



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0135350
(43) 공개일자 2013년12월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 7/26 (2006.01) H04N 7/46 (2006.01)
H04N 13/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7027040
- (22) 출원일자(국제) 2012년01월27일
심사청구일자 2013년10월14일
- (85) 번역문제출일자 2013년10월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2012/022981
- (87) 국제공개번호 WO 2012/125228
국제공개일자 2012년09월20일
- (30) 우선권주장
13/252,081 2011년10월03일 미국(US)
61/452,590 2011년03월14일 미국(US)

- (71) 출원인
켈컴 인코퍼레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
창, 룡
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
첸, 잉
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
카르크제웁, 마르타
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
특허법인 남앤드남

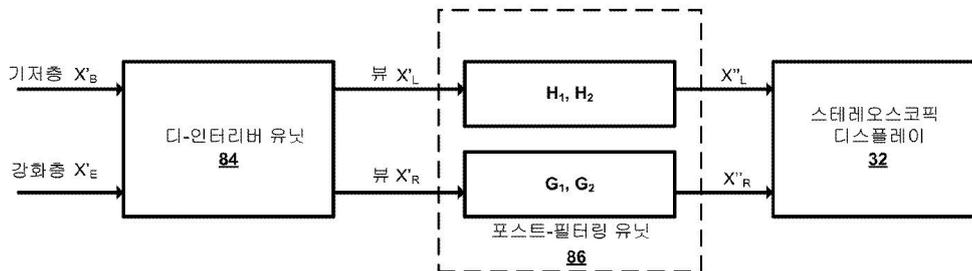
전체 청구항 수 : 총 50 항

(54) 발명의 명칭 **전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩에서의 포스트-필터링**

(57) 요약

본 발명은 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스에 따라서 인코딩된 스테레오스코픽 비디오 데이터에 관한 것이다. 이러한 스테레오스코픽 비디오 데이터는 인터리빙된 기저층 및 인터리빙된 강화층 내에서 해상도 버전들로 1/2 인코딩된 우측 뷰 및 좌측 뷰로 구성된다. 디코딩될 때, 우측 뷰 및 좌측 뷰는 2개 세트들의 필터 계수들에 따라 필터링되는데, 하나의 세트는 좌측 뷰에 대한 것이고 하나의 세트는 우측 뷰에 대한 것이다. 이러한 세트들의 필터 계수들은 오리지널 좌측 및 우측 뷰들을 좌측 및 우측 뷰들의 디코딩된 버전들과 비교함으로써 인코더에 의해 생성된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법으로서,

디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 제 1 디코딩된 픽처 및 제 2 디코딩된 픽처를 디-인터리빙(de-interleaving)하는 단계 - 상기 제 1 디코딩된 픽처는 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 및 우측 뷰 픽처의 제 1 부분을 포함하고, 상기 제 2 디코딩된 픽처는 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 및 우측 뷰 픽처의 제 2 부분을 포함함 -;

필터링된 좌측 뷰 픽처를 형성하기 위해 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 좌측-뷰 특정 필터를 적용하고 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 좌측-뷰 특정 필터를 적용하는 단계;

필터링된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 우측-뷰 특정 필터를 적용하고 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 우측-뷰 특정 필터를 적용하는 단계; 및

디스플레이 디바이스로 하여금 상기 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 상기 필터링된 우측 뷰 픽처를 포함하는 3-차원 비디오를 디스플레이하게 하기 위해 상기 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 상기 필터링된 우측 뷰 픽처를 출력하는 단계를 포함하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 상기 필터링된 우측 뷰 픽처를 디스플레이하는 단계를 더 포함하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

인코딩된 비디오 데이터를 수신하는 단계; 및

상기 제 1 디코딩된 픽처 및 상기 제 2 디코딩된 픽처를 생성하기 위해 상기 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩하는 단계를 더 포함하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 인코딩된 비디오 데이터는 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스(full resolution frame-compatible stereoscopic video coding process)에 따라서 인코딩되었던,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스는 H.264/진보된 비디오 코딩(AVC; advanced video coding) 표준의 멀티-뷰 코딩(MVC; multi-view coding) 확대에 따르는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 디코딩된 픽처는 기저층(base layer)을 포함하고, 상기 제 2 디코딩된 픽처는 강화층(enhancement layer)을 포함하며,

상기 기저층은 상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 및 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분을 포함하고, 상기 강화층은 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 및 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분을 포함하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분은 상기 좌측 뷰 픽처의 홀수-넘버링된 컬럼들에 대응하고, 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분은 상기 좌측 뷰 픽처의 짝수-넘버링된 컬럼들에 대응하고, 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분은 상기 우측 뷰 픽처의 홀수-넘버링된 컬럼들에 대응하고, 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분은 상기 우측 뷰 픽처의 짝수-넘버링된 컬럼들에 대응하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 좌측-뷰 특정 필터, 상기 제 1 우측-뷰 특정 필터, 상기 제 2 좌측-뷰 특정 필터, 및 상기 제 2 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 수신하는 단계를 더 포함하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 필터 계수들을 수신하는 단계는, 상기 강화층 내의 측면 정보 내에 상기 제 1 좌측-뷰 특정 필터, 상기 제 1 우측-뷰 특정 필터, 상기 제 2 좌측-뷰 특정 필터, 및 상기 제 2 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 수신하는 단계를 더 포함하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 수신된 필터 계수들이 비디오 데이터의 하나의 프레임에 적용되는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 좌측-뷰 특정 필터를 적용하는 단계는, 상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 1 좌측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하는 단계를 포함하고,

상기 제 2 좌측-뷰 특정 필터를 적용하는 단계는, 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 2 좌측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 우측-뷰 특정 필터를 적용하는 단계는, 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우

내에서 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 1 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하는 단계를 포함하고,

상기 제 2 우측-뷰 특정 필터를 적용하는 단계는, 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 2 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하는 단계를 포함하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 윈도우는 직사각형 형상을 갖는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법.

청구항 13

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 방법으로서,

제 1 인코딩된 픽처 및 제 2 인코딩된 픽처를 형성하기 위해 좌측 뷰 픽처 및 우측 뷰 픽처를 인코딩하는 단계;

디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 상기 제 1 인코딩된 픽처 및 상기 제 2 인코딩된 픽처를 디코딩하는 단계:

상기 좌측 뷰 픽처와 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 비교에 기초하여 좌측 뷰 필터 계수들을 생성하는 단계: 및
 상기 우측 뷰 픽처와 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 비교에 기초하여 우측 뷰 필터 계수들을 생성하는 단계를 포함하는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 좌측 뷰 픽처 계수들 및 상기 우측 뷰 필터 계수들을 인코딩된 비디오 비트스트림으로 시그널링하는 단계를 더 포함하는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 좌측 뷰 픽처는 제 1 좌측 뷰 부분 및 제 2 좌측 뷰 부분을 포함하고,

상기 우측 뷰 픽처는 제 1 우측 뷰 부분 및 제 2 우측 뷰 부분을 포함하는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 좌측 뷰 픽처 및 상기 우측 뷰 픽처를 인코딩하는 단계는:

기저층 내에서 상기 제 1 좌측 뷰 부분 및 상기 제 1 우측 뷰 부분을 인터리빙하는 단계;

강화층 내에서 상기 제 2 좌측 뷰 부분 및 상기 제 2 우측 뷰 부분을 인터리빙하는 단계; 및

상기 기저층과 상기 강화층을 인코딩하여 인코딩된 픽처를 형성하는 단계를 포함하는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 좌측 뷰 필터 계수들을 생성하는 단계는, 상기 제 1 좌측 뷰 부분과 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분의 비교에 기초하여 제 1 좌측 뷰 필터 계수들을 생성하는 단계 및 상기 제 2 좌측 뷰 부분과 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분의 비교에 기초하여 제 2 좌측 뷰 필터 계수들을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 우측 뷰 필터 계수들을 생성하는 단계는, 상기 제 1 우측 뷰 부분과 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 제 1 부분의 비교에 기초하여 제 1 우측 뷰 필터 계수들을 생성하는 단계 및 상기 제 2 우측 뷰 부분과 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 제 2 부분의 비교에 기초하여 제 2 우측 뷰 필터 계수들을 생성하는 단계를 포함하는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 방법.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 좌측 뷰 필터 계수들은 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 필터링된 버전과 상기 좌측 뷰 픽처 사이의 평균-제곱 오차(mean-squared error)를 최소화함으로써 생성되고,

상기 우측 뷰 필터 계수들은 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 필터링된 버전과 상기 우측 뷰 픽처 사이의 평균-제곱 오차를 최소화함으로써 생성되는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 방법.

청구항 19

제 13 항에 있어서,

상기 좌측 뷰 픽처 및 상기 우측 뷰 픽처를 인코딩하는 단계는 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스를 이용하여 상기 좌측 뷰 픽처 및 상기 우측 뷰 픽처를 인코딩하는 단계를 포함하는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스는 H.264/진보된 비디오 코딩(AVC; advanced video coding) 표준의 멀티-뷰 코딩(MVC; multi-view coding) 확대에 따르는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 방법.

청구항 21

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치로서,

비디오 디코딩 유닛을 포함하고,

상기 비디오 디코딩 유닛은:

디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 제 1 디코딩된 픽처 및 제 2 디코딩된 픽처를 디-인터리빙하고 - 상기 제 1 디코딩된 픽처는 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 및 우측 뷰 픽처의 제 1 부분을 포함하고, 상기 제 2 디코딩된 픽처는 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 및 우측 뷰 픽처의 제 2 부분을 포함함 -;

필터링된 좌측 뷰 픽처를 형성하기 위해 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 좌측-뷰 특정 필터를 적용하고 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 좌측-뷰 특정 필터를 적용하고;

필터링된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 우측-뷰 특정 필터를 적용하고 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 우측-뷰 특정 필터를 적용하고;

디스플레이 디바이스로 하여금 상기 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 상기 필터링된 우측 뷰 픽처를 포함하는 3-차원 비디오를 디스플레이하게 하기 위해 상기 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 상기 필터링된 우측 뷰 픽처를 출력하도록 구성되는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 상기 필터링된 우측 뷰 픽처를 디스플레이하도록 구성된 디스플레이 유닛을 더 포함하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 비디오 디코딩 유닛은:

인코딩된 비디오 데이터를 수신하고;

상기 제 1 디코딩된 픽처 및 상기 제 2 디코딩된 픽처를 생성하기 위해 상기 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩하도록 더 구성되는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 인코딩된 비디오 데이터는 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스에 따라 인코딩되었던,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스는 H.264/진보된 비디오 코딩(AVC) 표준의 멀티-뷰 코딩(MVC) 확대에 따르는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 26

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 디코딩된 픽처는 기저층을 포함하고, 상기 제 2 디코딩된 픽처는 강화층을 포함하며,

상기 기저층은 상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 및 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분을 포함하고, 상기 강화층은 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 및 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분을 포함하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분은 상기 좌측 뷰 픽처의 홀수-넘버링된 컬럼들에 대응하고, 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분은 상기 좌측 뷰 픽처의 짝수-넘버링된 컬럼들에 대응하고, 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분은 상기 우측 뷰 픽처의 홀수-넘버링된 컬럼들에 대응하고, 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분은 상기 우측 뷰 픽처의 짝수-

넘버링된 컬럼들에 대응하는,
디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 비디오 디코딩 유닛은:

상기 제 1 좌측-뷰 특정 필터, 상기 제 1 우측-뷰 특정 필터, 상기 제 2 좌측-뷰 특정 필터, 및 상기 제 2 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 수신하도록 더 구성되는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 비디오 디코딩 유닛은:

상기 강화층 내의 측면 정보 내에서, 상기 제 1 좌측-뷰 특정 필터, 상기 제 1 우측-뷰 특정 필터, 상기 제 2 좌측-뷰 특정 필터, 및 상기 제 2 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 수신하도록 더 구성되는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 30

제 28 항에 있어서,

상기 수신된 필터 계수들이 비디오 데이터의 하나의 프레임에 적용되는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 31

제 28 항에 있어서,

상기 디코딩 유닛은:

상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 1 좌측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 상기 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하고,

상기 제 2 좌측-뷰 특정 필터를 적용하는 단계는, 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 2 좌측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하고,

상기 제 1 우측-뷰 특정 필터를 적용하는 단계는, 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 1 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하고,

상기 제 2 우측-뷰 특정 필터를 적용하는 단계는, 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 2 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하도록 더 구성되는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 윈도우는 직사각형 형상을 갖는,
디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 33

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 장치로서,
비디오 인코딩 유닛을 포함하고,
상기 비디오 인코딩 유닛은:

제 1 인코딩된 픽처 및 제 2 인코딩된 픽처를 형성하기 위해 좌측 뷰 픽처 및 우측 뷰 픽처를 인코딩하고;

디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 상기 제 1 인코딩된 픽처 및 상기 제 2 인코딩된 픽처를 디코딩하고;

상기 좌측 뷰 픽처와 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 비교에 기초하여 좌측 뷰 필터 계수들을 생성하고; 그리고

상기 우측 뷰 픽처와 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 비교에 기초하여 우측 뷰 필터 계수들을 생성하도록 구성되는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 장치.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 인코딩 유닛은:

상기 좌측 뷰 필터 계수들 및 상기 우측 뷰 필터 계수들을 인코딩된 비디오 스트림으로 시그널링하도록 더 구성되는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 장치.

청구항 35

제 33 항에 있어서,

상기 좌측 뷰 픽처는 제 1 좌측 뷰 부분 및 제 2 좌측 뷰 부분을 포함하고,

상기 우측 뷰 픽처는 제 1 우측 뷰 부분 및 제 2 우측 뷰 부분을 포함하는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 장치.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 비디오 인코딩 유닛은:

기저층 내에서 상기 제 1 좌측 뷰 부분 및 상기 제 1 우측 뷰 부분을 인터리빙하고;

강화층 내에서 상기 제 2 좌측 뷰 부분 및 상기 제 2 우측 뷰 부분을 인터리빙하고;

제 1 인코딩된 픽처 및 제 2 인코딩된 픽처를 형성하기 위해 상기 기저층 및 상기 강화층을 인코딩하도록 더 구성되는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 장치.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 비디오 인코딩 유닛은:

상기 제 1 좌측 뷰 부분과 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분의 비교에 기초하여 제 1 좌측 뷰 필터 계수

들을 생성하고;

상기 제 2 좌측 뷰 부분과 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분의 비교에 기초하여 제 2 좌측 뷰 필터 계수들을 생성하고;

상기 제 1 우측 뷰 부분과 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 제 1 부분의 비교에 기초하여 제 1 우측 뷰 필터 계수들을 생성하고;

상기 제 2 우측 뷰 부분과 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 제 2 부분의 비교에 기초하여 제 2 우측 뷰 필터 계수들을 생성하도록 더 구성되는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 장치.

