 화상의 폭과 동일한 폭을 갖는 CTU들의 직사각형 영역을 지칭한다.

[0050] 일부 예들에서, 타일은 다수의 브릭들로 파티셔닝될 수도 있으며, 그들 각각은 타일 내의 하나 이상의 CTU 행들을 포함할 수도 있다. 다수의 브릭들로 파티셔닝되지 않은 타일이 또한, 브릭으로서 지칭될 수도 있다. 그러나, 타일의 진정한 서브세트인 브릭은 타일로 지칭되지 않을 수도 있다. 화상에서의 브릭들은 또한 슬라이스에서 배열될 수도 있다. 슬라이스는 단일의 네트워크 추상화 계층 (NAL) 유닛에 배타적으로 포함될 수도 있는 화상의 정수 개의 브릭들일 수도 있다. 일부 예들에서, 슬라이스는 다수의 완전한 타일들 또는 하나의 타일의 완전한 브릭들의 연속적인 시퀀스만을 포함한다.

[0051] 본 개시는 수직 및 수평 차원들의 관점에서 (CU 또는 다른 비디오 블록과 같은) 블록의 샘플 차원들을 지칭하기 위해 상호교환가능하게 "NxN" 및 "N 바이 N", 예컨대, 16x16 샘플들 또는 16 바이 16 샘플들을 사용할 수도 있다. 일반적으로, 16x16 CU 는 수직 방향에서 16개의 샘플들 (y = 16) 그리고 수평 방향에서 16개의 샘플들 (x = 16) 을 가질 것이다. 마찬가지로, NxN CU 는 일반적으로 수직 방향에서 N개 샘플들 및 수평 방향에서 N개 샘플들을 갖고, 여기서 N 은 음이 아닌 정수 값을 나타낸다. CU 에서의 샘플들은 행들 및 열들로 배열될 수도 있다. 또한, CU들은 수직 방향에서와 동일한 수의 샘플들을 수평 방향에서 반드시 가질 필요는 없다. 예를 들어, CU들은 NxM 샘플들을 포함할 수도 있고, 여기서 M 은 N 과 반드시 동일한 것은 아니다.

[0052] 비디오 인코더 (200) 는 예측 및/또는 잔차 정보를 나타내는 CU들에 대한 비디오 데이터, 및 다른 정보를 인코딩한다. 예측 정보는, CU 에 대한 예측 블록을 형성하기 위하여 CU 가 어떻게 예측될지를 표시한다. 잔차 정보는 일반적으로 인코딩 이전의 CU 의 샘플들과 예측 블록 사이의 샘플 별 (sample-by-sample) 차이들을 나타낸다.

[0053] CU 를 예측하기 위해, 비디오 인코더 (200) 는 일반적으로 인터 예측 또는 인트라 예측을 통해 CU 를 위한 예측 블록을 형성할 수도 있다. 인터 예측은 일반적으로 이전에 코딩된 화상의 데이터로부터 CU 를 예측하는 것을 지칭하는 반면, 인트라 예측은 일반적으로 동일한 화상의 이전에 코딩된 데이터로부터 CU 를 예측하는 것을 지칭한다. 인터 예측을 수행하기 위해, 비디오 인코더 (200) 는 하나 이상의 모션 벡터를 사용하여 예측 블록을 생성할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 는 일반적으로, 예를 들어 CU 와 레퍼런스 블록 사이의 차이에 관하여, CU 와 밀접하게 매칭하는 레퍼런스 블록을 식별하기 위해 모션 검색을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 는 절대차의 합 (sum of absolute difference; SAD), 제곱차의 합 (sum of squared differences; SSD), 평균 절대차 (mean absolute difference; MAD), 평균 제곱차 (mean squared differences; MSD), 또는 레퍼런스 블록이 현재 CU 에 근접하게 매칭하는지 여부를 결정하기 위한 다른 그러한 차이 계산들을 사용하여 차이 메트릭을 계산할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (200) 는 단방향 예측 또는 양방향 예측을 사용하여 현재 CU 를 예측할 수도 있다.

[0054] VVC 의 일부 예들은 또한, 인터 예측 모드로 고려될 수도 있는 아핀 모션 보상 모드를 제공한다. 아핀 모션 보상 모드에서, 비디오 인코더 (200) 는 줌 인 또는 아웃, 회전, 원근 모션, 또는 다른 불규칙한 모션 타입들과 같은 비-병진 모션을 나타내는 2 개 이상의 모션 벡터들을 결정할 수도 있다.

[0055] 인트라 예측을 수행하기 위해, 비디오 인코더 (200) 는 예측 블록을 생성하기 위해 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다. VVC 의 일부 예들은 평면의 모드 및 DC 모드 뿐만 아니라, 다양한 방향성 모드들을 포함한, 67 개의 인트라-예측 모드들을 제공한다. 일반적으로, 비디오 인코더 (200) 는, 현재 블록의 샘플들을 예측할 현재 블록 (예컨대, CU 의 블록) 에 대한 이웃하는 샘플들을 기술하는 인트라 예측 모드를 선택한다. 그러

한 샘플들은 일반적으로, 비디오 인코더 (200) 가 래스터 스캔 순서로 (좌측에서 우측으로, 상단에서 하단으로) CTU들 및 CU들을 코딩하는 것을 가정하여, 현재 블록과 동일한 화상에서 현재 블록의 상측, 좌상측, 또는 좌측에 있을 수도 있다.

[0056] 비디오 인코더 (200) 는 현재 블록을 위한 예측 모드를 나타내는 데이터를 인코딩한다. 예를 들어, 인터 예측 모드의 경우, 비디오 인코더 (200) 는 다양한 가용 인터 예측 모드들 중 어느 것이 사용되는지를 나타내는 데이터 뿐만 아니라, 대응하는 모드를 위한 모션 정보를 인코딩할 수도 있다. 단방향 또는 양방향 인터 예측을 위해, 예를 들어, 비디오 인코더 (200) 는 어드밴스드 모션 벡터 예측 (AMVP) 또는 병합 모드를 사용하여 모션 벡터들을 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 는 유사한 모드들을 사용하여 아핀 모션 보상 모드에 대한 모션 벡터들을 인코딩할 수도 있다.

[0057] AV1 은 비디오 데이터의 코딩 블록을 인코딩 및 디코딩하기 위한 2개의 일반적인 기법들을 포함한다. 2개의 일반적인 기법들은 인트라 예측 (예를 들어, 인트라 프레임 예측 또는 공간적 예측) 및 인터 예측 (예를 들어, 인터 프레임 예측 또는 시간적 예측) 이다. AV1 의 컨텍스트에서, 인트라 예측 모드를 사용하여 비디오 데이터의 현재 프레임의 블록들을 예측할 경우, 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 비디오 데이터의 다른 프레임들로부터의 비디오 데이터를 사용하지 않는다. 대부분의 인트라 예측 모드들에 대해, 비디오 인코더 (200) 는 현재 블록에서의 샘플 값들과 동일한 프레임에서의 레퍼런스 샘플들로부터 생성된 예측된 값들 사이의 차이에 기초하여 현재 프레임의 블록들을 인코딩한다. 비디오 인코더 (200) 는 인트라 예측 모드에 기초하여 레퍼런스 샘플들로부터 생성된 예측된 값들을 결정한다.

[0058] 블록의 인트라 예측 또는 인터 예측과 같은 예측에 후속하여, 비디오 인코더 (200) 는 블록에 대한 잔차 데이터를 계산할 수도 있다. 잔차 데이터, 이를 테면, 잔차 블록은 대응하는 예측 모드를 사용하여 형성되는, 블록과 블록을 위한 예측 블록 사이의 샘플 별 차이들을 나타낸다. 비디오 인코더 (200) 는 샘플 도메인 대신 변환 도메인에서 변환된 데이터를 생성하기 위해, 잔차 블록에 하나 이상의 변환들을 적용할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (200) 는 이산 코사인 변환 (DCT), 정수 변환, 웨이브릿 변환, 또는 개념적으로 유사한 변환을 잔차 비디오 데이터에 적용할 수도 있다. 추가적으로, 비디오 인코더 (200) 는 모드 의존적 분리 불가능한 2 차 변환 (MDNSST), 신호 의존적 변환, Karhunen-Loeve 변환 (KLT) 등과 같은, 제 1 변환에 후속하는 2 차 변환을 적용할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 는 하나 이상의 변환들의 적용에 후속하여 변환 계수를 생성한다.

[0059] 위에 언급된 바와 같이, 변환 계수를 생성하기 위한 임의의 변환들에 후속하여, 비디오 인코더 (200) 는 변환 계수의 양자화를 수행할 수도 있다. 일반적으로 양자화는 변환 계수들이 그 변환 계수들을 나타내는데 사용되는 데이터의 양을 가능하게는 감소시키도록 양자화되어 추가 압축을 제공하는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스를 수행함으로써, 비디오 인코더 (200) 는 변환 계수들의 일부 또는 모두와 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (200) 는 양자화 동안 n-비트 값을 m-비트 값으로 라운딩 다운할 수도 있으며, 여기서 n 은 m 보다 크다. 일부 예들에서, 양자화를 수행하기 위해, 비디오 인코더 (200) 는 양자화될 값의 비트단위 (bitwise) 우측-시프트를 수행할 수도 있다.

[0060] 양자화에 후속하여, 비디오 인코더 (200) 는 변환 계수들을 스캔하여, 양자화된 변환 계수들을 포함한 2 차원 행렬로부터 1 차원 벡터를 생성할 수도 있다. 스캔은 더 높은 에너지 (및 따라서 더 낮은 주파수) 변환 계수를 벡터의 전방에 배치하고 그리고 더 낮은 에너지 (및 따라서 더 높은 주파수) 변환 계수를 벡터의 후방에 배치하도록 설계될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (200) 는 양자화된 변환 계수를 스캔하기 위해 미리정의된 스캔 순서를 활용하여 직렬화된 벡터를 생성하고, 그 다음, 벡터의 양자화된 변환 계수를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (200) 는 적응 스캔을 수행할 수도 있다. 1-차원 벡터를 형성하기 위해 양자화된 변환 계수들을 스캔한 후, 비디오 인코더 (200) 는, 예를 들어, 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (CABAC) 에 따라, 1-차원 벡터를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 는 또한, 비디오 데이터를 디코딩하는데 있어서 비디오 디코더 (300) 에 의한 사용을 위해 인코딩된 비디오 데이터와 연관된 메타데이터를 기술하는 구문 요소에 대한 값들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다.

[0061] CABAC 을 수행하기 위해, 비디오 인코더 (200) 는 컨텍스트 모델 내의 컨텍스트를, 송신될 심볼에 할당할 수도 있다. 컨텍스트는 예를 들어, 심볼의 이웃하는 값들이 제로 값인지 여부와 관련될 수도 있다. 확률 결정은 심볼에 할당된 컨텍스트에 기초할 수도 있다.

[0062] 비디오 인코더 (200) 는 구문 데이터, 예컨대 블록 기반 구문 데이터, 화상 기반 구문 데이터, 및 시퀀스 기반 구문 데이터를, 비디오 디코더 (300) 에, 예를 들어, 화상 헤더, 블록 헤더, 슬라이스 헤더에서, 또는 다른 구

문데이터, 예컨대 시퀀스 파라미터 세트 (SPS), 화상 파라미터 세트 (PPS), 또는 비디오 파라미터 세트 (VPS) 에서 추가로 생성할 수도 있다. 비디오 디코더 (300) 는 마찬가지로 대응하는 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 결정하기 위해 그러한 구문 데이터를 디코딩할 수도 있다.

[0063] 이러한 방식으로, 비디오 인코더 (200) 는 인코딩된 비디오 데이터, 예컨대, 화상의 블록들 (예컨대, CU들) 로의 파티셔닝을 기술하는 구문 요소들 및 블록들에 대한 예측 및/또는 잔차 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수도 있다. 궁극적으로, 비디오 디코더 (300) 는 비트스트림을 수신하고, 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩할 수도 있다.

[0064] 일반적으로, 비디오 디코더 (300) 는 비트스트림의 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩하기 위해 비디오 인코더 (200) 에 의해 수행되는 것과 상반되는 프로세스를 수행한다. 예를 들어, 비디오 디코더 (300) 는 비디오 인코더 (200) 의 CABAC 인코딩 프로세스와 실질적으로 유사하지만, 상반되는 방식으로 CABAC 을 사용하여 비트스트림의 구문 요소를 위한 값들을 디코딩할 수도 있다. 구문 요소들은 화상의 CTU들로의 파티셔닝, 및 QTBT 구조와 같은 대응하는 파티션 구조에 따른 각각의 CTU 의 파티셔닝을 위한 파티셔닝 정보를 정의하여, CTU 의 CU들을 정의할 수도 있다. 구문 요소들은 비디오 데이터의 블록들 (예컨대, CU들) 에 대한 예측 및 잔차 정보를 추가로 정의할 수도 있다.

[0065] 잔차 정보는, 예를 들어, 양자화된 변환 계수들에 의해 표현될 수도 있다. 비디오 디코더 (300) 는 블록에 대한 잔차 블록을 재생하기 위해 블록의 양자화된 변환 계수들을 역 양자화 및 역 변환할 수도 있다. 비디오 디코더 (300) 는 시그널링된 예측 모드 (인트라 또는 인터 예측) 및 관련된 예측 정보 (예를 들어, 인터 예측을 위한 모션 정보) 를 사용하여 블록을 위한 예측 블록을 형성한다. 비디오 디코더 (300) 는 그 후 예측 블록과 잔차 블록을 (샘플 별 기반으로) 결합하여 원래 블록을 재생할 수도 있다. 비디오 디코더 (300) 는 블록의 경계들을 따라 시각적 아티팩트들을 감소시키기 위해 디블로킹 프로세스를 수행하는 것과 같은 추가적인 프로세싱을 수행할 수도 있다.

[0066] 본 개시는 일반적으로 구문 요소들과 같은 소정의 정보를 "시그널링" 하는 것을 참조할 수도 있다. 용어 "시그널링" 은 일반적으로, 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩하는데 사용되는 구문 요소들에 대한 값들 및/또는 다른 데이터의 통신을 지칭할 수도 있다. 즉, 비디오 인코더 (200) 는 비트스트림에서 구문 요소들에 대한 값들을 시그널링할 수도 있다. 일반적으로, 시그널링은 비트스트림에서 값을 생성하는 것을 지칭한다. 상기 언급된 바와 같이, 소스 디바이스 (102) 는 목적지 디바이스 (116) 에 의한 추후 취출을 위해 저장 디바이스 (112) 에 구문 요소를 저장할 때 발생할 수도 있는 바와 같이, 비실시간으로 또는 실질적으로 실시간으로 비트스트림을 목적지 디바이스 (116) 로 전송할 수도 있다.

[0067] 일반적으로, 본 개시는 비디오 데이터를 코딩하기 위한 기법들을 설명한다. 특히, 본 개시는 SEI 메시지를 디코딩하기 위한 기법을 설명한다. 본 개시의 SEI 메시지는 화상의 배향을 나타내는 구문 요소를 포함할 수도 있다. 다른 예에서, SEI 메시지는 화상 품질 메트릭스를 나타내는 구문 요소를 포함할 수도 있다. 비디오 디코더 또는 다른 디바이스는 SEI 메시지를 디코딩하고 SEI 메시지에 따라 비디오 데이터의 화상을 프로세싱할 수도 있다.

[0068] 다목적 보충 향상 정보(VSEI) 표준(예: ITU-T H.274 및 ISO/IEC 23002-7)은 비디오 사용성 정보(VUI) 메시지 및 VVC 비트스트림과 함께 사용되는 일부 SEI 메시지를 지정한다. SEI 메시지는 비디오 인코더(200)로 하여금 출력 화상의 샘플 값의 정확한 디코딩에 필요하지 않지만 다양한 다른 목적을 위해 사용될 수 있는 비트스트림에 메타데이터를 포함하는 것을 가능하게 한다. 비디오 인코더는, 액세스 유닛에서 임의의 수의 SEI 네트워크 추상화 계층 (NAL) 유닛들을 포함하도록 구성될 수도 있고, 각각의 SEI NAL 유닛은 하나 이상의 SEI 메시지들을 포함할 수도 있다. VVC 를 사용하는 사양(specification) 및 시스템들은 인코더로 하여금 소정의 SEI 메시지들을 생성할 것을 지정할 수도 있거나 또는 특정 타입의 수신된 SEI 메시지들의 특별한 취급을 정의할 수도 있다.

[0069] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 N 18277, “Information technology — High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments — Part 2: High Efficiency Video Coding,” 2019 (“HEVC”) 는 표시 전에 크롭된 디코딩된 화상에 적용되도록 권장되는 변환을 디코더(예를 들어, 비디오 디코더(300))에게 알리기 위한 디스플레이 배향 SEI 메시지를 지정한다. HEVC의 디스플레이 배향 SEI 메시지의 구문 구조는 아래 표 1에 보여져 있다.

[0070] 표 1 디스플레이 배향 SEI 메시지 구문

display_orientation(payloadSize) {	디스크립터
display_orientation_cancel_flag	u(1)
if(!display_orientation_cancel_flag) {	
hor_flip	u(1)
ver_flip	u(1)
anticlockwise_rotation	u(16)
display_orientation_persistence_flag	u(1)
}	
}	

[0071]

[0072] 표 1에서 볼 수 있듯이, HEVC의 디스플레이 배향 SEI 메시지는 수평 뒤집기(hor_flip), 수직 뒤집기(ver_flip) 및 반시계 방향 회전(anticlockwise_rotation) 변환의 표시를 허용한다.

[0073] 3GPP는 기술 사양(TS) 26.114, "IP Multimedia Subsystem (IMS); Multimedia telephony; Media handling and interaction," 2021 에서 비디오 배향의 조정(CVO)을 지정한다. CVO는 적절한 렌더링 및 표시를 위해 전송기 측상에서(예를 들어, 소스 디바이스(102)에서) 캡처된 이미지의 현재 배향을 수신기(예를 들어, 목적지 디바이스(116))에 시그널링한다. 낮은 회전 입도(granularity)에 대한 CVO 정보는 수평 뒤집기와 90도 회전을 지원하기 위해 다음과 같은 형식의 바이트로 전달된다:

Bit#	7	6	5	4	3	2	1	0(LSB)
Definition	0	0	0	0	C	F	R1	R0

[0074]

[0075] LSB는 최하위 비트를 나타낸다.

[0076] 더 높은 회전 입도에 대한 CVO 정보는 다음과 같은 형식의 바이트로 전달된다:

Bit#	7	6	5	4	3	2	1	0(LSB)
Definition	R5	R4	R3	R2	C	F	R1	R0

[0077]

[0078] VSEI 표준의 일부 현재 예는 배향 메타데이터를 지원하지 않는다. HEVC 디스플레이 배향 SEI 메시지는 전체 화상 대신 각각의 구성성분 화상에 회전이 적용될 프레임 패킹 케이스(frame-packing case)를 고려하지 않는다.

