



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0099699
(43) 공개일자 2016년08월22일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>H04N 19/40</i> (2014.01) <i>H04N 19/103</i> (2014.01)
 <i>H04N 19/107</i> (2014.01) <i>H04N 19/154</i> (2014.01)
 <i>H04N 19/156</i> (2014.01) <i>H04N 19/182</i> (2014.01)
 <i>H04N 19/196</i> (2014.01) <i>H04N 19/42</i> (2014.01)
 <i>H04N 19/57</i> (2014.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>H04N 19/40</i> (2015.01)
 <i>H04N 19/103</i> (2015.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-7019523
 (22) 출원일자(국제) 2014년12월08일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2016년07월18일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2014/069157
 (87) 국제공개번호 WO 2015/094776
 국제공개일자 2015년06월25일
 (30) 우선권주장
 61/919,513 2013년12월20일 미국(US)
 14/327,271 2014년07월09일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 켈컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775</p> <p>(72) 발명자
 박 회준
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775</p> <p>리 이란
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775</p> <p>강 제원
 서울특별시 강남구 학동로42길 67-13 (논현동)</p> <p>(74) 대리인
 특허법인코리아나</p> |
|--|--|

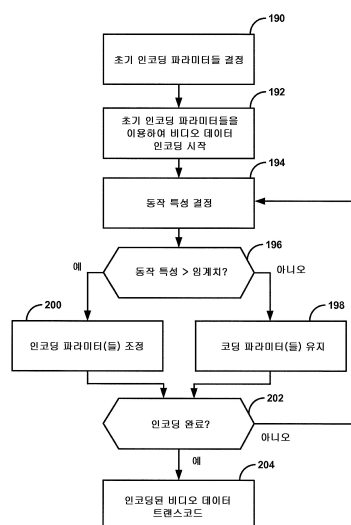
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 비디오 코딩에 있어서의 열 및 전력 관리

(57) 요약

일 예에서, 방법은 인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하는 단계, 및 비디오 데이터를 레코딩하도록 구성된 전자 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들의 동작 특성을 결정하는 단계를 포함한다. 이 방법은 또한, 제 1 비디오 품질을 유지하면서, 결정된 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 인코딩 파라미터를 조정하는 단계, 및 조정된 인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도14



(52) CPC특허분류

H04N 19/107 (2015.01)

H04N 19/154 (2015.01)

H04N 19/156 (2015.01)

H04N 19/182 (2015.01)

H04N 19/196 (2015.01)

H04N 19/42 (2015.01)

H04N 19/57 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하는 단계;

상기 비디오 데이터를 레코딩하도록 구성된 전자 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들의 동작 특성을 결정하는 단계;

상기 제 1 비디오 품질을 유지하면서, 결정된 상기 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하는 단계; 및

조정된 상기 인코딩 파라미터를 이용하여 상기 제 1 비디오 품질로 상기 비디오 데이터를 인코딩하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 동작 특성은 상기 디바이스의 상기 하나 이상의 컴포넌트들의 온도를 포함하고,

상기 방법은, 상기 디바이스의 상기 하나 이상의 컴포넌트들에 대한 온도 임계치를 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 인코딩 파라미터를 조정하는 단계는, 상기 온도 임계치에 대해 상대적인 상기 디바이스의 상기 하나 이상의 컴포넌트들의 온도에 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 동작 특성은 상기 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 픽셀 프로세싱 레이트를 포함하고,

상기 방법은, 픽셀 프로세싱 레이트 임계치를 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 인코딩 파라미터를 조정하는 단계는, 상기 픽셀 프로세싱 레이트 임계치에 대해 상대적인 상기 픽셀 프로세싱 레이트에 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 컴포넌트들은 배터리를 포함하고,

상기 동작 특성은 상기 배터리의 상태를 포함하며,

상기 방법은, 배터리 상태 임계치를 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 상기 인코딩 파라미터를 조정하는 것은, 상기 배터리 상태 임계치에 대해 상대적인 상기 배터리의 상태에 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 하나 이상의 컴포넌트들에 대한 전력 버짓을 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 인코딩 파라미터를 조정하는 단계는, 상기 전력 버짓에 대해 상대적인 상기 하나 이상의 컴포넌트들에 의해 소모되는 전력의 양을 나타내는 전력 모델에 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 상기 인코딩 파라미터를 조정하는 것은, 상기 하나 이상의 컴포넌트들의 추정된 전력 소모에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 추정된 전력 소모를 결정하는 것은, 인코딩된 상기 비디오 데이터에 대한 저장 목적지, 또는 인코딩된 상기 비디오 데이터를 송신하기 위한 송신 프로세스 중 적어도 일방에 기초하여 상기 추정된 전력 소모를 결정하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 추정된 전력 소모를 결정하는 것은, 코딩 전력 모델, 메모리 전력 모델, 로컬 스토리지 전력 모델, 셀룰러 전력 모델, 또는 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 전력 모델 중 적어도 하나를 포함하는 하나 이상의 전력 모델들에 기초하여 상기 추정된 전력 소모를 결정하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 인코딩 파라미터를 조정하는 단계는, 상기 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 B-프레임들을 인에이블 또는 디스에이블하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 인코딩 파라미터를 조정하는 단계는, 상기 비디오 데이터의 인터-예측 코딩을 수행하기 위한 검색 구역 사이즈를 조정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 인코딩 파라미터를 조정하는 단계는, 인터-예측 코딩 및 인트라-예측 코딩 중 하나로 상기 비디오 데이터를 인코딩할지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

트랜스코딩 초기화 조건을 결정하는 단계로서, 상기 트랜스코딩 초기화 조건은, 상기 디바이스의 미리결정된 유희 지속기간, 상기 디바이스의 배터리의 배터리 상태, 또는 상기 디바이스의 전원 상태 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 트랜스코딩 초기화 조건을 결정하는 단계;

상기 트랜스코딩 초기화 조건 발생 시에, 상기 비디오 데이터를 상기 조정된 인코딩 파라미터를 이용하여 생성된 제 1 비트레이트로부터 제 2 의 더 낮은 비트레이트로 트랜스코딩하는 단계;

트랜스코딩 종결 조건을 결정하는 단계로서, 상기 트랜스코딩 종결 조건은, 유희 상태에서부터 활성 상태로의 상기 디바이스의 상태에서의 변경 및 외부 전원으로부터 상기 디바이스의 내부 전원으로의 상기 디바이스의 전원 상태에서의 변경 중 적어도 일방을 포함하는, 상기 트랜스코딩 종결 조건을 결정하는 단계; 및

상기 트랜스코딩 종결 조건 발생 시에, 상기 비디오 데이터의 트랜스코딩을 중지하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 비디오 품질을 유지하는 것은, 인코딩된 비디오 데이터의 압축 비율을 변경하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

제 1 품질을 유지하는 것은, 상기 비디오 데이터를 인코딩할 때, 상기 비디오 데이터의 해상도, 상기 비디오 데이터의 프레임 레이트, 및 상기 비디오 데이터의 신호 대 잡음 비 중 적어도 하나를 정해진 레벨로 설정하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 15

전자 디바이스로서,

비디오 데이터를 레코딩하도록 구성된 하나 이상의 컴포넌트들; 및

하나 이상의 프로세서들을 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하고;

상기 비디오 데이터를 레코딩하도록 구성된 상기 전자 디바이스의 상기 하나 이상의 컴포넌트들의 동작 특성을 결정하며;

상기 제 1 비디오 품질을 유지하면서, 결정된 상기 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하고; 그리고

조정된 상기 인코딩 파라미터를 이용하여 상기 제 1 비디오 품질로 상기 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 동작 특성은 상기 디바이스의 상기 하나 이상의 컴포넌트들의 온도를 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 디바이스의 상기 하나 이상의 컴포넌트들에 대한 온도 임계치를 획득하도록 구성되고,

상기 인코딩 파라미터를 조정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 온도 임계치에 대해 상대적인 상기 디바이스의 상기 하나 이상의 컴포넌트들의 온도에 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 동작 특성은 상기 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 픽셀 프로세싱 레이트를 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 픽셀 프로세싱 레이트 임계치를 획득하도록 구성되고,

상기 인코딩 파라미터를 조정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 픽셀 프로세싱 레이트 임계치에 대해 상대적인 상기 픽셀 프로세싱 레이트에 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 컴포넌트들은 배터리를 포함하고,

상기 동작 특성은 상기 배터리의 상태를 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 배터리 상태 임계치를 획득하도록 구성되고,

상기 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 상기 인코딩 파라미터를 조정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 배터리 상태 임계치에 대해 상대적인 상기 배터리의 상태에 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 하나 이상의 컴포넌트들에 대한 전력 버짓을 획득하도록 더 구성되고,

상기 인코딩 파라미터를 조정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 전력 버짓에 대해 상대적인 상기 하나 이상의 컴포넌트들에 의해 소모되는 전력의 양을 나타내는 전력 모델에 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 상기 인코딩 파라미터를 조정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 하나 이상의 컴포넌트들의 추정된 전력 소모에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 추정된 전력 소모를 결정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 인코딩된 상기 비디오 데이터에 대한 저장 목적지, 또는 인코딩된 상기 비디오 데이터를 송신하기 위한 송신 프로세스 중 적어도 일방에 기초하여 상기 추정된 전력 소모를 결정하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 추정된 전력 소모를 결정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 코딩 전력 모델, 메모리 전력 모델, 로컬 스토리지 전력 모델, 셀룰러 전력 모델, 또는 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 전력 모델 중 적어도 하나를 포함하는 하나 이상의 전력 모델들에 기초하여 상기 추정된 전력 소모를 결정하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 23

제 15 항에 있어서,

상기 인코딩 파라미터를 조정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 B-프레임들을 인에이블 또는 디스에이블하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 24

제 15 항에 있어서,

상기 인코딩 파라미터를 조정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 비디오 데이터의 인터-예측 코딩을 수행하기 위한 검색 구역 사이즈를 조정하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 25

제 15 항에 있어서,

상기 인코딩 파라미터를 조정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 인터-예측 코딩 및 인트라-예측 코딩 중 하나로 상기 비디오 데이터를 인코딩할지 여부를 결정하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 26

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한,

트랜스코딩 초기화 조건을 결정하는 것으로서, 상기 트랜스코딩 초기화 조건은, 상기 디바이스의 미리결정된 유희 지속기간, 상기 디바이스의 배터리의 배터리 상태, 또는 상기 디바이스의 전원 상태 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 트랜스코딩 초기화 조건을 결정하는 것을 행하고;

상기 트랜스코딩 초기화 조건 발생 시에, 상기 비디오 데이터를 상기 조정된 인코딩 파라미터를 이용하여 생성된 제 1 비트레이트로부터 제 2 의 더 낮은 비트레이트로 트랜스코딩하며;

트랜스코딩 종결 조건을 결정하는 것으로서, 상기 트랜스코딩 종결 조건은, 유희 상태에서부터 활성 상태로의 상기 디바이스의 상태에서의 변경 및 외부 전원으로부터 상기 디바이스의 내부 전원으로의 상기 디바이스의 전원 상태에서의 변경 중 적어도 일방을 포함하는, 상기 트랜스코딩 종결 조건을 결정하는 것을 행하고; 그리고

상기 트랜스코딩 종결 조건 발생 시에, 상기 비디오 데이터의 트랜스코딩을 중지하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 27

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 비디오 품질을 유지하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 인코딩된 비디오 데이터의 압축 비율을 변경하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 28

제 15 항에 있어서,

제 1 품질을 유지하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 비디오 데이터를 인코딩할 때, 상기 비디오 데이터의 해상도, 상기 비디오 데이터의 프레임 레이트, 및 상기 비디오 데이터의 신호 대 잡음 비 중 적어도 하나를 정해진 레벨로 설정하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 29

인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하는 수단;

상기 비디오 데이터를 레코딩하도록 구성된 전자 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들의 동작 특성을 결정하는 수단;

상기 제 1 비디오 품질을 유지하면서, 결정된 상기 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하는 수단; 및

조정된 상기 인코딩 파라미터를 이용하여 상기 제 1 비디오 품질로 상기 비디오 데이터를 인코딩하는 수단을 포함하는, 장치.

청구항 30

명령들을 저장한 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 명령들은, 실행될 때, 전자 디바이스의 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하게 하고;

상기 비디오 데이터를 레코딩하도록 구성된 전자 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들의 동작 특성을 결정하게 하며;

상기 제 1 비디오 품질을 유지하면서, 결정된 상기 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 인코딩 파라미터를 조정하게 하고; 그리고

조정된 상기 인코딩 파라미터를 이용하여 상기 제 1 비디오 품질로 상기 비디오 데이터를 인코딩하게 하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이 출원은 2013년 12월 20일 출원된 미국 가출원 제 61/919,513 호의 이익을 주장한다.

[0002] 기술분야

[0003] 본 개시물은 컴퓨팅 디바이스에 있어서 비디오 데이터를 렌더링하기 위한 기법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 모바일 디바이스들은 모바일 전화기들, 태블릿 컴퓨터들, 랩탑 컴퓨터들, 무선 통신 카드들을 갖는 휴대용 컴퓨터들, 개인용 휴대 정보 단말기 (personal digital assistant; PDA) 들, 디지털 카메라들, 비디오 게이밍 디바이스들, 휴대용 미디어 재생기들, 무선 통신 능력들을 갖는 플래시 메모리 디바이스들, 이른바 "스마트" 폰들 및 "스마트" 패드들 또는 태블릿들을 포함하는 무선 통신 디바이스들, 전자책 단말기들, 또는 다양한 다른 형태의 휴대용 디바이스들의 다른 것의 형태를 취할 수도 있다. 모바일 디바이스들은 고-전력 프로세서들, 미디어 콘텐츠를 프로세싱하는 능력, 및 클라우드에서 네트워크들과 상호작용하는 역량으로 점점 더 강력해지고 있다. 프로세싱 전력 및 디바이스들의 능력들에서의 진보들은 또한 디바이스들로 하여금 전력을 소비하고/하거나 열을 발생시키게 할 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0005] 이 개시의 기술들은, 전자 디바이스의 하나 이상의 동작 특성들 (operating characteristics) 을 결정하는 것, 및 디바이스의 결정된 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 디바이스로 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 포함한다. 일부 예들에서, 인코딩 파라미터는, 디바이스가 특정 온도 및/또는 전력 임계치 미만에서 동작하는 것을 계속 유지하면서도, 인코딩된 비디오의 품질을 유지하도록 선택될 수도 있다.

[0006] 일 예에서, 방법은, 인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하는 단계, 비디오 데이터를 레코딩하도록 구성된 전자 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들의 동작 특성을 결정하는 단계, 제 1 비디오 품질을 유지하면서, 결정된 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 인코딩 파라미터를 조정하는 단계, 및 조정된 인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하는 단계를 포함한다.

[0007] 다른 예에서, 전자 디바이스는, 비디오 데이터를 레코딩하도록 구성된 하나 이상의 컴포넌트들 및 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 이 하나 이상의 프로세서들은, 인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하고, 비디오 데이터를 레코딩하도록 구성된 전자 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들의 동작 특성을 결정하며, 제 1 비디오 품질을 유지하면서, 결정된 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 인코딩 파라미터를 조정하고, 그리고, 조정된 인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성된다.

[0008] 또 다른 예에서, 장치는, 인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하는 수단, 비디오 데이터를 레코딩하도록 구성된 전자 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들의 동작 특성을 결정하는 수단, 제 1 비디오 품질을 유지하면서, 결정된 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 인코딩 파라미터를 조정하는 수단, 및 조정된 인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하는 수단을 포함한다.

[0009] 또 다른 예에서, 비-일시적 (non-transitory) 컴퓨터 판독가능 매체는 그것 상에 명령들을 저장하고, 이 명령들은, 실행될 때, 전자 디바이스의 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하게 하고, 비디오 데이터를 레코딩하도록 구성된 전자 디바이스의 하나 이상의

컴포넌트들의 동작 특성을 결정하게 하며, 제 1 비디오 품질을 유지하면서, 결정된 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 인코딩 파라미터를 조정하게 하고, 그리고, 조정된 인코딩 파라미터를 이용하여 제 1 비디오 품질로 비디오 데이터를 인코딩하게 한다.

[0010] 본 개시의 하나 이상의 양태들의 상세들은 첨부 도면들 및 이하의 상세한 설명에서 전개된다. 이 개시물에서 설명된 기술들의 다른 특징들, 목적들, 및 이점들은 상세한 설명 및 도면들로부터, 그리고 청구항들로부터 명백하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1 은 이 개시의 기술들을 구현할 수도 있는 예시적인 디바이스를 나타낸다.

도 2 는 이 개시의 기술들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 나타내는 블록도이다.

도 3 은 이 개시의 기술들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더를 나타내는 블록도이다.

도 4 는 이 개시의 기술들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 디코더를 나타내는 블록도이다.

도 5 는 이 개시의 기술들을 구현할 수도 있는 디바이스의 일 예를 나타내는 블록도이다.

도 6 은 비디오 시퀀스에서 픽처들의 그룹 (GOP) 의 개념도이다.

도 7 은 참조 픽처에서의 검색 구역을 나타내는 개념도이다.

도 8a 및 도 8b 는 인트라-예측 및 인트라-예측 모드들을 각각 나타내는 개념도이다.

도 9 는 이 개시의 양태들에 따른, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 예시적인 프로세스를 나타낸다.

도 10 은 이 개시의 양태들에 따른, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 다른 예시적인 프로세스를 나타낸다.

도 11 은 이 개시의 양태들에 따른, 인코딩된 비디오 데이터를 트랜스코딩하기 위한 예시적인 프로세스를 나타낸다.

도 12 는 이 개시의 양태들에 따른, 디바이스의 전력 소모를 결정하기 위한 예시적인 프로세스를 나타낸다.

도 13 은 이 개시의 양태들에 따른, 인코딩 파라미터를 결정하기 위한 예시적인 그래프를 나타낸다.

도 14 는 이 개시의 양태들에 따른, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 예시적인 프로세스를 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이 개시물의 기술들은 전자 디바이스의 하나 이상의 동작 특성들을 결정하는 것, 및 디바이스의 결정된 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 디바이스로 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 포함한다. 일부 예들에서, 인코딩 파라미터는, 디바이스가 특정 온도 및/또는 전력 임계치 미만에서 동작하는 것을 계속 유지하면서도, 인코딩된 비디오의 품질을 유지하도록 선택될 수도 있다.

[0013] 도 1 은 이 개시물의 기술들을 구현할 수도 있는 예시적인 디바이스들을 나타낸다. 도 1 의 예에서, 디바이스 (4A) 는 디스플레이 (5A) 및 픽처-인-픽처 (picture-in-picture; PIP) 윈도우 (6A) 를 포함한다. 또한, 디바이스 (4B) 는 디스플레이 (5B) 및 제 1 PIP 윈도우 (6B) 및 제 2 PIP 윈도우 (7B) 를 포함한다.

[0014] 디바이스들 (4A 및 4B) 은, 예를 들어, 이른바 "스마트" 폰들과 같은 전화기 핸드셋들, 태블릿 컴퓨터들, 카메라들, 노트북 (즉, 랩탑) 컴퓨터들, 디지털 미디어 재생기들, 비디오 게이밍 콘솔들, 비디오 스트리밍 디바이스들 등을 포함하는 광범위한 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 디바이스들 (4A 및 4B) 이 휴대용 디바이스들이긴 하나, 본 개시물의 기법들은 이러한 방식으로 제한되지 않는다. 예를 들어, 다른 양태들에 따르면, 기법들은 데스크탑 컴퓨터들, 셋-탑 박스들, 텔레비전들, 또는 다른 디바이스들과 함께 이용될 수도 있다.

[0015] 디스플레이들 (5A 및 5B) 은 액정 디스플레이 (liquid crystal display; LCD), 발광 다이오드 (light emitting diode; LED), 유기 발광 다이오드 (organic light emitting diode; OLED), 또는 사용자에게 대한 지능형 출력을 발생시킬 수 있는 임의의 다른 유형의 디바이스를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 디스플레이들 (5A 및

5B) 은 터치-감응 및/또는 존재-감응 디스플레이들로서 구성될 수도 있다.

[0016] 도 1 에 도시된 예에서, 디바이스 (4A) 는 PIP 윈도우 (28A) 를 포함하고, 디바이스 (4B) 는 PIP 윈도우들 (6B 및 7B) 을 포함한다. 일부 예들에서, PIP 윈도우들은 디스플레이들 (5A 및 5B) 에서 디스플레이되고 있는 다른 콘텐츠와 독립적으로 콘텐츠를 디스플레이하기 위한 영역들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 디바이스들 (4A 및/또는 4B) 은 픽처-인-픽처 비디오 레코딩을 수행하도록 구성될 수 있다. 이러한 예에서, 디바이스 (4A) 는 디스플레이 (5A) 에 디스플레이되고 있는 이미지들을 레코딩할 수도 있고, 한편 PIP 윈도우 (6A) 는 레코딩된 이미지들을 캡처하는 사용자의 이미지를 디스플레이할 수도 있다. 다른 예에서, 디바이스들 (4A 및/또는 4B) 은 게이밍과 연계하여 비디오 화상회의를 수행할 수도 있다. 예를 들어, 디바이스 (4B) 는 디스플레이 (5B) 에 비디오 게임을 출력하면서 또한 PIP 윈도우 (6B) 에 비디오 게임을 하고 있는 사용자의 이미지를 그리고 PIP 윈도우 (7B) 에 (역시 비디오 게임을 하고 있는) 상대방 또는 친구의 이미지를 출력할 수도 있다. 다른 예들이 또한 가능하다.

[0017] 일부 예들에서, 디바이스들 (4A 및 4B) 은 동작 파라미터들에 근접하거나 동작 파라미터들을 초과할 수도 있다. 예로서, 디바이스들 (4A 및 4B) 이 증가하는 개수의 기능들 (예를 들어, 비디오 캡처, 그래픽들 렌더링, 비디오 인코딩/디코딩, 비디오 디스플레이 등) 을 수행함에 따라, 디바이스들 (4A 및 4B) 에 의해 소비되는 전력은 올라갈 수도 있다. 또한, 일부 예들에서, 디바이스들 (4A 및 4B) 의 하나 이상의 컴포넌트들 (예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛 (central processing unit; CPU), 그래픽 프로세싱 유닛 (graphics processing unit; GPU), 카메라 서브-시스템, 디스플레이들 (5A 및 5B) 등) 은 부산물로서 열기를 발생시킬 수도 있다. 일부 예시적인 기능들은 와이드 쿼드 고화질 (wide quad high definition; WQHD) 픽처-인-픽처 (picture-in-picture; PIP) 비디오 레코딩, 울트라 고화질 (ultra high definition; UHD) 비디오 레코딩, 게이밍 및 비디오 화상회의, 비디오 화상회의와 함께 고-해상도 3-차원 (3D) 그래픽들 렌더링 등을 포함한다.

[0018] 디바이스들 (4A 및 4B) 은 전력 버짓 (예를 들어, 2 와트) 또는 온도 제한과 같은 동작 파라미터들에 근접하거나 초과할 수도 있다. 예를 들어, 디바이스들 (4A 및 4B) 의 하나 이상의 컴포넌트들의 온도는, 특히 (예컨대, UHD 비디오 레코딩, WQHD PIP 비디오 레코딩 등과 같은) 디바이스들 (4A 및 4B) 의 다수의 컴포넌트들 및/또는 특징들의 동시적인 사용이 존재하는 경우들에서, 미리정의된 동작 임계치 위로 상승할 수도 있다.

[0019] 일부 예들에서, 비디오 인코더 및/또는 비디오 디코더 (결합 또는 이는 이하 더 자세히 설명되는 바와 같이 코덱으로서 지칭될 수도 있다) 는 온도 증가에 기여할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 데이터를 인코딩하는 것은 프로세싱 자원들을 소모하고 연관된 전력 인입 (power draw) 을 갖는다. 또한, 비디오 데이터를 인코딩하는 것은 디바이스들 (4A 및/또는 4B) 의 메모리 (더블 데이터 레이트 (DDR) 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 와 같은 휘발성 메모리) 와 코덱 사이에 비디오 데이터를 전송하는 것을 포함할 수도 있다. 따라서, 메모리 사용은 또한 전력 소모의 상승 및/또는 온도 증가에 기여할 수도 있다.

[0020] (디바이스들 (4A 및/또는 4B) 과 같은) 일부 디바이스들은 비디오 코덱 및/또는 메모리에 대한 임의의 열적 제어를 가지지 않을 수도 있다. 또한, 더 적은 전력을 끌어오도록 비디오 인코더를 구성하는 것은 (예컨대, 더 작은 메모리 관독/기입 및/또는 더 적은 계산들) 인코딩되는 비디오 파일에서의 더 낮은 이미지 품질 또는 더 큰 인코딩되는 비디오 파일 사이즈를 초래할 수도 있다.

[0021] 이 개시물의 기술들은, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 와 같은 전자 디바이스의 하나 이상의 동작 특성을 결정하는 것, 및 디바이스의 결정된 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 디바이스로 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 포함한다. 인코딩 파라미터는, 디바이스가 특정 온도 또는 전력 임계치 미만에서 동작하는 것을 계속 유지하면서도, 인코딩된 비디오의 품질을 유지하도록 선택될 수도 있다.

[0022] 본 명세서에서 설명된 바와 같이, 인코딩된 비디오 데이터의 품질은, 비디오가 디코딩되고 프리젠틱 (예컨대, 디스플레이) 된 후에, 인코딩된 비디오의 감지되는 품질에 영향을 미치는 다양한 코딩 파라미터들에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 인코딩된 비디오의 품질은, 인코딩된 데이터의 프레임 레이트에 기초하여 결정될 수도 있고, 상대적으로 더 높은 시간 프레임 레이트는 인코딩된 비디오 데이터의 상대적으로 더 높은 품질을 초래한다. 다른 예에서, 인코딩된 비디오 데이터의 품질은 인코딩된 비디오 데이터의 공간 해상도에 기초하여 결정될 수도 있고, 상대적으로 더 높은 해상도는 인코딩된 비디오 데이터의 상대적으로 더 높은 품질을 초래한다. 또 다른 예들에서, 인코딩된 비디오 데이터의 품질은 인코딩된 비디오 데이터의 신호-대-잡음 비 (SNR), 피크 신호-대-잡음 비 (PSNR) 등과 같은 다른 팩터들에 기초하여 결정될 수도 있다.