청구항 38

제 33 항에 있어서,

상기 좌측 뷰 필터 계수들은 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 필터링된 버전과 상기 좌측 뷰 픽처 사이의 평균-제곱 오차를 최소화함으로써 생성되고,

상기 우측 뷰 필터 계수들은 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 필터링된 버전과 상기 우측 뷰 픽처 사이의 평균-제곱 오차를 최소화함으로써 생성되는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 장치.

청구항 39

제 33 항에 있어서,

상기 비디오 인코딩 유닛은:

전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스를 이용하여 상기 좌측 뷰 픽처 및 상기 우측 뷰 픽처를 인코딩하도록 더 구성되는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 장치.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스는 H.264/진보된 비디오 코딩(AVC) 표준의 멀티-뷰 코딩(MVC) 확대에 따르는,

비디오 데이터를 인코딩하기 위한 장치.

청구항 41

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치로서,

디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 제 1 디코딩된 픽처 및 제 2 디코딩된 픽처를 디-인터리빙하기 위한 수단 - 상기 제 1 디코딩된 픽처는 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 및 우측 뷰 픽처의 제 1 부분을 포함하고, 상기 제 2 디코딩된 픽처는 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 및 우측 뷰 픽처의 제 2 부분을 포함함 -;

필터링된 좌측 뷰 픽처를 형성하기 위해 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 좌측-뷰 특정 필터를 적용하고 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 좌측-뷰 특정 필터를 적용하기 위한 수단;

필터링된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 우측-뷰 특정 필터를 적용하고 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 우측-뷰 특정 필터를 적용하기 위한 수단; 및

디스플레이 디바이스로 하여금 상기 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 상기 필터링된 우측 뷰 픽처를 포함하는 3-차원 비디오를 디스플레이하게 하기 위해 상기 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 상기 필터링된 우측 뷰 픽처를 출력하기 위한 수단을 포함하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 제 1 디코딩된 픽처는 기저층을 포함하고, 상기 제 2 디코딩된 픽처는 강화층을 포함하고,

상기 기저층은 상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 및 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분을 포함하고, 상기 강화층은 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 및 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분을 포함하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분은 상기 좌측 뷰 픽처의 홀수-넘버링된 컬럼들에 대응하고, 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분은 상기 좌측 뷰 픽처의 짝수-넘버링된 컬럼들에 대응하고, 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분은 상기 우측 뷰 픽처의 홀수-넘버링된 컬럼들에 대응하고, 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분은 상기 우측 뷰 픽처의 짝수-넘버링된 컬럼들에 대응하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 44

제 42 항에 있어서,

상기 제 1 좌측-뷰 특정 필터, 상기 제 1 우측-뷰 특정 필터, 상기 제 2 좌측-뷰 특정 필터, 및 상기 제 2 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 수신하기 위한 수단을 더 포함하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 제 1 좌측-뷰 특정 필터를 적용하기 위한 수단은, 상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 1 좌측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하기 위한 수단을 포함하고,

상기 제 2 좌측-뷰 특정 필터를 적용하기 위한 수단은, 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 2 좌측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하기 위한 수단을 포함하고,

상기 제 1 우측-뷰 특정 필터를 적용하기 위한 수단은, 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 1 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하기 위한 수단을 포함하고,

상기 제 2 우측-뷰 특정 필터를 적용하기 위한 수단은, 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 2 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하기 위한 수단을 포함하는,

디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치.

청구항 46

명령들이 저장된 컴퓨터-판독가능 저장 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건으로서,

상기 명령들은, 실행될 때, 디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 디바이스의 프로세서로 하여금:

디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 제 1 디코딩된 픽처 및 제 2 디코딩된 픽처를 디-인터리빙하게 하고 - 상기 제 1 디코딩된 픽처는 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 및 우측 뷰 픽처의 제 1 부분을 포함하고, 상기 제 2 디코딩된 픽처는 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 및 우측 뷰 픽처의 제 2 부분을 포함함 -;

필터링된 좌측 뷰 픽처를 형성하기 위해 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 좌측-뷰 특정 필터를 적용하고 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 좌측-뷰 특정 필터를 적용하게 하고;

필터링된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 우측-뷰 특정 필터를 적용하고 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 우측-뷰 특정 필터를 적용하게 하고;

디스플레이 디바이스로 하여금 상기 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 상기 필터링된 우측 뷰 픽처를 포함하는 3-차원 비디오를 디스플레이하게 하기 위해 상기 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 상기 필터링된 우측 뷰 픽처를 출력하게 하는,

컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 제 1 디코딩된 픽처는 기저층을 포함하고, 상기 제 2 디코딩된 픽처는 강화층을 포함하며,

상기 기저층은 상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 및 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분을 포함하고,

상기 강화층은 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 및 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분을 포함하는,

컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분은 상기 좌측 뷰 픽처의 홀수-넘버링된 컬럼들에 대응하고, 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분은 상기 좌측 뷰 픽처의 짝수-넘버링된 컬럼들에 대응하고, 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분은 상기 우측 뷰 픽처의 홀수-넘버링된 컬럼들에 대응하고, 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분은 상기 우측 뷰 픽처의 짝수-넘버링된 컬럼들에 대응하는,

컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 49

제 47 항에 있어서,

프로세서로 하여금:

상기 제 1 좌측-뷰 특정 필터, 상기 제 1 우측-뷰 특정 필터, 상기 제 2 좌측-뷰 특정 필터, 상기 제 2 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 더 수신하게 하는,

컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 50

제 49 항에 있어서,

프로세서로 하여금:

상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 1 좌측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하게 하고,

상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 좌측 뷰 픽처 내의 각각의

픽셀에 상기 제 2 좌측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하게 하고,

상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 1 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 우측 뷰 픽처의 제 1 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하게 하고,

상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀 주변 윈도우 내에서 상기 디코딩된 우측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 상기 제 2 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하고, 그리고 승산된 픽셀들을 합산하여 상기 우측 뷰 픽처의 제 2 부분 내의 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하게 하는,

컴퓨터 프로그램 물건.

명세서

기술 분야

[0001] 본 출원은, 2011년 3월 14일자로 출원되고, 본원에 그 전체가 인용에 의해 포함된 미국 가출원 제61/452,590호의 이점에 대해 우선권을 주장한다.

[0002] 기술 분야

[0003] 본 개시물은 비디오 코딩을 위한 기법들에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 스테레오 비디오 코딩을 위한 기법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 디지털 비디오 성능들은, 디지털 텔레비전들, 디지털 직접 브로드캐스트 시스템들, 무선 브로드캐스트 시스템들, 개인용 휴대 정보 단말기(PDA)들, 랩탑 또는 데스크탑 컴퓨터들, 디지털 카메라들, 디지털 레코딩 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 라디오 전화기들, 비디오 텔레컨퍼런싱 디바이스들 등을 포함하는 광범위한 디바이스들에 통합될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은, 디지털 비디오 정보를 더욱 효율적으로 송신, 수신 및 저장하기 위해, 예컨대, MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Part 10, 진보된 비디오 코딩(AVC; Advanced Video Coding), 현재 개발중에 있는 고효율 비디오 코딩(HEVC; High Efficiency Video Coding) 표준, 및 이러한 표준들의 확장들에 의해 정의된 표준들에서 설명된 것들과 같은 비디오 압축 기법들을 구현한다.

[0005] H.264/AVC를 포함하는 기술한 표준들의 일부의 확장들은 스테레오 또는 3-차원("3D") 비디오를 생성하기 위해 스테레오 비디오 코딩을 위한 기법들을 제공한다. 특히, 스테레오 코딩을 위한 기법들은 (H.264/AVC에 대한 스케일러블 확장인)스케일러블 비디오 코딩(SVC) 표준 및 (H.264/AVC에 대한 멀티뷰 확장이 된) 멀티-뷰 비디오 코딩(MVC) 표준을 통해 이용되어 왔다.

[0006] 통상적으로, 스테레오 비디오는 2개의 뷰들, 예컨대, 좌측 뷰 및 우측 뷰를 이용하여 달성된다. 3-차원 비디오 효과를 달성하기 위해 좌측 뷰의 픽처는 우측 뷰의 픽처와 실질적으로 동시에 디스플레이될 수 있다. 예를 들어, 사용자는 우측 뷰로부터 좌측 뷰를 필터링하는 편광된 수동형 글래스들(polarized, passive glasses)을 착용할 수 있다. 대안적으로, 2개의 뷰들의 픽처들은 급속한 천이(succession)로 보여질 수 있고, 사용자는 동일한 주파수이지만 위상에 있어서 90도 시프트를 갖는 좌안 및 우안을 신속하게 서터하는 능동형 글래스들을 착용할 수 있다.

발명의 내용

[0007] 일반적으로, 본 개시물은 스테레오스코픽 비디오 데이터를 코딩하기 위한 기법들을 설명한다. 예시적인 기법들은 좌측 및 우측 뷰 필터들에 따라서 디코딩된 스테레오스코픽 비디오 데이터를 포스트-필터링하는 것을 포함한다. 일 예시에서, 각각의 뷰에 대한 2개의 세트들(즉, 좌측 및 우측 뷰)의 필터 계수들은 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스에 따라서 사전에 인코딩되었던 디코딩된 스테레오스코픽 비디오 데이터를 필터링하는데 이용된다. 본 개시물의 다른 예시들은 필터 계수들을 생성하기 위한 기법들을 설명한다.

[0008] 본 개시물의 일 예시에서, 디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 방법은, 디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디

코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 디코딩된 픽처를 디-인터리빙(de-interleaving)하는 단계를 포함한다. 디코딩된 픽처는 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분, 우측 뷰 픽처의 제 2 부분, 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분, 및 우측 뷰 픽처의 제 2 부분을 포함한다. 이 방법은 필터링된 좌측 뷰 픽처를 형성하기 위해 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 좌측-뷰 특정 필터를 적용하고 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 좌측-뷰 특정 필터를 적용하는 단계, 및 필터링된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 우측-뷰 특정 필터를 적용하고 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 우측-뷰 특정 필터를 적용하는 단계를 더 포함한다. 본 방법은 또한, 디스플레이 디바이스로 하여금 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 필터링된 우측 뷰 픽처를 포함하는 3-차원 비디오를 디스플레이하게 하기 위해 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 필터링된 우측 뷰 픽처를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 본 개시물의 다른 예시에서, 디코딩된 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 장치는 비디오 디코딩 유닛(video decoding unit)을 포함한다. 비디오 디코딩 유닛은, 디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 디코딩된 픽처를 디-인터리빙하도록 구성된다. 디코딩된 픽처는 제 1 부분의 좌측 뷰 픽처, 우측 뷰 픽처의 제 1 부분, 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분, 및 우측 뷰 픽처의 제 2 부분을 포함한다. 비디오 디코딩 유닛은, 필터링된 좌측 뷰 픽처를 형성하기 위해 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 좌측-뷰 특정 필터를 적용하고 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 좌측-뷰 특정 필터를 적용하며, 그리고 필터링된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 우측-뷰 특정 필터를 적용하고 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 우측-뷰 특정 필터를 적용하도록 더 구성된다. 비디오 디코딩 유닛은 또한 디스플레이 디바이스로 하여금 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 필터링된 우측 뷰 픽처를 포함하는 3-차원 비디오를 디스플레이하게 하기 위해 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 필터링된 우측 뷰 픽처를 출력하도록 구성될 수 있다.

[0010] 본 개시물의 다른 예시에서, 방법은 인코딩된 픽처를 형성하기 위해 좌측 뷰 픽처 및 우측 뷰 픽처를 인코딩하는 단계 및 디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 인코딩된 픽처를 디코딩하는 단계를 포함한다. 이 방법은 좌측 뷰 픽처와 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 비교에 기초하여 좌측 뷰 필터 계수들을 생성하는 단계 및 우측 뷰 픽처와 디코딩된 우측 뷰 픽처의 비교에 기초하여 우측 뷰 필터 계수들을 생성하는 단계를 더 포함한다.

[0011] 본 개시물의 다른 예시에서, 비디오 데이터를 인코딩하기 위한 장치는 비디오 인코딩 유닛을 포함한다. 비디오 인코딩 유닛은 인코딩된 픽처를 형성하기 위해 좌측 뷰 픽처 및 우측 뷰 픽처를 인코딩하고, 디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 인코딩된 픽처를 디코딩하도록 구성된다. 비디오 인코딩 유닛은 좌측 뷰 픽처와 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 비교에 기초하여 좌측 뷰 필터 계수들을 생성하고 우측 뷰 픽처와 디코딩된 우측 뷰 픽처의 비교에 기초하여 우측 뷰 필터 계수들을 생성하도록 더 구성된다.

[0012] 하나 또는 그 초과 예시들의 세부사항들은, 이하의 첨부된 도면들 및 상세한 설명에서 설명된다. 다른 특징들, 목적들, 및 이점들은 상세한 설명 및 도면들로부터 그리고 청구범위로부터 명백하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩의 일 예시를 예시하는 개념도이다.
- 도 2는 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩에서의 인코딩 프로세스의 일례를 예시하는 개념도이다.
- 도 3은 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩에서의 디코딩 프로세스의 일례를 예시하는 개념도이다.
- 도 4는 예시적인 비디오 코딩 시스템을 예시하는 블록도이다.
- 도 5는 예시적인 비디오 인코더를 예시하는 블록도이다.
- 도 6은 예시적인 비디오 디코더를 예시하는 블록도이다.
- 도 7은 일례의 포스트-필터링 시스템을 예시하는 블록도이다.
- 도 8은 좌측 뷰 픽처에 대한 일례의 필터 마스크를 예시하는 개념도이다.
- 도 9는 우측 뷰 픽처에 대한 일례의 필터 마스크를 예시하는 개념도이다.
- 도 10은 스테레오스코픽 비디오를 디코딩하고 필터링하는 일례의 방법을 예시하는 플로우차트이다.

