



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월24일
(11) 등록번호 10-2025037
(24) 등록일자 2019년09월18일

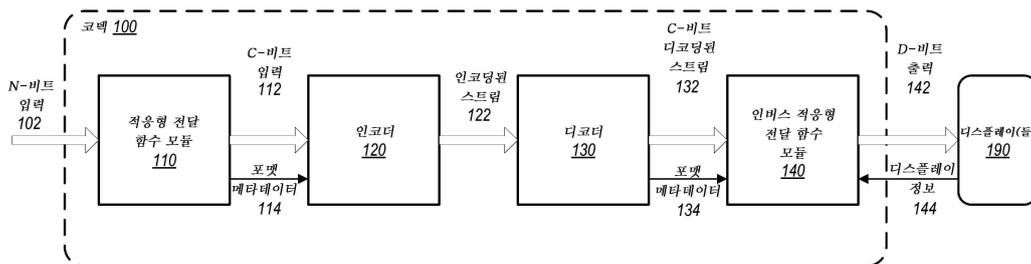
- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/90 (2014.01) H04N 19/105 (2014.01)
H04N 19/124 (2014.01) H04N 19/172 (2014.01)
H04N 19/177 (2014.01) H04N 19/182 (2014.01)
H04N 19/44 (2014.01) H04N 19/463 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01) H04N 21/4223 (2011.01)
- (52) CPC특허분류
H04N 19/90 (2015.01)
H04N 19/105 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7025884 (분할)
(22) 출원일자(국제) 2015년02월25일
심사청구일자 2018년09월06일
(85) 번역문제출일자 2018년09월06일
(65) 공개번호 10-2018-0102222
(43) 공개일자 2018년09월14일
(62) 원출원 특허 10-2016-7022526
원출원일자(국제) 2015년02월25일
심사청구일자 2016년08월18일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/017540
(87) 국제공개번호 WO 2015/130797
국제공개일자 2015년09월03일
(30) 우선권주장
61/944,484 2014년02월25일 미국(US)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020130084670 A*
(뒷면에 계속)
- 전체 청구항 수 : 총 20 항
- (73) 특허권자
애플 인크.
미국 캘리포니아 (우편번호 95014) 쿠파티노 원
애플 파크 웨이
(72) 발명자
투라피스, 알렉시스
미국 95014 캘리포니아주 쿠파티노 인피니트 루프
1
싱어, 데이비드
미국 95014 캘리포니아주 쿠파티노 인피니트 루프
1
(74) 대리인
장덕순, 백만기
- 심사관 : 조우연

(54) 발명의 명칭 비디오 인코딩 및 디코딩을 위한 적응형 전달 함수

(57) 요약

신호 표현을 위한 코덱 내에서 내부적으로 적응형 전달 함수 방법을 구현하는 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템이 개시된다. 인간의 시각적 시스템의 유효 동적 범위를 표현하는 포커스 동적 범위가, 입력 비디오의 각각의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역에 대해 동적으로 결정될 수 있다. 비디오 데이터는, 코덱 내에서 인코딩을 위한 전달 함수에 따라 코덱의 비트 깊이로 크로핑 및 양자화될 수 있다. 전달 함수는, 입력 비디오 데이터의 전달 함수와 동일할 수 있거나 또는 코덱 내부의 전달 함수일 수 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 디스플레이(들)의 동적 범위로 디코딩 및 확장될 수 있다. 적응형 전달 함수 방법은, 코덱이 출력에서 신호의 전체 동적 범위를 여전히 표현하면서 신호의 내부적 표현에 대해 더 적은 비트들을 이용할 수 있게 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

HO4N 19/124 (2015.01)
HO4N 19/172 (2015.01)
HO4N 19/177 (2015.01)
HO4N 19/182 (2015.01)
HO4N 19/44 (2015.01)
HO4N 19/463 (2015.01)
HO4N 19/70 (2015.01)
HO4N 21/4223 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010034185 A

Herbert Thoma, et al., 'An adaptive Loglurv transform for High Dynamic Range video compression', Image Processing (ICIP), 2010 17th IEEE International Conference on, 26-29 Sept. 2010, p2061-2064

Herbert Thoma, et al., 'Temporally coherent Luminance-to-Luma mapping for High Dynamic Range video coding with H.264/AVC', ICASSP 2011, IEEE International Conference on, 22 May 2011, p829-832

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(30) 우선권주장

61/946,633 2014년02월28일 미국(US)
61/946,638 2014년02월28일 미국(US)
14/631,410 2015년02월25일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

시스템으로서,

비디오 디코더를 포함하고, 상기 비디오 디코더는,

인코딩된 C-비트 비디오 데이터를 수신하고 - 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터는 N-비트 비디오 데이터로부터 추출된 휘도 값들의 범위를 표현하고, $N > C$ 이고, 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터에 표현된 상기 휘도 값들의 범위는 상기 N-비트 비디오 데이터의 휘도에 대한 전체 동적 범위보다 작음 -;

상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터를 디코딩하고;

타겟 디바이스의 전체 동적 범위를 커버하는 D-비트 비디오 데이터를 생성하기 위해 상기 디코딩된 C-비트 비디오 데이터를 확장시키도록 구성되고, $D > C$ 이고;

상기 디코딩된 C-비트 비디오 데이터를 확장시키기 위해, 상기 비디오 디코더는 상기 N-비트 비디오 데이터로부터 추출된 상기 휘도 값들의 범위를 상기 타겟 디바이스의 전달 함수에 따라 상기 타겟 디바이스의 상기 전체 동적 범위에 맵핑하는, 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 N-비트 비디오 데이터로부터 추출된 상기 휘도 값들의 범위는 상기 N-비트 비디오 데이터에 대한 인간의 시각적 시스템의 유효 동적 범위를 표현하는, 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 비디오 디코더는 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터에 대한 포맷 메타데이터를 획득하도록 더 구성되고, 상기 포맷 메타데이터는 상기 N-비트 비디오 데이터로부터 추출된 상기 휘도 값들의 범위의 표시를 포함하는, 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 포맷 메타데이터는 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터에 내장되고, 상기 포맷 메타데이터를 획득하기 위해, 상기 비디오 디코더는 상기 디코딩된 C-비트 비디오 데이터로부터 상기 포맷 메타데이터를 추출하는, 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 포맷 메타데이터는 상기 C-비트 비디오 데이터를 표현하는 데 사용되는 전달 함수의 표시를 더 포함하는, 시스템.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 비디오 디코더는 하나 이상의 비디오 프레임 각각에 대해 또는 둘 이상의 비디오 프레임의 하나 이상의 시퀀스 각각에 대해 상기 획득 및 상기 확장을 수행하도록 구성되는, 시스템.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 비디오 디코더는 하나 이상의 비디오 프레임 각각 내의 둘 이상의 영역에 대해 상기 획득 및 상기 확장을 수행하도록 구성되는, 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터를 디코딩하기 위해, 상기 비디오 디코더는,

엔트로피 디코딩 기법을 적용하여 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터를 압축 해제하고;

상기 엔트로피 디코딩 기법에 의해 출력된 상기 압축 해제된 C-비트 비디오 데이터에 대해 인버스 양자화 (inverse quantization) 및 인버스 변환 연산들을 수행하여 상기 디코딩된 C-비트 비디오 데이터를 생성하도록 구성되는, 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터는 H.264 / 어드밴스드 비디오 코딩(AVC) 포맷 또는 H.265 고효율 비디오 코딩(HEVC) 포맷 중 하나에 따라 인코딩되는, 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 타겟 디바이스는 높은 동적 범위(HDR) 가능 디바이스 인, 시스템.

청구항 11

방법으로서,

비디오 디코더에 의해:

인코딩된 C-비트 비디오 데이터를 수신하는 단계 - 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터는 N-비트 비디오 데이터로부터 추출된 휘도 값들의 범위를 표현하고, $N > C$ 이고, 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터에 표현된 상기 휘도 값들의 범위는 상기 N-비트 비디오 데이터의 휘도에 대한 전체 동적 범위보다 작음 -;

상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터를 디코딩하는 단계; 및

타겟 디바이스의 전체 동적 범위를 커버하는 D-비트 비디오 데이터를 생성하기 위해 상기 디코딩된 C-비트 비디오 데이터를 확장시키는 단계

를 수행하는 단계를 포함하고, $D > C$ 이고;

상기 디코딩된 C-비트 비디오 데이터를 확장시키는 단계는 상기 N-비트 비디오 데이터로부터 추출된 상기 휘도 값들의 범위를 상기 타겟 디바이스의 전달 함수에 따라 상기 타겟 디바이스의 상기 전체 동적 범위에 맵핑하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 N-비트 비디오 데이터로부터 추출된 상기 휘도 값들의 범위는 상기 N-비트 비디오 데이터에 대한 인간의 시각적 시스템의 유효 동적 범위를 표현하는, 방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터에 대한 포맷 메타데이터를 획득하는 단계를 더 포함하고, 상기 포맷 메타데이터는 상기 N-비트 비디오 데이터로부터 추출된 상기 휘도 값들의 범위의 표시 및 인코더에서 상기 C-비트 비디오 데이터를 표현하는 데 사용되는 전달 함수의 표시를 포함하는, 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 포맷 메타데이터는 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터에 내장되고, 상기 포맷 메타데이터를 획득하는 단계는 상기 디코딩된 C-비트 비디오 데이터로부터 상기 포맷 메타데이터를 추출하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 하나 이상의 비디오 프레임 각각에 대해 또는 둘 이상의 비디오 프레임의 하나 이상의 시퀀스 각각에 대해 상기 획득 및 상기 확장을 수행하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 하나 이상의 비디오 프레임 각각 내의 둘 이상의 영역에 대해 상기 획득 및 상기 확장을 수행

하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 17

제11항에 있어서, 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터를 디코딩하는 단계는,

엔트로피 디코딩 기법을 적용하여 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터를 압축 해제하는 단계; 및

상기 엔트로피 디코딩 기법에 의해 출력된 상기 압축 해제된 C-비트 비디오 데이터에 대해 인버스 양자화 및 인버스 변환 연산들을 수행하여 상기 디코딩된 C-비트 비디오 데이터를 생성하는 단계

를 포함하는, 방법.

청구항 18

장치로서,

인코더에 의해 생성된 인코딩된 C-비트 비디오 데이터를 디코딩하여, N-비트 비디오 데이터로부터 추출된 휘도 값들의 범위를 표현하는 디코딩된 C-비트 비디오 데이터를 생성하도록 구성된 디코더 - N>C이고, 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터에 표현된 상기 휘도 값들의 범위는 상기 N-비트 비디오 데이터의 휘도에 대한 전체 동적 범위보다 작음 -; 및

타겟 디바이스의 전체 동적 범위를 커버하는 D-비트 비디오 데이터를 생성하기 위해 상기 디코딩된 C-비트 비디오 데이터를 확장시키도록 구성된 인버스 적응형 전달 함수 컴포넌트

를 포함하고, D>C이며;

상기 디코딩된 C-비트 비디오 데이터를 확장시키기 위해, 상기 인버스 적응형 전달 함수 컴포넌트는 상기 N-비트 비디오 데이터로부터 추출된 상기 휘도 값들의 범위를 상기 타겟 디바이스의 전달 함수에 따라 상기 타겟 디바이스의 상기 전체 동적 범위에 맵핑하는, 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 N-비트 비디오 데이터로부터 추출된 상기 휘도 값들의 범위는 상기 N-비트 비디오 데이터에 대한 인간의 시각적 시스템의 유효 동적 범위를 표현하는, 장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 디코더는 상기 인코딩된 C-비트 비디오 데이터로부터 포맷 메타데이터를 추출하고, 상기 포맷 메타데이터를 상기 인버스 적응형 전달 함수 컴포넌트에 제공하도록 더 구성되고, 상기 포맷 메타데이터는 상기 N-비트 비디오 데이터로부터 추출된 상기 휘도 값들의 범위의 표시 및 상기 인코더에서 상기 C-비트 비디오 데이터를 표현하는 데 사용되는 전달 함수의 표시를 포함하는, 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은 일반적으로 디지털 비디오 또는 이미지 프로세싱 및 디스플레이에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 퍼스널 컴퓨터 시스템들, 데스크탑 컴퓨터 시스템들, 랩탑 및 노트북 컴퓨터들, 태블릿 또는 패드 디바이스들, 디지털 카메라들, 디지털 비디오 레코더들, 및 모바일 폰들 또는 스마트 폰들을 포함하지만, 이에 제한되지 않는 다양한 디바이스들은 비디오 프로세싱 방법(들)을 구현할 수 있는 소프트웨어 및/또는 하드웨어를 포함할 수 있다. 예를 들어, 디바이스는 하나 이상의 비디오 프로세싱 방법들에 따라 하나 이상의 소스들로부터 입력된 디지털 비디오를 수신 및 프로세싱하고 프로세싱된 비디오 프레임들을 출력할 수 있는 장치(예를 들어, 집적 회로(IC), 예컨대, 시스템-온-어-칩(system-on-a-chip, SOC), 또는 IC의 서브시스템)를 포함할 수 있다. 다른 예시로서, 소프트웨어 프로그램은 하나 이상의 비디오 프로세싱 방법들에 따라 하나 이상의 소스들로부터 입력된 디지털 비디오를 수신 및 프로세싱하고, 프로세싱된 비디오 프레임들을 하나 이상의 목적지들에 출력할 수 있는 디바이스 상에서 구현될 수 있다.

[0003] 예시로서, 비디오 인코더는, 비디오 인코딩 방법, 예를 들어, H.264 / 어드밴스드 비디오 코딩(AVC) 포맷 또는 H.265 고효율 비디오 코딩(HEVC) 포맷과 같은 압축된 비디오 포맷에 따라 디지털 비디오 입력이 다른 포맷으로 인코딩 또는 변환되는 장치 또는 대안적으로 소프트웨어 프로그램으로 구현될 수 있다. 다른 예시로서, 비디오 디코더는, AVC 또는 HEVC와 같은 압축된 비디오 포맷의 비디오가 수신되고, 비디오 디코딩 방법, 예를 들어, 디스플레이 디바이스에 의해 이용되는 디스플레이 포맷에 따라, 다른 (압축해제된) 포맷으로 디코딩 또는 변환되는 장치 또는 대안적으로 소프트웨어 프로그램으로 구현될 수 있다. H.264/AVC 표준은 ITU-T에 의하여, 표제가 "ITU-T Recommendation H.264: Advanced video coding for generic audiovisual services"인 문헌에 공개된다. H.265/HEVC 표준은 ITU-T에 의하여, 표제가 "ITU-T Recommendation H.265: High Efficiency Video Coding"인 문헌에 공개된다.

[0004] 많은 시스템들에서, 장치 또는 소프트웨어 프로그램은, 비디오 인코더 컴포넌트 및 비디오 디코더 컴포넌트 둘 모두를 구현할 수 있고; 이러한 장치 또는 프로그램은 통상적으로 코덱으로 지칭된다. 코덱은, 비디오 스트림의 시각적/이미지 데이터 및 오디오/사운드 데이터 둘 모두를 인코딩/디코딩할 수 있음을 주목한다.

[0005] 일반적으로 정의되면, 동적 범위는, 사운드 및 광과 같은 신호들에서와 같이, 변경가능한 양의 최대 및 최소 가능 값들 사이의 비이다. 디지털 이미지 및 비디오 프로세싱에서, 확장된 또는 높은 동적 범위(HDR) 이미징은, (예를 들어, 디스플레이 스크린들 또는 디바이스들 상에 디스플레이되는) 전자 이미지들에서, 표준 디지털 이미징 기술 및 기법들(표준 동적 범위, 또는 SDR 이미징으로 지칭됨)을 이용하여 획득되는 것보다 더 넓은 범위의 휘도를 생성하는 기술 및 기법들을 지칭한다.

[0006] 전자-광학 전달 함수(EOTF)는 디지털 코드 값들을 광 값들, 예를 들어, 휘도 값들에 맵핑할 수 있다. 통상적으로 광학-전기 전달 함수(OETF)로 지칭되는 인버스 프로세스는 광 값들을 전자/디지털 값들에 맵핑한다. EOTF들 및 OETF들은 총괄적으로 전달 함수들로 지칭될 수 있다. 휘도에 대한 SI 단위는, 평방 미터당 칸델라(cd/m^2)이다. 동일 단위에 대한 비-SI 용어는 "NIT"이다. 표준 동적 범위(SDR) 이미징 시스템들에서, 인코딩/디코딩 시스템들 또는 코덱들의 인코딩 및 디코딩 프로세스들을 단순화하기 위해, 고정된 전달 함수들, 예를 들어, 고정된 역함수-법칙 감마 전달 함수들이 비디오 이미지 콘텐츠의 내부적 표현에 대해 일반적으로 이용되어 왔다. 높은 동적 범위(HDR) 이미징 기술들, 시스템들 및 디스플레이들의 등장으로 인해, 더 유연한 전달 함수들에 대한 요구가 등장해 왔다.

발명의 내용

[0007] 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 또는 코덱 내에서 내부적으로 비디오 이미지 콘텐츠의 표현을 위한 적응형 전달 함수를 구현하는, 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템들 및 방법들의 실시예들이 설명된다. 실시예들은, 이미지 데이터의 하나 이상의 특성들(예를 들어, 밝기, 텍스처 등)에 기초하여, 입력 비디오 내의 프레임의 현재의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역에 대한 포커스 동적 범위를 동적으로 결정하고, 입력 비디오 동적 범위를 그 포커스 범위로 크로핑(crop)하고, 그 다음, 코덱에서 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수에 따라, 크로핑된 범위의 값들을 입력 비디오의 비트 깊이로부터 코덱의 비트 깊이로 대략적으로 맵핑(예를 들어, 양자화)할 수 있다.

[0008] 실시예들에서, 코덱에서 입력 비디오 데이터 및 포커스 범위 비디오 데이터를 표현하기 위해, 다양한 전달 함수들이 이용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 코덱에서 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수는, 입력 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수와 동일할 수 있다. 일부 실시예들에서, 코덱에서 비디오 데이터를 표현하기 위해, 입력 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수(1차 전달 함수로 지칭됨)과는 상이한 전달 함수(내부적 또는 2차 전달 함수로 지칭됨)이 이용될 수 있다.

[0009] 실시예들에서, 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역에 대해 인코더에 의해 이용되는 포커스 범위, 전달 함수, 양자화 파라미터들 및 다른 포맷 정보는, 예를 들어, 출력 비트 스트림에 내장된 메타데이터에 의해 디코더 컴포넌트에 시그널링될 수 있다. 디코더에서, 인코딩된 비트 스트림은, 비디오의 장면들, 시퀀스들, 프레임들 또는 구역들에 대한 시그널링된 포커스 범위(들)에 따라, 높은 동적 범위(HDR)-가능 디스플레이와 같은 타겟 디바이스의 전체 동적 범위로 디코딩되고 동적으로 확장될 수 있다.

[0010] 전달 함수를 입력 비디오 데이터에 동적으로 적응시킴으로써, 실시예들은, 비디오 데이터가, 입력 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 것보다 더 적은 비트들로 코덱에서 표현되도록 허용할 수 있는 한편, 코덱에 의해 출력되는 비디오 데이터가, HDR-가능 디스플레이들과 같은 HDR 디바이스들의 동적 범위를 채우도록 확장되도록 또한 허용할 수 있다. 적응형 전달 함수 방법의 실시예들은, 예를 들어, 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템들이

코덱 내의 비디오 데이터의 내부적 표현 및 프로세싱에 대해서는 10개 이하의 비트들을 이용하게 하는 한편, HDR-가능 디스플레이들과 같은 HDR 디바이스들에 비디오를 출력하는 경우, 예를 들어, 12개 이상의 비트들을 이용하여 비디오 데이터의 확장된 또는 높은 동적 범위를 표현하게 할 수 있다. 따라서, 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템들에 대한 적응형 전달 함수 방법의 실시예들은 구현을 단순화할 수 있고, 결과적으로, 특히 소비자 공간에서 HDR 기술의 채택을 단순화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011]

도 1은, 적응형 전달 함수의 실시예를 구현하는 예시적인 코덱 또는 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 예시한다.

도 2는, 일부 실시예들에 따라, 비디오 입력 데이터에 적응형 전달 함수 방법을 적용하고, 인코딩된 비디오 데이터를 생성하는 예시적인 인코더를 예시한다.

도 3은, 일부 실시예들에 따라, 디스플레이 포맷 비디오 데이터를 생성하기 위한 적응형 전달 함수 방법에 따라, 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩하고, 디코딩된 비디오 데이터를 확장시키는 예시적인 디코더를 예시한다.

도 4는, 일부 실시예들에 따라, 입력 비디오 데이터에 대한 예시적인 전체 범위를 예시하고, 비디오 데이터에 대한 예시적인 포커스 범위를 도시한다.

도 5는, 일부 실시예들에 따라, C-비트 비디오 데이터를 생성하기 위한 포커스 범위 내에서 N-비트 입력 비디오 데이터를 맵핑하는 예를 예시한다.

도 6은, 일부 실시예들에 따라, 디바이스에 대한 D-비트 비디오 데이터를 생성하기 위해, C-비트 디코딩된 비디오를 HDR-가능 디바이스의 전체 동적 범위로 확장하는 예를 도식적으로 예시한다.

도 7a 내지 도 7c는, 적응형 전달 함수 방법의 실시예들에 따라, 비디오 시퀀스 또는 비디오 프레임의 상이한 부분들에 상이한 포커스 범위들을 적용하는 것을 도식적으로 예시한다.

도 8은, 일부 실시예들에 따라, 비디오 입력 데이터에 적응형 전달 함수 방법을 적용하고, 인코딩된 비디오 데이터를 생성하는 비디오 인코딩 방법의 흐름도이다.

도 9는, 일부 실시예들에 따라, 디스플레이 포맷 비디오 데이터를 생성하기 위한 적응형 전달 함수 방법에 따라, 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩하고, 디코딩된 비디오 데이터를 확장시키는 비디오 디코딩 방법의 흐름도이다.

도 10은, 본원에서 설명되는 시스템들 및 방법들의 양상들을 구현하도록 구성될 수 있는 시스템 온 어 칩(SOC)의 일 실시예의 블록도이다.

도 11은, 하나 이상의 SOC들을 포함할 수 있는 시스템의 일 실시예의 블록도이다.

도 12는, 일부 실시예들에 따라, 본원에서 설명되는 시스템들 및 방법들의 양상들을 구현하도록 구성될 수 있는 예시적인 컴퓨터 시스템을 예시한다.

도 13은 일부 실시예들에 따른 휴대용 다기능 디바이스의 블록도를 예시한다.

도 14는 일부 실시예들에 따른 휴대용 다기능 디바이스를 도시한다.

본 발명이 다양한 수정들 및 대안적인 형태들이 가능하지만, 그의 특정 실시예들은 도면들에서 예시로 도시되고, 본 명세서에서 상세하게 기술될 것이다. 그러나, 본 명세서에 대한 도면들 및 상세한 설명이 개시된 특정 형태로 본 발명을 제한하는 것으로 의도되는 것이 아니라, 그와는 정반대로, 의도는 본 발명의 사상 및 범주 내에 속한 모든 수정들, 등가물들 및 대안들을 커버하기 위한 것임을 이해하여야 한다. 본 출원 전반에 걸쳐 사용되는 바와 같이, 단어 "일 수 있다(may)"는 의무적인 의미(즉, "이어야만 한다(must)"를 의미)라기보다 오히려 허용의 의미(즉, "~에 대해 가능성을 갖는다"는 의미)로 사용된다. 유사하게, 단어들 "포함하다(include)", "포함하는(including)", 및 "포함한다(includes)"는 포함하는 것을 의미하지만, 이에 제한되지 않는다.