도 2는 각각의 구성성분 화상이 각각 회전되어야 하는 프레임 패킹된 화상의 표시 회전의 예를 도시한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 화상(150)은 2개의 구성성분 화상(예를 들어, 입체 비디오를 위한 왼쪽 뷰 화상 및 오른쪽 뷰 화상)을 포함한다. 본 개시의 기법을 이용하여, 비디오 인코더 (200) 는 변환된 화상 (152) 을 달성하기 위해 구성성분 화상들 각각에 대해 회전 변환을 수행하도록 비디오 디코더 (300) 에 명령하는 변환 유형 구문 요소를 포함하는 코드 및 SEI 메시지를 전송할 수도 있다.

[0079] 예시적인 VSEI 영역별 패킹 (RWP) SEI 메시지는 투영된 화상들 상에 크롭된 디코딩된 화상의 컬러 샘플들의 리맵핑을 가능하게 하기 위한 정보를 제공한다. 그러나, RWP SEI 메시지는 전방향 비디오 투영(omnidirectional video projection)이 화상에 적용되도록 지시할 때 사용된다. rwp_cancel_flag가 0인 RWP SEI 메시지는 화상에 적용되는 코딩된 계층 비디오 시퀀스 (CLVS)에 존재하지 않을 것이다.

[0080] 화상 품질 메트릭스는 화상 품질과 코딩 성능을 평가하는 데 사용된다. ISO/IEC 23001-10, "Information technology — MPEG systems technologies — Part 10: Carriage of Timed Metadata Metrics of Media in ISO Base Media File Format," 2015, 은 ISOBMFF (ISO/IEC 베이스 미디어 파일 포맷)에서 피크 신호 대 노이즈 비(PSNR), 구조적 유사 인덱스 측정(SSIM), 비디오 품질 메트릭 (VQM), 및 평균 의견 점수(MOS) 와 같은 미디어의 타이밍된 메타데이터 메트릭스의 전달(carriage)을 지정한다. 화상 품질 관련 랭킹은 품질 의존 뷰포트 스위칭 및 몰입형 미디어 메트릭스 측정을 용이하게 하기 위해 OMAF, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N19042, "Text of ISO/IEC DIS 23090-2 2nd edition OMAF," 2020, and Immersive Media Metrics (IMM), ISO/IEC JTC1/SC29/WG3 N0073, "IS of ISO/IEC 23090-6 Immersive Media Metrics," 2020 에도 지정되어 있다. PSNR 및 SSIM과 같은 일부 화상 품질 메트릭스는 인코더 측에서만 얻어질 수 있다. 이러한 정보를 전달하는 SEI 메시지는

관련 정보를 시스템 애플리케이션에 제공할 수 있다.

[0081] **화상 배향 SEI 메시지**

[0082] 개시의 일례에 따르면, 비디오 인코더(200)는 아래 표 2에 보여진 하나 이상의 구문 요소를 포함하는 화상 배향 SEI 메시지를 생성하고 시그널링하도록 구성된다. 특히, 비디오 인코더 (200) 는 변환 유형 구문 요소(예를 들어, por_transform_type)를 생성하고 인코딩하도록 구성될 수도 있으며, 여기서 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 나타낸다. 비디오 인코더 (200) 는 또한 표 2에 나열된 다른 구문 요소 및 플래그 중 하나 이상을 생성하고 인코딩하도록 구성될 수도 있다. 비디오 디코더(300)는 화상 배향 SEI 메시지를 수신하도록 구성될 수도 있고 그 안에 포함된 구문 요소에 따라 화상을 프로세싱 및/또는 표시할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (300) 는 변환 유형 구문 요소에 의해 표시된 변환을 디코딩된 화상에 적용하도록 구성될 수도 있다.

[0083] 표 2 화상 배향 SEI 메시지 구문

[0084]

picture_orientation(payloadSize) {	디스크립터
por_cancel_flag	u(1)
if(!por_cancel_flag) {	
por_persistence_flag	u(1)
por_constituent_picture_matching_flag	u(1)
por_transform_type	u(5)
}	
}	

[0085] 일반적으로, 화상 배향(POR) SEI 메시지는 표시 전에 디코딩된 화상에 적용하도록 권장되는 변환을 비디오 디코더(300)에 알리기 위한 정보를 제공한다. 일부 예에서, 디코딩된 화상은 크롭된 화상일 수도 있다.

[0086] 구문 요소 **por_cancel_flag** 의 값이 1이면 현재 SEI 메시지가 출력 순서에서 임의의 이전 POR SEI 메시지의 지속성(persistence)을 취소한다는 것을 나타낸다. 구문 요소 por_cancel_flag 의 값이 0이면 POR 정보가 뒤따른다는 것을 나타낸다.

[0087] 구문 요소 **por_persistence_flag** 의 값은 현재 계층에 대한 POR SEI 메시지의 지속성을 지정한다.

[0088] 구문 요소 por_persistence_flag 의 값이 0이면 POR SEI 메시지가 현재 디코딩된 화상에만 적용됨을 지정한다.

[0089] 구문 요소 por_persistence_flag 의 값이 1이면 POR SEI 메시지가 현재 디코딩된 화상에 적용되고 다음 조건 중 하나 이상이 참일 때까지 출력 순서로 현재 계층의 모든 후속 화상에 대해 지속됨을 지정한다:

[0090] - 현재 계층의 새로운 CLVS 가 시작된다.

[0091] - 비트스트림이 종료한다.

[0092] - POR SEI 메시지와 연관된 액세스 유닛(AU)에서 현재 계층에 있는 화상은 출력 순서에서 현재 화상의 뒤를 따라 출력된다.

[0093] 구문 요소 **por_constituent_picture_matching_flag** 의 값이 1이면 이 SEI 메시지가 각각의 구성성분 화상에 개별적으로 적용되고 입체 프레임 패킹 형식이 프레임 패킹 배열 SEI 메시지에 의해 표시됨을 지정한다. 구문 요소 por_constituent_picture_matching_flag 의 값이 0이면 이 SEI 메시지가 크롭된 디코딩된 화상에 적용됨

을 지정한다.

[0094] 다음의 조건들 중 일방이 참일 때, 구문 요소 por_constituent_picture_matching_flag 의 값은 0 과 동일할 것이다:

[0095] - StereoFlag 는 0 이다.

[0096] - StereoFlag 는 1 이고 fp_arrangement_type 은 5 이다.

[0097] StereoFlag의 값이 0 이면 화상에 적용되는 fp_arrangement_cancel_flag가 0인 프레임 패킹 배열 SEI 메시지가 존재하지 않음을 나타낸다. StereoFlag 의 값이 1 이면 연관된 화상이 프레임 패킹 화상임을 나타낸다.

[0098] 구문 요소 fp_arrangement_type의 값이 5이면 출력 순서에서 출력 크롭된 디코딩된 화상의 컴포넌트 평면이 교번하는 제 1 및 제 2 구성성분 프레임의 시간적 인터리빙(temporal interleaving)을 형성함을 나타낸다.

[0099] 구문 요소 **por_transform_type** 의 값은 화상에 적용될 수도 있는 변환(예: 회전, 미러링 또는 회전과 미러링의 조합)을 지정한다. 일부 예에서, 미러링은 뒤집기(flipping)로 지칭될 수도 있음에 유의한다. por_transform_type에 의해 나타낸 변환이 회전과 미러링 둘 다를 지정하는 경우, 비디오 디코더(300)는 미러링을 적용하기 전에 회전 변환을 적용하도록 구성될 수도 있고, 그 반대도 마찬가지이다. por_transform_type 의 예시적 값은 아래 표 3에 지정되어 있다. por_transform_type 의 값들 8 내지 31은 ITU-T|ISO/IEC 에 의한 향후의 사용을 위해 예약되어 있다.

[0100] 표 3 por_transform_type 값

값	디스크립션
0	변환 없음
1	수평 미러링
2	180도 만큼 회전 (반시계방향)
3	수평으로 미러링전에 180도 만큼 회전 (반시계방향)
4	수평으로 미러링전에 90도 만큼 회전(반시계방향)
5	90도 만큼 회전(반시계방향)
6	수평으로 미러링전에 270도 만큼 회전 (반시계방향)
7	270도 만큼 회전 (반시계방향)
8..31	예약됨

[0101]

[0102] 표 3의 특정 값들은 하나의 예일 뿐이다. 다른 예에서, 더 많거나 더 적은 변환 유형이 지정될 수도 있다. 또한, 변환은 표 3에 표시된 것과 상이한 순서로 지정될 수도 있다.

[0103] 도 3 은 예시적인 변환 유형을 예시하는 개념도이다. 표 3의 예에서, 변환 구문 요소가 0의 값을 가질 때, 비디오 디코더(300)는 변환을 적용하지 않을 수도 있다. 도 3은 변환이 적용되지 않은 원본 화상(160)을 보여준다. 도 3에 있는 다른 변환 유형은 원본 화상(160)을 참조하여 보여질 것이다. 변환 구문 요소가 1의 값을 가질 때, 비디오 디코더 (300) 는 원본 화상 (160) 에 수평 미러링 변환을 적용하여 화상 (162) 을 획득할 수도 있다. 수평 미러링은 또한 수평 뒤집기로 지칭될 수도 있다. 변환 구문 요소가 2의 값을 가질 때, 비디오 디코더 (300) 는 원본 화상 (160) 에 180도, 반시계방향 회전 변환을 적용하여 화상 (164) 을 획득할 수도 있다. 변환 구문 요소가 3의 값을 가질 때, 비디오 디코더 (300) 는 원본 화상 (160) 에 180도, 반시계방향 회전 변환, 다음으로 수평 미러링 변환을 적용하여 화상 (166) 을 획득할 수도 있다.

[0104] 변환 구문 요소가 4의 값을 가질 때, 비디오 디코더 (300) 는 원본 화상 (160) 에 90도, 반시계방향 회전 변환, 다음으로 수평 미러링 변환을 적용하여 화상 (168) 을 획득할 수도 있다. 변환 구문 요소가 5의 값을 가질 때, 비디오 디코더 (300) 는 원본 화상 (160) 에 90도, 반시계방향 회전 변환을 적용하여 화상 (170) 을 획득할 수도 있다. 변환 구문 요소가 6의 값을 가질 때, 비디오 디코더 (300) 는 원본 화상 (160) 에 270도, 반시계방향 회전 변환, 다음으로 수평 미러링 변환을 적용하여 화상 (172) 을 획득할 수도 있다. 변환 구문 요소가 7의 값을 가질 때, 비디오 디코더 (300) 는 원본 화상 (160) 에 270도, 반시계방향 회전 변환을 적용하여

화상 (174) 을 획득할 수도 있다.

[0105] 도 4는 화상 배향 보충 향상 정보 메시지를 코딩하기 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 플로우차트이다. 도 4는 본 개시의 인코딩 및 디코딩 프로세스 둘 다를 도시한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 인코딩 프로세스는 비디오 인코더(200)를 포함하는 소스 디바이스(102)에 의해 수행될 수도 있다. 디코딩 프로세스는 비디오 디코더(300)를 포함하는 목적지 디바이스(116)에 의해 수행될 수도 있다.

[0106] 본 개시의 일례에서, 소스 디바이스 (102) 는 화상을 수신하도록 구성될 수도 있다 (400). 소스 디바이스(102)는 또한 (예를 들어, 비디오 인코더(200)를 사용하여) 화상을 인코딩하고 인코딩된 비디오 비트스트림을 목적지 디바이스(116)에 송신하도록 구성될 수도 있다. 소스 디바이스(102)는 또한 화상의 권장 변환 유형을 결정하도록 구성될 수도 있다(402). 권장 변환 유형은 복수의 변환 유형들 중에서의 변환 유형일 수도 있다. 소스 디바이스(102)는 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 인코딩하도록 추가로 구성될 수도 있으며, 여기서 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 표시한다 (404).

[0107] 목적지 디바이스(116)는 화상을 수신하도록 구성될 수도 있다(410). 목적지 디바이스(116)는 또한 (예를 들어, 비디오 디코더(300)를 사용하여) 화상을 디코딩하도록 구성될 수도 있다. 목적지 디바이스(116)는 또한, 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 디코딩할 수도 있으며, 여기서 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 표시한다 (412). 목적지 디바이스(116)는 변환된 화상을 형성하기 위해 변환 유형 구문 요소에 따라 화상에 변환을 적용하고(414), 변환된 화상을 표시하도록(416) 추가로 구성될 수도 있다.

[0108] 본 개시의 일례에서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 sSEI 메시지를 포함한다. 다른 예에서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함한다.

[0109] 전술한 바와 같이, 복수의 변환들은 회전 변환, 미러링 변환, 또는 회전과 미러링 변환의 조합 중 둘 이상을 포함한다. 보다 구체적인 예에서, 복수의 변환들은 수평 미러링 변환을 포함하는 제 1 변환, 180도 반시계 방향 회전 변환을 포함하는 제 2 변환, 180도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 3 변환, 90도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 4 변환, 90도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 5 변환, 270도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 6 변환, 및 270도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 7 변환을 포함한다. 추가 예에서, 변환 유형 구문 요소는 변환이 적용되지 않음을 나타내는 값을 더 포함한다.

[0110] 일부 예에서, 비디오 인코더 (200) 는 SEI 메시지에서 높은 회전 입도를 시그널링할 수도 있다. 더 높은 회전 입도 및 미러링은 각각의 구성성분 화상에 적용될 수도 있다. 일반적으로, 높은 회전 입도는 상대적으로 작은 간격의 회전 정도를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 높은 회전 입도는 90도 미만의 각도로 화상을 회전하는 것을 포함할 수도 있다. 각각의 구성성분 화상이 다르게 회전할 수도 있는 경우에, 비디오 인코더 (200) 는 각각이 하나의 구성성분 화상에 적용되는 SEI 메시지 또는 다른 메타데이터 유형에서 별도의 배향 변환 유형 또는 높은 회전 입도를 지정할 수도 있다.

[0111] 일부 예에서, 비디오 인코더 (200) 는 CVO 시그널링에서 구성성분 화상 매칭 플래그를 지정할 수도 있다. 구성성분 화상 매칭 플래그는 각각의 구성성분 화상에 적용되는 회전 입도를 나타낼 수도 있다.

[0112] **화상 품질 메트릭스 SEI 메시지**

[0113] 개시의 또 다른 예에 따르면, 비디오 인코더(200)는 아래 표 4에 보여진 구문 요소 중 하나 이상을 포함하는 화상 품질 메트릭스 메시지(예를 들어, SEI 메시지 및/또는 다른 패킷화된 구조)를 생성하고 시그널링하도록 구성된다. 비디오 디코더(300)는 화상 품질 메트릭스 SEI 메시지를 수신하도록 구성되고 그 안에 포함된 구문 요소에 따라 화상을 프로세싱 및/또는 표시할 수도 있다. 예를 들어, 목적지 디바이스(116) 및/또는 비디오 디코더(300)는 화상 품질 메트릭스 SEI 메시지에 표시된 품질 메트릭스에 따라 디코딩된 화상에 하나 이상의 포스트 프로세싱 기법을 적용하도록 구성될 수도 있다. 예시적인 포스트 프로세싱 기법은 화상 품질에 기초하여 디코딩된 화상을 업스케일링하는 것을 포함할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 디코더(300)는 인터 예측에 사용할 특정 화상을 선택하기 위해 품질 메트릭을 사용하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 동일한 화상의 다수의 버전이 이용 가능할 때, 비디오 디코더 (300) 는 인터 예측에서 레퍼런스 화상으로서 사용하기 위해 가장 높은 품질 메트릭스 (예를 들어, 가장 낮은 신호 대 노이즈 비) 를 갖는 화상을 선택하도록 구성될 수도 있다.

[0114] 표 4는 화상 품질 메트릭스 SEI 메시지의 한 예이다. 화상 품질 메트릭스 SEI 메시지는 현재 디코딩된 화상의 각각의 컬러 컴포넌트에 대한 품질 메트릭을 제공한다.

[0115] 표 4 화상 품질 메트릭스 SEI 메시지 구문

Picture_quality_metrics(payloadSize) {	**디스크립터**
pqm_metric_type	u(7)
pqm_single_component_flag	u(1)
for(cIdx = 0; cIdx < (dph_sei_single_component_flag ? 1 : 3); cIdx++){	
if(pqm_sei_type == 0)	
pqm_psnr[cIdx]	u(16)
else if (pqm_sei_type == 1)	
pqm_ssim[cIdx]	u(8)
else if (pqm_sei_type == 2)	
pqm_msssim[cIdx]	u(8)
else if (pqm_sei_type == 3)	
pqm_vqm[cIdx]	u(8)
}	
}	

[0116]

[0117] 구문 요소의 값 **pqm_metric_type** 은 표 5에 지정된 컴포넌트와 연관된 품질 메트릭의 유형을 나타낸다. pqm_metric_type 의 값 4 내지 127은 ITU-T | ISO/IEC 에 의한 향후의 사용을 위해 예약되어 있고, 이 사양의 이 버전에 부합하는 페이로드 데이터에는 존재하지 않을 것이다.

[0118] 표 5 pqm_metric_type의 해석

pqm_metric_type	**메트릭**
0	PSNR
1	SSIM
2	MS-SSIM
3	VQM

[0119]

[0120] PSNR 품질 메트릭 유형은 피크 신호 대 노이즈 비이다. SSIM 품질 메트릭 유형은 구조적 유사성 인덱스이다. MS-SSIM 품질 메트릭은 멀티스케일 구조적 유사성 인덱스이다. VQM 품질 메트릭 유형은 비디오 품질 메트릭이다.

[0121] 구문 요소 **pqm_single_component_flag** 의 값이 1이면 화상 품질 메트릭스 SEI 메시지와 연관된 화상이 단일 컬러 컴포넌트를 포함한다는 것을 지정한다. 구문 요소 pqm_ single_component_flag 의 값이 0이면 화상 품질 메트릭스 SEI 메시지와 연관된 화상이 3개의 컬러 컴포넌트를 포함한다는 것을 지정한다. pqm_single_component_flag 의 값은 (ChromaFormatIdc = = 0) 과 동일할 것이다.

