



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월29일
(11) 등록번호 10-2629602
(24) 등록일자 2024년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/12 (2014.01) H04N 19/186 (2014.01)
H04N 19/196 (2014.01) H04N 19/46 (2014.01)
H04N 19/60 (2014.01) H04N 9/67 (2023.01)

(73) 특허권자
애플 인크.
미국 캘리포니아 (우편번호 95014) 쿠퍼티노 원
애플 파크 웨이

(52) CPC특허분류
H04N 19/12 (2015.01)
H04N 19/186 (2015.01)

(72) 발명자
토우라피스, 알렉산드로스
미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스 301-2
에스더블유인피니트 루프 1

(21) 출원번호 10-2022-7024914(분할)

(74) 대리인
장덕순, 백만기

(22) 출원일자(국제) 2014년04월01일

심사청구일자 2022년08월17일

(85) 번역문제출일자 2022년07월18일

(65) 공개번호 10-2022-0104309

(43) 공개일자 2022년07월26일

(62) 원출원 특허 10-2021-7039654
원출원일자(국제) 2014년04월01일

심사청구일자 2021년12월02일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/032481

(87) 국제공개번호 WO 2014/193538

국제공개일자 2014년12월04일

(30) 우선권주장
13/905,889 2013년05월30일 미국(US)
13/940,025 2013년07월11일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌
EP01538844 A2*
KIM W-S et al: "Inter-plane Prediction for
RGB Coding", JVT-I023, 22 July 2003.
EP1176832 A2
KR1020050009226 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 김영태

(54) 발명의 명칭 적응형 컬러 공간 변환 코딩

(57) 요약

인코더 시스템은 변환을 선택하기 위해 입력 비디오 내의 현재 이미지 영역을 분석하는 분석기를 포함할 수 있다. 분석기에 의해 제어되는 선택가능한 잔여 변환기는 현재 이미지 영역 및 예측된 현재 이미지 영역으로부터 생성된 잔여 이미지에 대해 선택가능한 변환을 실행하여, 변환된 잔여 이미지를 생성할 수 있다. 인코더는

(뒷면에 계속)

대표도



출력 데이터를 생성하기 위해 변환된 잔여 이미지를 인코딩할 수 있다. 분석기는, 선택가능한 변환을 식별하고 현재 이미지 영역에 대한 선택가능한 변환이 입력 비디오의 이전 이미지 영역의 변환과는 다르다는 것을 나타내는 정보를 인코딩하기 위해 인코더를 제어한다. 디코더 시스템은 인코더 시스템으로부터의 출력 데이터를 디코딩하기에 적절한 구성요소들을 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04N 19/198 (2015.01)

H04N 19/46 (2015.01)

H04N 19/60 (2015.01)

H04N 9/67 (2023.01)

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 데이터를 디코딩하기 위한 방법으로서,

변환된 잔여(residual) 샘플 데이터를 결정하고 현재 이미지 영역에 대하여 선택된 역 컬러 변환을 결정하기 위해, 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩하는 단계;

역 변환된 잔여 샘플 데이터를 생성하기 위해 상기 변환된 잔여 샘플 데이터에 대해 상기 선택된 역 컬러 변환을 수행하는 단계; 및

출력 비디오의 상기 현재 이미지 영역에 대한 복구된(restored) 이미지 데이터를 생성하기 위해 상기 역 변환된 잔여 샘플 데이터와 모션 예측된 이미지 데이터를 결합하는 단계를 포함하고,

상기 현재 이미지 영역은 코딩 단위(CU: coding unit)이고, 상기 선택된 역 컬러 변환을 식별하는 상기 인코딩된 비디오 데이터는 상기 인코딩된 비디오 데이터의 코딩 단위 신택스 층(coding unit syntax layer)에 포함되는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 역 변환된 잔여 샘플 데이터의 제1 컬러 성분은 상기 변환된 잔여 샘플 데이터의 오직 하나의 컬러 성분에 기초하여 생성되고, 상기 역 변환된 잔여 샘플 데이터의 다른 컬러 성분들은 상기 역 변환된 잔여 샘플 데이터의 상기 제1 컬러 성분에 기초하여 예측되는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 인코딩된 비디오 데이터는 개별적인 컬러 성분들로 분리되고, 각각의 컬러 성분에 대한 프로세싱 경로는 서로 별개인, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩하는 것은 엔트로피 디코딩(entropy decoding)을 포함하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 선택된 역 컬러 변환을 식별하는 상기 인코딩된 비디오 데이터는 상기 선택된 역 컬러 변환의 2개의 계수를 지정하는, 방법.

청구항 6

시스템으로서,

변환된 잔여 샘플 데이터를 결정하고 현재 이미지 영역에 대한 컬러 변환 파라미터들을 결정하기 위해, 인코딩된 비디오 데이터를 수신 및 디코딩하는 디코더;

역 변환된 잔여 샘플 데이터를 생성하기 위해 상기 컬러 변환 파라미터들에 의해 결정된 선택된 역 컬러 변환을 상기 변환된 잔여 샘플 데이터에 적용하는, 상기 디코더에 의해 제어되는 선택가능한 잔여 역 변환기; 및

출력 비디오의 상기 현재 이미지 영역에 대한 복구된 이미지 데이터를 생성하기 위해 상기 역 변환된 잔여 샘플 데이터를 모션 예측된 이미지 데이터와 결합하는 적분기를 포함하고,

상기 현재 이미지 영역은 코딩 단위(CU: coding unit)이고, 상기 선택된 역 컬러 변환을 식별하는 상기 인코딩된 비디오 데이터는 상기 인코딩된 비디오 데이터의 코딩 단위 신택스 층(coding unit syntax layer)에 포함되는, 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 인코딩된 비디오 데이터는 개별적인 컬러 성분들로 분리되고, 각각의 컬러 성분에 대한 프로세싱 경로는 서로 별개인, 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 디코더는 엔트로피 디코더를 포함하는, 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 컬러 변환 파라미터들은 상기 선택된 역 컬러 변환의 2개의 계수를 지정하는, 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 전체 내용이 본 명세서에서 참조로 병합되는, 2013년 5월 30일자로 출원된 미국 특허 출원 제 13/905,889호의 일부계속출원인, 2013년 7월 11일자로 출원된 미국 특허 출원 제 13/940,025호의 우선권 주장 출원이다.

배경 기술

[0002] 이미지 데이터, 그 예로서 비디오에 포함된 것은 컬러, 픽셀 로케이션, 및 시간에 관한 대량의 정보를 포함할 수 있다. 그러한 대량의 정보를 다루기 위해서, 본래 비디오로부터 너무 많은 정보를 손상시킴 없이, 그와 동시에 이미지 데이터 프로세싱의 속도를 감소시킬 수 있는 데이터 압축의 복잡성을 증가시킴 없이, 이미지 데이터를 압축 또는 인코딩하는 것이 불가피할 수 있다. 인코딩된 이미지 데이터는 본래 비디오 정보로 다시 컨버팅하거나, 상기 본래 비디오 정보를 복구하기 위해 추후에 디코딩될 필요가 있을 수 있다.

[0003] 이미지를 인코딩하기 위해, 픽셀 컬러 데이터는 우선 적절한 컬러-공간 좌표계에서 컬러 데이터로 변환될 수 있다. 그 후, 변환된 데이터는 인코딩된다. 예를 들어, 이미지 데이터는 적색-녹색-청색(Red-Green-Blue, RGB) 컬러 공간 좌표계에서 미가공 픽셀 컬러 데이터를 가질 수 있다. 이미지 데이터를 인코딩하기 위해서, RGB 컬러 공간에서 미가공 픽셀 컬러 데이터는 휘도 성분 및 컬러 성분을 분리시킴으로써, YCbCr 컬러 공간 좌표계에서 컬러 데이터로 변환될 수 있다. 그 후, YCbCr 컬러 공간 좌표계에서 컬러 데이터는 인코딩될 수 있다. 그렇게 이행함으로써, 본래 3개의 컬러들 사이에 존재할 수 있는 리던던트(redundant) 정보는 컬러 공간 변환 동안 리던던시(redundancy)를 제거함으로써 압축될 수 있다.