도 11은 스테레오스코픽 비디오를 인코딩하고 필터 계수들을 생성하는 일례의 방법을 예시하는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 일반적으로, 본 개시물은 3-차원(3D) 효과를 생성하기 위해 이용되는 스테레오스코픽(stereoscopic) 비디오 데이터, 예컨대, 비디오 데이터를 코딩하고 프로세싱하기 위한 기법들을 설명한다. 3-차원 효과를 비디오로 생성하기 위해, 장면(scene)의 2개의 뷰들, 예컨대, 좌안 뷰(left eye view) 및 우안 뷰(right eye view)는 동시에 보여질 수 있거나 또는 거의 동시에 보여질 수 있다. 장면의 좌안 뷰 및 우안 뷰에 대응하는 동일한 장면의 2개의 픽처들은, 약간 상이한 수평 위치들로부터 캡처될 수 있어서, 이는 관찰자의 좌안과 우안 사이의 수평선상 디스패리티(horizontal disparity)를 나타낸다. 이러한 2개의 픽처들을 동시에 또는 거의 동시에 디스플레이함으로써, 좌안 뷰 픽처는 관찰자의 좌안에 의해 인식되고, 우안 뷰 픽처는 관찰자의 우안에 의해 인식되도록, 관찰자는 3-차원 비디오 효과를 경험할 수 있다.
- [0015] 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스에서, 기저층 및 강화층으로부터 복원된 프레임-호환가능 좌측 및 우측 뷰들을 디-인터리빙하는 것은 비디오 품질 문제들을 야기할 수 있다. 로우들 또는 컬럼들에 걸친 공간적인 품질 불일치와 같은 바람직하지 않은 비디오 아티팩트들이 존재할 수 있다. 기저층 및 강화층에 이용된 인코딩 프로세스가 상이한 예측 모드들, 양자화 파라미터들, 파티션 크기들을 활용할 수 있거나, 또는 상이한 비트 레이트들로 전송될 수 있기 때문에, 디코딩된 기저뷰 및 디코딩된 강화뷰가 코딩 왜곡들의 상이한 유형들 및 레벨들을 가질 수 있음으로 인해, 이러한 공간적 불균등성(inequality)이 존재할 수 있다.
- [0016] 이러한 결함들의 관점에서, 본 개시물은 좌측 뷰 및 우측 뷰 필터들에 따라서 디코딩 스테레오스코픽 비디오 데이터를 포스트-필터링하기 위한 기술들을 제안한다. 일 예시에서, 각각의 뷰(즉, 좌측 및 우측 뷰)에 대한 필터 계수들의 2개의 세트들은 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스에 따라서 사전에 인코딩되었던 디코딩된 스테레오스코픽 비디오 데이터를 필터링하는데 이용된다. 본 개시물의 다른 예시들은 좌측 뷰 필터 및 우측 뷰 필터에 대한 필터 계수들을 생성하기 위한 기법들을 설명한다.
- [0017] 본 개시물의 일 예시에 따르면, 좌측 뷰에 대한 필터 계수들의 2개의 세트들은 기저층에서 인코딩된 좌측 뷰의 1/2-해상도 부분 및 강화층에서 인코딩된 좌측 뷰의 1/2-해상도 부분에 기초한다. 유사하게, 우측 뷰에 대한 필터 계수들의 2개의 세트들은 기저층에서 인코딩된 우측 뷰의 1/2-해상도 부분 및 강화층에서 인코딩된 우측 뷰의 1/2-해상도 부분에 기초한다.
- [0018] 본 개시물의 다른 예시들은 필터 계수들을 생성하기 위한 기법들을 설명한다. 필터 계수들은 비디오 인코더에 의해 좌측 뷰 및 우측 뷰 픽처들을 먼저 인코딩한 후 좌측 뷰 및 우측 뷰 픽처들을 디코딩함으로써 생성된다. 다음으로, 디코딩된 좌측 뷰 및 우측 뷰 픽처들은 필터 계수들을 결정하기 위해 오리지널 좌측 뷰 및 우측 뷰 픽처들과 비교된다. 일 예시에서, 좌측 뷰 필터 계수들은 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 필터링된 버전과 좌측 뷰 픽처 사이의 평균-제곱 오차(mean-squared error)를 최소화함으로써 생성되고, 우측 뷰 필터 계수들은 디코딩된 우측 뷰 픽처의 필터링된 버전과 우측 뷰 픽처 사이의 평균-제곱 오차를 최소화함으로써 생성된다. 본 개시물은 일반적으로 뷰의 프레임으로서 "픽처"를 지칭한다.
- [0019] 또한, 이 개시물은 일반적으로 유사한 특징들을 갖는 일련의 프레임들을 포함할 수 있는 "층"을 지칭한다. 본 개시물의 양상들에 따르면, "기저층"은 일련의 패킹된 프레임들(예컨대, 단일의 일시적 인스턴스에서 2개의 뷰들에 대한 데이터를 포함하는 프레임)을 포함할 수 있고, 패킹된 프레임에 포함된 각각의 뷰의 각각의 픽처는 감소된 해상도(예컨대, 1/2 해상도)로 인코딩될 수 있다. 본 개시물의 다른 양상들에 따르면, "강화층"은 기저층의 1/2 해상도 데이터와 조합될 때 전체 해상도 픽처를 복제(reproduce)하는데 이용될 수 있는 데이터를 포함할 수 있다. 대안적으로, 강화층의 데이터가 수신되지 않으면, 그렇지 않으면 강화층에 의해 제공될 수 있는 기저층의 손실 데이터(missing data)를 보간함으로써, 전체 해상도 픽처를 생성하도록 기저층의 데이터가 업샘플링(upsample)될 수 있다.
- [0020] 본 개시물의 기법들은 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스들에서 이용하기에 적용가능하다. 본 개시물의 기법들은 H.264/AVC(advanced video coding) 표준의 멀티-뷰 비디오 코딩(MVC) 확장에 관하여 설명될 것이다. 몇몇 예시들에 따르면, 본 개시물의 기법들은 또한 H.264/AVC의 스케일러블 비디오 코딩(SVC) 확장을 통해 이용될 수 있다. 이하의 설명은 H.264/AVC에 관한 것일 수 있지만, 본 개시물의 기법들은 다른 멀티-뷰 또는 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스들을 통해서, 또는 예컨대, 고효율 비디오 코딩(HEVC; high efficiency video coding) 표준 및 그 확장들과 같은 현재 제안된 비디오 코딩 표준들에 대한 미래의 멀티-뷰 또는 스테레오스코픽 확장들을 통해서 사용하기에 적합할 수 있다는 것을 이해해야 한다.

- [0021] 통상적으로, 비디오 시퀀스는 일련의 비디오 프레임들을 포함한다. 픽처들의 그룹(GOP)은 일반적으로 일련의 하나 또는 그 초과 비디오 프레임들을 포함한다. GOP는 GOP의 헤더, GOP의 하나 또는 그 초과 프레임들의 헤더, 또는 GOP에 포함된 수많은 프레임들을 설명하는 다른 곳에 신택스(syntax) 데이터를 포함할 수 있다. 각각의 프레임은 개별적인 프레임에 대한 인코딩 모드를 설명하는 프레임 신택스 데이터를 포함할 수 있다. 비디오 인코더 및 디코더들은 통상적으로 비디오 데이터를 인코딩하고 및/또는 디코딩하기 위해 개별적인 비디오 프레임들 내에서 비디오 블록들을 동작시킨다. 비디오 블록은 매크로블록 또는 매크로블록의 분할에 대응할 수 있다. 비디오 블록들은 고정 또는 가변 크기들을 가질 수 있고, 특정된 코딩 표준에 따라서 크기들을 상이하게 할 수 있다. 각각의 비디오 프레임은 복수의 슬라이스들을 포함할 수 있다. 각각의 슬라이스는 서브-블록들로 지칭된, 분할들로 배열될 수 있는 복수의 매크로블록들을 포함할 수 있다.
- [0022] 예로서, ITU-T H.264 표준은, 다양한 블록 크기들에서 루마(luma) 성분들에 대해 다양한 블록 크기들의 인트라 예측(intra prediction), 예컨대, 16×16 , 8×8 , 또는 4×4 , 크로마(chroma) 성분들에 대해 8×8 뿐만 아니라 다양한 블록 크기들의 인터 예측(inter prediction), 예컨대, 루마 성분들에 대해 16×16 , 16×8 , 8×16 , 8×8 , 8×4 , 4×8 및 4×4 및 크로마 성분들에 대해 대응 스케일의 크기들을 지원한다. 본 개시물에서, " $N \times N$ " 및 " N by N "은 수직 및 수평적 차원, 예컨대, 16×16 픽셀들 또는 16 by 16 픽셀들의 관점에서 블록의 픽셀 차원들을 지칭하기 위해 상호교환적으로 이용될 수 있다. 일반적으로, 16×16 블록은 수직 방향에서 16개의 픽셀들($y=16$) 및 수평 방향에서 16개의 픽셀들($x=16$)을 가질 것이다. 이와 같이, $N \times N$ 블록은 일반적으로 수직 방향에서 N 개의 픽셀들 및 수평 방향에서 N 개의 픽셀들을 갖고, 여기서 N 은 음이 아닌(nonnegative) 정수 값을 나타낸다. 블록에서의 픽셀들은 로우들 및 컬럼들로 배열될 수 있다. 게다가, 블록들은 수직 방향에서와 같이 수평 방향에서 동일한 수의 픽셀들을 필수적으로 가질 필요는 없다. 예를 들어, 블록들은 $N \times M$ 개의 픽셀들을 포함할 수 있고, 여기서 M 은 필수적으로 N 과 동일하지는 않다.
- [0023] 16×16 미만인 블록 크기들은 16×16 매크로블록의 파티션들로 지칭될 수 있다. 비디오 블록들은 픽셀 도메인 내의 픽셀 데이터의 블록들, 또는 변환 도메인(transform domain)에 변환 계수들의 블록들, 예컨대, 이산 코사인 변환(DCT), 정수 변환, 웨이블렛 변환과 같은 변환의 이하의 적용, 또는 코딩된 비디오 블록들과 예측 비디오 블록들 사이에서 픽셀 차이들을 나타내는 나머지 비디오 블록 데이터에 대한 개념적으로 유사한 변환을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 비디오 블록은 변환 도메인에서 양자화된 변환 계수들의 블록들을 포함할 수 있다.
- [0024] 더 적은 비디오 블록들은 더 나은 해상도를 제공할 수 있고, 높은 수준의 디테일을 포함하는 비디오 프레임의 위치들에 이용될 수 있다. 일반적으로, 종종 서브-블록들로 지칭되는 매크로블록 및 다양한 파티션들은 비디오 블록들로 고려될 수 있다. 또한, 슬라이스는 복수의 비디오 블록들, 예컨대, 매크로블록들 및/또는 서브-블록들이 되는 것으로 고려될 수 있다. 각각의 슬라이스는 비디오 프레임의 개별적으로 디코딩가능한 유닛일 수 있다. 대안적으로, 프레임 그 자신들은 디코딩가능한 유닛들일 수 있고, 또는 프레임의 다른 부분들은 디코딩가능한 유닛들로서 정의될 수 있다. 용어 "코딩된 유닛"은, 전체 프레임, 프레임의 슬라이스, 시퀀스로서 또한 지칭된 픽처들의 그룹(GOP)과 같은 비디오 프레임의 임의의 개별적으로 디코딩가능한 유닛, 또는 적용가능한 코딩 기법들에 따라서 정의된 다른 개별적으로 디코딩가능한 유닛을 지칭할 수 있다.
- [0025] 예측 데이터 및 나머지 데이터를 생성하기 위해 인트라-예측 또는 인터-예측 코딩에 후속하여, 그리고 변환 계수들을 생성하기 위해 나머지 데이터에 적용된 임의의 변환들(예컨대, H.264/AVC에 이용된 4×4 또는 8×8 정수 변환 또는 이산 코사인 변환 DCT)에 후속하여, 변환 계수들의 양자화가 수행될 수 있다. 일반적으로 양자화는, 변환 계수들이 계수들을 표현하는데 이용된 데이터의 양을 가능한 한 감소시키기 위해 양자화되는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도(bit depth)를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, m -비트 값은 양자화 동안 m -비트 값으로 내림(rounded down)될 수 있고, 여기서 n 은 m 보다 크다.
- [0026] 양자화에 후속하여, 예를 들어, 콘텐츠 적응 가변 길이 코딩(CAVLC; content adaptive variable length coding), 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩(CABAC; context adaptive binary arithmetic coding), 또는 다른 엔트로피 코딩 방법에 따라서, 양자화된 데이터의 엔트로피 코딩이 수행될 수 있다. 엔트로피 코딩을 위해 구성된 프로세싱 유닛, 또는 다른 프로세싱 유닛은 양자화된 계수들의 0 구동 길이 코딩 및/또는 코딩된 블록 패턴(CBP) 값들, 매크로블록 유형, 코딩 모드, 코딩된 유닛에 대한 최대 매크로블록 크기(예컨대, 프레임, 슬라이스, 매크로블록, 또는 시퀀스) 등과 같은 신택스 정보의 생성과 같은 다른 프로세싱 기능들을 수행할 수 있다.
- [0027] 또한, 비디오 인코더는, 예컨대, 블록-기반 신택스 데이터, 프레임-기반 신택스 데이터, 및/또는 GOP-기반 신택

스 데이터와 같은 선택스 데이터를, 예컨대, 프레임 헤더, 블록 헤더, 슬라이스 헤더, 또는 GOP 헤더 내의 비디오 디코더에 전송할 수 있다. GOP 선택스 데이터는 각각의 GOP 내의 수많은 프레임들을 설명할 수 있으며, 프레임 선택스 데이터는 대응하는 프레임을 인코딩하는데 이용된 인코딩/예측 모드를 나타낼 수 있다.