[0122] 구문 요소 **pqm_psnr**[cIdx] 의 값은 PSNR의 값을 지정한다. 디코딩된 화상의 컬러 컴포넌트 cIdx의 대응하는 PSNR은 다음과 같이 도출된다(부동 소수점으로 표현됨):

[0123] PSNR = pqm_psnr[cIdx] / 100; 예외적으로 0과 동일한 pqm_psnr[cIdx] 에 대해 PSNR = 무한대 (infinity) 이다

[0124] 구문 요소 **pqm_ssim[cIdx]** 의 값은 SSIM 의 값을 지정한다. 디코딩된 화상의 컬러 컴포넌트 cIdx의 대

응하는 SSIM은 다음과 같이 도출된다(부동 소수점으로 표현된다):

[0125] SSIM = (pqm_ssim[cIdx] - 127) / 128

[0126] 구문 요소 **pqm_msssim**[cIdx] 의 값은 MS-SSIM 의 값을 지정한다. 디코딩된 화상의 컬러 컴포넌트 cIdx 의 대응하는 MS-SSIM은 다음과 같이 도출된다(부동 소수점으로 표현됨):

[0127] MS SSIM = (pqm_msssim[cIdx] - 127) / 128

[0128] 구문 요소 **pqm_vqm[cIdx]** 의 값은 SSIM 의 값을 지정한다. 디코딩된 화상의 컬러 컴포넌트 cIdx의 대응하는 VQM 은 다음과 같이 도출된다(부동 소수점으로 표현됨):

[0129] VQM = pqm_vqm[cIdx] / 50

[0130] 화상 품질 메트릭스 SEI 메시지는 비디오 품질의 지각 평가(PEVQ), 평균 의견 스코어(MOS), 및/또는 다른 화상 품질 메트릭스와 같은 다른 품질 관련 메트릭스를 전달할 수도 있다.

[0131] 일부 예에서, 화상 품질 메트릭스 SEI 메시지는 화상이 입체 프레임 패킹 배열 SEI 메시지와 연관될 때 각각의 구성성분 화상에 대한 품질 메트릭스를 지정할 수도 있다. 화상 품질 메트릭스 SEI 메시지는 화상이 영역별 프레임 패킹 SEI 메시지와 연관될 때 각각의 영역에 대한 품질 메트릭스를 지정할 수도 있다. 각각의 구성성분 화상 또는 각각의 영역에 대해 화상 품질 메트릭스가 존재하는지 여부를 나타내기 위해 추가적인 구문 요소가 SEI 메시지에 추가될 수도 있다.

[0132] 다른 예에서, 화상 품질 메트릭스 SEI 메시지는 SEI 메시지와 연관된 화상의 하나 또는 다수의 하위화상(subpicture) 또는 관심 영역(ROI)의 품질 메트릭스를 전달할 수도 있다. 하위화상 또는 ROI의 수를 나타내는 구문 요소, 하위화상 또는 ROI 위치를 나타내는 구문 요소, 및/또는 하위화상 또는 ROI 크기를 나타내는 구문 요소도 SEI 메시지에서 지정될 수도 있다.

[0133] PSNR(weighted PSNR) 및 WS-PSNR(weighted-to-spherically uniform PSNR) 과 같은 추가 품질 메트릭스가, HDR(High Dynamic Range) 및 360 비디오 콘텐츠의 품질을 나타내기 위해 SEI 메시지에 포함될 수도 있다.

[0134] 또 다른 예시적인 화상 메트릭스 SEI 메시지 형식이 표 6에 제공된다.

[0135] **표 6 화상 품질 메트릭 SEI 메시지 구문**

Picture_quality_metrics(payloadSize) {	**디스크립터**
pqm_cnt_minus1	u(8)
for(i = 0; i <= pqm_cnt_minus1; i++) {	
pqm_type[i]	u(8)
pqm_value[i]	u(16)
}	
}	

[0136]

[0137] 위의 화상 메트릭스 SEI 메시지는 현재 디코딩된 화상의 품질 메트릭스를 제공한다.

[0138] 구문 요소 **pqm_cnt_minus1** 의 값 더하기 1은 SEI 메시지에 의해 표시되는 루마 컴포넌트 품질 메트릭스의 수를 지정한다.

[0139] 구문 요소 **pqm_type**[i]의 값은 표 7에 지정된 대로 디코딩된 화상 또는 비디오 시퀀스와 연관된 i번째 품질 메트릭 유형을 나타낸다.

[0140] 표 7 pqm_type 의 해석

pqm_type	메트릭
0	PSNR
1	wPSNR
2	WS-PSNR
3	$PSNR_{sequence}$
4	$wPSNR_{sequence}$
5	$WS\text{-}PSNR_{sequence}$

[0141]

[0142] $PSNR_{sequenc}$, $wPSNR_{sequence}$, 및 $WS\text{-}PSNR_{sequence}$ 품질 메트릭 유형은 시퀀스에 대한 다수의 화상의 PSNR, wPSNR, 및 WS-PSNR 을 각각 나타낸다.

[0143] 구문 요소 **pqm_value**[i] 의 값은 i번째 품질 메트릭의 값을 지정한다. 구문 요소 pqm_type 의 값이 0이면, 저장된 16-비트 부호 없는 정수 pqm_value는 다음과 같이 (부동 소수점으로 표현되는) PSNR 값(단위 dB)으로 해석되고, 예외적으로 0과 동일한 pqm_value 값에 대해 PSNR은 무한대(infinity)이다.

[0144] $$PSNR = \frac{pqm_value[\,0\,]}{M}$$; 여기서 M 은 정수 (예, 100)이다.

[0145] 구문 요소 pqm_type 의 값이 1이면, 저장된 16-비트 부호 없는 정수 pqm_value는 다음과 같이 (부동 소수점으로 표현되는) wPSNR 값(단위 dB)으로 해석되고, 예외적으로, 0과 동일한 pqm_value 값에 대해 wPSNR 이 무한대이다.

[0146] $$wPSNR = \frac{pqm_value[\,1\,]}{M}$$; 여기서 M 은 정수 (예, 100)이다.

[0147] 구문 요소 pqm_type 의 값이 2이면, 저장된 16-비트 부호 없는 정수 pqm_value 는 다음과 같이 (부동 소수점으로 표현되는) WS-PSNR 값(단위 dB)으로 해석되고, 예외적으로 0과 동일한 pqm_value 값에 대해 WS-PSNR이 무한대이다.

[0148] $$WS_PSNR = \frac{pqm_value[2\,]}{M}$$; 여기서 M 은 정수 (예, 100)이다.

[0149] 구문 요소 pqm_type 의 값이 3이면, 품질 메트릭은 연관된 화상이 속한 CLVS 의 평균 루마 PSNR을 나타낸다. 16-비트 부호 없는 정수 pqm_value 은, 시퀀스 레벨 PSNR 품질 메트릭(단위 dB)의 결과로 해석되고 다음과 같이 도출된다(부동 소수점으로 표현됨), 예외적으로, 0과 동일한 pqm_value 값에 대해 PSNR 이 무한대이다.

$$PSNR_{sequence} = \frac{pqm_value[\,3\,]}{M}$$; 여기서 M 은 정수 (예, 100)이다.

[0150] 구문 요소 pqm_type 의 값이 4이면, 품질 메트릭은 연관된 화상이 속한 CLVS 의 평균 루마 가중 PSNR을 나타낸다. 16-비트 부호 없는 정수 pqm_value 은, 다음과 같은 (부동 소수점으로 표현되는) 시퀀스 레벨 wPSNR 값(단위 dB)으로 해석되며, 예외적으로 0과 동일한 pqm_value 값에 대해 wPSNR 은 무한대이다.

[0151] $$wPSNR_{sequence} = \frac{pqm_value[\,4\,]}{M}$$; 여기서 M 은 정수 (예, 100)이다.

[0152] 구문 요소 pqm_type 의 값이 5이면, 품질 메트릭은 연관된 화상이 속한 CLVS 의 평균 루마 WS-PSNR을 나타낸다. 16-비트 부호 없는 정수 pqm_value 은, 다음과 같은 (부동 소수점으로 표현되는) 시퀀스 레벨 WS-PSNR 값(단위 dB)으로 해석되며, 예외적으로 0과 동일한 pqm_value 값에 대해 WS-PSNR는 무한대이다.

[0153] $WS_PSNR_{sequence} = \frac{pqm_value[5]}{M}$; 여기서 M 은 정수 (예, 100)이다.

[0154] 다른 예에서, 다수의 비디오 프레임에 적용되는 평균 품질 메트릭스를 나타내기 위해 추가적인 품질 메트릭스 유형이 SEI 메시지에 포함될 수도 있다. SEI 메시지에 지정된 품질 메트릭이 연관된 화상에 적용되고 출력 순서에서 현재 계층의 모든 후속 화상에 대해 지속된다는 것을 나타내기 위해 제 1 구문 요소가 SEI 메시지에서 지정될 수도 있다. 제 2 구문 요소는 출력 순서에서 임의의 이전 품질 메트릭스의 지속성을 취소하기 위해 SEI 메시지에서 지정될 수도 있다.

[0155] 또 다른 예에서, 시퀀스 레벨 PSNR과 같은 평균 품질 메트릭이 CLVS의 임의의 화상에 대해 존재할 때, 연관된 화상 품질 SEI 메시지는 CLVS의 제 1 화상에 대해 존재할 것이다. 동일한 CLVS에 적용되는 모든 SEI 메시지의 평균 화상 메트릭은 동일한 콘텐츠를 가질 것이다.

[0156] 도 5는 품질 메트릭스 보충 향상 정보 메시지를 코딩하기 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 플로우차트이다. 도 5는 본 개시의 인코딩 및 디코딩 프로세스 둘 다를 도시한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 인코딩 프로세스는 비디오 인코더(200)를 포함하는 소스 디바이스(102)에 의해 수행될 수도 있다. 디코딩 프로세스는 비디오 디코더(300)를 포함하는 목적지 디바이스(116)에 의해 수행될 수도 있다.

[0157] 본 개시의 일례에서, 소스 디바이스 (102) 는 화상을 수신하도록 구성될 수도 있다 (500). 소스 디바이스(102)는 또한 (예를 들어, 비디오 인코더(200)를 사용하여) 화상을 인코딩하고 인코딩된 비디오 비트스트림을 목적지 디바이스(116)에 송신하도록 구성될 수도 있다. 소스 디바이스(102)는 또한 화상을 위한 품질 메트릭을 결정하도록 구성될 수도 있다(502). 소스 디바이스(102)는 품질 메트릭 구문 요소를 포함하는 품질 메트릭스 메시지를 인코딩하도록 추가로 구성될 수도 있으며, 여기서 품질 메트릭 구문 요소는 화상에 관련된 품질 메트릭의 값을 표시한다 (504).

[0158] 본 개시의 추가 예에서, 소스 디바이스(102)는 품질 메트릭스 메시지 내의 품질 메트릭 유형 구문 요소를 인코딩하도록 추가로 구성될 수도 있으며, 품질 메트릭 유형 구문 요소는 복수의 품질 메트릭 유형들 중에서, 품질 메트릭 구문 요소에 의해 표시되는, 품질 메트릭의 유형을 나타낸다. 일례에서, 복수의 품질 메트릭스 유형은 피크 신호 대 노이즈 비(PSNR)를 포함한다. 또 다른 예에서, 복수의 품질 메트릭스 유형은 피크 신호 대 노이즈 비(PSNR), 구조적 유사성 인덱스 (SSIM), 멀티스케일 구조적 유사성 인덱스(MS-SSIM), 비디오 품질 메트릭(VQM), 가중 PSNR(wPSNR), 가중 대 구형 균일 PSNR(WS-PSNR), 시퀀스 PSNR, 시퀀스 wPSNR, 또는 시퀀스 WS-PSNR 중 2개 이상을 포함한다. 위의 예에서, 품질 메트릭 구문 요소는 품질 메트릭 유형 구문 요소에 의해 표시되는 품질 메트릭의 값을 나타낸다.

[0159] 목적지 디바이스(116)는 화상을 수신하도록 구성될 수도 있다(510). 목적지 디바이스(116)는 또한 (예를 들어, 비디오 디코더(300)를 사용하여) 화상을 디코딩하도록 구성될 수도 있다. 목적지 디바이스(116)는 또한 품질 메트릭 구문 요소를 포함하는 품질 메트릭스 메시지를 디코딩할 수도 있으며, 여기서 품질 메트릭 구문 요소는 화상에 관련된 품질 메트릭의 값을 표시한다 (512). 목적지 디바이스(116)는 프로세싱된 화상을 형성하기 위해 품질 메트릭의 값에 따라 화상에 포스트 프로세싱 기법을 적용하고(514), 프로세싱된 화상을 표시하도록(516) 추가로 구성될 수도 있다.

[0160] 본 개시의 추가 예에서, 목적지 디바이스(116)는 품질 메트릭스 메시지 내의 품질 메트릭 유형 구문 요소를 디코딩하도록 추가로 구성될 수도 있으며, 품질 메트릭 유형 구문 요소는 복수의 품질 메트릭 유형들 중에서, 품질 메트릭 구문 요소에 의해 표시되는, 품질 메트릭의 유형을 나타낸다. 일례에서, 복수의 품질 메트릭스 유형은 피크 신호 대 노이즈 비(PSNR)를 포함한다. 또 다른 예에서, 복수의 품질 메트릭스 유형은 피크 신호 대 노이즈 비(PSNR), 구조적 유사성 인덱스 (SSIM), 멀티스케일 구조적 유사성 인덱스(MS-SSIM), 비디오 품질 메트릭(VQM), 가중 PSNR(wPSNR), 가중 대 구형 균일 PSNR(WS-PSNR), 시퀀스 PSNR, 시퀀스 wPSNR, 또는 시퀀스 WS-PSNR 중 2개 이상을 포함한다. 위의 예에서, 품질 메트릭 구문 요소는 품질 메트릭 유형 구문 요소에 의해 표시되는 품질 메트릭의 값을 나타낸다.

[0161] 본 개시의 일례에서, 품질 메트릭스 메시지는 품질 메트릭스 SEI 메시지를 포함한다. 다른 예에서, 품질 메트릭스 메시지는 품질 메트릭스 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함한다.

[0162] 본 개시의 다른 예에서, 소스 디바이스(102) 및/또는 목적지 디바이스(116)는 제 2 품질 메트릭 구문 요소를 포함하는 제 2 품질 메트릭스 메시지를 코딩하도록 구성될 수도 있으며, 여기서 제 2 품질 메트릭 구문 요소는 하

위화상 또는 화상의 관심 영역에 관련된 제 2 품질 메트릭의 제 2 값을 나타낸다.

[0163] 설명의 목적으로, 위의 기법은 VVC (ITU-T H.266, 개발중), 및 HEVC (ITU-T H.265) 의 맥락에서 설명된다. 그러나, 본 개시의 기법은 AV1, AV1의 향후 버전, 및 AV1 비디오 코딩 형식의 후속 버전과 같은 다른 비디오 코딩 표준 및 비디오 코딩 형식으로 구성된 비디오 인코딩 디바이스에 의해 수행될 수도 있다. 예를 들어, SEI 메시지인 것과 대조적으로, 메시지는 본 개시에 설명된 메타데이터 중 적어도 일부를 포함하는 개방 비트스트림 유닛(OBU)과 같은 패킷화된 데이터일 수도 있다. 일례로서, 화상 배향 SEI 메시지 내에 포함된 전술한 구문의 일부 또는 전부는 화상 배향 OBU가 취소 플래그, 지속성 플래그, 구성성분 화상 매칭 플래그, 또는 변환 유형 구문 요소를 포함하도록 화상 배향 OBU 내에 포함될 수도 있다. 다른 예로서, 화상 품질 메트릭스 SEI 메시지 내에 포함된 위에서 설명된 구문 중 일부 또는 전부는 화상 품질 메트릭스 OBU가 화상의 품질 메트릭을 나타내는 하나 이상의 구문 요소를 포함하도록 화상 품질 메트릭스 OBU 내에 포함될 수도 있다.

[0164] 도 6 는 본 개시의 기법을 수행할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더 (200) 를 예시하는 블록도이다. 도 6 는 설명의 목적으로 제공되며, 본 개시에서 대체로 예시화되고 설명된 바와 같은 기법의 한정으로서 고려되지 않아야 한다. 설명의 목적을 위해, 본 개시는 VVC (ITU-T H.266, 개발 중) 및 HEVC (ITU-T H.265) 의 기법들에 따른 비디오 디코더 (200) 를 설명한다. 그러나, 본 개시의 기법은 AV1 및 AV1 비디오 코딩 형식의 후속과 같은 다른 비디오 코딩 표준 및 비디오 코딩 형식으로 구성된 비디오 인코딩 디바이스에 의해 수행될 수도 있다.

[0165] 도 6 의 예에서, 비디오 인코더 (200) 는 비디오 데이터 메모리 (230), 모드 선택 유닛 (202), 잔차 생성 유닛 (204), 변환 프로세싱 유닛 (206), 양자화 유닛 (208), 역 양자화 유닛 (210), 역 변환 프로세싱 유닛 (212), 재구성 유닛 (214), 필터 유닛 (216), 디코딩된 화상 버퍼 (DPB) (218), 및 엔트로피 인코딩 유닛 (220) 을 포함한다. 비디오 데이터 메모리 (230), 모드 선택 유닛 (202), 잔차 생성 유닛 (204), 변환 프로세싱 유닛 (206), 양자화 유닛 (208), 역 양자화 유닛 (210), 역 변환 프로세싱 유닛 (212), 재구성 유닛 (214), 필터 유닛 (216), DPB (218), 및 엔트로피 인코딩 유닛 (220) 중 임의의 것 또는 전부는 하나 이상의 프로세서에서 또는 프로세싱 회로에서 구현될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (200) 의 유닛들은 하드웨어 회로의 일부로서 또는 프로세서, ASIC, 또는 FPGA 의 일부로서 하나 이상의 회로들 또는 로직 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다. 더욱이, 비디오 인코더 (200) 는 이들 및 다른 기능들을 수행하기 위해 추가적인 또는 대안적인 프로세서들 또는 프로세싱 회로를 포함할 수도 있다.

[0166] 비디오 데이터 메모리(230)는 비디오 인코더(200)의 컴포넌트들에 의해 인코딩될 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 는 예를 들어, 비디오 소스 (104) (도 1) 로부터 비디오 데이터 메모리 (230) 에 저장된 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. DPB (218) 는 비디오 인코더 (200) 에 의한 후속 비디오 데이터의 예측에 사용하기 위해 레퍼런스 비디오 데이터를 저장하는 레퍼런스 화상 메모리로서 작용할 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (230) 및 DPB (218) 는 다양한 메모리 디바이스들, 예컨대 동기식 랜덤 액세스 메모리 (synchronous dynamic random access memory; SDRAM) 을 포함하는 DRAM, 자기저항 RAM (magnetoresistive RAM; MRAM), 저항 RAM (resistive RAM; RRAM), 또는 다른 타입들의 메모리 디바이스들 중 임의의 것에 의해 형성될 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (230) 및 DPB (218) 는 동일한 메모리 디바이스 또는 분리된 메모리 디바이스들에 의해 제공될 수도 있다. 다양한 예들에서, 비디오 데이터 메모리 (230) 는 예시된 바와 같이 비디오 인코더 (200) 의 다른 컴포넌트들과 온-칩되거나, 또는 그러한 컴포넌트들에 대해 오프-칩될 수도 있다.