[0004] 이미지 데이터 내의 부가적인 리던던시들은 공간적 예측 및 시간적 예측을 실행함으로써, 변환된 이미지 데이터의 인코딩, 그다음에 바람직한 임의의 범위까지의 임의의 잔류 잔여 데이터의 부가적인 인코딩, 나아가 한 시점에서의 개별적인 프레임 내의 데이터의, 및/또는 비디오 시퀀스 기간 내의 데이터의 엔트로피 인코딩 동안에 제거될 수 있다. 공간 예측은 동일한 프레임에서 서로 다른 픽셀들 사이의 리던던트 정보를 없애기 위해 제시기에 단일 프레임 내의 이미지 데이터를 예측할 수 있다. 시간적 예측은 서로 다른 프레임들 사이의 리던던트 정보를 없애기 위해 비디오 시퀀스 기간에서 이미지 데이터를 예측할 수 있다. 잔여 이미지는 비-인코딩된 이미지 데이터와 예측된 이미지 데이터 사이의 차이로부터 생성될 수 있다.

[0005] 몇몇 컬러 공간 포맷들, 그 예로서 RGB 4:4:4는, 서로 다른 컬러 평면들이 효과적으로 비-상관화되지(de-correlated) 않을 수 있기 때문에, 선천적으로 코드에 대해 덜 효율적일 수 있다. 즉, 리던던트 정보는 인코딩 동안 제거될 수 없는 서로 다른 성분들 사이에서 존재할 수 있어, 대안적인 컬러 공간에 비해 감소된 코딩 효율을 초래할 수 있다. 반면에, 몇몇 적용들에 있어 대안적인 컬러 공간 그 예로서 YUV 4:4:4 또는 YCoCg 및 YCoCg-R 4:4:4에 이러한 소재를 인코딩하는 것은, 코딩 루프 외부에서 실행되어야 할 수도 있는 컬러 변환, 나아가 컬러 변환을 통하여 도입될 수 있는 가능성 있는 손실 때문에, 바람직하지 않을 수 있다.

[0006] 이로써, 변환 및 인코딩 이미지 데이터를 효율적으로 개선하는 방식이 필요하다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 본원의 실시예에 따른 인코딩 시스템을 예시한다.

도 2는 본원의 실시예에 따른 디코딩 시스템을 예시한다.

도 3은 본원의 실시예에 따른 인코딩 방법을 예시한다.

도 4는 본원의 실시예에 따른 디코딩 방법을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 도 1에 예시된 바와 같은 실시예에 따라서, 시스템(100)은 분석기(130), 선택가능한 잔여 변환기(160), 및 인코더(170)를 포함할 수 있다.
- [0009] 분석기(130)는 변환을 선택하기 위해 입력 비디오(110) 내의 현재 이미지 영역을 분석할 수 있다. 선택가능한 잔여 변환기(160)는 현재 이미지 영역 및 예측된 현재 이미지 영역으로부터 생성된 잔여 이미지에 대해 선택가능한 변환을 실행하여, 변환된 잔여 이미지를 생성하기 위해, 분석기(130)에 의해 제어될 수 있다. 인코더(170)는 출력 데이터(190)를 생성하기 위해 변환된 잔여 이미지를 인코딩할 수 있다. 분석기(130)는, 선택가능한 변환을 식별하고 현재 이미지 영역에 대한 선택가능한 변환이 입력 비디오의 이전 이미지 영역의 변환과는 다르다는 것을 나타내는 정보를 인코딩하기 위해 인코더(170)를 제어할 수 있다.
- [0010] 옵션으로, 시스템(100)은 입력 비디오(110)의 정보, 예를 들어, 이전에 프로세싱된 이미지 데이터를 저장하기 위해 프레임 버퍼들(120)을 포함할 수 있다. 프레임 버퍼들(120) 내의 그러한 데이터는 시간적 예측들, 즉 이전 프레임의 데이터에 기반하여 현재 이미지 영역에 대한 예측된 이미지 데이터를 생성하는 것을 실행하기 위해, 분석기(130)에 의해 제어되는 인터 예측부(inter prediction)(150)에 의해 사용될 수 있다. 또는, 프레임 버퍼들(120) 내의 그러한 데이터는 공간적 예측들, 즉 현재 프레임의 또 다른 부분의 데이터에 기반하여 현재 이미지 영역에 대한 예측된 이미지 데이터를 생성하는 것을 실행하기 위해, 분석기(130)에 의해 제어되는 인트라 예측부(intra prediction)(152)에 의해 사용될 수 있다. 옵션으로, 분석기(130)는 프레임 버퍼들(120) 내에 저장된 데이터에 기반하여 그의 분석을 실행할 수 있다. 인터 예측부(150) 및/또는 인트라 예측부(152)에 의해 생성되는 현재 이미지 영역에 대한 예측된 이미지 영역은 잔여 이미지를 생성하기 위해, 적분기(140)에 의해 입력 비디오(110)의 현재 이미지 영역과 결합될 수 있다(또는 상기 현재 이미지 영역으로부터 빠질 수 있다).
- [0011] 실시예에 따라서, 현재 이미지 영역은 프레임, 슬라이스, 및 코딩 트리 단위(coding tree unit) 중 하나일 수 있다. 선택가능한 변환은 컬러-공간 변환을 포함할 수 있다. 인코더(170)는 엔트로피 인코더를 포함할 수 있다. 선택가능한 변환을 식별하는 인코딩된 정보는 선택가능한 역 변환의 계수들을 명시할 수 있다. 선택가능한 변환을 식별하는 인코딩된 정보는 시퀀스 파라미터 세트, 화상 파라미터 세트, 및 슬라이스 헤더 중 하나에 포함되어, 현재 이미지 영역의 인코딩된 잔여 이미지 데이터보다 우선시될 수 있다. 인코더(170)는 양자화를 실행하기 위해 분석기(130)에 의해 제어될 수 있는, 변환기(172) 및/또는 양자화기(174)를 포함할 수 있다.
- [0012] 분석기(130)는 선택가능한 잔여 변환기(160)에 대해 선택가능한 변환을 선택하고 변화시킬 수 있으며, 이에 따라서, 예를 들어 데이터 인코딩, 데이터 디코딩, 인코딩된 데이터 크기, 에러율, 및/또는 인코딩 또는 디코딩에 필요한 시스템 리소스들에 대해 최적화되기 위해, 인터 예측부(150), 인트라 예측부(152), 및 인코더(170)에 대한 파라미터들을 변경할 수 있다.
- [0013] 차세대 고효율 비디오 코딩(High Efficiency Video Coding, HEVC) 표준은 이전의 비디오 코딩 표준들 및 기술들에 비해 비디오 코딩 효율을 개선하려는 노력으로 여러 개의 신규 비디오 코딩 도구들, 그 예로서 다른 것들 중에서 MPEG-2, MPEG-4 part2, MPEG-4 AVC/H.264, VC1, 및 VP8을 내놓았다.
- [0014] 신규 표준은, 정의가 명확한(well defined) 프로파일들, 예를 들어, Main, Main 10, 및 Main Still Picture 프로파일들을 사용하여, YUV 4:2:0 8 또는 10 비트 소재의 인코딩을 지원할 수 있다. 포맷들을 개발하여 보다 높은(10 비트 초과) 샘플 정밀성(비트-심도), 나아가 YUV 또는 RGB 4:4:4을 포함한 서로 다른 컬러 샘플링 포맷들 및 컬러 공간들을 지원하기 위하여, 전문적인 적용들, 그 예로서, 시네마 적용들, 캡처, 비디오 편집, 파일 보관, 게임, 및 특히 스크린 콘텐츠 압축 및 공유에 대한 소비자 적용들에 상당한 관심이 있다.
- [0015] 보다 높은 컬러 샘플링 포맷들/공간들의 인코딩 원리들은, 채도 성분들에 대한 해상도의 차이를 적절하게 다루기 위해, 샘플링 정밀성이 덜한 포맷들의 것들, 즉 4:2:0 YUV와 유사할 수 있다. 컬러 성분들 중 하나는 4:2:0 YUV 인코딩에서 루마(luma) 성분과 같은 것으로 인지될 수 있는 반면, 남아있는 컬러 성분들은 보다 높은 해상도를 처리하는(account for) 동안, 채도 성분들로서 유사하게 다루어질 수 있다. 즉, 예측 도구들 그 예로서 인트라 예측부 및 모션 보상부는 해상도에서 인크리먼트(increment)를 처리할 필요가 있고, 변환 및 양자화 프