다양한 유닛들, 회로들 또는 기타 컴포넌트들이 과제 또는 과제들을 수행하도록 "구성되는 것"으로 기술될 수 있다. 그러한 맥락에서, "~하도록 구성되는"은 동작 동안에 과제 또는 과제들을 수행하는 "회로를 가진"을 일

반적으로 의미하는 구조의 광의의 설명이다. 이와 같이, 유닛/회로/컴포넌트는 유닛/회로/컴포넌트가 현재 온 (on) 상태가 아닐 시에도 과제를 수행하도록 구성될 수 있다. 일반적으로, "~하도록 구성되는"에 대응하는 구조를 형성하는 회로는 하드웨어 회로들을 포함할 수 있다. 유사하게, 다양한 유닛들/회로들/컴포넌트들은 과제 또는 과제들을 수행할 시에 편의상 설명에 기술될 수 있다. 그러한 설명은 "~하도록 구성된"이라는 문구를 포함하는 것으로 해석되어야 한다. 하나 이상의 과제들을 수행하도록 구성된 유닛/회로/컴포넌트를 언급하는 것은 35 U.S.C. § 112, 6항의 유닛/회로/컴포넌트에 대한 해석을 적용하지 않고자 명백히 의도하는 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 또는 코덱 내에서 내부적으로 비디오 이미지 콘텐츠의 표현을 위한 적응형 전달 함수를 구현하는, 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템들 및 방법들의 실시예들이 설명된다. 실시예들은, 인코딩 및 디코딩 프로세스들 동안, 입력 비디오 데이터의 동적 범위의, 코덱에 대한 적응을 허용할 수 있다. 실시예들에서, 전달 함수는, 코덱에 대한 입력 비디오의 각각의 장면, 시퀀스 또는 프레임에 대해 동적으로 적응될 수 있다. 실시예들에서, 전달 함수는 프레임의 구역들 내에서 동적으로 적응될 수 있다. 실시예들은, 입력 비디오 데이터에 전달 함수를 동적으로 적응시켜서, 인간의 시각적 시스템의 동적으로 결정된 유효 동적 범위(본원에서는 포커스 동적 범위 또는 단지 포커스 범위로 지칭됨) 내의 정보만을 유지하고, 포커스 범위 내의 데이터를, 코덱 내의 프로세싱을 위한 전달 함수에 따라, 입력 비디오의 비트 깊이로부터 코덱의 비트 깊이에 맵핑할 수 있다. 코덱의 출력은, 확장된 또는 높은 동적 범위(HDR) 디바이스들, 예를 들어, HDR-가능 디스플레이들을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 출력 또는 타겟 디바이스들의 동적 범위를 채우도록 확장될 수 있다. 도 1 내지 도 3은, 적응형 전달 함수 방법의 실시예들이 구현될 수 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템들 또는 코덱들을 예시한다.

[0013] 인간의 시각적 시스템은 전체적으로는 상당한 동적 범위를 커버한다. 그러나, 인간의 시각적 시스템은, 예를 들어, 장면 또는 이미지의 밝기(휘도) 및 텍스처 특성들에 따라, 관측되고 있는 현재의 장면 또는 이미지에 기초하여, 동적 범위에 적응하고 동적 범위를 제한하려는 경향이 있다. 따라서, 인간의 시각적 시스템의 전체 동적 범위가 비교적 크더라도, 비디오의 주어진 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역에 대한 유효 동적 범위는, 밝기 및 텍스처를 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 이미지 특성들에 따라 상당히 더 작을 수 있다. 본원에서 설명되는 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템들 및 방법들의 실시예들은, 현재의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역의 특성들에 따라 코덱 내에서 범위를 동적으로 제한하기 위한 것과 유사한 전략을 이용하여, 인간의 시야의 이러한 특성을 레버리지(leveraging)할 수 있다. 실시예들에서, 프로세싱되고 있는 현재의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역의 하나 이상의 특성들(예를 들어, 밝기, 텍스처 등)에 따라, 인코더 컴포넌트 또는 프로세스는, 입력된 비디오 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역의 범위(예를 들어, 휘도)를, 인간의 시각적 시스템에 대한 유효 동적 범위 내로, 그리고 코덱의 요건들, 예를 들어, 비트 깊이 내로 동적으로 제한할 수 있다. 이것은, 예를 들어, 입력 비디오에서 현재의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역 내의 영역을 샘플 값들의 측면에서 동적으로 결정하고, 코덱의 비트 깊이(예를 들어, 10 비트)를 그 범위로 포커싱함으로써 행해질 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 포커싱은, 입력 비디오 동적 범위를 그 영역으로 크로핑하고, 그 다음, 크로핑된 범위(포커스 동적 범위 또는 포커스 범위로 지칭됨)의 값들을, 코덱에서 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수에 따라, 입력 비디오의 비트 깊이로부터 코덱의 비트 깊이로 대략적으로 맵핑(예를 들어, 양자화)함으로써 인코더에서 수행될 수 있다. 도 4 및 도 5는, 일부 실시예들에 따라, 입력 비디오 데이터에 대해 결정된 예시적인 포커스 범위, 및 N-비트 입력 비디오 데이터의, 전달 함수에 따른 코덱의 비트 깊이의 맵핑을 도식적으로 예시한다. 본원에서 이용되는 바와 같이, N-비트는 입력 비디오의 비트 깊이를 지칭하고, C-비트는, 코덱 내에서 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 비트 깊이를 지칭하고, D-비트는, 디스플레이 디바이스와 같은, 디코딩된 비디오에 대한 타겟 디바이스의 비트 깊이를 지칭한다.

[0014] 실시예들에서, 코덱에서 입력 비디오 데이터 및 포커스 범위 비디오 데이터를 표현하기 위해, 다양한 전달 함수들이 이용될 수 있다. 실시예들에서 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용될 수 있는 전달 함수들의 예들은, 멱함수 법칙 감마-기반 전달 함수들, 로그-기반 전달 함수들, 및 인간의 시각적 지각에 기초한 전달 함수들, 예를 들어, Dolby Laboratories, Inc.에 의해 제안된 시각 양자화(PQ) 전달 함수를 포함할 수 있지만 이에 제한되는 것은 아니다. 일부 실시예들에서, 코덱에서 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수는, 입력 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수와 동일할 수 있다. 그러나, 다른 실시예들에서, 코덱에서 비디오 데이터를 표현하기 위해, 입력 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수(1차 전달 함수로 지칭됨)과는 상이한 전달 함수(내부적 또는 2차 전달 함수로 지칭됨)가 이용될 수 있다. 이것은, 예를 들어, 비디오 신호로 또한 지칭될 수 있는 비디오 데이터가, 코덱 내에서, 1차 전달 함수를 이용하여 행해질 수 있는 것

다 더 높은 정확도로 표현되도록 허용할 수 있다.

- [0015] 실시예들에서, 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역에 대해 인코더에 의해 이용되는 포커스 범위, 전달 함수, 양자화 파라미터들 및 다른 포맷 정보는, 예를 들어, 출력 비트 스트림에 내장된 메타데이터에 의해 디코더 컴포넌트에 시그널링될 수 있다. 디코더에서, 인코딩된 비트 스트림은, 비디오의 장면들, 시퀀스들, 프레임들 또는 구역들에 대한 시그널링된 포커스 범위(들)에 따라, HDR 디바이스(예를 들어, HDR-가능 디스플레이)와 같은 타겟 디바이스의 전체 동적 범위로 디코딩되고 동적으로 확장될 수 있다. 도 6은, 일부 실시예들에 따라, 디코딩된 비디오 데이터를 HDR 디바이스의 전체 동적 범위로 확장하는 것을 도식적으로 예시한다.
- [0016] 전달 함수를 입력 비디오 데이터에 동적으로 적응시킴으로써, 실시예들은, 비디오 데이터가, 입력 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 것보다 더 적은 비트들로 코덱에서 표현되도록 허용할 수 있는 한편, 코덱에 의해 출력되는 비디오 데이터가, HDR-가능 디스플레이들과 같은 HDR 디바이스들의 동적 범위를 채우도록 확장되도록 또한 허용할 수 있다. 적응형 전달 함수 방법의 실시예들은, 예를 들어, 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템들이 코덱 내의 비디오 데이터의 내부적 표현 및 프로세싱에 대해서는 10개 이하의 비트들을 이용하게 하는 한편, HDR-가능 디스플레이들과 같은 HDR 디바이스들에 비디오를 출력하는 경우, 예를 들어, 12개 이상의 비트들을 이용하여 비디오 데이터의 확장된 또는 높은 동적 범위를 표현하게 할 수 있다. 따라서, 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템들에 대한 적응형 전달 함수 방법의 실시예들은 구현을 단순화할 수 있고, 결과적으로, 특히 소비자 공간에서 HDR 기술의 채택을 단순화시킬 수 있다.
- [0017] 본원에서 설명되는 적응형 전달 함수 방법들은, 비디오 신호의 모든 색상 성분들에 적용될 수 있거나, 또는 대안적으로 비디오 신호의 휘도(루마) 및 색차(채도) 성분들 중 하나 또는 둘 모두에 개별적으로 적용될 수 있다.
- [0018] 도 1은, 적응형 전달 함수의 실시예를 구현하는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 또는 코덱(100)을 예시한다. 실시예들에서, 코덱(100)의 적응형 전달 함수(110) 컴포넌트 또는 모듈은, 적응형 전달 함수 방법에 따라, N-비트(예를 들어, 12-비트, 14-비트, 16-비트 등) 비디오 입력 데이터(102)를, 코덱(100)의 인코더(120) 컴포넌트 또는 모듈에 대한 C-비트(예를 들어, 10 또는 그 미만의 비트) 비디오 입력 데이터(112)로 변환할 수 있다. 일부 실시예들에서, N-비트 비디오 입력 데이터(102)를 C-비트 비디오 입력 데이터(112)로 변환하기 위해, 적응형 전달 함수(110)는, N-비트 비디오 입력 데이터(102)에서 현재의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역 내의 영역을 샘플 값들의 측면에서 동적으로 결정하고, C 비트들을 그 영역으로 포커싱할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 포커싱은, N-비트 비디오 입력 데이터(102)를 결정된 포커스 범위로 크로핑하고, 그 다음, 인코더(120)에 대한 C-비트 비디오 입력 데이터(112)를 생성하기 위해, 인코더(120)에서 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수에 따라, 포커스 범위의 N-비트 값들을 코덱의 비트 깊이로 대략적으로 맵핑(예를 들어, 양자화)함으로써, 적응형 전달 함수(110)에서 수행될 수 있다.
- [0019] 일부 실시예들에서, 적응형 전달 함수(110)는 또한 인코더(120)로의 출력으로서 포맷 메타데이터(114)를 생성할 수 있다. 포맷 메타데이터(114)는, 적응형 전달 함수 방법을, 입력 비디오 데이터(102)에 적용되는 것으로 설명할 수 있다. 예를 들어, 포맷 메타데이터(114)는, 비디오 데이터를 인코더의 비트 깊이로 맵핑할 때 이용되는 파라미터들인 결정된 포커스 범위를 표시할 수 있고, 또한 포커스 범위에 적용되는 전달 함수에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0020] 일부 실시예들에서, 인코더(120)는 그 다음, C-비트 비디오 입력 데이터(112)를 인코딩하여, 출력으로서 인코딩된 스트림(122)을 생성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 인코더(120)는, H.264 / 어드밴스드 비디오 코딩(AVC) 포맷 또는 H.265 / 고효율 비디오 코딩(HEVC) 포맷과 같은 압축된 비디오 포맷에 따라 C-비트 비디오 입력 데이터(112)를 인코딩할 수 있다. 그러나, 다른 인코딩 포맷들이 이용될 수도 있다. 일부 실시예들에서, 인코더(120)는, 포맷 메타데이터(114)가 디코더(130) 컴포넌트에 제공될 수 있도록, 예를 들어, 포맷 메타데이터(114)를 출력 스트림(122)에 내장할 수 있다. 출력되는 인코딩된 스트림(122)은 메모리에 저장될 수 있거나, 또는 대안적으로, 코덱(100)의 디코더(130) 컴포넌트 또는 모듈에 직접 전송될 수 있다. 도 2는, 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 또는 코덱(100)의 예시적인 인코더 컴포넌트를 더 상세히 예시한다.
- [0021] 디코더(130)는, 인코딩된 스트림(122)을 판독 또는 수신하고, 스트림(122)을 디코딩하여, 코덱(100)의 인버스 적응형 전달 함수(140) 컴포넌트 또는 모듈에의 출력으로서 C-비트 디코딩된 스트림(132)을 생성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 적응형 전달 함수 방법을, 적응형 전달 함수(110)에 의해 입력 비디오 데이터(102)에 적용되는 것으로 설명하는 포맷 메타데이터(134)는, 입력 스트림(122)으로부터 추출되고, 인버스 적응형 전달 함수(140)에 전달될 수 있다. 인버스 적응형 전달 함수(140)는, 포맷 메타데이터(134) 및 디스플레이 정보(144)에 따라 C-비트 디코딩된 스트림(132)을 변환하여, 하나 이상의 디스플레이들(190) 또는 다른 디바이스들의 D-비

트(예를 들어, 12-비트, 14-비트, 16-비트 등) HDR 출력(142)을 생성할 수 있다. 도 3은, 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 또는 코덱(100)의 예시적인 디코더 컴포넌트를 더 상세히 예시한다.

[0022] 본원에서 설명되는 바와 같은 적응형 전달 함수 방법을 구현하는 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템들 또는 코덱들(100)의 실시예들은, 예를 들어, 하나 이상의 이미지 캡처 디바이스들 및/또는 하나 이상의 디스플레이 디바이스들을 포함하는 디바이스들 또는 시스템들에서 구현될 수 있다. 이미지 캡처 디바이스는, 디지털 이미지들 또는 비디오를 캡처할 수 있는 광학 센서 또는 포토센서를 포함하는 임의의 디바이스일 수 있다. 이미지 캡처 디바이스들은, 비디오 카메라들 및 정지 이미지 카메라들 뿐만 아니라, 비디오 및 단일 이미지들 둘 모두를 캡처할 수 있는 이미지 캡처 디바이스들을 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 이미지 캡처 디바이스들은 독립형 디바이스들일 수 있거나, 또는 스마트폰들, 셀폰들, PDA들, 태블릿 또는 패드 디바이스들, 다기능 디바이스들, 컴퓨팅 디바이스들, 랩탑 컴퓨터들, 노트북 컴퓨터들, 넷북 컴퓨터들, 데스크탑 컴퓨터들 등을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 다른 디바이스들에 통합된 카메라들일 수 있다. 이미지 캡처 디바이스들은 셀폰들, PDA들 및 태블릿 디바이스들과 같은 소형 디바이스들에 이용하기에 적합한 작은 폼 팩터의 카메라들을 포함할 수 있음을 주목한다. 디스플레이들 또는 디스플레이 디바이스들은, 스마트폰들, 셀폰들, PDA들, 태블릿 또는 패드 디바이스들, 다기능 디바이스들, 컴퓨팅 디바이스들, 랩탑 컴퓨터들, 노트북 컴퓨터들, 넷북 컴퓨터들, 데스크탑 컴퓨터들 등을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 다른 디바이스들에 통합된 디스플레이 스크린들 또는 패널들을 포함할 수 있다. 디스플레이 디바이스들은 또한, 비디오 모니터들, 프로젝터들, 또는 일반적으로, 디지털 이미지들 및/또는 디지털 비디오를 디스플레이 또는 투사할 수 있는 임의의 디바이스를 포함할 수 있다. 디스플레이들 또는 디스플레이 디바이스들은, LCD(liquid crystal display: 액정 디스플레이) 기술, LPD(light emitting polymer display: 발광 중합체 디스플레이) 기술, 또는 LED(light emitting diode: 발광 다이오드) 기술을 이용할 수 있지만, 다른 디스플레이 기술들이 이용될 수 있다.

[0023] 도 10 내지 도 14는, 실시예들이 구현될 수 있는 디바이스들의 비제한적인 예들을 도시한다. 이미지 캡처 디바이스 및/또는 디스플레이 디바이스를 포함하는 디바이스 또는 시스템은, 본원에서 설명되는 바와 같이 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 기능 중 적어도 일부를 구현하는 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 본원에서 설명되는 바와 같은 기능 중 일부는 하나의 디바이스 상에서 구현될 수 있는 한편, 다른 부분은 다른 디바이스 상에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 이미지 캡처 디바이스를 포함하는 디바이스는, 포토센서를 통해 캡처된 이미지들 또는 비디오를 프로세싱 및 압축(즉, 인코딩)하는 센서 파이프라인을 구현할 수 있는 한편, 디스플레이 패널 또는 스크린을 포함하는 다른 디바이스는, 압축된 이미지들을 수신하고, 패널 또는 스크린으로의 디스플레이를 위해 프로세싱(즉, 디코딩)하는 디스플레이 파이프라인을 구현할 수 있다. 일부 실시예들에서, 본원에서 설명되는 기능 중 적어도 일부는, 다기능 디바이스들, 스마트폰들, 패드 또는 태블릿 디바이스들, 및 다른 휴대용 컴퓨팅 디바이스들, 예를 들어, 랩탑, 노트북 및 넷북 컴퓨터들을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 디바이스들에서 이용될 수 있는 시스템 온 어 칩(SOC)의 하나 이상의 컴포넌트들 또는 모듈들에 의해 구현될 수 있다. 도 10은, 예시적인 SOC를 예시하고, 도 11은, SOC를 구현하는 예시적인 디바이스를 예시한다. 도 12는, 본원에서 설명되는 방법들 및 장치를 구현할 수 있는 예시적인 컴퓨터 시스템을 예시한다. 도 13 및 도 14는, 본원에서 설명되는 방법들 및 장치를 구현할 수 있는 예시적인 다기능 디바이스들을 예시한다.

[0024] 실시예들은 일반적으로, 프로세싱 비디오로서 본원에서 설명된다. 그러나, 실시예들은, 비디오 프레임들 또는 시퀀스들 뿐만 아니라 또는 그 대신에 단일 또는 정지 이미지들을 프로세싱하기 위해 적용될 수 있다. 따라서, 본원에서 "비디오", "비디오 프레임", "프레임" 등이 이용되는 경우, 이 용어들은 일반적으로 캡처된 디지털 이미지들을 지칭할 수 있음을 이해해야 한다.

[0025] 도 2는, 일부 실시예들에 따라, 비디오 입력 데이터(202)에 적응형 전달 함수 방법을 적용하고, 출력으로서 인코딩된 비디오 데이터(232)를 생성하는 예시적인 인코더(200)를 예시한다. 인코더(200)는, 예를 들어, 도 1에 예시된 바와 같은 코덱(100)의 컴포넌트 또는 모듈일 수 있다. 실시예들에서, 인코더(200)의 적응형 전달 함수 컴포넌트 또는 모듈(210)은, 적응형 전달 함수 방법에 따라, N-비트(예를 들어, 12-비트, 14-비트, 16-비트 등) 비디오 입력 데이터(202)를, C-비트(예를 들어, 10 또는 그 미만의 비트) 데이터(212)로 변환하고, C-비트 데이터(212)를 인코더(200)의 프로세싱 파이프라인(220) 컴포넌트에 출력할 수 있다. 일부 실시예들에서, N-비트 비디오 입력 데이터(202)를 C-비트 비디오 데이터(212)로 변환하기 위해, 적응형 전달 함수 모듈(210)은, N-비트 비디오 입력 데이터(202)에서 현재의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역 내의 영역을 샘플 값들의 측면에서 동적으로 결정하고, C 비트들을 그 영역으로 포커싱할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 포커싱은, N-비트 비디오 입력 데이터(202)의 동적 범위를 결정된 포커스 범위로 크로핑하고, 그 다음, 인코더(200)에서 비디오 데

이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수에 따라, 포커스 범위의 N-비트 값들을 C 비트들로 대략적으로 맵핑 (예를 들어, 양자화)함으로써, 적응형 전달 함수 모듈(210)에서 수행될 수 있다. 일부 실시예들에서, 적응형 전달 함수 모듈(210)은 또한 인코더(220)로의 출력으로서 포맷 메타데이터(214)를 생성할 수 있다. 포맷 메타 데이터(214)는, 적응형 전달 함수 방법을, 입력 비디오 데이터(202)에 적용되는 것으로 설명할 수 있다. 예를 들어, 포맷 메타데이터(214)는, 비디오 데이터를 인코더의 비트 깊이로 맵핑할 때 이용되는 파라미터들인 결정된 포커스 범위를 표시할 수 있고, 또한 포커스 범위에 적용되는 전달 함수에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0026] 일부 실시예들에서, 인코더(200)는 그 다음, 적응형 전달 함수 모듈(210)에 의해 생성된 C-비트 비디오 입력 데이터(212)를 인코딩하여, 출력으로서 인코딩된 스트림(232)을 생성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 인코더(120)는, H.264 / 어드밴스드 비디오 코딩(AVC) 포맷 또는 H.265 / 고효율 비디오 코딩(HEVC) 포맷과 같은 압축된 비디오 포맷에 따라 C-비트 비디오 입력 데이터(112)를 인코딩할 수 있다. 그러나, 다른 인코딩 포맷들이 이용될 수도 있다.

[0027] 일부 실시예들에서, 입력 비디오 프레임들은, 화소들(picture elements)(픽셀들 또는 펠(pel)들로 지칭됨)의 블록들에 따라 인코더(200)로 세분화되고 인코더(200)에서 프로세싱된다. 예를 들어, 매크로블록들로 지칭되는 16x16 픽셀 블록들이 H.264 인코딩에서 이용될 수 있다. HEVC 인코딩은 16x16 픽셀 내지 64x64 픽셀 블록들의 범위 내에서 변화할 수 있는 코딩 트리 유닛들(CTU들)로 지칭되는 블록들을 사용한다. CTU들은 코딩 유닛들(CU들)로 분할될 수 있고, 64 x 64 픽셀로부터 4 x 4 픽셀 블록들까지 크기가 작아질 수 있는 예측 유닛들(PU들)로 추가로 세분화될 수 있다. 일부 실시예들에서, 비디오 입력 데이터(212)는 루마 및 채도 성분들로 분리될 수 있고, 루마 및 채도 성분들은 인코더의 하나 이상의 컴포넌트들 또는 스테이지들에서 개별적으로 프로세싱될 수 있다.

[0028] 도 2에 도시된 예시적인 인코더(200)에서, 인코더(200)는, 프로세싱 파이프라인(220) 컴포넌트 및 엔트로피 코딩(230) 컴포넌트를 포함한다. 프로세싱 파이프라인(220)은, 비디오 입력 데이터(212)가 프로세싱되는 다수의 컴포넌트들 또는 스테이지들을 포함할 수 있다. 프로세싱 파이프라인(220)은, 하나 이상의 스테이지들 또는 컴포넌트들로서, 예를 들어, 인트라-프레임 및 인터-프레임 추정(222), 모드 판정(224) 및 모션 보상 및 재구성(226) 동작들을 구현할 수 있다.

[0029] 하기 내용은, 예시적인 프로세싱 파이프라인(220)의 동작들을 하이 레벨로 설명하며, 제한적인 것으로 의도되지 않는다. 일부 실시예들에서, 인트라-프레임 및 인터-프레임 추정(222)은 파이프라인에 입력되는 블록들을 인코딩할 때 사용될 이전에 인코딩된 픽셀들의 블록들을 결정할 수 있다. H.264 인코딩과 같은 일부 비디오 인코딩 기술들에서, 각각의 입력 블록은 현재 프레임 내에서 이미 인코딩된 픽셀들의 블록들을 이용하여 인코딩될 수 있다. 이러한 블록들을 결정하는 프로세스는 인트라-프레임 추정, 또는 단순히 인트라-추정으로 지칭될 수 있다. H.264 및 H.265 인코딩과 같은 일부 비디오 인코딩 기술들에서, 블록들은 또한, 하나 이상의 이전에 재구성된 프레임들(기준 프레임들로 지칭되고, 도 2에 기준 데이터(240)로서 도시됨)로부터의 픽셀들의 블록들을 이용하여 인코딩될 수 있다. 일부 실시예들에서, 인코더 파이프라인에 의해 출력되는 재구성된 및 인코딩된 프레임들은, 기준 프레임들로서 이용하기 위해 디코딩되고 기준 데이터(240)에 저장될 수 있다. 일부 실시예들에서, 현재의 프레임을 재구성할 때 이용되는 기준 데이터(240)에 저장되는 기준 프레임들은, 프로세싱되고 있는 비디오에서 시간상 현재의 프레임 이전에 발생한 하나 이상의 재구성된 프레임들 및/또는 프로세싱되고 있는 비디오에서 시간상 현재의 프레임 이후에 발생한 하나 이상의 재구성된 프레임들을 포함할 수 있다. 기준 프레임들 내의 픽셀 블록들을 매칭하는 것을 찾는 프로세스는 인터-프레임 추정으로, 또는 보다 일반적으로 모션 추정으로 지칭될 수 있다. 일부 실시예들에서, 모드 판정(224)은, 인트라-프레임 및 인터-프레임 추정(222)으로부터 주어진 블록에 대한 출력을 수신할 수 있고, 그 블록에 대해 최상의 예측 모드(예를 들어, 인트라-프레임 예측 또는 인트라-프레임 예측 모드들) 및 대응하는 모션 벡터들을 결정할 수 있다. 이러한 정보는 모션 보상 및 재구성(226)에 전달된다.