- [0023] 인코딩된 비디오 데이터의 특정 품질을 유지하면서 인코딩 파라미터를 설정 및/또는 조정하는 것은, 일부 경우들에서, 인코딩된 비디오 데이터의 압축 레이트 (또한 압축 비로서도 지칭됨) 및/또는 비트레이트가 변화하도록 야기할 수도 있다. 예를 들어, 압축 레이트는 일반적으로, 원래의, 인코딩되지 않은 비디오 데이터에 비해 얼마나 많이 인코딩된 비디오 데이터가 압축되었는지를 일반적으로 나타낸다. 비트레이트는 일반적으로 단위 시간 당 비트스트림에 포함되는 비디오 데이터의 비트들의 수를 나타낸다. 따라서, 압축 레이트가 증가 (예컨대, 인코딩된 비디오 데이터가 원래의 데이터에 비해 더 많이 압축) 될 때, 인코딩된 비디오 데이터에 대한 비트레이트는 통상적으로 감소한다 (예컨대, 단위 시간 당 인코딩된 비디오 데이터를 나타내기 위해 더 적인 비트레이트가 필요하다).
- [0024] 인코딩된 비디오 데이터의 특정 품질을 유지하면서 인코딩 파라미터를 설정 및/또는 조정하는 것은 비디오 압축 레이트에 영향을 미칠 수도 있다 (또는 비트레이트를 증가시킬 수도 있다). 또한, 비디오 데이터가 인코딩되는 압축 레이트 (또는 비트레이트) 는 결과적인 파일 사이즈에 영향을 미칠 수도 있다. 예를 들어, 주어진 양의 비디오 데이터 (예컨대, 주어진 수의 프레임들) 에 대해, 상대적으로 더 높은 압축 레이트 (또는 더 낮은 비트레이트) 는 상대적으로 더 작은 인코딩된 파일 사이즈를 초래할 수도 있는 한편, 더 낮은 압축 레이트 (또는 더 높은 비트레이트) 는 상대적으로 더 큰 인코딩된 파일 사이즈를 초래할 수도 있다. 따라서, 비디오 데이터의 특정 품질을 유지하면서 인코딩 파라미터를 설정 및/또는 조정하는 것은 또한 (압축 레이트/비트레이트에 대한 영향을 통해) 인코딩된 비디오 데이터의 파일 사이즈에 영향을 미칠 수도 있다.
- [0025] 따라서, 이 개시의 양태들에 따르면, 디바이스는 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 조정하는 것 뿐만 아니라 압축 및/또는 비트 레이트에 대한 대응하는 조정에 의해 비디오 품질을 유지할 수도 있다. 즉, 이하 더 자세히 설명되는 바와 같이, 이 개시의 양태들은 인코딩 파라미터를 조정할 때 압축 및/또는 비트 레이트가 변동하는 것을 허용할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 디바이스는, 하나 이상의 다른 인코딩 파라미터들을 미리결정된 값 (또는 값들의 범위) 으로 고정시키면서도 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 조정함으로써 비디오 품질을 유지할 수도 있다. 예를 들어, 이하 더 자세히 설명되는 바와 같이, 이 개시의 양태들은 다른 인코딩 파라미터들을 조정하는 한편 일부 인코딩 파라미터들 (예컨대, 해상도, 프레임 레이트, SNR/PSNR 등) 을 특정 값에 또는 그 부근에 유지하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0026] 이 개시의 양태들은 메모리 트래픽 및/또는 비디오 코덱 작업부하를 감소시키기 위해 비디오 인코딩 설정들을 동적으로 변경하는 것을 포함할 수도 있다. 메모리 트래픽 및/또는 비디오 코덱 작업부하를 감소시키는 것은 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들에서의 감소된 온도 및/또는 감소된 전력 소모를 초래할 수도 있고, 본 명세서에서 "저 전력 모드" 로서 지칭될 수도 있다. 예를 들어, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 는 비디오 압축과 전력 소모 및/또는 열 발생을 균형맞추기 위한 기술들을 이용할 수도 있다. 즉, 비디오 압축 레이트가 증가함에 따라, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 의 비디오 코덱에 대한 연산 수요 또한 증가한다. 또한, 이하 더 자세히 설명되는 바와 같이, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 의 메모리에 대한 판독/기입 액세스들 또한 증가한다.
- [0027] 이 개시의 양태들에 따르면, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 는 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 의 전력 소모 및/또는 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 에 의해 생성된 열을 제어하고 (비디오 코덱, 메모리, 또는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의한) 전력 사용과 비디오 압축 레이트 사이의 트레이드-오프 (trade-off) 를 레버리지 (leverage) 하기 위해 코덱의 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 제어할 수도 있다. 예를 들어, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 는 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 의 전력 소모 및/또는 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 에 의해 생성된 열을 감소시키기 위해 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 조정할 수도 있다. 비디오 데이터의 특정 품질을 유지하기 위해, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 는 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 조정하는 한편, 또한, 하나 이상의 다른 인코딩 파라미터들 (예컨대, 해상도, 프레임 레이트, SNR/PSNR 등) 을 미리결정된 값 (또는 값들의 범위) 에 고정시킬 수도 있고, 압축 레이트가 감소되는 것을 허용함으로써 (예컨대, 더 높은 압축 레이트에서 초기 인코딩 파라미터들로 인코딩된 비디오 데이터에 대해) 인코딩된 비디오 파일의 (예컨대, 바이트들에서의) 사이즈를 증가시킬 수도 있다.
- [0028] 예시의 목적을 위한 일 예로서, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 는, 미리결정된 온도 임계치를 초과하는 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 의 하나 이상의 컴포넌트들의 온도에 기초하여 하나 이상의 비디오 인코딩 파라미터들을 초기에 설정할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 는, 미리결정된 온도 임계치를 초과하는 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 의 하나 이상의 컴포넌트들의 온도에 기초하여 비디오 인코딩 파라미터들을 동적으로 제어할 수도 있다. 즉, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 는 온도 임계치 위로 상승하는 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들의 온도에 기초하여 동작 (레코딩 및/또는 인코

딩) 동안 비디오 인코딩 파라미터들을 조정할 수도 있다. 비디오 인코딩 파라미터들을 설정 및/또는 조정하는 것은 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)의 컴포넌트들의 온도를 낮추는데 도움을 줄 수도 있다.

[0029] 다른 예에서, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)는 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)의 인코더에 의해 프로세싱되고 있는 픽셀들의 수에 기초하여 하나 이상의 비디오 인코딩 파라미터들을 초기에 설정 (및/또는 코딩 동안 조정) 할 수도 있다. 예를 들어, 초 당 인코딩되는 픽셀들의 수가 증가함에 따라, 코덱 및/또는 (메모리와 같은) 디바이스의 다른 컴포넌트들의 온도 또한 증가한다. 따라서, 프로세싱되는 픽셀들의 수는 디바이스의 열 발생 및/또는 전력 소모에 대한 프록시로서 작용할 수도 있다. 이 개시의 양태들에 따르면, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)는 픽셀 프로세싱 임계치를 초과하는 특정 지속기간에서 프로세싱 (예컨대, 인코딩) 될 픽셀들의 수에 기초하여 하나 이상의 비디오 인코딩 파라미터들을 초기에 설정할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)는 미리결정된 픽셀 프로세싱 임계치를 초과하는 프로세싱되고 있는 픽셀들의 수에 기초하여 비디오 인코딩 파라미터들을 동적으로 제어할 수도 있다. 즉, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)는 픽셀 프로세싱 임계치 위로 상승하는 것으로부터 인코딩되고 있는 픽셀들의 수에 기초하여 동작 (레코딩 및/또는 인코딩) 동안 비디오 인코딩 설정들을 조정할 수도 있다. 다시, 비디오 인코딩 파라미터들을 설정 및/또는 조정하는 것은 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)의 컴포넌트들의 온도를 낮추는데 도움이 될 수도 있다.

[0030] 레코딩 및/또는 코딩 동안, 코덱은 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)의 배터리와 같은 내부 전원으로부터 전력을 끌어올 수도 있다. 따라서, 배터리는, 비디오 레코딩을 위해 배터리가 필요하다는 면에서, 비디오 데이터를 레코딩하도록 구성되는 것으로 고려될 수도 있다. 이 개시의 양태들에 따르면, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)는 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)의 전원의 상태에 기초하여 하나 이상의 비디오 인코딩 파라미터들을 초기에 설정할 수도 있다. 예를 들어, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)는 전원에서 이용가능한 전력의 양에 기초하여 하나 이상의 비디오 인코딩 파라미터들을 초기에 설정할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)는, 미리결정된 임계치 미만으로 및/또는 미리결정된 레이트보다 더 빨리 고갈되고 있는 전력에 기초하여 비디오 인코딩 파라미터들을 동적으로 제어할 수도 있다. 즉, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)는 미리결정된 임계치 미만으로 및/또는 미리결정된 레이트보다 더 빨리 고갈되고 있는 전력에 기초하여 동작 (레코딩 및/또는 인코딩) 동안 비디오 인코딩 설정들을 조정할 수도 있다. 비디오 인코딩 파라미터들을 설정 및/또는 조정하는 것은 전원이 코덱에 의해 고갈되는 것을 방지하는데 도움이 될 수도 있다.

[0031] 일부 예들에서, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)는 상기 설명된 예시적인 임계치 (예컨대, 온도, 픽셀 프로세싱, 전원 상태 등)의 임의의 조합을 이용할 수도 있다. 상기 언급된 바와 같이, 비디오 압축 레이트가 증가함에 따라, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)의 비디오 코덱에 대한 연산 수요 또한 증가한다. 역으로, 비디오 압축 레이트를 감소시키는 것은 전력 및/또는 열 절약을 초래할 수도 있다. 하지만, 비디오 압축 레이트를 감소시키는 것은 상대적으로 더 큰 파일 사이즈 (대 더 높은 압축 레이트에서 코딩되는 인코딩된 파일)를 갖는 인코딩된 비디오 파일들을 초래할 수도 있다.

[0032] 이 개시물의 기술들은 인코딩되는 비디오 파일을 더 낮은 압축 레이트로부터 더 높은 압축 레이트로 트랜스코딩함으로써 인코딩되는 비디오 파일의 사이즈를 감소시키는 것을 포함한다. 이 기술들은, 예컨대, 전력을 절약 및/또는 온도를 감소시키기 위해 상대적으로 낮은 압축 레이트로, 저 전력 모드에서 인코딩된 파일의 사이즈를 감소시키기 위해 상기 설명된 비디오 인코더 파라미터 제어와 함께 사용될 수도 있다. 예를 들어, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)가 저 전력 모드를 이용하여 인코딩된 비디오 파일들을 생성하는 경우들에서, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)는 비디오 파일들을 (예컨대, 더 높은 압축 레이트를 이용하여) 더 작은 파일 사이즈로 트랜스코딩할 수도 있다.

[0033] 일부 예들에서, 이 개시의 양태들에 따르면, 트랜스코딩은 미리결정된 트랜스코딩 조건이 만족될 때 수행될 수도 있다. 예를 들어, 트랜스코딩 그 자체가 전력을 소모할 수도 있다. 따라서, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)는, 트랜스코딩 동작들이 디바이스의 전력 및/또는 온도에 대해 악영향을 가장 적게 가질 가능성이 있을 때 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 트랜스코딩을 개시하기 위한 조건은 또한 "트리거 (trigger)" 또는 "트리거링 조건 (triggering condition)"으로서 지칭될 수도 있다. 예를 들어, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)는, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)가 유휴 상태에 있을 때 (하나 이상의 컴포넌트들이 동작 상태에 있지 않거나/사용자에 의해 사용되고 있지 않을 때), 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)의 배터리 소스가 남아있는 전하의 미리결정된 양보다 더 많을 때, 및/또는 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B)가 교류 AC 어댑터에 의해서와 같이 외부 전원에 접속될 때, 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 이러한 예들에서, 트랜스코

딩 초기화 조건은, 디바이스의 미리결정된 유희 지속기간, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 의 배터리의 배터리 상태 (예컨대, 미리결정된 레벨을 초과하는 남아있는 전하, 미리결정된 레이트보다 더 느리게 소멸되는 전하 등), 또는 디바이스의 전원 상태 중 적어도 하나일 수도 있다.

[0034] 이하 더 자세히 설명되는 바와 같이, 이 개시의 양태들에 따르면, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 는 또한, 미리결정된 트랜스코딩 종결 조건 (또는 "트리거") 이 만족될 때 트랜스코딩을 종결할 수도 있다. 일부 예들에서, 트랜스코딩 종결 조건은, 유희 상태에서부터 활성 상태로의 상태에서의 변경, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 의 배터리의 상태 (예컨대, 미리결정된 레벨 미만으로 떨어지는 남아있는 전하, 미리결정된 레이트보다 더 빠르게 소멸되는 전하 등), 또는 외부 전원으로부터 내부 전원으로의 전원 상태에서의 변경 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0035] 이 개시의 또 다른 양태들에 따르면, 비디오 인코딩 설정들의 칩셋 레벨 또는 시스템 레벨 전력 영향을 평가하고 더 낮은 전력 소모를 위한 파라미터들을 결정하기 위해 하나 이상의 전력 모델들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 상기 언급된 바와 같이, 메모리 사용 및 연관된 전력 인입은 비디오 인코딩 파라미터들 (예컨대, 메모리에 대한 판독/기입 액세스) 에 기초하여 영향을 받을 수도 있다. 다른 예로서, 인코딩된 비디오는 로컬 저장 장소 (예컨대, 착탈형 보안 디지털 (SD) 메모리 또는 (비-착탈형 메모리를 포함하는) 다른 메모리와 같은 비-휘발성 메모리) 에 저장될 수도 있거나, 무선 통신 기술들을 이용하여 원격 메모리 (예컨대, 클라우드-기반 스토리지) 에 송신될 수도 있다. 인코딩된 데이터를 저장하는 것과 연관된 전력 인입은 비디오 파일들의 사이즈, 저장 장소, 및 데이터를 저장하는데 수반되는 컴포넌트들 (예컨대, 메모리 버스, 무선 송신기 등) 에 의존할 수도 있다.

[0036] 이 개시의 양태들에 따르면, 비디오 인코딩 파라미터들을 제어하기 위해 사용될 수도 있는 추정된 전력 소모를 결정하기 위해 하나 이상의 전력 모델들이 사용될 수도 있다. 전력 모델들의 예들은, 비디오 인코더 전력 모델, 메모리 전력 모델, 로컬 스토리지 전력 모델, 및 (원격 스토리지와 연관된 송신 기법에 기초하여 변화할 수도 있는) 원격 스토리지 전력 모델을 포함할 수도 있다. 일 예에서, 전력 소모가 높은 것으로 추정될 때, 이 기술들은 비디오 코덱의 전력 소모를 감소시키기 위해 사용될 수도 있다.

[0037] 도 2 는 이 개시의 기술들을 이용할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 (10) 을 나타내는 블록도이다. 도 2 에서 도시된 바와 같이, 시스템 (10) 은 목적지 디바이스 (14) 에 의해 더 이후의 시간에 디코딩되어야 할 인코딩된 비디오 데이터를 제공하는 소스 디바이스 (12) 를 포함한다. 특히, 소스 디바이스 (12) 는 링크 (16) 를 통해 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 에 제공한다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는, 데스크탑 컴퓨터들, 노트북 (즉, 랩탑) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋-탑 박스들, 소위 "스마트" 폰들과 같은 전화 핸드셋들, 소위 "스마트" 패드들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게임용 콘솔들, 비디오 스트리밍 디바이스 등을 포함하는 광범위한 디바이스들 중의 임의의 것을 포함할 수도 있다. 일부의 경우들에 있어서, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 무선 통신을 위해 구비될 수도 있다.

[0038] 목적지 디바이스 (14) 는 링크 (16) 를 통해, 디코딩되어야 할 인코딩된 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 링크 (16) 는 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이스 (14) 로 이동시킬 수 있는 임의의 유형의 매체 또는 디바이스를 포함할 수도 있다. 하나의 예에서, 링크 (16) 는 소스 디바이스 (12) 가 인코딩된 비디오 데이터를 실시간으로 목적지 디바이스 (14) 로 직접 송신하는 것을 가능하게 하기 위한 통신 매체를 포함할 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 무선 통신 프로토콜과 같은 통신 표준에 따라 변조될 수도 있고, 목적지 디바이스 (14) 로 송신될 수도 있다. 통신 매체는 무선 주파수 (radio frequency; RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인들과 같은 임의의 무선 또는 유선 통신 매체를 포함할 수도 있다. 통신 매체는 로컬 영역 네트워크, 광역 네트워크, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크와 같은 패킷-기반 네트워크의 일부를 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이스 (14) 로의 통신을 용이하게 하기 위해 사용할 수도 있는 임의의 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0039] 대안적으로, 인코딩된 데이터는 출력 인터페이스 (22) 로부터 저장 디바이스 (32) 로 출력될 수도 있다. 유사하게, 인코딩된 데이터는 입력 인터페이스에 의해 저장 디바이스 (32) 로부터 액세스될 수도 있다. 저장 디바이스 (32) 는 하드 드라이브, 블루-레이 (Blu-ray) 디스크들, DVD 들, CD-ROM 들, 플래시 메모리, 휘발성 또는 비-휘발성 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 임의의 다른 적당한 디지털 저장 매체들과 같은, 다양한 분산되거나 국소적으로 액세스된 데이터 저장 매체들 중의 임의의 것을 포함할 수도 있다.

추가 예에서, 저장 디바이스 (32) 는 소스 디바이스 (12) 에 의해 생성된 인코딩된 비디오를 유지할 수도 있는 파일 서버 또는 또 다른 중간 저장 디바이스에 대응할 수도 있다. 목적지 디바이스 (14) 는 스트리밍 또는 다운로드를 통해 저장 디바이스 (32) 로부터 저장된 비디오 데이터를 액세스할 수도 있다. 파일 서버는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 에 송신할 수 있는 임의의 유형의 서버일 수도 있다. 파일 서버들의 예는 (예컨대, 웹사이트를 위한) 웹 서버, FTP 서버, 네트워크 부착된 스토리지 (network attached storage; NAS) 디바이스들, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다.

[0040] 목적지 디바이스 (14) 는 스트리밍 또는 다운로드를 통해 저장 디바이스 (32) 로부터 저장된 비디오 데이터를 액세스할 수도 있다. 파일 서버는 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 수 있으며 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 로 송신할 수 있는 임의의 유형의 서버일 수도 있다. 일 예의 파일 서버들은 (예컨대, 웹사이트를 위한) 웹 서버, FTP 서버, 네트워크 연결 스토리지 (NAS) 디바이스들, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 목적지 디바이스 (14) 는 인터넷 접속을 포함하는 임의의 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터를 액세스할 수도 있다. 이것은, 파일 서버 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터를 액세스하기에 적당한 무선 채널 (예컨대, Wi-Fi 접속), 유선 접속 (예컨대, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 양자의 조합을 포함할 수도 있다. 저장 디바이스로부터의 인코딩된 비디오 데이터의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 그 조합일 수도 있다.

[0041] 이 개시물의 기법들은 무선 애플리케이션들 또는 세팅들로 반드시 제한되는 것은 아니다. 기법들은 오버-더-에어 (over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 송신들, HTTP 를 통한 동적 적응 스트리밍 (dynamic adaptive streaming over HTTP; DASH) 과 같은 인터넷 스트리밍 비디오 송신들, 데이터 저장 매체 상으로 인코딩되는 디지털 비디오, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 애플리케이션들과 같은, 다양한 멀티미디어 애플리케이션들 중의 임의의 것의 지원 하에서 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 일부 예들에서, 시스템 (10) 은 비디오 스트리밍, 비디오 재생, 비디오 브로드캐스팅, 및/또는 화상 통화 (video telephony) 와 같은 애플리케이션들을 지원하기 위하여 일방향 (one-way) 또는 양방향 (two-way) 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0042] 도 2 의 예에서, 소스 디바이스 (12) 는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20), 및 출력 인터페이스 (22) 를 포함한다. 목적지 디바이스 (14) 는 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (34) 를 포함한다. 이 개시물에 따르면, 소스 디바이스 (12) 의 비디오 인코더 (20) 는 비디오 코딩을 위한 기법들을 적용하도록 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 다른 컴포넌트들 또는 배치들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스 (12) 는 외부 카메라와 같은 외부 비디오 소스 (18) 로부터 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 마찬가지로, 목적지 디바이스 (14) 는 통합된 디스플레이 디바이스를 포함하는 것이 아니라, 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이스할 수도 있다.

[0043] 도2 의 예시된 시스템 (10) 은 하나의 예에 불과하다. 이 개시물의 기법들은 임의의 디지털 비디오 인코딩 및/또는 디코딩 디바이스에 의해 수행될 수도 있다. 일반적으로, 이 개시물의 기법들은 비디오 인코딩 디바이스에 의해 수행되지만, 기법들은 또한, "CODEC" 으로서 전형적으로 지칭된 비디오 인코더/디코더에 의해 수행될 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는, 소스 디바이스 (12) 가 목적지 디바이스 (14) 로의 송신을 위한 코딩된 비디오 데이터를 생성하는 이러한 코딩 디바이스들의 예들에 불과하다. 일부 예들에서, 디바이스들 (12, 14) 은, 디바이스들 (12, 14) 의 각각이 비디오 인코딩 및 디코딩 컴포넌트들을 포함하도록 실질적으로 대칭적인 방식으로 동작할 수도 있다. 이에 따라, 시스템 (10) 은 예컨대, 비디오 스트리밍, 비디오 재생, 비디오 브로드캐스팅, 또는 화상 통화를 위하여, 비디오 디바이스들 (12, 14) 사이에서 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원할 수도 있다.

[0044] 소스 디바이스 (12) 의 비디오 소스 (18) 는 비디오 카메라와 같은 비디오 캡처 디바이스, 이전에 캡처된 비디오를 포함하는 비디오 아카이브 (video archive), 및/또는 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하기 위한 비디오 공급 인터페이스를 포함할 수도 있다. 추가의 대안으로서, 비디오 소스 (18) 는 소스 비디오로서, 또는 라이브 비디오 (live video), 아카이빙된 비디오 (archived video), 및 컴퓨터-생성된 비디오의 조합으로서, 컴퓨터 그래픽-기반 (computer graphics-based) 데이터를 생성할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 비디오 소스 (18) 가 비디오 카메라일 경우, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 소위 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 그러나, 본 개시물에 기술된 기법들은 일반적으로 비디오 코딩에 적용가능할 수도 있고, 무선 및/또는 유선 애플리케이션들에 적용될 수도 있다.

[0045] 캡처된, 사전-캡처된 (pre-captured), 또는 컴퓨터-발생된 비디오는 비디오 인코더 (12) 에 의해 인코딩될 수도

있다. 인코딩된 비디오 데이터는 소스 디바이스 (20) 의 출력 인터페이스 (22) 를 통해 목적지 디바이스 (14) 에 직접 송신될 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 또한 (또는 대안적으로) 디코딩 및/또는 재생을 위해 목적지 디바이스 (14) 또는 다른 디바이스들에 의한 추후 액세스를 위해 저장 디바이스 (32) 에 저장될 수도 있다.

[0046] 목적지 디바이스 (14) 는 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (31) 를 포함한다. 일부 경우, 입력 인터페이스 (28) 는 수신기 및/또는 모뎀을 포함할 수도 있다. 목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 는 인코딩된 비디오 데이터를 링크 (16) 를 통해 수신한다. 링크 (16) 를 통해 전달되거나 또는 저장 디바이스 (32) 에 제공된, 인코딩된 비디오 데이터는, 비디오 데이터를 디코딩함에 있어서, 비디오 디코더 (30) 와 같은 비디오 디코더에 의한 이용을 위해 비디오 인코더 (20) 에 의해 발생된 다양한 신택스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 이러한 신택스 엘리먼트들은 통신 매체 상에서 송신되거나 저장 매체에 저장되거나 또는 파일 서버 상에 저장된, 인코딩된 비디오 데이터에 포함될 수도 있다.

[0047] 디스플레이 디바이스 (34) 는 목적지 디바이스 (14) 와 통합되거나, 또는 그 외부에 존재할 수도 있다. 일부 예에서는, 목적지 디바이스 (14) 는 통합형 디스플레이 디바이스를 포함할 수도 있고 또한 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이스하도록 구성될 수도 있다. 다른 예들에서는, 목적지 디바이스 (14) 는 디스플레이 디바이스일 수도 있다. 일반적으로, 디스플레이 디바이스 (34) 는 디코딩된 비디오 데이터를 사용자에게 디스플레이하고, 다양한 디스플레이 디바이스들, 예컨대, 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 또 다른 유형의 디스플레이 디바이스 중 임의의 것을 포함할 수도 있다.

[0048] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각, 적용가능한 바와 같이, 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서 (digital signal processor; DSP) 들, 주문형 집적 회로 (application specific integrated circuit; ASIC) 들, 필드 프로그래밍가능한 게이트 어레이 (field programmable gate array; FPGA) 들, 개별 로직 회로부, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 그 임의의 조합들과 같은 다양한 적당한 인코더 또는 디코더 회로부 중의 임의의 것으로서 구현될 수도 있다. 기법들이 소프트웨어로 부분적으로 구현되는 경우, 디바이스는 적합한, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체에 소프트웨어를 위한 명령들을 저장하고, 이 개시물의 기법들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들을 이용하여 하드웨어에서 명령들을 실행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 의 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들 내에 포함될 수도 있고, 인코더들 또는 디코더들 중의 어느 하나는 조합된 비디오 인코더/디코더 (CODEC) 의 일부로서 통합될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 를 포함하는 디바이스는 집적 회로, 마이크로프로세서, 및/또는 셀룰러 전화와 같은 무선 통신 디바이스를 포함할 수도 있다.