로세스들은 또한 컬러 성분들에 대해 부가적인 잔여 데이터를 다룰 필요가 있다. 유사하게, 다른 프로세스들 그 예로서 다른 것들 중에서 엔트로피 코딩, 디블록킹(deblocking) 및 샘플 적응형 오프셋(sample adaptive offset, SAO)은 비디오 데이터에서의 증가를 프로세싱하기 위해 확장될 필요가 있을 수 있다. 대안으로, 모든 컬러 성분들은 별개의 모노크롬 이미지들로서 별도로 인코딩될 수 있고, 이때 각각의 컬러 성분은 인코딩 또는 디코딩 프로세스들 동안 루마 정보를 담당한다.

[0016] 코딩 성능을 개선하기 위하여, 부가적인 컬러 공간 변환은 모든 컬러 성분들 사이에서 양호한 비-상관화(리던던시가 덜함)를 초래할 수 있는 잔여 데이터에 대해 실행될 수 있다. 선택가능한 컬러 공간 변환은 적응방식으로 도출된 컬러-공간 변환 매트릭스, 그 예로서:

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}^t \begin{bmatrix} P' \\ Q' \\ R' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G' \\ B' \\ R' \end{bmatrix}$$

[0017] 를 사용하여, 역으로 양자화된(dequantized)(역 양자화된) 및 역 변환된 잔여 데이터에 대해 적용될 수 있다.

[0018]

[0019] 컬러 변환 매트릭스는 이전에 복구된 이미지 데이터, 그 예로서 현재 변환 단위의 좌측 또는 상측 상의 이미지 데이터 또는 이전 프레임들에서의 변환 단위의 이미지 데이터를 사용하여 도출될 수 있다. 도출은 각각의 컬러 평면에서 기준 샘플들을 정규화하되, 그들의 평균치를 감산하면서 그리고 모든 컬러 평면들에 걸쳐서 공분산 매트릭스를 계산 및 정규화함으로써, 정규화하는 것을 수반할 수 있다. 이는 HEVC 사양에 어떠한 신규 시그널링 오버헤드(signaling overhead)도 부가함 없이, 몇몇의 "로컬라이징(localizing)"된 코딩 성능 이익들을 달성할 수 있다. 그러나, 이는 변환 파라미터들의 도출에 대하여 인코더 및 디코더 둘 다에 복잡성을 부가할 수 있다.

[0020] 비디오 인코딩 및 디코딩에서 적응형 컬러 변환을 간단하게 하기 위해, 컬러 변환들은 잔여 데이터에 대해서만 적용된다. 부가적인 컬러 변환들은 선택가능하고 인코더에 의해 시그널링될 수 있으며, 그리고 디코더는 본 발명에 따라서, 인코딩된 데이터로부터 디코딩된 시그널링에 기반하여 해당 역 컬러 변환을 선택 및 실행할 수 있다.

[0021] 특히, 하나 이상의 컬러 변환들은 코덱 그 예로서 HEVC 내에서 서로 다른 레벨들로 암시적으로 또는 명백하게 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 인코더는 공지된 컬러 변환들, 그 예로서 제한 또는 전체 레인지의 YUV Rec.709, Rec.2020, 또는 Rec.601, 나아가 RGB 컬러 공간으로부터의 YCoCg에서의 변환들을 암시적으로 시그널링할 수 있다. 인코더는 정밀성이 미리 정의된 모든 역 컬러 변환 계수들을 시그널링 또는 명시함으로써, 예를 들어, 인코딩된 데이터의 부분들에서 변환 계수들 또는 그들의 관계들을 나열함으로써, 컬러 변환들을 명백하게 시그널링할 수 있다. 유형들, 파라미터들, 및 계수들을 포함한 컬러 변환들은 시퀀스 파라미터 세트(Sequence Parameter Set, SPS) NALU, 화상 파라미터 세트(Picture Parameter Set, PPS)들, 및/또는 슬라이스 헤더 내에 시그널링되거나 명시될 수 있다. 코딩 트리 단위(Coding Tree Unit, CTU) 내의 시그널링 역시 가능할 수 있지만, 그는 비트율에 관하여 비트 비용이 많이 들어갈 수 있어, 바람직하지 않을 수 있다.

[0022] 그러한 변환 정보가 비디오 시퀀스, 즉 시퀀스, 프레임, 및 CTU의 픽셀 블록의 서로 다른 레벨들에 대해 명시되는 경우, 변환들은 이러한 요소들의 계층 내에서 예측될 수 있다. 즉, PPS에서의 변환은 SPS에서 정의된 변환들로부터 예측될 수 있으며, 그리고 슬라이스 헤더에서의 변환들은 PPS 및/또는 SPS에서의 변환들로부터 예측될 수 있다. 신규 선택스(syntax) 요소들 및 단위들은, 비디오 시퀀스 계층의 서로 다른 레벨들 사이의 변환들의 이러한 예측이, 명시된 변환들 또는 보다 높은 레벨 변환들로부터의 변환의 예측 또는 비-예측을 포함하고, 나아가 변환 계수들 및 계수들 그 자체의 정밀성의 예측 또는 비-예측을 포함하는 것을 허용하는데 정의 및 사용될 수 있다. 명백하게 정의된 컬러 변환의 도출은 이용가능한 데이터, 그 예로서 전체 시퀀스, 화상, 슬라이스, 또는 CTU로부터의 샘플 데이터에 기반할 수 있다. 인코더는 이용가능한 경우 현재 픽셀 샘플들에 대응하는 데이터를 사용하거나, 또는 이미 인코딩되었던 지난 프레임들 또는 단위들로부터의 데이터를 사용하기 위해 선별 또는 선택될 수 있다. 주요한 성분 분석 방법, 예컨대 공분산 방법, 반복 방법, 비-선형 반복 부분 최소 자승법(non-linear iterative partial least squares) 등은 변환 계수들을 도출하기 위해 사용될 수 있다.