[0030] 모션 보상 및 재구성(226)의 동작들은, 모드 판정(224)으로부터 수신된 최상의 모드에 의존할 수 있다. 최상의 모드가 인트라-예측되는 것이면, 모션 보상 컴포넌트는, 모션 벡터들에 대응하는 기준 프레임 블록들을 획득하고, 블록들을 예측 블록들로 결합한다. 그 다음, 모션 보상 컴포넌트는 최종 블록 예측기를 생성하기 위해 가중된 예측을 예측 블록들에 적용하고, 최종 블록 예측기는 재구성 컴포넌트로 전달된다. 가중된 예측에서, 기준 데이터로부터의 값들은, 하나 이상의 가중 파라미터들에 따라 가중되고, 오프셋 값으로 시프트되어, 현재의 블록을 인코딩할 때 이용될 예측 데이터를 생성할 수 있다. 최상의 모드가 인트라-예측된 것이면, 인트라 예측은 하나 이상의 이웃 블록들을 이용하여 수행되어, 파이프라인의 이 스테이지에서 프로세싱되고 있는 현재의 블록

에 대한 예측 블록을 생성한다.

- [0031] 재구성 컴포넌트는, 모션 보상 출력에 따라 현재의 블록에 대한 블록(예를 들어, 매크로블록) 재구성 동작들을 수행한다. 재구성 동작들은 예를 들어, 순방향 변환 및 양자화(FTQ) 동작들을 포함할 수 있다. 모션 보상 및 재구성(226)은, 변환되고 양자화된 데이터를 인코더(200)의 엔트로피 코딩(230) 컴포넌트에 출력할 수 있다.
- [0032] 엔트로피 코딩(230) 컴포넌트는, 예를 들어, 파이프라인(220)에 의해 출력된 변환되고 양자화된 데이터를 압축하기 위해 엔트로피 코딩 기술을 적용하여, 인코딩된 출력 스트림(232)을 생성할 수 있다. 이용될 수 있는 예시적인 엔트로피 코딩 기술들은, Huffman 코딩 기술들, CAVLC(context-adaptive variable-length coding) 및 CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding)을 포함할 수 있지만 이에 제한되는 것은 아니다. 일부 실시예들에서, 인코더(200)는, 포맷 메타데이터(214)가 디코더에 제공될 수 있도록, 포맷 메타데이터(214)를 인코딩된 출력 스트림(232)에 내장할 수 있다. 출력되는 인코딩된 스트림(232)은 메모리에 저장될 수 있거나, 또는 대안적으로, 디코더 컴포넌트에 직접 전송될 수 있다.
- [0033] 기준 데이터(240)는 또한 파이프라인(220)에 의해 출력되고 메모리에 저장될 수 있다. 기준 데이터(240)는, 예를 들어, 파이프라인(220)의 모션 추정 및 모션 보상 및 재구성 동작들에서 액세스될 수 있는 하나 이상의 이전에 인코딩된 프레임들(기준 프레임들로 지칭됨)을 포함할 수 있지만 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0034] 일부 실시예들에서, 인코더(200)는, 현재의 프레임을 프로세싱하는 경우 파이프라인(220) 컴포넌트들에 의한 이용을 위해 기준 데이터(240)로부터 획득되는 기준 프레임 데이터를 리포맷하도록 구성될 수 있는 리포맷(250) 컴포넌트를 포함할 수 있다. 리포맷(250)은, 예를 들어, 기준 프레임 데이터를, 기준 프레임을 인코딩할 때 이용되는 포커스 범위 / 전달 함수로부터, 현재의 프레임을 인코딩할 때 이용되고 있는 포커스 범위 / 전달 함수로 변환하는 것을 수반할 수 있다. 예시로서, 기준 프레임에 대한 휘도의 포커스 범위 / 전달 함수 맵핑은, 0.05 cd/m^2 의 값으로부터 C (예를 들어, 10) 비트로 표현되는 1000 cd/m^2 로 진행할 수 있다. 현재의 프레임의 경우, 포커스 범위는 더 밝은 이미지 컨테츠로 인해 확장될 수 있는데; 예를 들어, 포커스 범위는 2000 cd/m^2 으로 확장 또는 증가될 수 있다. 따라서, 현재의 프레임에 대한 휘도의 포커스 범위 및/ 전달 함수 맵핑은 0.05 cd/m^2 내지 2000 cd/m^2 일 수 있다. 파이프라인(220)에서, 예를 들어, 모션 추정 동작들에서 기준 프레임 데이터를 이용하기 위해, 기준 프레임 데이터는, 리포맷(250) 컴포넌트에 의해 현재의 프레임을 인코딩하기 위해 이용되고 있는 포커스 범위 / 전달 함수에 따라 리포맷될 수 있다.
- [0035] 주어진 예에서, 리포맷(250) 컴포넌트는, 기준 프레임 데이터를, 데이터가 재구성된 0.05 cd/m^2 내지 1000 cd/m^2 범위로부터, 현재의 프레임에 대해 이용되고 있는 0.05 cd/m^2 내지 2000 cd/m^2 범위까지의 범위로 변환할 수 있다. 이러한 예에서, 기준 프레임은 오직 0.05 cd/m^2 내지 1000 cd/m^2 의 데이터만을 포함하기 때문에, 리포맷된 기준 데이터의 C-비트 표현의 일부 코드 워드들(예를 들어, 1000 cd/m^2 보다 큰 값들을 표현하는 코드 워드들)은 리포맷된 기준 데이터에서 이용되지 않을 수 있다. 그러나, 값들은 예측 또는 다른 동작들에서의 이용을 위해 현재의 포커스 범위에 맵핑된다.
- [0036] 기준 데이터(240)로부터 적응형 전달 함수 모듈(210)로 리턴하는 화살표로 도시된 바와 같이, 일부 실시예들에서, 적응형 전달 함수 모듈(210)은, 파이프라인(220)에서 프로세싱되는 현재의 프레임에 대한 포커스 범위 / 전달 함수를 결정할 때 하나 이상의 이전에 프로세싱된 프레임들로부터의 적응형 전달 함수 정보를 이용할 수 있다.
- [0037] 도 3은, 일부 실시예들에 따라, 디스플레이 포맷 비디오 데이터(332)를 생성하기 위한 적응형 전달 함수 방법에 따라, 인코딩된 비디오 데이터(302)를 디코딩하고, 디코딩된 비디오 데이터(322)를 확장시키는 예시적인 디코더(300)를 예시한다. 디코더(300)는, 예를 들어, 도 1에 예시된 바와 같은 코덱(100)의 컴포넌트 또는 모듈일 수 있다. 도 3에 도시된 예시적인 디코더(300)에서, 디코더(300)는, 엔트로피 디코딩(310) 컴포넌트, 인버스 양자화 및 변환(320) 컴포넌트 및 인버스 적응형 전달 함수 모듈(330)을 포함한다. 엔트로피 디코딩(310) 컴포넌트는, 예를 들어, 도 2에 도시된 인코더(200)와 같은 인코더에 의해 출력되는 인코딩된 스트림(302)을 압축해제하기 위해 엔트로피 디코딩 기술을 적용할 수 있다. 인버스 양자화 및 변환(320) 컴포넌트는, 엔트로피 디코딩(310)에 의해 출력된 데이터에 대해 인버스 양자화 및 인버스 변환 동작들을 수행하여, 디코더(300)의 인버스 적응형 전달 함수 모듈(330)로의 출력으로서 C-비트 디코딩된 스트림(322)을 생성한다. 일부 실시예들에서, 적응형 전달 함수 방법을, 현재의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역에 적용되는 것으로 설명하는 포맷 메타데이터

(324)는, 입력 스트림(302)으로부터 추출되고, 인버스 적응형 전달 함수 모듈(330)에 전달될 수 있다. 인버스 적응형 전달 함수 모듈(330)은, 포맷 메타데이터(324) 및 디스플레이 정보(392)에 따라 C-비트 디코딩된 스트림(322)을 확장시켜, 하나 이상의 디스플레이들(390) 또는 다른 디바이스들로의 D-비트(예를 들어, 12-비트, 14-비트, 16-비트 등) HDR 출력(332)을 생성할 수 있다.

[0038] 도 4 내지 도 6은, 일부 실시예들에 따라, N-비트 입력 비디오 데이터에 대한 예시적인 포커스 범위를 결정하는 것, 입력 비디오 데이터의, 전달 함수에 따라 코덱 내에서 이용가능한 C 비트들로의 맵핑, 및 디코딩된 비디오를 HDR 디바이스의 전체 동적 범위로 확장시켜 디바이스에 대한 D-비트 비디오 데이터를 생성하는 것을 도식적으로 예시한다.

[0039] 도 4는, 일부 실시예들에 따라, N-비트 입력 비디오 데이터에 대한 예시적인 전체 동적 범위를 예시하고, 입력 비디오 데이터에 대해 결정된 예시적인 포커스 범위를 도시한다. 도 4에서, 수직축은 입력 비디오 데이터에서 N-비트(예를 들어, 12-비트, 14-비트, 16-비트 등) 코드 값들을 표현한다. 수평축은, 이 예에서는 0 내지 10000 cd/m^2 인 입력 비디오 데이터의 휘도에 대한 동적 범위를 표현하고, 여기서, cd/m^2 (평방 미터당 칸델라)는 휘도에 대한 SI 단위이다. 동일 단위에 대한 비-SI 용어는 "NIT"이다. 곡선은, 입력 비디오 데이터에 대한 예시적인 전달 함수를 표현한다. 포커스 범위(이 예에서는, 2000 내지 4000 cd/m^2)는, 각각의 비디오 데이터의 하나 이상의 특성들(예를 들어, 밝기, 텍스처 등)에 따라, 현재의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역에 대해 결정되는 인간의 시각적 시스템의 유효 동적 범위를 표현한다. 볼 수 있는 바와 같이, 이 예에서, 포커스 범위는 N-비트 코드 값들의 분수값(대략 1/8)으로 표현된다. 도 7a 내지 도 7c에 예시된 바와 같이, 비디오 스트림 내의 상이한 장면들, 시퀀스들, 프레임들 또는 구역들에 대해 상이한 포커스 범위들이 결정될 수 있음을 주목한다.

[0040] 도 5는, 일부 실시예들에 따라, 코덱 내에서 C-비트 비디오 데이터를 생성하기 위해, 결정된 포커스 범위 내에서 N-비트 입력 비디오 데이터를 맵핑하는 예를 예시한다. 도 5에서, 수직축은 코덱에서 이용가능한 C-비트(예를 들어, 12-비트, 10-비트, 8-비트 등) 코드 값들을 표현한다. 수평축은, C-비트 코드 값들에 맵핑되는 휘도 값들(이 예에서는, 2000 내지 4000 cd/m^2)에 대한 포커스 범위를 도시한다. 곡선은, 코덱 내에서 포커스 범위 데이터를 표현하기 위해 이용되는 예시적인 전달 함수를 표현한다. 일부 실시예들에서, 코덱에서 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수는, 입력 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 것과 동일한 전달 함수일 수 있다. 그러나, 다른 실시예들에서, 코덱에서 비디오 데이터를 표현하기 위해, 입력 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수(1차 전달 함수로 지칭됨)과는 상이한 전달 함수(내부적 또는 2차 전달 함수로 지칭됨)가 이용될 수 있다. 이것은, 예를 들어, 비디오 신호의 포커스 범위가, 코덱 내에서, 1차 전달 함수를 이용하여 행해질 수 있는 것보다 더 높은 정확도로 표현되도록 허용할 수 있다.

[0041] 도 6은, 일부 실시예들에 따라, 디바이스에 대한 D-비트 비디오 데이터를 생성하기 위해, C-비트 디코딩된 비디오를 HDR-가능 디바이스의 동적 범위로 확장하는 예를 예시한다. 도 6에서, 수직축은, 도 3에 예시된 디코더(300)와 같은 디코더로부터 출력되는 비디오 데이터에서 D-비트(예를 들어, 12-비트, 14-비트, 16-비트 등) 코드 값들을 표현한다. 수평축은, 디코더에 의해 출력된 D-비트 비디오 데이터가 향하는 디스플레이 디바이스에 의해 지원되는 휘도에 대한 동적 범위를 표현하며; 이 예에서는, 0 내지 10000 cd/m^2 의 동적 범위가 도시된다. 곡선은, 디스플레이 디바이스에 대한 예시적인 전달 함수를 표현한다. 인코딩된 비디오 신호가 디코더에 의해 디코딩된 후, 코덱에서 신호의 내부적 표현을 위해 이용되는 포커스 범위는 C-비트 표현으로부터 디스플레이 디바이스의 더 넓은 동적 범위 및 D-비트 표현으로 리맵핑된다. 도 7a 내지 도 7c에 예시된 바와 같이, 비디오 스트림 내의 상이한 장면들, 시퀀스들, 프레임들 또는 구역들에 대해 상이한 포커스 범위들이 인코딩될 수 있음을 주목한다. 일부 실시예들에서, 포맷 메타데이터는, 각각의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역을 인코딩할 때 이용되는 포커스 범위를 표현하는 인코딩된 비디오 스트림에서 또는 그 스트림에 의해 디코더에 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 메타데이터는 또한, 비디오 데이터를 코딩된 것의 비트 깊이로 맵핑할 때 이용되는 하나 이상의 파라미터들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 메타데이터는 또한, 코덱에서 포커스 범위 데이터를 표현하기 위해 이용되는 내부적 전달 함수에 대한 정보를 포함할 수 있다. 메타데이터는, 포커스 범위 데이터를 C-비트 표현으로부터 디스플레이 디바이스의 더 넓은 동적 범위 및 D-비트 표현으로 리맵핑할 때 디코더에 의해 이용될 수 있다.

[0042] 도 7a 내지 도 7c는, 적응형 전달 함수 방법의 실시예들에 따라, 비디오 시퀀스 또는 비디오 프레임의 상이한 부분들에 상이한 포커스 범위들을 적용하는 것을 도식적으로 예시한다.

- [0043] 도 7a는, 적응형 전달 함수 방법의 일부 실시예들에 따라, 입력 비디오의 상이한 장면들 또는 시퀀스들에 상이한 포커스 범위들을 적용하는 것을 도식적으로 예시한다. 이 예에서, 포커스 범위(710A)는 프레임들(700A-700E)에 대해 동적으로 결정되고 이를 인코딩할 때 이용되며, 포커스 범위(710B)는 프레임들(700F-700G)에 대해 동적으로 결정되고 이를 인코딩할 때 이용된다. 프레임들(700A-700E) 및 프레임들(700F-700H)은, 예를 들어, 비디오 내에서 상이한 장면들을 표현할 수 있거나, 또는 비디오의 장면들 내에서 또는 장면들에 걸쳐 프레임들의 상이한 시퀀스들을 표현할 수 있다.
- [0044] 도 7b는, 적응형 전달 함수 방법의 일부 실시예들에 따라, 입력 비디오의 각각의 프레임에 상이한 포커스 범위들을 적용하는 것을 도식적으로 예시한다. 이 예에서, 포커스 범위(710C)는 프레임(700I)에 대해 동적으로 결정되고 이를 인코딩할 때 이용되며, 포커스 범위(710D)는 프레임들(700J)에 대해 동적으로 결정되고 이를 인코딩할 때 이용되며, 포커스 범위(710E)는 프레임들(700K)에 대해 동적으로 결정되고 이를 인코딩할 때 이용된다.
- [0045] 도 7c는, 적응형 전달 함수 방법의 일부 실시예들에 따라, 비디오 프레임의 상이한 구역들에 상이한 포커스 범위들을 적용하는 것을 도식적으로 예시한다. 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이, 일부 실시예들에서, 적응형 전달 함수 방법은, 프레임, 장면 또는 시퀀스에 적용될 수 있다. 그러나, 일부 실시예들에서, 적응형 전달 함수 방법은 그 대신, 또는 추가적으로, 도 7c에 도시된 바와 같이, 프레임 내의 둘 이상의 구역들(702)에 적용될 수 있다. 이 예에서, 포커스 범위(710F)는 프레임(700L)의 구역(702A)에 대해 동적으로 결정되고 이를 인코딩할 때 이용되며, 포커스 범위(710G)는 프레임들(700L)의 구역(702B)에 대해 동적으로 결정되고 이를 인코딩할 때 이용되며, 포커스 범위(710H)는 프레임들(700L)의 구역(702C)에 대해 동적으로 결정되고 이를 인코딩할 때 이용된다. 다양한 실시예들에서, 적응형 전달 함수 방법에 따라 인코딩되는 구역들(702)은 직사각형일 수 있거나, 또는 임의적으로 결정되는 불규칙한 형상들을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 다른 형상들일 수 있다. 일부 실시예들에서, 적응형 전달 함수 방법에 따라 인코딩되는 각각의 프레임에는 고정된 수의 구역들(702)이 존재할 수 있다. 일부 실시예들에서, 적응형 전달 함수 방법에 따라 인코딩되는 구역들(702)의 수 및/또는 구역들(702)의 형상은 각각의 프레임, 장면 또는 시퀀스에 대해 결정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 인코더에 의해 생성되어 디코더로 전달되는 포맷 메타데이터는, 포커스 범위, 양자화 파라미터들, 및 프레임(들)(700)의 각각의 구역(702)을 인코딩하기 위해 이용되는 다른 정보를 표시할 수 있다. 2차 또는 내부적 전달 함수가 코덱 내에서 이용되는 실시예들에서, 포맷 메타데이터는, 2차 전달 함수로부터 1차 전달 함수로 변환하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 구역들(702)의 수가 변할 수 있는 실시예들에서, 구역들(702)의 실제 수의 표시는 디코더에 전달되는 메타데이터에 포함될 수 있다. 일부 실시예들에서, 구역들(702)에 대한 좌표 및 형상 정보가 또한 디코더에 전달되는 메타데이터에 포함될 수 있다.
- [0046] 비디오 콘텐츠에서, 프로세싱되고 있는 입력 비디오의 일 구역 또는 프레임으로부터 다음 구역 또는 프레임까지, 적응형 전달 함수 방법에서 이용되는 다양한 파라미터들(예를 들어, 포커스 범위, 양자화 파라미터들 등)은, 특히 장면 내에서 유사할 수 있다. 따라서, 일부 실시예들에서, 적응형 전달 함수 방법은, 예를 들어, AVC 및 HEVC 코덱들과 같은 코덱들에서 가중된 예측 프로세스를 레버리지함으로써, 인코더에서 이러한 적응형 전달 함수 파라미터들 중 하나 이상에 대한 인트라-프레임(공간적) 및/또는 인터-프레임(시간적) 예측을 제공할 수 있다. 인터-프레임(시간적) 예측에서, 하나 이상의 시간상 과거 또는 장래의 프레임들로부터 이전에 프로세싱된 기준 데이터는, 현재의 프레임의 콘텐츠에 대한 파라미터들 중 하나 이상을 예측할 때 이용될 수 있다. 인트라-프레임(공간적) 예측에서, 프레임 내의 하나 이상의 이웃 블록들 또는 구역들로부터의 데이터는, 현재의 블록 또는 구역의 콘텐츠에 대한 파라미터들 중 하나 이상을 예측할 때 이용될 수 있다.
- [0047] 도 8은, 일부 실시예들에 따라, 비디오 입력 데이터에 적응형 전달 함수 방법을 적용하고, 인코딩된 비디오 데이터를 생성하는 비디오 인코딩 방법의 하이 레벨 흐름도이다. 도 8의 800에 표시된 바와 같이, N-비트(예를 들어, 12-비트, 14-비트, 16-비트 등) 비디오 데이터가 인코딩을 위해 수신될 수 있다. 일부 실시예들에서, 비디오 스트림의 프레임들은 인코더에 의해 순차적으로 프로세싱된다. 일부 실시예들에서, 입력 비디오 프레임들은, 픽셀들의 블록들(예를 들어, 매크로블록들, CU들, PU들 또는 CTU들)에 따라 인코더로 세분화되고 인코더에 의해 프로세싱된다.
- [0048] 도 8의 802에 표시된 바와 같이, 포커스 범위는 입력 비디오 데이터에 대해 결정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 포커스 범위는, 인코더에 입력되는 비디오의 각각의 장면, 시퀀스 또는 프레임에 대해 동적으로 결정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 포커스 범위는, 프레임 내의 둘 이상의 구역들 각각에 대해 동적으로 결정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 포커스 범위는, 프로세싱되고 있는 현재의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역의 하나 이상의 특성들(예를 들어, 밝기, 텍스처 등)에 따라 결정될 수 있다. 포커스 범위는, 현재의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역에서 이미지 데이터(예를 들어, 휘도)에 대한 인간의 시각적 시스템의 유효 동적 범위를 표현한다.

예를 들어, 입력 비디오 데이터에서 휘도에 대한 동적 범위가 0 내지 10000 cd/m²이면, 다양한 장면들, 시퀀스들, 프레임들 또는 구역들의 특정 특성들에 기초한 예시적인 포커스 범위들은, 2000 내지 4000 cd/m², 0 내지 1000 cd/m², 1000 내지 2500 cd/m² 등일 수 있다. 도 4는, 일부 실시예들에 따라, N-비트 입력 비디오 데이터에 대해 결정되는 예시적인 포커스 범위를 도식적으로 예시한다.

[0049] 도 8의 804에 표시된 바와 같이, 포커스 범위 내의 N-비트 비디오 데이터는 전달 함수에 따라 C-비트 비디오 데이터에 맵핑될 수 있다. 일부 실시예들에서, 입력 비디오 데이터는, 결정된 포커스 범위에 따라 크로핑될 수 있고, 그 다음, 크로핑된 데이터 값들은, 인코더에서 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수에 따라 인코더에서 이용가능한 C 비트들로 대략적으로 맵핑(예를 들어, 양자화)될 수 있다. 도 5는, 일부 실시예들에 따라, 예시적인 포커스 범위 내의 N-비트 입력 비디오 데이터의, 전달 함수에 따른 인코더 내에서 이용가능한 C 비트들로의 예시적인 맵핑을 도식적으로 예시한다. 실시예들에서, 인코더에서 N-비트 입력 비디오 데이터 및 C-비트 비디오 데이터를 표현하기 위해, 다양한 전달 함수들이 이용될 수 있다. 실시예들에서 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용될 수 있는 전달 함수들의 예들은, 멱함수 범칙 감마-기반 전달 함수들, 로그-기반 전달 함수들, 및 인간의 시각적 지각에 기초한 전달 함수들, 예를 들어, PQ 전달 함수를 포함할 수 있지만 이에 제한되는 것은 아니다. 일부 실시예들에서, 인코더에서 C-비트 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수는, N-비트 입력 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 것과 동일한 전달 함수일 수 있다. 그러나, 다른 실시예들에서, 입력 비디오 데이터는 1차 전달 함수에 따라 표현될 수 있고, 인코더의 비디오 데이터를 표현하기 위해서는 상이한(2차) 전달 함수가 이용될 수 있다. 2차 전달 함수는, 예를 들어, 인코더 내에서, 1차 전달 함수를 이용하여 가능할 것보다 더 높은 정확도로 비디오 신호를 표현할 수 있다.

[0050] 도 8의 엘리먼트(806)에 의해 도시된 바와 같이, 엘리먼트(800 내지 804)에서 수행되는 적응형 전달 함수 프로세싱은, 프로세싱될 더 많은 N-비트 입력 비디오 데이터(예를 들어, 장면들, 시퀀스들, 프레임들 또는 구역들)가 존재하는 한 반복된다. 엘리먼트들(800 내지 804)에서 적응형 전달 함수 방법에 의해 출력되는 C-비트 비디오 데이터(예를 들어, 장면 시퀀스, 프레임 또는 구역)의 각각의 유닛은, 도 8의 810에 표시된 바와 같이, 인코더에 입력되고 인코더에 의해 프로세싱된다. 이전에 언급된 바와 같이, 일부 실시예들에서, N-비트 입력 비디오 데이터는, 적응형 전달 함수 모듈 또는 컴포넌트로 세분화되고 그에 의해 프로세싱될 수 있고, 픽셀들의 블록들(예를 들어, 매크로블록들, CU들, PU들 또는 CTU들)에 따라 C-비트 비디오 데이터로서 인코더에 전달될 수 있다.

[0051] 도 8의 810에 표시된 바와 같이, 인코더의 하나 이상의 컴포넌트들은 C-비트 비디오 데이터를 프로세싱하여, 인코딩된(및 압축된) 비디오 데이터 출력(예를 들어, CAVLC 또는 CABAC 출력)을 생성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 인코더는, H.264 / AVC 포맷 또는 H.265 / HEVC 포맷과 같은 압축된 비디오 포맷에 따라 C-비트 비디오 입력 데이터를 인코딩할 수 있다. 그러나, 다른 인코딩 포맷들이 이용될 수도 있다. 일부 실시예들에서, 각각의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역을 인코딩할 때 이용되는 포커스 범위, 전달 함수, 양자화 파라미터들 및 다른 포맷 정보는 인코딩된 출력 스트림에 메타데이터로서 내장될 수 있거나, 그렇지 않으면 디코더(들)에 시그널링될 수 있다. 인코딩된 출력 스트림을 생성하기 위해 C-비트 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 예시적인 인코더는 도 2의 인코더(200)에 의해 예시된다. 일부 구현들에서, 메타데이터를 포함하는 인코딩된 출력 스트림은 예를 들어, 다이렉트 메모리 액세스(DMA)를 통해 메모리에 기입될 수 있다. 일부 구현들에서, 메모리에 출력 스트림 및 메타데이터를 기입하는 것 대신에 또는 그에 추가로, 인코딩된 출력 스트림 및 메타데이터는 적어도 하나의 디코더에 직접 전송될 수 있다. 디코더는, 인코더와 동일한 디바이스 또는 장치 상에서, 또는 상이한 디바이스 또는 장치 상에서 구현될 수 있다.