[0049] 비록 도 2 에는 도시되지 않았지만, 일부 양태들에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있고, 공통의 데이터 스트림 또는 별개의 데이터 스트림들에서 오디오 및 비디오 양자의 인코딩을 핸들링하기 위해, 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함할 수도 있다. 적용가능한 경우, 또는 사용자 데이터그램 프로토콜 (UDP) 과 같은 다른 프로토콜들.

[0050] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는, 다르게는 MPEG-4, 파트 10, 어드밴스드 비디오 코딩 (AVC) 으로 지칭되는 ITU-T H.264 표준, 또는 이러한 표준들의 확장판들과 같은 비디오 압축 표준들에 따라 동작할 수도 있다. ITU-T H.264/MPEG-4 (AVC) 표준은, JVT (Joint Video Team) 로 알려진 집단적 제휴의 산물로서 ISO/IEC 동화상 전문가 그룹 (MPEG) 과 함께 ITU-T 비디오 코딩 전문가 그룹 (VCEG) 에 의해 공식화되었다. 일부 양태들에서, 이 개시물에 기술된 기법들은 H.264 표준에 일반적으로 호환되는 디바이스들에 적용될 수도 있다. H.264 표준은, 본 명세서에서 H.264 표준 또는 H.264 사양, 또는 H.264/AVC 표준 또는 사양으로서 지칭될 수도 있는, 2005 년 3월자의, ITU-T 스터디 그룹에 의한, ITU-T 추천 H.264, 일반적 시청각 서비스들을 위한 어드밴스드 비디오 코딩에서 기술된다. 비디오 압축 표준들의 다른 예들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263 을 포함한다.

[0051] JCT-VC 는 최근 개발된 HEVC 표준이다. 이 개시물의 기법들은 임의의 특정 코딩 표준에 제한되지 않지만, 기법들은 예컨대 UHD 비디오 인코딩/디코딩을 위해 HEVC 표준에 관련될 수도 있다. 일반적으로, HEVC 와 관련하여, 픽처는 루마 및 크로마 샘플들의 양자를 포함하는 트리블록들 또는 최대 코딩 유닛 (largest coding unit; LCU) 들의 시퀀스 (sequence) 로 분할될 수도 있다. 비트스트림 내의 신택스 데이터는 픽셀들의 수의 측면에서 최대 코딩 유닛인 LCU 에 대한 사이즈를 정의할 수도 있다. 슬라이스는 코딩 순서에서 다수의 연속적인 트리블록들을 포함한다. 비디오 픽처는 하나 이상의 슬라이스들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 트리블록은 쿼드트리에 따라 코딩 유닛 (CU) 들로 분할될 수도 있다. 일반적으로, 쿼드트리 데이터 구조

는 CU 당 하나의 노드를 포함하고, 루트 노드는 트리블록에 대응한다. CU 가 4 개의 서브-CU 들로 분할될 경우, CU 에 대응하는 노드는 4 개의 리프 노드 (leaf node) 들을 포함하고, 4 개의 리프 노드들의 각각은 서브-CU 들 중의 하나에 대응한다.

[0052] 쿼드트리 데이터 구조의 각각의 노드는 대응하는 CU 에 대한 선택스 데이터를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 쿼드트리에서의 노드는, 노드에 대응하는 CU 가 서브-CU 들로 분할되는지 여부를 표시하는 분할 플래그 (split flag) 를 포함할 수도 있다. CU 에 대한 선택스 엘리먼트들은 재귀적으로 정의될 수도 있고, CU 가 서브-CU 들로 분할되는지 여부에 종속될 수도 있다. CU 가 추가로 분할되지 않을 경우, 그것은 리프-CU 로서 지칭된다. 이 개시물에서는, 원래의 리프-CU 의 명시적 분할이 없더라도, 리프-CU 의 4 개의 서브-CU 들은 또한 리프-CU 들로서 지칭될 것이다. 예를 들어, 16x16 사이즈에서의 CU 가 추가로 분할되지 않을 경우, 16x16 CU 가 결코 분할되지 않았지만, 4 개의 8x8 서브-CU 들이 또한 리프-CU 들로서 지칭될 것이다.

[0053] CU 가 사이즈 구분 (size distinction) 을 가지지 않는다는 것을 제외하고는, CU 는 H.264 표준의 매크로블록 (macroblock) 과 유사한 목적을 가진다. 예를 들어, 트리블록은 4 개의 자식 노드 (child node) 들 (또한 서브-CU 들로서 지칭됨) 로 분할될 수도 있고, 각각의 자식 노드는 궁극적으로 부모 노드 (parent node) 일 수도 있고, 또 다른 4 개의 자식 노드들로 분할될 수도 있다. 쿼드트리의 리프 노드로서 지칭된, 최종적인 분할되지 않은 자식 노드는 리프-CU 로서 또한 지칭된 코딩 노드를 포함한다. 코딩된 비트스트림과 연관된 선택스 데이터는 최대 CU 심도로서 지칭된, 트리블록이 분할될 수도 있는 최대 횟수를 정의할 수도 있고, 또한, 코딩 노드들의 최소 사이즈를 정의할 수도 있다. 따라서, 비트스트림은 또한, 최소 코딩 유닛 (smallest coding unit; SCU) 을 정의할 수도 있다. 이 개시물은 HEVC 의 문맥에서의 CU, PU, 또는 TU 중의 임의의 것, 또는 다른 표준들의 문맥에서의 유사한 데이터 구조들 (예컨대, H.264/AVC 에서 매크로블록들 및 그 서브-블록들) 을 지칭하기 위하여 용어 "블록" 을 이용한다.

[0054] CU 는 코딩 노드와, 코딩 노드와 연관된 예측 유닛 (prediction unit; PU) 들 및 변환 유닛 (transform unit; TU) 들을 포함한다. CU 의 사이즈는 코딩 노드의 사이즈에 대응하고, 형상에 있어서 정사각형이어야 한다. CU 의 사이즈는 8x8 픽셀들로부터 64x64 픽셀들 이상의 최대치를 갖는 트리블록의 사이즈까지의 범위일 수도 있다. 각각의 CU 는 하나 이상의 PU 들 및 하나 이상의 TU 들을 포함할 수도 있다.

[0055] 일반적으로, PU 는 대응하는 CU 의 전부 또는 부분에 대응하는 공간적인 영역을 나타내고, PU 에 대한 참조 샘플을 추출하기 위한 데이터를 포함할 수도 있다. 또한, PU 는 예측과 관련된 데이터를 포함한다. 예를 들어, PU 가 인트라-모드 인코딩될 때, PU 에 대한 데이터는 PU 에 대응하는 TU 에 대한 인트라-예측 모드를 설명하는 데이터를 포함할 수도 있는 잔차 쿼드트리 (RQT) 내에 포함될 수도 있다. 또 다른 예로서, PU 가 인터-모드 인코딩될 때, PU 는 PU 에 대한 하나 이상의 모션 벡터들을 정의하는 데이터를 포함할 수도 있다.

[0056] TU 들은 변환, 예컨대, 이산 코사인 변환 (discrete cosine transform; DCT), 정수 변환, 웨이블렛 변환 (wavelet transform), 또는 개념적으로 유사한 변환의 잔차 비디오 데이터로의 적용에 후속하는 변환 도메인에서의 계수들을 포함할 수도 있다. 잔차 데이터는 인코딩되지 않은 픽처의 픽셀들과 PU 들에 대응하는 예측 값들과의 사이의 픽셀 차이들에 대응할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 CU 에 대한 잔차 데이터를 포함하는 TU 들을 형성할 수도 있고, 그 다음으로, CU 에 대한 변환 계수들을 생성하기 위하여 TU 들을 변환할 수도 있다.

[0057] 변환에 후속하여, 비디오 인코더 (20) 는 변환 계수들의 양자화를 수행할 수도 있다. 양자화는 일반적으로, 계수들을 나타내기 위해 이용된 데이터의 양을 가능한 대로 감소시키기 위하여 변환 계수들이 양자화되어 추가의 압축을 제공하는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도 (bit depth) 를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, n-비트 값은 양자화 동안에 m-비트 값으로 라운드 다운 (round down) 될 수도 있고, 여기서, n 은 m 보다 더 크다.

[0058] 비디오 인코더 (20) 는 그 다음, 변환 계수들을 스캔 (scan) 하여, 양자화된 변환 계수들을 포함하는 2 차원 행렬로부터 1 차원 벡터를 생성할 수도 있다. 스캔은 더 높은 에너지 (및 이에 따라, 더 낮은 주파수) 계수들을 어레이의 전방에 배치하고 더 낮은 에너지 (및 이에 따라, 더 높은 주파수) 계수들을 어레이의 후방에 배치하도록 설계될 수도 있다. 일부의 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 양자화된 변환 계수들을 스캐닝하여, 엔트로피 인코딩될 수 있는 직렬화된 벡터 (serialized vector) 를 생성하기 위하여 미리 정의된 스캔 순서를 사용할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 적응적 스캔 (adaptive scan) 을 수행할 수도 있다.

- [0059] 1 차원 벡터를 형성하기 위하여 양자화된 변환 계수들을 스캐닝한 후, 비디오 인코더 (20) 는 예컨대, 컨텍스트-적응 가변 길이 코딩 (context-adaptive variable length coding; CAVLC), 컨텍스트-적응 2 진 산술 코딩 (context-adaptive binary arithmetic coding; CABAC), 선택스-기반 컨텍스트-적응 2 진 산술 코딩 (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding; SBAC), 확률 간격 파티셔닝 엔트로피 (Probability Interval Partitioning Entropy; PIPE) 코딩 또는 또 다른 엔트로피 인코딩 방법론에 따라 1 차원 벡터를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 또한, 비디오 데이터를 디코딩함에 있어서 비디오 디코더 (30) 에 의한 이용을 위한 인코딩된 비디오 데이터와 연관된 선택스 엘리먼트들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다.
- [0060] 비디오 인코더 (20) 는 예컨대, 픽처 헤더, 블록 헤더, 슬라이스 헤더, 또는 GOP 헤더에서, 블록-기반 선택스 데이터, 픽처들의 그룹 (GOP)-기반 선택스 데이터, 및 GOP-기반 선택스 데이터와 같은 선택스 데이터를 비디오 디코더 (30) 로 추가로 전송할 수도 있다. GOP 선택스 데이터는 각각의 GOP 에서 다수의 픽처들을 설명할 수도 있고, 픽처 선택스 데이터는 대응하는 픽처를 인코딩하기 위하여 이용된 인코딩/예측 모드를 표시할 수도 있다.
- [0061] 비디오 디코더 (30) 는, 코딩된 비디오 데이터를 수신 시에, 예를 들어 이하 도 4 와 관련하여 더 자세히 설명되는 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 에 대해서 설명된 인코딩 패스에 대해 일반적으로 역인 디코딩 패스를 수행할 수도 있다.
- [0062] 이 개시물의 기술들은, 소스 디바이스 (12) 와 같은 전자 디바이스의 하나 이상의 동작 특성들을 결정하는 것, 및 디바이스의 결정된 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 디바이스의 인코더로 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 포함한다. 인코딩 파라미터는, 인코딩되는 비디오의 품질을 유지하도록 선택될 수도 있다 (예컨대, 초기에 선택되거나 비디오 코딩 동안 조정될 수도 있다). 일부 예들에서, 소스 디바이스 (12) 는 하나 이상의 인코딩 파라미터들 (예컨대, 해상도, 프레임 레이트, SNR/PSNR 등) 을 특정 값 또는 값들의 비교적 작은 범위로 유지함으로써 품질을 유지할 수도 있다. 상기 언급된 바와 같이, 인코딩된 비디오 데이터의 특정 품질을 유지하면서 인코딩 파라미터를 설정 및/또는 조정하는 것은 비디오 압축 레이트에 영향을 줄 수도 있다 (또는 비트레이트를 증가시킬 수도 있다). 이 개시의 양태들에 따르면, 소스 디바이스 (12) 는 특정 압축 레이트 및/또는 비트레이트를 유지함이 없이 인코딩 파라미터를 설정 및/또는 조정할 수도 있다.
- [0063] 소스 디바이스 (12) 는, 일부 예들에서, 비디오 압축에 있어서 전력 소모 및/또는 열 발생을 균형맞추기 위한 기술들을 이용할 수도 있다. 예를 들어, 이 개시물의 양태들에 따르면, 소스 디바이스 (12) 는 소스 디바이스 (12) 의 전력 소모 및/또는 소스 디바이스 (12) 에 의해 생성되는 열을 제어하기 위해 비디오 인코더 (20) 의 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 제어할 수도 있다. 일부 예들에서, 소스 디바이스 (12) 는 미리결정된 온도 임계치를 초과하는 소스 디바이스 (12) 의 하나 이상의 컴포넌트들의 온도에 기초하여 비디오 인코더 (20) 의 하나 이상의 비디오 인코딩 파라미터들을 초기에 제어할 수도 있다. 다른 예들에서, 소스 디바이스 (12) 는 미리결정된 임계치 너머로 또는 미리결정된 레이트보다 더 빨리 고갈되고 있는 전원에 기초하여 비디오 인코더 (20) 의 하나 이상의 비디오 인코딩 파라미터들을 초기에 제어할 수도 있다. 또 다른 예에서, 소스 디바이스 (12) 는 픽셀 프로세싱 임계치를 초과하는 인코딩되고 있는 픽셀들의 수에 기초하여 비디오 인코더 (20) 의 하나 이상의 비디오 인코딩 파라미터들을 초기에 제어할 수도 있다. 비디오 인코딩 파라미터들을 제어하는 것은, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 의 컴포넌트들의 온도를 낮추고, 및/또는, 디바이스 (4A) 또는 디바이스 (4B) 의 전원의 고갈을 느리게 하는데 도움이 될 수도 있다.
- [0064] 상기 예들은 초기 인코딩 파라미터들을 설정하는 것 (예컨대, 인코딩 이전에 설정하는 것) 을 설명하지만, 이 개시의 양태들에 따르면, 소스 디바이스 (12) 는 추가적으로 또는 대안적으로, 인코딩 동안 (예컨대, 실시간으로 또는 거의 실시간으로) 비디오 인코더 (20) 의 비디오 인코딩 파라미터들을 동적으로 조정할 수도 있다. 또한, 소스 디바이스는 비디오 인코더 (20) 의 파라미터들을 제어하기 위한 기초로서 조건들 (예컨대, 온도, 픽셀 프로세싱 레이트, 배터리 상태 등) 의 임의의 조합을 이용할 수도 있다.
- [0065] 도 3 은 이 개시물의 기술들을 이용할 수도 있는 비디오 인코더 (20) 의 일 예를 나타내는 블록도이다. 비디오 인코더 (20) 는 예시의 목적을 위해 HEVC 의 컨텍스트에서 설명될 것이지만, 이 개시물의 기술들과 함께 또한 사용될 수도 있는 다른 코딩 표준들 또는 방법들에 관해 이 개시물의 제한은 없다.
- [0066] 비디오 인코더 (20) 는 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들의 인트라-코딩 및 인터-코딩을 수행할 수도 있다. 인트라-코딩은 주어진 비디오 픽처 내의 비디오에서의 공간적 중복성을 감소시키거나 제거하기 위하

여 공간적 예측에 의존한다. 인터-코딩은 비디오 시퀀스의 인접한 픽처들 내에서의 비디오에 있어서의 시간적 중복성을 감소시키거나 제거하기 위하여 시간적 예측에 의존한다. 인트라-모드 (I 모드) 는 몇몇 공간 기반 압축 모드들 중의 임의의 것을 지칭할 수도 있다. 단방향 예측 (P 모드) 또는 양방향-예측 (B 모드) 과 같은 인터-모드들은 몇몇 시간 기반 압축 모드들 중의 임의의 것을 지칭할 수도 있다.

[0067] 도 3 에서 도시된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 인코딩될 비디오 픽처 내의 현재의 비디오 블록을 수신한다. 도 3 의 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 모드 선택 유닛 (40), 참조 픽처 메모리 (64), 합산기 (50), 변환 프로세싱 유닛 (52), 양자화 유닛 (54), 및 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 을 포함한다. 모드 선택 유닛 (40) 은 궁극적으로, 모션 보상 유닛 (44), 모션 추정 유닛 (42), 인트라 예측 유닛 (46), 및 파티션 유닛 (48) 을 포함한다. 비디오 블록 재구성을 위하여, 비디오 인코더 (20) 는 또한 역양자화 유닛 (58), 역변환 유닛 (60), 및 합산기 (62) 를 포함한다. 디블록킹 필터 (deblocking filter; 도 3 에서 도시되지 않음) 는 또한, 블록 경계들을 필터링하여 재구성된 비디오로부터 블록화 아티팩트 (blockiness artifact) 들을 제거하기 위하여 포함될 수도 있다. 희망하는 경우, 디블록킹 필터는 전형적으로 합산기 (62) 의 출력을 필터링할 것이다. (루프 내의 또는 루프 이후의) 추가적인 필터들은 또한, 디블록킹 필터에 추가하여 이용될 수도 있다. 이러한 필터들은 간결함을 위하여 도시되어 있지 않지만, 희망하는 경우, (루프내 (in-loop) 필터로서) 합산기 (50) 의 출력을 필터링할 수도 있다.

[0068] 인코딩 프로세스 동안, 비디오 인코더 (20) 는 코딩되어야 할 비디오 픽처 또는 슬라이스를 수신한다. 픽처 또는 슬라이스는 다수의 비디오 블록들로 분할될 수도 있다. 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 시간적 압축을 제공하기 위하여, 하나 이상의 참조 픽처들 내의 하나 이상의 블록들에 관하여 수신된 비디오 블록의 인터-예측 코딩을 수행한다. 인트라 예측 유닛 (46) 은 대안적으로, 공간적 압축을 제공하기 위하여, 코딩되어야 할 블록과 동일한 픽처 또는 슬라이스에서의 하나 이상의 이웃하는 블록들에 관하여 수신된 비디오 블록의 인트라-예측 코딩을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 예컨대, 비디오 데이터의 각각의 블록에 대한 적절한 코딩 모드를 선택하기 위하여, 다수의 코딩 패스 (coding pass) 들을 수행할 수도 있다.

[0069] 또한, 파티션 유닛 (48) 은 이전의 코딩 패스들에서의 이전의 파티셔닝 방식들의 평가에 기초하여, 비디오 데이터의 블록들을 서브-블록들로 파티셔닝할 수도 있다. 예를 들어, 파티션 유닛 (48) 은 먼저, 픽처 또는 슬라이스를 LCU 들로 파티셔닝할 수도 있고, 레이트-왜곡 (rate-distortion) 분석 (예컨대, 레이트-왜곡 최적화) 에 기초하여 LCU 들의 각각을 서브-CU 들로 파티셔닝할 수도 있다. 모드 선택 유닛 (40) 은 서브-CU 들로의 LCU 의 파티셔닝을 표시하는 쿼드트리 데이터 구조를 추가로 생성할 수도 있다. 쿼드트리의 리프-노드 CU 들은 하나 이상의 PU 들 및 하나 이상의 TU 들을 포함할 수도 있다.

[0070] 모드 선택 유닛 (40) 은 예컨대, 여러 결과들에 기초하여 코딩 모드들 중의 하나, 인트라 또는 인터를 선택할 수도 있고, 결과적인 인트라-코딩된 또는 인터-코딩된 블록을, 잔차 블록 데이터를 생성하기 위하여 합산기 (50) 에, 그리고 참조 픽처로서의 이용을 위한 인코딩된 블록을 재구성하기 위하여 합산기 (62) 에 제공할 수도 있다. 모드 선택 유닛 (40) 은 또한, 모션 벡터들, 인트라-모드 표시자들, 파티션 정보, 및 다른 이러한 신택스 정보와 같은 신택스 엘리먼트들을 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 에 제공한다.

[0071] 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 고도로 통합될 수도 있지만, 개념적인 목적들을 위하여 별도로 예시되어 있다. 모션 추정 유닛 (42) 에 의해 수행된 모션 추정은 비디오 블록들에 대한 모션을 추정하는 모션 벡터들을 생성하는 프로세스이다. 예를 들어, 모션 벡터는 현재의 픽처 (또는 다른 코딩된 유닛) 내에서 코딩되고 있는 현재의 블록에 관한 참조 픽처 (또는 다른 코딩된 유닛) 내의 예측 블록에 관한 현재의 비디오 픽처 내의 비디오 블록의 PU 의 변위를 표시할 수도 있다.

[0072] 예측 블록은, 절대차의 합 (sum of absolute difference; SAD), 제곱차의 합 (sum of square difference; SSD), 또는 다른 차이 메트릭들에 의해 결정될 수도 있는 픽셀 차이의 측면에서, 코딩되어야 할 블록과 근접하게 일치하는 것으로 판명되는 블록이다. 일부의 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 참조 픽처 메모리 (64) 내에 저장된 참조 픽처들의 서브-정수 (sub-integer) 픽셀 위치들에 대한 값들을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 참조 픽처의 1/4 픽셀 위치들, 1/8 픽셀 위치들, 또는 다른 분수 픽셀 위치들의 값들을 보간할 수도 있다. 그러므로, 모션 추정 유닛 (42) 은 전체 픽셀 위치들 및 분수 픽셀 위치들에 관한 모션 검색을 수행할 수도 있고, 분수 픽셀 정밀도를 갖는 모션 벡터를 출력할 수도 있다.

[0073] 모션 추정 유닛 (42) 은 PU 의 위치를 참조 픽처의 예측 블록의 위치와 비교함으로써, 인터-코딩된 슬라이스에서의 비디오 블록의 PU 에 대한 모션 벡터를 계산한다. 참조 픽처는 제 1 참조 픽처 리스트 (List 0) 또는

제 2 참조 픽처 리스트 (List 1)로부터 선택될 수도 있고, 이들의 각각은 참조 픽처 메모리 (64) 내에 저장된 하나 이상의 참조 픽처들을 식별한다. 모션 추정 유닛 (42)은 계산된 모션 벡터를 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 및 모션 보상 유닛 (44)으로 전송한다.

[0074] 모션 보상 유닛 (44)에 의해 수행된 모션 보상은 모션 추정 유닛 (42)에 의해 결정된 모션 벡터에 기초하여 예측 블록을 불러오거나 생성하는 것을 포함할 수도 있다. 다시, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44)은 일부의 예들에서 기능적으로 통합될 수도 있다. 현재의 비디오 블록의 PU에 대한 모션 벡터를 수신할 시에, 모션 보상 유닛 (44)은 모션 벡터가 참조 픽처 리스트들 중의 하나에서 지시하는 예측 블록을 위치시킬 수도 있다.

[0075] 합산기 (50)는 이하에서 논의된 바와 같이, 코딩되고 있는 현재의 비디오 블록의 픽셀 값들로부터 예측 블록의 픽셀 값들을 감산하여 픽셀 차이 값들을 형성함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 일반적으로, 모션 추정 유닛 (42)은 루마 컴포넌트들에 관한 모션 추정을 수행하고, 모션 보상 유닛 (44)은 크로마 컴포넌트들 및 루마 컴포넌트들의 양자에 대한 루마 컴포넌트들에 기초하여 계산된 모션 벡터들을 이용한다. 모드 선택 유닛 (40)은 또한, 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 디코딩함에 있어서 비디오 디코더 (30)에 의해 이용하기 위한 비디오 블록들 및 비디오 슬라이스와 연관된 신택스 엘리먼트들을 생성할 수도 있다.

[0076] 인트라 예측 유닛 (46)은 위에서 설명된 바와 같이, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44)에 의해 수행된 인터-예측에 대한 대안으로서, 현재의 블록을 인트라-예측할 수도 있다. 특히, 인트라 예측 유닛 (46)은 현재의 블록을 인코딩하기 위하여 이용하기 위한 인트라-예측 모드를 결정할 수도 있다. 일부의 예들에서, 인트라 예측 유닛 (46)은 예컨대, 별도의 인코딩 패스들 동안에 다양한 인트라-예측 모드들을 이용하여 현재의 블록을 인코딩할 수도 있고, 인트라 예측 유닛 (46) (또는 일부의 예들에서, 모드 선택 유닛 (40))은 테스트된 모드들로부터 이용하기 위한 적절한 인트라-예측 모드를 선택할 수도 있다.

[0077] 예를 들어, 인트라 예측 유닛 (46)은 다양한 테스트된 인트라-예측 모드들에 대한 레이트-왜곡 분석을 이용하여 레이트-왜곡 값들을 계산할 수도 있고, 테스트된 모드들 중에서 최상의 레이트-왜곡 특성들을 가지는 인트라-예측 모드를 선택할 수도 있다. 레이트-왜곡 분석은 일반적으로, 인코딩된 블록을 생성하기 위해 이용된 비트레이트 (즉, 비트들의 수) 뿐만 아니라, 인코딩된 블록과, 인코딩된 블록을 생성하기 위하여 인코딩되었던 원래의 인코딩되지 않은 블록과의 사이의 왜곡 (또는 에러)의 양을 결정한다. 인트라 예측 유닛 (46)은 어느 인트라-예측 모드가 블록에 대한 최상의 레이트-왜곡 값을 나타내는지 결정하기 위하여 다양한 인코딩된 블록들에 대한 왜곡들 및 레이트들로부터 비율 (ratio) 들을 계산할 수도 있다.

[0078] 비디오 인코더 (20)는 코딩되고 있는 원래의 비디오 블록으로부터 모드 선택 유닛 (40)으로부터의 예측 데이터를 감산함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (50)는 이 감산 연산을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다.

[0079] 변환 프로세싱 유닛 (52)은 이산 코사인 변환 (discrete cosine transform; DCT) 또는 개념적으로 유사한 변환과 같은 변환을 잔차 블록에 적용하여, 잔차 변환 계수 값들을 포함하는 비디오 블록을 생성한다. 변환 프로세싱 유닛 (52)은 DCT와 개념적으로 유사한 다른 변환들을 수행할 수도 있다. 웨이블릿 변환 (wavelet transform) 들, 정수 변환 (integer transform) 들, 서브-대역 변환 (sub-band transform) 들 또는 다른 유형들의 변환들이 또한 이용될 수 있다. 어떤 경우에도, 변환 프로세싱 유닛 (52)은 변환을 잔차 블록에 적용하여, 잔차 변환 계수들의 블록을 생성한다. 변환은 잔차 정보를 픽셀 값 도메인으로부터, 주파수 도메인과 같은 변환 도메인으로 변환할 수도 있다.