[0167] 본 개시에서, 비디오 데이터 메모리 (230) 에 대한 언급은 이처럼 구체적으로 설명되지 않으면 비디오 인코더 (200) 내부의 메모리, 또는 이처럼 구체적으로 설명되지 않으면 비디오 인코더 (200) 외부의 메모리에 한정되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 오히려, 비디오 데이터 메모리 (230) 에 대한 언급은, 비디오 인코더 (200) 가 인코딩을 위해 수신하는 비디오 데이터 (예컨대, 인코딩될 현재 블록을 위한 비디오 데이터) 를 저장하는 레퍼런스 메모리로서 이해되어야 한다. 도 1 의 메모리 (106) 는 또한 비디오 인코더 (200) 의 다양한 유닛들로부터의 출력들의 일시적 저장을 제공할 수도 있다.

[0168] 도 6 의 다양한 유닛들은 비디오 인코더 (200) 에 의해 수행되는 동작들의 이해를 돕기 위해 예시된다. 그 유닛들은 고정 기능 회로들, 프로그래밍가능 회로들, 또는 이들의 조합으로서 구현될 수도 있다. 고정 기능 회로들은, 특정 기능성을 제공하고, 수행될 수 있는 동작들에 대해 미리 설정된 회로들을 지칭한다. 프로그래밍가능 회로들은, 다양한 태스크들을 수행하고, 수행될 수도 있는 동작들에서 유연한 기능성을 제공하도록 프로그래밍될 수 있는 회로들을 지칭한다. 예를 들어, 프로그래밍가능 회로들은, 그 프로그래밍가능 회로들로

하여금 소프트웨어 또는 펌웨어의 명령들에 의해 정의된 방식으로 동작하게 하는 소프트웨어 또는 펌웨어를 실행할 수도 있다. 고정 기능 회로들은 (예를 들어, 파라미터들을 수신하거나 또는 파라미터들을 출력하기 위해) 소프트웨어 명령들을 실행할 수도 있지만, 고정 기능 회로들이 수행하는 동작들의 유형들은 일반적으로 불변이다. 일부 예들에서, 유닛들 중 하나 이상은 별개의 회로 블록들 (고정 기능 또는 프로그램가능) 일 수도 있고, 일부 예들에서, 유닛들 중 하나 이상은 집적 회로들일 수도 있다.

[0169] 비디오 인코더 (200) 는 프로그래밍가능 회로들로부터 형성된, 산술 로직 유닛 (arithmetic logic unit; ALU) 들, EFU (elementary function unit) 들, 디지털 회로들, 아날로그 회로들, 및/또는 프로그래밍가능 코어들을 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 의 동작이 프로그래밍 가능 회로에 의해 실행되는 소프트웨어를 사용하여 수행되는 예에서, 메모리 (106) (도 1) 는 비디오 인코더 (200) 가 수신하고 실행하는 소프트웨어의 명령들 (예를 들어, 오브젝트 코드) 를 저장할 수도 있거나, 또는 비디오 인코더 (200) 내의 다른 메모리 (미도시) 가 그러한 명령들을 저장할 수도 있다.

[0170] 비디오 데이터 메모리 (230) 는 수신된 비디오 데이터를 저장하도록 구성된다. 비디오 인코더 (200) 는 비디오 데이터 메모리 (230) 로부터 비디오 데이터의 화상을 취출하고, 비디오 데이터를 잔차 생성 유닛 (204) 및 모드 선택 유닛 (202) 에 제공할 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (230) 에서의 비디오 데이터는 인코딩될 원시 비디오 데이터일 수도 있다.

[0171] 모드 선택 유닛 (202) 은 모션 추정 유닛 (222), 모션 보상 유닛 (224), 및 인트라 예측 유닛 (226) 을 포함한다. 모드 선택 유닛 (202) 은 다른 예측 모드들에 따라 비디오 예측을 수행하기 위해 추가적인 기능 유닛들을 포함할 수도 있다. 예들로서, 모드 선택 유닛 (202) 은 팔레트 유닛, 인트라 블록 카피 유닛 (모션 추정 유닛 (222) 및/또는 모션 보상 유닛 (224) 의 부분일 수도 있음), 아핀 유닛, 선형 모델 (LM) 유닛 등을 포함할 수도 있다.

[0172] 모드 선택 유닛 (202) 은 일반적으로 인코딩 파라미터들의 조합들 및 그러한 조합들에 대한 결과적인 레이트 왜곡 값들을 테스트하기 위해 다수의 인코딩 패스들을 조정한다. 인코딩 파라미터들은 CTU들의 CU들로의 파티셔닝, CU들에 대한 예측 모드들, CU들의 잔차 데이터에 대한 변환 타입들, CU들의 잔차 데이터에 대한 양자화 파라미터들 등을 포함할 수도 있다. 모드 선택 유닛 (202) 은 궁극적으로 다른 테스트된 조합들보다 양호한 레이트-왜곡 값들을 갖는 인코딩 파라미터들의 조합을 선택할 수도 있다.

[0173] 비디오 인코더 (200) 는 비디오 데이터 메모리 (230) 로부터 취출된 화상을 일련의 CTU들로 파티셔닝하고, 슬라이스 내에 하나 이상의 CTU들을 캡슐화할 수도 있다. 모드 선택 유닛 (202) 은 위에 설명된 MTT 구조, QTBT 구조, 슈퍼블록 구조, 또는 쿼드트리 구조와 같은 트리 구조에 따라 화상의 CTU 를 파티셔닝할 수도 있다. 위에 설명된 바와 같이, 비디오 인코더 (200) 는 트리 구조에 따라 CTU 를 파티셔닝하는 것으로부터 하나 이상의 CU들을 형성할 수도 있다. 그러한 CU 는 일반적으로 "비디오 블록" 또는 "블록" 으로도 또한 지칭될 수도 있다.

[0174] 일반적으로, 모드 선택 유닛 (202) 은 또한 그의 컴포넌트들 (예를 들어, 모션 추정 유닛 (222), 모션 보상 유닛 (224), 및 인트라 예측 유닛 (226)) 을 제어하여 현재 블록 (예를 들어, 현재 CU, 또는 HEVC 에서, PU 및 TU 의 오버랩하는 부분) 을 위한 예측 블록을 생성한다. 현재 블록의 인터 예측을 위해, 모션 추정 유닛 (222) 은 하나 이상의 레퍼런스 화상들 (DPB (218) 에 저장된 하나 이상의 이전에 코딩된 화상들) 에서 하나 이상의 밀접하게 매칭하는 레퍼런스 블록들을 식별하기 위해 모션 검색을 수행할 수도 있다. 특히, 모션 추정 유닛 (222) 은, 예를 들어, 절대 차이의 합 (SAD), 제곱 차이들의 합 (SSD), 평균 절대 차이 (MAD), 평균 제곱 차이들 (MSD) 등에 따라, 잠재적 레퍼런스 블록이 현재 블록에 얼마나 유사한지를 나타내는 값을 계산할 수도 있다. 모션 추정 유닛 (222) 은 일반적으로 고려되고 있는 레퍼런스 블록과 현재 블록 사이의 샘플 별 (sample-by-sample) 차이들을 사용하여 이러한 계산들을 수행할 수도 있다. 모션 추정 유닛 (222) 은 현재 블록과 가장 밀접하게 매칭하는 레퍼런스 블록을 표시하는, 이러한 계산들로부터 비롯되는 최저 값을 갖는 레퍼런스 블록을 식별할 수도 있다.

[0175] 모션 추정 유닛 (222) 은 현재 화상에서의 현재 블록의 위치에 상대적인 레퍼런스 화상들에서의 레퍼런스 블록들의 위치들을 정의하는 하나 이상의 모션 벡터 (MV) 들을 형성할 수도 있다. 모션 추정 유닛 (222) 은 그 후 모션 벡터들을 모션 보상 유닛 (224) 에 제공할 수도 있다. 예를 들어, 단방향 인터 예측을 위해, 모션 추정 유닛 (222) 은 단일 모션 벡터를 제공할 수도 있는 반면, 양방향 인터 예측을 위해, 모션 추정 유닛 (222) 은 2개의 모션 벡터들을 제공할 수도 있다. 그 다음, 모션 보상 유닛 (224) 은 모션 벡터들을 사용하여 예측 블록을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 모션 보상 유닛 (224) 은 모션 벡터를 사용하여 레퍼런스 블록의

데이터를 취출할 수도 있다. 다른 예로서, 모션 벡터가 분수 샘플 정밀도를 갖는다면, 모션 보상 유닛(224) 은 하나 이상의 보간 필터들에 따라 예측 블록을 위한 값들을 보간할 수도 있다. 더욱이, 양방향 인터 예측을 위해, 모션 보상 유닛 (224) 은 각각의 모션 벡터들에 의해 식별된 2 개의 레퍼런스 블록들을 위한 데이터를 취출하고, 예컨대, 샘플 별 평균화 또는 가중 평균화를 통해 취출된 데이터를 조합할 수도 있다.

[0176] AV1 비디오 코딩 형식에 따라 동작할 때, 모션 추정 유닛(222) 및 모션 보상 유닛(224)은 병진 모션 보상(translational motion compensation), 아핀 모션 보상, 중첩된 블록 모션 보상(OBMC) 및/또는 복합 인터-인트라 예측(compound inter-intra prediction)을 사용하여 비디오 데이터의 코딩 블록(예를 들어, 루마 및 크로마 코딩 블록 둘 다)을 인코딩하도록 구성될 수도 있다.

[0177] 다른 예로서, 인트라 예측 또는 인트라 예측 코딩을 위해, 인트라 예측 유닛 (226) 은 현재 블록에 이웃하는 샘플들로부터 예측 블록을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 방향성 모드들을 위해, 인트라 예측 유닛 (226) 은 일반적으로 이웃하는 샘플들의 값들을 수학적으로 조합하고 현재 블록에 걸쳐 정의된 방향에서 이들 계산된 값들을 포퓰레이팅(populating)하여 예측 블록을 생성할 수도 있다. 다른 예로서, DC 모드를 위해, 인트라-예측 유닛 (226) 은 현재 블록에 대한 이웃하는 샘플들의 평균을 계산하고 예측 블록을 생성하여 예측 블록의 각각의 샘플에 대해 이러한 결과적인 평균을 포함할 수도 있다.

[0178] AV1 비디오 코딩 형식에 따라 동작할 때, 인트라 예측 유닛(226)은 방향성 인트라 예측, 비방향성 인트라 예측, 재귀 필터 인트라 예측, CFL(chroma-from-luma) 예측, 인트라 블록 카피(IBC), 및/또는 컬러 팔레트 모드를 사용하여 비디오 데이터의 코딩 블록(예를 들어, 루마 및 크로마 코딩 블록 둘 다)을 인코딩하도록 구성될 수도 있다. 모드 선택 유닛 (202) 은 다른 예측 모드들에 따라 비디오 예측을 수행하기 위해 추가적인 기능 유닛들을 포함할 수도 있다.

[0179] 모드 선택 유닛 (202) 은 예측 블록을 잔차 생성 유닛 (204) 에 제공한다. 잔차 생성 유닛 (204) 은 비디오 데이터 메모리 (230) 로부터의 현재 블록의 원시, 인코딩되지 않은 버전 및 모드 선택 유닛 (202) 으로부터의 예측 블록을 수신한다. 잔차 생성 유닛 (204) 은 현재 블록과 예측 블록 사이의 샘플 별 차이를 계산한다. 결과적인 샘플별 차이는 현재 블록을 위한 잔차 블록을 정의한다. 일부 예들에서, 잔차 생성 유닛 (204) 은 또한 잔차 차분 펄스 코드 변조 (residual differential pulse code modulation; RDPCM) 를 사용하여 잔차 블록을 생성하기 위해 잔차 블록에서의 샘플 값들 사이의 차이들을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 잔차 생성 유닛 (204) 은 이진 감산 (binary subtraction) 을 수행하는 하나 이상의 감산기 회로들을 사용하여 형성될 수도 있다.

[0180] 모드 선택 유닛 (202) 이 CU들을 PU들로 파티셔닝하는 예들에서, 각각의 PU 는 루마 예측 유닛 및 대응하는 크로마 예측 유닛들과 연관될 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 다양한 사이즈를 갖는 PU들을 지원할 수도 있다. 위에 나타낸 바와 같이, CU 의 크기는 CU 의 루마 코딩 블록의 크기를 지칭할 수도 있고, PU 의 크기는 PU 의 루마 예측 유닛의 크기를 지칭할 수도 있다. 특정 CU 의 크기가 2Nx2N 이라고 가정하면, 비디오 인코더 (200) 는 인트라 예측을 위해 2Nx2N 또는 NxN 의 PU 크기들을 지원하고, 인터 예측을 위해 2Nx2N, 2NxN, Nx2N, NxN, 또는 유사한 것의 대칭적인 PU 크기들을 지원할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 또한, 인터 예측을 위해 2NxnU, 2NxnD, nLx2N, 및 nRx2N 의 PU 크기들을 위한 비대칭적인 파티셔닝을 지원할 수도 있다.

[0181] 모드 선택 유닛 (202) 이 CU 를 PU들로 추가로 분할하지 않는 예들에서, 각각의 CU 는 루마 코딩 블록 및 대응하는 크로마 코딩 블록들과 연관될 수도 있다. 위와 같이, CU 의 크기는 CU 의 루마 코딩 블록의 크기를 지칭할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 및 비디오 디코더 (300) 는 2Nx2N, 2NxN, 또는 Nx2N 의 CU 크기들을 지원할 수도 있다.

[0182] 인트라 블록 카피 모드 코딩, 아핀 모드 코딩 및 선형 모델 (LM) 모드 코딩과 같은 다른 비디오 코딩 기법을 위해, 몇몇 예들로서, 모드 선택 유닛 (202) 은 코딩 기술과 연관된 각각의 유닛들을 통해, 인코딩되고 있는 현재 블록을 위한 예측 블록을 생성한다. 팔레트 모드 코딩과 같은 일부 예들에서, 모드 선택 유닛 (202) 은 예측 블록을 생성하지 않을 수도 있고, 대신에 선택된 팔레트에 기초하여 블록을 재구성할 방식을 표시하는 구문 요소들을 생성할 수도 있다. 그러한 모드들에서, 모드 선택 유닛 (202) 은 이들 구문 요소들을 인코딩될 엔트로피 인코딩 유닛 (220) 에 제공할 수도 있다.

[0183] 위에서 설명된 바와 같이, 잔차 생성 유닛 (204) 은 현재 블록 및 대응하는 예측 블록을 위한 비디오 데이터를 수신한다. 잔차 생성 유닛 (204) 은 그 후 현재 블록을 위한 잔차 블록을 생성한다. 잔차 블록을 생성

하기 위해, 잔차 생성 유닛 (204) 은 예측 블록과 현재 블록 사이의 샘플 별 차이들을 계산한다.

[0184] 변환 프로세싱 유닛 (206) 은 잔차 블록에 하나 이상의 변환들을 적용하여 변환 계수들의 블록 (본 명세서에서 "변환 계수 블록" 으로서 지칭됨) 을 생성한다. 변환 프로세싱 유닛 (206) 은 다양한 변환들을 잔차 블록에 적용하여 변환 계수 블록을 형성할 수도 있다. 예를 들어, 변환 프로세싱 유닛 (206) 은 이산 코사인 변환 (DCT), 방향성 변환, Karhunen-Loeve 변환 (KLT), 또는 개념적으로 유사한 변환을 잔차 블록에 적용할 수도 있다. 일부 예들에서, 변환 프로세싱 유닛 (206) 은 잔차 블록에 대한 다수의의 변환들, 예를 들어 1 차 변환 및 2 차 변환, 이를 테면 회전 변환을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 변환 프로세싱 유닛 (206) 은 잔차 블록에 변환들을 적용하지 않는다.

[0185] AV1에 따라 동작할 때, 변환 프로세싱 유닛 (206) 은 잔차 블록에 하나 이상의 변환들을 적용하여 변환 계수들의 블록 (본 명세서에서는 "변환 계수 블록" 으로 지칭됨) 을 생성할 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛 (206) 은 다양한 변환들을 잔차 블록에 적용하여 변환 계수 블록을 형성할 수도 있다. 예를 들어, 변환 프로세싱 유닛 (206) 은 이산 코사인 변환 (DCT), 비대칭 이산 사인 변환 (ADST), 반전된 ADST(예를 들어, 역순의 ADST) 및 항등 변환(IDTX)을 포함할 수 있는 수평/수직 변환 조합을 적용할 수 있다. 항등 변환을 사용하는 경우 수직 또는 수평 방향 중 하나에서 변환이 스킵(skip)된다. 일부 예에서는, 변환 프로세싱은 스킵될 수도 있다.

[0186] 양자화 유닛 (208) 은 양자화된 변환 계수 블록을 생성하기 위해 변환 계수 블록에서의 변환 계수들을 양자화할 수도 있다. 양자화 유닛 (208) 은 현재 블록과 연관된 양자화 파라미터 (QP) 값에 따라 변환 계수 블록의 변환 계수들을 양자화할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 는 (예컨대, 모드 선택 유닛 (202) 을 통해) CU 와 연관된 QP 값을 조정함으로써 현재 블록과 연관된 변환 계수 블록들에 적용되는 양자화의 정도를 조정할 수도 있다. 양자화는 정보의 손실을 도입할 수도 있으며, 따라서, 양자화된 변환 계수들은 변환 프로세싱 유닛 (206) 에 의해 생성된 원래 변환 계수들보다 더 낮은 정밀도를 가질 수도 있다.

[0187] 역 양자화 유닛 (210) 및 역 변환 프로세싱 유닛 (212) 은 각각 양자화된 변환 계수 블록에 역 양자화 및 역 변환들을 적용하여, 변환 계수 블록으로부터 잔차 블록을 재구성할 수도 있다. 재구성 유닛 (214) 은 모드 선택 유닛 (202) 에 의해 생성된 예측 블록 및 재구성된 잔차 블록에 기초하여 (잠재적으로 어느 정도의 왜곡을 가짐에도 불구하고) 현재 블록에 대응하는 재구성된 블록을 생성할 수도 있다 . 예를 들어, 재구성 유닛 (214) 은 재구성된 잔차 블록의 샘플들을, 모드 선택 유닛 (202) 에 의해 생성된 예측 블록으로부터의 대응하는 샘플들에 추가하여 재구성된 블록을 생성할 수도 있다.