[0052] 도 9는, 일부 실시예들에 따라, 디스플레이 포맷 비디오 데이터를 생성하기 위한 적응형 전달 함수 방법에 따라, 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩하고, 디코딩된 비디오 데이터를 확장시키는 비디오 디코딩 방법의 하이 레벨 흐름도이다. 도 9의 900에 표시된 바와 같이, 디코더는 인코딩된 데이터(예를 들어, CAVLC 또는 CABAC 인코딩된 및 압축된 데이터)를 획득할 수 있다. 인코딩된 데이터는, 예를 들어, 메모리로부터 판독되거나, 인코더로부터 수신되거나 또는 달리 획득될 수 있다. 도 9의 902에 표시된 바와 같이, 디코더는, 인코딩된 데이터를 디코딩하여, 디코딩된 C-비트 비디오 데이터 및 포맷 메타데이터를 생성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 디코더는, H.264 / AVC 포맷 또는 H.265 / HEVC 포맷과 같은 압축된 비디오 포맷에 따라 인코딩된 데이터를 디코딩할 수 있다. 그러나, 다른 인코딩/디코딩 포맷들이 이용될 수도 있다. 인코딩된 데이터로부터 추출되는 포맷 메타데이터는, 예를 들어, 포커스 범위, 전달 함수, 양자화 파라미터들, 및 각각의 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역을 인코딩할 때 이용된 다른 포맷 정보를 포함할 수 있다.

- [0053] 도 9의 엘리먼트(904)에 의해 도시된 바와 같이, 900 및 902에서 수행되는 디코딩은, 인코딩된 데이터가 존재하는 한 계속될 수 있다. 디코더에 의해 디코딩되는 디코딩된 데이터(예를 들어, 각각의 장면 시퀀스, 프레임 또는 구역)의 각각의 유닛은, 도 9의 910에 표시된 바와 같이, 인버스 적응형 전달 함수 방법에 따라 출력 및 프로세싱될 수 있다. 인코딩된 데이터로부터 추출된 포맷 메타데이터의 적어도 일부는 또한, 인버스 적응형 전달 함수 방법에 출력될 수 있다.
- [0054] 도 9의 910에 표시된 바와 같이, 인버스 적응형 전달 함수 방법은, 포커스 범위로부터 디코딩된 C-비트 비디오 데이터를 동적으로 확장시켜, HDR-가능 디스플레이 디바이스와 같은 타겟 디바이스에의 출력을 위한 전체 동적 범위 D-비트 비디오 데이터를 생성할 수 있다. 주어진 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역에 대해, 확장은, 디코더에 의해, 인코딩된 데이터로부터 추출된 각각의 포맷 메타데이터에 따라 동적으로 수행될 수 있다. 도 6은, 일부 실시예들에 따라, 디코딩된 비디오 데이터를 HDR 디바이스의 전체 동적 범위로 확장하는 것을 도식적으로 예시한다.
- [0055] 1차 및 2차 전달 함수들
- [0056] 본원에서 설명되는 적응형 전달 함수 방법의 실시예들에서 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용될 수 있는 전달 함수들의 예들은, 멱함수 법칙 감마-기반 전달 함수들, 대수적(로그-기반) 전달 함수들, 및 인간의 시각적 지각에 기초한 전달 함수들, 예를 들어, Dolby Laboratories, Inc.에 의해 제안된 지각 양자화(PQ) 전달 함수를 포함할 수 있지만 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0057] 일부 실시예들에서, 코덱에서 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수는, 입력 비디오 데이터를 표현하기 위해 이용되는 전달 함수(1차 전달 함수로 지칭됨)와 동일할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 입력 비디오 데이터는, 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역에 대해 결정된 포커스 범위에 따라 크로핑될 수 있고, 그 다음, 1차 전달 함수에 따라 코덱의 이용가능한 비트들로 맵핑(예를 들어, 양자화)될 수 있다. 포커스 범위, 크로핑 및 맵핑(예를 들어, 양자화) 파라미터들은, 예를 들어, 출력된 인코딩된 스트림에서 메타데이터로서 디코더에 시그널링될 수 있어서, HDR-가능 디스플레이와 같은 디바이스에 대한 전체-범위 비디오 데이터를 생성하기 위한 인버스 적응형 전달 함수 방법이 디코더에서 수행될 수 있다.
- [0058] 그러나, 일부 실시예들에서, 코덱 내의 비디오 데이터를 표현하기 위해, 1차 전달 함수와는 상이한 전달 함수(내부적 또는 2차 전달 함수로 지칭됨)가 이용될 수 있다. 이러한 실시예들에서, 입력 비디오 데이터는, 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역에 대해 결정된 포커스 범위에 대해 크로핑될 수 있고, 그 다음, 2차 전달 함수에 따라 코덱의 이용가능한 비트들로 맵핑, 스케일링 또는 양자화될 수 있다. 2차 전달 함수는, 예를 들어, 코덱 내에서, 1차 전달 함수를 이용하여 행해질 수 있는 것보다 더 높은 정확도로 비디오 신호가 표현되도록 허용할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 포커스 범위, 크로핑 및 맵핑(예를 들어 양자화) 파라미터들에 추가로, 비디오 데이터를 2차 전달 함수로부터 1차 전달 함수로 변환하는 방법에 대한 정보가 또한, 예를 들어, 출력 스트림에서의 메타데이터로서 디코더에 시그널링될 수 있다. 이러한 정보는, 2차 전달 함수의 유형(예를 들어, 멱함수 법칙 감마, 로그, PQ 등) 및 전달 함수에 대한 하나 이상의 제어 파라미터들을 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 일부 실시예들에서, 1차 전달 함수를 설명하는 정보가 또한 시그널링될 수 있다.
- [0059] 적응형 전달 함수 방법의 일부 실시예들에서, 코덱 내에서 이용되는 내부적 또는 2차 전달 함수는, 원래의 또는 1차 전달 함수의 하나 이상의 부분들이 내부적 표현을 위해 유지될 수 있고, 내부적 표현의 나머지에 대해 상이한 전달 함수가 이용될 수 있는 불연속 전달 함수 표현일 수 있다. 이러한 실시예들에서, 유지되는 1차 전달 함수의 구역(들)은, 예를 들어, 표 표현을 이용하여 출력 스트림에서 정확하게 설명 및 시그널링될 수 있다. 상이한 전달 함수에 대한 정보가 또한 시그널링될 수 있다.
- [0060] 도 7a 내지 도 7c에 예시된 바와 같이, 적응형 전달 함수 방법의 실시예들은 프레임 내에서 프레임 레벨로 또는 구역 레벨로 수행될 수 있다. 따라서, 이웃 또는 인근의 인코딩된 및 디코딩된 비디오 프레임들 또는 프레임 내의 구역들은, 상당히 상이한 전달 함수 표현들을 가질 수 있고, 이는, 예를 들어, 인코딩되고 있는 현재의 프레임 또는 구역의 전달 함수 표현이, 인코딩 프로세스에서 이용될 수 있는 이웃 프레임들 또는 구역들의 전달 함수 표현과 상당히 상이할 수 있기 때문에 인코딩(예를 들어, 모션 추정, 모션 보상 및 재구성)에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 그러나, 일부 실시예들에서, 진보된 비디오 코딩(AVC) 및 고효율 비디오 코딩(HEVC) 포맷들과 같은 코딩 포맷들을 이용하여 코덱들에서 제공될 수 있는 가중된 예측이 레버리지되어 인코딩을 상당히 개선시킬 수 있다. 이러한 실시예들에서, 전달 함수 표현들에서 차이들을 조절하기 위해 가중된 예측 프로세스에서 이용될 수 있는 가중 파라미터들이 프레임들 또는 구역들에 제공될 수 있다. 가중 파라미터들은, 예를 들어, 프레임 또는 블록 메타데이터에 파라미터들을 포함시킴으로써 시그널링될 수 있다. 예를 들어, AVC 또는

HEVC 인코더에서, 가중 파라미터들은 슬라이스 헤더 메타데이터에서 시그널링될 수 있고, AVC의 매크로블록 또는 HEVC의 예측 유닛(PU) 내의 기준 인덱스를 변경함으로써 선택될 수 있다. 일부 실시예들에서, 가중 정보는, 슬라이스 헤더에 부분적으로 의존하여 또는 전혀 의존하지 않고, 블록마다 명시적으로 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 1차 또는 마스터 가중치들이 슬라이스 헤더에서 시그널링될 수 있고, 1차 가중치들을 조절하기 위해 이용될 수 있는 델타들 또는 차이들은 블록 레벨로 시그널링될 수 있다. 일부 실시예들에서, 가중 파라미터들은 또한 색상-가중 정보를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 가중 파라미터들은, 인트라-프레임 예측 뿐만 아니라 인터-프레임 예측에서 이용될 수 있다. 예를 들어, 인트라-프레임 예측에서는, 이전에 프로세싱된 이웃 또는 인근의 데이터(예를 들어, 픽셀들 또는 픽셀들의 블록들)를 이용하는 것 대신에 또는 그에 추가로, 이웃 또는 인근의 샘플들의 가능한 상이한 전달 함수 특성들에 따라 예측기들을 조절하기 위해 이용될 수 있는 추가적인 가중 및 오프셋 파라미터들이 제공될 수 있다.

[0061] 코덱 내에서 데이터를 표현하기 위해 내부적 또는 2차 전달 함수가 이용되는 일부 실시예들에서는, 가중 파라미터들에 추가로, 2차 전달 함수에 대한 정보가 또한 전달 함수 예측에서의 이용을 위해 코덱에서 시그널링될 수 있다. 일부 실시예들에서, 예를 들어, 2차 전달 함수 정보는, 하나 이상의 전달 함수 조절 파라미터들과 모든 기준 데이터 인덱스를 연관시키는 전달 함수 표를 이용하여 슬라이스 헤더에서 시그널링될 수 있다. 일부 실시예들에서, 2차 전달 함수 정보는, 그 대신, 또는 추가적으로, 블록 레벨로 시그널링될 수 있다. 불연속 전달 함수 표현을 이용하는 실시예들에서, 다수의 가중 파라미터들(예를 들어, 상이한 밝기 값들 또는 레벨들에 상이하게 영향을 미치는 파라미터들)이 슬라이스 헤더에서 및/또는 블록 레벨로 시그널링될 수 있다.

[0062] 코덱 내에서 데이터를 표현하기 위해 내부적 또는 2차 전달 함수가 이용되고 조절되는 일부 실시예들에서, 장면, 시퀀스, 프레임 또는 구역에 대해 이용되는 내부적 전달 함수 및 조절들은 동적으로 결정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 내부적 전달 함수는, 현재의 비디오 프레임 또는 프레임의 구역(들)의 하나 이상의 특성들에 기초하여 결정될 수 있다. 특성들은, 최저 및 최고 밝기, 모션, 텍스처, 색상, 히스토그램 모드, 피센티지 집중도 등을 포함할 수 있지만 이에 제한되는 것은 아니다. 일부 실시예들에서, 현재의 프레임에 대한 내부적 전달 함수를 결정하는 것은 또한, 시간상 과거 및/또는 장래의 프레임들을 기준 프레임들로서 활용할 수 있다. 일부 실시예들에서, 예를 들어, 내부적 전달 함수의 결정은, 비디오 또는 비디오 시퀀스에서 현재의 프레임 이전에 및/또는 이후에 나타나는 1개, 2개 또는 그보다 많은 기준 프레임들의 윈도우를 활용할 수 있다. 내부적 전달 함수를 결정할 때 윈도우-기반 정보를 이용하는 것은, 각각의 프레임의 특성들에서의 변경들을 처리할 수 있고, 그렇지 않으면 인코딩에 부정적 영향을 미칠 수 있는 내부적 전달 함수 조절들에서의 상당한 점프들 또는 불연속들을 회피하거나 이들을 평활화하는 것을 도울 수 있다. 스무드(smooth) 윈도우-기반 적응형 전달 함수 방법은, 전체/원하는 전달 함수 범위에서 인코딩 및 최종 신호 재구성을 위해 더 양호한 전달 함수 선택을 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 윈도우-기반 적응형 전달 함수 방법은, 내부적 전달 함수를 결정하기 위해, 윈도우 내에서 프레임들의 최고 및 최저 밝기를 평가하는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 밝기 히스토그램, 히스토그램의 모드, 값들의 집중도 및 이들이 조절하는 방법, 및 윈도우 내의 영역들 또는 구역들의 세그먼트화가, 내부적 전달 함수들의 결정을 위한 윈도우-기반 방법에서 평가될 수 있다. 일부 실시예들에서, 개선된 성능을 달성하기 위해, 인간의 시각적 시스템에 대한 정보가 이러한 선택에서 활용될 수 있다.

[0063] 일부 실시예들에서, 윈도우-기반 적응형 전달 함수 방법에서 이용되는 판정 윈도우들은 비중첩일 수 있고, 각각의 프레임 또는 구역에 대한 판정들은 개별적으로 행해진다. 일부 실시예들에서, 윈도우 경계들에서 중첩이 존재할 수 있고, 현재의 윈도우 외부의 경계 프레임들은 평가에서 고려되지만 그 자체가 조절되지는 않는다. 일부 실시예들에서, 경계 프레임들은, 적응 프로세스, 예를 들어, 윈도우 거리에 기초한 내부적 전달 함수에 대한 정보의 가중된 평균화를 통해 다수의 윈도우들에 의해 영향받을 수 있고, 이는 인접한 윈도우들 사이의 부드러운 전이를 매우 보장하는 것을 도울 수 있다. 일부 실시예들에서, 내부적 전달 함수에 대한 윈도우-기반 판정 프로세스는, 각각의 프레임의 내부적 전달 함수가 프레임 자체의 특성들 및 하나 이상의 시간상 과거 및/또는 장래의 프레임들 및/또는 윈도우들의 특성들에 기초하여 결정되는 "러닝(running) 윈도우" 접근법에 기초할 수 있다. 일부 실시예들에서, 과거 및/또는 장래의 프레임들 및/또는 윈도우들의 내부적 전달 함수들은 또한, 현재의 프레임에 대한 내부적 전달 함수를 결정할 때 레버리지될 수 있다. 일부 실시예들에서, 최종 전달 함수 타겟이 주어질 때 더 양호한 인코딩 효율 및 더 양호한 렌더링을 달성하기 위해, 이전의 경로에서 사전-선택된 내부적 전달 함수의 거동 및 성능이 후속 내부적 전달 함수를 조정하도록 고려되는 다중-경로 접근법이 구현될 수 있다.

[0064] 일부 실시예들에서, 내부적 전달 함수의 결정 및 조절들(예를 들어, 범위, 유형, 비트 깊이 등)은 인코딩되고 있는 비디오 데이터의 특성들에 기초할 수 있다. 일부 실시예들에서, 내부적 전달 함수를 선택 및/또는 조절할

때, 해당 신호에 대한 특정 전달 함수들의 압축 능력들 또는 특성들이 또한 고려될 수 있다. 일부 실시예들에서, 내부적 전달 함수의 결정 및 조절들은 그 대신, 또는 추가적으로, 하나 이상의 타겟 디스플레이들 및 이들의 특성들 또는 제한들에 기초할 수 있다. 예를 들어, 1차 전달 함수에 의해 지원되는 동적 범위에 비해 제한된 동적 범위를 갖는 디스플레이가 타겟팅되고 있는 것으로 알려지면, 인코딩된 압축된 신호에서 그 타겟 디스플레이에 대해 범위 밖에 있는 값들을 포함할 때 어떠한 포인트도 존재하지 않을 수 있다. 그 대신, 디스플레이의 동적 범위에 대해 신호의 최상의 적합도를 제공하는 내부적 전달 함수 표현이 결정될 수 있고, 이는, 그 특정 디스플레이의 능력들에 대해 신호의 더 양호한 압축된 표현을 허용할 수 있다. 일부 실시예들에서, 코덱에 의해 다수의 디스플레이들이 지원되면, 디스플레이들에 대해 동적 범위가 선택될 수 있고, 선택된 동적 범위에 대해 최상의 적합도를 제공하는 내부적 전달 함수 표현이 결정될 수 있다. 예를 들어, 최상의 능력들을 갖는(예를 들어, 최고 동적 범위를 갖는) 디스플레이가 선택될 수 있고, 이 디스플레이의 동적 범위가, 디스플레이들 전체에 대한 비디오 출력을 생성하도록 내부적 전달 함수를 조절할 때 이용될 수 있다. 다른 예로, 동적 범위 선택은, 디스플레이들의 하나 이상의 특성들(예를 들어, 동적 범위)이 (예를 들어, 중요도 또는 다른 팩터들의 관점에서 디스플레이들의 결정된 또는 표시된 랭킹에 기초하여) 가중될 수 있고, 그에 따라 내부적 전달 함수가 조절될 수 있는 프라이싱(pricing) 모델에 기초할 수 있다.

[0065] 본원에서 설명되는 바와 같은 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템들 또는 코덱들에 대한 적응형 전달 함수 방법들의 실시예들은, 코덱의 복잡성(예를 들어, 비트 깊이)을 타당한 한계 내에서 유지하면서, 확장된 또는 높은 동적 범위를 (인코더 및 디코더로부터) 지원하고 (인코더로부터) 시그널링하는 능력을 제공할 수 있다. 이것은, 구역, 프레임, 장면 또는 시퀀스 레벨에서 포커스 범위들을 동적으로 결정하고, 입력 데이터를 포커스 범위로 크로핑하고, 크로핑된 데이터를 입력 비디오의 비트 깊이로부터 코덱의 비트 깊이로 맵핑하면서, 구역, 프레임, 장면 또는 시퀀스 레벨에서 적절한 파라미터들(예를 들어, 포커스 범위, 양자화 파라미터들 등)을 인코더로부터 디코더로 시그널링하여, 동적 범위가 HDR-가능 디스플레이의 전체 범위로 확장될 수 있게 함으로써 달성될 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 가중된 예측을 수행하기 위한 적절한 파라미터들(예를 들어, 가중치들 등)은, 상이한 프레임들이 상이한 전달 함수 표현들을 이용하여 인코딩되는 경우 시그널링될 수 있다.

[0066] 예시적인 디바이스들 및 장치

[0067] 도 10 내지 도 14는 디바이스들 및 장치의 비제한적인 예들을 도시하며, 이러한 디바이스들 및 장치에서 또는 그에 의해, 본원에서 설명되는 바와 같은 다양한 디지털 비디오 또는 이미지 프로세싱 및 디스플레이 방법들 및 장치가 구현될 수 있다. 도 10은, 예시적인 SOC를 예시하고, 도 11은, SOC를 구현하는 예시적인 디바이스를 예시한다. 도 12는, 본원에서 설명되는 방법들 및 장치를 구현할 수 있는 예시적인 컴퓨터 시스템을 예시한다. 도 13 및 도 14는, 본원에서 설명되는 방법들 및 장치를 구현할 수 있는 예시적인 다기능 디바이스들을 예시한다.

[0068] 예시적인 시스템 온 어 칩(SOC)

[0069] 이제 도 10을 참조하면, 실시예들에서 이용될 수 있는 시스템-온-어-칩(SOC)(8000)의 일 실시예의 블록도이다. 메모리(8800)에 커플링된 SOC(8000)가 도시된다. 이 블록에서 암시되는 바와 같이, SOC(8000)의 컴포넌트들은 집적 회로 "칩"으로서 단일 반도체 기판 상에 집적될 수 있다. 일부 실시예들에서, 컴포넌트들은 시스템에서 둘 이상의 개별적인 칩 상에 구현될 수 있다. 그러나, 본 명세서에서는 일례로 SOC(8000)가 이용될 것이다. 예시되는 실시예에서, SOC(8000)의 컴포넌트들은 중앙 처리 장치(CPU) 컴플렉스(8020), 온-칩 주변 컴포넌트들(8040A-8040C)(더 간단하게, "주변장치들"), 메모리 제어기(MC)(8030), 및 통신 패브릭(communication fabric)(8010)을 포함한다. 컴포넌트들(8020, 8030, 8040A-8040C)은 모두 통신 패브릭(8010)에 커플링될 수 있다. 메모리 제어기(8030)는 사용 중에 메모리(8800)에 결합될 수 있고, 주변장치(8040B)는 사용 중에 외부 인터페이스(8900)에 결합될 수 있다. 예시된 실시예에서, CPU 컴플렉스(8020)는 하나 이상의 프로세서들(P)(8024) 및 레벨 2(L2) 캐시(8022)를 포함한다.

[0070] 주변장치들(8040A 및 8040B)은 SOC(8000)에 포함된 추가 하드웨어 기능성의 임의의 세트일 수 있다. 예를 들어, 주변장치들(8040A 및 8040B)은 비디오 주변장치들 그 예로서 카메라 또는 다른 이미지 센서로부터의 이미지 캡처 데이터를 프로세싱하도록 구성된 이미지 신호 프로세서, 하나 이상의 디스플레이 디바이스들 상에 비디오 데이터를 디스플레이하도록 구성된 디스플레이 제어기들, 그래픽 프로세싱 유닛들(GPU들), 비디오 인코더/디코더들, 또는 코덱들, 스케일러 scaler)들, 로테이터(rotator)들, 블렌더(blender)들, 기타 등등을 포함할 수 있다. 주변장치들은 오디오 주변장치들 그 예로서 마이크로폰들, 스피커들, 마이크로폰들 및 스피커들에 대한 인터페이스들, 오디오 프로세서들, 디지털 신호 프로세서들, 믹서들, 기타 등등을 포함할 수 있다. 주변장치들

은, 인터페이스들 그 예로서 범용 직렬 버스(USB), PCI 익스프레스(PCIe)를 포함한 주변장치 컴포넌트 상호접속부(PCI), 직렬 및 병렬 포트들, 기타 등등을 포함한 SOC(8000) 외부의 다양한 인터페이스들(8900)에 대한 주변장치 인터페이스 제어기들(예컨대, 주변장치(8040B))을 포함할 수 있다. 주변장치들은 네트워킹 주변장치들 그 예로서 미디어 액세스 제어기들(MAC들)을 포함할 수 있다. 하드웨어의 임의의 세트가 포함될 수 있다.

[0071] CPU 컴플렉스(8020)는 SOC(8000)의 CPU 역할을 하는 하나 이상의 CPU 프로세서(8024)를 포함할 수 있다. 시스템의 CPU는 시스템의 메인 제어 소프트웨어, 예를 들어 운영 시스템을 실행하는 프로세서(들)를 포함한다. 일반적으로, 사용 중 CPU에 의해 실행되는 소프트웨어는 시스템의 다른 컴포넌트들을 제어하여 원하는 시스템의 기능을 실현할 수 있다. 프로세서들(8024)은 또한 다른 소프트웨어, 그 예로서 애플리케이션 프로그램들을 실행할 수 있다. 애플리케이션 프로그램들은 사용자 기능을 제공할 수 있고, 저 레벨 디바이스 제어를 위해 운영 시스템에 의존할 수 있다. 따라서, 프로세서들(8024)은 또한 애플리케이션 프로세서들로 지칭될 수 있다. CPU 컴플렉스(8020)는 다른 하드웨어, 예를 들어, L2 캐시(8022) 및/또는 시스템의 다른 컴포넌트들에 대한 인터페이스(예를 들어, 통신 패브릭(8010)에 대한 인터페이스)를 더 포함할 수 있다. 일반적으로, 프로세서는 프로세서에 의해 구현된 명령어 세트 아키텍처에 정의된 명령어들을 실행하도록 구성된 임의의 회로 및/또는 마이크로코드를 포함할 수 있다. 명령어들을 실행시키는 것에 응답하여 프로세서들 상에/에 의해 동작되는 명령어 들 및 데이터는 메모리(8800)에 일반적으로 저장될 수 있지만, 특정 명령어들 역시 주변장치들로의 직접적인 프로세서 액세스에 대해 정의될 수 있다. 프로세서들은 시스템 온 어 칩(SOC(8000)) 또는 다른 레벨들의 통합부로서 다른 컴포넌트들과 함께 집적 회로 상에서 구현된 프로세서 코어들을 망라할 수 있다. 프로세서들은 별개의 마이크로프로세서들, 프로세서 코어들 및/또는 멀티칩 모듈 구현부들 내에 집적화된 마이크로프로세서들, 다수의 집적 회로들로서 구현된 프로세서들, 기타 등등을 더 망라할 수 있다.