[0080] 변환 프로세싱 유닛 (52)은 결과적인 변환 계수들을 양자화 유닛 (54)으로 전송할 수도 있다. 양자화 유닛 (54)은 비트레이트를 추가로 감소시키기 위하여 변환 계수들을 양자화한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도를 감소시킬 수도 있다. 양자화도 (degree of quantization)는 양자화 파라미터를 조절함으로써 수정될 수도 있다. 일부의 예들에서, 다음으로, 양자화 유닛 (54)은 양자화된 변환 계수들을 포함하는 행렬 (matrix)의 스캔을 수행할 수도 있다. 대안적으로, 엔트로피 인코딩 유닛 (56)은 스캔을 수행할 수도 있다.

[0081] 양자화에 후속하여, 엔트로피 인코딩 유닛 (56)은 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 코딩한다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛 (56)은 컨텍스트-적응 가변 길이 코딩 (CAVLC), 컨텍스트 적응 2진 산술 코딩 (CABAC), 신택스-기반 컨텍스트-적응 2진 산술 코딩 (SBAC), 확률 간격 파티셔닝 엔트로피 (PIPE) 코딩 또는 또 다른 엔트로피 코딩 기법을 수행할 수도 있다. 컨텍스트-기반 엔트로피 인코딩의 경우, 컨텍스트는 이웃하는 블록

들에 기초할 수도 있다.

- [0082] 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 에 의한 엔트로피 코딩에 후속하여, 인코딩된 비트스트림은 또 다른 디바이스 (예컨대, 비디오 디코더 (30)) 로 송신될 수도 있거나, 더 이후의 송신 또는 취출을 위해 아카이브될 수도 있다. 역양자화 유닛 (58) 및 역변환 유닛 (60) 은 예컨대, 참조 블록으로서의 더 이후의 이용을 위하여, 픽셀 도메인에서 잔차 블록을 재구성하기 위하여 역양자화 및 역변환을 각각 적용한다. 모션 보상 유닛 (44) 은 잔차 블록을 참조 픽처 메모리 (64) 의 픽처들 중의 하나의 프레임의 예측 블록에 추가함으로써 참조 블록을 계산할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (44) 은 또한, 모션 추정 시에 이용하기 위한 서브 정수 픽셀 값들을 계산하기 위하여 하나 이상의 보간 필터들을 재구성된 잔차 블록에 적용할 수도 있다.
- [0083] 합산기 (62) 는 참조 픽처 메모리 (64) 에서의 저장을 위한 재구성된 비디오 블록을 생성하기 위하여, 재구성된 잔차 블록을, 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 생성된 모션 보상된 예측 블록에 추가한다. 재구성된 비디오 블록은 추후의 비디오 픽처에서 블록을 인터-코딩하기 위하여, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 참조 블록으로서 이용될 수도 있다.
- [0084] 이 개시의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 디바이스의 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 비디오 데이터의 인코딩하기 위한 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 설정 및/또는 조정하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 이 개시의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 의 하나 이상의 인코딩 파라미터들은 비디오 인코더 및/또는 비디오 인코더 (20) 를 포함하는 디바이스의 전력 소모 및/또는 그것에 의해 생성된 열을 조정하도록 제어될 수도 있다.
- [0085] 예시의 목적을 위한 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 의 하나 이상의 인코딩 파라미터들은 비디오 인코더 및/또는 비디오 인코더 (20) 를 포함하는 디바이스의 다른 컴포넌트들의 온도, 비디오 인코더 (20) 의 픽셀 프로세싱 레이트, 비디오 인코더 (20) 를 포함하는 디바이스의 전원의 상태 등에 기초하여 설정 및/또는 조정될 수도 있다.
- [0086] 이 개시의 양태들에 따르면, 예시적인 인코딩 파라미터들은 B-프레임 파라미터, 검색 구역 파라미터, 및 예측 모드 파라미터를 포함할 수도 있다. 이러한 파라미터들은 개별적으로 또는 결합하여 제어될 수도 있다. 또한, 하지만, 이들 예들은 단지 설명 및 예시의 목적들을 위해 제공되고, 이 기술들은 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 인코더 (20) 를 포함하는 디바이스의 다른 컴포넌트들의 전력 인입 및/또는 열적 특성에 영향을 미칠 수도 있는 다른 인코딩 파라미터들 (예컨대, CU들 또는 PU들의 사이즈, 양자화 레이트, 다른 예측 제한들, 참조 픽처 메모리 (64) 에 저장되는 데이터의 양 및/또는 픽처들의 수에 대한 제한 등) 과 함께 사용될 수도 있다.
- [0087] 일 예에서, 이 개시의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 인코더 (20) 를 포함하는 디바이스의 동작 특성에 기초하여 비디오 코딩에서의 B-프레임들을 인에이블 (enable) 또는 디스에이블 (disable) 할 수도 있다. B-프레임들을 디스에이블하는 것은, 예를 들어, 인코딩을 위해 필요한 메모리 트래픽의 양을 감소시키고, 이에 의해, 비디오 인코더 (20) 의 전력 소모 및/또는 코딩 동안 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 메모리를 감소시킬 수도 있다. B-프레임들을 디스에이블시키기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 인터-예측 코딩 동안 오직 하나의 참조 픽처 리스트가 사용되도록 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 을 조정할 수도 있다. 단일 참조 픽처 리스트에 비디오 인코더 (20) 를 제한하는 것은 2 개의 리스트들을 이용하는 것이 비해 모션 추정/보상을 수행하기 위해 필요한 연산 자원 및/또는 메모리 액세스를 감소시킬 수도 있다.
- [0088] 또 다른 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 인터-예측을 수행하기 위한 검색 구역을 제한 및/또는 조정할 수도 있다. 예를 들어, 인터-예측을 수행하기 위한 검색 구역을 제한하는 것은, (예컨대, "최선의 매치" 로서 지칭되는) 현재 코딩되고 있는 블록에 가장 가깝게 매칭되는 예측 블록을 발견하는 것과 연관된 계산들의 수를 감소시키고 이에 의해 비디오 인코더 (20) 의 전력 소모를 감소시킬 수도 있다. 또한, 상대적으로 더 작은 검색 구역은 메모리로부터 액세스되는 데이터의 양을 감소시키고 이에 의해 상기 언급된 바와 같이 전력 소모를 추가로 감소시킬 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, 모션 추정 유닛 (44) 이 (예컨대, 모션 벡터에 의해 식별된 바와 같이) 예측 블록을 로케이팅할 수도 있는 다른 픽처들 또는 슬라이스들의 영역들을 제한함으로써 검색 구역을 제한할 수도 있다.
- [0089] 또 다른 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 예측 모드를 제한 및/또는 조정할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 이용가능한 예측 모드들의 셋트를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 전체적으로 수행되는 바와 같이 인터-예측을 인에이블

또는 디스에이브할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 인트라-예측 유닛 (46) 에 의해 적용되는 인트라-모드들의 수를 감소시킬 수도 있다. 이용가능한 예측 모드들의 수 및/또는 유형을 감소시키는 것은 메모리 액세스에서의 감소 및/또는 감소된 계산 부하를 통해 전력 소모를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, 이용가능한 예측 모드들의 수 및/또는 유형을 감소시킴으로써, 비디오 인코더 (20) 는 상대적으로 더 적은 레이트-왜곡 최적화들을 수행할 수도 있고, 이는, 메모리 액세스에서의 감소 및/또는 감소된 계산 부하를 통한 감소된 전력 소모를 초래할 수도 있다.

[0090] 상기 설명된 비디오 인코더 (20) 의 파라미터들을 조정하는 것은 인코딩된 비디오 데이터의 압축 레이트 및/또는 비트레이트에 영향을 미칠 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 에서 (예컨대, B-프레임들의 사용, 제한 모드들의 수, 검색 구역들의 수 등을 제한하는 것과 같이) 제한들을 적용하는 것은 인코딩된 비디오 파일들이 제한들 없이 인코딩된 비디오 파일들에 비해 상대적으로 더 큰 파일 수치를 갖는 것을 초래할 수도 있다. 이 개시물의 기술들은 인코딩된 비디오 파일을 더 낮은 압축 레이트로부터 더 높은 압축 레이트로 트랜스코딩하여 인코딩된 비디오 파일의 사이즈를 감소시키는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터를 트랜스코딩하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 인코딩된 비디오 파일들이 저 전력 모드를 이용하여 생성되는 경우들에서, 비디오 인코더 (20) 는 더 큰 비디오 파일들을 (예컨대, 더 높은 압축 레이트 및/또는 더 낮은 비트레이트를 이용하여) 더 작은 파일 사이즈로 트랜스코딩할 수도 있다.

[0091] 일부 예들에서, 이 개시의 양태들에 따르면, 트랜스코딩은 미리결정된 트랜스코딩 조건이 만족될 때 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 를 포함하는 디바이스는, 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들이 유휴 상태에 있을 때, 디바이스의 배터리 소스가 남아 있는 전하의 미리결정된 양보다 더 많이 가질 때, 디바이스가 전원에 접속될 때 등일 때 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 이러한 예들에서, 트리거링 조건은 디바이스의 미리결정된 유휴 지속기간, 디바이스의 배터리의 배터리 상태 (예컨대, 남아있는 전하, 전하 소멸 레이트 등), 또는 디바이스의 전원 상태 중 적어도 하나일 수도 있다.

[0092] 또한, 이 개시의 양태들에 따르면, 트랜스코딩은 미리결정된 종결 조건이 만족될 때 종결될 수도 있다. 종결 조건은, 비제한적 예들로서, 유휴 상태에서부터 활성 상태로의 비디오 인코더 (20) 를 포함하는 디바이스의 상태에서의 변화, 또는 외부 전원으로로부터 디바이스의 내부 전원으로의 비디오 인코더 (20) 를 포함하는 디바이스의 전원 상태에서의 변화를 포함할 수도 있다.

[0093] 도 4 는 이 개시물의 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 디코더 (30) 의 예를 예시하는 블록도이다. 도 4 의 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 엔트로피 디코딩 유닛 (70), 모션 보상 유닛 (72), 인트라 예측 유닛 (74), 역양자화 유닛 (76), 역변환 유닛 (78), 참조 픽처 메모리 (82) 및 합산기 (80) 를 포함한다.

[0094] 디코딩 프로세스 동안, 비디오 디코더 (30) 는 인코딩된 비디오 슬라이스의 비디오 블록들 및 연관된 신텍스 엘리먼트들을 나타내는 인코딩된 비디오 비트스트림을 비디오 인코더 (20) 로부터 수신한다. 비디오 디코더 (30) 의 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 은 양자화된 계수들, 모션 벡터들 또는 인트라-예측 모드 표시자들을, 및 다른 신텍스 엘리먼트들을 생성하기 위하여 비트스트림을 엔트로피 디코딩한다. 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 은 모션 벡터들 및 다른 신텍스 엘리먼트들을 모션 보상 유닛 (72) 으로 포워드한다. 비디오 디코더 (30) 는 비디오 슬라이스 레벨 및/또는 비디오 블록 레벨에서 신텍스 엘리먼트들을 수신할 수도 있다.

[0095] 비디오 슬라이스가 인트라-코딩된 (I) 슬라이스로서 코딩될 때, 인트라 예측 유닛 (74) 은 시그널링된 인트라 예측 모드와, 현재의 픽처의 이전에 디코딩된 블록들로부터의 데이터에 기초하여, 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 데이터를 생성할 수도 있다.

[0096] 비디오 픽처가 인터-코딩된 (즉, B 또는 P) 슬라이스로서 코딩될 때, 모션 보상 유닛 (72) 은 모션 벡터들과, 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 으로부터 수신된 다른 신텍스 엘리먼트들에 기초하여, 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성한다. 예측 블록들은 참조 픽처 리스트들 중의 하나 내의 참조 픽처들 중의 하나로부터 생성될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 참조 픽처 메모리 (82) 내에 저장된 참조 픽처들에 기초하여, 디폴트 구성 기법들을 이용하여 참조 픽처 리스트들, List 0 및 List 1 을 구성할 수도 있다.

[0097] 모션 보상 유닛 (72) 은 모션 벡터들 및 다른 신텍스 엘리먼트들을 파싱함으로써 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 정보를 결정하고, 디코딩되고 있는 현재의 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성하기 위하여 예측 정보를 이용한다. 예를 들어, 모션 보상 유닛 (72) 은 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 코딩하기 위해 이용된 예측 모드 (예컨대, 인트라-예측 또는 인터-예측), 인터-예측 슬라이스 타입 (예컨대, B 슬라이스 또는 P 슬라이스), 슬라이스에 대한 참조 픽처 리스트들 중의 하나 이상에 대한 구성 정보, 슬라이스의

각각의 인터-인코딩된 비디오 블록에 대한 모션 벡터들, 슬라이스의 각각의 인터-코딩된 비디오 블록에 대한 인터-예측 상태, 및 현재의 비디오 슬라이스에서 비디오 블록들을 디코딩하기 위한 다른 정보를 결정하기 위하여, 수신된 선택스 엘리먼트들의 일부를 이용한다.

- [0098] 모션 보상 유닛 (72) 은 또한, 보간 필터들에 기초하여 보간을 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72) 은 참조 블록들의 서브-정수 픽셀들에 대한 보간된 값들을 계산하기 위하여, 비디오 블록들의 인코딩 동안에 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용된 바와 같은 보간 필터들을 이용할 수도 있다. 이 경우, 모션 보상 유닛 (72) 은 수신된 선택스 엘리먼트들로부터 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용된 보간 필터들을 결정할 수도 있고, 예측 블록들을 생성하기 위하여 보간 필터들을 이용할 수도 있다.
- [0099] 역양자화 유닛 (76) 은, 비트스트림에서 제공되며 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 에 의해 디코딩된 양자화된 변환 계수들을 역양자화, 즉, 비양자화 (de-quantize) 한다. 역양자화 프로세스는 양자화도 및 마찬가지로, 적용되어야 할 역양자화도를 결정하기 위하여, 비디오 슬라이스에서의 각각의 비디오 블록에 대해 비디오 디코더 (30) 에 의해 계산된 양자화 파라미터 QP_Y 의 이용을 포함할 수도 있다.
- [0100] 역변환 유닛 (78) 은 픽셀 도메인에서 잔차 블록들을 생성하기 위하여, 역변환, 예컨대, 역 DCT, 역정수 변환, 또는 개념적으로 유사한 역변환 프로세스를 변환 계수들에 적용한다. 역 변환은 (예컨대, 비디오 인코더 (20) 에 의한) 비디오 인코딩 동안 적용된 순방향 변환에 대해 역일 수도 있다.
- [0101] 모션 보상 유닛 (72) 이 모션 벡터들 및 다른 선택스 엘리먼트들에 기초하여 현재의 비디오 블록에 대한 예측 블록을 생성한 후, 비디오 디코더 (30) 는 역변환 유닛 (78) 으로부터의 잔차 블록들을, 모션 보상 유닛 (72) 에 의해 생성된 대응하는 예측 블록들과 합산함으로써 디코딩된 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (80) 는 이 합산 연산을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다.
- [0102] 희망하는 경우, 디블록킹 필터는 또한, 블록화 아티팩트들을 제거하기 위하여 디코딩된 블록들을 필터링하도록 적용될 수도 있다. (코딩 루프 내의 또는 코딩 루프 이후 중의 어느 하나에서의) 다른 루프 필터들은 또한, 픽셀 천이 (pixel transition) 들을 평활화하거나, 또는 이와 다르게 비디오 품질을 개선시키기 위하여 이용될 수도 있다. 다음으로, 주어진 픽처에서의 디코딩된 비디오 블록들은, 후속 모션 보상을 위해 이용된 참조 픽처들을 저장하는 참조 픽처 메모리 (82) 내에 저장된다. 참조 픽처 메모리 (82) 는 또한, 도 2 의 디스플레이 디바이스 (34) 와 같은 디스플레이 디바이스 상에서의 더 이후의 제시를 위한 디코딩된 비디오를 저장한다.
- [0103] 이 개시의 양태들에 따르면, 비디오 디코더 (30) 는 (도 2 및 도 3 과 관련하여 상기 설명된 바와 같이) 비디오 인코더 (20) 에 의해 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩할 수도 있다. 비디오가 트랜스코딩되는 경우들에서, 비디오 디코더 (30) 는 트랜스코딩 프로세스 동안 비디오를 디코딩하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0104] 도 5 는 이 개시의 기술들을 구현하도록 구성될 수도 있는 디바이스 (100) 의 하나의 예를 나타내는 블록도이다. 일부 예들에서, 디바이스 (100) 와 관련하여 도시되고 설명된 하나 이상의 컴포넌트들은 디바이스 (4A) 및/또는 디바이스 (4B) (도 1) 에 통합될 수도 있다.
- [0105] 도 5 에 도시된 예에서, 디바이스 (100) 는 하나 이상의 프로세서들 (104), 하나 이상의 애플리케이션들 (110) 을 저장하는 메모리 (108), 디스플레이 프로세서 (114), 로컬 디스플레이 (116), 오디오 프로세서 (120), 스피커들 (122), 전송 유닛 (126), 무선 모듈 (128), 입력 디바이스들 (132), 카메라 시스템 (140), 비디오 인코더/비디오 디코더 (코덱) (144), 전원 (146), 및 열/전력 관리기 (148) 를 포함한다. 다른 예들은 도 5 에 도시된 것들보다 더 많거나 더 적은 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 또한, 특정 컴포넌트들은 논의의 목적을 위해 별개로 기술되었지만, 도 5 와 관련하여 도시되고 기술된 일부 컴포넌트들은 고도로 집적되거나 결합되어 단일 컴포넌트를 형성할 수도 있음을 이해하여야 한다.
- [0106] 컴포넌트들 (104, 108, 114, 120, 126, 132, 136, 140, 144, 및 148) 의 각각은 통신 채널들 (150) 을 통한 컴포넌트 간 통신을 위해 (물리적으로, 통신적으로, 및/또는 동작적으로) 상호접속될 수도 있다. 일부 예들에서, 통신 채널들 (150) 은 시스템 버스, 네트워크 접속, 인터 프로세스 통신 데이터 구조, 또는 데이터를 통신하기 위한 임의의 다른 채널을 포함할 수도 있다.
- [0107] 하나 이상의 프로세서들 (104) 은 메모리 (108) 에 저장된 명령들을 프로세싱하는 것이 가능할 수도 있다. 프로세서들 (104) 중 하나 이상은 디바이스 (100) 에 대한 중앙 프로세싱 유닛 (CPU) 을 형성할 수도 있다. 프로세서들 (104) 은, 예를 들어, 하나 이상의 마이크로프로세서들, DSP들, ASIC들, FPGA들, 이산 로직, 또는

이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 프로세서들 (104) 은 고정된 기능 로직 및/또는 프로그래머블 로직을 포함할 수도 있고, 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 실행할 수도 있다. 본 기술들이 부분적으로 소프트웨어로 구현될 때, 디바이스는 그 소프트웨어를 위한 명령들을 적합한, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장하고, 그 명령들을 이 개시의 기술들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들을 이용하여 하드웨어에서 수행할 수도 있다.

[0108] 도 5 의 메모리 (108) 는, 이로 제한되지는 않으나, 동기식 동적 랜덤 액세스 메모리 (SDRAM) 와 같은 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 비휘발성 랜덤 액세스 메모리 (NVRAM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리 (EEPROM), 자기 랜덤 액세스 메모리 (MRAM), 플래시 메모리 등을 포함한 매우 다양한 휘발성 또는 비휘발성 메모리 중 임의의 메모리를 포함할 수도 있다, 메모리 (108) 는 오디오/비디오 데이터, 뿐만 아니라 다른 종류들의 데이터를 저장하기 위한 컴퓨터-판독가능 저장 매체를 포함할 수도 있다.

[0109] 일부 예들에서, 메모리 (108) 는 본 개시물에서 설명된 다양한 기법들을 수행하는 것의 일부로서 프로세서 (104) 에 의해 실행되는 애플리케이션들 (110) 을 저장할 수도 있다. 메모리 (108) 는 또한 디바이스 (100) 에 의한 프레젠테이션을 위한 소정의 오디오/비디오 (A/V) 데이터를 저장할 수도 있다. 예를 들어, 메모리 (108) 는 전체 A/V 파일을 저장할 수도 있고, 예를 들어, 다른 디바이스 또는 소스로부터 스트리밍된 A/V 파일의 일부분을 단순히 저장하는 보다 작은 버퍼를 포함할 수도 있다. 아무튼, 메모리 (108) 는 데이터가 디바이스 (100) 에 의해 프레젠테이션되기 전에 A/V 데이터를 버퍼링할 수도 있다. 메모리 (108) 는 또한, 비디오 데이터가 인코딩되고 있는 동안뿐만 아니라 인코딩된 비디오 파일이 생성된 후에도, (이하 설명되는 코덱 (144) 에 의한) 비디오 데이터를 저장할 수도 있다.

[0110] 일부 예들에서, 디바이스 (100) 는 A/V 데이터를 로컬로 프로세싱하고 디스플레이할 수도 있다. 특히, 디스플레이 프로세서 (114) 는 로컬 디스플레이 (116) 상에 디스플레이될 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 플랫폼의 일부분을 형성할 수도 있다. 이와 관련하여, 디스플레이 프로세서 (114) 는 (프로세서들 (104) 에 대해 위에서 설명된 바와 같은) 코덱을 포함할 수도 있다. 디스플레이 (116) 는 액정 디스플레이 (LCD), 발광 다이오드 (LED), 유기 발광 다이오드 (OLED), 또는 사용자에게 이해할 수 있는 출력을 발생시킬 수 있는 임의의 다른 유형의 디바이스를 포함할 수도 있다. 또한, 오디오 프로세서 (120) 는 하나 이상의 스피커들 (122) 에 출력하기 위한 오디오 데이터를 프로세싱할 수도 있다.

[0111] 전송 유닛 (126) 은 네트워크 전송을 위해 인코딩된 A/V 데이터를 프로세싱할 수도 있다. 예를 들어, 인코딩된 A/V 데이터는 네트워크에 걸친 통신을 위해 프로세서들 (104) 에 의해 프로세싱되고 전송 유닛 (126) 에 의해 네트워크 액세스 계층 (Network Access Layer; NAL) 유닛들로 캡슐화될 수도 있다. NAL 유닛들은 네트워크 접속을 통해 다른 디바이스로 모뎀 (128) 에 의해 보내질 수도 있다. 이와 관련하여, 모뎀 (128) 은, 예를 들어, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (orthogonal frequency division multiplexing; OFDM) 기법들, 시분할 멀티 액세스 (time division multi access; TDMA), 주파수 분할 멀티 액세스 (frequency division multi access; FDMA), 코드 분할 멀티 액세스 (code division multi access; CDMA), 또는 OFDM, FDMA, TDMA 및/또는 CDMA, WiFi, Bluetooth, Ethernet, IEEE 802.11 패밀리 표준들, 또는 임의의 다른 무선 혹은 유선 통신 기법의 임의의 조합을 포함하는 임의의 개수의 통신 기법들에 따라 동작할 수도 있다. 일부 예들에서, 디바이스 (100) 의 모뎀 (128) 은 캡슐화된 데이터 패킷들을 수신할 수도 있고, 캡슐화해제를 위해 캡슐화된 데이터 유닛들을 전송 유닛 (126) 으로 보낸다. 예를 들어, 전송 유닛 (126) 은 NAL 유닛들로부터 데이터 패킷들을 추출할 수도 있고, 프로세서들 (104) 은 데이터 패킷들을 파싱하여 사용자 입력 커맨드들을 추출할 수 있다.

[0112] 하나 이상의 입력 디바이스들 (132) 은 촉각, 오디오, 또는 비디오 피드백을 통해 사용자로 부터 입력을 수신하도록 구성될 수도 있다. 입력 디바이스 (132) 의 예들은 터치 및/또는 존재 감응 스크린, 마우스, 키보드, 음성 반응 시스템, 마이크로폰, 또는 사용자로 부터 커맨드를 검출하기 위한 임의의 다른 유형의 디바이스를 포함한다.

[0113] 그래픽 프로세싱 유닛 (GPU) (136) 은 그래픽 동작들을 수행하기 위한 하나 이상의 전용 프로세서들을 나타낸다. 즉, 예를 들어, GPU (136) 는 그래픽들을 렌더링하고 GPU 애플리케이션들을 실행하기 위한 고정 기능 및/또는 프로그래밍가능한 컴포넌트들을 갖는 전용 하드웨어 유닛일 수도 있다. 일부 예들에서, GPU (136) 는 또한 DSP, 범용 마이크로프로세서, ASIC, FPGA, 또는 다른 등가의 통합 혹은 이산 로직 회로부를 포함할 수도 있다. GPU (136) 가 도 5 의 예에서는 별도의 유닛으로 도시되나, 일부 예들에서, GPU (136) 는 (CPU 와 같은) 하나 이상의 다른 프로세서들 (104) 과 단일 유닛으로 통합될 수도 있다.

[0114] 카메라 시스템 (140) 은 이미지 프로세서, 이미지 센서, 및 이미지들을 캡처하기 위한 다수의 다른 컴포넌트들

을 포함할 수도 있다. 카메라 시스템 (140) 은 소위 카메라 폰들 또는 비디오 폰들에 대한 하나 이상의 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 카메라 시스템 (140) 은 GPU (136) 와 연계하여 동작해 소스 비디오로서 컴퓨터 그래픽들-기반 데이터, 또는 라이브 비디오, 아카이브된 비디오, 및/또는 컴퓨터-발생된 비디오의 조합을 발생시킬 수도 있다. 캡처된, 사전-캡처된, 또는 컴퓨터-발생된 비디오는 (위에서 설명된) 비디오 인코더에 의해 인코딩될 수도 있다.