- [0028] H.264/AVC에서, 코딩된 비디오 비트들은, 비디오 텔레포니, 스토리지, 브로드캐스트, 또는 스트리밍과 같은 애플리케이션을 어드레싱하는 "네트워크-친화(network-friendly)" 비디오 표현을 제공하는, 네트워크 추출 계층(NAL; Network Abstraction Layer) 유닛들로 체계화된다. NAL 유닛들은 비디오 코딩 계층(VCL) NAL 유닛들 및 비-VCL NAL 유닛들로 분류될 수 있다. VCL 유닛들은 코어 압축 엔진을 포함하고 블록, MB 및 슬라이스 레벨들을 포함한다. 다른 NAL 유닛들은 비-VCL NAL 유닛들이다.
- [0029] 각각의 NAL 유닛은 1 바이트 NAL 유닛 헤더를 포함한다. NAL 유닛 유형을 특정하는데 5 비트들이 이용되며, NAL 유닛이 다른 픽처들(NAL 유닛들)에 의해 참조되는 관점에서 얼마나 중요한지 나타내는 nal_ref_idc에는 3 비트들이 이용된다. 0과 동일한 이 값은, NAL 유닛이 인터-예측에 이용되지 않는다는 것을 의미한다.
- [0030] 파라미터 세트들은 시퀀스 파라미터 세트들(SPS)에 시퀀스-레벨 헤더 정보를 포함하고 픽처 파라미터 세트들(PPS)에 드물게(infrequently) 변화하는 픽처-레벨 헤더 정보를 포함한다. 파라미터 세트들의 경우, 이 드물게 변화하는 정보는 각각의 시퀀스 또는 픽처에 대해 반복될 필요가 없으며, 이에 따라 코딩 효율이 개선된다. 게다가, 파라미터 세트들의 이용은 헤더 정보의 대역-외 송신을 인에이블하여, 오류 내성(error resilience)에 대한 잉여 송신들의 필요성을 회피하게 한다. 대역-외 송신에서, 파라미터 세트 NAL 유닛들은 다른 NAL 유닛들과는 상이한 채널 상에서 송신될 수 있다.
- [0031] MVC에서, 인터-뷰 예측은, H.264/AVC 모션 보상의 선택스를 이용하지만 상이한 뷰 내의 픽처가 기준 픽처로서 이용되도록 허용하는, 디스패리티 보상(disparity compensation)에 의해 지원된다. 즉, MVC 내의 픽처들은 인터-뷰 예측되고 코딩될 수 있다. 디스패리티 벡터들은 일시적 예측의 모션 벡터들과 유사한 방식으로 인터-뷰 예측에 이용될 수 있다. 그러나, 모션의 표시를 제공하는 것 이외에, 디스패리티 벡터들은 공통의 장면에 관련하여 카메라의 수평적 오프셋을 설명하기 위해 상이한 뷰의 기준 프레임에 관한 예측된 블록 내의 데이터의 오프셋을 나타낸다. 이러한 방식으로, 모션 보상 유닛은 인터-뷰 예측에 대한 디스패리티 보상을 수행할 수 있다.
- [0032] 앞서 언급된 바와 같이, H.264/AVC에서, NAL 유닛은 1-바이트 헤더 및 사이즈를 다양화하는 페이로드로 구성된다. MVC에서, 4-바이트 헤더 및 NAL 유닛 페이로드로 이루어진 프리픽스 NAL 유닛들 및 MVC 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들을 제외하고 이러한 구조가 보유된다. MVC NAL 유닛 헤더 내의 선택스 엘리먼트들은, *priority_id*, *temporal_id*, *anchor_pic_flag*, *view_id*, *non_idr_flag* 및 *inter_view_flag*를 포함한다.
- [0033] *anchor_pic_flag* 선택스 엘리먼트는, 픽처가 앵커 픽처인지 또는 비-앵커 픽처인지를 나타낸다. 출력 순서(즉, 디스플레이 순서)에서 다른 픽처들 및 그 다음의 모든 픽처들은 디코딩 순서(즉, 비트스트림 순서)에서 이전 픽처들의 디코딩 없이 정확하게 디코딩될 수 있고, 이에 따라 랜덤 액세스 포인트들로서 이용될 수 있다. 앵커 픽처들 및 비-앵커 픽처들은 상이한 종속물들(dependencies)을 가질 수 있고, 이들 모두는 시퀀스 파라미터 세트에서 시그널링된다.
- [0034] MVC 내에 정의된 비트스트림 구조는 2개의 선택스 엘리먼트들: *view_id* 및 *temporal_id*를 특징으로 한다. 선택스 엘리먼트 *view_id*는 각각의 뷰의 식별자를 나타낸다. NAL 유닛 헤더 내의 표시는 디코더에서 NAL 유닛들의 용이한 식별 및 디스플레이를 위해 디코딩된 뷰들의 신속한 액세스를 인에이블한다. 선택스 엘리먼트 *temporal_id*는 일시적인 확장성 계급 또는, 간접적으로는 프레임 레이트를 나타낸다. 더 작은 최대 *temporal_id* 값을 갖는 NAL 유닛들을 포함하는 동작 포인트는 더 큰 최대 *temporal_id* 값을 갖는 동작 포인트보다 낮은 프레임 레이트를 갖는다. 통상적으로, 더 높은 *temporal_id* 값을 갖는 코딩된 픽처들은 더 높은 *temporal_id*를 갖는 임의의 코딩된 픽처가 아닌, 그 뷰 내에서 더 낮은 *temporal_id* 값들을 갖는 코딩된 픽처들에 의존한다.
- [0035] NAL 유닛 헤더 내의 선택스 엘리먼트들 *view_id* 및 *temporal_id*는 비트스트림 추출(extraction) 및 적응(adaptation) 모두에 이용된다. NAL 유닛 헤더 내의 다른 선택스 엘리먼트는, 간단한 일-경로 비트스트림 적응 프로세스에 이용되는 *priority_id*이다. 즉, 비트스트림을 수신 또는 리트리브하는 디바이스는 비트스트림 추출 및 적응을 수행할 때 NAL 유닛들 사이에서 우선순위를 결정하기 위해 *priority_id* 값을 이용할 수 있으며, 이는 일 비트스트림으로 하여금 변화하는 코딩 및 렌더링 성능들을 통해서 다수의 목적 디바이스들로 전송되도록 허용한다.

[0036] *inter_view flag* 신택스 엘리먼트는, NAL 유닛이 상이한 뷰 내에서 다른 NAL 유닛을 예측하는 인터-뷰에 이용될 것인지 여부를 나타낸다.

[0037] MVC에서, 뷰 의존성은 SPS MVC 확장으로 시그널링된다. 모든 인터-뷰 예측은 SPS MVC 확장에 의해 특정된 범위 내에서 행해진다. 뷰 의존성은, 뷰가 다른 뷰, 예컨대, 인터-뷰 예측에 대해 의존적인지 여부를 나타낸다. 제 1 뷰가 제 2 뷰의 데이터로부터 예측되는 경우, 제 1 뷰는 제 2 뷰에 의존적인 것으로 말해진다. 테이블 1은 SPS에 대한 MVC 확장의 예를 나타낸다.

[0038] 테이블 1

seq parameter set mvc_extension() {	C	Descriptor
num_views_minus1	0	ue(v)
for(i=0; i<= num_views_minus1; i++)		
view_id[i]	0	ue(v)
for(i=1; i<= num_views_minus1; i++) {		
num_anchor_refs_l0[i]	0	ue(v)
for(j=0; j< num_anchor_refs_l0[i]; j++)		
anchor_ref_l0[i][j]	0	ue(v)
num_anchor_refs_l1[i]	0	ue(v)
for(j=0; j< num_anchor_refs_l1[i]; j++)		
anchor_ref_l1[i][j]	0	ue(v)
}		
for(i=1; i<= num_views_minus1; i++) {		
num_non_anchor_refs_l0[i]	0	ue(v)
for(j=0; j< num_non_anchor_refs_l0[i]; j++)		
non_anchor_ref_l0[i][j]	0	ue(v)
num_non_anchor_refs_l1[i]	0	ue(v)
for(j=0; j< num_non_anchor_refs_l1[i]; j++)		
non_anchor_ref_l1[i][j]	0	ue(v)
}		
num_level_values_signalled_minus1	0	ue(v)
for(i=0; i<= num_level_values_signalled_minus1; i++) {		
level_idc[i]	0	u(8)
num_applicable_ops_minus1[i]	0	ue(v)
for(j=0; j<= num_applicable_ops_minus1[i]; j++) {		
applicable_op_temporal_id[i][j]	0	u(3)
applicable_op_num_target_views_minus1[i][j]	0	ue(v)
for(k=0; k<=		
applicable_op_num_target_views_minus1[i][j]; k++)		
applicable_op_target_view_id[i][j][k]	0	ue(v)
applicable_op_num_views_minus1[i][j]	0	ue(v)
}		
}		
}		

[0039]

[0040] 가장 최신-기술의 3D 비디오 코딩 툴들의 이점들을 취하기 위해, 통상적인 2D 비디오 코덱과 비교하여 추가 구현들 또는 새로운 시스템 구조들이 3D 비디오 코딩에 이용된다. 그러나, 프레임-호환가능 코딩으로 지칭된 스테레오스코픽 3D 콘텐츠를 전달하기 위한 후방(backward)-호환가능 솔루션이 이용될 수 있다. 프레임-호환가능 코딩에서, 스테레오스코픽 비디오 콘텐츠는 기존의 2D 비디오 코덱을 이용하여 디코딩될 수 있다. 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩에서, 단일의 디코딩된 비디오 프레임은, 예컨대, 나란한(side-by-side) 포맷 또는 하향식(top-down) 포맷이지만 오리지널 수직 또는 수평 해상도의 1/2을 갖는, 스테레오스코픽 좌측 및 우측 뷰들을 포함한다.

[0041] 프레임-호환가능 스테레오스코픽 3D 비디오 코딩은 사용된 프레임 패킹 어레이먼트를 나타내는 보충 강화 정보(SEI; supplemental enhancement information) 메시지의 채택을 통해서 H.264/AVC 코덱에 기초하여 실현될 수 있다. 상이한 프레임 패킹 유형들이 이러한 SEI, 예컨대, 나란히 및 하향식으로 지원될 수 있다.

[0042] 도 1은 나란한 프레임 패킹 어레이먼트를 이용하여 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩을 위한 예시의 프로세싱을 나타내는 개념도이다. 특히, 도 1은 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 데이터의 디코딩된

데이터에 대해 픽셀들을 재배열하기 위한 프로세스를 나타낸다. 디코딩된 프레임(11)은 나란한 어레이지먼트로 패킹된 인터리빙된 픽셀들로 이루어진다. 나란한 어레이지먼트는 컬럼들로 배열된 각각의 뷰(이 예시에서는, 좌측 뷰 및 우측 뷰)에 대한 픽셀들로 이루어진다. 일 대안으로서, 하향식 패킹 어레이지먼트는 각각의 뷰에 대한 픽셀들을 로우들로 배열할 수 있다. 디코딩된 프레임(11)은 좌측 뷰의 픽셀들은 실선으로 그리고 우측 뷰의 픽셀들은 점선으로 도시한다. 디코딩된 프레임(11)은 또한 인터리빙된 프레임으로 지칭될 수 있고, 여기서 디코딩된 프레임(11)은 나란한 인터리빙된 픽셀들을 포함한다.

[0043] 패킹 어레이지먼트 유닛(13)은, 예컨대, SEI 메시지에서와 같이 인코더에 의해 시그널링된 패킹 어레이지먼트에 따라서, 디코딩된 프레임(11)의 픽셀들을 좌측 뷰 프레임(15) 및 우측 뷰 프레임(17)으로 분할한다. 관찰될 수 있는 바와 같이, 좌측 및 우측 뷰 프레임들 각각은, 이들이 프레임의 크기에 대한 픽셀들의 2개 마다 하나의 컬럼만 포함하기 때문에, 1/2 해상도에 있다.

[0044] 다음으로, 좌측 뷰 프레임(15) 및 우측 뷰 프레임(17)은 상향변환된 좌측 뷰 프레임(23) 및 상향변환된 우측 뷰 프레임(25)을 생성하기 위해, 상향변환 프로세싱 유닛들(19 및 21) 각각에 의해 상향변환된다. 그 후, 상향변환된 좌측 뷰 프레임(23) 및 상향변환된 우측 뷰 프레임(25)은 스테레오스코픽 디스플레이에 의해 디스플레이될 수 있다.

[0045] 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩을 위한 프로세스가 기존의 2D 코덱들의 이용을 허용하지만, 1/2-해상도 비디오 프레임들을 상향변환하는 것은 원하는 비디오 품질, 특히 고-화질의 비디오 애플리케이션들을 전달할 수 없다. H.264/SVC의 스케일러블 특징들을 활용함으로써, 추가적인 1/2 해상도 프레임들이 강화층에 전송되어, 2D 디코더가 전체 해상도 스테레오스코픽 이미지를 생성하는데 이용될 수 있다. 기저층은 도 1에 도시된 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오와 동일한 방식으로 배열될 수 있다. 강화층은 좌측 및 우측 뷰들 모두의 전체 해상도 표현을 제공하기 위해 나머지 1/2-해상도 비디오 정보를 포함할 수 있다. 이러한 강화층은 MVC 코덱에서 비-기저 뷰를 도입함으로써 실현될 수 있다. 이러한 프로세스는 종종 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩으로 지칭된다. 이러한 방식으로, 도 1의 프로세스와 유사한 프로세스가, 본 개시물의 기법들에 따라서 이후에 필터링될 수 있는 패킹된 프레임들을 디코딩하는데 이용될 수 있다. 더욱이, 강화층이 수용되지 않은 경우, 기저층은 재생(playback) 동안 연속성의 손실 없이 엡샘플링을 대해 허용가능한 품질을 제공할 수 있다. 따라서, 본 개시물의 필터링 기법들은 강화층 프레임이 수용되는지 또는 그렇지 않은지 여부에 기초하여 적응가능하게 적용될 수 있다.