[0072] 메모리 제어기(8030)는 일반적으로, SOC(8000)의 다른 컴포넌트들로부터 메모리 동작들을 수신하고 메모리(8800)를 액세스하여 메모리 동작들을 완료하기 위한 회로를 포함할 수 있다. 메모리 제어기(8030)는 임의의 유형의 메모리(8800)에 액세스하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 메모리(8800)는 SRAM(static random access memory), DRAM(dynamic RAM), 그 예로서 더블 데이터 레이트(DDR, DDR2, DDR3 기타 등등) DRAM을 포함하는 SDRAM(synchronous DRAM)일 수 있다. 저전력/모바일 버전의 DDR DRAM이 지원될 수 있다(예를 들어 LPDDR, mDDR 등). 메모리 제어기(8030)는, 동작들을 지시하고(그리고 잠재적으로 재지시하고) 동작들을 메모리(8800)에 제시하는, 메모리 동작들을 위한 큐(queue)들을 포함할 수 있다. 메모리 제어기(8030)는 메모리로의 기입을 기다리는 기입 데이터 및 메모리 동작의 소스로의 리턴을 기다리는 판독 데이터를 저장하는 데이터 버퍼들을 더 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 메모리 제어기(8030)는 최근에 액세스된 메모리 데이터를 저장하는 메모리 캐시를 포함할 수 있다. SOC 구현예들에서, 예를 들어, 메모리 캐시는, 다시 곧 액세스될 것으로 예상되는 경우에 메모리(8800)로부터의 데이터의 재-액세스를 피함으로써, SOC에서의 전력 소비를 감소시킬 수 있다. 일부 경우들에서, 메모리 캐시는 또한, 소정의 컴포넌트들만을 보조하는 프라이빗 캐시들 그 예로서 프로세서들(8024)의 L2 캐시(8022) 또는 캐시들과 상반되는 것과 같은, 시스템 캐시로서 지칭될 수 있다. 추가적으로, 일부 실시예에서, 시스템 캐시는 메모리 제어기(8030) 내에 위치될 필요가 없다.

[0073] 실시예에서, 메모리(8800)는 칩-온-칩 또는 패키지-온-패키지 구성으로 SOC(8000)와 함께 패키징될 수 있다. SOC(8000) 및 메모리(8800)의 멀티칩 모듈 구성 역시 사용될 수 있다. 그러한 구성들은 시스템 내의 다른 컴포넌트들로의(예컨대, 종점들 16A 및 16B로의) 송신들보다 (데이터 관측 면에서) 상대적으로 더 안정적일 수 있다. 따라서, 보호 데이터는 메모리(8800)에 암호화되지 않은 상태로 상주할 수 있는 반면, 보호 데이터는 SOC(8000)와 외부 종점들 사이에서의 교환을 위해 암호화될 수 있다.

[0074] 통신 패브릭(8010)은 SOC(8000)의 컴포넌트들 중에서 통신을 위한 임의의 통신 상호접속부 및 프로토콜일 수 있다. 통신 패브릭(8010)은 공유 버스 구성들, 크로스 바(cross bar) 구성들, 및 브릿지를 갖는 계층적 버스들을 포함한 버스에 기반할 수 있다. 통신 패브릭(8010)은 또한 패킷에 기반할 수 있고, 브릿지를 갖는 계층부이거나, 크로스 바, 지점 간 접속부(point-to-point), 또는 다른 상호접속부들일 수 있다.

[0075] SOC(8000)의 컴포넌트들의 개수(및 도 10에 도시된 것들, 그 예로서 CPU 컴플렉스(8020) 내에 있는 것들에 대한 서브컴포넌트들의 개수)가 실시예 간에서 변화할 수 있다는 것을 유의한다. 도 10에 도시된 개수보다 많거나 적은 각각의 컴포넌트/서브컴포넌트가 있을 수 있다.

[0076] 도 11은, 하나 이상의 외부 주변장치들(9020) 및 외부 메모리(8800)에 결합된 SOC(8000)의 적어도 하나의 인스턴스를 포함하는 시스템(9000)의 일 실시예에 대한 블록도이다. SOC(8000)로 공급 전압들, 나아가 메모리(8800) 및/또는 주변장치들(9020)로 하나 이상의 공급 전압들을 공급하는 전력 관리 유닛(PMU)(9010)이 제공된

다. 일부 실시예들에서, SOC(8000)의 둘 이상의 인스턴스가 포함될 수 있다(그리고 둘 이상의 메모리(8800) 역시 포함될 수 있음).

[0077] 주변장치들(9020)은 시스템(9000)의 유형에 의존하여, 임의의 원하는 회로를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 시스템(9000)은 모바일 디바이스(예컨대, 개인용 휴대 단말기(PDA), 스마트 폰, 기타 등등)일 수 있으며, 주변장치들(9020)은 다양한 유형들의 무선 통신용 디바이스들, 그 예로서 WiFi, 블루투스, 셀룰러, 글로벌 포지셔닝 시스템, 기타 등등을 포함할 수 있다. 주변장치들(9020)은 또한 RAM 스토리지, 솔리드 스테이트 스토리지, 또는 디스크 스토리지를 포함한 추가적인 스토리지를 포함할 수 있다. 주변장치들(9020)은 사용자 인터페이스 디바이스들 그 예로서 터치 디스플레이 스크린들 또는 멀티터치 디스플레이 스크린들을 포함한 디스플레이 스크린, 키보드 또는 다른 입력 디바이스들, 마이크로폰들, 스피커들, 기타 등등을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 시스템(9000)은 임의의 유형의 컴퓨팅 시스템(예컨대 데스크탑 개인용 컴퓨터, 랩탑, 워크스테이션, 넷탑 기타 등등)일 수 있다.

[0078] 외부 메모리(8800)는 임의의 유형의 메모리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 외부 메모리(8800)는 SRAM, 동적 RAM(DRAM) 그 예로서 동기 DRAM(SDRAM), 더블 데이터 레이트(DDR, DDR2, DDR3, 기타 등등) SDRAM, RAMBUS DRAM, 저 전력 버전들의 DDR DRAM(예컨대, LPDDR, mDDR, 기타 등등), 기타 등등일 수 있다. 외부 메모리(8800)는 메모리 디바이스들이 장착되는 하나 이상의 메모리 모듈들, 그 예로서 단일 인라인 메모리 모듈들(SIMM들), 듀얼 인라인 메모리 모듈들(DIMM들), 기타 등등을 포함할 수 있다. 대안으로, 외부 메모리(8800)는 칩-온-칩 또는 패키지-온-패키지 구현으로 SOC(8000) 상에 장착되는 하나 이상의 메모리 디바이스들을 포함할 수 있다.

[0079] 다기능 디바이스의 예시들

[0080] 도 13은 일부 실시예들에 따른 휴대용 다기능 디바이스의 블록도를 예시한다. 일부 실시예들에서, 디바이스는 PDA, 카메라, 비디오 캡처 및/또는 재생, 및/또는 음악 재생기 기능들과 같은 다른 기능들을 또한 포함하는, 모바일 전화기와 같은, 휴대용 통신 디바이스이다. 휴대용 다기능 디바이스들의 예시적인 실시예들은 미국 캘리포니아주 쿠파ertino 소재의 애플 인크.로부터의 iPhone®, iPod Touch®, 및 iPad® 디바이스들을 제한 없이 포함한다. 터치 감응형 표면들(예컨대, 터치 스크린 디스플레이들 및/또는 터치패드들)을 구비한 랩탑들, 셀 폰들, 스마트폰들, 패드 또는 태블릿 컴퓨터들과 같은 다른 휴대용 전자 디바이스들이 또한 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 디바이스가 휴대용 통신 디바이스가 아니라 터치 감응 표면(예컨대, 터치 스크린 디스플레이 및/또는 터치패드)을 갖는 데스크탑 컴퓨터라는 것을 또한 이해하여야 한다. 일부 실시예들에서, 디바이스는 배향 센서들을 구비한 게임 컴퓨터(예컨대, 게임 제어기 내의 배향 센서들)이다. 다른 실시예들에서, 디바이스는 휴대용 통신 디바이스가 아니라 카메라 및/또는 비디오 카메라이다.

[0081] 이하의 논의에서, 디스플레이 및 터치 감응 표면을 포함하는 전자 디바이스가 기술된다. 그러나, 전자 디바이스는 물리적 키보드, 마우스 및/또는 조이스틱과 같은, 하나 이상의 다른 물리적 사용자-인터페이스 디바이스들을 포함할 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0082] 디바이스는 전형적으로, 드로잉 애플리케이션, 프레젠테이션 애플리케이션, 워드 프로세싱 애플리케이션, 웹사이트 제작 애플리케이션, 디스크 저작 애플리케이션, 스프레드시트 애플리케이션, 게임 애플리케이션, 전화 애플리케이션, 화상 회의 애플리케이션, 이메일 애플리케이션, 인스턴트 메시징 애플리케이션, 운동 지원 애플리케이션, 사진 관리 애플리케이션, 디지털 카메라 애플리케이션, 디지털 비디오 카메라 애플리케이션, 웹 브라우징 애플리케이션, 디지털 음악 재생기 애플리케이션, 및/또는 디지털 비디오 재생기 애플리케이션 중 하나 이상과 같은 다양한 애플리케이션들을 지원한다.

[0083] 디바이스 상에서 실행될 수 있는 다양한 애플리케이션들은 터치 감응 표면과 같은 적어도 하나의 일반적인 물리적 사용자-인터페이스 디바이스를 사용할 수 있다. 터치 감응 표면의 하나 이상의 기능들뿐만 아니라 디바이스 상에 디스플레이되는 대응 정보는 조정될 수 있고/있거나 하나의 애플리케이션으로부터 다음의 애플리케이션으로 그리고/또는 개별 애플리케이션 내에서 변화될 수 있다. 이러한 방식으로, 디바이스의 (터치 감응형 표면과 같은) 보편적인 물리적 아키텍처는 사용자에게 직관적이고 명료한 사용자 인터페이스들을 이용하여 다양한 애플리케이션들을 지원할 수 있다.

[0084] 디바이스(2100)는 메모리(2102)(하나 이상의 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수 있음), 메모리 제어기(2122), 하나 이상의 처리 유닛(CPU)(2120), 주변기기 인터페이스(2118), RF 회로(2108), 오디오 회로(2110), 스피커(2111), 터치-감응 디스플레이 시스템(2112), 마이크로폰(2113), 입력/출력(I/O) 서브시스템(2106), 다른

입력 제어 디바이스들(2116) 및 외부 포트(2124)를 포함할 수 있다. 디바이스(2100)는 하나 이상의 광 센서들 또는 카메라들(2164)을 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들은 하나 이상의 통신 버스 또는 신호 라인들(2103)을 통해 통신할 수 있다.

[0085] 디바이스(2100)는 휴대용 다기능 디바이스의 일례일 뿐이고, 디바이스(2100)는 도시된 것보다 더 많거나 더 적은 컴포넌트들을 가질 수 있거나, 둘 이상의 컴포넌트들을 조합할 수 있거나, 컴포넌트들의 상이한 구성 또는 배치를 가질 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 도 13에 도시된 다양한 컴포넌트들은 하나 이상의 신호 프로세싱 및/또는 주문형 집적 회로(application specific integrated circuit)들을 비롯한, 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 구현될 수 있다.

[0086] 메모리(2102)는 고속 랜덤 액세스 메모리를 포함할 수 있고, 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스들, 플래시 메모리 디바이스들, 또는 다른 비휘발성 고체 상태 메모리 디바이스(non-volatile solid-state memory device)들과 같은 비휘발성 메모리를 또한 포함할 수 있다. CPU(2120) 및 주변기기 인터페이스(2118)와 같은 디바이스(2100)의 다른 컴포넌트들에 의한 메모리(2102)에의 액세스는 메모리 제어기(2122)에 의해 제어될 수 있다.

[0087] 주변기기 인터페이스(2118)는 디바이스의 입력 및 출력 주변기기들을 CPU(2120) 및 메모리(2102)에 커플링시키는데 사용될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(2120)는 디바이스(2100)를 위한 다양한 기능들을 수행하고 데이터를 처리하기 위해 메모리(2102)에 저장된 다양한 소프트웨어 프로그램들 및/또는 명령어들의 세트들을 구동하거나 실행한다.

[0088] 일부 실시예들에서, 주변기기 인터페이스(2118), CPU(2120) 및 메모리 제어기(2122)는 칩(2104)과 같은 단일 칩 상에서 구현될 수 있다. 일부 다른 실시예들에서, 이들은 별개의 칩들 상에서 구현될 수 있다.

[0089] RF(radio frequency) 회로(2108)는 전자기 신호들로도 불리는 RF 신호들을 수신 및 송신한다. RF 회로(2108)는 전기 신호들을 전자기 신호들/로부터 변환하고, 전자기 신호들을 통해 통신 네트워크들 및 다른 통신 디바이스들과 통신한다. RF 회로(2108)는 안테나 시스템, RF 송수신기, 하나 이상의 증폭기, 튜너, 하나 이상의 발진기, 디지털 신호 프로세서, 코더/디코더(코덱) 칩셋, 가입자 식별 모듈(subscriber identity module, SIM) 카드, 메모리 등을 포함하지만 이들로 제한되지 않는, 이러한 기능들을 수행하기 위한 잘 알려진 회로를 포함할 수 있다. RF 회로(2108)는 네트워크들, 예컨대 월드 와이드 웹(WWW)으로 또한 지칭되는 인터넷, 인트라넷, 및/또는 무선 네트워크, 예컨대 셀룰러 전화 네트워크, 무선 근거리 통신망(local area network, LAN) 및/또는 대도시 통신망(metropolitan area network, MAN), 및 다른 디바이스들과 무선 통신에 의해 통신할 수 있다. 무선 통신은 GSM(Global System for Mobile Communications), EDGE(Enhanced Data GSM Environment), HSDPA(high-speed downlink packet access), HSUPA(high-speed uplink packet access), W-CDMA(wideband code division multiple access), CDMA(code division multiple access), TDMA(time division multiple access), 블루투스, Wi-Fi(Wireless Fidelity)(예를 들어, IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g 및/또는 IEEE 802.11n), VoIP(voice over Internet Protocol), Wi-MAX, 이메일용 프로토콜(예를 들어, IMAP(Internet message access protocol) 및/또는 POP(post office protocol)), 인스턴트 메시징(예를 들어, XMPP(extensible messaging and presence protocol), SIMPLE(Session Initiation Protocol for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions), IMPS(Instant Messaging and Presence Service)), 및/또는 SMS(Short Message Service), 또는 본 문헌의 출원일 현재로 아직 개발되지 않은 통신 프로토콜들을 포함한 임의의 다른 적합한 통신 프로토콜을 포함하지만 이들로 제한되지 않는, 다양한 통신 표준들, 프로토콜들 및 기술들 중 임의의 것을 사용할 수 있다.

[0090] 오디오 회로(2110), 스피커(2111) 및 마이크로폰(2113)은 사용자와 디바이스(2100) 사이의 오디오 인터페이스를 제공한다. 오디오 회로(2110)는 주변기기 인터페이스(2118)로부터 오디오 데이터를 수신하고, 오디오 데이터를 전기 신호로 변환하며, 전기 신호를 스피커(2111)로 전송한다. 스피커(2111)는 전기 신호를 사람이 들을 수 있는 음파로 변환한다. 오디오 회로(2110)는 또한 음파로부터 마이크로폰(2113)에 의해 변환된 전기 신호를 수신한다. 오디오 회로(2110)는 전기 신호를 오디오 데이터로 변환하고, 처리를 위해 오디오 데이터를 주변기기 인터페이스(2118)로 전송한다. 오디오 데이터는 주변기기 인터페이스(2118)에 의해 메모리(2102) 및/또는 RF 회로부(2108)로부터 검색되고/검색되거나 그로 전송될 수 있다. 일부 실시예들에서, 오디오 회로부(2110)는 또한 헤드셋 잭을 포함한다. 헤드셋 잭은 출력 전용 헤드폰, 또는 출력(예컨대, 한쪽 또는 양쪽 귀를 위한 헤드폰) 및 입력(예컨대, 마이크로폰) 둘 다를 갖는 헤드셋과 같은, 분리 가능한 오디오 입출력 주변기기들과 오디오 회로부(2110) 사이의 인터페이스를 제공한다.

[0091] I/O 서브시스템(2106)은 터치 스크린(2112) 및 다른 입력 제어 디바이스들(2116)과 같은, 디바이스(2100) 상의

입출력 주변기기들을 주변기기 인터페이스(2118)에 결합시킨다. I/O 서브시스템(2106)은 디스플레이 제어기(2156), 및 다른 입력 제어 디바이스들(2116)을 위한 하나 이상의 입력 제어기들(2160)을 포함할 수 있다. 하나 이상의 입력 제어기들(2160)은 기타 입력 제어 디바이스들(2116)로부터/로 전기 신호들을 수신/전송한다. 다른 입력 제어 디바이스들(2116)은 물리적 버튼(예컨대, 푸시 버튼, 록커 버튼(rocker button) 등), 다이얼, 슬라이더 스위치, 조이스틱, 클릭 휠 등을 포함할 수 있다. 일부 대안적인 실시예들에서, 입력 제어기(들)(2160)는 키보드, 적외선 포트, USB 포트, 및 마우스와 같은 포인터 디바이스 중 임의의 것에 결합될 수 있다(또는 어느 것에도 결합되지 않을 수 있다). 하나 이상의 버튼들은 스피커(2111) 및/또는 마이크로폰(2113)의 볼륨 제어를 위한 업/다운 버튼을 포함할 수 있다. 하나 이상의 버튼은 푸시 버튼을 포함할 수 있다.

[0092] 터치 감응 디스플레이(2112)는 디바이스와 사용자 사이의 입력 인터페이스 및 출력 인터페이스를 제공한다. 디스플레이 제어기(2156)는 터치 스크린(2112)으로부터/으로 전기 신호들을 수신 및/또는 송신한다. 터치 스크린(2112)은 사용자에게 시각적 출력을 표시한다. 시각적 출력은 그래픽들, 텍스트, 아이콘들, 비디오 및 이들의 임의의 조합("그래픽"으로 총칭함)을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 시각적 출력 중 일부 또는 모두는 사용자-인터페이스 객체들에 대응할 수 있다.

[0093] 터치 스크린(2112)은 햅틱 및/또는 촉각적 접촉에 기초하는 사용자로부터의 입력을 수용하는 터치 감응 표면, 센서 또는 센서들의 세트를 갖는다. 터치 스크린(2112) 및 디스플레이 제어기(2156)는 (메모리(2102) 내의 임의의 연관된 모듈들 및/또는 명령어들의 세트들과 함께) 터치 스크린(2112) 상에의 접촉(및 접촉의 임의의 이동 또는 중단)을 검출하고, 검출된 접촉을 터치 스크린(2112) 상에 디스플레이된 사용자 인터페이스 객체들(예컨대, 하나 이상의 소프트 키들, 아이콘들, 웹 페이지들 또는 이미지들)과의 상호작용으로 변환한다. 예시적인 실시예에서, 터치 스크린(2112)과 사용자 사이의 접촉 지점은 사용자의 손가락에 대응한다.

[0094] 터치 스크린(2112)은 LCD(liquid crystal display: 액정 디스플레이) 기술, LPD(light emitting polymer display: 발광 중합체 디스플레이) 기술, 또는 LED(light emitting diode: 발광 다이오드) 기술을 이용할 수 있지만, 다른 실시예들에서는 다른 디스플레이 기술들이 이용될 수 있다. 터치 스크린(2112) 및 디스플레이 제어기(2156)는 터치 스크린(2112)과의 하나 이상의 접촉 지점을 결정하기 위해 정전용량, 저항, 적외선 및 표면 음향파 기술들뿐만 아니라 다른 근접 센서 어레이들 또는 다른 요소들을 포함하지만 이들로 제한되지 않는, 현재 알려져 있거나 추후에 개발될 다양한 터치 감지 기술들 중 임의의 것을 이용하여, 접촉 및 그의 임의의 이동 또는 중단을 검출할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 미국 캘리포니아주 쿠파티노 소재의 애플 인크.로부터의 iPhone®, iPod Touch®, 및 iPad®에서 발견되는 것과 같은 투사형 상호 용량 감지 기술(projected mutual capacitance sensing technology)이 이용된다.

[0095] 터치 스크린(2112)은 100 dpi를 초과하는 비디오 해상도를 가질 수 있다. 일부 실시예들에서, 터치 스크린은 대략 160 dpi의 비디오 해상도를 갖는다. 사용자는 스타일러스, 손가락 등과 같은 임의의 적합한 물체 또는 부속물을 사용하여 터치 스크린(2112)과 접촉할 수 있다. 일부 실시예들에서, 사용자 인터페이스는 주로 손가락 기반 접촉들 및 제스처들을 이용하여 동작하도록 설계되는데, 이는 터치 스크린 상에서의 손가락의 더 넓은 접촉 면적으로 인해 스타일러스 기반 입력보다 덜 정밀할 수 있다. 일부 실시예들에서, 디바이스는 대략적인 손가락 기반 입력을 사용자가 원하는 행동들을 수행하기 위한 정밀한 포인터/커서 위치 또는 커맨드(command)로 변환한다.

[0096] 일부 실시예들에서, 터치 스크린(2112) 이외에, 디바이스(2100)는 특정의 기능들을 활성화하거나 비활성화하기 위한 터치패드(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 터치패드는, 터치 스크린과는 달리, 시각적 출력을 디스플레이하지 않는 디바이스의 터치 감응 영역이다. 터치패드는 터치 스크린(2112)과는 별개인 터치 감응 표면 또는 터치 스크린에 의해 형성되는 터치 감응 표면의 연장부일 수 있다.

[0097] 디바이스(2100)는 또한 다양한 컴포넌트들에 전력을 공급하기 위한 전력 시스템(2162)을 포함한다. 전력 시스템(2162)은 전력 관리 시스템, 하나 이상의 전원들(예를 들어, 배터리, 교류 전류(alternating current: AC)), 재충전 시스템, 전력 고장 검출 회로, 전력 변환기 또는 인버터, 전력 상태 표시기(예를 들어, LED), 및 휴대용 디바이스들 내에서의 전력의 생성, 관리 및 분배와 연관된 임의의 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0098] 디바이스(2100)는 또한 하나 이상의 광 센서들 또는 카메라들(2164)을 포함할 수 있다. 도 13은 I/O 서브시스템(2106) 내의 광 센서 제어기(2158)에 결합된 광 센서를 도시한다. 광 센서(2164)는, 예를 들어, CCD(charge-coupled device) 또는 CMOS(complementary metal-oxide semiconductor) 포토트랜지스터들 또는 포토센서들을 포함할 수 있다. 광 센서(2164)는 하나 이상의 렌즈들을 통해 투사되는, 환경으로부터의 광을 수광하고, 그 광을 이미지를 나타내는 데이터로 변환한다. 이미징 모듈(2143)(카메라 모듈이라고도 지칭됨)과

함께, 광 센서(2164)는 정지 이미지들 및/또는 비디오 시퀀스들을 캡처할 수 있다. 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 광학 센서가 디바이스의 전면 상의 터치 스크린 디스플레이(2112)의 반대편인 디바이스(2100)의 배면 상에 위치될 수 있다. 일부 실시예들에서, 터치 스크린 디스플레이는 정지 및/또는 비디오 이미지 포착을 위한 뷰파인더로서 이용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 광학 센서가 그 대신 또는 추가적으로 디바이스의 전면 상에 위치될 수 있다.

[0099] 디바이스(2100)는 또한 하나 이상의 근접 센서들(2166)을 포함할 수 있다. 도 13은 주변기기 인터페이스(2118)에 결합된 근접 센서(2166)를 도시한다. 대안적으로, 근접 센서(2166)는 I/O 서브시스템(2106) 내의 입력 제어기(2160)에 결합될 수 있다. 일부 실시예들에서, 근접 센서는 다기능 디바이스가 사용자의 귀 근처에 위치될 때(예를 들면, 사용자가 전화 통화를 하고 있을 때), 터치 스크린(2112)을 끄고 디스플레이를 끈다.

[0100] 디바이스(2100)는 또한 하나 이상의 배향 센서들(2168)을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 하나 이상의 배향 센서는 하나 이상의 가속도계(예컨대, 하나 이상의 선형 가속도계 및/또는 하나 이상의 회전 가속도계)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 하나 이상의 배향 센서는 하나 이상의 자력계를 포함한다. 일부 실시예들에서, 하나 이상의 배향 센서는 하나 이상의 글로벌 위치확인 시스템(global positioning system, GPS), 글로벌 내비게이션 위성 시스템(Global Navigation Satellite System, GLONASS), 및/또는 다른 글로벌 내비게이션 시스템 수신기들을 포함한다. GPS, GLONASS, 및/또는 다른 글로벌 내비게이션 시스템 수신기들은 디바이스(2100)의 위치 및 배향(예를 들어, 세로 또는 가로)에 관한 정보를 획득하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 하나 이상의 배향 센서는 배향/회전 센서들의 임의의 조합을 포함한다. 도 13은 주변기기 인터페이스(2118)에 커플링된 하나 이상의 배향 센서(2168)를 도시한다. 대안적으로, 하나 이상의 배향 센서(2168)는 I/O 서브시스템(2106) 내의 입력 제어기(2160)에 커플링될 수 있다. 일부 실시예들에서, 하나 이상의 배향 센서로부터 수신된 데이터의 분석에 기초하여 터치 스크린 디스플레이 상에 세로보기(portrait view) 또는 가로보기(landscape view)로 정보가 표시된다.