[0188] 필터 유닛 (216) 은 재구성된 블록들에 대해 하나 이상의 필터 동작을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 필터 유닛 (216) 은 CU들의 에지들을 따라 블록키니스 아티팩트들을 감소시키기 위해 디블록킹 동작들을 수행할 수도 있다. 필터 유닛 (216) 의 동작들은 일부 예들에서 스킵될 수도 있다.

[0189] AV1에 따라 동작할 때, 필터 유닛 (216) 은 재구성된 블록들에 대해 하나 이상의 필터 동작들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 필터 유닛 (216) 은 CU들의 에지들을 따라 블록키니스 아티팩트 (blockiness artifacts) 를 감소시키기 위해 디블록킹 동작들을 수행할 수도 있다. 다른 예들에서, 필터 유닛 (216) 은, 디블록킹 이후에 적용될 수도 있는 제약된 방향성 향상 필터 (CDEF) 를 적용할 수도 있고, 추정된 에지 방향들에 기초하여 비-분리가능 비선형 저역 통과 방향성 필터들의 적용을 포함할 수도 있다. 필터 유닛 (216) 은 또한 CDEF 이후에 적용되는 루프 복원 필터를 포함할 수 있으며, 분리 가능한 대칭 정규화 Wiener 필터 또는 이중 자체 유도 필터를 포함할 수 있다.

[0190] 비디오 인코더 (200) 는 DPB (218) 에 재구성된 블록들을 저장한다. 예를 들어, 필터 유닛 (216) 의 동작들이 수행되지 않은 예들에서, 재구성 유닛 (214) 이, 재구성된 블록들을 DPB (218) 에 저장할 수도 있다. 필터 유닛 (216) 의 동작들이 수행되는 예들에서, 필터 유닛 (216) 은, 필터링된 재구성된 블록들을 DPB (218) 에 저장할 수도 있다. 모션 추정 유닛 (222) 및 모션 보상 유닛 (224) 은 재구성된 (및 잠재적으로 필터링된) 블록들로부터 형성된, DPB (218) 로부터의 레퍼런스 화상을 취출하여, 후속적으로 인코딩된 화상들의 블록들을 인터 예측할 수도 있다. 추가로, 인트라 예측 유닛 (226) 은 현재 화상에서의 다른 블록들을 인트라 예측하기 위해 현재 화상의 DPB (218) 에서 재구성된 블록들을 사용할 수도 있다.

[0191] 일반적으로, 엔트로피 인코딩 유닛 (220) 은 비디오 인코더 (200) 의 다른 기능 컴포넌트들로부터 수신된 구문 요소들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛 (220) 은 양자화 유닛 (208) 으로부터의 양자화된 변환 계수 블록들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 다른 예로서, 엔트로피 인코딩 유닛

(220) 은 모드 선택 유닛 (202) 으로부터 예측 구문 요소들 (예를 들어, 인트라-예측에 대한 인트라-모드 정보 또는 인터-예측에 대한 모션 정보) 을 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (220) 은 엔트로피 인코딩된 데이터를 생성하기 위해, 비디오 데이터의 다른 예인, 구문 요소들에 대해 하나 이상의 엔트로피 인코딩 동작들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛 (220) 은 컨텍스트 적응적 가변 길이 코딩 (CAVLC) 동작, CABAC 동작, V2V (variable-to-variable) 길이 코딩 동작, 구문 기반 컨텍스트 적응적 이진 산술 코딩 (SBAC) 동작, 확률 간격 파티셔닝 엔트로피 (PIPE) 코딩 동작, 지수-골롬(Exponential-Golomb) 인코딩 동작, 또는 다른 타입의 엔트로피 인코딩 동작을 데이터에 대해 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 엔트로피 인코딩 유닛 (220) 은 구문 요소들이 엔트로피 인코딩되지 않은 바이패스 모드에서 동작할 수도 있다.

[0192] 비디오 인코더 (200) 는 화상 또는 슬라이스의 블록들을 재구성하는데 필요한 엔트로피 인코딩된 구문 요소들을 포함하는 비트스트림을 출력할 수도 있다. 특히, 엔트로피 인코딩 유닛 (220) 은 비트스트림을 출력할 수도 있다.

[0193] AV1 에 따르면, 엔트로피 인코딩 유닛 (220) 은 심볼-대-심볼 적응적 멀티-심볼 산술 코더로서 구성될 수도 있다. AV1 에서의 구문 요소는 N개의 요소들의 알파벳을 포함하고, 컨텍스트 (예를 들어, 확률 모델) 는 N개의 확률들의 세트를 포함한다. 엔트로피 인코딩 유닛 (220) 은 n-비트(예를 들어, 15-비트) 누적 분포 함수 (CDF)로서 확률을 저장할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (220) 은 컨텍스트를 업데이트하기 위해 알파벳 크기에 기초한 업데이트 팩터로 재귀적 스케일링을 수행할 수 있다.

[0194] 위에 설명된 동작들은 블록에 대하여 설명된다. 그러한 설명은 루마 코딩 블록 및/또는 크로마 코딩 블록들을 위한 동작들인 것으로 이해되어야 한다. 위에 설명된 바와 같이, 일부 예들에서, 루마 코딩 블록 및 크로마 코딩 블록들은 CU 의 루마 및 크로마 컴포넌트들이다. 일부 예들에서, 루마 코딩 블록 및 크로마 코딩 블록들은 PU 의 루마 및 크로마 컴포넌트들이다.

[0195] 일부 예들에서, 루마 코딩 블록에 대해 수행된 동작들은 크로마 코딩 블록들을 위해 반복될 필요가 없다. 일 예로서, 루마 코딩 블록을 위한 모션 벡터 (MV) 및 레퍼런스 화상을 식별하기 위한 동작들이, 크로마 블록들을 위한 MV 및 레퍼런스 화상을 식별하기 위해 반복될 필요는 없다. 오히려, 루마 코딩 블록을 위한 MV 는 크로마 블록들을 위한 MV 를 결정하도록 스케일링될 수도 있으며, 레퍼런스 화상은 동일할 수도 있다. 다른 예로서, 인트라 예측 프로세스는 루마 코딩 블록 및 크로마 코딩 블록들에 대해 동일할 수도 있다.

[0196] 위에서 논의된 SEI 기법에 따라, 비디오 인코더(200)는 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리, 및 회로에서 구현되고 화상을 수신하고, 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 인코딩하도록 구성된 하나 이상의 프로세싱 유닛을 포함하는 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성된 디바이스의 예를 나타내고, 여기서 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 표시한다. 비디오 인코더(200)는 품질 메트릭 구문 요소를 포함하는 품질 메트릭스 메시지를 인코딩하도록 추가로 구성될 수도 있으며, 여기서 품질 메트릭 구문 요소는 화상에 관련된 품질 메트릭의 값을 표시한다.

[0197] 도 7 은 본 개시의 기술을 수행할 수도 있는 예시적인 비디오 디코더 (300) 를 예시하는 블록도이다. 도 7 는 설명의 목적으로 제공되고 본 개시에 폭넓게 예시되고 설명된 바와 같은 기술에 대해 한정하지 않는다. 설명의 목적으로, 본 개시는 VVC (ITU-T H.266, 개발 중), 및 HEVC (ITU-T H.265) 의 기술에 따른 비디오 디코더 (300) 를 설명한다. 그러나, 본 개시의 기술은 다른 비디오 코딩 표준들로 구성되는 비디오 코딩 디바이스들에 의해 수행될 수도 있다.

[0198] 도 7 의 예에서, 비디오 디코더 (300) 는, 코딩된 화상 버퍼 (CPB) 메모리 (320), 엔트로피 디코딩 유닛 (302), 예측 프로세싱 유닛 (304), 역 양자화 유닛 (306), 역 변환 프로세싱 유닛 (308), 재구성 유닛 (310), 필터 유닛 (312), 및 디코딩된 화상 버퍼 (DPB) (314) 를 포함한다. CBP 메모리 (320), 엔트로피 디코딩 유닛 (302), 예측 프로세싱 유닛 (304), 역 양자화 유닛 (306), 역 변환 프로세싱 유닛 (308), 재구성 유닛 (310), 필터 유닛 (312) 및 DPB (314) 중 임의의 것 또는 전부가 하나 이상의 프로세서에서 또는 프로세싱 회로에서 구현될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (300) 의 유닛들은 하드웨어 회로의 부분으로서, 또는 프로세서, ASIC, 또는 FPGA 의 부분으로서 하나 이상의 회로들 또는 로직 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다. 더욱이, 비디오 디코더 (300) 는 이들 및 다른 기능들을 수행하기 위해 추가적인 또는 대안적인 프로세서들 또는 프로세싱 회로를 포함할 수도 있다.

[0199] 예측 프로세싱 유닛 (304) 은 모션 보상 유닛 (316) 및 인트라-예측 유닛 (318) 을 포함한다. 예측 프로세싱 유닛 (304) 은 다른 예측 모드들에 따라 예측을 수행하기 위해 추가 유닛들을 포함할 수도 있다. 예들로

서, 예측 프로세싱 유닛 (304) 은 팔레트 유닛, 인트라 블록 카피 유닛 (모션 보상 유닛 (316) 의 부분을 형성할 수도 있음), 아핀 유닛, 선형 모델 (LM) 유닛 등을 포함할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 디코더 (300) 는 더 많거나, 더 적거나, 또는 상이한 기능 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.

[0200] AV1에 따라 동작할 때, 보상 유닛(316)은 전술한 바와 같이 병진 모션 보상, 아핀 모션 보상, OBMC, 및/또는 복합 인터-인트라 예측을 사용하여 비디오 데이터의 코딩 블록(예를 들어, 루마 및 크로마 코딩 블록 양자 모두)을 디코딩하도록 구성될 수도 있다. 인트라 예측 유닛(318)은 위에서 설명한 바와 같이 방향성 인트라 예측, 비방향성 인트라 예측, 재귀 필터 인트라 예측, CFL, 인트라 블록 카피(IBC), 및/또는 색상 팔레트 모드를 사용하여 비디오 데이터의 코딩 블록(예를 들어, 루마 및 크로마 코딩 블록 둘 다)을 디코딩하도록 구성될 수도 있다.

[0201] CPB 메모리 (320) 는, 비디오 디코더 (300) 의 컴포넌트에 의해 디코딩될 인코딩된 비디오 비트스트림과 같은 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. CPB 메모리 (320) 에 저장된 비디오 데이터는, 예를 들어, 컴퓨터 판독가능 매체 (110) (도 1) 로부터 획득될 수도 있다. CPB 메모리 (320) 는 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터 인코딩된 비디오 데이터 (예를 들어, 구문 요소) 를 저장하는 CPB 를 포함할 수도 있다. 또한, CPB 메모리 (320) 는 비디오 디코더 (300) 의 다양한 유닛들로부터의 출력들을 나타내는 일시적 데이터와 같은, 코딩된 화상의 구문 요소외의 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. DPB (314) 는 일반적으로, 인코딩된 비디오 비트스트림의 후속 데이터 또는 화상들을 디코딩할 때 레퍼런스 비디오 데이터로서 비디오 디코더 (300) 가 출력 및/또는 사용할 수도 있는 디코딩된 화상들을 저장한다. CPB 메모리 (320) 및 DPB (314) 는 SDRAM 을 포함한 DRAM, MRAM, RRAM, 또는 다른 타입들의 메모리 디바이스들과 같은 다양한 메모리 디바이스들 중 임의의 것에 의해 형성될 수도 있다. CPB 메모리 (320) 및 DPB (314) 는 동일한 메모리 디바이스 또는 별도의 메모리 디바이스들에 의해 제공될 수도 있다. 다양한 예들에서, CPB 메모리 (320) 는 비디오 디코더 (300) 의 다른 컴포넌트들과 온-칩되거나, 또는 그 컴포넌트들에 대해 오프-칩될 수도 있다.

[0202] 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 비디오 디코더 (300) 는 메모리 (120) (도 1) 로부터 코딩된 비디오 데이터를 취출할 수도 있다. 즉, 메모리 (120) 는 CPB 메모리 (320) 로 위에서 논의된 바와 같이 데이터를 저장할 수도 있다. 마찬가지로, 메모리 (120) 는 비디오 디코더 (300) 의 기능성의 일부 또는 전부가 비디오 디코더 (300) 의 프로세싱 회로에 의해 실행되도록 소프트웨어에서 구현될 때, 비디오 디코더 (300) 에 의해 실행될 명령들을 저장할 수도 있다.

[0203] 도 7 에 도시된 다양한 유닛들은 비디오 디코더 (300) 에 의해 수행되는 동작들의 이해를 돕기 위해 예시된다. 그 유닛들은 고정 기능 회로들, 프로그래밍가능 회로들, 또는 이들의 조합으로서 구현될 수도 있다. 도 6 와 유사하게, 고정 기능 회로들은 특정 기능성을 제공하고, 수행될 수 있는 동작들에 대해 미리 설정되는 회로들을 지칭한다. 프로그래밍가능 회로들은, 다양한 태스크들을 수행하고, 수행될 수도 있는 동작들에서 유연한 기능성을 제공하도록 프로그래밍될 수 있는 회로들을 지칭한다. 예를 들어, 프로그래밍가능 회로들은, 그 프로그래밍가능 회로들로 하여금 소프트웨어 또는 펌웨어의 명령들에 의해 정의된 방식으로 동작하게 하는 소프트웨어 또는 펌웨어를 실행할 수도 있다. 고정 기능 회로들은 (예를 들어, 파라미터들을 수신하거나 또는 파라미터들을 출력하기 위해) 소프트웨어 명령들을 실행할 수도 있지만, 고정 기능 회로들이 수행하는 동작들의 유형들은 일반적으로 불변이다. 일부 예들에서, 유닛들 중 하나 이상은 별개의 회로 블록들 (고정 기능 또는 프로그램가능) 일 수도 있고, 일부 예들에서, 유닛들 중 하나 이상은 집적 회로들일 수도 있다.

[0204] 비디오 디코더 (300) 는 프로그래밍가능 회로들로부터 형성된, ALU 들, EFU들, 디지털 회로들, 아날로그 회로들, 및/또는 프로그래밍가능 코어들을 포함할 수도 있다. 비디오 디코더 (300) 의 동작들이 프로그래밍가능 회로들 상에서 실행하는 소프트웨어에 의해 수행되는 예들에서, 온-칩 또는 오프-칩 메모리는 비디오 디코더 (300) 가 수신하고 실행하는 소프트웨어의 명령들 (예를 들어, 오브젝트 코드) 를 저장할 수도 있다.

[0205] 엔트로피 디코딩 유닛 (302) 은 인코딩된 비디오 데이터를 CPB 로부터 수신하고, 비디오 데이터를 엔트로피 디코딩하여 구문 요소들을 재생할 수도 있다. 예측 프로세싱 유닛 (304), 역 양자화 유닛 (306), 역 변환 프로세싱 유닛 (308), 재구성 유닛 (310), 및 필터 유닛 (312) 은 비트스트림으로부터 추출된 구문 요소들에 기초하여 디코딩된 비디오 데이터를 생성할 수도 있다.

[0206] 일반적으로, 비디오 디코더 (300) 는 블록 별 기반으로 화상을 재구성한다. 비디오 디코더 (300) 는 개별적으로 각각의 블록에 대해 재구성 동작을 수행할 수도 있다 (여기서 현재 재구성되는, 즉 디코딩되는 블록은 "현재 블록" 으로서 지칭될 수도 있음).

[0207] 엔트로피 디코딩 유닛 (302) 은 양자화 파라미터 (QP) 및/또는 변환 모드 표시(들)와 같은 변환 정보 뿐만 아니라, 양자화된 변환 계수 블록의 양자화된 변환 계수들을 정의하는 구문 요소들을 엔트로피 디코딩할 수도 있다.

역 양자화 유닛 (306) 은 양자화된 변환 계수 블록과 연관된 QP 를 사용하여, 양자화의 정도 및 마찬가지로, 역 양자화 유닛 (306) 이 적용할 역 양자화의 정도를 결정할 수도 있다. 역 양자화 유닛 (306) 은 예를 들어, 양자화된 변환 계수들을 역 양자화하기 위해 비트단위 좌측-시프트 동작을 수행할 수도 있다. 이에 의해, 역 양자화 유닛 (306) 은 변환 계수들을 포함하는 변환 계수 블록을 형성할 수도 있다.

[0208] 역 양자화 유닛 (306) 이 변환 계수 블록을 형성한 후, 역 변환 프로세싱 유닛 (308) 은 현재 블록과 연관된 잔차 블록을 생성하기 위해 변환 계수 블록에 하나 이상의 역 변환들을 적용할 수도 있다. 예를 들어, 역 변환 프로세싱 유닛 (308) 은 역 DCT, 역 정수 변환, 역 Karhunen-Loeve 변환 (KLT), 역 회전 변환, 역 방향성 변환, 또는 다른 역 변환을 변환 계수 블록에 적용할 수도 있다.

[0209] 또한, 예측 프로세싱 유닛 (304) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (302) 에 의해 엔트로피 디코딩되었던 예측 정보 구문 요소들에 따라 예측 블록을 생성한다. 예를 들어, 예측 정보 구문 요소들이 현재 블록이 인터 예측됨을 표시하면, 모션 보상 유닛 (316) 은 예측 블록을 생성할 수도 있다. 이 경우에, 예측 정보 구문 요소들은 레퍼런스 블록을 취출할 DPB (314) 에서의 레퍼런스 화상 뿐만 아니라 현재 화상에서의 현재 블록의 위치에 대한 레퍼런스 화상에서의 레퍼런스 블록의 위치를 식별하는 모션 벡터를 표시할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (316) 은 일반적으로 모션 보상 유닛 (224) (도 6) 에 대하여 설명된 것과 실질적으로 유사한 방식으로 인터-측 프로세스를 수행할 수도 있다.

[0210] 다른 예로서, 예측 정보 구문 요소가 현재 블록이 인트라 예측됨을 표시하면, 인트라 예측 유닛 (318) 은 예측 정보 구문 요소에 의해 표시된 인트라 예측 모드에 따라 예측 블록을 생성할 수도 있다. 다시, 인트라 예측 유닛 (318) 은 일반적으로 인트라 예측 유닛 (226) (도 6) 에 대하여 설명된 것과 실질적으로 유사한 방식으로 인트라 예측 프로세스를 수행할 수도 있다. 인트라 예측 유닛 (318) 은 DPB (314) 로부터 현재 블록에 대한 이웃하는 샘플들의 데이터를 취출할 수도 있다.

[0211] 재구성 유닛 (310) 은 예측 블록 및 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 재구성할 수도 있다. 예를 들어, 재구성 유닛 (310) 은 잔차 블록의 샘플들을 예측 블록의 대응하는 샘플들에 추가하여 현재 블록을 재구성할 수도 있다.