[0046] 도 2는 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩에서 코딩 프로세스의 일 예를 예시하는 개념도이다. 프레임-호환가능 기저층(37)은 인터리버 유닛(35)을 이용하여 우측 뷰(22)의 1/2 해상도 부분과 함께 좌측 뷰(31)의 1/2 해상도 부분을 인터리빙함으로써 생성된다. 강화층(39)은 또한 좌측 뷰(31)의 "상호보완적인" 1/2-해상도 부분 및 우측 뷰(33)의 "상호보완적인" 1/2-해상도 부분을 인터리빙함으로써 생성된다. 도 2에 도시된 예에서, 기저층은 좌측 뷰 및 우측 뷰로부터의 홀수-넘버링된 컬럼들의 픽셀들로 구성되고, 강화층은 좌측 뷰 및 우측 뷰로부터 짝수-넘버링된 컬럼들(즉, 기저층에 이용된 컬럼들에 상호보완적인 컬럼들)로 구성된다. 도 2에 도시된 패킹 어레이지먼트는 나란한 패킹 어레이지먼트로 지칭된다. 그러나, 1/2-해상도 프레임들이 좌측 및 우측 뷰로부터의 픽셀들의 룽들로 구성된 하향식 패킹 어레이지먼트뿐만 아니라 로우들 및 컬럼들 모두에서 대안적인 픽셀들이 좌측 또는 우측 뷰에 대응하는 체커보드(checkerboard)를 닮은 오점식(quincunx) 또는 "체커보드" 패킹을 포함하는 다른 패킹 어레이지먼트들이 구현될 수 있다. 이하의 도 5와 관련하여 더욱 상세하게 논의되는 바와 같이, 인터리버(35), 또는 이와 유사한 유닛이 비디오 인코더(20)와 같은 인코더의 일부를 형성할 수 있다.

[0047] 도 3은 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩에서 디코딩 프로세스의 일 예를 예시하는 개념도이다. 도 3은, 기저층 및 강화층 각각이 디코딩되는 디코딩 프로세스의 마지막 스테이지를 나타낸다. 디코딩된 기저층(41)은 나란한 어레이지먼트로 배열된 좌측 뷰 및 우측 뷰 픽처의 1/2 해상도 이미지들을 포함한다. 디코딩된 기저층(41)은 도 2의 예시의 기저층(37)에 대응한다. 디코딩된 강화층(43)은 나란한 어레이지먼트로 배열된 좌측 뷰 및 우측 뷰 픽처의 상호보완적 1/2 해상도 이미지들을 포함한다. 디코딩된 강화층(43)은 도 2의 예시적인 강화층(39)에 대응한다. 오리지널 전체 해상도 좌측 및 우측 뷰들을 재현하기 위해, 디코딩된 기저층(41) 및 디코딩된 강화층(43)은 디-인터리버 유닛(45)을 이용하여 디-인터리빙된다. 디-인터리버 유닛(45), 또는 이와 유사한 유닛은 이하의 도 6과 관련하여 더욱 상세하게 논의되는 것과 같은 디코더, 예컨대, 비디오 디코더(30)의 일부를 형성할 수 있다. 디-인터리버 유닛(45)은, 다음에 디스플레이될 수 있는 좌측 뷰 프레임(47) 및 우측 뷰 프레임(49)을 생성하기 위해 디코딩된 기저층 및 강화층 내에서 픽셀들의 컬럼들을 재배열한다. 도 1의 예시와는 대조적으로, 강화층이 기저층의 1/2-해상도 이미지에 대해 "상호보상적" 1/2-해상도 이

미지를 포함하기 때문에, 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩에서 상향변환 프로세스가 필요하지 않다. 이와 같이, 더 높은 품질의 스테레오스코픽 비디오는 H.264/SVC 동작을 위해 구성된 2D 코덱들을 이용하여 코딩될 수 있다.

[0048] 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩에서 인터리빙 접근방식에 대한 하나의 결함은, 프로세스가 통상적으로 에일리어싱(aliasing)을 야기한다는 것이다. 따라서, 안티-에일리어싱 다운-샘플링 필터들이 이용될 수 있다. 유사하게, 비-기저 뷰(예컨대, 강화층) 내의 상호보완적인 픽셀들에도 2에 도시된 바와 같이 필수적으로 나머지 픽셀들(예컨대, 다른 1/2-해상도 뷰)일 없다. 그러나, 비-기저 뷰 내에서의 상호보완적 신호들은 직접 출력되지 않기 때문에, 최종 전체-해상도 스테레오스코픽 비디오의 품질이 최적화되도록 하는 방식으로 비-기저 뷰를 생성하기 위한 필터가 설계될 수 있다.

[0049] 기저층 및 강화층으로부터의 복원된 프레임-호환가능 좌측 및 우측 뷰들을 디-인터리빙하는 것은 다른 비디오 품질 문제들을 야기할 수 있다. 바람직하지 않은 비디오 아티팩트들, 예컨대, 로우들 또는 컬럼들에 걸친 공간 품질 불일치가 존재할 수 있다. 기저 및 강화층에 이용되는 인코딩 프로세스가 상이한 예측 모드들, 양자화 파라미터들, 분할 크기들을 활용할 수 있거나 또는 상이한 비트 레이트들로 전송될 수 있기 때문에, 디코딩된 기저 뷰 및 디코딩된 강화 뷰가 코딩 왜곡들의 상이한 유형들 및 레벨들을 가질 수 있으므로 인해, 이러한 공간적 불균등성이 존재할 수 있다.

[0050] 이러한 결함들의 관점에서, 본 개시물은 좌측 뷰 및 우측 뷰 필터들에 따라서 포스트-필터링 디코딩된 스테레오스코픽 비디오 데이터를 위한 기법들을 제안한다. 일 예시에서, 각각의 뷰(즉, 좌측 및 우측 뷰)에 대한 필터 계수들의 2개의 세트들은 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스에 따라서 사전에 인코딩되었던 디코딩된 스테레오스코픽 비디오 데이터를 필터링하는데 이용된다. 본 개시물의 다른 예들은 좌측 뷰 및 우측 뷰 필터들에 대한 필터 계수들을 생성하기 위한 기법들을 설명한다.

[0051] 도 4는 본 개시물의 예시들에 따라서 스테레오스코픽 비디오 데이터를 코딩하고 프로세싱하기 위한 기법들을 활용하도록 구성될 수 있는 예시의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템(10)을 예시하는 블록도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 시스템(10)은 통신 채널(16)을 통해서 인코딩된 비디오를 목적 디바이스(14)에 송신하는 소스 디바이스(12)를 포함한다. 인코딩된 비디오 데이터는 또한 저장 매체(34) 또는 파일 서버(36) 상에 저장될 수 있고, 원하는 대로 목적 디바이스(14)에 의해 액세스될 수 있다. 저장 매체 또는 파일 서버에 저장될 때, 비디오 인코더(20)는, 코딩된 비디오 데이터를 다른 디바이스, 예컨대, 네트워크 인터페이스, 콤팩트 디스크(CD), 블루-레이 또는 디지털 비디오 디스크(DVD) 버너 또는 스태핑 설비 디바이스, 또는 코딩된 비디오 데이터를 저장 매체에 저장하기 위한 다른 디바이스들에 제공할 수 있다. 마찬가지로, 비디오 디코더(30), 예컨대, 네트워크 인터페이스, CD 또는 DVD 판독기 등과 별도의 디바이스는 저장 매체로부터 코딩된 비디오 데이터를 리트리브할 수 있고 리트리브된 데이터를 비디오 디코더(30)에 제공할 수 있다.

[0052] 소스 디바이스(12) 및 목적 디바이스(14)는, 데스크탑 컴퓨터들, 노트북(즉, 랩탑) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋-톱 박스들, 소위 스마트폰들로 지칭되는 것과 같은 텔레폰 헤드셋들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 콘솔들 등을 포함하는 임의의 광범위한 디바이스들을 포함할 수 있다. 수많은 경우들에서, 이러한 디바이스들은 무선 통신을 위해 장착될 수 있다. 이런 이유로, 통신 채널(16)은 무선 채널, 유선 채널, 또는 인코딩된 비디오 데이터의 송신에 적합한 무선과 유선 채널들의 조합을 포함할 수 있다. 유사하게, 파일 서버(36)는 인터넷 연결을 포함하는 임의의 표준 데이터 연결을 통해서 목적 디바이스(14)에 의해 액세스될 수 있다. 이는, 무선 채널(예컨대, Wi-Fi 연결), 유선 접속(예컨대, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 파일 서버에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하기에 적합한 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0053] 본 개시물의 예시들에 따른 스테레오스코픽 비디오 데이터를 코딩하고 프로세싱하기 위한 기법들은, 예를 들어, 인터넷을 통한 공중 텔레비전 브로드캐스트들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 송신들, 스트리밍 비디오 송신들과 같은 임의의 다양한 멀티미디어 애플리케이션들을 지원하는 비디오 코딩, 데이터 저장 매체 상에 저장하기 위한 디지털 비디오의 인코딩, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 애플리케이션들에 적용될 수 있다. 일부 예시들에서, 시스템(10)은 비디오 스트리밍, 비디오 재생, 비디오 브로드캐스팅, 및/또는 비디오 텔레포니와 같은 애플리케이션들을 지원하기 위해 일-방향 또는 양-방향 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수 있다.

[0054] 도 4의 예시에서, 소스 디바이스(12)는 비디오 소스(18), 비디오 인코더(20), 변조기/복조기(22) 및 송신기(24)를 포함한다. 소스 디바이스(12)에서, 비디오 소스(18)는 비디오 캡처 디바이스, 예컨대, 비디오 카메라와

같은 소스, 사전에 캡처된 비디오를 포함하는 비디오 아카이브, 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하기 위한 비디오 피드 인터페이스, 및/또는 소스 비디오와 같은 컴퓨터 그래픽 데이터를 생성하기 위한 컴퓨터 그래픽들, 또는 이러한 소스들의 조합을 포함할 수 있다. 일 예로서, 비디오 소스(18)가 비디오 카메라이면, 소스 디바이스(12) 및 목적 디바이스(14)는 소위 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수 있다. 특히, 비디오 소스(18)는 2개 또는 그 초과 뷰들(예컨대, 좌측 뷰 및 우측 뷰)로 이루어진 스테레오스코픽 비디오 데이터를 생성하도록 구성된 임의의 디바이스일 수 있다. 그러나, 본 개시에 설명된 기법들은 일반적으로 비디오 코딩에 적용가능할 수 있고, 무선 및/또는 유선 애플리케이션들, 또는 인코딩된 비디오 데이터가 로컬 디스크에 저장된 애플리케이션에 적용될 수 있다.

[0055] 캡처된, 사전-캡처된, 또는 컴퓨터-생성된 비디오는 비디오 인코더(20)에 의해 인코딩될 수 있다. 인코딩된 비디오 정보는 무선 통신 프로토콜과 같은 통신 표준에 따라서 모뎀(22)에 의해 변조될 수 있고, 송신기(24)를 통해서 목적 디바이스(14)에 송신될 수 있다. 모뎀(22)은 다양한 혼합기들, 필터들, 증폭기들, 또는 신호 변조를 위해 설계된 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 송신기(24)는, 증폭기들, 필터들, 및 하나 또는 그 초과 안테나들을 포함하는, 데이터를 송신하기 위해 설계된 회로들을 포함할 수 있다.

[0056] 비디오 인코더(20)에 의해 인코딩된 캡처된, 사전-캡처된, 또는 컴퓨터-생성된 비디오는 또한 아중의 소모를 위해 저장 매체(34) 또는 파일 서버(36)에 저장될 수 있다. 저장 매체(34)는 블루-레이 디스크들, DVD들, CD-FOM들, 플래시 메모리, 또는 인코딩된 비디오를 저장하기 위한 임의의 다른 적절한 디지털 저장 매체를 포함할 수 있다. 다음으로, 저장 매체(34)에 저장된 인코딩된 비디오는 디코딩 및 재생을 위해 목적 디바이스(14)에 의해 액세스될 수 있다.

[0057] 파일 서버(36)는 인코딩된 비디오를 저장할 수 있고 그 인코딩된 비디오를 목적 디바이스(14)에 송신할 수 있는 임의의 유형의 서버일 수 있다. 예시적인 파일 서버들은 (예컨대, 웹사이트용) 웹 서버, FTP 서버, 네트워크 부착형 저장(NAS; network attached storage) 디바이스들, 로컬 디스크 드라이브, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 이를 목적 디바이스에 송신할 수 있는 임의의 다른 유형의 디바이스를 포함한다. 파일 서버(36)로부터의 인코딩된 비디오 데이터의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 이들의 조합일 수 있다. 파일 서버(36)는 인터넷 연결을 포함하는 임의의 표준 데이터 연결을 통해서 목적 디바이스(14)에 의해 액세스될 수 있다. 이는, 무선 채널(예컨대, Wi-Fi 연결), 유선 연결(예컨대, DSL, 케이블 모뎀, 이더넷, USB 등), 또는 파일 서버에 저장된 인코딩된 비디오 데이터를 액세스하기에 적합한 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0058] 도 4의 예시에서, 목적 디바이스(14)는 수신기(26), 모뎀(28), 비디오 디코더(30), 및 디스플레이 디바이스(32)를 포함한다. 목적 디바이스(14)의 수신기(26)는 채널(16)을 통해서 정보를 수신하고, 모뎀(28)은 그 정보를 복조하여 비디오 디코더(30)에 대한 복조된 비트스트림을 생성한다. 채널(16)을 통해서 통신된 정보는 비디오 디코더(30)에 의해 사용하기 위해 비디오 인코더(20)에 의해 생성된 다양한 선택 정보를 디코딩 비디오 데이터로 포함할 수 있다. 이러한 선택 정보는 또한 저장 매체(34) 또는 파일 서버(36)에 저장된 인코딩된 비디오 데이터로 포함될 수 있다. 비디오 인코더(20) 및 비디오 디코더(30) 각각은 비디오 데이터를 인코딩하거나 또는 디코딩할 수 있는 각각의 인코더-디코더(CODEC)의 일부를 형성할 수 있다.

[0059] 디스플레이 디바이스(32)는 목적 디바이스(14)에 통합될 수 있거나 또는 그 외부에 있을 수 있다. 일부 예시들에서, 목적 디바이스(14)는 집적된 디스플레이 디바이스를 포함할 수 있고, 또는 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이스하도록 구성될 수 있다. 다른 예시들에서, 목적 디바이스(14)는 디스플레이 디바이스일 수 있다. 일반적으로, 디스플레이 디바이스(32)는 디코딩된 비디오 데이터를 사용자에게 디스플레이하고, 임의의 다양한 디스플레이 디바이스들, 액정 디스플레이(LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이, 또는 다른 유형의 디스플레이 디바이스를 포함할 수 있다.