[0101] 일부 실시예들에서, 디바이스(2100)는 또한, 주위 광 센서들 및 모션 검출기들을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 하나 이상의 다른 센서들(미도시)을 포함할 수 있다. 이러한 센서들은, 주변장치 인터페이스(2118)에 커플링될 수 있거나, 또는 그렇지 않으면 I/O 서브시스템(2106) 내의 입력 제어기(2160)에 커플링될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 디바이스(2100)는, 비디오 및 이미지 캡처, 프로세싱 및 디스플레이 애플리케이션들에서 사용하기 위한 디바이스(2100)의 환경으로부터 주위 조명 매트릭들을 수집하기 위해 이용될 수 있는 적어도 하나의 (사용자로부터 먼) 전면 및 적어도 하나의 (사용자를 향한) 후면 광 센서들을 포함할 수 있다.

[0102] 일부 실시예들에서, 메모리(2102)에 저장된 소프트웨어 컴포넌트들은 운영 시스템(2126), 통신 모듈(2128), 접촉/모션 모듈(또는 명령어들의 세트들)(2130), 그래픽 모듈(2132), 텍스트 입력 모듈(2134), GPS(Global Positioning System) 모듈(2135), 및 애플리케이션들(2136)을 포함한다. 게다가, 일부 실시예들에서, 메모리(2102)는 디바이스/글로벌 내부적 상태(2157)를 저장한다. 디바이스/글로벌 내부적 상태(2157)는 애플리케이션들(있는 경우)이 현재 활성임을 나타내는 활성 애플리케이션 상태; 어떤 애플리케이션들, 뷰들 또는 다른 정보가 터치 스크린 디스플레이(2112)의 다양한 영역들을 점유하는지를 나타내는 디스플레이 상태; 디바이스의 다양한 센서들 및 입력 제어 디바이스들(2116)로부터 획득된 정보를 포함하는 센서 상태; 및 디바이스의 위치 및/또는 자세에 관한 위치 정보 중 하나 이상을 포함한다.

[0103] 운영 시스템(2126)(예를 들어, 다윈(Darwin), RTXC, 리눅스(LINUX), 유닉스(UNIX), OS X, 윈도우(WINDOWS), 또는 VxWorks와 같은 내장형 운영 시스템)은 일반적인 시스템 태스크들(예를 들어, 메모리 관리, 저장 디바이스 제어, 전력 관리 등)을 제어 및 관리하기 위한 다양한 소프트웨어 컴포넌트들 및/또는 드라이버들을 포함하고, 다양한 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들 사이의 통신을 용이하게 한다.

[0104] 통신 모듈(2128)은 하나 이상의 외부 포트들(2124)을 통한 다른 디바이스들과의 통신을 용이하게 하고, 또한 RF 회로부(2108) 및/또는 외부 포트(2124)에 의해 수신되는 데이터를 처리하기 위한 다양한 소프트웨어 컴포넌트들을 포함한다. 외부 포트(2124)(예컨대, 범용 직렬 버스(Universal Serial Bus, USB), 파이어와이어(FIREWIRE) 등)는 다른 디바이스들에 직접적으로 또는 네트워크(예컨대, 인터넷, 무선 LAN 등)를 통해 간접적으로 커플링하도록 구성된다. 일부 실시예들에서, 외부 포트는 아이팟(애플 인크.의 상표) 디바이스들에서 사용되는 30-핀 커넥터와 동일하거나 유사하고/유사하거나 이와 호환가능한 멀티-핀(예를 들어, 30-핀) 커넥터이다.

[0105] 접촉/모션 모듈(2130)은 터치 스크린(2112)(디스플레이 제어기(2156)와 함께) 및 다른 터치 감응형 디바이스들(예컨대, 터치패드 또는 물리적 클릭 휠)과의 접촉을 검출할 수 있다. 접촉/모션 모듈(2130)은 접촉이 발생했

는지를 결정하는 것(예를 들어, 손가락-다운 이벤트(finger-down event)를 검출하는 것), 접촉의 이동이 있는지를 결정하고 터치 감응형 표면을 가로지르는 이동을 추적하는 것(예를 들어, 하나 이상의 손가락-드래그 이벤트(finger-dragging event)를 검출하는 것), 및 접촉이 중지되었는지를 결정하는 것(예를 들어, 손가락-업 이벤트(finger-up event) 또는 접촉 종단을 검출하는 것)과 같은, 접촉의 검출에 관련된 다양한 동작들을 수행하기 위한 다양한 소프트웨어 컴포넌트들을 포함한다. 접촉/모션 모듈(2130)은 터치 감응형 표면으로부터 접촉 데이터를 수신한다. 일련의 접촉 데이터에 의해 표현되는 접촉 지점의 이동을 결정하는 것은 접촉 지점의 속력(크기), 속도(크기 및 방향) 및/또는 가속도(크기 및/또는 방향의 변화)를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 이들 동작들은 단일 접촉들(예컨대, 한 손가락 접촉들)에 또는 다수의 동시 접촉(예컨대, "멀티터치"/다수의 손가락 접촉들)에 적용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 접촉/모션 모듈(2130) 및 디스플레이 제어기(2156)는 터치 패드 상에의 접촉을 검출한다.

- [0106] 접촉/모션 모듈(2130)은 사용자에 의한 제스처 입력을 검출할 수 있다. 터치 감응형 표면 상의 상이한 제스처들은 상이한 접촉 패턴들을 갖는다. 따라서, 제스처는 특정 접촉 패턴을 검출함으로써 검출될 수 있다. 예를 들어, 손가락 탭 제스처(finger tap gesture)를 검출하는 것은 손가락-다운 이벤트를 검출한 다음에 손가락-다운 이벤트와 동일한 위치(또는 실질적으로 동일한 위치)(예를 들어, 아이콘의 위치)에서 손가락 업(들어올림) 이벤트를 검출하는 것을 포함한다. 다른 예로서, 터치 감응형 표면 상에서 손가락 스와이프 제스처(finger swipe gesture)를 검출하는 것은 손가락-다운 이벤트를 검출한 다음에 하나 이상의 손가락-드래그 이벤트들을 검출하고, 그에 후속하여 손가락-업(들어올림) 이벤트를 검출하는 것을 포함한다.
- [0107] 그래픽 모듈(2132)은 표시되는 그래픽의 세기를 변경하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 터치 스크린(2112) 또는 다른 디스플레이 상에서 그래픽을 렌더링 및 표시하기 위한 다양한 소프트웨어 컴포넌트들을 포함한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 "그래픽"은 텍스트, 웹 페이지들, 아이콘들(소프트 키들을 포함하는 사용자 인터페이스 객체들 등), 디지털 이미지들, 비디오들, 애니메이션들 등(이들로 제한되지 않음)을 비롯한, 사용자에게 디스플레이될 수 있는 임의의 객체를 포함한다.
- [0108] 일부 실시예들에서, 그래픽 모듈(2132)은 사용될 그래픽들을 나타내는 데이터를 저장한다. 각각의 그래픽에는 대응 코드가 할당될 수 있다. 그래픽 모듈(2132)은, 필요한 경우 좌표 데이터 및 다른 그래픽 속성 데이터와 함께, 표시될 그래픽을 특정하는 하나 이상의 코드를 애플리케이션 등으로부터 수신하며, 이어서 스크린 이미지 데이터를 생성하여 디스플레이 제어기(2156)로 출력한다.
- [0109] 그래픽 모듈(2132)의 컴포넌트일 수 있는 텍스트 입력 모듈(2134)은, 텍스트 입력을 필요로하는 다양한 애플리케이션들에 텍스트를 입력하기 위한 소프트 키보드들을 제공한다.
- [0110] GPS 모듈(2135)은 디바이스의 위치를 결정하고, 이 정보를 다양한 애플리케이션들에서의 사용을 위해 (예를 들어, 위치 기반 다이얼링에서 사용하기 위해 전화 모듈(2138)에, 사진/비디오 메타데이터로서 카메라 모듈(2143)에, 지도/내비게이션 애플리케이션들과 같은 위치 기반 서비스들을 제공하는 애플리케이션들에) 제공한다.
- [0111] 애플리케이션들(2136)은 하기의 모듈들(또는 명령어들의 세트들), 또는 이들의 서브세트 또는 수퍼세트(superset) 중 하나 이상을 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다:
- [0112] ● 전화 모듈(2138);
- [0113] ● 화상 회의 모듈(2139);
- [0114] ● 정지 및/또는 비디오 이미징들을 위한 카메라 모듈(2143);
- [0115] ● 이미지 관리 모듈(2144);
- [0116] ● 브라우저 모듈(2147);
- [0117] ● 검색 모듈(2151);
- [0118] ● 비디오 재생기 모듈 및 음악 재생기 모듈로 구성될 수 있는 비디오 및 음악 재생기 모듈(2152);
- [0119] ● 온라인 비디오 모듈(2155).
- [0120] 메모리(2102)에 저장될 수 있는 다른 애플리케이션들(2136)의 예들은 다른 워드 프로세싱 애플리케이션들, 다른

이미지 편집 애플리케이션들, 그리기 애플리케이션들, 프리젠테이션 애플리케이션들, 통신/소셜 미디어 애플리케이션들, 지도 애플리케이션들, JAVA-가능(JAVA-enabled) 애플리케이션들, 암호화, 디지털 저작권 관리, 음성 인식, 및 음성 복제를 포함하지만 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0121] RF 회로(2108), 오디오 회로(2110), 스피커(2111), 마이크로폰(2113), 터치 스크린(2112), 디스플레이 제어기(2156), 접촉 모듈(2130), 그래픽 모듈(2132), 및 텍스트 입력 모듈(2134)과 함께, 전화 모듈(2138)은, 전화번호에 대응하는 문자들의 시퀀스를 입력하고, 주소록 내의 하나 이상의 전화번호들에 액세스하며, 입력된 전화번호를 수정하고, 개별 전화번호를 다이얼링하며, 대화를 하고, 대화가 완료된 때 접속해제하거나 끊는 데 사용될 수 있다. 전술한 바와 같이, 무선 통신은 다양한 통신 표준, 프로토콜 및 기술 중 임의의 것을 이용할 수 있다.
- [0122] RF 회로(2108), 오디오 회로(2110), 스피커(2111), 마이크로폰(2113), 터치스크린(2112), 디스플레이 제어기(2156), 광 센서(2164), 광 센서 제어기(2158), 접촉/모션 모듈(2130), 그래픽 모듈(2132), 텍스트 입력 모듈(2134) 및 전화 모듈(2138)과 함께, 화상 회의 모듈(2139)은 사용자 지시들에 따라 사용자와 한 명 이상의 다른 참여자들 사이의 화상 회의를 개시, 시행 및 종료하도록 하는 실행가능한 명령어들을 포함한다.
- [0123] 터치 스크린(2112), 디스플레이 제어기(2156), 광 센서(들)(2164), 광 센서 제어기(2158), 접촉/모션 모듈(2130), 그래픽 모듈(2132) 및 이미지 관리 모듈(2144)과 함께, 카메라 모듈(2143)은, 정지 이미지들 또는 비디오(비디오 스트림을 포함함)를 캡처하고 이들을 메모리(2102) 내에 저장하거나, 정지 이미지 또는 비디오의 특성을 수정하거나, 메모리(2102)로부터 정지 이미지 또는 비디오를 삭제하는 실행 가능 명령어들을 포함한다.
- [0124] 터치 스크린(2112), 디스플레이 제어기(2156), 접촉/모션 모듈(2130), 그래픽 모듈(2132), 텍스트 입력 모듈(2134) 및 카메라 모듈(2143)과 함께, 이미지 관리 모듈(2144)은 정지 및/또는 비디오 이미지들을 배열하거나, 수정(예컨대, 편집)하거나, 그렇지 않으면 조작하고, 라벨링하고, 삭제하고, (예컨대, 디지털 슬라이드 쇼 또는 앨범에) 제시하고, 저장하도록 하는 실행가능한 명령어들을 포함한다.
- [0125] RF 회로(2108), 터치 스크린(2112), 디스플레이 시스템 제어기(2156), 접촉/모션 모듈(2130), 그래픽 모듈(2132) 및 텍스트 입력 모듈(2134)과 함께, 브라우저 모듈(2147)은, 웹 페이지들 또는 이들의 부분들뿐만 아니라 웹 페이지들에 링크된 첨부물들 및 다른 파일들을 검색하고, 그들에 링크하고, 수신하고, 그리고 디스플레이 하는 것을 비롯한, 사용자 지시들에 따라 인터넷을 브라우징하도록 하는 실행가능한 명령어들을 포함한다.
- [0126] 터치 스크린(2112), 디스플레이 시스템 제어기(2156), 접촉/모션 모듈(2130), 그래픽 모듈(2132) 및 텍스트 입력 모듈(2134)과 함께, 검색 모듈(2151)은 사용자 지시들에 따라 하나 이상의 검색 기준들(예컨대, 하나 이상의 사용자 지정 검색어들)에 일치하는 메모리(2102) 내의 텍스트, 음악, 사운드, 이미지, 비디오, 및/또는 다른 파일들을 검색하는 실행 가능 명령어들을 포함한다.
- [0127] 터치 스크린(2112), 디스플레이 시스템 제어기(2156), 접촉/모션 모듈(2130), 그래픽 모듈(2132), 오디오 회로(2110), 스피커(2111), RF 회로(2108) 및 브라우저 모듈(2147)과 함께, 비디오 및 음악 재생기 모듈(2152)은, 사용자가 MP3 또는 AAC 파일들과 같은 하나 이상의 파일 포맷들로 저장된 녹음된 음악 및 다른 사운드 파일들을 다운로드 및 재생할 수 있는 실행 가능 명령어들, 및 비디오들을 (예컨대, 터치 스크린(2112) 상에서 또는 외부 포트(2124)를 통해 외부의 접속된 디스플레이 상에서) 디스플레이하거나, 제시하거나, 또는 다른 방식으로 재생할 수 있게 하는 실행 가능 명령어들을 포함한다. 일부 실시예들에서, 디바이스(2100)는 아이팟(애플사의 상표)과 같은 MP3 재생기의 기능을 포함할 수 있다.
- [0128] 터치 스크린(2112), 디스플레이 시스템 제어기(2156), 접촉/모션 모듈(2130), 그래픽 모듈(2132), 오디오 회로(2110), 스피커(2111), RF 회로(2108), 텍스트 입력 모듈(2134) 및 브라우저 모듈(2147)과 함께, 온라인 비디오 모듈(2155)은 사용자가 H.264/AVC 포맷 또는 H.265/HEVC 포맷과 같은 하나 이상의 비디오 포맷들의 온라인 비디오들을 액세스하고, 브라우징하며, (예컨대, 스트리밍 및/또는 다운로드에 의해) 수신하고, (예컨대, 터치 스크린 상에서 또는 외부 포트(2124)를 통해 외부의 접속된 디스플레이 상에서) 재생하며, 그렇지 않으면 관리할 수 있게 하는 명령어들을 포함한다.
- [0129] 상기 식별된 모듈들 및 애플리케이션들 각각은 상기 설명된 하나 이상의 기능들 및 본 출원에 설명되는 방법들(예컨대, 컴퓨터 구현 방법들 및 본 명세서에 설명되는 다른 정보 처리 방법들)을 수행하기 위한 실행 가능 명령어들의 세트에 대응한다. 이들 모듈들(즉, 명령어들의 세트들)은 별도의 소프트웨어 프로그램들, 절차들 또는 모듈들로서 구현될 필요는 없으며, 따라서 이들 모듈들의 다양한 서브세트들이 다양한 실시예들에서 조합되거나 달리 재배열될 수 있다. 일부 실시예들에서, 메모리(2102)는 상기 확인된 모듈들 및 데이터 구조들의 서

브세트를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(2102)는 앞서 기술되지 않은 부가의 모듈들 및 데이터 구조들을 저장할 수 있다.

- [0130] 일부 실시예들에서, 디바이스(2100)는 디바이스 상의 미리 정의된 세트의 기능들의 동작이 전용으로 터치 스크린 및/또는 터치패드를 통해 수행되는 디바이스이다. 터치 스크린 및/또는 터치패드를 디바이스(2100)의 동작을 위한 주 입력 제어 디바이스로서 사용함으로써, 디바이스(2100) 상의 (푸시 버튼들, 다이얼들 등과 같은) 물리적 입력 제어 디바이스들의 개수가 감소될 수 있다.
- [0131] 터치 스크린 및/또는 터치패드를 통해 전용으로 수행될 수 있는 미리 정의된 세트의 기능들은 사용자 인터페이스들 사이에서의 내비게이션을 포함한다. 일부 실시예들에서, 터치패드는, 사용자에게 의해 터치될 때, 디바이스(2100)를, 디바이스(2100) 상에 디스플레이될 수 있는 임의의 사용자 인터페이스로부터 메인, 홈 또는 루트 메뉴로 내비게이션한다. 그러한 실시예들에서, 터치패드는 "메뉴 버튼"으로 지칭될 수 있다. 일부 다른 실시예들에서, 메뉴 버튼은 터치패드 대신에 물리적 푸시 버튼 또는 다른 물리적 입력 제어 디바이스일 수 있다.
- [0132] 도 14는 일부 실시예들에 따른, 터치 스크린(2112)을 갖는 휴대용 다기능 디바이스(2100)를 예시한다. 터치 스크린은 사용자 인터페이스(UI)(2200) 내에서 하나 이상의 그래픽을 표시할 수 있다. 디바이스(2100)의 적어도 일부 실시예들에서, 사용자는, 예를 들어 하나 이상의 손가락(2202)(도면에서 반드시 축척대로 도시되지는 않음) 또는 하나 이상의 스타일러스(2203)(도면에서 반드시 축척대로 도시되지는 않음)를 이용하여, 그래픽들 상에서 제스처를 행함으로써 그래픽들 중 하나 이상을 선택할 수 있다.
- [0133] 디바이스(2100)는 또한 "홈" 또는 메뉴 버튼(2204)과 같은 하나 이상의 물리적 버튼들을 포함할 수 있다. 이전에 기술된 바와 같이, 메뉴 버튼(2204)은 디바이스(2100) 상에서 실행될 수 있는 애플리케이션들의 세트 내의 임의의 애플리케이션(2136)으로 내비게이션하기 위해 사용될 수 있다. 대안적으로, 일부 실시예들에서, 메뉴 버튼은 터치 스크린(2112) 상에 디스플레이된 GUI에서 소프트 키로서 구현될 수 있다.
- [0134] 일부 실시예들에서, 디바이스(2100)는 터치 스크린(2112), 메뉴 버튼(2204), 디바이스의 전원을 온/오프하고 디바이스를 잠그기 위한 푸시 버튼(2206), 음량 조절 버튼(들)(2208), 가입자 식별 모듈(SIM) 카드 슬롯(2210), 헤드셋 잭(2212), 및 도킹/충전 외부 포트(2124)를 포함한다. 푸시 버튼(2206)은 버튼을 누르고 사전정의된 시간 간격 동안 버튼을 누른 상태로 유지함으로써 디바이스에 대한 전원 온/오프를 변경하고; 버튼을 누르고 사전정의된 시간 간격이 경과하기 전에 버튼을 누름해제함으로써 디바이스를 잠그고; 그리고/또는 디바이스를 잠금 해제하거나 또는 잠금해제 프로세스를 개시하는 데 사용될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 디바이스(2100)는 또한 마이크로폰(2113)을 통해 일부 기능들의 활성화 또는 비활성화를 위한 구두 입력(verbal input)을 허용할 수 있다.
- [0135] 디바이스(2100)는 또한 하나 이상의 카메라들(2164)을 포함할 수 있다. 카메라(2164)는, 예를 들어, CCD(charge-coupled device) 또는 CMOS(complementary metal-oxide semiconductor) 포토트랜지스터들 또는 포토센서들을 포함할 수 있다. 카메라(2164)는 하나 이상의 렌즈들을 통해 투사되는, 환경으로부터의 광을 수광하고, 그 광을 이미지 또는 비디오 프레임을 표현하는 데이터로 변환한다. 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 카메라(2164)가 디바이스의 전면 상의 터치 스크린 디스플레이(2112)의 반대편인 디바이스(2100)의 배면 상에 위치될 수 있다. 일부 실시예들에서, 예를 들어, 사용자가 터치 스크린 디스플레이 상에서 다른 화상 회의 참가자들을 보는 동안, 사용자의 이미지가 화상 회의를 위해 획득될 수 있도록, 적어도 하나의 카메라(2164)가 그 대신 또는 추가적으로, 터치 스크린 디스플레이(2112)를 갖는 디바이스의 전면 상에 위치될 수 있다. 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 카메라(2164)는 디바이스(2100)의 전면 상에 위치될 수 있고, 적어도 하나의 카메라(2164)는 디바이스(2100)의 배면 상에 위치될 수 있다. 일부 실시예들에서, 터치 스크린 디스플레이(2112)는 정지 이미지 및/또는 비디오 시퀀스 포착 애플리케이션들을 위한 뷰파인더 및/또는 사용자 인터페이스로서 이용될 수 있다.
- [0136] 디바이스(2100)는, 카메라(2164)를 통해 캡처되거나 그렇지 않으면 (네트워크 인터페이스를 통해) 포착된 정지 이미지들 및/또는 비디오 프레임들 또는 비디오 시퀀스들을 캡처, 프로세싱, 변환, 압축, 압축해제, 저장, 변형, 송신, 디스플레이 및 그렇지 않으면 관리 및 조작하기 위해 이용될 수 있는 비디오 인코딩 및/또는 디코딩 컴포넌트들, 코덱들, 모듈들 또는 파이프라인들을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 비디오 및 이미지 프로세싱 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 디바이스(2100)는 또한, 비디오 및 이미지 캡처, 프로세싱 및 디스플레이에서 이용하기 위한 디바이스(2100)의 환경으로부터 주위 조명 또는 다른 메트릭들을 수집하기 위해 이용될 수 있는 하나 이상의 광 또는 다른 센서들을 포함할 수 있다.

[0137] 예시적인 컴퓨터 시스템

[0138] 도 12는 전술한 실시예들 중 임의의 것 또는 모두를 실행하도록 구성될 수 있는 예시적인 컴퓨터 시스템(2900)을 예시한다. 상이한 실시예들에서, 컴퓨터 시스템(2900)은 개인용 컴퓨터 시스템, 데스크탑 컴퓨터, 랩탑, 노트북, 태블릿, 슬레이트, 패드 또는 넷북 컴퓨터, 메인프레임 컴퓨터 시스템, 핸드헬드 컴퓨터, 워크스테이션, 네트워크 컴퓨터, 카메라, 셋탑 박스, 모바일 디바이스, 소비자 디바이스, 애플리케이션 서버, 저장 디바이스, 비디오 녹화 디바이스, 주변기기 디바이스, 예컨대 스위치, 모뎀, 라우터, 또는 대체로 임의의 유형의 컴퓨팅 또는 전자 디바이스를 포함하지만 이에 제한되어서는 아닌 다양한 유형들의 디바이스들 중 임의의 것일 수 있다.

[0139] 본원에서 설명되는 바와 같은 다양한 실시예들은, 다양한 다른 디바이스들과 상호작용할 수 있는 하나 이상의 컴퓨터 시스템들(2900)에서 실행될 수 있다. 도 1 내지 도 11에 관하여 전술한 임의의 컴포넌트, 동작, 및 기능이, 다양한 실시예에 따라, 도 12의 컴퓨터 시스템(2900)으로서 구성되는 하나 이상의 컴퓨터 상에서 구현될 수 있다는 것에 주목한다. 예시된 실시예에서, 컴퓨터 시스템(2900)은 입력/출력(I/O) 인터페이스(2930)를 통해 시스템 메모리(2920)에 커플링된 하나 이상의 프로세서들(2910)을 포함한다. 컴퓨터 시스템(2900)은, I/O 인터페이스(2930)에 커플링되는 네트워크 인터페이스(2940), 및 하나 이상의 입력/출력 디바이스들 또는 컴포넌트들(2950), 예를 들어, 커서 제어부(2960), 키보드(2970), 디스플레이(들)(2980), 카메라(들)(2990), 및 광 센서들 및 모션 검출기들을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 센서(들)(2992)를 더 포함한다. 일부 경우들에서, 실시예들이 컴퓨터 시스템(2900)의 단일 사례를 이용하여 구현될 수 있지만, 다른 실시예에서는 다수의 그러한 시스템들, 또는 컴퓨터 시스템(2900)을 구성하는 다수의 노드들이 실시예들의 상이한 부분들 또는 사례들을 호스팅하도록 구성될 수 있다는 것을 고려한다. 예를 들어, 일 실시예에서, 일부 요소들은 다른 요소들을 구현하는 그들 노드들과는 별개인 컴퓨터 시스템(2900)의 하나 이상의 노드를 통해 구현될 수 있다.