[0115] 코덱 (144) 은 전송, 저장, 및 디스플레이를 위해 A/V 데이터를 인코딩 및/또는 디코딩하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 코덱 (144) 은 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 중 일방 또는 양방을 포함할 수도 있고, 비디오 인코더 또는 비디오 디코더로서 동작할 수도 있고, 그들 중 어느 일방은 도 2 내지 도 4 와 관련하여 상기 설명된 바와 같이, 결합된 비디오 인코더/디코더 (코덱) 의 일부로서 통합될 수도 있다. 일부 경우들에서, 코덱 (144) 은, 다르게는 MPEG-4, 파트 10, 어드밴스드 비디오 코딩 (AVC) 으로서 지칭되는 ITU-T H.264 표준, 또는 이러한 표준들의 확장판들과 같은 비디오 압축 표준들에 따라 동작할 수도 있다. 비디오 압축 표준들의 다른 예들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263 및 HEVC (High Efficiency Video Coding) 표준을 포함한다.

[0116] 열/전력 관리기 (148) 는 하나 이상의 컴포넌트들이 하나 이상의 동작 특성 목표들에서 또는 그 아래에서 동작하는 것을 유지하도록 디바이스 (100) 의 하나 이상의 컴포넌트들을 관리할 수도 있다. 일 예에서, 동작 특성 목표는 디바이스 (100) 의 동작 온도를 표시하는 열 목표일 수도 있으며, 동작 특성 목표를 생성하도록 디바이스의 적어도 하나의 동작 파라미터를 조정하는 것은 디바이스의 온도를 열 목표와 동일하게 또는 그보다 적게 유지하도록 디바이스의 적어도 하나의 동작 파라미터를 조정하는 것을 포함한다. 다른 예에서, 동작 특성 목표는 디바이스를 동작시킴으로써 소비된 전력의 양을 표시하는 전력 목표를 포함하며, 동작 특성 목표를 생성하도록 디바이스 (100) 의 적어도 하나의 동작 파라미터를 조정하는 것은 디바이스의 전력 소비를 전력 목표와 동일하게 또는 그보다 적게 유지하도록 디바이스의 적어도 하나의 동작 파라미터를 조정하는 것을 포함한다.

[0117] 전원 (146) 은 전원 (146) 내에 저장된 전하를 방전함으로써 디바이스 (100) 의 컴포넌트들에 전력을 제공하는 임의의 유닛일 수도 있다. 일부 예들에서, 전원 (146) 은 재충전가능한 배터리일 수도 있고, 전력 회로에 커플링될 수도 있다. 즉, 전원 (146) 은 단일 전원을 형성하기 위해 병렬로 또는 직렬로 함께 묶이는 하나 이상의 재충전가능한 배터리들일 수도 있다. 다른 예에서, 전원 (146) 은 하나 이상의 단일 사용 배터리들 (예컨대, 비-재충전가능한 것), 하나 이상의 커패시터들, 및/또는 슈퍼커패시터들을 포함할 수도 있다. 또한, 도 5 에서는 단일 전원 (146) 으로서 도시되었지만, 디바이스 (100) 는 다수의 상이한 전원 (146) 을 포함할 수도 있다.

[0118] 상기 언급된 바와 같이, 전원 (146) 은 하나 이상의 재충전가능한 배터리들 또는 비-재충전가능한 배터리 또는 배터리들, 예컨대, 하나 이상의 프라임리 셀 배터리들을 포함할 수도 있다. 전원 (146) 의 예들은, 비제한적으로, 납 산 배터리들, 니켈 카드뮴 (NiCad) 배터리들, 니켈 금속 하이드라이드 (NiMH) 배터리들, 리튬 이온 (Li-ion) 배터리들, 및 리튬 이온 폴리머 (Li-ion polymer) 배터리들을 포함한다.

[0119] 전원 (146) 은 디바이스 (100) 의 하나, 일부, 또는 전부에 전력을 제공할 수도 있다. 따라서, 전원 (146) 은 디바이스 (100) 의 다양한 컴포넌트들에 의해 소모되는 전력으로 인해 방전될 수도 있다. 방전으로 인해, 전원 (146) 은, 전원 (146) 이 완전히 고갈되지 않는 것을 보장하기 위해 재충전 또는 주기적으로 교환될 필요성이 있을 수도 있다. 전원 (146) 은 전원 (146) 의 충전을 용이하게 하기 위한 충전 유닛을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 전원 (146) 은, 예를 들어, 교류 (AC) 전원 및/또는 전자기적 전원을 포함하는 외부 전원을 통해 재충전가능할 수도 있다. 따라서, 일부 경우들에서, 전원 (146) 은 유도성 에너지 전달을 위해 AC 어댑터 또는 충전 코일을 포함할 수도 있다.

[0120] 이 개시의 양태들에 따르면, 열/전력 관리기 (148) 는 디바이스 (100) 의 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 비디오 데이터를 인코딩하기 위해 코덱 (144) 에 의해 구현되는 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 설정 및/또는 조정할 수도 있다. 열/전력 관리기 (148) 는 코덱 (144), 메모리 (108), 또는 디바이스 (100) 의 다른 컴포넌트들의 전력 소모 및/또는 그것들에 의해 발생하는 열을 통제하기 위해 코덱 (144) 의 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 제어할 수도 있다. 예를 들어, 열/전력 관리기 (148) 는, 하나 이상의 동작 파라미터들을 초기에 설정함으로써 통제에 대한 선제적 접근법을 취할 수도 있고, 및/또는, 코딩 동안 하나 이상의 동작 파라미터들을 조정/수정함으로써 통제에 대한 반응적 접근법을 취할 수도 있다.

[0121] 일 예에서, 열/전력 관리기 (148) 는 코덱 (144), 메모리 (108), 또는 디바이스 (100) 의 다른 컴포넌트들 (예컨대, 디바이스 (100) 의 CPU, GPU (136), 전송 유닛 (126) 및/또는 모뎀 (128), 또는 다양한 다른

컴포넌트들)의 온도에 기초하여 코텍 (144)의 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 설정 및/또는 조정할 수도 있다. 다른 예에서, 열/전력 관리기 (148)는 코텍 (144)의 픽셀 프로세싱 레이트에 기초하여 코텍 (144)의 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 설정 및/또는 조정할 수도 있다. 또 다른 예에서, 열/전력 관리기 (148)는 전언 (146)의 상태 (예컨대, 전원 (146)의 방전 레이트, 전원 (146)의 용량, 전언 (146)의 남은 전하, 전원 (146)의 충전 상태 등)에 기초하여 코텍 (144)의 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 설정 및/또는 조정할 수도 있다.

[0122] 도 2의 예와 관련하여 상기 언급한 바와 같이, 예시적인 인코딩 파라미터들은 B-프레임 파라미터, 검색 구역 파라미터, 및 예측 모드 파라미터를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 열/전력 관리기 (148)는 디바이스 (100)의 동작 특성에 기초하여 코텍 (144)에서의 B-프레임 코딩을 인에이블 또는 디스에이블할 수도 있다.

다른 예에서, 열/전력 관리기 (148)는 코텍 (144)에서 인터-예측을 수행하기 위한 모션 검색 구역을 제한 및/또는 조정할 수도 있다. 또 다른 예에서, 열/전력 관리기 (148)는 코텍 (144)에 의해 사용되는, 인트라-예측 모드와 같은, 예측 모드를 제한 및/또는 조정할 수도 있다. 이들 또는 다른 파라미터들을 조정하는 것은 열/전력 관리기 (148)가 코텍 (144)상의 감소된 계산 부하, 메모리 (108)에 대한 판독들/기입들에서의 감소, 및/또는 기타를 통해 전력 소모를 감소시키는 것에 도움이 될 수도 있다.

[0123] 일부 경우들에서, 코텍 (144)의 인코딩 파라미터들은 "노브들 (knobs)"로서 지칭될 수도 있다. 예를 들어, "노브들"의 수는 특정 프로세싱 파라미터들/성능들을 갖는 특정 코텍 (144) 구성을 제공하도록 조정될 수도 있다. 예를 들어, 노브들 및 연관된 인코딩 파라미터들을 아래 표 1에 나타낸다:

표 1

[0124]

노브들	프로세싱 설정들	
B-프레임	인에이블	디스에이블
블록 검색 구역 사이즈	큼	작음
(픽셀 검색 모드)	(인터-프레임)	(인트라-프레임)
다른 노브들
효과들	더 높은 전력 소모, 더 많은 계산 더 많은 메모리 판독/기입 트래픽, 인코딩된 데이터의 더 작은 비트레이트 (파일 사이즈) (동일한 파일 사이즈에 대한 더 좋은 이미지 품질)	더 낮은 전력 소모, 더 적은 계산, 더 적은 메모리 판독/기입 트래픽, 인코딩된 데이터의 더 큰 비트레이트 (파일 사이즈) (동일한 파일 사이즈에 대한 더 나쁜 이미지 품질)

[0125] 상기 언급된 바와 같이, B-프레임들, 검색 구역들, 및 예측 모드들에 대해 참조가 이루어지지만, 열/전력 관리기 (148)는 전력 및/또는 열 에너지에서의 감소를 달성하기 위해 코텍 (144)의 다른 동작 파라미터들을 제어할 수도 있다. 따라서, 본 기술들은, 열 완화가 개시될 때까지의 상대적으로 더 긴 충분한 성능 지속기간, 및 더 긴 배터리 수명을 제공하기 위해 사용될 수도 있다. 또한, 인코딩된 비디오 파일의 사이즈는 변경될 수도 있지만, 본 기술은 인코딩된 데이터의 품질에 영향을 미치지 않는다.

[0126] 이 개시의 일부 양태들에 따르면, 열/전력 관리기 (148)는 비디오 인코딩 설정들의 전력 영향을 평가하기 위해 하나 이상의 전력 모델들을 이용할 수도 있다. 열/전력 관리기 (148)는 이들 전력 모델들에 적어도 부분적으로 기초하여 코텍 (144)의 파라미터들을 결정할 수도 있다.

[0127] 예를 들어, 상기 언급된 바와 같이, 메모리 사용 및 연관된 전력 인입은 비디오 인코딩 파라미터들 (예컨대, 메모리에 대한 판독/기입 액세스)에 기초하여 영향을 받을 수도 있다. 다른 예로서, 디바이스 (100)는 코텍 (144)으로부터의 인코딩된 비디오를 메모리 (108)에 저장할 수도 있고, 또는, 전송 유닛 (126) 및/또는 모델 (128)을 통해 원격 메모리 (예컨대, 클라우드-기반 스토리지)에 인코딩된 비디오 데이터를 송신할 수도 있다. 인코딩된 데이터를 저장하는 것과 연관된 전력 인입은 비디오 파일들의 사이즈, 저장 장소, 및 데이터를 저장하는데 수반되는 컴포넌트들 (예컨대, 메모리 버스, 무선 송신기 등)에 의존할 수도 있다.

[0128] 이 개시의 양태들에 따르면, 열/전력 관리기 (148)는 추정된 전력 소모를 결정하기 위해 하나 이상의 전력 모

델들을 이용할 수도 있고, 코텍 (144) 의 비디오 인코딩 파라미터들을 제어하기 위해 그 추정된 전력 소모를 이용할 수도 있다. 예시적인 전력 모델들은 코텍 (144) 에 대한 전력 모델, 메모리 (108) 에 대한 전력 모델, 전송 유닛 (126) 및/또는 모뎀 (128) 에 대한 전력 모델을 포함한다. 일 예에서, 추정된 전력 인입이 미리 결정된 임계치를 초과할 때, 열/전력 관리기는 디바이스 (100) 의 전력 소모를 감소시키기 위해 코텍 (144) 의 인코딩 파라미터들에 대한 설정들 및/또는 조정들을 실시할 수도 있다.

[0129] 예시의 목적들을 위한 하나의 예에서, 사용자는 사용 요건을 특정할 수도 있다. 예를 들어, 사용자는, 디바이스 (100) 가 소정의 시간 길이 (예컨대, 비디오 레코딩 및/또는 인코딩의 1 시간) 동안 동작가능하게 유지되어야만 함을 명시할 수도 있다. 이 예에서, 열/전력 관리기 (148) 는 (예컨대, 하나 이상의 전력 모델들을 이용하여) 전원 (146) 의 충전 상태 및 디바이스 (100) 의 추정된 전력 인입을 결정할 수도 있고, 사용자 특정된 지속기간을 만족시키기 위한 시도로 코텍 (144) 의 인코딩 파라미터들을 설정 및/또는 조정할 수도 있다. 다른 예들에서, 전력 파라미터들은 사용자 특정될 필요가 없다. 즉, 전력 사용 데이터가 메모리 (108) 에 저장되고 전원 (146) 의 수명을 최대화하기 위해 사용될 수도 있다.

[0130] 이 개시의 양태들에 따르면, 열/전력 관리기 (148) 는 특정 비디오 품질을 유지하면서 인코딩 파라미터들을 설정 및/또는 조정할 수도 있다. 예를 들어, 디바이스 (100) 의 온도를 제어하기 위한 몇몇 기법들은, 프로세서 스로틀링, 프레임 레이트의 감소, 및/또는 해상도의 감소를 포함할 수도 있다. 하지만, 이러한 기법들은 통상적으로 인코딩된 비디오 데이터에서의 품질의 손실을 초래한다.

[0131] 이 개시의 양태들에 따르면, 열/전력 관리기 (148) 는 특정 비디오 품질을 유지하면서 인코딩 파라미터들을 설정 및/또는 조정할 수도 있다. 상기 언급된 바와 같이, 인코딩되는 비디오 데이터의 특정 품질을 유지하면서 인코딩 파라미터들을 설정 및/또는 조정하는 것은, 일부 경우들에서, 인코딩되는 비디오 데이터의 압축 레이트 (또한 압축 비로서도 지칭됨) 및/또는 비트레이트가 변화하게끔 할 수도 있다. 일부 예들에서, 열/전력 관리기 (148) 는 인코딩되는 비디오 데이터의 압축 레이트 및/또는 비트레이트가 필요에 따라 상승 또는 하강되는 것을 허용함으로써 인코딩되는 비디오 데이터의 품질을 유지할 수도 있다.

[0132] 비디오 데이터가 인코딩되는 압축 레이트 (또는 비트레이트) 는 결과적인 파일 사이즈에 영향을 미칠 수도 있다. 예를 들어, 비디오 데이터의 주어진 품질 (예컨대, 주어진 수의 프레임들) 에 대해, 상대적으로 더 높은 압축 레이트 (또는 더 낮은 비트레이트) 는 상대적으로 더 작은 인코딩되는 파일 사이즈를 초래할 수도 있는 한편, 더 낮은 압축 레이트 (또는 더 높은 비트레이트) 는 상대적으로 더 큰 인코딩된 파일 사이즈를 초래할 수도 있다. 따라서, 비디오 데이터의 특정 품질을 유지하면서 인코딩 파라미터를 설정 및/또는 조정하는 것은 또한, (압축 레이트/비트레이트에 대한 영향을 통해) 인코딩되는 비디오 데이터의 파일 사이즈에 영향을 미칠 수도 있다.

[0133] 이 개시의 양태들에 따르면, 열/전력 관리기 (148) 는 비디오 파일들을 제 1 사이즈로부터 (예컨대, 증가된 압축 레이트를 갖는) 제 2 의, 더 작은 파일 사이즈로 트랜스코딩하기 위해 하나 이상의 비디오 파일들의 트랜스코딩 프로세스를 개시할 수도 있다. 예를 들어, 트랜스코딩은 특정 레벨 (예컨대, 비트레이트) 에서의 콘텐츠 코딩 후에 추가적인 코딩 루프를 적용하는 것을 포함할 수도 있다. 트랜스코딩은 코텍 (144) 또는 디바이스 (100) 의 다른 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0134] 일부 예들에서, 이 개시의 양태들에 따르면, 열/전력 관리기 (148) 는 미리결정된 트랜스코딩 조건이 만족될 때 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 예를 들어, 열/전력 관리기 (148) 는, 프로세서들 (104), 디스플레이 프로세서 (114)/디스플레이 (116) 등과 같은 디바이스 (100) 의 하나 이상의 컴포넌트들이 유희상태일 때, 코텍 (144) 에 의한 트랜스코딩을 개시할 수도 있다.

[0135] 다른 예에서, 열/전력 관리기 (148) 는, 전원 (146) 이 미리결정된 잔여 전력 임계치를 초과할 때 (예컨대, 전원 (146) 이 미리결정된 잔여 전하를 포함할 때), 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 또 다른 예에서, 열/전력 관리기 (148) 는, 전원 (146) 이 미리결정된 레이트보다 더 느리게 방전하고 있을 때, 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 또 다른 예에서, 열/전력 관리기 (148) 는, 전원 (146) 이 외부 전원 (예컨대, AC 전원) 에 접속될 때, 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 또 다른 예에서, 열/전력 관리기 (148) 는 디바이스 (100) 의 사용자에게 의해 트랜스코딩하도록 지시될 때 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 다른 예들이 또한 가능하다.

[0136] 도 6 은 픽처들의 그룹 (GOP) 의 적어도 부분의 개념도이다. 일반적으로, 예측들은 화살표들에 의해 표시되고, 여기서, 지시되는 픽처는 예측 참조를 위해 화살표 출발 오브젝트를 이용한다. 도 6 의 예는 인트라-코딩된 픽처 (I1) (즉, I-프레임), 하나의 방향에서 인터-코딩되는 2 개의 픽처 (P1 및 P2) (즉, P-프레임들로서)

및 다수의 방향들에서 인터-코딩되는 2 개의 픽처들 (B1 및 B2) (즉, B-프레임들로서) 을 나타낸다.

[0137] 일부 예들에서, (비디오 인코더 (20) 및/또는 코덱 (144) 과 같은) 비디오 인코더는, 프레임을 코딩하기 이전에 B-프레임 또는 P-프레임으로서 프레임을 코딩할지를 (예컨대, 펌웨어에서) 결정할 수도 있다. 픽처가 P-프레임으로서 인코딩될 때, 비디오 인코더는 하나의 참조 리스트 (예컨대, RefPicList0 또는 RefPicList1) 로부터 예측 데이터에 대해 검색할 수도 있다. 하지만, 픽처가 B-프레임으로서 인코딩될 때, 비디오 인코더는 2 개의 방향들에서, 즉, 2 개의 참조 픽처 리스트들에서 예측 데이터에 대해 검색한다. 추가적인 위치들에서 예측 데이터에 대해 검색하는 것은 추가적인 메모리 판독들을 초래하고, 이는 메모리 대역폭 사용을 증가시킨다.

[0138] 이 개시의 양태들에 따르면, (디바이스 (100) 의 전력 관리기 (148) (도 5) 와 같은) 디바이스의 전력 관리기는 디바이스의 동작 특성에 기초하여 비디오 코딩에서 B-프레임들의 사용을 인에이블 또는 디스에이블할 수도 있다. 이와 관련하여, B-프레임 코딩이 디스에이블될 때, 도 6 의 픽처들 (B1 및 B2) 은 P-프레임들 또는 I-프레임들로서 코딩될 수도 있다. 따라서, 비디오 인코더는 하나의 방향에서, 즉, 2 개 대신에 하나의 참조 픽처 리스트로, 인터-예측 데이터에 대한 모션 검색을 수행한다. B-프레임들을 디스에이블하는 것은, 예를 들어, 인코딩을 위해 필요한 메모리 트래픽의 양 (예컨대, 메모리로부터의 판독들 및 메모리에 대한 기입들) 을 감소시키고, 이에 의해, 디바이스의 전력 소모를 감소시킨다.

[0139] 일부 예들에서, 상기 언급된 바와 같이, B-프레임을 디스에이블하는 것은 더 낮은 압축 레이트를 갖는 비디오 파일들을 초래할 수도 있다. 일 예로서, B-프레임들을 디스에이블하는 것은 인코딩된 비디오 데이터의 동일한 품질에 대해 대략 15% 의 증가된 비트레이트를 초래할 수도 있다.

[0140] 도 7 은 현재 코딩되고 있는 블록 (152) 및 참조 픽처 (155) 에서의 검색 구역 (154) (모든 음영친 박스들) 을 나타내는 개념도이다. 예를 들어, 검색 구역 (154) 은 비디오 인코더 (20) (도 2 및 도 3) 및 코덱 (144) 과 같은 비디오 인코더가 현재의 블록 (152) 을 인터-코딩하기 위해 예측 블록을 로케이팅할 수도 있는 참조 픽처 (155) 에서의 구역이다. 검색 구역 (154) 은, 비디오 인코더가 현재 블록을 인터-예측하기 위해 최선의 매치 (156) ("X" 로 마킹됨) 를 로케이팅 및 식별하도록 허용되는 참조 픽처들 (155) 의 구역일 수도 있다. 비디오 인코더는 최선의 매치 (156) 와 현재의 블록 (152) 사이에 잔차를 발생시킬 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더는, 프레임을 코딩하기 이전에 (예컨대, 픽셀들의 수 및/또는 블록들의 수의 면에서) 얼마나 큰 검색 구역을 모션 검색을 위해 사용할지를 (예컨대, 펌웨어에서) 결정할 수도 있다.

[0141] 이 개시의 양태들에 따르면, (디바이스 (100) 의 열/전력 관리기 (148) (도 5) 와 같은) 디바이스의 전력 관리기는 디바이스의 동작 특성에 기초하여 검색 구역 (154) 을 조정할 수도 있다. 예를 들어, 전력 관리기는, (예컨대, 디바이스의 전력 소모 및/또는 온도가 미리결정된 임계치를 초과할 때) 디바이스의 동작 특성에 기초하여, 검색 구역 (154) 을 (음영친 블록들의 전부를 포함하는) 제 1 사이즈로부터 (더 짙은 음영친 블록들을 포함하고 "감소된 검색 구역" 으로서 지칭되는) 제 2 의 더 작은 사이즈 (158) 로 감소시킬 수도 있다. 일반적으로, 도 3 과 관련하여 상기 언급된 바와 같이, 검색 구역은 모션 검색을 위한 구역일 수도 있다. 예를 들어, 검색 구역 (154) 은, 식별된 블록이 모션 추정/보상 동안 참조 블록으로서 사용될 수도 있도록, 현재 코딩되고 있는 블록 (현재의 블록 (152)) 에 가장 가깝게 매칭되는 블록을 식별하기 위해 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 검색 구역 (154) 의 영역들 (예컨대, 블록들) 은 제공된 차이들의 합 (SSD), 절대 차이들의 합 (SAD) 또는 참조 블록을 식별하기 위한 다른 메트릭들에 기초하여 현재의 블록 (152) 에 대해 상대적으로 평가될 수도 있다. 검색 구역의 사이즈를 감소시키는 것은, 예를 들어, 인코딩을 위해 필요한 메모리 트래픽, 예컨대, 인터-예측을 위해 참조 블록을 로케이팅하기 위한 메모리로부터의 판독들의 양을 감소시킬 수도 있다. 또한, 블록 매칭 (matching) 과 연관된 계산들이 감소될 수도 있다. 따라서, 본 기술들은 디바이스의 전력 계산을 감소시킬 수도 있다.

[0142] 하지만, 검색 구역을 감소시키는 것은 또한, 현재 블록을 인터-코딩하기 위해 최선의 매치를 로케이팅할 더 낮은 가능성을 초래할 수도 있다. 예를 들어, 도 7 에서 나타난 바와 같이, 감소된 검색 구역 (158) 은 더 이상 최선의 매치 (156) 를 포함하지 않는다. 따라서, 비디오 인코더는 현재의 블록 (152) 에 매칭되지 않는 감소된 검색 구역 (158) 및 최선의 매치 (156) 로부터 블록을 선택할 수도 있고, 이에 의해, 잔차의 사이즈를 증가시키고 코딩 효율을 감소시킨다. 따라서, 본 기술들은 메모리 대역폭을 절약할 수도 있지만 (이에 의해 전력 인입 및/또는 온도를 낮출 수도 있지만), 이러한 절약은 더 낮은 압축 효율성의 비용으로 달성될 수도 있다. 본 명세서에서 기술된 바와 같이, 비디오 인코더는 손실된 압축을 다시 얻기 위해 적절한 시간에 데이터를 트랜스코딩할 수도 있다.

[0143] 일부 경우들에서, 도 7 에 도시된 바와 같이 검색 구역을 감소시키는 것은 큰 사이즈를 갖는 픽처들 (예컨대,

"4K"로서 지칭되는, 4000 픽셀들의 수평 해상도를 갖는 픽처들)에 대한 비교적 상당한 메모리 대역폭 절약들 및 상대적으로 제한된 온-칩 메모리를 갖는 인코더를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 검색 구역이 (픽셀들에서) $\pm 256x \pm 128$ 에서 $\pm 112x \pm 64$ 로 감소되는 경우에 평균 3% 레이트 증가가 초래될 수도 있다.

[0144] 도 8a 및 도 8b는 인트라-예측 및 인트라-예측 모드들을 각각 나타내는 개념도이다. 인트라-예측에서, 도 8a에 도시된 바와 같이, 비디오 데이터의 블록 (159) ("인코딩된 블록")은 동일한 슬라이스 또는 픽처의 이웃하는 픽셀들의 정보에 대해 코딩된다. 즉, (비디오 인코더 (20) 및/또는 코덱 (144)과 같은) 비디오 인코더는 코딩되는 블록의 샘플들과 이웃하는 샘플들 사이의 차이들에 기초하여 잔차를 결정할 수도 있다.

[0145] 픽셀들은 다양한 상이한 방식으로 인트라-예측될 수도 있다. 도 8b는 HEVC에서 사용되는 인트라 예측 모드들을 나타내는 도이다. 도 8b는 일반적으로, HEVC에서의 인트라-코딩에 대해 이용가능한 다양한 방향의 인트라-예측 모드들과 연관된 예측 방향들을 나타낸다. 현재의 HEVC에서, 각 예측 유닛 (PU)의 루마 (luma) 컴포넌트에 대해, 인트라-예측 방법은 도 8b에서 도시된 바와 같이 33 방향이 (각도의) 예측 모드들 (2 내지 34로 인덱싱됨), DC 모드 (1로 인덱싱됨), 및 평면 모드 (0으로 인덱싱됨)로 이용된다.