[0060] 일 예시에서, 디스플레이 디바이스(14)는 3-차원 효과를 생성하기 위해 2개 또는 그 초과 뷰들을 디스플레이할 수 있는 스테레오스코픽 디스플레이일 수 있다. 비디오로 3-차원 효과를 생성하기 위해, 장면의 2개의 뷰들, 예컨대, 좌안 뷰 및 우안 뷰가 동시에 또는 거의 동시에 나타날 수 있다. 장면의 좌안 뷰 및 우안 뷰에 대응하는 동일한 장면의 2개의 픽처들은, 관찰자의 좌안과 우안 사이의 수평적 디스패리티를 나타내는 약간 상이한 수평적 위치들로부터 캡처될 수 있다. 이러한 2개의 픽처들을 동시에 또는 거의 동시에 디스플레이함으로써, 좌안 뷰 픽처가 관찰자의 좌안에 의해 인식되고 우안 뷰 픽처가 관찰자의 우안에 의해 인식되도록, 관찰자는 3-차원 비디오 효과를 경험할 수 있다.

[0061] 디스플레이 디바이스(32)가 능동 글래스들과 동기로 좌측 뷰와 우측 뷰 사이에서 신속하게 전환할 수 있도록, 사용자는 좌측 및 우측 렌즈들을 신속하게 그리고 교대로 서터하기 위해 능동 글래스들을 착용할 수 있다. 대

안적으로, 디스플레이 디바이스(32)는 2개의 뷰들을 동시에 디스플레이할 수 있고, 사용자는 사용자의 안구들에 적절한 뷰들이 통과할 수 있게 하기 위해 뷰들을 필터링하는 수동 글래스들(예컨대, 편광 렌즈들을 통한)을 착용할 수 있다. 또 다른 예로서, 디스플레이 디바이스(32)는, 어떠한 글래스들도 필요하지 않은 오토스테레오스코픽(autostereoscopic) 디스플레이를 포함할 수 있다.

[0062] 도 4의 예시에서, 통신 채널(16)은 임의의 무선 또는 유선 통신 매체, 예컨대, 무선 주파수(RF) 스펙트럼 또는 하나 또는 그 초과 물리적 송신 회선들, 또는 무선 및 유선 매체의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 통신 채널(16)은 패킷-기반 네트워크, 예컨대, 로컬 영역 네트워크, 광역 네트워크, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크의 일부를 형성할 수 있다. 통신 채널(16)은 일반적으로 임의의 적절한 통신 매체들, 또는 유선 또는 무선 매체의 임의의 적절한 조합을 포함하는 비디오 데이터를 소스 디바이스(12)로부터 목적 디바이스(14)로 송신하기 위한 상이한 통신 매체의 집합을 나타낸다. 통신 채널(16)은 소스 디바이스(12)로부터 목적 디바이스(14)로의 통신을 용이하게 하기에 유용할 수 있는 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 임의의 다른 장비를 포함할 수 있다.

[0063] 비디오 인코더(20) 및 비디오 디코더(30)는 MPEG-4, Part 10, 진보된 비디오 코딩(AVC)으로 대안적으로 지칭된, ITU-T H.264 표준과 같은 비디오 압축 표준에 따라서 동작할 수 있다. 비디오 인코더(20) 및 비디오 디코더(30)는 또한 H.264/AVC의 MVC 또는 SVC 확장들에 따라 동작할 수 있다. 대안적으로, 비디오 인코더(20) 및 비디오 인코더(30)는 현재 개발중에 있는 고효율 비디오 코딩(HEVC; High Efficiency Video Coding) 표준에 따라서 동작할 수 있고, HEVC 테스트 모델(HM)에 따를 수 있다. 그러나, 본 개시물의 기법들은 임의의 특정 코딩 표준으로 제한되지 않는다. 다른 예시들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263을 포함한다.

[0064] 도 4에 도시되지 않았지만, 일부 양상들에서, 비디오 인코더(20) 및 비디오 디코더(30)는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수 있고, 공통의 데이터 스트림 또는 별도의 데이터 스트림들로 오디오 및 비디오 모두의 인코딩을 처리하기 위해 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함할 수 있다. 적용 가능한 경우, 일부 예시들에서, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 멀티플렉서 프로토콜 또는 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP)과 같은 다른 프로토콜들에 따를 수 있다.

[0065] 비디오 인코더(20) 및 비디오 디코더(30) 각각은 임의의 다양한 적합한 인코더 회로, 예컨대, 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서들(DSPs) 애플리케이션 특정 집적 회로들(ASICs), 필드 프로그래머블 게이트 어레이들(FPGAs), 이산 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로서 구현될 수 있다. 기법들이 소프트웨어에서 부분적으로 구현될 때, 디바이스는 적합한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체 내에 소프트웨어를 위한 명령들을 저장할 수 있고 본 개시물의 기법들을 수행하기 위해 하나 또는 그 초과 프로세서들을 이용하여 하드웨어에서 그 명령들을 실행할 수 있다. 비디오 인코더(20) 및 비디오 디코더(30) 각각은 하나 또는 그 초과 인코더들 또는 디코더들에 포함될 수 있고, 이들 중 하나는 각각의 디바이스 내에서 조합된 인코더/디코더(CODEC)의 일부로서 통합될 수 있다.

[0066] 비디오 인코더(20)는 비디오 인코딩 프로세스에서 스테레오스코픽 비디오 데이터를 코딩하고 프로세싱하기 위한 본 개시물의 기법들 중 일부 또는 전부를 구현할 수 있다. 마찬가지로, 비디오 디코더(30)는 비디오 코딩 프로세스에서 스테레오스코픽 비디오 데이터를 코딩 및 프로세싱하는 본 개시물의 기법들 중 일부 또는 전부를 구현할 수 있다. 본 개시물에서 설명된 바와 같은 비디오 코더는, 비디오 인코더 또는 비디오 디코더를 지칭할 수 있다. 유사하게, 비디오 코딩 유닛은 비디오 인코더 또는 비디오 디코더를 지칭할 수 있다. 마찬가지로, 비디오 코딩은 비디오 인코딩 또는 비디오 디코딩을 지칭할 수 있다.

[0067] 본 개시물의 일 예시에서, 소스 디바이스(12)의 비디오 인코더(20)는 인코딩된 픽처를 형성하기 위해 좌측 뷰 픽처 및 우측 뷰 픽처를 인코딩하고, 디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 인코딩된 픽처를 디코딩하고, 좌측 뷰 픽처와 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 비교에 기초하여 좌측 뷰 필터 계수들을 생성하고, 그리고 우측 뷰 픽처와 디코딩된 우측 뷰 픽처의 비교에 기초하여 우측 뷰 필터 계수들을 생성하도록 구성될 수 있다.

[0068] 본 개시물의 다른 예시에서, 목적 디바이스(14)의 비디오 디코더(30)는 디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 디코딩된 픽처를 디-인터리빙하도록 구성될 수 있으며, 디코딩된 픽처는 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분, 우측 뷰 픽처의 제 1 부분, 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분, 및 우측 뷰 픽처의 제 2 부분을 포함하고, 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 좌측 뷰 특정 필터를 적용하고 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 좌측-뷰 특정 필터를 적용하여 필터링된 좌측 뷰 픽처를 형성하고, 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 우측-뷰 특정 필터를 적용하고 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 우측-뷰 특정 필터를 적용하여 필

터링된 우측 뷰 픽처를 형성하며, 그리고 디스플레이 디바이스로하여금 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 필터링된 우측 뷰 픽처를 포함하는 3-차원 비디오를 디스플레이하게 하기 위해 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 필터링된 우측 뷰 픽처를 출력한다.

- [0069] 도 5는 본 개시물에 설명된 것과 같이 스테레오스코픽 비디오 데이터를 코딩하고 프로세싱하기 위한 기법들을 사용할 수 있는 비디오 인코더(20)의 일례를 예시하는 블록도이다. 비디오 인코더(20)는 스테레오스코픽 비디오 데이터를 코딩하고 프로세싱하기 위해 필터 계수들을 생성하기 위한 기법들을 활용할 수 있는 방법들 또는 다른 코딩 표준들에 관해서 본 개시물의 제한 없이 예시를 목적으로 H.264 비디오 코딩 표준의 콘텍스트에서 설명될 것이다. 본 개시물의 예시들에서, 비디오 인코더(20)는 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스를 수행하기 위해 H.264 SVC 및 MVC 확장의 기법들을 활용하도록 더 구성될 수 있다.
- [0070] 도 5와 관련하여, 그리고 본 개시물의 어딘가에서, 비디오 인코더(20)는 비디오 데이터의 하나 또는 그 초과인 프레임들 또는 블록들을 인코딩하는 것으로서 설명된다. 앞서 설명된 바와 같이, 층(예컨대, 기저층 및 강화층들)은 멀티미디어 콘텐츠를 형성하는 일련의 프레임들을 포함할 수 있다. 따라서, "기저 프레임"은 기저층 내의 비디오 데이터의 단일 프레임을 지칭할 수 있다. 또한, "강화 프레임"은 강화층 내의 비디오 데이터의 단일 프레임을 지칭할 수 있다.
- [0071] 일반적으로, 비디오 인코더(20)는, 매크로블록들, 또는 매크로블록들의 파티션들 또는 서브-파티션들을 포함하는 비디오 프레임들 내의 블록들의 인트라- 및 인터-코딩을 수행할 수 있다. 인트라-코딩은 주어진 비디오 프레임 내의 비디오에서의 공간적 리던던시를 감소시키거나 또는 제거하기 위한 공간적 예측에 의존한다. 인트라-모드(I-mode)는 임의의 몇몇 공간 기반 압축 모드들을 지칭할 수 있고, 단-방향 예측(P-mode) 또는 양-방향 예측(B-mode)과 같은 인터-모드들은 임의의 몇몇 임시-기반 압축 모드들을 지칭할 수 있다. 인터-코딩은 비디오 시퀀스의 인접 프레임들 내의 비디오에서의 일시적 리던던시를 감소시키거나 또는 제거하기 위한 일시적 예측에 의존한다.
- [0072] 비디오 인코더(20)는 또한, 몇몇 예시들에서, 기저 또는 강화층들의 인터-뷰 예측 및 인터-층 예측을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 비디오 인코더(20)는 H.264/AVC의 멀티-뷰 비디오 코딩(MVC) 확장에 따라서 인터-뷰 예측을 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 비디오 인코더(20)는 H.264/AVC의 스케일러블 비디오 코딩(SVC) 확장에 따라서 인터-층 예측을 수행하도록 구성될 수 있다. 이에 따라, 강화층은 기저층으로부터 인터-뷰 예측되거나 또는 인터-층 예측될 수 있다. 이러한 경우들에서, 모션 추정 유닛(42)은 추가적으로 상이한 뷰의 대응하는(즉, 일시적으로 공동-위치된) 픽처에 관한 디스패리티 추정을 수행하도록 구성될 수 있으며, 모션 보상 유닛(44)은 모션 추정 유닛(42)에 의해 계산된 디스패리티 벡터를 이용하여 디스패리티 보상을 수행하도록 추가적으로 구성될 수 있다. 더욱이, 모션 추정 유닛(42)은 "모션/디스패리티 추정 유닛"으로 지칭될 수 있고, 모션 보상 유닛(44)은 "모션/디스패리티 보상 유닛"으로 지칭될 수 있다.
- [0073] 도 5에 도시된 바와 같이, 비디오 인코더(20)는 인코딩될 비디오 프레임 내에 비디오 블록들을 수신한다. 도 5의 예시에서, 비디오 인코더(20)는 모션 보상 유닛(44), 모션 추정 유닛(42), 인트라-예측 유닛(46), 기준 프레임 버퍼(64), 합산기(50), 변환 유닛(52), 양자화 유닛(54), 엔트로피 인코딩 유닛(56), 필터 계수 유닛(68), 및 인터리버 유닛(66)을 포함한다. 도 5에 예시된 변환 유닛(52)은 나머지 데이터의 블록에 실제 변환 또는 변환의 조합들을 적용하는 유닛이며, CU의 변환 유닛(TU)으로 또한 지칭될 수 있는 변환 계수들의 블록과 혼동되지 않는다. 비디오 블록 복원을 위해, 비디오 인코더(20)는 또한 역양자화 유닛(58), 역변환 유닛(60), 및 합산기(62)를 포함한다. 또한 복원된 비디오로부터 블로키니스 아티팩트(blockiness artifact)들을 제거하도록 블록 바운더리들을 필터링하기 위해 디블로킹 필터(도 5에는 도시되지 않음)가 포함될 수 있다. 원하는 경우, 디블로킹 필터는 합산기(62)의 출력을 통상적으로 필터링할 수 있다.
- [0074] 인코딩 프로세스 동안, 비디오 인코더(2)는 코딩될 비디오 프레임 또는 슬라이스를 수신한다. 그 프레임 또는 슬라이스는 다수의 비디오 블록들, 예컨대, 가장 큰 코딩 유닛들(LCUs)로 분할될 수 있다. 모션 추정 유닛(42) 및 모션 보상 유닛(44)은 일시적인 예측을 제공하기 위해 하나 또는 그 초과인 기준 프레임들 내의 하나 또는 그 초과인 블록들에 대한 수신된 비디오 블록의 인터-예측 코딩을 수행한다. 인트라-예측 유닛(46)은 공간적 예측을 제공하기 위해 코딩될 블록과 동일한 프레임 또는 슬라이스에서 하나 또는 그 초과인 이웃 블록들에 대한 수신된 비디오 블록의 인트라-예측 코딩을 수행할 수 있다.
- [0075] 본 개시물의 일 예시에서, 비디오 인코더(20)는 스테레오스코픽 비디오의 두개 또는 그 초과인 블록들 또는 프레임들을 수신할 수 있다. 예를 들어, 비디오 인코더는 도 2에 도시된 바와 같이 좌측 뷰(31)의 비디오 데이터의 프레임 및 우측 뷰(33)의 비디오 데이터의 프레임을 수신할 수 있다. 인터리버 유닛(66)은 좌측 뷰 프레임

및 우측 뷰 프레임을 기저층 및 강화층으로 인터리빙할 수 있다. 일 예로서, 인터리버 유닛(66)은 도 2에 도시된 바와 같이 나란한 패킹 프로세스를 이용하여 우측 뷰 및 좌측 뷰를 인터리빙할 수 있다. 이 예시에서, 기저층은 좌측 뷰의 1/2 해상도 버전(예컨대, 픽셀들의 홀수 컬럼들) 및 우측 뷰의 1/2 해상도 버전(예컨대, 픽셀들의 홀수 컬럼들)으로 패킹된다. 다음으로, 강화층은 좌측 뷰의 상보적 1/2 해상도 버전(예컨대, 픽셀들의 짝수 컬럼들) 및 우측 뷰의 1/2 해상도 버전(예컨대, 픽셀들의 짝수 컬럼들)로 패킹될 수 있다. 도 2에 도시된 나란한 패킹 어레이지먼트는 단지 하나의 예시일 뿐이라는 것에 유의해야 한다. 하향식 또는 체커보드 패킹 어레이지먼트들과 같은 다른 패킹 어레이지먼트들이 이용될 수 있는데, 여기서 기저층은 좌측 및 우측 뷰들의 부분 해상도 버전들을 포함하고, 강화층은 상보적인 부분 해상도 버전들을 포함한다. 부분 해상도 버전들은, 기저층 내의 부분 해상도 버전들과 조합될 때, 좌측 및 우측 뷰들 모두의 전체 해상도 버전을 재생성할 수 있도록 구성된다. 다른 예시들에서, 인터리버 유닛(66)에 부여된 기능은 비디오 인코더(20) 외부의 사전-프로세싱 유닛에 의해 수행될 수 있다.