[0023] 시스템은 단일 변환이 전체 시퀀스에 대해서 사용되어야 하는 것에만 영향을 주고, 이로써, 시그널링 또는 시맨틱스(semantics)(즉, 코덱 또는 프로파일/레벨에 의해 강요됨)을 통하여, 시퀀스의 임의의 보조성분들 내에서, 즉 화상, 슬라이스, CTU, 또는 변환 단위(TU) 내에서 컬러 변환의 어떠한 변화도 허락하지 않을 수 있다. 유사

한 한정조건(restriction)은 낮은 레벨에서, 즉 화상, 슬라이스, 또는 CTU 내에서 실행될 수 있다.

- [0024] 그러나, 또한 시스템이 시퀀스, 화상, 슬라이스, 또는 심지어 CTU 내에서 컬러 변환들의 스위칭을 허용하는 것은 가능할 수 있다. 화상 및 슬라이스마다 컬러 변환들의 스위칭은, 보다 높은 레벨을 중단시키는 신규 데이터 블록 각각에 대한 신규 컬러 변환 파라미터들 또는 이전의 블록 변환 파라미터들을 시그널링함으로써 이행될 수 있다. 부가적인 변환 파라미터들은 낮은 층에서 시그널링되어, 전체 CTU, 코딩 단위(Coding Unit, CU), 또는 심지어 TU에 대한 컬러 변환의 스위칭을 효과적으로 허용할 수 있다. 그러나 그러한 시그널링은 최종 인코딩된 데이터 스트림에 상당 수의 비트들을 차지하여, 이로써 데이터 스트림 크기를 증가시킬 수 있다.
- [0025] 대안으로, 컬러 변환은 다양한, 미리 정의되거나 시그널링된 조건들에 기반하여 비트스트림에서 도출될 수 있다. 특히, 특정한 컬러 변환은 특정 변환 블록 크기, 코딩 단위 크기, 또는 예측 모드(예컨대 인트라 대 인터)로 미리 할당될 수 있다. 예를 들어, 루마 및 채도 데이터의 변환 단위들이 특정한 비디오 시퀀스에 대해 정렬된다고 하면, 사용되어야 하는 루마 변환의 크기가 16x16인 경우, 컬러 변환 A가 사용되고, 8x8 루마 변환이 사용되어야 하는 경우에는 컬러 변환 B가 사용되며, 그리고 32x32 또는 4x4 변환들에 대해서는 어떠한 컬러 변환도 적용되지 않는다. 루마 및 채도 데이터의 변환 단위들이 정렬되지 않은 경우, 대안적이지만 유사한 방식들의 컬러 변환들의 미리-정의된 조건적 도출은 변환 단위들의 오정렬을 처리하기 위해 사용될 수 있다.
- [0026] 시스템은 인코딩 또는 디코딩에서, 연관된 프로세싱 알고리즘들과 함께 다수의 미리-정의된 컬러 변환들을 버퍼링 또는 캐싱(caching)을 할 수 있고, 그 결과 시스템은 미리-정의된 컬러 변환들을 예를 들어 룩업 테이블(lookup table, LUT)을 통해 룩업할 수 있는 코드북(codebook)을 저장할 수 있다. 시스템은 또한 컬러 변환들을 계산 또는 예측하며, 그리고 그들을 추후 룩업을 위해 버퍼에 저장할 수 있다.
- [0027] 몇몇 코덱 표준들에서, 예측 단위(prediction unit, PU)들 및 TU들은 양방 간에 엄격한 의존성이 없이, CU 내에서 정의될 수 있다. 이로써, 예측 단위(PU)들 및 TU들은 크기에 관해 직접적으로 관련되지 않을 수 있다. 다른 코덱 표준들에서, TU들이 PU들 내에서 엄격하게 정의되는 경우, PU 정보, 그 예로서 예측 목록 및 기준 지수들은 컬러 변환을 도출하기 위해 사용될 수 있다.
- [0028] 복잡성이 우려되지 않은 시스템들에 대해서, 이때에는 상기의 방법들의 결합이 사용될 수 있다. 즉, CTU, CU, 또는 변환 블록마다, 인코더는 이전에 정의된/시그널링된 컬러 변환을 사용할지, 또는 컬러 변환이 이웃 정보에 기반한 현재 단위에 대해 별도로 도출되어야 할지를 인코딩된 데이터 스트림에서 시그널링할 수 있다. 이는 시스템이 디코더의 복잡성을 제어하는 것, 및 컬러 변환을 그의 이웃들로부터 도출하기에 정보가 불충분한 경우들을 피하는 것을 허용한다. 이는 이웃 데이터가 비상관될 수 있는 경우에, 물체 또는 컬러 경계들 또는 잡음 데이터 주위에서 특히나 참될 수 있다. 적응방식으로 계산된 컬러 변환은 디코더 복잡성을 감소시키기 위해 덜 빈번한 간격들에서, 예컨대 모든 CTU 행(row) 또는 심지어 CTU마다 계산 및 업데이트될 수 있다. 컬러 변환의 안정성은 이전에 생성된 값들을 사용하여 컬러 변환을 천천히 적응시킴으로써 증가될 수 있다. 즉, 단위(예컨대 변환 단위) n으로의 현재 컬러 변환의 계산은 다음과 같이 실행될 수 있다:
- [0029]
$$\text{Transform}(n) = w_0 * \text{Transform}(n-1) + w_1 * \text{ComputedTransform}(n)$$
- [0030] 여기서 ComputedTransform(n)은 로컬 픽셀 그룹 정보에 기반하여 순수하게 추정된 변환이다. 2개의 가중치들, w_0 및 w_1 은 컬러 변환의 계산을 제어하는 법에 대해 추가 유연성을 제공하는 시스템에서 미리 정의될 수 있거나 시그널링될 수 있다. 즉, w_1 에 대해 w_0 의 값을 증가시키는 것은 이웃 컬러 변환 Transform(n-1)에 관해 최종 컬러 변환 Transform(n)의 의존성을 증가시킨다.
- [0031] 인코딩 시스템은 예를 들어 비디오 시퀀스 내의 이미지 데이터를 분석함으로써, 비디오 시퀀스를 인코딩할 필요가 있는 모든 변환들을 결정하며, 그리고 인코딩, 디코딩, 데이터의 품질, 및/또는 인코딩된 데이터의 크기를 최적화시키기 위해 비용-편익분석(cost-benefit evaluation)을 실행할 수 있다. 예를 들어, 인코딩 시스템이 계산 리소스들을 충분히 가진 경우, 그는 모든 개별적인 프레임들 및 변환 단위들에 대해 다수의 가능한 컬러 변환들을 실행함으로써, "역지 방식(brute force)" 분석을 실행하고, 그 후에 왜곡율(rate distortion)이 최적화되어야 하는 경우, 적어도 왜곡율을 초래하는 변환 단위 각각에 대하여 하나의 컬러 변환을 선택할 수 있다. 그러나, 그러한 "역지 방식" 분석은 많은 계산 리소스들을 요구하고, 느릴 수 있으며, 이로써, 그는 인코딩이 큰 "실시간"으로, 예를 들어, "라이브" 비디오 스트리밍에서 이행될 필요가 있는 적용에서는 유용하지 않을 수 있다.
- [0032] 블록당 서로 다른 컬러 변환들의 사용은 인코딩 및 디코딩 프로세스의 다른 부분들에 영향을 줄 수 있다.

특히, 예컨대 정황 적응형 이진 산술 코딩(context adaptive binary arithmetic coding, CABAC)에 기반한 엔트로피 코딩은, 이웃 블록들에서의 계수들이 동일 컬러 도메인에 있고, 이에 따라 엔트로피 코딩 프로세스에 대한 통계치들이 축적될 수 있으며, 그리고 블록 에지들을 필터링할 시에 디블록킹이 각각의 컬러 성분에 대해 사용되는 양자화 파라미터(quantization parameter, QP)들을 활용할 수 있다는 것을 추정한다.