[0146] (0으로 인덱싱됨) 평면 모드에서, 예측은 비디오 데이터의 블록 내의 픽셀들의 각각, 예컨대, PU에 대해 예측자 값을 결정하기 위해 소위 "평면 (plane)"을 이용하여 수행된다. (1로 인덱싱됨) DC 모드에서, 예측은 블록 내의 픽셀들의 각각에 대해 예측자 값들을 결정하기 위해 블록 내의 픽셀 값들의 평균화를 이용함으로써 수행된다. 방향성 예측 모드에서, 예측은 (모드에 의해 나타내어지는 바와 같이) 특정 방향을 따른 이웃하는 블록의 재구성된 픽셀들에 기초하여 수행되고, 여기서, 이러한 재구성된 픽셀들은 인트라-예측 참조 샘플들로서 기능한다. 일반적으로, 도 8b의 화살표의 꼬리 끝부분은 값이 추출되는 이웃 픽셀들의 상대적인 것을 나타내는 한편, 화살표들의 머리 부분은 추출된 값이 예측 블록을 형성하기 위해 전파되는 방향을 나타낸다.

[0147] HEVC 인트라 예측 모드들에 대해, 비디오 인코더 및/또는 비디오 디코더는, 예컨대 모드들 2 내지 34의 이웃하는 샘플들을 이용함으로써, 상기 논의된 다양한 모드들을 이용하여 PU에서 각 픽셀에 대한 픽셀 특정 예측자 값을 생성한다. 비디오 인코더 (예컨대, 코덱 (144)에서 구현되는 인코더 (20))는 블록의 픽셀들에 대한 예측 값들과 실제 심도 (depth) 값들 사이의 차이에 기초하여 비디오 블록에 대한 잔차 값들을 결정하고, 그 잔차 값들을 비디오 디코더 (예컨대, 코덱 (144)에서 구현된 디코더 (30))에 제공한다. 비디오 인코더는 잔차 값들을 변환하고 변환 계수들을 양자화하며, 또한 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 비디오 디코더는, 엔트로피 디코딩, 역 양자화, 및 역 변환 후에, 예측자 값들에 잔차 값들을 부가함으로써 블록의 픽셀들에 대한 재구성된 값들을 결정한다.

[0148] 일부 예들에서, 비디오 인코더는 프레임에 코딩하기 이전에 예측 모드 (예컨대, 인트라-예측 모드 또는 인터-예측 모드)를 결정할 수도 있다. 상기 언급된 바와 같이, 참조 픽처가 예측 블록에 대해 검색되는 인터-예측은 메모리로부터 참조 픽처들을 판독 및 페칭 (fetching)하는 것으로 인해 비교적 높은 메모리 대역폭을 필요로 할 수도 있다. 하지만, 상기 언급된 바와 같이, 인트라-예측은 오직, 참조로서 현재 코딩되고 있는 픽처의 이웃하는 픽처들만을 이용한다. 따라서, 인트라-코딩의 경우에 외부 메모리로부터 참조 데이터를 읽을 필요는 없을 수도 있다.

[0149] 이 개시의 양태들에 따르면, (디바이스 (100)의 전력 관리기 (148) (도 5)와 같은) 디바이스의 전력 관리기는 디바이스의 동작 특성에 기초하여 예측 모드를 선택할 수도 있다. 예를 들어, 전력 관리기는, (예컨대, 도 8b와 관련하여 상기 설명된 바와 같이) 인터-예측 모드 및/또는 인트라-모드들 중 하나 이상을 디스에이블하는 것을 포함하는, 이용가능한 이용가능한 예측 모드들의 수를 감소시킬 수도 있다. 이용가능한 예측 모드들을 감소시키는 것은, 예를 들어, 인코딩을 위해 필요한 메모리 트래픽 및/또는 계산 자원의 양을 감소시킬 수도 있다.

[0150] 하지만, 이용가능한 예측 모드들의 유형 및/또는 수를 감소시키는 것은 또한 더 낮은 압축 효율을 초래할 수도 있다. 따라서, 본 기술들이 대역폭 및/또는 계산들을 절약할 수도 있지만, 이 절약들은 더 낮은 압축 효율의 희생으로서 달성될 수도 있다. 예를 들어, 인터-예측 모드로부터 인트라-예측 모드로 스위칭하는 것은 메모리 대역폭을 비교적 상당히 감소시킬 수도 있지만, 인코딩된 비디오 데이터의 비트레이트는 상대적으로 실질적으로 증가될 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 바와 같이, 비디오 인코더는 손실된 압축을 재획득하기 위해 적절한 시점에서 데이터를 트랜스코딩할 수도 있다.

[0151] 도 9는 이 개시물의 양태들에 따른, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 예시적인 프로세스를 나타낸다. 예를 들어, 도 9는, (비디오 인코더 (20) 및/또는 코덱 (144)과 유사하거나 동일하게 구성될 수도 있는) 비디오

코텍 (160) 의 하나 이상의 동작 파라미터들이 (디바이스 (100) 와 같은) 디바이스의 하나 이상의 동작 특성들에 기초하여 예컨대 인코딩 이전에 초기에 설정될 수도 있는 예를 나타낸다.

[0152] 동작 특성들은, 예를 들어, (예컨대, 초 당 프레임들 (FPS) 에서의) 코딩되고 있는 비디오 데이터의 프레임 레이트, 코딩되고 있는 비디오 데이터의 해상도, 코딩되고 있는 비디오 데이터의 픽셀 프로세싱 레이트, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 픽셀 프로세싱 레이트는 시퀀스에서의 픽처의 해상도를 시퀀스의 프레임 레이트에 의해 곱함으로써 (예컨대, 레코딩 해상도 * FPS 정보) 결정될 수도 있다. 예시의 목적을 위해 도 9 의 예에서는 별개로 도시되었지만, 동작 특성들은 또한, 디바이스의 배터리의 배터리 상태 (예컨대, 배터리의 용량, 배터리의 잔여 전하, 배터리의 충전 상태 등) 를 포함할 수도 있다.

[0153] 도 9 의 예에서, 디바이스는 비디오 코텍 (160) 의 동작 파라미터들을 결정하기 위해 파라미터들/임계치들의 룩-업 테이블 또는 다른 목록 또는 모델들 (164) 을 이용할 수도 있다. 일부 예들에서, 파라미터들의 목록은 디바이스의 드라이버에 포함되고 및/또는 그 드라이버에 의해 액세스될 수도 있다. 따라서 룩-업 테이블 또는 임계치 박스 (164) 는 비디오 코텍 (160) 의 동작 파라미터들을 결정하기 위한 룩-업 테이블 (LUT) 또는 다른 비교 함수의 사용을 나타낸다. 예를 들어, (예컨대, 열/전력 관리기 (148) 와 같은) 열 및/또는 전력 관리기는 비디오 코텍 (160) 에 대해 설정/조정치들을 결정하기 위해 LUT 또는 임계치 박스 (164) 를 통합할 수도 있다. 즉, 열 및/또는 전력 관리기는 동작 특성들 및 또는 배터리 상태 정보를 수신하고 비디오 코텍 (160) 에 대한 설정치들 및/또는 조정치들을 획득하기 위해 인덱스 값들로서 그 데이터를 이용할 수도 있다.

[0154] 이 개시물에서 다른 곳에서 언급된 바와 같이, 설정치들 및/또는 조정치들 (예컨대, 인코딩 파라미터들) 은 압축 레이트와 전력 소모 사이의 최적의 트레이드오프를 획득하기 위해 선택될 수도 있다. 즉, 본 기술들은, 디바이스에 의해 생성되는 열 및/또는 전력 소모를 낮추기 위해 사용될 수도 있지만, 인코딩된 파일들의 사이즈에 대한 증가를 초래할 수도 있다.

[0155] 비디오 코텍 (160) 에 대해 결정될 수도 있는 예시적인 인코딩 파라미터들은, B-프레임을 인에이블 또는 디스에이블할지 여부, 인터-예측 모드와 연관된 검색 구역을 조정할지 여부, 및 하나 이상의 예측 모드들을 인에이블할지 여부를 포함한다. 이 개시의 기술들은 이들 예시적인 파라미터들에 제한되지 않는다. 다른 인코딩 파라미터들의 조정이 또한 가능하다 (예컨대, 블록들의 사이즈, 양자화 레이트, 다른 예측 제한들, 디코딩된 픽처 버퍼에 저장되는 데이터의 양 및/또는 픽처들의 수에 대한 제한 등).

[0156] 일부 예들에서, 인코딩 파라미터들은 정적일 수도 있다. 다른 예들에서, 인코딩 파라미터들은 동적일 수도 있다. 즉, 룩-업 테이블 (164) 의 인코딩 파라미터들은 디바이스의 동작 조건들에 기초하여 변화할 수도 있다. 예시의 목적들을 위한 일 예에서, 테이블 (164) 은 미리결정된 동작 온도 및/또는 전력 소모 임계치 미만으로 비디오 코텍 (160) 을 유지하기 위한 파라미터들의 제 1 셋트를 포함한다고 가정한다. 코텍 (160) 은 파라미터들을 이용하여 비디오 데이터를 인코딩하고, 미리결정된 동작 파라미터 및/또는 전력 소모 임계치를 초과한다고 추가로 가정한다. 이 예에서, 파일을 인코딩한 후에 하지만 후속 파일을 인코딩하기 이전에, 테이블 (164) 은 보다 공격적인 전력 절약들을 달성할 수도 있는 동작 파라미터들로 업데이트될 수도 있다.

[0157] 도 10 은 이 개시의 양태들에 따른, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 다른 예시적인 프로세스를 나타낸다. 예를 들어, 도 10 은, (비디오 인코더 (20) 및/또는 코텍 (144) 과 유사하게 또는 동일하게 구성될 수도 있는) 비디오 코텍 (170) 의 하나 이상의 동작 파라미터들이 (디바이스 (100) 와 같은) 디바이스의 하나 이상의 동작 특성들에 기초하여 인코딩 동안 동적으로 변화될 수도 있는 일 예를 나타낸다.

[0158] 동작 특성들은, 예로서, (예컨대, 초 당 프레임들 (FPS) 에서의) 코딩되고 있는 비디오 데이터의 프레임 레이트, 코딩되고 있는 비디오 데이터의 해상도, 코딩되고 있는 비디오 데이터의 픽셀 프로세싱 레이트, 디바이스의 배터리의 배터리 상태 (예컨대, 배터리의 용량, 배터리의 잔여 전하, 배터리의 충전 상태 등), 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 픽셀 프로세싱 레이트는 시퀀스에서의 픽처의 해상도를 시퀀스의 프레임 레이트에 의해 곱함으로써 (예컨대, 레코딩 해상도 * FPS 정보) 결정될 수도 있다.

[0159] 도 10 의 예에서, 시스템 레벨 열 엔진 (174) 은 디바이스의 하나 이상의 기능 블록들로부터 온도 판독치들을 수신할 수도 있다. 시스템 레벨 열 엔진은 (디바이스의 온도를 감소시키기 위한) 열 완화 요청 또는 (디바이스에 의한 전력 소모를 감소시키기 위한) 전력 버짓 제한 요청을 (전력 관리기 (148) (도 5) 에 대응할 수도 있는) 비디오 열/전력 관리기 (178) 에 발행할 수도 있다.

[0160] 비디오 열/전력 관리기 (178) 는 열 완화 요청 또는 전력 버짓 제한 요청을 만족시키기 위해 비디오 코텍 (170) 의 동작 파라미터들에 대한 설정들 및/또는 조정들을 결정할 수도 있고, 상기 설명된 (배터리 상태를 포함하는)

동작 특성들에 기초할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 열/전력 관리기 (178) 는 디바이스의 드라이버에 포함될 수도 있고 및/또는 디바이스의 드라이버에 의해 액세스될 수도 있다. 다시, 이 개시에서의 다른 곳에서 언급된 바와 같이, 본 기술들은 디바이스에 의해 생성되는 열 및/또는 전력 소모를 낮추기 위해 사용될 수도 있지만, 인코딩된 파일들의 사이즈에 대한 증가를 초래할 수도 있다.

[0161] 비디오 열/전력 관리기 (178) 가 조정할 수도 있는 예시적인 인코딩 파라미터들은, B-프레임을 인에이블 또는 디스에이블할지 여부, 인터-예측 모드와 연관된 검색 구역을 조정할지 여부, 및 하나 이상의 예측 모드들을 인에이블할지 여부를 포함한다. 이 개시의 기술들은 이들 예시적인 파라미터들에 제한되지 않는다. 다른 인코딩 파라미터들의 조정이 또한 가능하다 (예컨대, 블록들의 사이즈, 양자화 레이트, 다른 예측 제한들, 디코딩된 픽처 버퍼에 저장되는 데이터의 양 및/또는 픽처들의 수에 대한 제한 등).

[0162] 일부 예들에서, 시스템 열 엔진 (174) 및 비디오 열 전력 관리기 (178) 는 비디오 코덱 (170) 을 포함하는 디바이스의 전력 인입 및/또는 온도를 제어하기 위해 함께 동작할 수도 있다. 예를 들어, 시스템 열 엔진 (174) 및 비디오 열 전력 관리기 (178) 는 비디오 코덱 (170) 을 포함하는 디바이스의 전력 인입 및/또는 온도를 제어하기 위해 미리결정된 우선순위에 기초하여 동작할 수도 있다. 일부 경우들에서, 비디오 열 전력 관리기 (178) 는, 이 개시물의 기술들에 따라, 특정 품질의 비디오 데이터를 유지하면서 인코딩 파라미터들을 조정하는 것을 초기에 담당할 수도 있다. 비디오 열 전력 관리기 (178) 에 의해 적용되는 본 기술들이 디바이스의 전력 소모 및/또는 온도를 특정 임계치 미만으로 감소시키지 못하는 경우에, 시스템 레벨 열 엔진 (174) 은, 비디오 품질의 희생으로 비디오 코덱 (170) 을 포함하는 디바이스의 전력 인입 및/또는 온도를 추가로 낮추기 위한 다른 기술들 (예컨대, 프로세서 스로틀링, FPS 에서의 감소, 해상도의 감소 등) 을 적용할 수도 있다.

[0163] 도 11 은 이 개시의 양태들에 따른, 인코딩된 비디오 데이터를 트랜스코딩하기 위한 예시적인 프로세스를 나타낸다. 도 11 의 예는 트랜스코딩 유닛 (180) 을 포함한다. 트랜스코딩 유닛 (180) 은 (디바이스 (100) 와 같은) 디바이스의 독립형 유닛일 수도 있고, 또는, (코덱 (144) 과 같은) 코덱에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 트랜스코딩 유닛 (180) 은 제 1 패스와는 다른 코딩 파라미터들을 이용하여 코덱 (144) 을 통과하는 제 2 패스를 나타낼 수도 있다.

[0164] 상기 언급된 바와 같이, 상기 설명된 파라미터들 (또는 이 개시물에서 구체적으로 설명되지 않은 인코딩 파라미터들) 을 조정하는 것은 인코딩된 비디오 데이터의 비트레이트에 영향을 미칠 수도 있다. 이 개시의 양태들에 따르면, 트랜스코딩 유닛 (180) 은 하나 이상의 비디오 파일들을 제 1 파일 사이즈로부터 (예컨대, 증가된 압축 레이트를 갖는) 제 2 의, 더 작은 파일 사이즈로 트랜스코딩할 수도 있다.

[0165] 일부 예들에서, 이 개시의 양태들에 따르면, 트랜스코딩 유닛 (180) 은, 미리결정된 트랜스코딩 조건이 만족될 때, 예를 들어, 초기화 트리거 및/또는 종결 트리거 시에, 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 예를 들어, 트랜스코딩 유닛 (180) 은, 트랜스코딩 유닛 (180) 을 포함하는 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들이 유휴 상태일 때, 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 다른 예에서, 트랜스코딩 유닛 (180) 은, 전원이 미리결정된 잔여 전력 임계치를 초과할 때, 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 또 다른 예에서, 트랜스코딩 유닛 (180) 은, 전원 (146) 이 미리결정된 레이트보다 더 느리게 방전하고 있을 때, 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 또 다른 예에서, 트랜스코딩 유닛 (180) 은, 전원 (146) 이 외부 전원 (예컨대, AC 전원) 에 접속될 때, 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 또 다른 예에서, 트랜스코딩 유닛 (180) 은, 디바이스 (100) 의 사용자에게 의해 트랜스코딩하도록 지시될 때 트랜스코딩을 개시할 수도 있다. 다른 예들이 또한 가능하다.

[0166] 마찬가지로, 트랜스코딩 유닛 (180) 은 미리결정된 종결 트리거가 발생할 때 트랜스코딩을 중지 (종결) 할 수도 있다. 일부 예들에서, 트랜스코딩 종결 트리거는 트랜스코딩 초기화 트리거에 기초할 수도 있다. 일 예에서, 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들이 유휴 상태일 때 트랜스코딩 유닛 (180) 이 트랜스코딩을 개시하는 경우 (예컨대, 트리거가 유휴 지속기간이다), 트랜스코딩 유닛 (180) 은 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들이 활성이 될 때 트랜스코딩을 종결할 수도 있다. 다른 예에서, 전원이 미리결정된 잔여 전력 임계치를 초과할 때 트랜스코딩 유닛 (180) 이 트랜스코딩을 개시하는 경우, 트랜스코딩 유닛 (180) 은 전원이 임계치보다 적은 전력을 가질 때 트랜스코딩 프로세스를 종결할 수도 있다.

[0167] 이 개시의 양태들에 따르면, 트랜스코딩 유닛 (180) 은, 특정 파일이 트랜스코딩을 마칠 때까지, (트리거가 만족될 때) 활성으로 트랜스코딩하는 것과 (종결 조건이 만족될 때) 트랜스코딩을 하지 않는 것 사이에 토글 (toggle) 하는 것을 계속할 수도 있다.

[0168] 도 12 는, 디바이스 (100) 와 같은 디바이스의 전력 소모를 겨정하기 위한 예시적인 프로세스를 나타낸다.

예를 들어, 상기 언급된 바와 같이, 이 개시의 양태들에 따르면, 디바이스는 비디오 인코딩 설정들의 전력 영향을 평가하기 위해 하나 이상의 전력 모델들을 이용할 수도 있다. 디바이스는 이들 전력 모델들에 적어도 부분적으로 기포아혀 (비디오 인코더 (20) 및/또는 코덱 (144) 과 같은) 비디오 인코더의 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 결정할 수도 있다. 도 12 의 예에서, 전력 모델들은 비디오 인코더 전력 모델 (200), 메모리 전력 모델 (202), 로컬 저장 디바이스 전력 모델 (204), 셀룰러 전력 모델 (206) 및 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 전력 모델 (208) 을 포함한다.

[0169] 인코딩된 비디오 데이터는 다양한 장소들에 저장될 수도 있고, 이들 각각은 비디오 데이터를 저장하기 위해 필요한 전력에 영향을 미칠 수도 있다. 예를 들어, 디바이스는 비디오 데이터를 원격 저장 장소에 저장하는 것보다 적은 전력을 이용하여 (메모리 (108) (도 5) 와 같은) 로컬 저장 장소에 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. 원격 저장 장소는, 예를 들어, 그 원격 저장 장소에 데이터를 송신하기 위한 모뎀 또는 다른 컴포넌트로부터의 전력 인입으로 인해, 상대적으로 더 많은 전력을 필요로할 수도 있다. 이 개시의 양태들에 따르면, 디바이스는 비디오 인코딩 설정들의 칩셋 또는 시스템 전력 영향을 평가하고 더 낮은 전력 계산을 위한 최선의 설정들을 결정하기 위해 전력 모델들 (200-208) 을 이용할 수도 있다.

[0170] 비디오 인코더 전력 모델 (200) 은 하나 이상의 비디오 인코딩 파라미터들에 기초하여 디바이스의 비디오 인코더의 전력 사용을 모델링할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 전력 모델 (200) 은 인코딩되는 비디오 데이터의 픽셀 프로세싱 파라미터를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 픽셀 프로세싱 파라미터는 인코딩되는 비디오 데이터의 해상도 곱하기 코딩되는 비디오 데이터의 프레임 레이트에 기초하여 결정된 픽셀 프로세싱 레이트일 수도 있다. 예를 들어, 초 당 픽셀들에서의 픽셀 프로세싱 레이트는 픽처의 수평 픽셀들의 수 곱하기 픽처의 수직 픽셀들의 수 곱하기 비디오 데이터의 프레임 레이트 (FPS) 와 동일할 수도 있다. 비디오 인코더 전력 모델 (200) 은 또한, 다수의 다른 비디오 인코더 설정들 및/또는 파라미터들 (예컨대, 예측 모드, B-프레임들이 인에이블되는지 여부, 검색 구역 등) 을 고려할 수도 있다.

[0171] 로컬 저장 디바이스 전력 모델 (204) 은 로컬 메모리 (예컨대, SD 카드와 같은 디바이스의 메모리) 에 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 때 디바이스의 전력 사용을 모델링할 수도 있다. 셀룰러 전력 모델 (206) 은, 셀룰러 또는 다른 무선 기술과 같은 무선 송신 기술을 이용하여 원격 메모리에 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 때 디바이스의 전력 사용을 모델링할 수도 있다. 일부 예들에서, 셀룰러 전력 모델 (206) 은 3G/4G 셀룰러 모뎀, 무선 주파수 (RF) 송신기, 및 전력 증폭기 (PA) 의 전력을 모델링할 수도 있다. WLAN 전력 모델 (208) 은, WiFi 또는 다른 무선 기술과 같은 무선 송신 기술을 이용하여 원격 메모리에 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 때 디바이스의 전력 사용을 모델링할 수도 있다. 일부 예들에서, WLAN (208) 은 WiFi 모뎀 및 전력 증폭기 (PA) 의 전력을 모델링할 수도 있다.

[0172] 전력 모델들은, 디바이스의 비디오 인코더가 특정 비디오 인코딩 파라미터들을 구현할 때 디바이스의 전력 소모에 대한 추정된 영향을 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 즉, 특정 인코딩 파라미터로부터 초래되는 총 전력 영향을 결정 (또는 인코딩 파라미터에서의 조정) 하기 위해 전력 모델들이 임팩트 (impact) 유닛 (210) 에 의해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 임팩트 유닛 (210) 은 비디오 인코더 전력 모델 (200), 메모리 전력 모델 (202), 로컬 저장 디바이스 전력 모델 (204), 셀룰러 전력 모델 (206) 및 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 전력 모델 (208) 의 합을 계산할 수도 있다. 일부 예들에서, 이 합은, 전력 모델들 (200-208) 중 하나 이상에 다른 전력 모델들 (200-208) 보다 더 많은 가중치를 부여하는 가중된 합일 수도 있다.

[0173] 이 개시의 양태들에 따르면, 디바이스는 비디오 인코더의 비디오 인코딩 파라미터들을 제어하기 위해 전력 모델들 (200-208) 을 이용할 수도 있다. 일 예에서, 추정된 전력 인입이 미리결정된 임계치를 초과할 때, 디바이스는, 이 개시물의 다른 곳에서 설명된 바와 같이 디바이스의 전력 소모를 감소시키기 위한 인코딩 파라미터들을 구현할 수도 있다 (예컨대, B-프레임들 디스에이블링, 검색 구역 감소, 하나 이상의 예측 모드들 디스에이블링 등).

[0174] 도 9 내지 도 12 (및 이 개시물의 다른 곳) 와 관련하여 설명된 기술들은, 일부 경우들에서, 디바이스에 의해 실행되는 하나 이상의 알고리즘들을 이용하여 수행될 수도 있다. 예시적인 알고리즘들 및 상세들은 이하의 표 2 의 예에서 예시된다:

표 2

[0175]

경우들	알고리즘들	알고리즘 상세들
비디오 레코딩	알고리즘 #1A - 비디오 레코딩 해상도*FPS 에서 SOC 온도 및 이전의 열 완화 이력에 의존하여 설정들이 동적으로 결정됨	비디오 레코딩 동안: <ul style="list-style-type: none"> 온도 > 임계치인지를 체크하기 위한 열 엔진 온도 > 임계치_1 (또는 레코딩 해상도*FPS > 임계치_2 또는 잔여 배터리 < 임계치_3) 인 경우, 비디오 열 전력 관리기는 저 전력 모드를 위해 비디오 인코더 설정들을 변경. 비디오 열 전력 관리기는 저 전력 모드를 위해 레코딩 해상도*FPS 임계치_1 을 업데이트. 비디오 파일들을 리스트에 추가하거나 나중의 트랜스코딩을 위해 그것을 마킹 이러한 인코딩 설정 변경들 후에 온도가 여전히 제 1 임계치보다 더 높은 경우에, 종래의 CPU/GPU 스로틀링도 역시 시작.
	알고리즘 #1B - 비디오 레코딩 해상도*FPS 에 의존하여 미리결정된 (정해진) 설정들 (정적 록-업 테이블 또는 임계치)	비디오 레코딩이 시작될 때, <ul style="list-style-type: none"> 2 개의 정보에 기초하여 비디오 인코딩 설정들을 결정: <ul style="list-style-type: none"> 비디오 레코딩의 해상도*FPS 정적 록-업 테이블 또는 임계치_2 비디오 파일들을 리스트에 추가하거나 나중의 트랜스코딩을 위해 그것을 마킹
비디오 트랜스코딩	알고리즘 #2 - 시스템이 유휴 상태이고 AC 어댑터에 의해 전원공급될 때	시스템 유휴 시간 > 임계치_3 이고 AC 어댑터에 의해 전력이 공급될 때에만: <ul style="list-style-type: none"> 마킹된 비디오 파일들 또는 리스트에서의 비디오 파일들을 검색 그것들을 저 압축으로부터 고 압축으로 트랜스코딩
저장 또는 송신	알고리즘 #3 - 출력 데이터 목적지들에 의존하여 최적의 설정 변경	<ul style="list-style-type: none"> 사용 경우들에 의존하여, 인코딩된 비디오 스트림은 로컬 저장 디바이스 (SD 카드) 에 저장되거나 3G/4G 또는 WiFi 에 의해 네트워크로 송신될 수 있다. 비디오 인코딩 설정들의 칩셋 또는 시스템 레벨 전력 영향을 평가하고 더 낮은 전력 소모를 위한 최선의 설정들을 결정하기 위해 전력 모델이 사용될 수 있다.