[0140] 다양한 실시예에서, 컴퓨터 시스템(2900)은 하나의 프로세서(2910)를 포함하는 단일프로세서 시스템, 또는 여러 개(예를 들어, 2개, 4개, 8개, 또는 다른 적합한 개수)의 프로세서들(2910)을 포함하는 다중프로세서 시스템일 수 있다. 프로세서들(2910)은 명령어들을 실행할 수 있는 임의의 적합한 프로세서일 수 있다. 예를 들어, 다양한 실시예들에서, 프로세서들(2910)은 다양한 명령어 세트 아키텍처(instruction set architecture, ISA)들, 예컨대 x829, PowerPC, SPARC, 또는 MIPS ISA, 또는 임의의 다른 적합한 ISA 중 임의의 것을 구현하는 범용 또는 내장형 프로세서들일 수 있다. 다중프로세서 시스템들에서, 프로세서들(2910) 각각은 보편적으로 동일한 ISA를 구현할 수 있지만 반드시 그러한 것은 아니다.

[0141] 시스템 메모리(2920)는 프로세서(2910)에 의해 액세스가능한 프로그램 명령어들(2922) 및/또는 데이터를 저장하도록 구성될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 시스템 메모리(2920)는 정적 랜덤 액세스 메모리(SRAM), 동기식 동적 RAM(SDRAM), 비휘발성/플래시-형 메모리, 또는 임의의 다른 유형의 메모리와 같은 임의의 적합한 메모리 기술을 이용하여 구현될 수 있다. 예시된 실시예에서, 프로그램 명령어들(2922)은 본원에서 설명된 기능 중 임의의 것을 구현하도록 구성될 수 있다. 추가적으로, 메모리(2920)는, 본원에서 설명되는 정보 또는 데이터 구조들 중 임의의 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로그램 명령어들 및/또는 데이터는 시스템 메모리(2920) 또는 컴퓨터 시스템(2900)과는 분리된 상이한 유형의 컴퓨터 액세스가능 매체들 또는 유사한 매체들에서 수신, 전송, 또는 저장될 수 있다. 컴퓨터 시스템(2900)은 이전 도면들의 기능 블록들의 기능을 구현하는 것으로서 기술되지만, 본 명세서에서 기술된 기능 중 임의의 것이 그러한 컴퓨터 시스템을 통해 구현될 수 있다.

[0142] 일 실시예에서, I/O 인터페이스(2930)는 프로세서(2910), 시스템 메모리(2920), 및 네트워크 인터페이스(2940) 또는 입력/출력 디바이스들(2950)과 같은 기타 주변기기 인터페이스들을 포함하는 디바이스 내의 임의의 주변기기 디바이스들 사이에서 I/O 트래픽을 조정하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, I/O 인터페이스(2930)는 임의의 필수적인 프로토콜, 타이밍, 또는 하나의 컴포넌트(예를 들어, 시스템 메모리(2920))로부터의 데이터 신호들을 다른 컴포넌트(예를 들어, 프로세서(2910))에 의한 사용에 적합한 포맷으로 전환하는 기타 데이터 변환들을 수행할 수 있다. 일부 실시예들에서, I/O 인터페이스(2930)는 예를 들어 PCI(Peripheral Component Interconnect) 버스 표준 또는 USB(Universal Serial Bus) 표준의 변형물과 같은 다양한 유형의 주변기기 버스들을 통해 접속되는 디바이스들을 위한 지원부를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, I/O 인터페이스(2930)의 기능은 예를 들어 2개 이상의 분리된 컴포넌트들, 예를 들어 노스 브릿지 및 사우스 브릿지로 분할될 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 시스템 메모리(2920)에 대한 인터페이스와 같은 I/O 인터페이스(2930)의 일부 또는 모든 기능이 프로세서(2910) 내에 직접 통합될 수 있다.

[0143] 네트워크 인터페이스(2940)는, 컴퓨터 시스템(2900)과, 네트워크(2985)에 연결된 다른 디바이스들(예컨대, 방송

또는 에이전트 디바이스들) 사이에서, 또는 컴퓨터 시스템(2900)의 노드들 사이에서 데이터가 교환되게 하도록 구성될 수 있다. 네트워크(2985)는, 다양한 실시예에서, 근거리 네트워크(LAN)들(예를 들어, 이더넷(Ethernet) 또는 회사 네트워크), 광역 네트워크(WAN)들(예를 들어, 인터넷), 무선 데이터 네트워크들, 일부 다른 전자 데이터 네트워크, 또는 이들의 일부 조합을 포함하지만 이들로 제한되지 않는 하나 이상의 네트워크를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에서, 네트워크 인터페이스(2940)는, 예를 들어 유선 또는 무선 일반 데이터 네트워크들, 예를 들어 임의의 적합한 유형의 이더넷 네트워크를 통해; 아날로그 음성 네트워크들 또는 디지털 파이버 통신 네트워크들과 같은 통신/전화 네트워크들을 통해; 파이버 채널 SAN들과 같은 저장 영역 네트워크들을 통해, 또는 임의의 다른 적합한 유형의 네트워크 및/또는 프로토콜을 통해 통신을 지원할 수 있다.

[0144] 입력/출력 디바이스들(2950)은, 일부 실시예들에서, 하나 이상의 디스플레이 단말기, 키보드, 키패드, 터치패드, 스캐닝 디바이스, 음성 또는 광 인식 디바이스, 또는 하나 이상의 컴퓨터 시스템(2900)에 의해 데이터를 입력 또는 액세스하는 데 적합한 임의의 다른 디바이스들을 포함할 수 있다. 다수의 입력/출력 디바이스들(2950)은 컴퓨터 시스템(2900)에 존재할 수 있거나, 또는 컴퓨터 시스템(2900)의 다양한 노드들 상에 분산될 수 있다. 일부 실시예들에서, 유사한 입력/출력 디바이스들이 컴퓨터 시스템(2900)으로부터 분리될 수 있고, 유선 또는 무선 접속을 통해, 예컨대 네트워크 인터페이스(2940)를 통해, 컴퓨터 시스템(2900)의 하나 이상의 노드와 상호작용할 수 있다.

[0145] 도 12에 도시된 바와 같이, 메모리(2920)는 전술한 임의의 요소 또는 동작을 구현하기 위해 프로세서-실행가능할 수 있는 프로그램 명령어들(2922)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 프로그램 명령어들은 전술한 방법들을 구현할 수 있다. 다른 실시예들에서, 상이한 요소들 및 데이터가 포함될 수 있다. 데이터가 전술한 임의의 데이터 또는 정보를 포함할 수 있다는 것에 주목한다.

[0146] 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 컴퓨터 시스템(2900)이 단지 예시적인 것이고, 실시예들의 범주를 제한하도록 의도되지는 않는다는 것을 이해할 것이다. 구체적으로, 컴퓨터 시스템 및 디바이스들은 컴퓨터들, 네트워크 디바이스들, 인터넷 어플라이언스들, PDA들, 무선 전화기들, 호출기들 등을 비롯한, 나타낸 기능들을 수행할 수 있는 하드웨어 또는 소프트웨어의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 컴퓨터 시스템(2900)은 또한 도시되지 않은 기타 디바이스들에 접속될 수 있거나, 또는 대신에 독립형 시스템으로서 동작할 수 있다. 또한, 예시된 컴포넌트들에 의해 제공되는 기능은 일부 실시예들에서 더 적은 컴포넌트들로 조합될 수 있거나 또는 추가적인 컴포넌트들에 분산될 수 있다. 유사하게, 일부 실시예들에서, 예시된 컴포넌트들 중 일부 컴포넌트의 기능은 제공되지 않을 수 있고/있거나 다른 추가적인 기능이 이용가능할 수 있다.

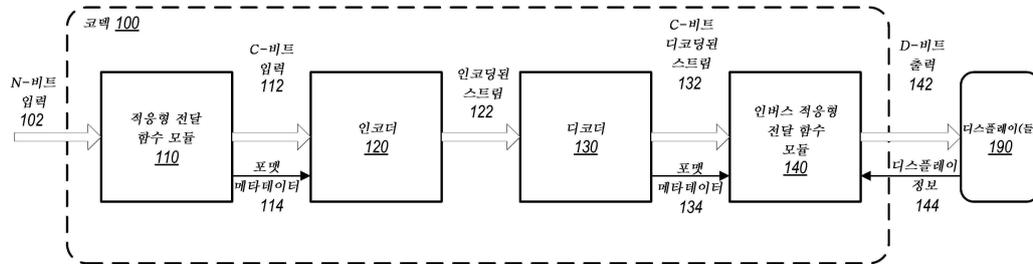
[0147] 이들 통상의 기술자는 또한, 다양한 아이템들이 메모리에 저장되어 있는 것으로 또는 사용 중에 저장소 상에 저장되어 있는 것으로 도시되지만, 이들 아이템들 또는 이들의 부분들은 메모리 관리 및 데이터 무결성의 목적을 위해 메모리와 다른 저장 디바이스들 사이에서 전송될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 대안적으로, 다른 실시예들에서, 소프트웨어 컴포넌트들 중 일부 또는 모두는 다른 디바이스 상의 메모리에서 실행될 수 있고, 컴퓨터 간 통신을 통해 예시된 컴퓨터 시스템과 통신할 수 있다. 시스템 컴포넌트들 또는 데이터 구조들 중 일부 또는 모두는 또한 적절한 드라이브에 의해 판독될 컴퓨터 액세스가능 매체 또는 휴대용 물품 상에 (예를 들어, 명령어들 또는 구조화된 데이터로서) 저장될 수 있으며, 그의 다양한 예들이 앞에서 기술되었다. 일부 실시예들에서, 컴퓨터 시스템(2900)으로부터 분리된 컴퓨터 액세스가능 매체 상에 저장된 명령어들은 네트워크 및/또는 무선 링크와 같은 통신 매체를 통해 전달되는 전기, 전자기, 또는 디지털 신호들과 같은 전송 매체들 또는 신호들을 통해 컴퓨터 시스템(2900)으로 전송될 수 있다. 다양한 실시예들이 컴퓨터 액세스가능 매체에 대한 전술한 설명에 따라 구현된 명령어들 및/또는 데이터를 수신, 송신, 또는 저장하는 것을 추가로 포함할 수 있다. 일반적으로 말하면, 컴퓨터 액세스가능 매체는 자기적 또는 광학적 매체들과 같은 비일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체 또는 메모리 매체, 예컨대 디스크 또는 DVD/CD-ROM, 휘발성 또는 비휘발성 매체들, 예를 들어, RAM(예컨대, SDRAM, DDR, RDRAM, SRAM 등), ROM 등을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 컴퓨터-액세스가능 매체는, 네트워크 및/또는 무선 링크와 같은 통신 매체를 통해 전달되는 전기, 전자기, 또는 디지털 신호들과 같은 전송 매체들 또는 신호들을 포함할 수 있다.

[0148] 본 명세서에서 기술된 방법들은, 상이한 실시예들에서, 소프트웨어, 하드웨어, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 추가로, 방법들의 블록들의 순서는 변화될 수 있고, 다양한 요소들이 추가, 재순서화, 조합, 생략, 수정, 기타 등등될 수 있다. 다양한 수정들 및 변화들은 본원의 이익을 가진 기술분야의 통상의 기술자에게 명백할 시에 이루어질 수 있다. 본 명세서에 기술된 다양한 실시예들은 제한적이지 않는 것으로 예시적으로 의미된다. 많은 변화들, 수정들, 추가들 및 개선들이 가능하다. 이에 따라서, 복수의 인스턴스들은 본 명세서에 기술된 컴포넌트들에 대해 단일 인스턴스로서 제공될 수 있다. 다양한 컴포넌트들 사이의 경계들, 동작들, 및

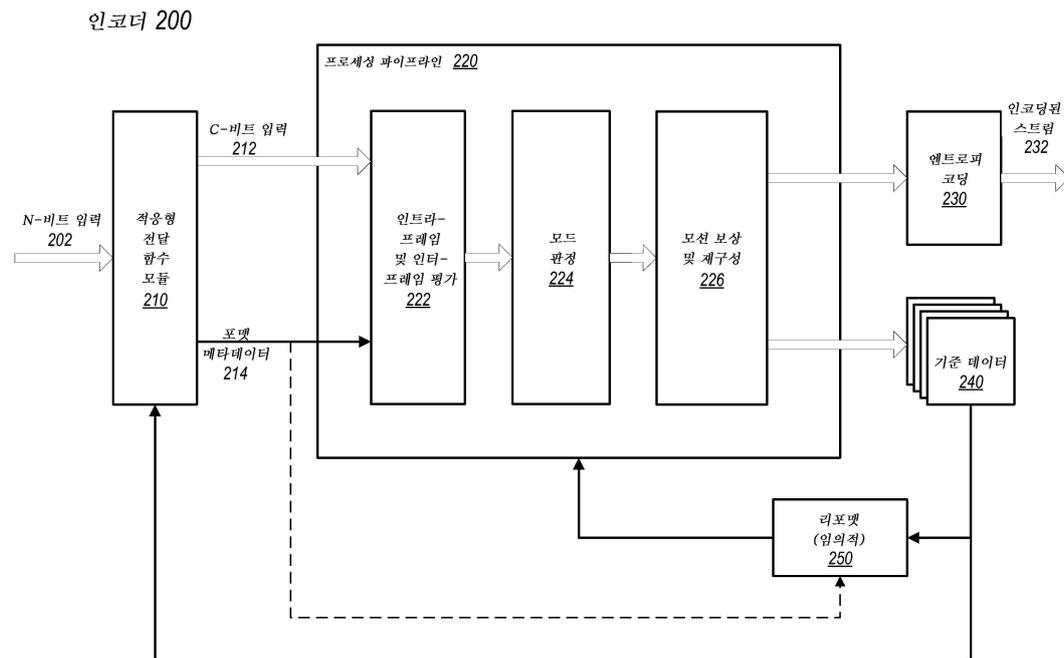
데이터 저장들은 다소 임의적이고, 특정 동작들은 특정 예시 구성들의 맥락에서 예시된다. 기능성의 다른 할당들은 구상되고, 다음의 청구항들의 범주 내에 속할 수 있다. 마지막으로, 예시 구성들에서 별개의 컴포넌트들로서 제시된 구조들 및 기능성들은 조합된 구조 또는 컴포넌트로 구현될 수 있다. 이들 및 다른 변화들, 수정들, 추가들 및 개선들은 다음의 청구항들에 정의된 바와 같이 실시예들의 범주 내에 속할 수 있다.