[0033] 그러나, 이는, 코딩 성능에 영향을 줄 수 있는 블록 레벨 적응형 컬러 변환들을 사용하는 시스템에서의 경우가 아닐 수 있다. 엔트로피 코딩의 경우에서, 영향은 하찮을 수 있으며, 이로써, 컬러 공간에서의 차이는 무시될 수 있다. 동일한 컬러 공간에 있는 이웃 데이터를 고려할 시에 프로세스를 제한하는 것은 복잡성 및 구현에 대한 성능을 곤란하게 할 수 있는데, 이는 사용되었을 수 있는 신규 컬러 변환 각각에 대해 보다 많은 정황들이 다루어지고 보상될 필요가 있을 수 있기 때문이다. 이로써, 시스템은 적응형 컬러 변환들에 대해 인코딩 프로세스를 변경시킬 필요가 없을 수 있다.

[0034] 반면에, 적응형 컬러 변환 변화들은 디블록킹 동안 처리되기가 보다 용이할 수 있다. 특히, 디블록킹에 대하여 각각의 컬러 성분에 대한 적절한 임계치들을 도출할 시에, 시그널링된 QP 값들이 사용될 수 있는 반면, 사용된 컬러 공간은 무시될 수 있거나, 또는 변환된 잔여물을 코딩하기 위해 사용되는 QP 값들을 고려해보면, QP 값들은 고유의 컬러 도메인에 가까워질 수 있다. 예를 들어, 간단한 방식은, 잔여 데이터 상에 적용된 동일한 컬러 변환을 양자화기 값들에도 적용하는 것, 또는 변환된 잔여물들에 대해 사용된 양자화기 값들을 고유의 컬러 공간 양자화기 값들로 전환시키는데 도움을 줄 수 있는 부가적인 변환을 정의 및 시그널링하는 것이다. 간단하게 말하면, 시스템은 적응형 컬러 변환들에 대한 양자화 값들을 전환 또는 조정할 필요가 없을 수 있다.

[0035] 도 2에 예시된 바와 같은 실시예에 따라서, 시스템(200)은 디코더(230), 선택가능한 잔여 역 변환기(220), 및 적분기(240)를 포함할 수 있다.

[0036] 디코더(230)는 입력 데이터(210)를 수신 및 디코딩할 수 있다. 선택가능한 잔여 역 변환기(220)는 디코딩된 입력 데이터에 대해 선택가능한 역 변환을 실행하여, 역 변환된 잔여 이미지를 생성하기 위해, 디코더(230)에 의해 제어될 수 있다. 적분기(240)는 출력 비디오(290)의 복구된 현재 이미지 영역을 생성하기 위해, 역 변환된 잔여 이미지를 현재 이미지 영역에 대한 예측된 이미지에 결합시킬 수 있다. 디코더(230)는 입력 데이터(210) 내의 인코딩된 정보에 기반하여 선택가능한 역 변환을 선택할 수 있고, 인코딩된 정보는 선택가능한 역 변환을 식별하고, 현재 이미지 영역에 대한 선택가능한 역 변환이 출력 비디오(290)의 이전 이미지 영역의 변환과는 다르다는 것을 나타낸다.

[0037] 옵션으로, 시스템(200)은 출력 비디오(290)의 정보, 예를 들어, 이전에 프로세싱된 이미지 데이터를 저장하기 위해 프레임 버퍼들(280)을 포함할 수 있다. 프레임 버퍼들(280) 내의 그러한 데이터는 시간적 예측들, 즉 이전 프레임의 데이터에 기반하여 현재 이미지 영역에 대한 예측된 이미지 데이터를 생성하는 것을 실행하기 위해, 디코더(230)에 의해 제어되는 인터 예측부(250)에 의해 사용될 수 있다. 인트라 예측부(260)는 공간적 예측들, 즉 현재 프레임의 또 다른 부분의 데이터에 기반하여 현재 이미지 영역에 대한 예측된 이미지 데이터를 생성하는 것을 실행하기 위해, 디코더(230)에 의해 제어될 수 있다. 인터 예측부(250) 및/또는 인트라 예측부(260)에 의해 생성되는 현재 이미지 영역에 대한 예측된 이미지 영역은 출력 비디오(290)의 복구된 현재 이미지 영역을 생성하기 위해, 적분기(240)에 의해, 선택가능한 잔여 역 변환기(220)로부터의 역 변환된 잔여 이미지와 결합될 수 있다(또는 부가될 수 있다). 시스템(200)은 출력 비디오(290)에 대해 복구된 현재 이미지 영역의 조정을 실행하는 조정기(270)를 포함할 수 있다. 조정기(270)는 디블록킹(272) 및 샘플 적응형 오프셋(SAO)(274)을 포함할 수 있다. 조정기(270)는 출력 비디오(290) 및/또는 프레임 버퍼들(280)로 출력할 수 있다.

[0038] 실시예에 따라서, 현재 이미지 영역은 프레임, 슬라이스, 및 코딩 트리 단위 중 하나일 수 있다. 선택가능한 역 변환은 컬러-공간 변환을 포함할 수 있다. 디코더(230)는 엔트로피 디코더를 포함할 수 있다. 선택가능한 역 변환을 식별하는 인코딩된 정보는 선택가능한 역 변환의 계수들을 명시할 수 있다. 선택가능한 역 변환을 식별하는 인코딩된 정보는 시퀀스 파라미터 세트, 화상 파라미터 세트, 및 슬라이스 헤더 중 하나에 포함되어, 현재 이미지 영역의 인코딩된 잔여 이미지 데이터보다 우선시될 수 있다. 디코더(230)는 양자화를 실행할 수 있는 역 변환기(232) 및/또는 역 양자화기(233)를 포함할 수 있다. 출력 비디오(290)는 디스플레이 디바이스(미도시)에 연결되어 디스플레이될 수 있다.

[0039] 디코더(230)는 선택가능한 잔여 역 변환기(220)에 대해 선택가능한 역 변환을 선택하고 변화시킬 수 있으며, 이에 따라서, 예를 들어 선택가능한 역 변환을 식별하는, 수신된 입력 데이터 내의 인코딩된 정보에 기반하여, 인터 예측부(250), 인트라 예측부(260), 및 조정기(270)에 대한 파라미터들을 변경할 수 있다.