[0176]

도 13 은 전력 소모 대 인코딩 파라미터들 (예컨대, (도 6 과 관련하여 상술된 바와 같은) B-프레임 인코딩 파라미터, (도 7 과 관련하여 상술된 바와 같은) 검색 구역 파라미터, (도 8a 및 도 8b 와 관련하여 상술된 바와 같은) 코딩 파라미터) 의 수의 예시적인 그래프를 나타낸다. 도 13 의 예시적인 그래프는, 주어진 양의 비디오 데이터를 인코딩할 때 도 12 의 셀룰러 전력 모델 (206) 의 적용을 나타낼 수도 있다.

[0177]

예를 들어, 라인 (180) 은 주어진 양의 비디오 데이터를 인코딩할 때 디바이스의 비디오 인코더 및/또는 메모리에 의해 소모되는 전력의 양을 나타낸다. 라인 (182) 은, 디바이스와, 그 디바이스와 통신하는 기지국 사이에 비교적 긴 거리가 주어지면, 원격 저장 장소에 인코딩된 비디오 데이터를 무선으로 송신하기 위해 필요한 전력의 양을 나타낸다. 라인 (184) 은 디바이스와, 그 디바이스와 통신하는 기지국 사이에 비교적 짧은 거리가 주어지면, 원격 저장 장소에 인코딩된 비디오 데이터를 무선으로 송신하기 위해 필요한 전력의 양을 나타낸다.

[0178]

라인 (180) 에 의해 도시된 바와 같이, B-프레임이 인에이블되고, 검색 구역이 비교적 크며, 비디오 데이터가 인터-모드로 인코딩되고 있을 때, 비디오 데이터를 인코딩하는 것과 연관된 전력 소모는 비교적 크다. 큰 전력 소모는 비디오 인코딩을 수행할 때 (비디오 인코더와 메모리 사이의) 데이터 전송 및 계산들로 인한 것일 수도 있다. B-프레임이 디스에이블되고, 더 작은 검색 구역이 사용되며, 및/또는 인트라-모드 코딩이 수행될 때, 메모리 대역폭 및 프로세싱에서의 감소는 비디오 데이터를 인코딩하기 위해 필요한 전력의 양에서의 감

소를 초래할 수도 있다.

- [0179] 하지만, 라인들 (182 및 184) 에 의해 도시된 바와 같이, 인코딩된 비디오 파일을 원격 저장 장소에 저장하는 것과 연관된 전력 소모는 B-프레임들이 디스에이블되고, 더 작은 검색 구역이 사용되고, 또는, 인트라-모드 코딩이 수행될 때 증가할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 데이터의 특정 품질을 유지하고, B-프레임들이 디스에이블될 때, 인코딩된 비디오 파일의 사이즈는 (B-프레임들이 인에이블되는 것에 비해) 증가된다. 따라서, 더 큰 파일 사이즈들을 송신하는 것과 연관된 전력 소모 또한 증가한다.
- [0180] 비디오 데이터를 송신하는 것과 연관된 전력은 팩터들 (factors) 의 수에 기초하여 변화할 수도 있다. 예를 들어, 도 13 에 도시된 바와 같이, 인코딩된 비디오 데이터를 송신하는 디바이스가 셀룰러 기지국으로부터 비교적 멀리 위치하는 경우 (라인 (182)), 셀룰러 모뎀, RF 송신기, 및 PA 의 전력 인입은 보다 강력한 송신물 (TX dBm) 을 생성하기 위해 비교적 높을 수도 있다. 디바이스가 셀룰러 기지국에 비교적 가깝게 위치하는 경우 (라인 (184)), 셀룰러 모뎀, RF 송신기, 및 PA 의 전력 인입은, 송신물 (TX dBm) 을 위해 더 적은 전력이 필요하기 때문에, 비교적 더 낮을 수도 있다.
- [0181] 이 개시의 양태들에 따르면, 디바이스는, 비디오 데이터를 인코딩 및 저장하는 것과 연관된 전력의 양의 모델에 기초하여 인코딩 파라미터 (예컨대, B-프레임 인코딩 파라미터, 검색 구역 파라미터, 코딩 모드 파라미터 등) 를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 디바이스는 조정으로부터 초래되는 전력 인입에서의 변화에 기초하여 인코딩 파라미터 조정을 최적화할 수도 있다.
- [0182] 예시의 목적들을 위한 예에서, 디바이스는 비디오 데이터를 저장하는 것과 연관된 전력 (라인 (182) 또는 라인 (184)) 과 비디오 데이터를 인코딩하는 것과 연관된 전력 (라인 (180)) 의 교차에 기초하여 비디오 인코딩 파라미터를 조정할 수도 있다. 교차에 기초하여 인코딩 파라미터들을 선택함으로써, 디바이스는 인코딩된 파일을 생성하는 것 및 인코딩된 파일을 송신/저장하는 것과 연관된 최적의 전력 소모를 로케이팅할 수 있다.
- [0183] 라인들 (182 및 184) 과 관련하여, 예를 들어, 기지국에 비교적 가깝게 위치하고 따라서 인코딩된 비디오 데이터를 송신할 때 비교적 작은 양의 전력을 소모하는 디바이스는 (라인 (184)), 비교적 큰 파일 사이즈를 초래하는 인코딩 파라미터들을 선택할 수도 있다. 즉, 라인들 (180 및 184) 의 교차는, B-프레임들이 디스에이블되고, 검색 구역이 작으며, 및/또는 인트라-모드 코딩이 사용되는 그래프의 우측에 위치하고, 이는 큰 파일 사이즈를 초래한다. 하지만, 인코딩된 파일을 송신하는 것과 연관된 전력의 양이 비교적 작고 인코딩 파라미터들을 디스에이블함으로써 전력 절약이 달성될 수도 있기 때문에 큰 파일 사이즈가 허용된다.
- [0184] 하지만, 기지국으로부터 비교적 멀리 위치하고 따라서 인코딩된 비디오 데이터를 송신할 때 비교적 큰 양의 전력을 소모하는 디바이스는 (라인 (182)), 비교적 작은 파일 사이즈를 초래하는 인코딩 파라미터들을 선택할 수도 있다. 즉, 라인들 (180 및 182) 의 교차는, B-프레임들이 인에이블될 수도 있고, 검색 구역이 보다 클 수도 있으며, 및/또는 인터-모드 코딩이 사용될 수도 있는 그래프의 좌측에 위치하고, 이는 보다 작은 파일 사이즈를 초래한다. 하지만, 인코딩된 파일을 송신하는 것과 연관된 전력의 양이 비교적 크고 더 작은 파일을 송신함으로써 전력 절약이 달성될 수도 있기 때문에 이러한 파라미터들을 인에이블하는 것과 연관된 전력 인입은 허용된다.
- [0185] 도 13 의 예는 단지 예시의 목적들을 위해 제시된다. 다른 동작 파라미터들 (예컨대, 검색 구역, 예측 모드 등) 의 임의의 조합을 결정하기 위해 유사한 그래프들이 생성될 수도 있다. 아래 나타낸 표 3 은 30 FPS 및 24 FPS 에서 캡처된 주어진 양의 비디오 데이터에 대해 B-프레임을 디스에이블한 결과를 나타낸다.

표 3

칩셋 총 전력	B-프레임 인에이블	B-프레임 디스에이블	전력 감소	열 전력 혜택
테스트 케이스 #1 원래: 30 FPS	3080 mW	2960 mW	Δ 120 mW	열 완화가 시작되고 FPS 가 등급하향될 때까지 더 길게 원래의 FPS 레벨을 유지할 수도 있음
테스트 케이스 #2 원래: 24 FPS	2840 mW	2760 mW	Δ 80 mW	

- [0187] 도 14 는, 이 개시물의 기술들과 일치하는, 팔레트 코딩 모드를 이용하여 비디오 데이터를 코딩하기 위한 예시적인 프로세스를 나타내는 플로우차트이다. 도 14 의 프로세스는 디바이스 (100) 및 코덱 (144) (도 5) 과 같은, 코덱을 갖는 디바이스와 관련하여 설명된다. 하지만, 비디오 코딩을 위한 하나 이상의 다른 컴포넌트

들을 갖는 다른 디바이스들이 유사한 방법을 수행하기 위해 구성될 수도 있음을 이해하여야 한다. 또한, 방법의 특정 단계들은 상이한 순서로 또는 병렬적으로 수행될 수도 있다. 마찬가지로, 다양한 예들에서, 특정 단계들이 생략될 수도 있고, 다른 단계들이 추가될 수도 있다.

[0188] 도 14의 예에서, 디바이스(100)는 코덱(144)에 대한 초기 인코딩 파라미터들의 셋트를 결정한다(190). 예를 들어, 이 개시의 양태들에 따르면, 디바이스(100)는 B-프레임 파라미터, 검색 구역 파라미터, 및 예측 모드 파라미터를 포함하는 초기 파라미터들을 결정할 수도 있다. 디바이스(100)는, 디바이스(100) 및/또는 코덱(144)의 동작 특성에 기초하여 디바이스(100)의 전력 인입 및/또는 디바이스(100)가 동작하는 온도를 선제적으로 제어하기 위한 초기 파라미터들을 선택할 수도 있다.

[0189] 예를 들어, 디바이스(100)는 코덱(144)에 의해 인코딩되는 비디오 데이터의 픽셀 프로세싱 레이트에 기초하여 하나 이상의 초기 인코딩 파라미터들을 결정할 수도 있다. 높은 픽셀 프로세싱 레이트는 큰 계산 부하 및 대응하는 높은 온도 및/또는 전력 인입과 연관될 수도 있다. 따라서, 디바이스는, 계산 부하를 감소시키기 위해 및/또는 인코딩과 연관된 메모리 트래픽을 감소시키기 위해, 이에 의해 디바이스(100)의 전력 인입 및/또는 온도를 선제적으로 제어하기 위해 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 디바이스(100)는 파라미터 값들의 룩-업 테이블 또는 다른 목록에 기초하여 초기 인코딩 파라미터들을 결정할 수도 있다.

[0190] 코덱(144)은 그 다음, 초기 인코딩 파라미터들을 이용하여 비디오 데이터를 인코딩하는 것을 시작할 수도 있다(192). 디바이스(100)는 또한 디바이스(100)의 하나 이상의 동작 특성들을 결정할 수도 있다(194). 예를 들어, 디바이스(100)는 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들의 온도를 결정할 수도 있다. 다른 예에서, 디바이스(100)는, 비디오 데이터의 해상도 및 비디오 데이터의 프레임 레이트에 기초할 수도 있는, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 픽셀 프로세싱 레이트를 결정할 수도 있다. 또 다른 예에서, 디바이스(100)는 디바이스의 배터리의 상태(예컨대, 배터리에서의 잔여 전하, 배터리가 현재 충전되고 있는지 또는 충전하고 있는지 등)를 결정할 수도 있다.

[0191] 디바이스(100)는 동작 특성들 중 하나 이상이 각각의 특성들에 대한 임계치를 초과하는지 여부를 결정할 수도 있다(196). 일부 예들에서, 디바이스(100)는, 디바이스(100)가 특정 동작 온도 아래에서 동작하도록 유지하고 및/또는 전원(146)의 고갈을 늦추기 위해 미리결정된 또는 동적인 임계치들을 구현할 수도 있다. 일부 예들에서, 디바이스(100)는 온도 임계치를 직접 결정할 수도 있다. 다른 예들에서, 디바이스(100)는, 픽셀 프로세싱 레이트 임계치와 같은, 디바이스(100)의 하나 이상의 컴포넌트들의 온도를 나타낼 수도 있는 프로시 임계치를 결정할 수도 있다. 다른 예들에서, 디바이스(100)는, 전원(146)이 미리결정된 양 너머로 또는 미리결정된 레이트보다 더 빨리 고갈되는 것을 방지하는 임계치와 같은, 전원 임계치를 결정할 수도 있다.

[0192] 동작 특성이 각각의 임계치보다 더 크지 않은 경우에, 디바이스(100)는 변경 없이 인코딩 파라미터를 유지할 수도 있다(198). 하지만, 동작 특성이 각각의 임계치보다 더 큰 경우에, 디바이스(100)는 하나 이상의 인코딩 파라미터들을 조정할 수도 있다(200). 예를 들어, 이 개시의 양태들에 따르면, 디바이스(100)는 B-프레임 파라미터를 조정(예컨대, B-프레임들의 사용을 디스에이블), 검색 구역 파라미터를 조정(예컨대, 인터-예측을 위한 검색 영역을 제한), 예측 모드 파라미터를 조정(예컨대, 인터-예측을 디스에이블)하거나, 이들의 임의의 조합을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 디바이스(100)는 미리결정된 계층구조에 기초하여 인코딩 파라미터들을 조정(예컨대, 초기에 B-프레임 파라미터를, 이어서, 검색 구역 파라미터, 이어서 예측 모드 파라미터를 조정)할 수도 있다. 다른 예들에서, 디바이스(100)는, 예컨대, 파라미터 조정 알고리즘에 따라, 동일 시간에서 하나보다 많은 인코딩 파라미터를 선택적으로 조정할 수도 있다.

[0193] 디바이스(100)는 인코딩이 완료되었는지를 결정할 수도 있다(202). 인코딩이 완료되지 않은 경우, 디바이스(100)는 인코딩 파라미터들을 조정할지 여부를 결정하기 위해 하나 이상의 동작 특성들을 결정하는 것(194)을 계속할 수도 있다. 인코딩이 완료된 경우, 디바이스(100)는, 비디오 데이터의 적어도 일부는 비교적 큰 인코딩된 파일 사이즈를 초래하는 저 전력 모드를 이용하여 인코딩되었다고 가정하여, 인코딩된 비디오 데이터를 트랜스코딩할 수도 있다(204).

[0194] 따라서, 이 개시의 양태들에 따르면, 방법은, 전자 디바이스의 동작 특성을 결정하는 것으로서, 전자 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들은 비디오 데이터를 레코딩하도록 구성되는, 상기 전자 디바이스의 동작 특성을 결정하는 것, 디바이스의 결정된 동작 특성에 적어도 부분적으로 기초하여 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 인코딩 파라미터를 결정하는 것, 및 결정된 인코딩 파라미터를 이용하여 비디오 데이터를 인코딩하는 것을 포함한다.

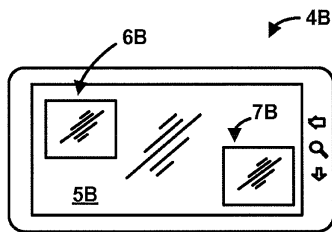
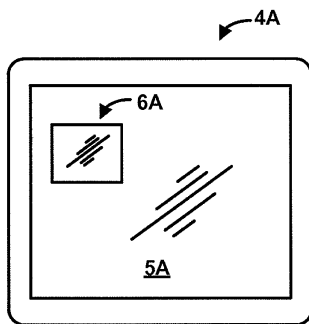
- [0195] 일 예에서, 상기 방법에서, 디바이스의 동작 특성은 비디오 데이터를 레코딩하기 위한 해상도를 포함하여, 인코딩 파라미터를 결정하는 것은 해상도에 적어도 부분적으로 기초하여 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 포함하도록 한다.
- [0196] 다른 예에서, 상기 방법은, 비디오 데이터를 레코딩하기 위한 해상도 임계치를 결정하는 것을 더 포함하고, 여기서, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 인코딩 파라미터를 결정하는 것은, 해상도 임계치에 대해 상대적인 비디오 데이터를 레코딩하기 위한 해상도에 기초하여 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 더 포함한다.
- [0197] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 디바이스의 동작 특성은 비디오 데이터를 레코딩하기 위한 레코딩 프레임 레이트를 포함하여, 인코딩 파라미터를 결정하는 것은 프레임 레이트에 적어도 부분적으로 기초하여 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 포함하도록 한다.
- [0198] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 비디오 데이터를 레코딩하기 위한 프레임 레이트 임계치를 결정하는 것을 더 포함하고, 여기서, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 인코딩 파라미터를 결정하는 것은, 프레임 레이트 임계치에 대해 상대적인 비디오 데이터를 레코딩하기 위한 프레임 레이트에 기초하여 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 더 포함한다.
- [0199] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 디바이스의 동작 특성은 디바이스의 배터리의 상태를 포함하여, 인코딩 파라미터를 결정하는 것은, 배터리의 상태에 적어도 부분적으로 기초하여 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 포함하도록 한다.
- [0200] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 디바이스의 동작 특성은 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들에 대한 온도 임계치를 결정하는 것을 더 포함하고, 여기서, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 인코딩 파라미터를 결정하는 것은, 온도 임계치에 대해 상대적인 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들의 온도에 기초하여 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 더 포함한다.
- [0201] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 디바이스의 동작 특성은 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들에 대한 온도를 포함하여, 인코딩 파라미터를 결정하는 것은 온도에 적어도 부분적으로 기초하여 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 포함하도록 한다.
- [0202] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들에 대한 온도 임계치를 결정하는 것을 더 포함하고, 여기서, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 인코딩 파라미터를 결정하는 것은, 온도 임계치에 대해 상대적인 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들의 온도에 기초하여 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 더 포함한다.
- [0203] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 디바이스의 동작 특성은 초 당 인코딩되는 비디오 데이터의 픽셀들의 수를 포함하여, 인코딩 파라미터를 결정하는 것은 초 당 인코딩되는 비디오 데이터의 픽셀들의 수에 적어도 부분적으로 기초하여 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 포함하도록 한다.
- [0204] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 픽셀 프로세싱 임계치를 결정하는 것을 더 포함하고, 여기서, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 인코딩 파라미터를 결정하는 것은, 픽셀 프로세싱 임계치에 대해 상대적인 초 당 인코딩되는 비디오 데이터의 픽셀들의 수에 기초하여 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 더 포함한다.
- [0205] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들에 대한 전력 버짓을 결정하는 것을 더 포함하고, 여기서, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 인코딩 파라미터를 결정하는 것은, 전력 버짓에 대해 상대적인 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들에 의해 소모되는 전력의 양에 기초하여 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 더 포함한다.
- [0206] 다른 예에서, 상기 방법은, 전력 모델에 기초하여 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들에 의해 소모되는 전력의 양을 결정하는 것을 더 포함한다.
- [0207] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 인코딩 파라미터를 결정하는 것은, 비디오 데이터를 인코딩하기 위해 B-프레임을 인에이블하는 것을 포함한다.
- [0208] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 인코딩 파라미터를 결정하는 것은, 비디오 데이터의 인터-예측 코딩을 수행하기 위해 검색 구역을 결정하는 것을 포함한다.
- [0209] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 인코딩 파라미터를 결정하는 것은, 인터-예측 코딩 및 인트라-예측 코딩 또는 하나로 비디오 데이터를 인코딩할지 여부를 결정하는 것을 포함한다.

- [0210] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 인코딩 파라미터를 결정하는 것은, 비디오 데이터를 인코딩하기 위해 이용가능한 예측 모드들의 셋트를 결정하는 것을 포함한다.
- [0211] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 비디오 데이터를 제 1 비트레이트로부터 제 2 의, 더 낮은 비트레이트로 트랜스코딩하는 것을 더 포함한다.
- [0212] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 비디오 데이터를 트랜스코딩하는 것은, 트랜스코딩 초기화 트리거를 결정하는 것 및 트랜스코딩 초기화 트리거가 발생할 때 비디오 데이터를 트랜스코딩하는 것을 포함한다.
- [0213] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 트랜스코딩 초기화 트리거는 디바이스의 미리결정된 유휴 지속기간을 포함하여, 비디오 데이터를 트랜스코딩하는 것이, 디바이스가 유휴 지속기간 동안 유휴 상태로 된 후에, 비디오 데이터를 트랜스코딩하는 것을 포함하도록 한다.
- [0214] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 트랜스코딩 초기화 트리거는 디바이스의 배터리의 배터리 상태를 포함하여, 비디오 데이터를 트랜스코딩하는 것이, 배터리 상태가 미리결정된 전하 레벨에 도달할 때, 비디오 데이터를 트랜스코딩하는 것을 포함하도록 한다.
- [0215] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 트랜스코딩 초기화 트리거는 디바이스의 전원 상태를 포함하여, 비디오 데이터를 트랜스코딩하는 것이, 디바이스가 외부 전원에 의해 전력을 공급받을 때, 비디오 데이터를 트랜스코딩하는 것을 포함하도록 한다.
- [0216] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 비디오 데이터를 트랜스코딩하는 것은, 트랜스코딩 종결 트리거를 결정하는 것 및 트랜스코딩 종결 트리거가 발생할 때 비디오 데이터를 트랜스코딩하는 것을 중지하는 것을 포함한다.
- [0217] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 트랜스코딩 종결 트리거는 유휴 상태에서부터 활성 상태로의 디바이스의 상태에서의 변경을 포함한다.
- [0218] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 트랜스코딩 종결 트리거는 외부 전원으로부터 디바이스의 내부 전원으로의 디바이스의 전원 상태에서의 변화를 포함한다.
- [0219] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 인코딩 파라미터를 결정하는 것이, 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들의 추정된 전력 소모에 적어도 부분적으로 기초하여 인코딩 파라미터를 결정하는 것을 더 포함한다.
- [0220] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들에 대한 하나 이상의 전력 모델들에 기초하여 추정된 전력 소모를 결정하는 것을 더 포함한다.
- [0221] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 저장 장소를 결정하는 것, 및 결정된 저장 장소에 기초하여 추정된 전력 소모를 결정하는 것을 더 포함한다.
- [0222] 또 다른 예에서, 상기 방법에서, 저장 장소는 로컬 저장 장소 및 원격 저장 장소 중 하나를 포함한다.
- [0223] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 인코딩된 비디오 데이터를 송신하기 위한 송신 프로세스를 결정하는 것, 및 결정된 송신 프로세스에 기초하여 추정된 전력 소모를 결정하는 것을 더 포함한다.
- [0224] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 송신 프로세스는, 셀룰러 송신 프로세스 및 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 송신 프로세스 중 하나를 포함한다.
- [0225] 또 다른 예에서, 상기 방법은, 하나 이상의 전력 모델들은, 코딩 전력 모델, 메모리 전력 모델, 로컬 스토리지 전력 모델, 셀룰러 전력 모델, 및 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 전력 모델 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0226] 이 개시의 특정 양태들이 함께 설명되었지만, 이 양태들은, 일부 경우들에서, 독립적으로 수행될 수도 있음을 이해하여야 한다. 예를 들어, 상기 설명된 트랜스코딩 기법들은 일반적으로 인코딩 파라미터 결정/조정 기술들과 함께 설명된다. 하지만, 다른 예들에서, 트랜스코딩 기법들은 독립적으로 수행될 수도 있다.
- [0227] 따라서, 일반적으로, 예에 따라, 본원에서 설명된 임의의 방법들의 소정의 행위들 또는 이벤트들은 상이한 시퀀스로 수행될 수도 있거나, 추가되거나 합병될 수도 있거나, 또는 함께 제거될 수도 있다 (예를 들어, 설명된 모든 행위들 또는 이벤트들이 방법의 실시예 반드시 필요한 것은 아니다) 는 것이 또한 이해되어야 한다. 또한, 소정의 예들에서, 작용들 및 이벤트들은, 순차적으로 수행되는 대신에, 예를 들어, 멀티 스레드 프로세싱, 인터럽트 프로세싱, 또는 멀티 프로세서들을 통해 동시에 수행될 수도 있다.