[0212] 필터 유닛 (312) 은 재구성된 블록들에 대해 하나 이상의 필터 동작들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 필터 유닛 (312) 은 재구성된 블록들의 에지들을 따라 블록키니스 아티팩트들을 감소시키기 위해 디블록킹 동작들을 수행할 수도 있다. 필터 유닛 (312) 의 동작들이 모든 예들에서 반드시 수행되는 것은 아니다.

[0213] 비디오 디코더 (300) 는 DPB (314) 에 재구성된 블록들을 저장할 수도 있다. 예를 들어, 필터 유닛 (312) 의 동작들이 수행되지 않은 예들에서, 재구성 유닛 (310) 이, 재구성된 블록들을 DPB (314) 에 저장할 수도 있다. 필터 유닛 (312) 의 동작들이 수행되는 예들에서, 필터 유닛 (312) 은 필터링된 재구성된 블록들을 DPB (314) 에 저장할 수도 있다. 전술한 바와 같이, DPB (314) 는 예측 프로세싱 유닛 (304) 에 인트라-예측을 위한 현재 화상의 샘플들 및 후속 모션 보상을 위해 이전에 디코딩된 화상들과 같은 참조 정보를 제공할 수도 있다. 더욱이, 비디오 디코더 (300) 는 도 1 의 디스플레이 디바이스 (118) 와 같은 디스플레이 디바이스 상으로의 후속 프리젠테이션을 위해 DPB (314) 로부터 디코딩된 화상들 (예를 들어, 디코딩된 비디오) 을 출력할 수도 있다.

[0214] 위에서 논의된 SEI 기법에 따라, 비디오 디코더(300)는 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리, 및 회로에서 구현되고 화상을 수신하고, 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 디코딩하도록 구성된 하나 이상의 프로세싱 유닛을 포함하는 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성된 디바이스의 예를 나타내고, 여기서 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 표시한다. 비디오 디코더(300)는 품질 메트릭 구문 요소를 포함하는 품질 메트릭스 메시지를 디코딩하도록 추가로 구성될 수도 있으며, 여기서 품질 메트릭 구문 요소는 화상에 관련된 품질 메트릭의 값을 표시한다.

[0215] 도 8 는 본 개시의 기법에 따른 현재 블록을 인코딩하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다. 현재 블록은 현재 CU 를 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) (도 1 및 도 6) 에 대해 설명되었지만, 다른 디바이스들이 도 8과 유사한 방법을 수행하도록 구성될 수도 있다는 것이 이해되야 한다.

[0216] 이 예에 있어서, 비디오 인코더 (200) 는 초기에 현재 블록을 예측한다 (350). 예를 들어, 비디오 인코더 (200) 는 현재 블록에 대한 예측 블록을 형성할 수도 있다. 비디오 인코더 (200) 는 그 후에, 현재 블록에

대한 잔차 블록을 계산할 수도 있다 (352). 잔차 블록을 계산하기 위해, 비디오 인코더 (200) 는 원래의 인코딩되지 않은 블록과 현재 블록을 위한 예측 블록 사이의 차이를 계산할 수도 있다. 그 다음, 비디오 인코더 (200) 는 잔차 블록을 변환하고 잔차 블록의 변환 계수들을 양자화할 수도 있다 (354). 다음으로, 비디오 인코더 (200) 는 잔차 블록의 양자화된 변환 계수들을 스캔할 수도 있다 (356). 스캔 동안, 또는 스캔에 후속하여, 비디오 인코더 (200) 는 변환 계수들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다 (358). 예를 들어, 비디오 인코더 (200) 는 CAVLC 또는 CABAC 을 사용하여 변환 계수들을 인코딩할 수도 있다. 그 다음, 비디오 인코더 (200) 는 블록의 엔트로피 인코딩된 데이터를 출력할 수도 있다 (360).

[0217] 도 9 은 본 개시의 기법에 따른 비디오 데이터의 현재 블록을 디코딩하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다. 현재 블록은 현재 CU 를 포함할 수도 있다. 비디오 디코더 (300) (도 1 및 도 7) 에 대해 설명되었지만, 다른 디바이스들이 도 9과 유사한 방법을 수행하도록 구성될 수도 있다는 것이 이해되야 한다.

[0218] 비디오 디코더 (300) 는 현재 블록을 위한 엔트로피 인코딩된 데이터, 예컨대 엔트로피 인코딩된 예측 정보 및 현재 블록에 대응하는 잔차 블록의 변환 계수들을 위한 엔트로피 인코딩된 데이터를 수신할 수도 있다 (370).

비디오 디코더 (300) 는 엔트로피 인코딩된 데이터를 엔트로피 디코딩하여 현재 블록을 위한 예측 정보를 결정하고 잔차 블록의 변환 계수들을 재생할 수도 있다 (372). 비디오 디코더 (300) 는 현재 블록을 위한 예측 블록을 계산하기 위해, 예를 들어 현재 블록을 위한 예측 정보에 의해 표시된 바와 같이 인트라- 또는 인터-예측 모드를 사용하여, 현재 블록을 예측할 수도 있다 (374). 비디오 디코더 (300) 는 양자화된 변환 계수들의 블록을 생성하기 위해 재생된 변환 계수들을 역 스캔할 수도 있다 (376). 비디오 디코더 (300) 는 그 후 변환 계수들을 역 양자화하고 변환 계수들에 역 변환을 적용하여 잔차 블록을 생성할 수도 있다 (378). 비디오 디코더 (300) 는 예측 블록 및 잔차 블록을 조합함으로써 궁극적으로 현재 블록을 디코딩할 수도 있다 (380).

[0219] 본 개시의 기법 및 디바이스의 다른 예시적인 양태들이 아래에서 설명된다.

[0220] 양태 1A - 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법으로서, 상기 방법은 화상을 수신하는 단계; 및 취소 플래그, 지속성 플래그, 구성성분 화상 매칭 플래그, 또는 변환 유형 구문 요소 중 하나 이상을 포함하는 화상 배향 SEI(supplemental enhancement information) 메시지를 코딩하는 단계를 포함하고, 변환 유형 구문 요소는 화상에 적용될 회전 또는 미러링 중 하나 이상을 표시하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0221] 양태 2A - 양태 1A에 있어서, 코딩은 디코딩을 포함하고, 방법은 화상 배향 SEI 메시지에 따라 화상을 프로세싱하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0222] 양태 3A - 양태 1A 또는 양태 2A 에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0223] 양태 4A - 양태 1A 또는 양태 2A 에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0224] 양태 5A - 청구항 1A 에 있어서 코딩은 인코딩을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0225] 양태 6A - 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법으로서, 상기 방법은 화상을 수신하는 단계; 및 화상의 품질 메트릭을 표시하는 하나 이상의 구문 요소를 포함하는 화상 품질 메트릭스 SEI(supplemental enhancement information) 메시지를 코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0226] 양태 7A - 양태 6A에 있어서, 코딩은 디코딩을 포함하고, 방법은 화상 품질 메트릭스 SEI 메시지에 따라 화상을 프로세싱하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0227] 양태 8A - 양태 6A 또는 양태 7A 에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 품질 메트릭스 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0228] 양태 9A - 양태 6A-8A 중 어느 것에 있어서, 화질 메트릭스 메시지는 화상 품질 메트릭스 메시지와 연관된 하나 이상의 하위화상 또는 화상의 관심 영역의 품질 메트릭스를 나타내는 하나 이상의 구문 요소를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0229] 양태 10A - 양태 9A에 있어서, 하나 이상의 구문 요소는 HDR(High Dynamic Range) 또는 360 비디오 콘텐츠의 품질 메트릭스를 나타내는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0230] 양태 11A - 양태 6A-10A 중 어느 것에 있어서, 코딩은 인코딩을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0231] 양태 12A - 양태 1A-10A의 방법들의 임의의 조합.

[0232] 양태 13A - 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 디바이스로서, 디바이스는 양태들 1A-12A 중 임의의 것의 방법을 수행하기 위한 하나 이상의 수단을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 디바이스.

[0233] 양태 14A - 양태 13A 에 있어서, 하나 이상의 수단은 회로에 구현되는 하나 이상의 프로세서들을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 디바이스.

[0234] 양태 15A - 양태 13A 및 14A 중 어느 것에 있어서, 비디오 데이터를 저장하기 위한 메모리를 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 디바이스.

[0235] 양태 16A - 양태 13A-15A 중 어느 것에 있어서, 디코딩된 비디오 데이터를 표시하도록 구성된 디스플레이를 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 디바이스.

[0236] 양태 17A - 양태 13A-16A 중 어느 것에 있어서, 상기 디바이스는 카메라, 컴퓨터, 모바일 디바이스, 브로드캐스트 수신기 디바이스 또는 셋탑 박스 중 하나 이상을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 디바이스.

[0237] 양태 18A - 양태 13A-17A 중 어느 것에 있어서, 상기 디바이스는 비디오 디코더를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 디바이스.

[0238] 양태 19A - 양태 13A-18A 중 어느 것에 있어서, 상기 디바이스는 비디오 인코더를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 디바이스.

[0239] 양태 20A - 실행될 때 하나 이상의프로세서들로 하여금 양태 1A-12A 의 어느 것의 방법을 수행하게 하는 명령들이 저장된, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

[0240] 양태 1B- 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법으로서, 상기 방법은 화상을 수신하는 단계; 및 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하는 단계를 포함하고, 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 표시하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0241] 양태 2B- 양태 1B에 있어서, 복수의 변환들은 회전 변환, 미러링 변환, 또는 회전과 미러링 변환의 조합 중 둘 이상을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0242] 양태 3B- 양태 1B에 있어서, 복수의 변환들은 수평 미러링 변환을 포함하는 제 1 변환, 180도 반시계 방향 회전 변환을 포함하는 제 2 변환, 180도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 3 변환, 90도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 4 변환, 90도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 5 변환, 270도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 6 변환, 및 270도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 7 변환을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0243] 양태 4B- 양태 1B에 있어서, 변환 유형 구문 요소는 변환이 적용되지 않음을 나타내는 값을 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0244] 양태 5B- 양태 1B에 있어서, 화상 배향 메시지는 취소 플래그 및 지속성 플래그를 더 포함하고, 취소 플래그는 이전 지속성 플래그가 취소되는지 여부를 나타내고, 지속성 플래그는 화상 배향 메시지가 후속 화상에 적용되는지 여부를 나타내는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0245] 양태 6B- 양태 1B에 있어서, 코딩은 디코딩을 포함하고 상기 방법은 변환된 화상을 형성하기 위해 변환 유형 구문 요소에 따라 화상에 변환을 적용하는 단계; 및 변환된 화상을 표시하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0246] 양태 7B- 양태 1B에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0247] 양태 8B- 양태 1B에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0248] 양태 9B- 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치로서, 화상을 저장하도록 구성된 메모리; 및 회로에 구현되고 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서를 포함하고, 상기 하나 이상의 프로세서는 상기 화상을 수신하고; 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하도록 구성되고, 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 표시하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0249] 양태 10B- 양태 9B 에 있어서, 복수의 변환들은 회전 변환, 미러링 변환, 또는 회전과 미러링 변환의 조합 중 둘 이상을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0250] 양태 11B- 양태 9B 에 있어서, 복수의 변환들은 수평 미러링 변환을 포함하는 제 1 변환, 180도 반시계 방향 회전 변환을 포함하는 제 2 변환, 180도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 3 변환, 90도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 4 변환, 90도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 5 변환, 270도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 6 변환, 및 270도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 7 변환을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0251] 양태 12B- 양태 9B 에 있어서, 변환 유형 구문 요소는 변환이 적용되지 않음을 나타내는 값을 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0252] 양태 13B- 양태 9B 에 있어서, 화상 배향 메시지는 취소 플래그 및 지속성 플래그를 더 포함하고, 취소 플래그는 이전 지속성 플래그가 취소되는지 여부를 나타내고, 지속성 플래그는 화상 배향 메시지가 후속 화상에 적용되는지 여부를 나타내는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0253] 양태 14B- 양태 9B 에 있어서, 장치는 화상 배향 메시지를 디코딩하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 프로세서들은 추가로 변환된 화상을 형성하기 위해 변환 유형 구문 요소에 따라 화상에 변환을 적용하고; 변환된 화상을 표시하도록 구성되는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0254] 양태 15B- 양태 9B 에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0255] 양태 16B - 양태 9B에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0256] 양태 17B - 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치로서, 화상을 수신하는 수단; 및 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하는 수단을 포함하고, 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 표시하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0257] 양태 18B - 양태 17B에 있어서, 복수의 변환들은 회전 변환, 미러링 변환, 또는 회전과 미러링 변환의 조합 중 둘 이상을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0258] 양태 19B - 양태 17B에 있어서, 복수의 변환들은 수평 미러링 변환을 포함하는 제 1 변환, 180도 반시계 방향 회전 변환을 포함하는 제 2 변환, 180도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 3 변환, 90도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 4 변환, 90도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 5 변환, 270도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 6 변환, 및 270도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 7 변환을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0259] 양태 20B - 양태 17B에 있어서, 변환 유형 구문 요소는 변환이 적용되지 않음을 나타내는 값을 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0260] 양태 21B - 양태 17B에 있어서, 화상 배향 메시지는 취소 플래그 및 지속성 플래그를 더 포함하고, 취소 플래그는 이전 지속성 플래그가 취소되는지 여부를 나타내고, 지속성 플래그는 화상 배향 메시지가 후속 화상에 적용되는지 여부를 나타내는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0261] 양태 22B - 양태 17B에 있어서, 코딩하는 수단은 디코딩하는 수단을 포함하고, 장치는 변환된 화상을 형성하기 위해 변환 유형 구문 요소에 따라 화상에 변환을 적용하는 수단; 및 변환된 화상을 표시하는 수단을 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0262] 양태 23B - 양태 17B에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0263] 양태 24B - 양태 17B에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0264] 양태 25B - 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로서, 그 명령들은 실행될 때 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 디바이스의 하나 이상의 프로세서로 하여금 화상을 수신하고; 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하게 하고, 여기서 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에

적용될 변환을 나타내는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0265] 양태 26B - 양태 25B 에 있어서, 복수의 변환들은 회전 변환, 미러링 변환, 또는 회전과 미러링 변환의 조합 중 둘 이상을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0266] 양태 27B - 양태 25B 에 있어서, 복수의 변환들은 수평 미러링 변환을 포함하는 제 1 변환, 180도 반시계 방향 회전 변환을 포함하는 제 2 변환, 180도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 3 변환, 90도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 4 변환, 90도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 5 변환, 270도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 6 변환, 및 270도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 7 변환을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0267] 양태 28B - 양태 25B 에 있어서, 변환 유형 구문 요소는 변환이 적용되지 않음을 나타내는 값을 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0268] 양태 29B - 양태 25B 에 있어서, 화상 배향 메시지는 취소 플래그 및 지속성 플래그를 더 포함하고, 취소 플래그는 이전 지속성 플래그가 취소되는지 여부를 나타내고, 지속성 플래그는 화상 배향 메시지가 후속 화상에 적용되는지 여부를 나타내는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0269] 양태 30B - 양태 25B 에 있어서, 디바이스는 화상 배향 메시지를 디코딩하도록 구성되고, 상기 명령들은 또한 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금 변환된 화상을 형성하기 위해 변환 유형 구문 요소에 따라 화상에 변환을 적용하고; 변환된 화상을 표시하게 하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0270] 양태 31B - 양태 25B 에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0271] 양태 32B - 양태 25B 에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0272] 양태 1C - 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법으로서, 상기 방법은 화상을 수신하는 단계; 및 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하는 단계를 포함하고, 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 표시하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0273] 양태 2C - 양태 1C 에 있어서, 복수의 변환들은 회전 변환, 미러링 변환, 또는 회전과 미러링 변환의 조합 중 둘 이상을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0274] 양태 3C - 양태 1C 에 있어서, 복수의 변환들은 수평 미러링 변환을 포함하는 제 1 변환, 180도 반시계 방향 회전 변환을 포함하는 제 2 변환, 180도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 3 변환, 90도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 4 변환, 90도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 5 변환, 270도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 6 변환, 및 270도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 7 변환을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0275] 양태 4C - 양태 1C-3C 중 어느 것에 있어서, 변환 유형 구문 요소는 변환이 적용되지 않음을 나타내는 값을 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0276] 양태 5C - 양태 1C-4C 중 어느 것에 있어서, 화상 배향 메시지는 취소 플래그 및 지속성 플래그를 더 포함하고, 취소 플래그는 이전 지속성 플래그가 취소되는지 여부를 나타내고, 지속성 플래그는 화상 배향 메시지가 후속 화상에 적용되는지 여부를 나타내는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0277] 양태 6C - 양태 1C-5C 중 어느 것에 있어서, 코딩은 디코딩을 포함하고 상기 방법은 변환된 화상을 형성하기 위해 변환 유형 구문 요소에 따라 화상에 변환을 적용하는 단계; 및 변환된 화상을 표시하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0278] 양태 7C - 양태 1C-6C 중 어느 것에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0279] 양태 8C - 양태 1C-6C 중 어느 것에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

[0280] 양태 9C - 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치로서, 그 장치는 화상을 저장하도록 구성된 메모리; 및 회로에 구현되고 메모리와 통신하는 하나 이상의 프로세서를 포함하며, 그 하나 이상의 프로세서는 화상을 수신

하고, 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하도록 구성되고, 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 나타내는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0281] 양태 10C - 양태 9C에 있어서, 복수의 변환들은 회전 변환, 미러링 변환, 또는 회전과 미러링 변환의 조합 중 둘 이상을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0282] 양태 11C - 양태 9C에 있어서, 복수의 변환들은 수평 미러링 변환을 포함하는 제 1 변환, 180도 반시계 방향 회전 변환을 포함하는 제 2 변환, 180도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 3 변환, 90도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 4 변환, 90도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 5 변환, 270도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 6 변환, 및 270도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 7 변환을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0283] 양태 12C - 양태 9C-11C 중 어느 것에 있어서, 변환 유형 구문 요소는 변환이 적용되지 않음을 나타내는 값을 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0284] 양태 13C - 양태 9C-12C 중 어느 것에 있어서, 화상 배향 메시지는 취소 플래그 및 지속성 플래그를 더 포함하고, 취소 플래그는 이전 지속성 플래그가 취소되는지 여부를 나타내고, 지속성 플래그는 화상 배향 메시지가 후속 화상에 적용되는지 여부를 나타내는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0285] 양태 14C - 양태 9C-13C 중 어느 것에 있어서, 장치는 화상 배향 메시지를 디코딩하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 프로세서들은 추가로 변환된 화상을 형성하기 위해 변환 유형 구문 요소에 따라 화상에 변환을 적용하고; 변환된 화상을 표시하도록 구성된, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0286] 양태 15C - 양태 9C-14C 중 어느 것에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0287] 양태 16C - 양태 9C-14C 중 어느 것에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0288] 양태 17C - 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치로서, 화상을 수신하는 수단; 및 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하는 수단을 포함하고, 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 표시하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치

[0289] 양태 18C - 양태 17C에 있어서, 복수의 변환들은 회전 변환, 미러링 변환, 또는 회전과 미러링 변환의 조합 중 둘 이상을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치

[0290] 양태 19C - 양태 17C에 있어서, 복수의 변환들은 수평 미러링 변환을 포함하는 제 1 변환, 180도 반시계 방향 회전 변환을 포함하는 제 2 변환, 180도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 3 변환, 90도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 4 변환, 90도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 5 변환, 270도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 6 변환, 및 270도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 7 변환을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치

[0291] 양태 20C - 양태 17C-19C 중 어느 것에 있어서, 변환 유형 구문 요소는 변환이 적용되지 않음을 나타내는 값을 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치

[0292] 양태 21C - 양태 17C-20C 중 어느 것에 있어서, 화상 배향 메시지는 취소 플래그 및 지속성 플래그를 더 포함하고, 취소 플래그는 이전 지속성 플래그가 취소되는지 여부를 나타내고, 지속성 플래그는 화상 배향 메시지가 후속 화상에 적용되는지 여부를 나타내는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치

[0293] 양태 22C - 양태 17C-21C 중 어느 것에 있어서, 코딩하는 수단은 디코딩하는 수단을 포함하고, 장치는 변환된 화상을 형성하기 위해 변환 유형 구문 요소에 따라 화상에 변환을 적용하는 수단; 및 변환된 화상을 표시하는 수단을 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0294] 양태 23C - 양태 17C-22C 중 어느 것에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0295] 양태 24C - 양태 17C-22C 중 어느 것에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 장치.