- [0040] 도 3은 실시예에 따른 방법(300)을 예시한다.
- [0041] 방법(300)은 분석기가 변환을 선택하기 위해 입력 비디오 내의 현재 이미지 영역을 분석하는 블록(310)을 포함할 수 있다.
- [0042] 블록(320)에서, 분석기에 의해 제어되는 선택가능한 잔여 변환기는 현재 이미지 영역 및 예측된 현재 이미지 영역으로부터 생성된 잔여 이미지에 대해 선택가능한 변환을 실행하여, 변환된 잔여 이미지를 생성한다.
- [0043] 블록(330)에서, 인코더는 출력 데이터를 생성하기 위해, 변환된 잔여 이미지를 인코딩한다.
- [0044] 실시예에 따라서, 분석기는, 선택가능한 변환을 식별하고 현재 이미지 영역에 대한 선택가능한 변환이 입력 비디오의 이전 이미지 영역의 변환과는 다르다는 것을 나타내는 정보를 인코딩하기 위해 인코더를 제어할 수 있다.
- [0045] 실시예에 따라서, 분석기는 입력 비디오를 분석하여, 전체 비디오 시퀀스에 대한 전반적인 시퀀스 컬러 변환을 선택하며, 그리고 개별적인 프레임들, 슬라이스들, 픽셀 블록들, CTU들 등에 대한 잔여 컬러 변환들을 분석 및 선택할 수 있다. 분석기는 입력 비디오가 수신되어 인코딩이 프로세싱될 시에 입력 비디오를 계속해서 분석하며, 그리고 각각의 프레임에 대해 원위치에서 컬러 변환의 선택을 실행할 수 있다. 또는, 분석기는 컬러 변환들을 선택하여 인코딩을 시작하기 전에 전체 입력 비디오 시퀀스를 완전하게 분석할 수 있다.
- [0046] 도 4는 실시예에 따른 방법(400)을 예시한다.
- [0047] 방법(400)은 디코더가 입력 데이터를 수신 및 디코딩하는 블록(410)을 포함할 수 있다.
- [0048] 블록(420)에서, 디코더에 의해 제어되는 선택가능한 잔여 역 변환기는 디코딩된 입력 데이터에 대해 선택가능한 역 변환을 실행하여, 역 변환된 잔여 이미지를 생성한다.
- [0049] 블록(430)에서, 적분기는 출력 비디오의 복구된 현재 이미지 영역을 생성하기 위해, 역 변환된 잔여 이미지를 현재 이미지 영역에 대한 예측된 이미지에 결합시킨다.
- [0050] 실시예에 따라서, 디코더는 입력 데이터 내의 인코딩된 정보에 기반하여 선택가능한 역 변환을 선택할 수 있고, 인코딩된 정보는 선택가능한 역 변환을 식별하며, 그리고 현재 이미지 영역에 대한 선택가능한 역 변환이 입력 비디오의 이전 이미지 영역의 변환과는 다르다는 것을 나타낸다.
- [0051] 실시예에 따라서, 도 1에서의 선택가능한 잔여 변환기(160)는 결과물의 하나의 컬러 성분이 입력의 하나의 컬러 성분에만 기반할 수 있는 컬러 변환을 실행할 수 있다. 예를 들어, 선택가능한 잔여 변환기(160)는 다음의 컬러 변환들을 실행할 수 있다:
- [0052] a)
- [0053] $[G] \quad [1 \ 0 \ 0] [G]$
- [0054] $[Rb] = [-1 \ 1 \ 0] [B]$
- [0055] $[Rr] \quad [-1 \ 0 \ 1] [R]$
- [0056] b)
- [0057] $[G] \quad [1 \ 0 \ 0] [G]$
- [0058] $[Rb] = [-1 \ 1 \ 0] [B]$
- [0059] $[Rrb] \quad [0 \ -1 \ 1] [R]$
- [0060] c)
- [0061] $[G] \quad [1 \ 0 \ 0] [G]$
- [0062] $[R] = [0 \ 1 \ 0] [B]$
- [0063] $[Rrb] \quad [0 \ -1 \ 1] [R]$
- [0064] 입력 데이터 각각이 N 비트들을 가진 경우, 컬러 변환들은 사인(sign)을 포함한 N 비트들에 대한 간단한 양자화와 결합될 수 있다. 상기의 계산에서 감산은 2개의 방식들로 이행될 수 있다. 첫째, 우측 시프트 동작(즉 코딩된 Rb는 $(B - G + 1) \gg 1$ 에 의해 도출될 수 있음). 둘째, 클리핑(clipping) 동작[즉 $\min(\max_range,$

$\max(\min_range, B - G)$ 이며, 여기서 \min_range 및 \max_range 는 변환에 허용된 최소 및 최대 값들이며, 그리고 프로토콜로 미리-지정될 수 있어, 인코딩 시스템에 의해 시그널링되거나, 또는 동적으로 계산될 수 있다(예를 들어, $\max_range = (1 \ll (N-1)) - 1$, 및 $\min_range = -\max_range - 1$).

[0065] 상기의 변환들은, 그들이 "인과 관계적(causal)"이고 이미지 데이터 내의 컬러 성분들이 어떻게 디코딩될 수 있는지에 대한 시퀀스 - 예를 들어, 보통 녹색(또는 YCbCr 또는 YCgCo/YCgCo-R 컬러 공간들을 가진 루마)으로부터 시작하여, 그 후에 B (또는 Cb), 그 다음으로 R (또는 Cr)로 이어짐 - 에 대응하기 때문에 이점을 가질 수 있다. 제1 컬러 성분은 입력 데이터의 일 측 컬러 성분에만 의존할 수 있으며, 그리고 입력 데이터의 타 측(여전히 코딩되지 않음) 컬러 성분들로부터 독립적일 수 있다. 그러나, 제1 컬러 성분이 인코딩된 이후에, 그는 타 측 컬러 성분들의 예측을 계산하기 위해 팩터로서 사용될 수 있다. 해당 디코딩 시스템은 상기의 컬러 변환들에 대응하는 역 컬러 변환들을 구현할 수 있다. 이는, 그러한 컬러 평면들 상에서 연속적으로 동작하는 인코딩 및 디코딩 시스템들의 구현을 허용함으로써, 큐잉(queuing) 및/또는 프로세싱될 모든 컬러 성분들을 기다리는데 추가 지연을 부가함 없이 상기에서 보여준 상대적으로 간단한 계산들을 사용하여, 컬러 성분들이 시퀀스로 송신 또는 수신될 시에, 그들이 프로세싱되는 것을 허용되도록 할 수 있다. 도 1에서의 선택가능한 잔여 변환기(160)는, 입력 데이터가 개별적인 컬러 성분들로 분리될 경우, 각각의 컬러 성분들에 대해 별개의 또는 분리된 프로세싱 경로들을 구현할 수 있으며, 그리고 최종 변환된 컬러 성분들은 인코더(170)에 의해 추후에 병합될 수 있다.

[0066] 실시예에 따라서, 도 1에서 선택가능한 잔여 변환기(160)는 컬러 변환들의 "폐쇄형" 루프 최적화를 사용하여 구현될 수 있다. 즉, 선택가능한 잔여 변환기(160)는 컬러 변환들에 사용되는 피드백 데이터를 수신할 수 있다.

[0067] 선택가능한 잔여 변환기(160)는 입력 데이터로서 본래 샘플들을 사용하여 컬러 변환들을 실행할 수 있다. 예를 들어, GRbRr 변환에서, 본래 GBR 컬러 공간 데이터 샘플들은 컬러 변환을 실행하기 위해 사용될 수 있고, 이때 각각의 신규 세트의 최종 변환된 데이터는 신규 세트들의 본래 GBR 컬러 공간 데이터 샘플들을 사용하여 독립적으로 계산된다.

[0068] 상기의 예시들에서 보여준 컬러 변환들의 일련의 특성을 고려해 보면, 녹색 성분 데이터는 컬러 변환되어 먼저 인코딩되고, 그 다음으로 다른 컬러들로 이어질 수 있다. 도 1에서 선택가능한 잔여 변환기(160)는 예를 들어 다음의 등식들을 사용함으로써, 타 측 컬러 성분들의 컬러 변환에 대한 입력으로서, 복원된(reconstructed) 녹색 성분 데이터를 사용할 수 있다:

[0069] $G^* = \text{IQT}(\text{QT}(G'))$,

[0070] 여기서 QT는 양자화 함수들이며, 그리고 IQT는 대응하는 역 양자화 함수들이고, G'는 녹색 잔여 데이터를 나타내며, 그리고 G*는 복원된 녹색 잔여 데이터를 나타내고,

[0071] $Rb' = (B - G^*)$,

[0072] 여기서 B는 청색 성분 데이터를 나타내며, 그리고 Rb'는 Rb 성분에 대한 잔여 데이터를 나타내고,

[0073] $Rb^* = \text{IQT}(\text{QT}(Rb'))$,

[0074] 여기서 Rb*는 복원된 Rb 잔여 데이터를 나타내고,

[0075] $Rr' = (R - G^*)$,

[0076] 여기서 R은 적색 성분 데이터를 나타내며, 그리고 Rr'는 Rr 성분에 대한 잔여 데이터를 나타내고,

[0077] $Rr^* = \text{IQT}(\text{QT}(Rr'))$,

[0078] 여기서 Rr*은 복원된 Rr 잔여 데이터를 나타낸다.