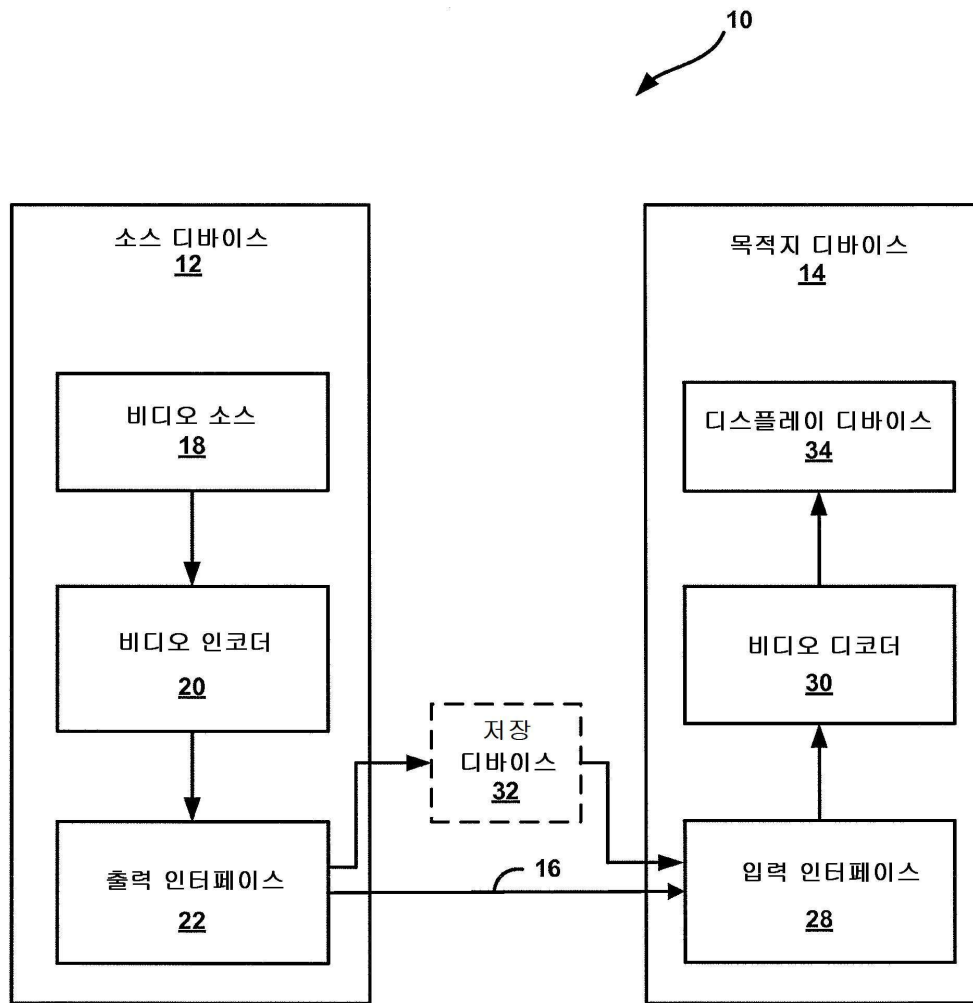
- [0228] 또한, 하나 이상의 예들에서는, 본 명세서에서 설명된 기능들이 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현될 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서, 컴퓨터-판독가능한 매체 상에 저장되거나 컴퓨터-판독가능한 매체를 통해 송신될 수도 있고, 하드웨어-기반 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체들은 데이터 저장 매체들과 같은 유형의 매체에 대응하는 컴퓨터-판독가능한 저장 매체들, 또는 예컨대, 통신 프로토콜에 따라 하나의 장소로부터 또 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들을 포함할 수도 있다.
- [0229] 이러한 방식으로, 컴퓨터-판독가능한 매체들은 일반적으로 (1) 비-일시적인 유형의 컴퓨터-판독가능한 저장 매체들, 또는 (2) 신호 또는 반송파와 같은 통신 매체에 대응할 수도 있다. 데이터 저장 매체들은 이 개시물에서 설명된 기법들의 구현을 위한 명령들, 코드 및/또는 데이터 구조들을 추출하기 위해 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터-판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터-판독가능한 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장, 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 회망하는 프로그램 코드를 저장하기 위해 이용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.
- [0230] 또한, 임의의 접속은 컴퓨터-판독가능한 매체로 적절하게 칭해진다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어 (twisted pair), 디지털 가입자 회선 (digital subscriber line; DSL), 또는 적외선, 라디오 (radio), 및 마이크로파 (microwave) 와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 명령들이 송신될 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다.
- [0231] 그러나, 컴퓨터-판독가능한 저장 매체들 및 데이터 저장 매체들은 접속들, 반송파들, 신호들, 또는 다른 순시적 매체 (transient medium) 들을 포함하는 것이 아니라, 그 대신에, 비-순시적인, 유형의 저장 매체들에 관한 것이라는 것을 이해해야 한다. 본원에서 이용된 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (compact disc; CD), 레이저 디스크 (laser disc), 광학 디스크 (optical disc), 디지털 다기능 디스크 (digital versatile disc; DVD), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크 (blu-ray disc) 를 포함하고, 여기서, 디스크 (disk) 들은 통상 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크 (disc) 들은 데이터를 레이저로 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들은 또한, 컴퓨터-판독가능한 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0232] 명령들은 하나 이상의 디지털 신호 프로세서 DSP들, 범용 마이크로프로세서들, ASIC들, FPGA들, 또는 다른 등가의 통합된 또는 개별 로직 회로부와 같은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 수도 있다. 따라서, 본원에서 이용된 바와 같은 용어 "프로세서" 는 상기한 구조 또는 본원에서 설명된 기술들의 구현을 위해 적당한 임의의 다른 구조 중의 임의의 것을 지칭할 수도 있다. 게다가, 일부의 양태들에서는, 본원에서 설명된 기능성이 인코딩 및 디코딩을 위해 구성되거나 조합된 코덱 내에 통합되는 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에 제공될 수도 있다. 또한, 기법들은 하나 이상의 회로들 또는 로직 엘리먼트들에서 완전히 구현될 수 있다.
- [0233] 이 개시물의 기법들은 무선 핸드셋 (wireless handset), 집적 회로 (integrated circuit; IC) 또는 IC 들의 세트 (예를 들어, 칩셋) 를 포함하는 광범위한 디바이스들 또는 장치들에서 구현될 수도 있다. 다양한 컴포넌트들, 모듈들, 또는 유닛들은 개시된 기법들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적 양태들을 강조하기 위하여 이 개시물에서 설명되지만, 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 반드시 요구하지는 않는다. 오히려, 위에서 설명된 바와 같이, 다양한 유닛들은 코덱 하드웨어 유닛 내에 조합될 수도 있거나, 적당한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 함께, 위에서 설명된 바와 같은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 상호동작하는 하드웨어 유닛들의 집합에 의해 제공될 수도 있다.
- [0234] 개시물의 다양한 양태들이 설명되었다. 이러한 그리고 다른 양태들은 다음의 청구항들의 범위 내에 있다.

도면

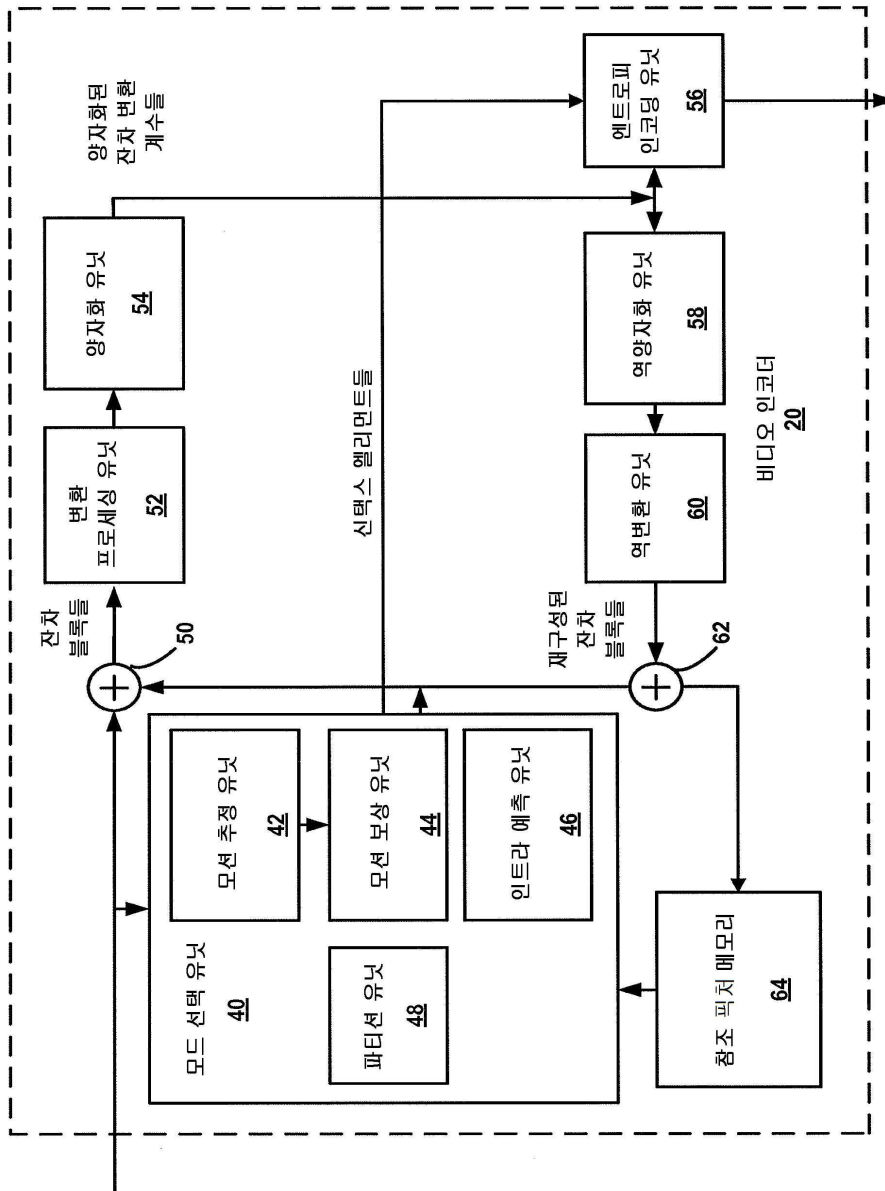
도면1



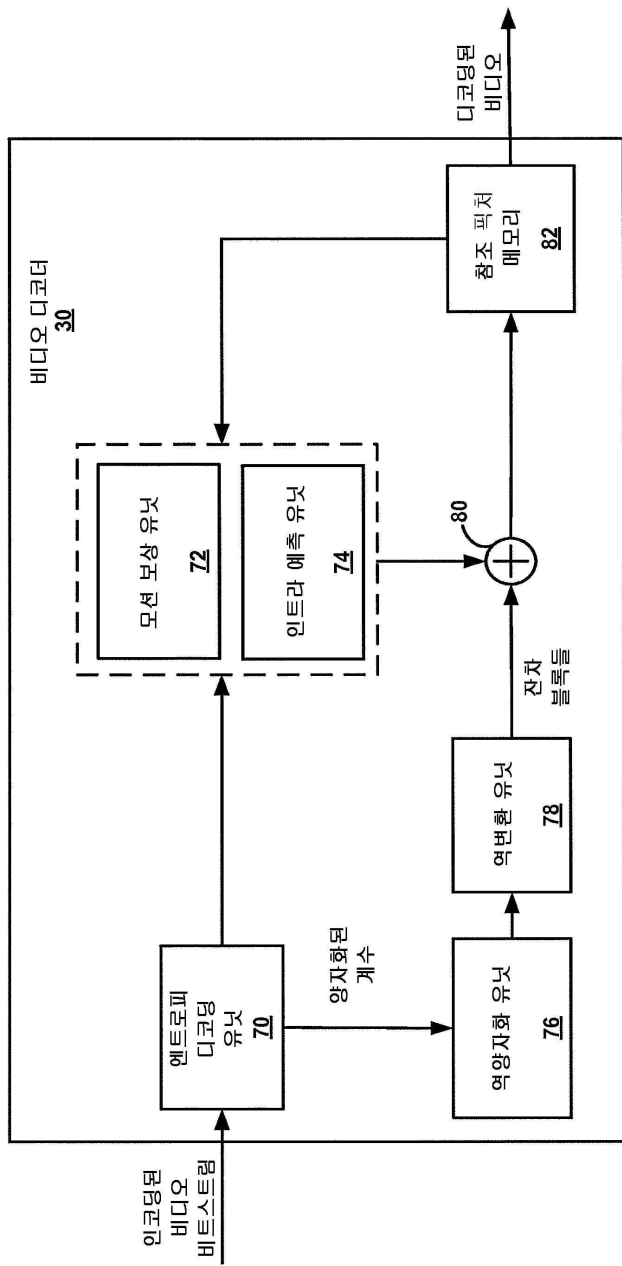
도면2



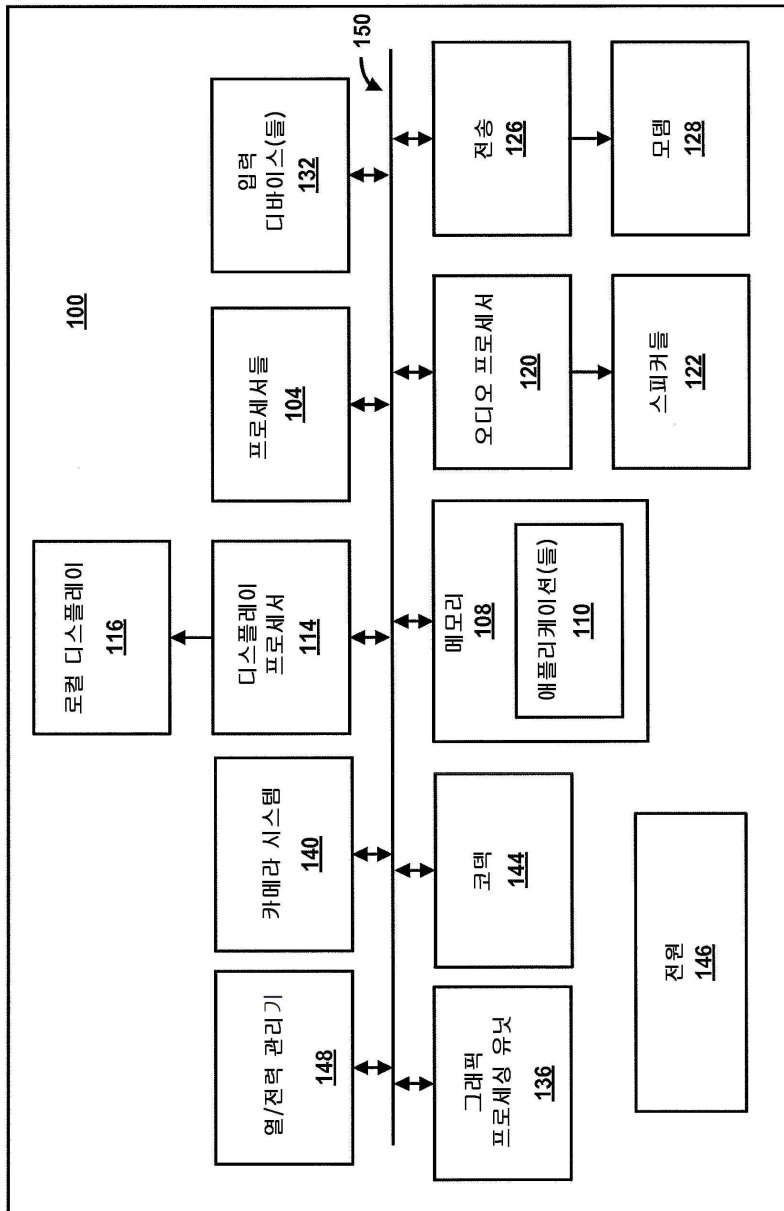
도면3



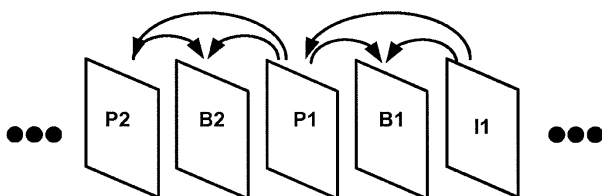
도면4



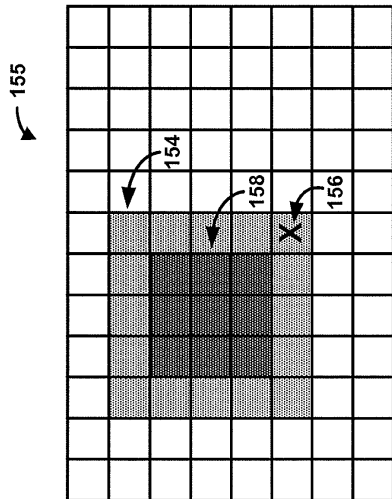
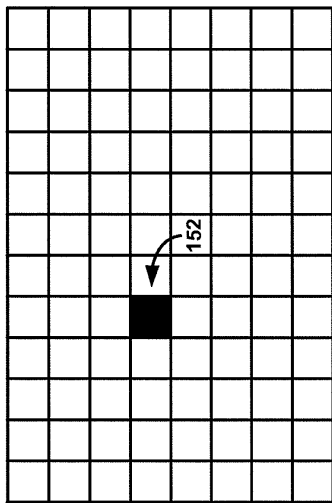
도면5



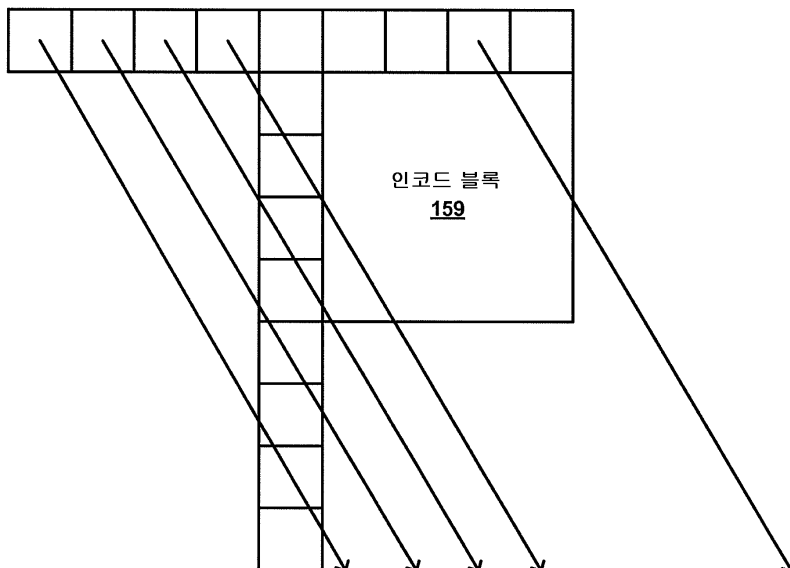
도면6



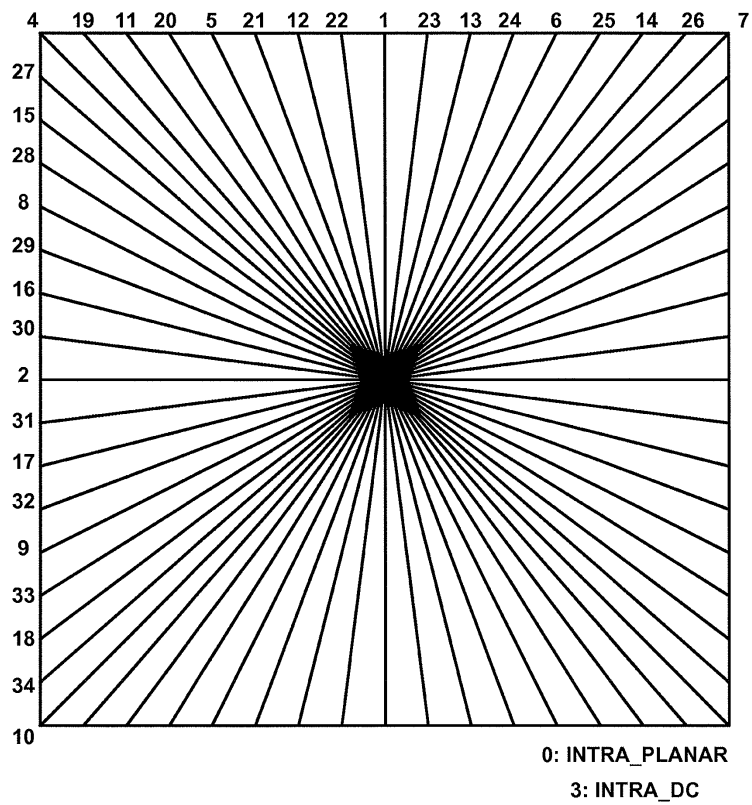
도면7



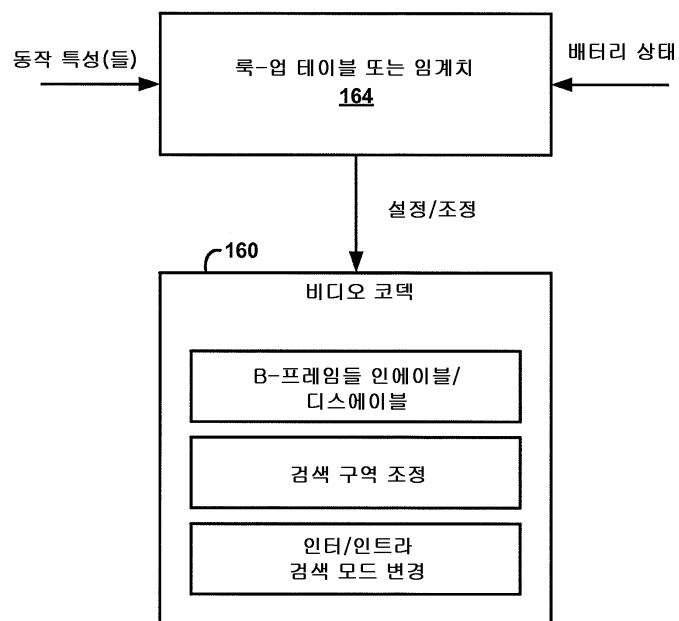
도면8a



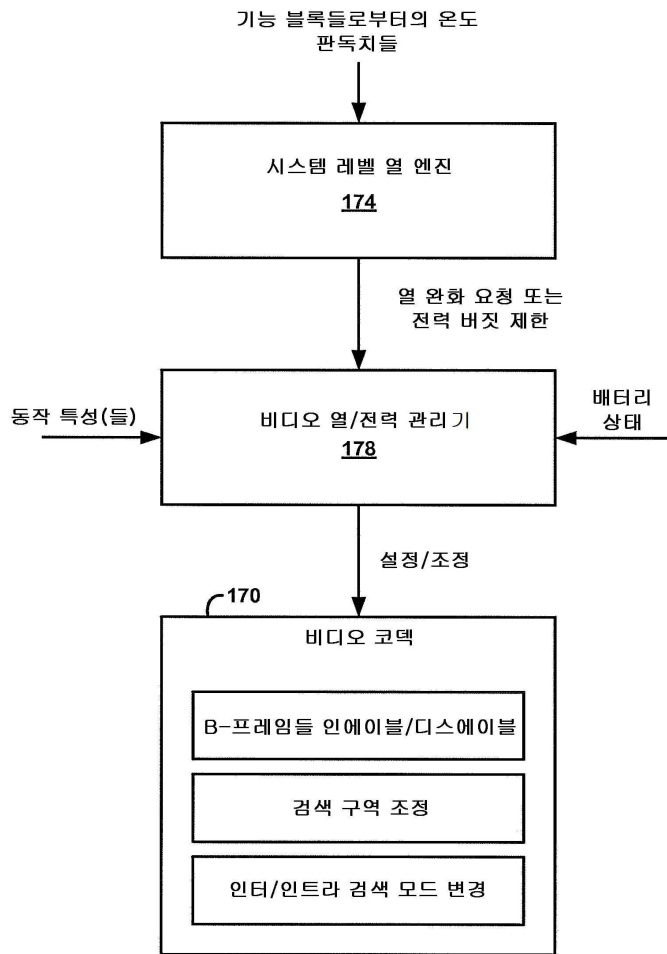
도면8b



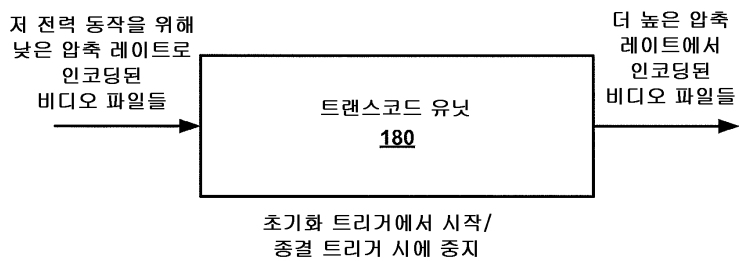
도면9



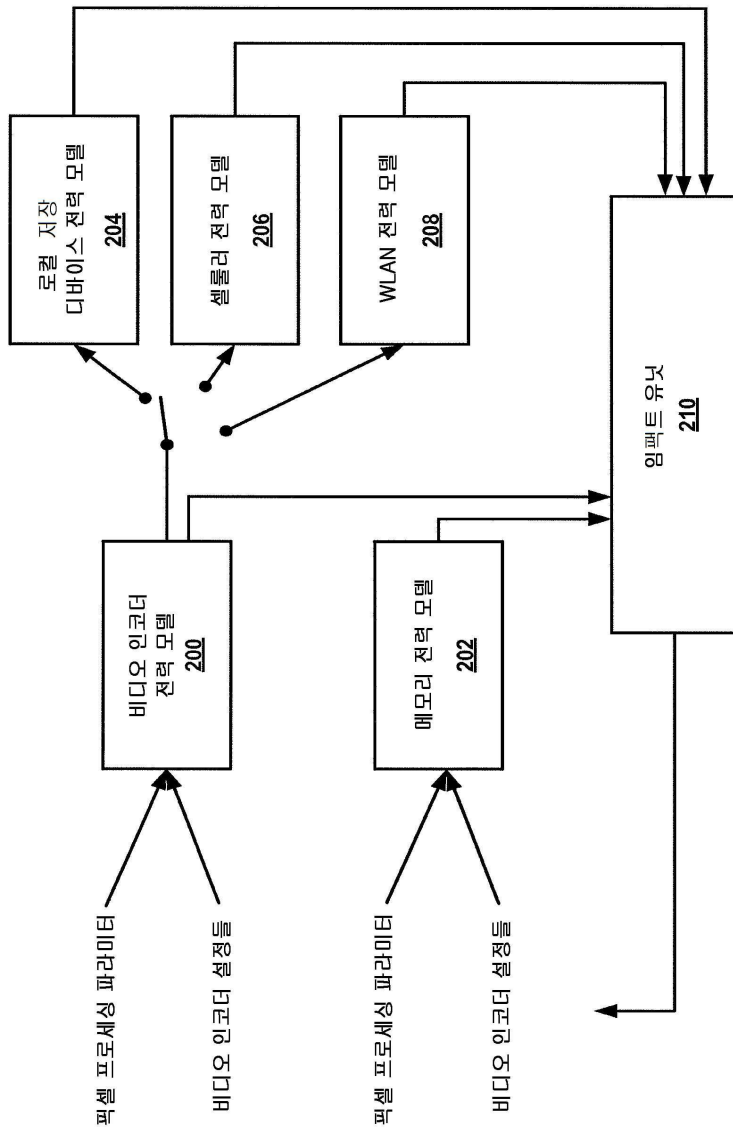
도면10



도면11



도면12

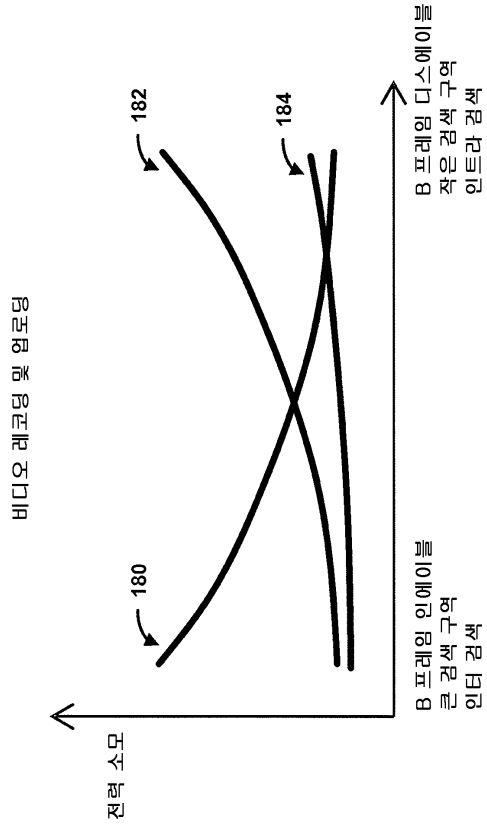


도면13

비디오/메모리
전력 소모 180

(기지국으로부터 먼)
송신을 위한 전력 182

(기지국에 가까운)
송신을 위한 전력 184



도면14