도면

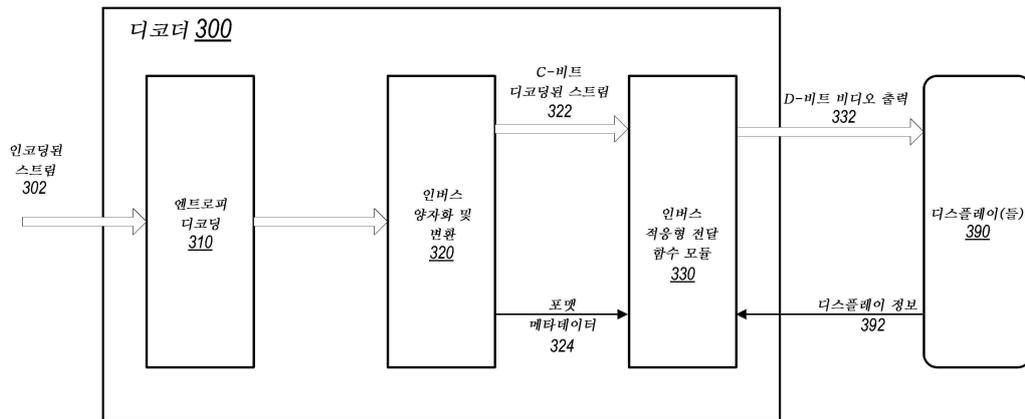
도면1



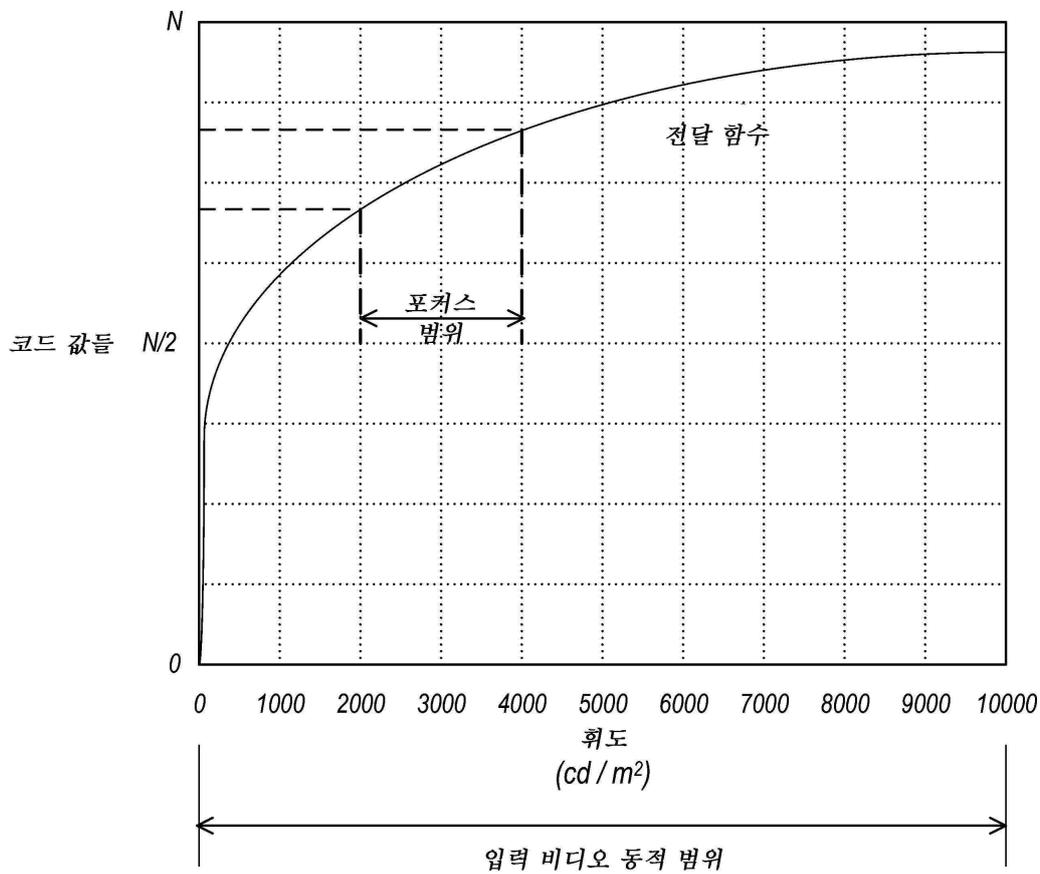
도면2



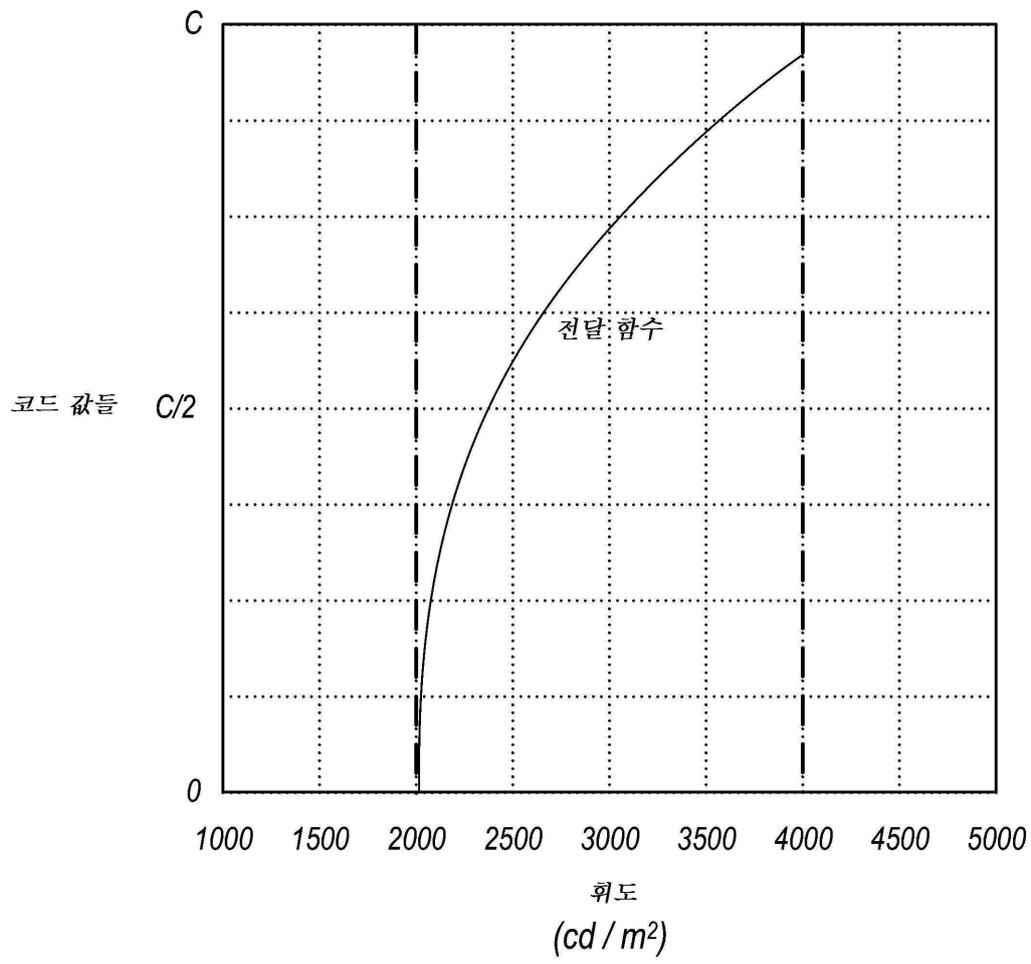
도면3



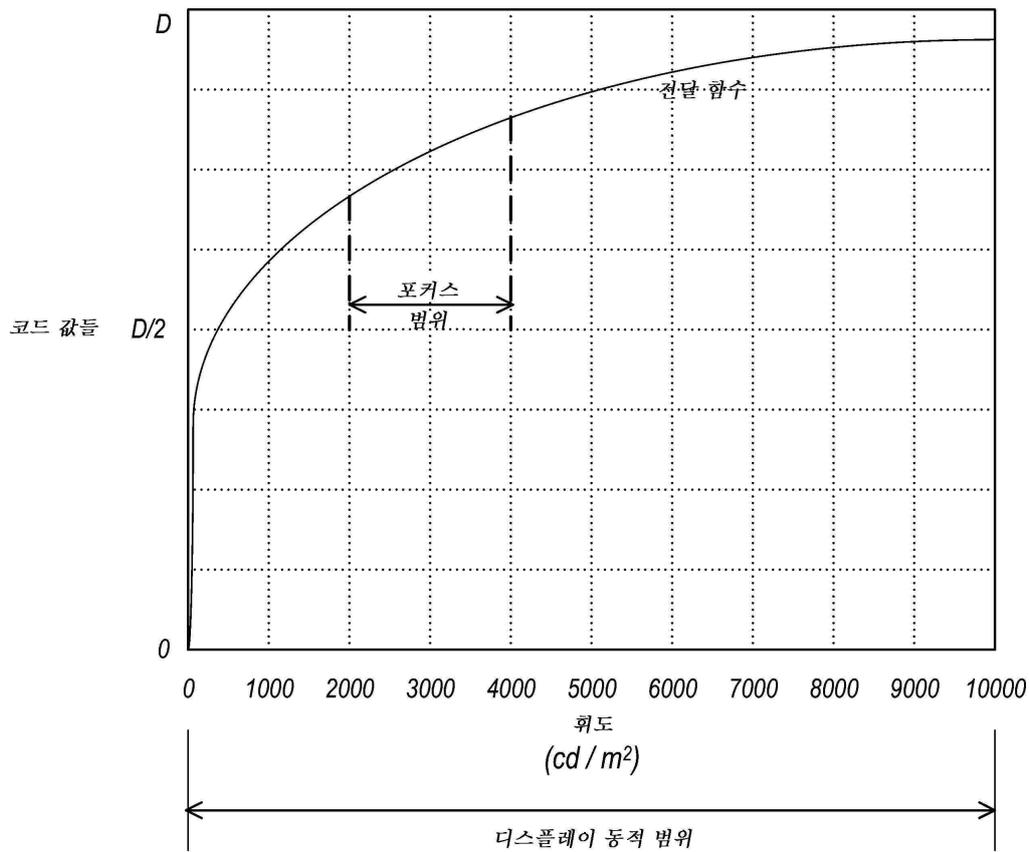
도면4



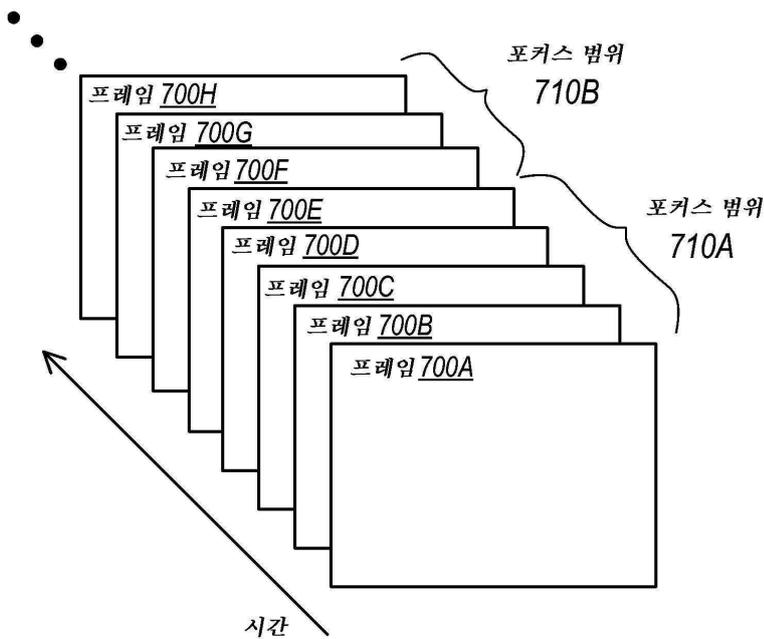
도면5



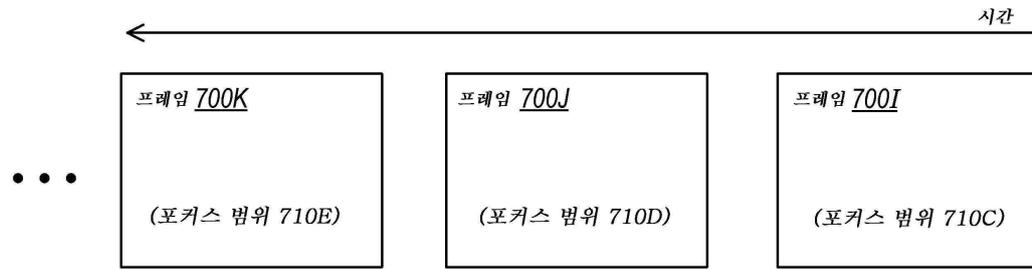
도면6



도면7a

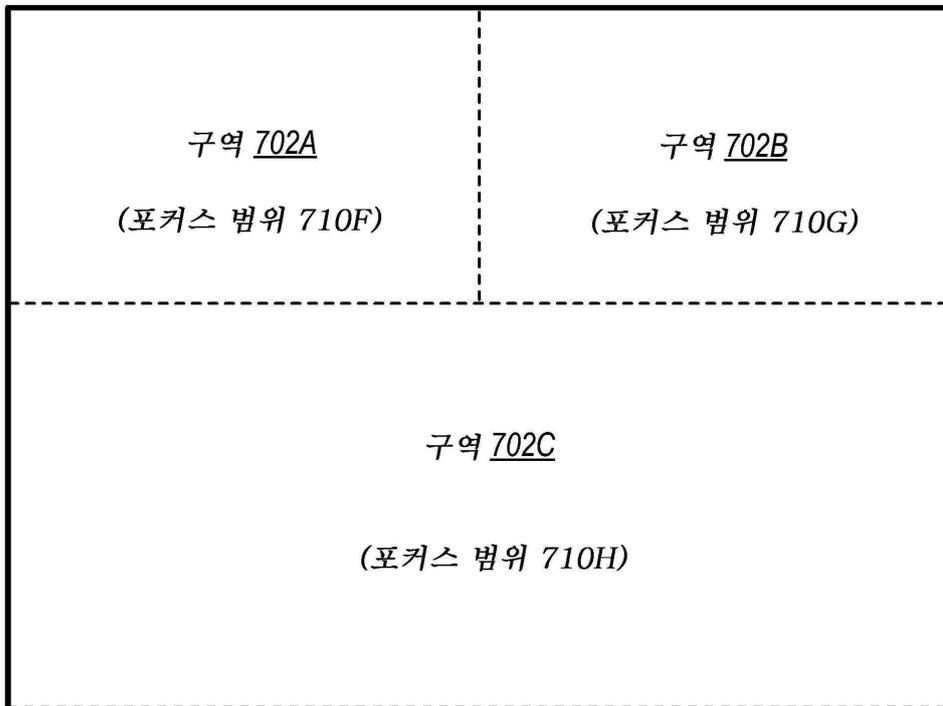


도면7b

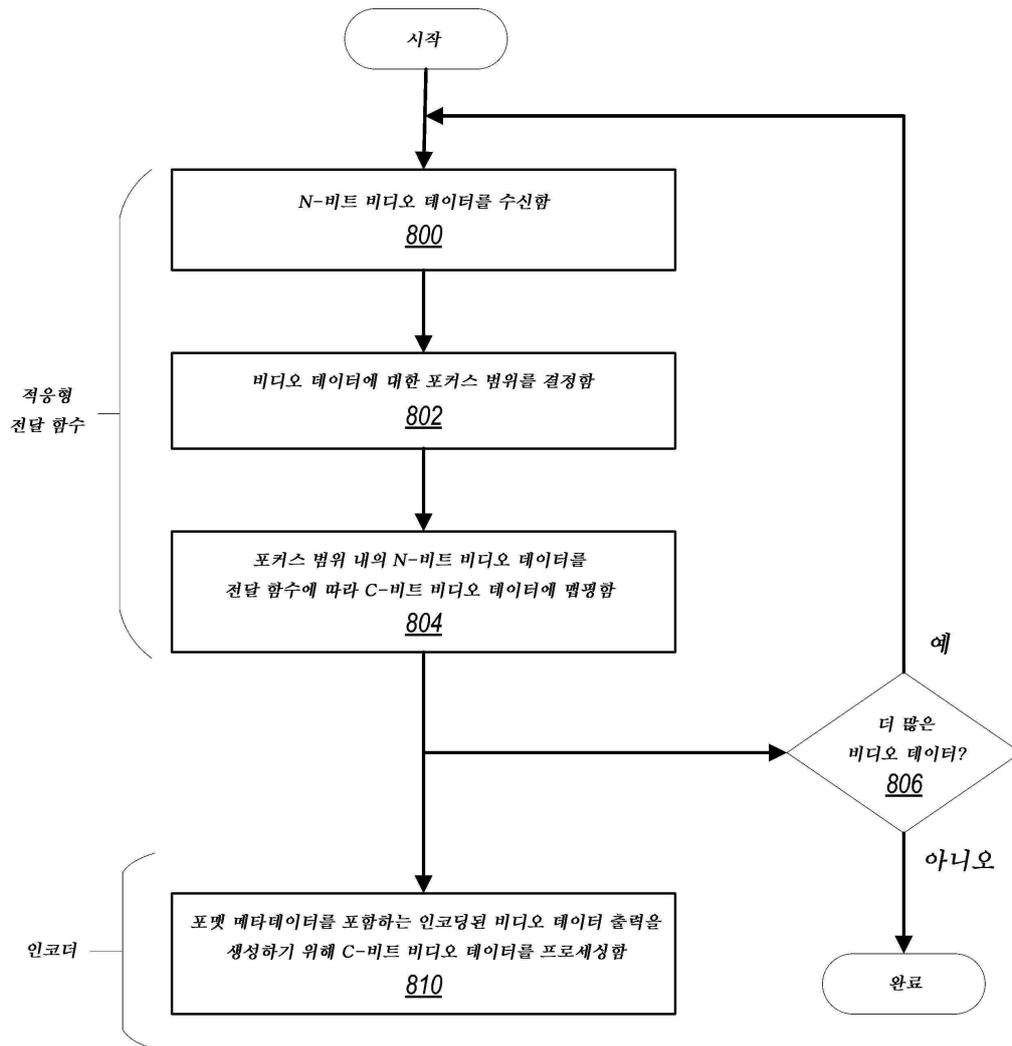


도면7c

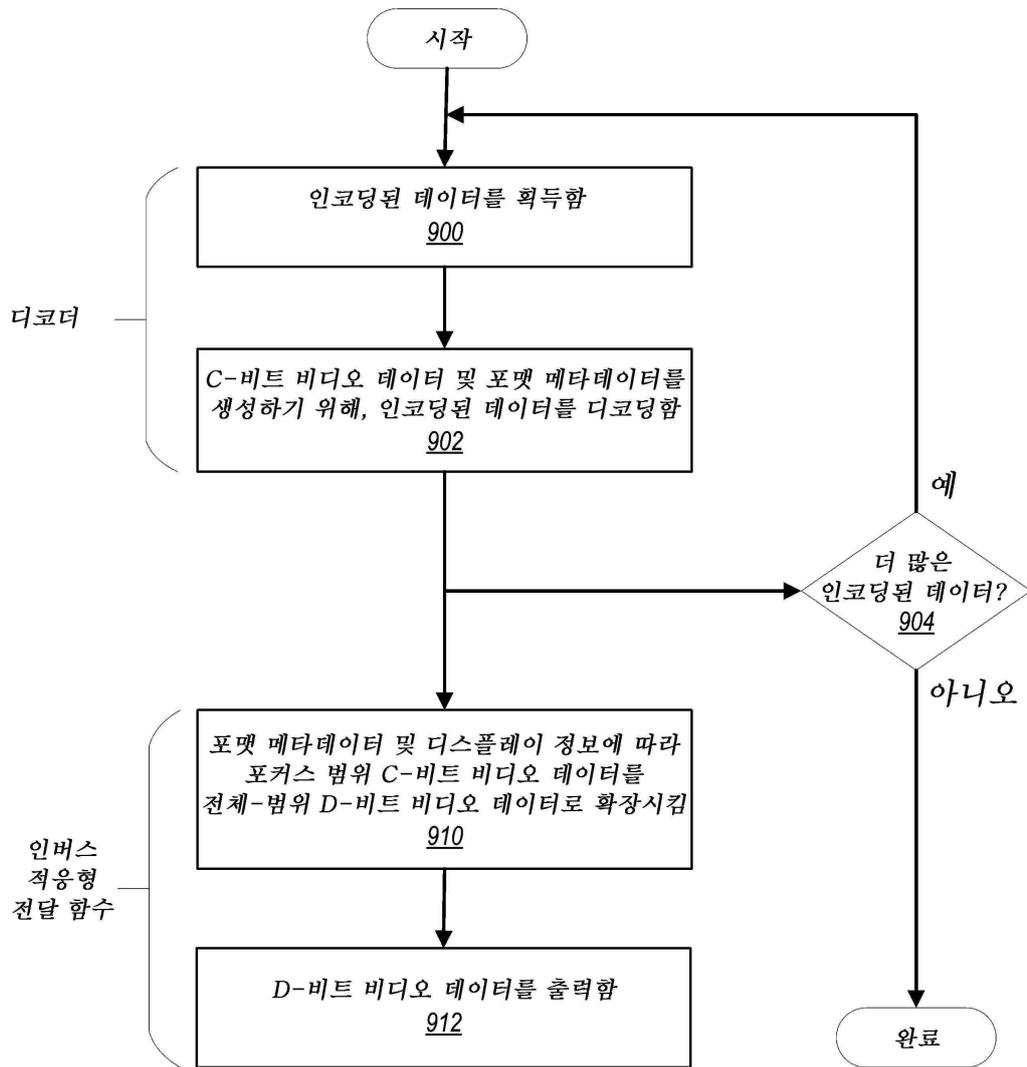
프레임 700L



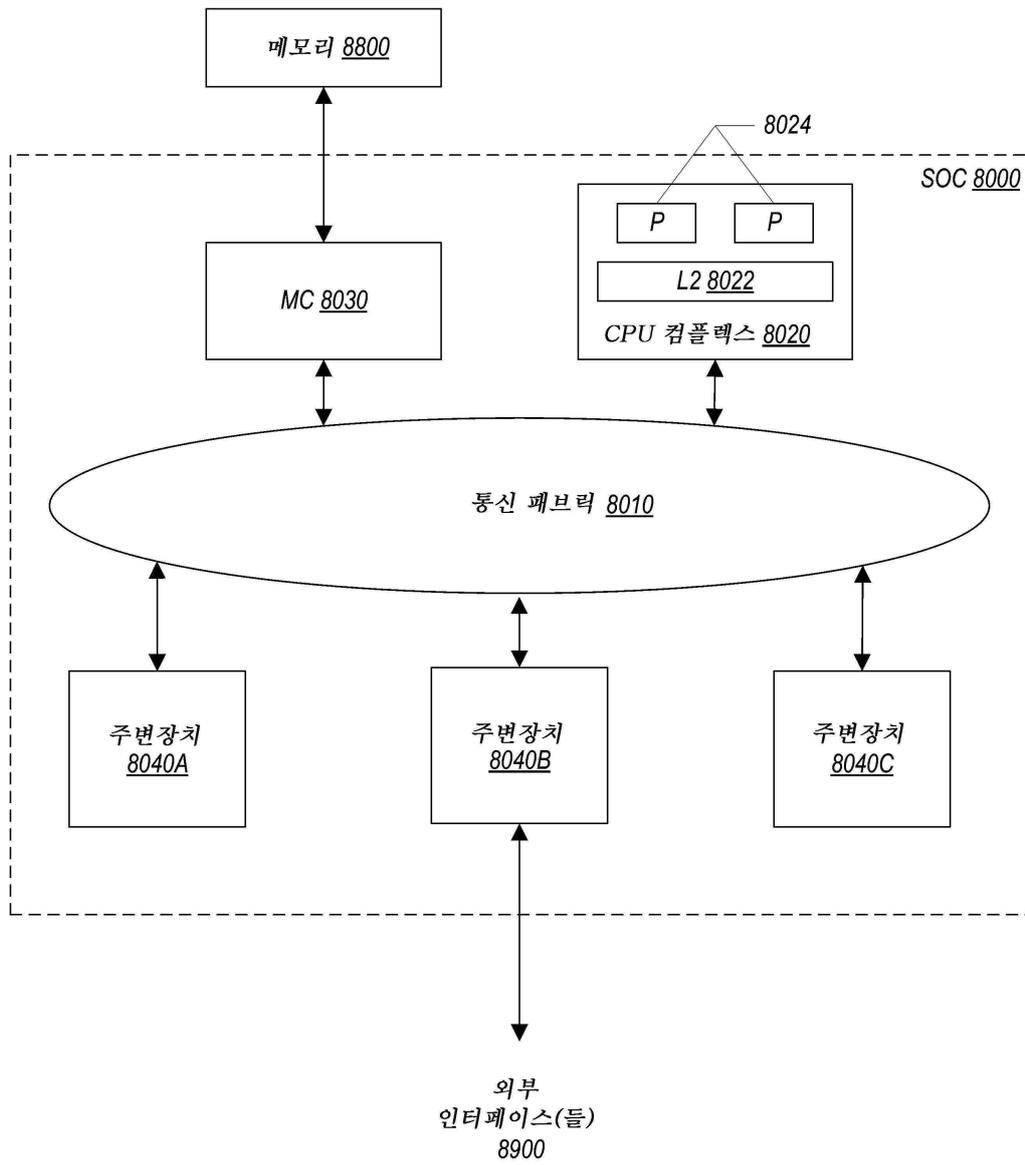
도면8



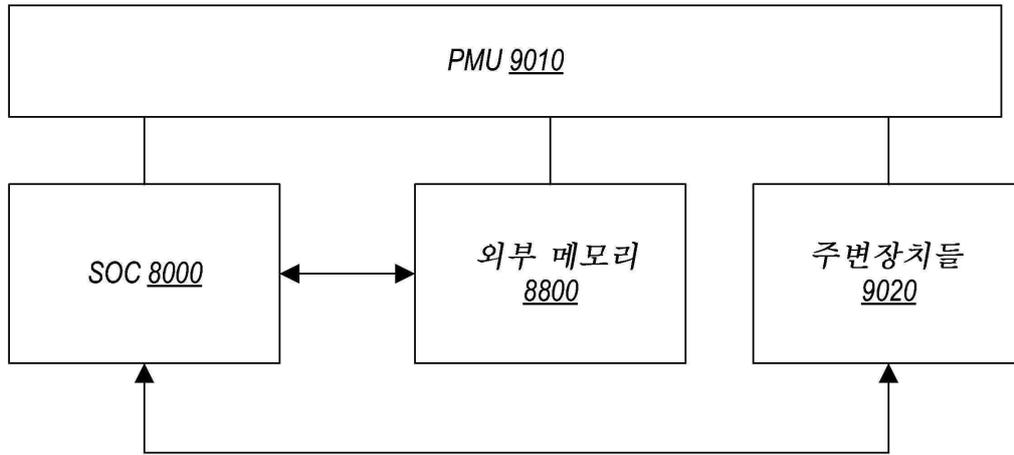
도면9



도면10

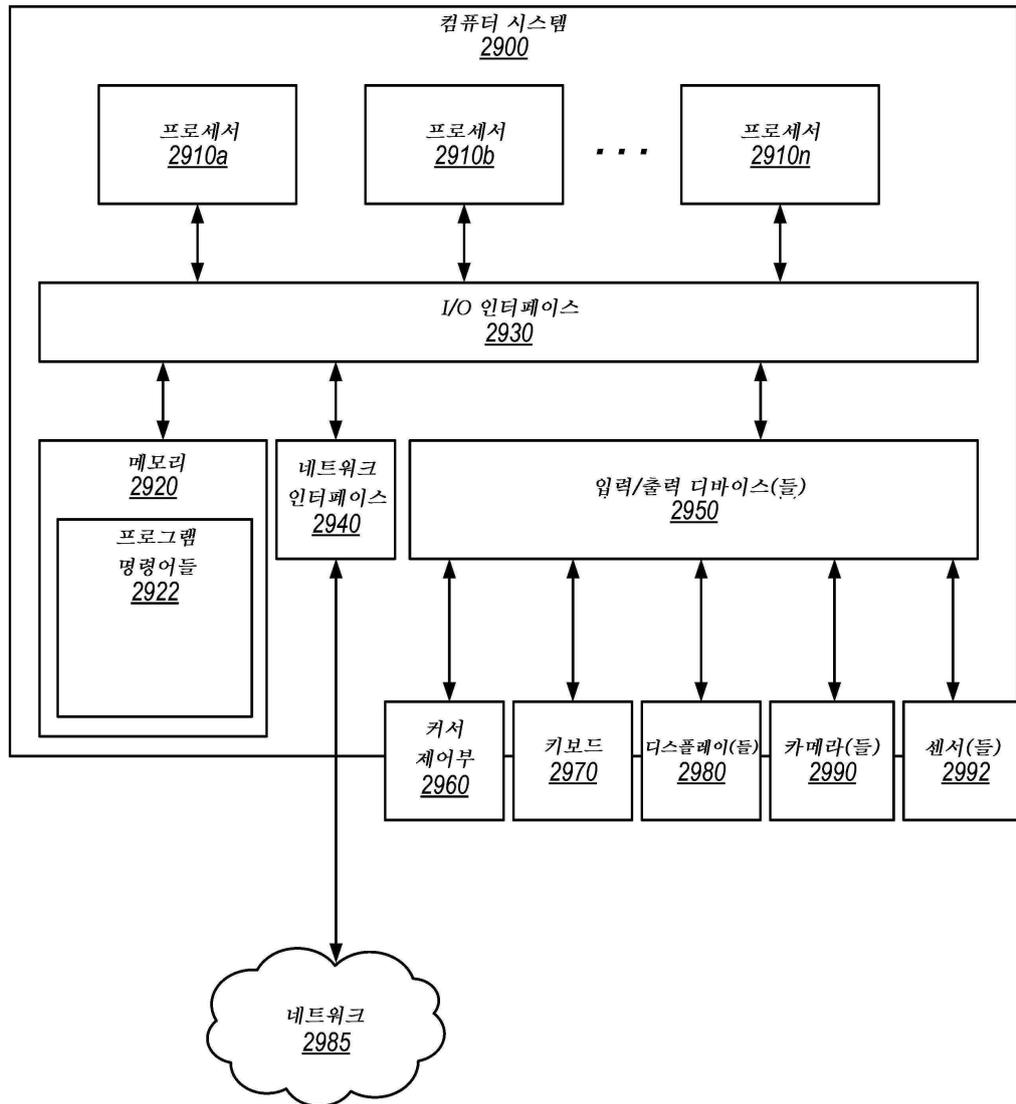


도면11

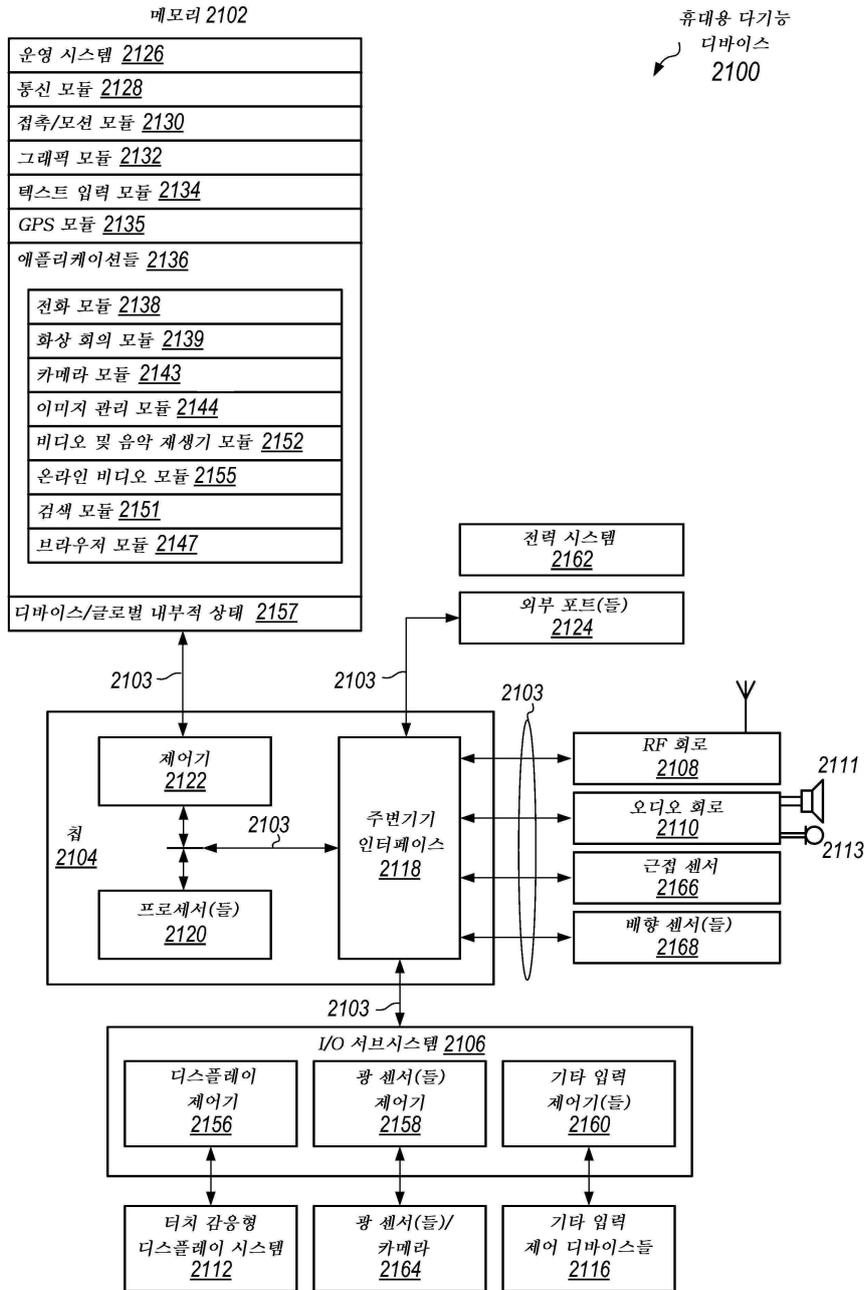


9000 ↗

도면12



도면13



도면14