[0076] 후술하는 설명은 인터리버 유닛(66)에 의해 생성된 인터리빙된 기저층 및 인터리빙된 강화층 모두에 이용된 인코딩 프로세스를 설명한다. 이러한 2개의 층들의 인코딩은 연속으로 또는 동시에 수행될 수 있다. 논의의 용이성을 위해, "블록" 또는 "비디오 블록"에 대한 참조는, 이러한 층들이 특정적으로 지칭되지 않는 한, 기저층 또는 강화층 내의 데이터의 블록을 지칭한다.

[0077] 모드 선택 유닛(40)은 인터리빙된 비디오 블록에 대한 코딩 모드들 중 하나를 선택할 수 있다. 코딩 모드들은, 예컨대, 각각의 모드에 대한 예러(즉, 왜곡) 결과들에 기초한 인트라 또는 인터 예측일 수 있고, 나머지 블록 데이터를 생성하기 위해 합산기(50)에 그리고 기준 프레임에서 이용하기 위한 인코딩된 블록을 복원하기 위해 합산기(62)에 결과 인트라- 또는 인터-예측된 블록(예컨대, 예측 유닛(PU))을 제공한다. 이하 더욱 상세하게 설명된 바와 같이, 합산기(62)는 인코딩된 블록을 복원하기 위해 블록에 대한 역변환 유닛(60)으로부터 역양자화되고 역변환된 데이터와 그 예측된 블록을 조합한다. 몇몇 비디오 프레임들은 I-프레임들로 지정될 수 있고, 여기서 I-프레임 내 모든 블록들은 인트라-예측 모드에서 인코딩된다. 몇몇 경우들에서, 인트라-예측 유닛(46)은, 예를 들어, 모션 추정 유닛(42)에 의해 수행된 모션 탐색이 블록의 충분한 예측을 결과로 초래하지 않을 때, P- 또는 B-프레임 내의 블록의 인트라-예측 인코딩을 수행할 수 있다.

[0078] 모션 추정 유닛(42) 및 모션 보상 유닛(44)은 고집적화될 수 있지만, 개념적 목적을 위해 별도로 예시된다. 모션 추정(또는 모션 탐색)은, 비디오 블록들에 대한 모션을 추정하는 모션 벡터들을 생성하는 프로세스이다. 예를 들어, 모션 벡터는 기준 프레임의 기준 샘플에 대해 현재 프레임 내의 예측 유닛의 변위(displacement)를 나타낼 수 있다. 모션 추정 유닛(42)은 예측 유닛과 기준 프레임 버퍼(64)에 저장된 기준 프레임의 기준 샘플들을 비교함으로써 인터-코딩된 프레임의 예측 유닛에 대한 모션 벡터를 계산한다. 기준 샘플은 절대합의 차이(SAD; sum of absolute difference), 제곱합의 차이(SSD; sum of squared difference), 또는 다른 차이 메트릭스들에 의해 결정될 수 있는, 픽셀 차이의 관점에서 코딩되는 PU를 포함하는 CU의 부분에 밀접하게 일치하는 것으로 발견되는 블록일 수 있다. 기준 샘플은, 필수적으로 기준 프레임 또는 슬라이스의 블록(예컨대, 코딩 유닛) 바운더리에서 뿐만 아니라 기준 프레임 또는 기준 슬라이스 내의 어디에서나 발생할 수 있다. 일부 예시들에서, 기준 샘플은 단편적(fractional) 픽셀 위치에서 발생할 수 있다.

[0079] 모션 추정 유닛(42)은 엔트로피 인코딩 유닛(56) 및 모션 보상 유닛(44)에 계산된 모션 벡터를 전송한다. 모션 벡터에 의해 식별된 기준 프레임의 부분은 기준 샘플로 지칭될 수 있다. 모션 보상 유닛(44)은, 예를 들어, PU에 대한 모션 벡터에 의해 식별된 기준 샘플을 리트리브함으로써, 현재 CU의 예측 유닛에 대한 예측 값을 계산할 수 있다.

[0080] 인트라-예측 유닛(46)은 모션 추정 유닛(42) 및 모션 보상 유닛(44)에 의해 수행된 인터-예측에 대한 대안으로서 수신된 블록을 인트라-예측할 수 있다. 인트라-예측 유닛(46)은 이웃하는 사전에 코딩된 블록들, 블록들에 대한 좌우, 상하 인코딩 순서를 가정하여, 예컨대, 위의, 우측으로 위의, 좌측으로 위의, 또는 현재 블록의 좌측의 블록들에 대해 수신된 블록을 예측할 수 있다. 인트라-예측 유닛(46)은 다양한 상이한 인트라-예측 모드들로 구성될 수 있다. 예를 들어, 인트라-예측 유닛(46)은 인코딩되는 CU의 크기에 기초하여, 특정 수의 방향 예측 모드들, 예컨대, 34개의 방향 예측 모드들로 구성될 수 있다.

[0081] 인트라-예측 모드(46)는, 예를 들어, 다양한 인트라-예측 모드들에 대한 예러 값들을 계산함으로써 그리고 가장 낮은 예러 값을 산출하는 모드를 선택함으로써 인트라-예측 모드를 선택할 수 있다. 방향 예측 모드들은 공간적으로 이웃하는 픽셀들의 값을 조합하고 PU 내의 하나 또는 그 초과 픽셀 위치들에 그 조합된 값들을 적용하기 위한 기능들을 포함할 수 있다. PU 내에서 모든 픽셀 위치들에 대한 값들이 계산되었다면, 인트라-예측 유

닛(46)은 인코딩될 수신된 블록과 PU 사이의 픽셀 차이들에 기초하여 예측 모드에 대한 에러 값을 계산할 수 있다. 인트라-예측 유닛(46)은, 허용가능한 에러 값을 산출하는 인트라-예측 모드가 발견될 때까지, 인트라-예측 모드들을 테스트하는 것을 계속할 수 있다. 다음으로, 인트라-예측 유닛(46)은 PU를 합산기(50)에 전송할 수 있다.

- [0082] 비디오 인코더(20)는 코딩된 오리지널 비디오 블록으로부터 모션 보상 유닛(44) 또는 인트라-예측 유닛(46)에 의해 계산된 예측 데이터를 감산함으로써 나머지 블록을 형성한다. 합산기(50)는 이 감산 연산을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 나머지 블록은 픽셀 차이 값들의 2-차원 매트릭스에 대응할 수 있고, 여기서 나머지 블록 내 값들의 수는 나머지 블록에 대응하는 PU 내의 픽셀들의 수와 동일하다. 나머지 블록 내의 값들은 그 차이들, 즉, 코딩된 오리지널 블록 내에서의 그리고 PU 내에서의 공동-위치된 픽셀들의 값들 사이의 에러에 대응할 수 있다. 그 차이는 코딩된 블록의 유형에 의존하는 크로마 또는 루마 차이들일 수 있다.
- [0083] 변환 유닛(52)은 나머지 블록으로부터 하나 또는 그 초과 변환 유닛(TU)들을 형성할 수 있다. 변환 유닛(52)은 복수의 변환들 중에서 일 변환을 선택한다. 이 변환은 하나 또는 그 초과 코딩 특징들, 예컨대, 블록 크기, 코딩 모드 등에 기초하여 선택될 수 있다. 다음으로, 변환 유닛(52)은 TU에 선택된 변환을 적용하여, 2-차원 어레이의 변환 계수들을 포함하는 비디오 블록을 생성한다.
- [0084] 변환 유닛(52)은 결과 변환 계수들을 양자화 유닛(54)에 전송할 수 있다. 양자화 유닛(54)은 그 후 변환 계수들을 양자화할 수 있다. 엔트로피 인코딩 유닛(56)은 그 후 스캐닝 모드에 따른 매트릭스에서 양자화된 변환 계수들의 스캔을 수행할 수 있다. 본 개시물은 스캔을 수행함에 따른 엔트로피 인코딩 유닛(56)을 설명한다. 그러나, 다른 예시들에서, 양자화 유닛(54)과 같은 다른 프로세싱 유닛들이 스캔을 수행할 수 있다는 것을 이해해야 한다.
- [0085] 변환 계수들이 1-차원 어레이로 스캐닝되면, 엔트로피 인코딩 유닛(56)은 엔트로피 코딩, 예컨대, CAVLC, CABAC, 선택스-기반 컨텍스트-적응 이진 산술 코딩(SBAC; syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding), 또는 다른 엔트로피 코딩 방법을 그 계수들에 적용할 수 있다.
- [0086] CAVLC를 수행하기 위해, 엔트로피 인코딩 유닛(56)은 송신될 심볼에 대한 가변 길이 코드를 선택할 수 있다. VLC내의 코드워드들은 상대적으로 더 짧은 코드들이 심볼들일 가능성이 더 높고 더 긴 코드들이 심볼들일 가능성이 더 낮도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, VLC의 사용은, 예컨대, 송신될 각각의 심볼에 대한 동일-길이 코드워드들을 이용하여 비트 절감을 달성할 수 있다.
- [0087] CABAC를 수행하기 위해, 엔트로피 인코딩 유닛(56)은 인코딩하기 위해 특정 컨텍스트에 송신될 심볼들을 적용하기 위한 컨텍스트 모델을 선택할 수 있다. 예를 들어, 이 컨텍스트는 이웃하는 값들이 0이 아닌지 여부에 관련될 수 있다. 엔트로피 인코딩 유닛(56)은 또한 선택된 변환을 대표하는 신호와 같은 선택스 엘리먼트들을 엔트로피 인코딩할 수 있다. 본 개시물의 기법들에 따라서, 엔트로피 인코딩 유닛(56)은 컨텍스트 모델 선택에 이용된 다른 팩터들 중에서, 예를 들어, 인트라-예측 모드들에 대한 인트라-예측 방향, 선택스 엘리먼트들에 대응하는 계수의 스캔 위치, 블록 유형, 및/또는 변환 유형에 기초하여 이러한 선택스 엘리먼트들을 인코딩하는데 이용된 컨텍스트 모델을 선택할 수 있다.
- [0088] 엔트로피 인코딩 유닛(56)에 의한 엔트로피 코딩에 후속하여, 결과로 초래되는 인코딩된 비디오는 다른 디바이스, 예컨대, 비디오 디코더(30)에 송신될 수 있고, 또는 이후의 송신 또는 리트리벌을 위해 아카이브될 수 있다.
- [0089] 일부 경우들에서, 엔트로피 인코딩 유닛(56) 또는 비디오 인코더(20)의 다른 유닛은 엔트로피 코딩에 더해 다른 코딩 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛(56)은 CU의 그리고 PU의 코딩된 블록 패턴(CBP) 값들을 결정하도록 구성될 수 있다. 또한, 일부 경우들에서, 엔트로피 인코딩 유닛(56)은 계수들의 구동 길이 코딩을 수행할 수 있다.
- [0090] 역양자화 유닛(58) 및 역변환 유닛(60)은, 예를 들어, 기준 블록으로서 이후에 사용을 위해 픽셀 도메인 내 나머지 블록을 복원하기 위해 역양자화 및 역변환을 각각 적용한다. 모션 보상 유닛(44)은 나머지 블록을 기준 프레임 버퍼(64)의 프레임들 중 하나의 예측 블록에 부가함으로써 기준 블록을 계산할 수 있다. 모션 보상 유닛(44)은 또한 모션 추정에 이용하기 위해 서브-정수 픽셀 값들을 계산하기 위해 복원된 나머지 블록에 하나 또는 그 초과 보간 필터들을 적용할 수 있다. 합산기(62)는 기준 프레임 버퍼(64)에 저장하기 위한 복원된 비디오 블록을 생성하기 위해 모션 보상 유닛(44)에 의해 생성된 모션 보상된 예측 블록에 복원된 나머지 블록을 가산한다. 복원된 비디오 블록은 후속하는 비디오 프레임에서 블록을 인터-코딩하기 위한 기준 블록으로서 모

선 추정 유닛(42) 및 모션 보상 유닛(44)에 의해 이용될 수 있다.