[0296] 양태 25C - 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로서, 그 명령들은 실행될 때 비디오 데이

터를 프로세싱하도록 구성된 디바이스의 하나 이상의 프로세서로 하여금 화상을 수신하고; 변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 코딩하게 하고, 여기서 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 나타내는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0297] 양태 26C - 양태 25C 에 있어서, 복수의 변환들은 회전 변환, 미러링 변환, 또는 회전과 미러링 변환의 조합 중 둘 이상을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0298] 양태 27C - 양태 25C 에 있어서, 복수의 변환들은 수평 미러링 변환을 포함하는 제 1 변환, 180도 반시계 방향 회전 변환을 포함하는 제 2 변환, 180도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 3 변환, 90도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 4 변환, 90도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 5 변환, 270도 반시계 방향 변환 다음으로 수평 미러링 변환을 포함하는 제 6 변환, 및 270도 반시계 방향 변환을 포함하는 제 7 변환을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0299] 양태 28C - 양태 25C-27C 에 있어서, 변환 유형 구문 요소는 변환이 적용되지 않음을 나타내는 값을 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0300] 양태 29C - 양태 25C-28C 에 있어서, 화상 배향 메시지는 취소 플래그 및 지속성 플래그를 더 포함하고, 취소 플래그는 이전 지속성 플래그가 취소되는지 여부를 나타내고, 지속성 플래그는 화상 배향 메시지가 후속 화상에 적용되는지 여부를 나타내는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0301] 양태 30C - 양태 25C-29C 에 있어서, 디바이스는 화상 배향 메시지를 디코딩하도록 구성되고, 상기 명령들은 또한 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금: 변환된 화상을 형성하기 위해 변환 유형 구문 요소에 따라 화상에 변환을 적용하고; 변환된 화상을 표시하게 하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0302] 양태 31C - 양태 25C-30C 에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 SEI (supplemental enhancement information) 메시지를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0303] 양태 32C - 양태 25C-30C 에 있어서, 화상 배향 메시지는 화상 배향 개방 비트스트림 유닛(OBU)을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

[0304] 예에 따라, 여기에 기재된 기법 중 어느 것의 특정 행위들 또는 이벤트들이 상이한 시퀀스에서 수행될 수 있거나, 추가될 수 있거나, 병합될 수 있거나, 또는 전부 생략될 수 있다 (예를 들어, 모든 설명된 행위들 또는 이벤트들이 기법의 실시를 위해 필요한 것은 아니다) 는 것이 인식되야 한다. 더욱이, 소정의 예들에서, 행위들 또는 이벤트들은 순차적으로 보다는, 예를 들어 다중-스레딩된 프로세싱, 인터럽트 프로세싱, 또는 다수의 프로세서들을 통해 동시에 수행될 수도 있다.

[0305] 하나 이상의 예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어에서 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신되고 하드웨어 기반 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는, 예를 들면, 통신 프로토콜에 따라, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 또는 데이터 저장 매체와 같은 유형의 매체에 대응하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수도 있다. 이런 방식으로, 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, (1) 비일시적인 유형의 컴퓨터 판독가능 저장 매체 또는 (2) 신호 또는 캐리어 파와 같은 통신 매체에 대응할 수도 있다.

데이터 저장 매체는, 본 개시에서 설명된 기술들의 구현을 위해 명령들, 코드 및/또는 데이터 구조들을 취출하기 위하여 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다.

[0306] 비한정적 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 명령 또는 데이터 구조의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 칭해진다. 예를 들어, 명령들이 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 전파 (radio), 및 마이크로파와 같은 무선 기술을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 그 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 전파, 및 마이크로파와 같은 무선 기술은 매체의 정의 내에 포함된다. 하지만, 컴퓨터 판독가능 저장 매체 및 데이터 저장 매체는 접속, 캐리어 파, 신호 또는 다른 일시적 매체를 포함하는 것이 아니라, 대신에 비일시적, 유형의 저장 매체에 관한 것이 이해되야 한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 컴팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능

디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 는 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 또한, 상기의 조합들이 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

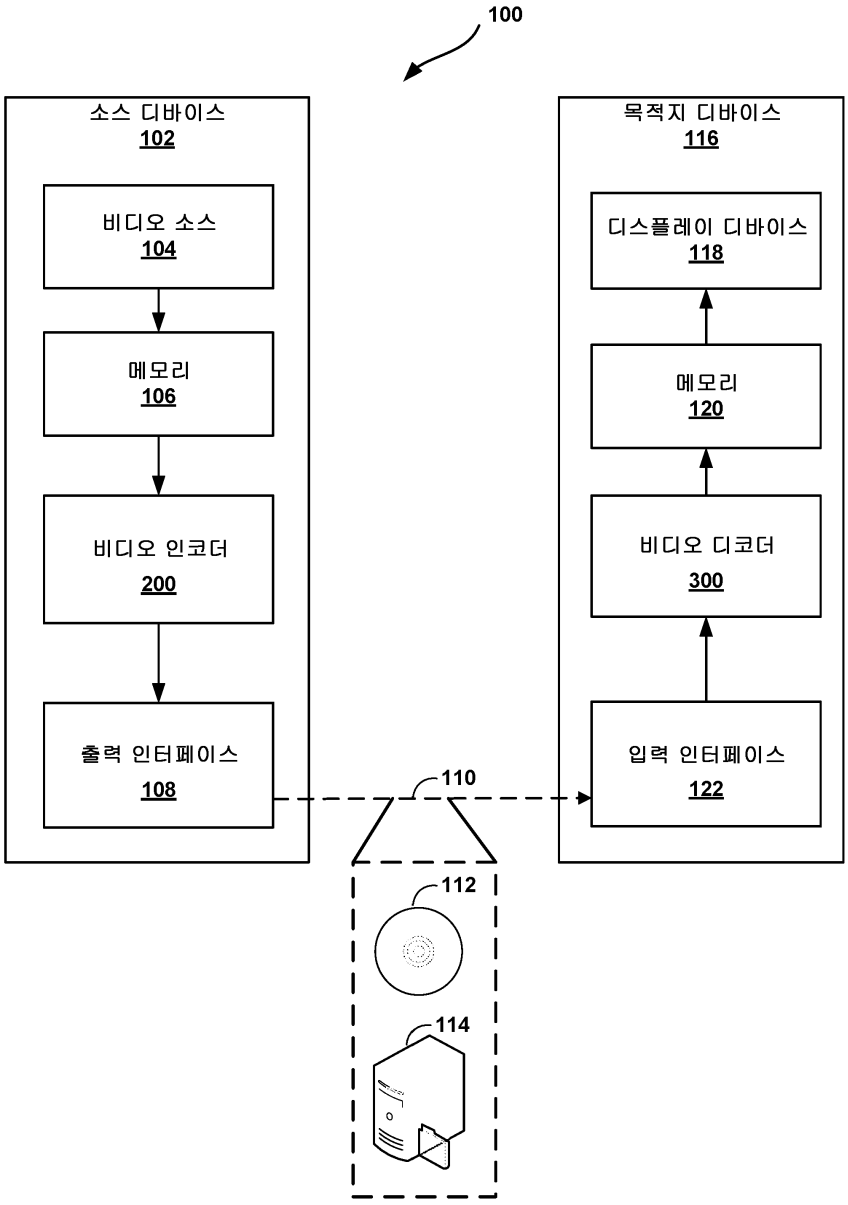
[0307] 명령들은 하나 이상의 DSP들, 범용 마이크로프로세서들, ASIC들, FPGA들, 또는 다른 균등한 집적된 또는 별개의 로직 회로와 같은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 수도 있다. 이에 따라, 용어들 "프로세서" 및 "프로세싱 회로" 는 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 전술한 구조들 또는 본 명세서에서 설명된 기술의 구현에 적합한 임의의 다른 구조 중 임의의 것을 지칭할 수도 있다. 또한, 일부 양태들에 있어서, 본 명세서에서 설명된 기능성은 인코딩 및 디코딩을 위해 구성된 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에 제공될 수도 있거나, 또는 결합된 코덱에서 통합될 수도 있다. 또한, 그 기술은 하나 이상의 회로 또는 로직 엘리먼트들에서 완전히 구현될 수 있다.

[0308] 이 개시의 기술은 무선 핸드셋, 집적 회로 (IC) 또는 IC 들의 세트 (예를 들어, 칩셋) 를 포함하는 광범위하게 다양한 디바이스들 또는 장치들에서 구현될 수도 있다. 다양한 컴포넌트들, 모듈들, 또는 유닛들은 개시된 기술을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적 양태들을 강조하기 위해 본 개시에서 설명되지만, 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 반드시 요구하는 것은 아니다. 오히려, 위에 설명된 바와 같이, 다양한 유닛들은 코덱 하드웨어 유닛에서 결합되거나 또는 적합한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 함께, 위에 설명된 바와 같은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는, 상호운용가능한 하드웨어 유닛들의 집합에 의해 제공될 수도 있다.

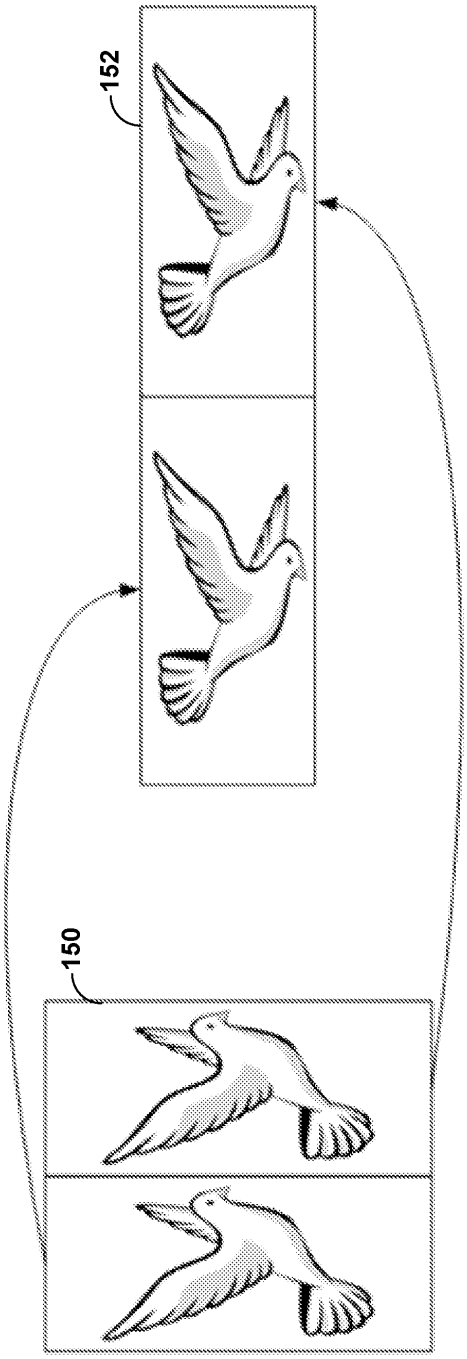
[0309] 다양한 예들이 기술되었다. 이들 및 다른 예들은 다음의 청구항들의 범위 내에 있다.

도면

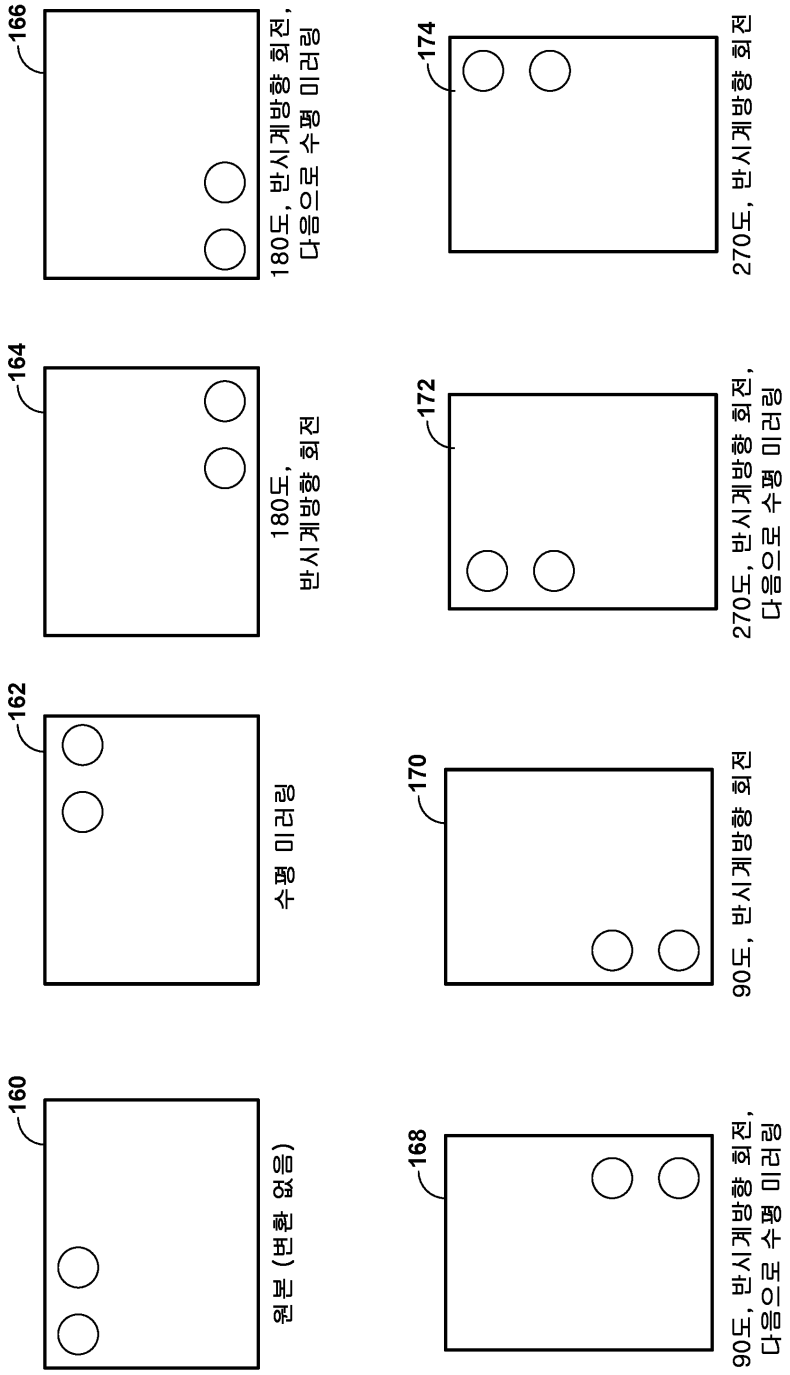
도면1


100
소스 디바이스
102
비디오 소스
104
메모리
106
비디오 인코더
200
출력 인터페이스
108
110
112
114
목적지 디바이스
116
디스플레이 디바이스
118
메모리
120
비디오 디코더
300
입력 인터페이스
122