[0079] 상기의 컬러 변환으로, 인코딩된 데이터 성분들(Rb', Rb*, Rr', 및 Rr*)은 복원된 녹색 잔여 데이터에 기반하여 생성된다. 이는 양호한 성능을 달성하는데 해당 디코딩 시스템을 도울 수 있다. 해당 디코딩 시스템이 본래 컬러 데이터 샘플들이 아닌, 역 컬러 변환에 대해 복원된 컬러 성분 데이터(그 예로서 G*)만 가질 수 있기 때문에, 복원된 컬러 성분 데이터를 사용한 인코딩 시스템은 디코딩 시스템과 양호하게 매칭될 수 있어, 양자화 프로세스에서 야기된 임의의 잠재적인 컬러 성분 누출을 감소시킬 수 있다.

[0080] 본원이 기술된 실시예들에 제한되지 않으며, 그리고 모순적 타협(conflicting appointment)들이 존재하는 수많은 시나리오들 및 실시예들이 해결될 수 있다는 것이 인식된다.

- [0081] 본원이 여러 개의 예시 실시예들에 관하여 기술되었지만, 사용되었던 단어들이 제한의 단어들보다는 오히려, 설명 및 예시의 단어들을 이해한다. 변화들은 본원의 양태들에서, 그의 기술사상 및 권리범위로부터 벗어남 없이, 현재 서술된 바와 같이, 그리고 보정된 바와 같이, 첨부된 청구항들의 본문 내에서 이루어질 수 있다. 본원이 특정한 의미들, 소재들 및 실시예들에 관하여 기술되었지만, 본원은 개시된 특정물들에 대해 제한되는 것으로 의도되지는 않는다; 오히려 본원은 첨부된 청구항들의 권리범위 내에 있는 것과 같은, 기능적으로 동등한 구조들, 방법들, 및 사용들 모두로 확장된다.
- [0082] 컴퓨터-판독가능한 매체가 단일 매체로 기술될 수 있지만, 용어 "컴퓨터-판독가능한 매체"는 단일 매체 또는 다수의 매체들, 그 예로서 하나 이상의 세트들의 명령어들을 저장하는 중앙 집중되거나 분산된 데이터베이스, 및/또는 연관된 캐시들 및 서버들을 포함한다. 용어 "컴퓨터-판독가능한 매체"는 또한, 프로세서에 의해 실행되는 한 세트의 명령어들을 저장, 인코딩 또는 전송할 수 있거나, 또는 컴퓨터 시스템으로 하여금 본 명세서에서 개시된 실시예들 중 임의의 하나 이상을 실행하도록 하는 임의의 매체를 포함하여야 한다.
- [0083] 컴퓨터-판독가능한 매체는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능한 매체 또는 매체들을 포함하며, 그리고/또는 일시적인 컴퓨터-판독가능한 매체 또는 매체들을 포함할 수 있다. 특정한 비-제한 예시 실시예에서, 컴퓨터-판독가능한 매체는 솔리드-스테이트 메모리 그 예로서 하나 이상의 비-휘발성 전용 판독 메모리들을 하우징하는 메모리 카드 또는 다른 패키지를 포함할 수 있다. 더욱이, 컴퓨터-판독가능한 매체는 랜덤 액세스 메모리 또는 다른 휘발성 재-기입가능한 메모리일 수 있다. 부가적으로, 컴퓨터-판독가능한 매체는 반송파 신호들, 그 예로서 전송 매체에 걸쳐 전송되는 신호를 포획하기 위해, 광자기 또는 광 매체, 그 예로서 디스크 또는 테이프들 또는 다른 저장 디바이스를 포함할 수 있다. 이에 따라서, 본원은 데이터 또는 명령어들이 저장될 수 있는, 임의의 컴퓨터-판독가능한 매체 또는 다른 등가물들 및 후속 매체들을 포함하는 것으로 간주된다.
- [0084] 본 출원이 컴퓨터-판독가능한 매체들에서 코드 세그먼트들로서 구현될 수 있는 특정 실시예들을 기술하였지만, 전용 하드웨어 구현예들, 그 예로서 적용 특정 집적 회로들, 프로그램가능한 논리 어레이들 및 다른 하드웨어 디바이스들이 본 명세서에 기술된 실시예들 중 하나 이상을 구현하기 위해 구성될 수 있음은 이해되어야 한다. 본 명세서에 설명된 다양한 실시예들을 포함할 수 있는 적용들은 다양한 전자 및 컴퓨터 시스템들을 광범위하게 포함할 수 있다. 이에 따라서, 본 출원은 소프트웨어, 펌웨어 및 하드웨어 구현예들 또는 그의 결합들을 망라할 수 있다.
- [0085] 본 명세서는 특정한 표준들 및 프로토콜들에 관하여 특정한 실시예들에서 구현될 수 있는 구성요소들 및 기능들을 기술하고, 본원은 그러한 표준들 및 프로토콜들에 제한되지 않는다. 그러한 표준들은, 동일한 기능들을 기본적으로 가지는 보다 빠르고 또는 보다 효율적인 등가물들로 정기적으로 대체된다. 이에 따라서, 동일하거나 유사한 기능들을 가진 교체 표준들 및 프로토콜들은 그의 등가물들로 간주된다.
- [0086] 본원에서 기술된 실시예들의 예시들은 다양한 실시예들의 일반적인 이해를 제공하는 것으로 의도된다. 예시들은 본 명세서에 기술된 구조들 또는 방법들을 활용하는 장치들 및 시스템들의 요소들 및 특징들 모두의 완전한 설명으로 주어지는 것으로 의도되지 않는다. 많은 다른 실시예들은 본원을 검토할 시에 기술 분야의 통상의 기술자에게 명백할 수 있다. 다른 실시예들은 본원으로부터 활용 및 도출될 수 있고, 그 결과 구조적 및 논리적 대응들 및 변화들은 본원의 기술사상으로부터 벗어남 없이 이루어질 수 있다. 부가적으로, 예시들은 단지 묘사적일 뿐, 스케일에 맞게 도시되지 않을 수 있다. 예시들 내의 소정의 부분들은 과장될 수 있는 반면, 다른 부분들은 최소화될 수 있다. 이에 따라서, 본원 및 도면들은 한정적이기보다는 오히려 예시적으로 간주되어야 한다.
- [0087] 본원의 하나 이상의 실시예들은 본 명세서에 대해 개별적으로 및/또는 총체적으로, 이러한 적용의 권리범위를 임의의 특정한 본원 또는 독창적인 개념에 자발적으로 제한시키려는 의도함 없이, 단지 편의상 용어 "본원"으로 언급될 수 있다. 게다가, 특정 실시예들이 본 명세서에서 예시 및 기술되었지만, 동일하거나 유사한 목적을 달성하기 위해 설계된 임의의 차후 장치가 도시된 특정 실시예들을 위해 대체될 수 있음은 인식되어야 한다. 이러한 본원은 다양한 실시예들 중 임의의 및 모든 차후의 적용물들 또는 변화물들을 커버하는 것으로 의도된다. 상기의 실시예들과 본 명세서에 특별하게 기술되지 않은 다른 실시예들의 결합들은 설명을 검토할 시에 기술 분야의 통상의 기술자에게 명백할 것이다.
- [0088] 부가적으로, 앞서 말한 상세할 설명에서, 다양한 특징들은 함께 그룹화될 수 있거나, 또는 본원을 이어지게 하려는 목적을 위해 단일 실시예로 기술될 수 있다. 이러한 본원은, 청구된 실시예들이 각각의 청구항에 분명하게 인용된 것보다 많은 특징들을 요구하는 의도를 반영하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 오히려, 다음의 청구항들이 반영될 시에 독창적인 주제는 개시된 실시예들 중 어느 하나의 모든 특징들보다 적은 것으로 규제될

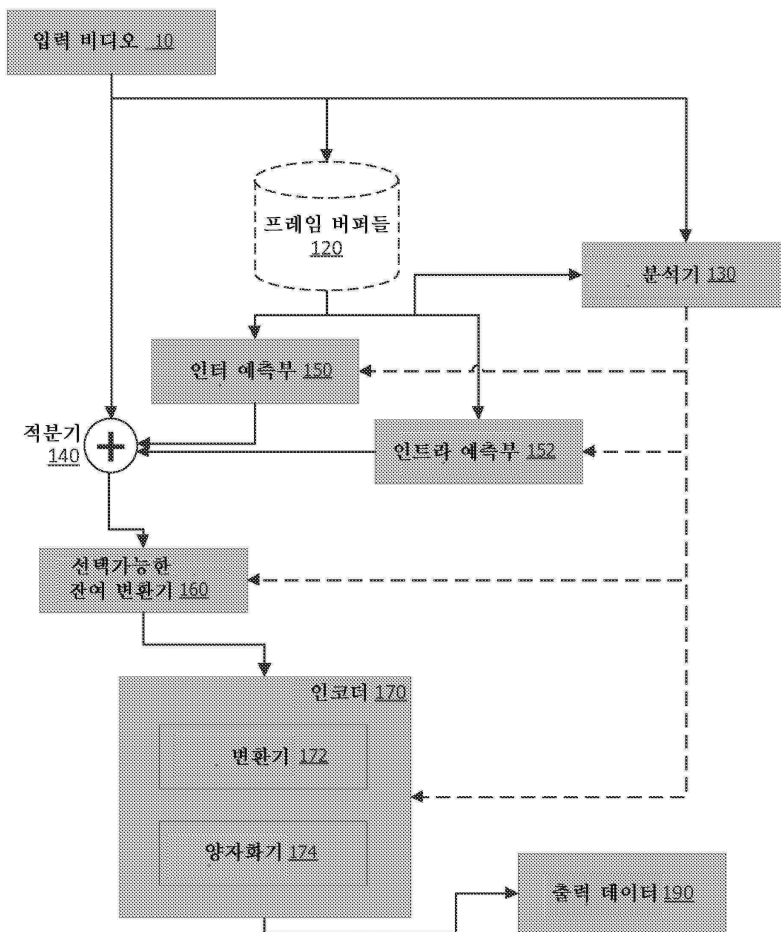
수 있다. 이로써, 다음의 청구항들은 상세한 설명에 병합되고, 이때 각각의 청구항은 청구된 주제를 별도로 정의하기 때문에, 그 자체에 의거한다.

[0089] 상기에서 개시된 주제는 예시적이고, 한정적인 것이 아닌 것으로 간주되어야 하며, 그리고 첨부된 청구항들은 모두 그러한 변형들, 향상들, 및 본원의 참된 기술사상 및 권리범위 내에 속한 다른 실시예들을 커버하는 것으로 의도된다. 이로써, 법률에 의해 허용된 최대 범위까지, 본원의 권리범위는 다음의 청구항들 및 그들의 등가물들의 가장 폭 넓게 허락될 수 있는 해석으로 결정되어야 하며, 그리고 앞서 말한 상세한 설명에 의해 한정되거나 제한되지 않아야 한다.

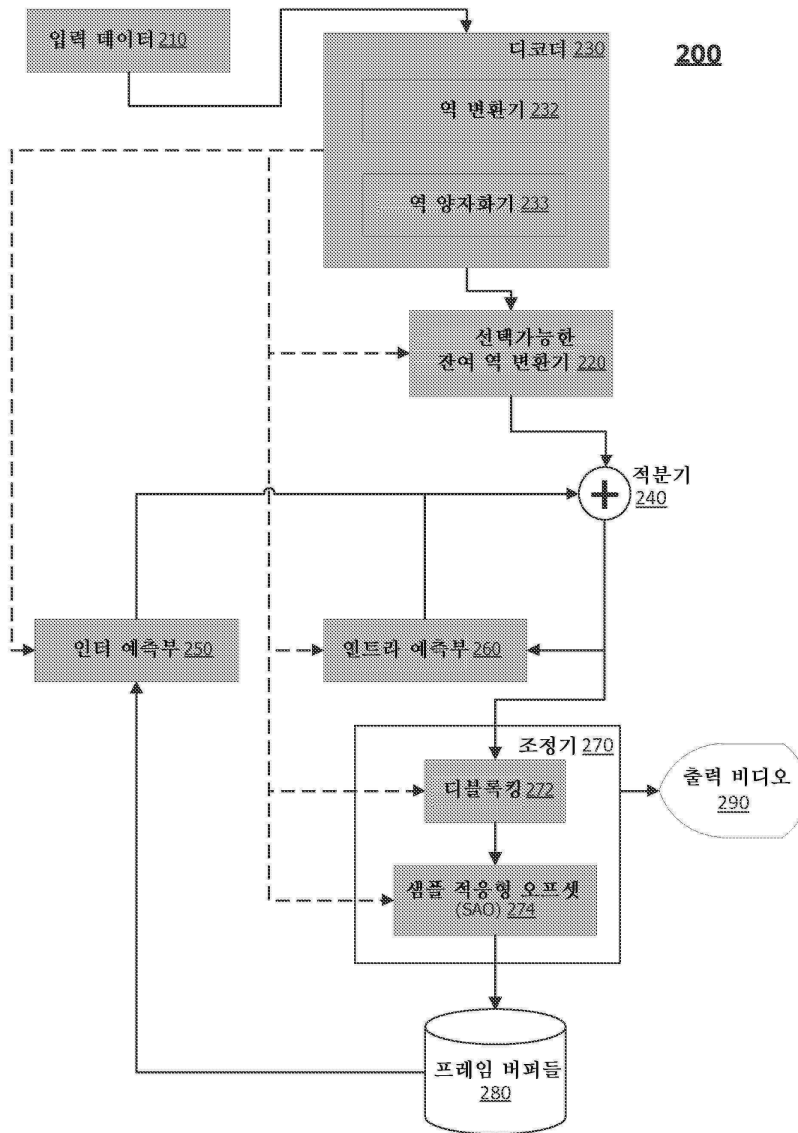
도면

도면1

100

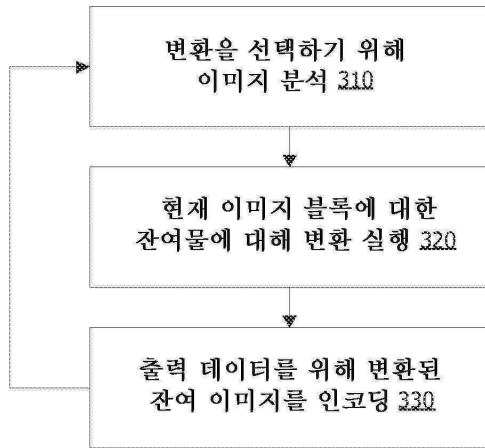


도면2



도면3

300



도면4