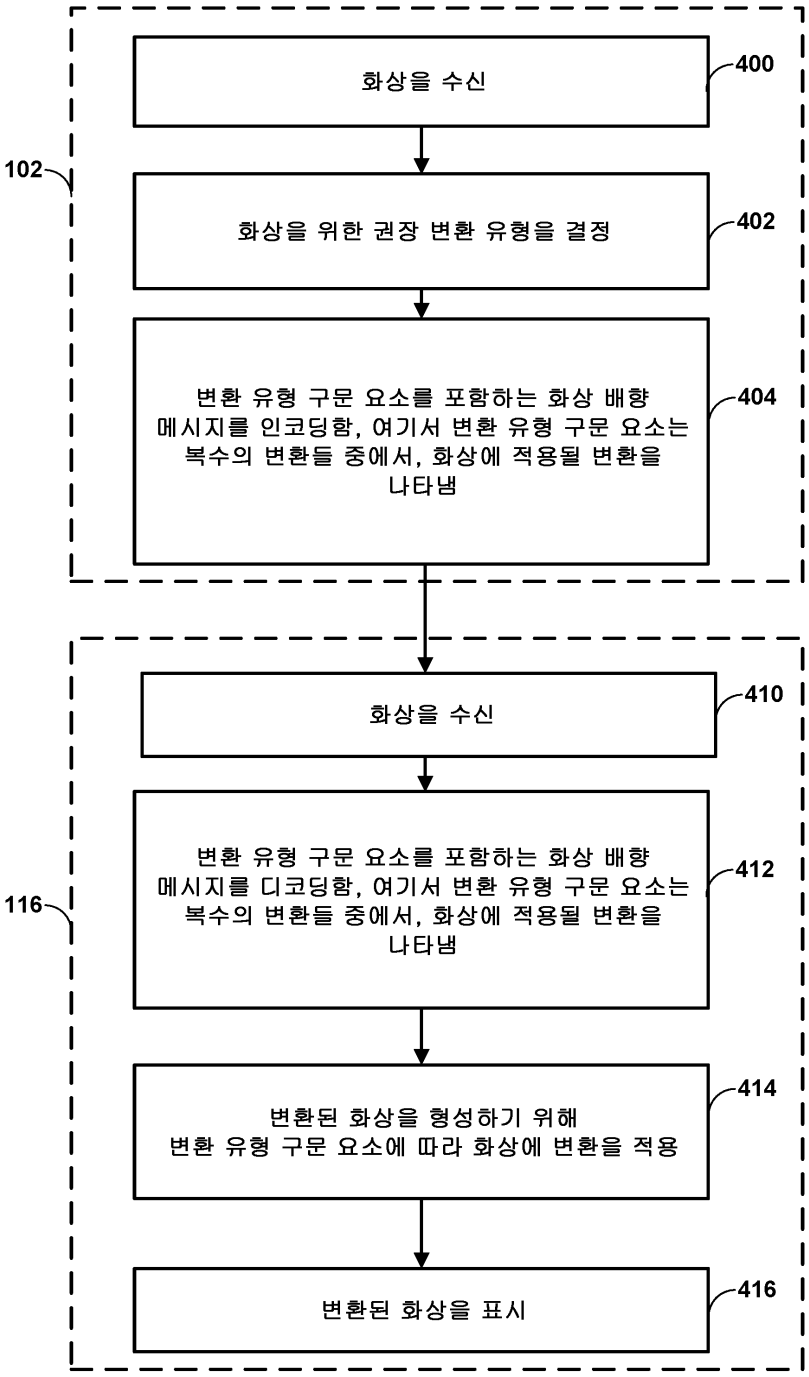
도면2



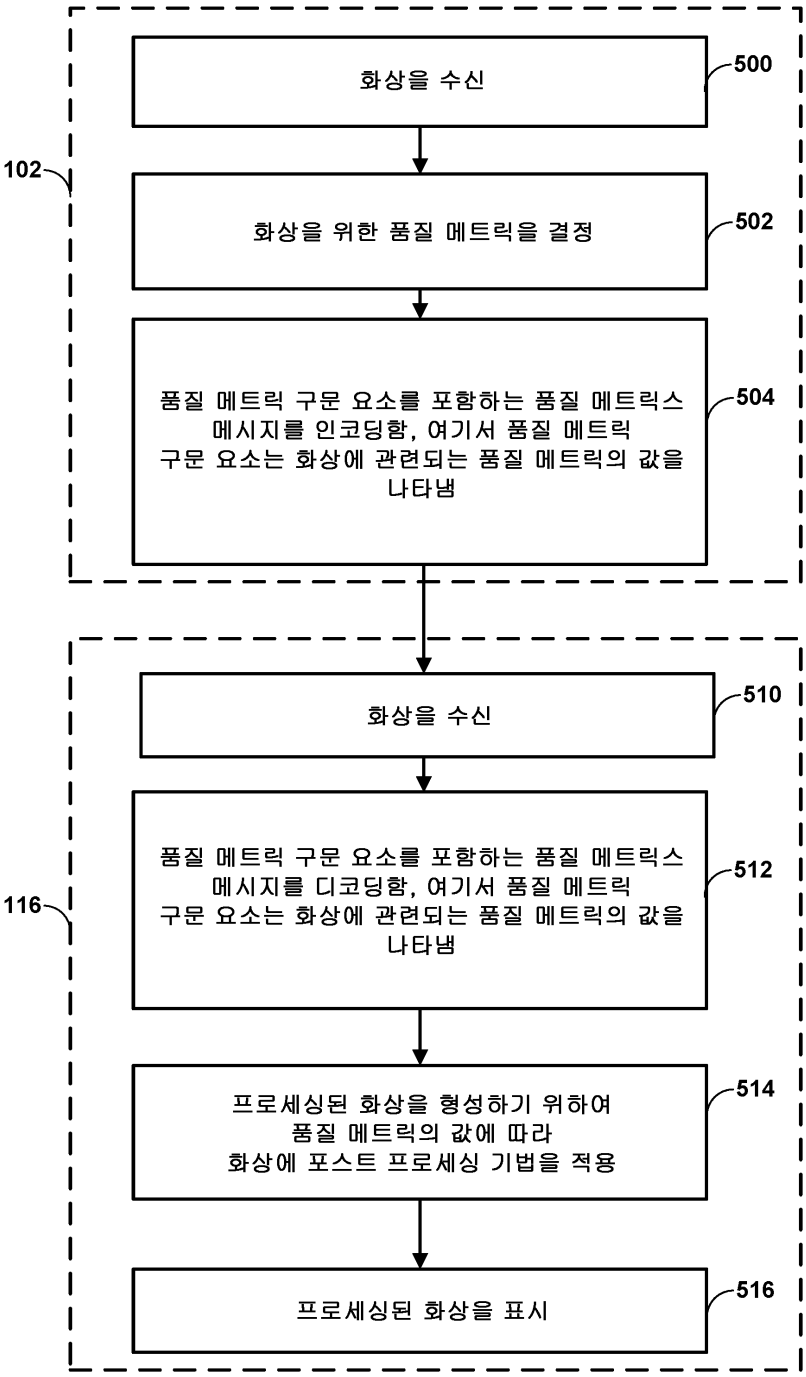
도면3


160
원본 (변환 없음)
162
수평 미러링
164
180도,
반시계방향 회전
166
180도, 반시계방향 회전,
다음으로 수평 미러링
168
90도, 반시계방향 회전,
다음으로 수평 미러링
170
90도, 반시계방향 회전
172
270도, 반시계방향 회전,
다음으로 수평 미러링
174
270도, 반시계방향 회전

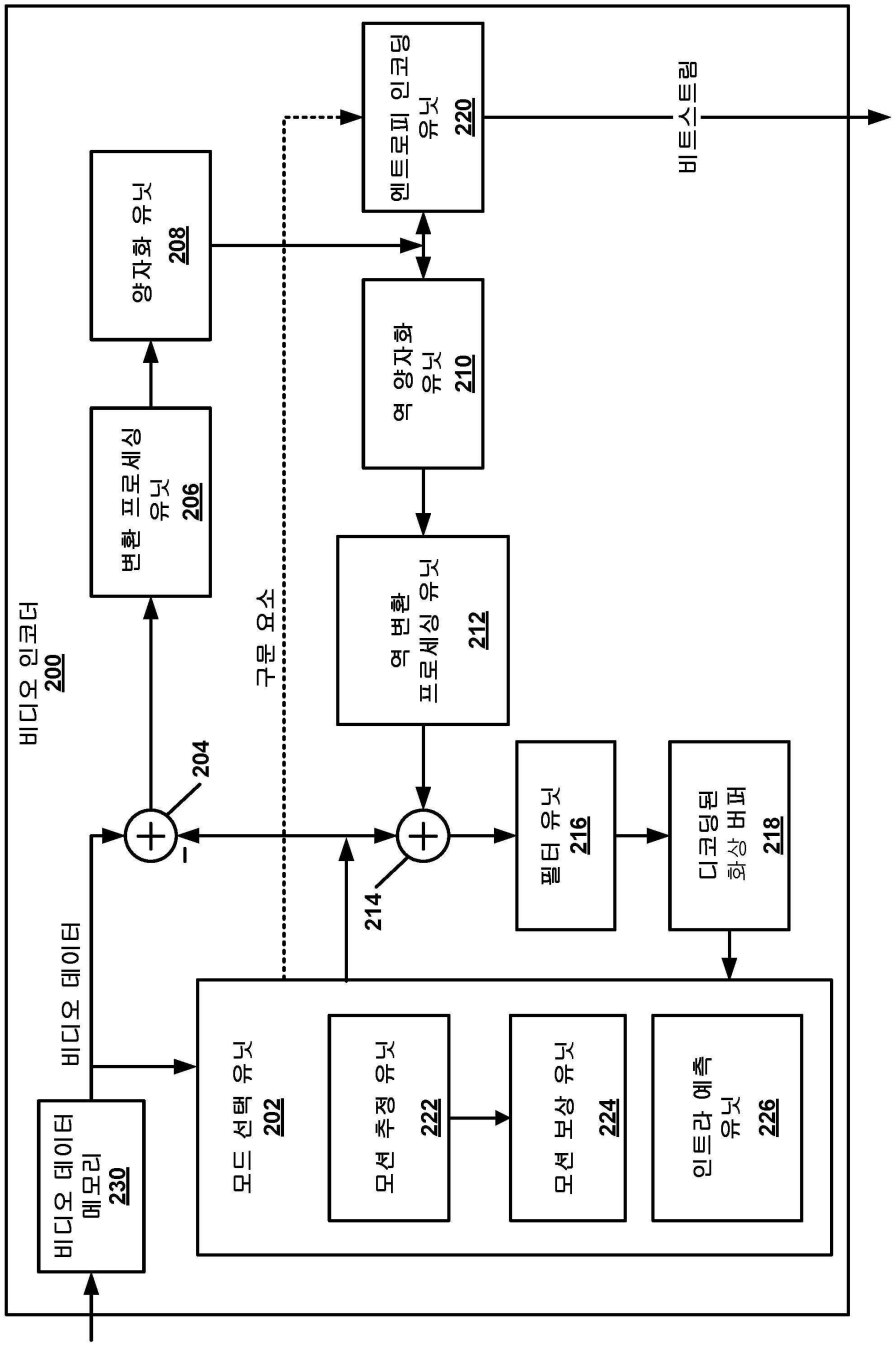
도면4


화상을 수신
400
102
화상을 위한 권장 변환 유형을 결정
402
변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 인코딩함, 여기서 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 나타냄
404
화상을 수신
410
116
변환 유형 구문 요소를 포함하는 화상 배향 메시지를 디코딩함, 여기서 변환 유형 구문 요소는 복수의 변환들 중에서, 화상에 적용될 변환을 나타냄
412
변환된 화상을 형성하기 위해 변환 유형 구문 요소에 따라 화상에 변환을 적용
414
변환된 화상을 표시
416

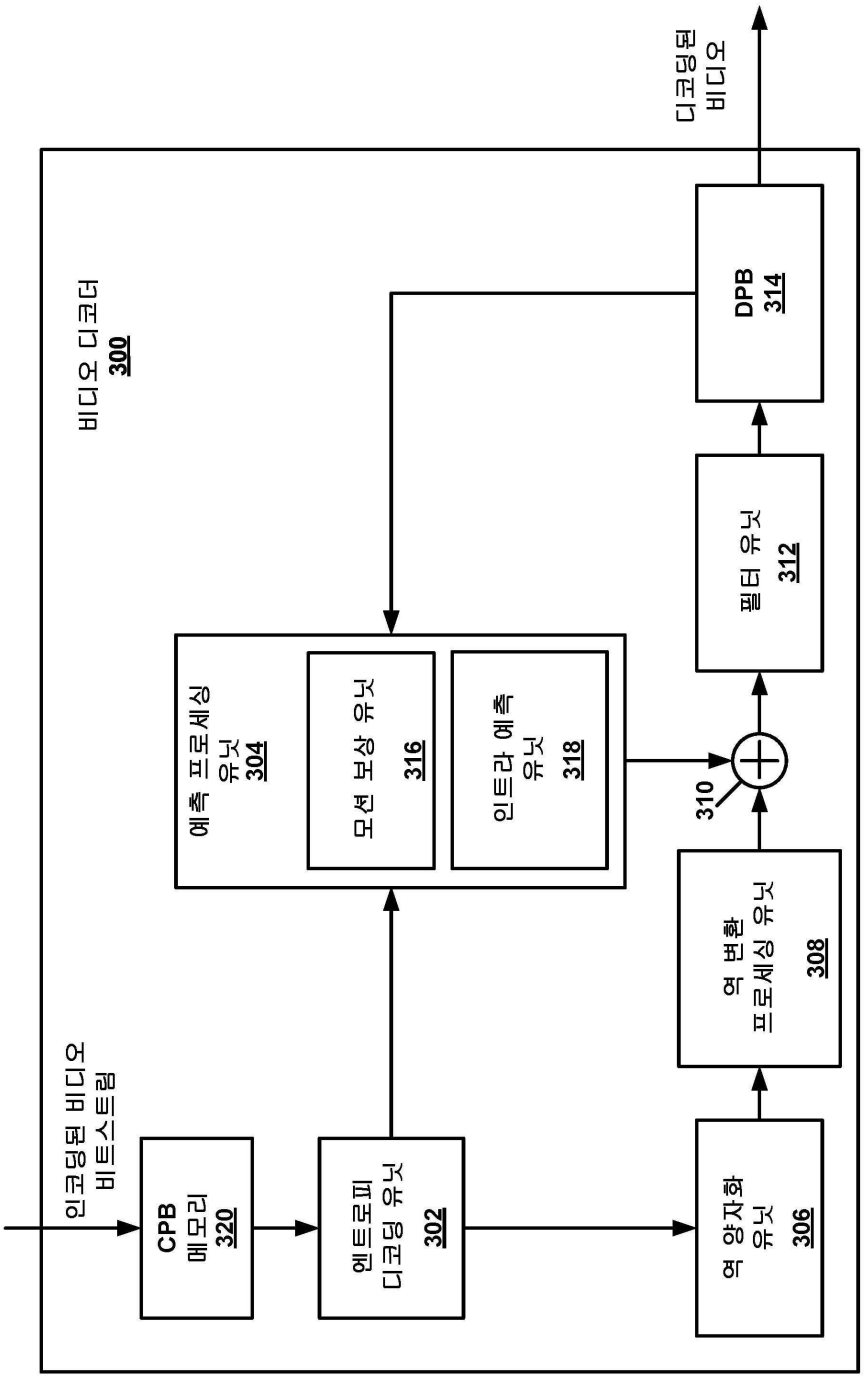
도면5


화상을 수신
500
102
화상을 위한 품질 메트릭을 결정
502
품질 메트릭 구문 요소를 포함하는 품질 메트릭스 메시지를 인코딩함, 여기서 품질 메트릭 구문 요소는 화상에 관련되는 품질 메트릭의 값을 나타냄
504
화상을 수신
510
116
품질 메트릭 구문 요소를 포함하는 품질 메트릭스 메시지를 디코딩함, 여기서 품질 메트릭 구문 요소는 화상에 관련되는 품질 메트릭의 값을 나타냄
512
프로세싱된 화상을 형성하기 위하여 품질 메트릭의 값에 따라 화상에 포스트 프로세싱 기법을 적용
514
프로세싱된 화상을 표시
516

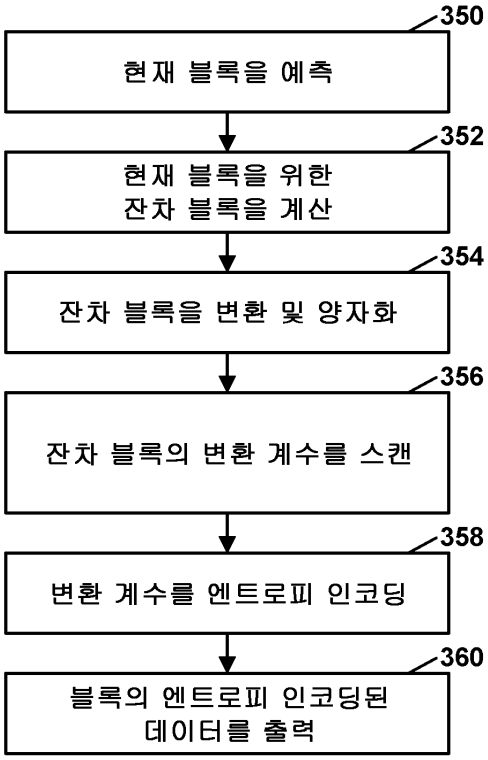
도면6


비디오 인코더
200
비디오 데이터
비디오 데이터 메모리
230
모드 선택 유닛
202
모션 추정 유닛
222
모션 보상 유닛
224
인트라 예측 유닛
226
구문 요소
204
214
변환 프로세싱 유닛
206
양자화 유닛
208
역 양자화 유닛
210
역 변환 프로세싱 유닛
212
필터 유닛
216
디코딩된 화상 버퍼
218
엔트로피 인코딩 유닛
220
비트스트림

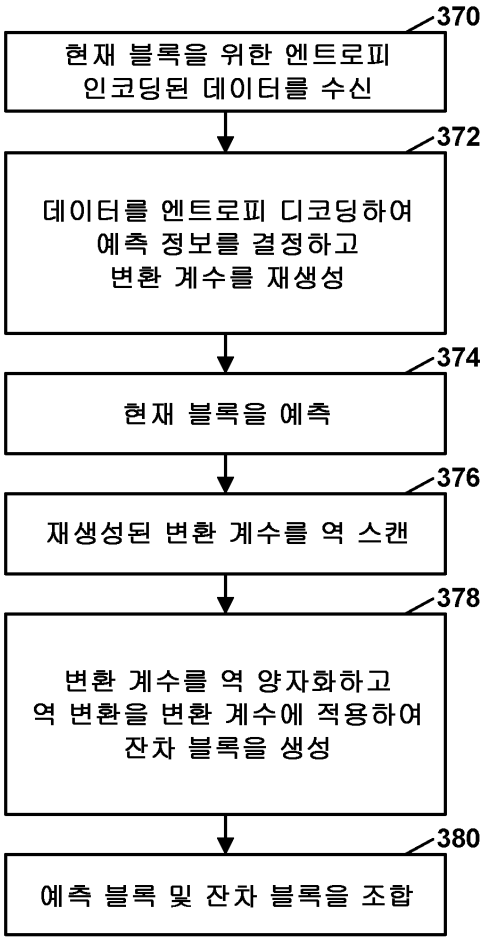
도면7


디코딩된
비디오
비디오 디코더
300
DPB
314
필터 유닛
312
예측 프로세싱
유닛
304
모션 보상 유닛
316
인트라 예측
유닛
318
310
역 변환
프로세싱 유닛
308
역 양자화
유닛
306
엔트로피
디코딩 유닛
302
CPB
메모리
320
인코딩된 비디오
비트스트림

도면8


350
현재 블록을 예측
352
현재 블록을 위한
잔차 블록을 계산
354
잔차 블록을 변환 및 양자화
356
잔차 블록의 변환 계수를 스캔
358
변환 계수를 엔트로피 인코딩
360
블록의 엔트로피 인코딩된
데이터를 출력

도면9


370
현재 블록을 위한 엔트로피 인코딩된 데이터를 수신
372
데이터를 엔트로피 디코딩하여 예측 정보를 결정하고 변환 계수를 재생성
374
현재 블록을 예측
376
재생성된 변환 계수를 역 스캔
378
변환 계수를 역 양자화하고 역 변환을 변환 계수에 적용하여 잔차 블록을 생성
380
예측 블록 및 잔차 블록을 조합