[0091] 본 개시물의 예시들에 따르면, 복원된 비디오 블록들(즉, 복원된 기저층 및 강화층)은 도 4의 비디오 디코더 (30)와 같은 비디오 디코더 또는 비디오 필터에 의해 포스트-필터링 프로세스에서 사용하기 위한 필터 계수들을 생성하는데 이용될 수 있다. 이하 논의되는 바와 같이, 필터 계수 유닛(68)은 이러한 필터 계수들을 생성하도록 구성될 수 있다. 필터 계수 생성 및 포스트-필터링 프로세스는 디코딩된 비디오의 잠재적인 공간 불균등성으로 인한 비디오 품질을 개선시키는데 이용될 수 있다. 이러한 공간 불균등성은, 앞서 설명된 바와 같이 기저 및 강화층에 대한 코딩 프로세스들이 상이한 예측 모드들, 양자화 파라미터들, 파티션 크기들을 활용할 수 있고, 또는 상이한 비트 레이트들로 전송될 수 있기 때문에, 복원된 기저층 및 강화층이 코딩 왜곡의 상이한 유형들 및 레벨들을 가질 수 있음으로 인해, 존재할 수 있다.

[0092] 필터 계수 유닛(68)은 기준 프레임 버퍼(64)로부터 복원된 기저층 및 강화층을 리트리브할 수 있다. 다음으로, 필터 계수 유닛은 좌측 뷰 및 우측 뷰를 복원하기 위해 복원된 기저층 및 강화층들을 디-인터리빙한다. 디-인터리빙 프로세스는 도 3을 참조하여 앞서 설명된 것과 동일할 수 있다. 기준 프레임 버퍼(64)는 또한 인코딩 이전에 존재하는 오리지널 좌측 뷰 및 우측 뷰 프레임들을 저장할 수 있다.

[0093] 필터 계수 유닛(68)은 2개의 세트들의 필터 계수들을 생성하도록 구성된다. 하나의 세트의 필터 계수들은 좌측 뷰 상에서 사용하기 위한 것이고, 다른 하나의 세트의 필터 계수들은 디코딩된 우측 뷰 상에서 사용하기 위한 것이다. 후술하는 바와 같이, 2개의 세트들의 필터 계수들은 필터링된 버전의 좌측 및 우측 뷰들과 오리지널 좌측 및 우측 뷰들 사이의 평균 제곱 오차를 최소화시킴으로써 필터 계수 유닛(66)에 의해 추정된다.

$$H_1 = \arg \min_{H_1} (E[(x_{L,(2i,j)}^* - x_{L,(2i,j)})^2]) \quad (1)$$

$$H_2 = \arg \min_{H_2} (E[(x_{L,(2i+1,j)}^* - x_{L,(2i+1,j)})^2]) \quad (2)$$

$$G_1 = \arg \min_{G_1} (E[(x_{R,(2i,j)}^* - x_{R,(2i,j)})^2]) \quad (3)$$

$$G_2 = \arg \min_{G_2} (E[(x_{R,(2i+1,j)}^* - x_{R,(2i+1,j)})^2]) \quad (4)$$

[0094] $X_{L,(2i,j)}^*$ 는 필터링된 좌측 뷰의 짝수 컬럼 픽셀들을 나타낸다. $X_{L,(2i,j)}$ 는 오리지널 좌측 뷰의 짝수 컬럼 픽셀들을 나타낸다. $X_{L,(2i+1,j)}^*$ 는 필터링된 좌측 뷰의 홀수 컬럼 픽셀들을 나타낸다. $X_{L,(2i+1,j)}$ 는 오리지널 좌측 뷰의 홀수 컬럼 픽셀들을 나타낸다. $X_{R,(2i,j)}^*$ 는 필터링된 우측 뷰의 짝수 컬럼 픽셀들을 나타낸다. $X_{R,(2i,j)}$ 는 오리지널 우측 뷰의 짝수 컬럼 픽셀들을 나타낸다. $X_{R,(2i+1,j)}^*$ 는 필터링된 우측 뷰의 홀수 컬럼 픽셀들을 나타낸다. $X_{R,(2i+1,j)}$ 는 오리지널 우측 뷰의 홀수 컬럼 픽셀들을 나타낸다. H_1 및 G_1 은 좌측 뷰 및 우측 뷰 각각에 대한 필터링된 짝수-컬럼 픽셀들 및 오리지널 짝수-컬럼 픽셀들 사이의 평균 제곱 에러를 최소화하는 필터 계수들이고, H_2 및 G_2 는 좌측 뷰 및 우측 뷰 각각에 대한 필터링된 홀수-컬럼 픽셀들과 오리지널 홀수-컬럼 픽셀들 사이의 평균 제곱 에러를 최소화하는 필터 계수들이다. 도 5의 예시에 설명된 예시적인 인터리빙 패킹 프로세스에서와 같이, 필터 계수들의 세트들은 홀수 컬럼들에 대해 상이하며, 짝수 컬럼들도 상이하다. 필터 계수들의 세트들은, 예를 들어, 하향식 패킹 방법이 사용된 경우에, 좌측 및 우측 뷰들의 픽셀들의 홀수 및 짝수 로우들에 적용할 수 있다.

[0096] 대안적인 예시에서, 동일한 세트의 필터들이 좌측 뷰 및 우측 뷰들 모두, 즉, $H_1=G_1$ 및 $H_2=G_2$ 에 대해 적용될 수 있다. 이 예시에서, 필터 계수 유닛(68)은 이하의 식의 평균 제곱 오차를 최소화함으로써 필터 계수들을 추정하도록 구성될 수 있다.

$$H_1 = \arg \min_{H_1} (E[(x_{L,(2i,j)}^* - x_{L,(2i,j)})^2] + E[(x_{R,(2i,j)}^* - x_{R,(2i,j)})^2]) \quad (5)$$

$$H_2 = \arg \min_{H_2} (E[(x_{L,(2i+1,j)}^* - x_{L,(2i+1,j)})^2] + E[(x_{R,(2i+1,j)}^* - x_{R,(2i+1,j)})^2]) \quad (6)$$

[0097]

[0098] H₁는 좌측 뷰 및 우측 뷰들 모드에 대한 짝수-컬럼 평균 제곱 오차를 최소화함으로써 획득되며, H₂는 좌측 및 우측 뷰들 모두에 대해 홀수-컬럼 평균 제곱 오차를 최소화함으로써 획득된다.

[0099] 다음으로, 추정된 필터 계수들은 인코딩된 비디오 비트스트림에서 시그널링될 수 있다. 이 콘텍스트에서, 인코딩된 비트스트림에서 필터 계수들을 시그널링하는 것은 인코더에서 디코더로 이러한 엘리먼트들의 실시간 송신을 요구하지 않지만, 이러한 필터 계수들이 비트스트림으로 인코딩되고 임의의 방식으로 디코더에 액세스가능하게 형성된다는 것을 의미한다. 이는 (예를 들어, 스트리밍, 다운로드, 드스크 액세스, 카드 액세스, DVD, 블루-레이 등에서) 디코더에 의한 미래의 사용을 위해 컴퓨터-판독가능 매체 상에서 인코딩된 비트스트림을 저장하는 것뿐만 아니라 실시간 송신(예컨대, 비디오 컨버전싱)을 포함할 수 있다.

[0100] 일 예시에서, 필터 계수들은 인코딩된 강화층 내의 측면 정보로서 인코딩되고 송신된다. 추가적으로, 필터 계수의 예측 코딩이 또한 이용될 수 있다. 즉, 현재 프레임에 대한 필터 계수들의 값은 사전에 인코딩된 프레임에 대한 필터 계수들을 참조할 수 있다. 일 예로서, 인코더는 현재 프레임에 대한 사전에 디코딩된 프레임으로부터 필터 계수들을 카피하기 위해 비디오 디코더에 대한 인코딩된 비트스트림으로 명령을 시그널링할 수 있다. 다른 예로서, 인코더는 사전에 인코딩된 프레임에 대한 기준 인덱스에 따라서 사전에 인코딩된 프레임에 대한 필터 계수들과 현재 프레임에 대한 필터 계수들 사이의 차이를 시그널링할 수 있다. 다른 예시들로서, 현재 프레임에 대한 필터 계수들은 일시적으로 예측될 수 있고, 공간적으로 예측될 수 있고, 또는 일시적-공간적으로 예측될 수 있다. 직접 모드, 즉, 예측 없음도 또한 이용될 수 있다. 필터 계수들에 대한 예측 모드는 인코딩된 비디오 비트스트림에서 시그널링될 수 있다.

[0101] 이하의 선택스 테이블은 필터 계수들을 나타내기 위해 인코딩된 비트스트림으로 인코딩될 수 있는 예시의 선택스를 나타낸다. 이러한 선택스는 시퀀스 파라미터 세트, 픽처 파라미터 세트 또는 슬라이스 헤더로 인코딩될 수 있다.

MFC_Filter_param() {	C	Descriptor
mfc_filter_idc	2	u(2)
for (i=0 ; i<mfc_filter_idc; i++) {		
number_of_coeff_1	2	u(v)
for(j=0; j<number_of_coeff_1; j++)		
filter1_coeff[j]	2	u(v)
number_of_coeff_2	2	u(v)
for(j=0; j<number_of_coeff_2; j++)		
filter2_coeff[j]	2	u(v)
}		
}		

[0102]

[0103] mfc_filter_idc 선택스 엘리먼트는 적응형 필터들이 이용되는지 여부 및 얼마나 많은 필터들의 세트들이 이용되는지를 나타낸다. mfc_filter_idc가 0과 동일한 경우, 어떠한 필터도 이용되지 않고; mfc_filter_idc가 1과 동일한 경우, 좌측 및 우측 뷰들은 필터들의 동일한 세트, 즉, H₁=G₁ 및 H₂=G₂를 이용하며; mfc_filter_idc가 2와 동일한 경우, 좌측 및 우측 뷰에 대해 상이한 필터들이, 즉, 좌측 뷰에 대해 H₁ 및 H₂ 그리고 우측 뷰에 대해 G₁ 및 G₂가 이용된다. 선택스 엘리먼트 number_of_coeff_1은 H₁ 및 G₁에 대한 필터 탭들의 수를 특정한다. 선택스 엘리먼트 filter1_coeff는 H₁ 또는 G₁에 대한 필터 계수들이다. 선택스 엘리먼트 number_of_coeff_2는 H₂ 또는 G₂에 대한 필터 탭들의 수를 특정한다. 선택스 엘리먼트 filter2_coeff는 H₂ 또는 G₂에 대한 필터 계수들이다.

[0104] 대안적으로, 국부적으로 변화된 콘텐츠에 따른 몇몇 세트들의 필터 계수들은 각각의 프레임에 대한 슬라이스 헤더에서 생성되고 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 필터 계수들의 상이한 세트들이 단일 프레임 내의 하나 또는 그 초과 콘텐츠 영역들에 이용될 수 있다. 2개의 필터 세트들이 동일한(즉, H₁=G₁ 및 H₂=G₂) 상황들을 나타내기 위한 플래그가 시그널링될 수 있다.

[0105] 필터 계수들을 생성하기 위한 앞서 언급된 기법들은 프레임 단위로(frame-by-frame basis) 행해질 수 있다. 대안적으로, 더 낮은 레벨(예컨대, 블록 레벨 또는 슬라이스 레벨)에 있는 필터 계수들의 상이한 세트들이 추정될

수 있다.

- [0106] 도 6은 인코딩된 비디오 시퀀스를 디코딩하는 비디오 디코더(30)의 일 예를 예시하는 블록도이다. 비디오 디코더(30)는, 스테레오스코픽 비디오 데이터를 코딩하고 프로세싱하기 위한 기법들을 활용할 수 있는 방법들 또는 다른 코딩 표준들에 관해서 본 개시물을 제한하지 않고 예시의 목적으로 H.264 비디오 코딩 표준의 콘텍스트에서 설명될 것이다. 본 개시물의 예시들에서, 비디오 디코더(30)는 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스를 수행하기 위해 H.264 SVC 및 MVC 확장의 기법들을 활용하도록 더 구성될 수 있다.
- [0107] 일반적으로, 비디오 디코더(30)의 디코딩 프로세스는 비디오 데이터를 인코딩하기 위해 이용된 도 5의 비디오 인코더(20)에 의해 이용된 프로세스의 역일것이다. 따라서, 비디오 디코더(30)에 입력된 인코딩된 비디오 데이터는 도 5를 참조하여 앞서 설명된 것과 같은 인코딩된 기저층 및 인코딩된 강화층이다. 인코딩된 기저층 및 인코딩된 강화층은 연속으로 또는 동시에 디코딩될 수 있다. 논의의 용이함을 위해, "블록" 또는 "비디오 블록"에 대한 참조는 일반적으로, 이러한 층들이 특정적으로 지칭되지 않는 한, 기저층 또는 강화층 내의 데이터의 블록을 지칭한다.
- [0108] 도 6의 예에서, 비디오 디코더(30)는 엔트로피 디코딩 유닛(70), 모션 보상 유닛(72), 인트라-예측 유닛(74), 역양자화 유닛(76), 역변환 유닛(8), 기준 프레임 버퍼(82), 합산기(80), 디-인터리버 유닛(84), 및 포스트-필터링 유닛(86)을 포함한다.
- [0109] 엔트로피 디코딩 유닛(70)은 변환 계수들의 일-차원 어레이를 리트리브하기 위해 인코딩된 비트스트림 상에서 엔트로피 디코딩 프로세스를 수행한다. 이용된 엔트로피 디코딩 프로세스는 비디오 인코더(20)(예컨대, CABAC, CAVLC, 등)에 의해 이용된 엔트로피 코딩에 의존한다. 인코더에 의해 이용된 엔트로피 코딩 프로세스는 인코딩된 비트스트림으로 시그널링될 수 있거나 또는 미리결정된 프로세스일 수 있다.
- [0110] 몇몇 예들에서, 엔트로피 디코딩 유닛(70)(또는 역양자화 유닛(76))은 비디오 인코더(20)의 엔트로피 인코딩 유닛(56)(또는 양자화 유닛(54))에 의해 이용된 스캐닝 모드를 미리링하는 스캔을 이용하여 수신된 값들을 스캔할 수 있다. 계수들의 스캐닝이 역양자화 유닛(76)으로 수행될 수 있지만, 스캐닝은 엔트로피 디코딩 유닛(70)에 의해 수행되는 바와 같이 예시의 목적을 위해 설명될 것이다. 또한, 예시의 용이함을 위해 별도의 기능 유닛들로서 도시되지만, 비디오 디코더(30)의 엔트로피 디코딩 유닛(70), 역양자화 유닛(76), 및 다른 유닛들의 구조 및 기능은 서로 고집적화될 수 있다.
- [0111] 역양자화 유닛(76)은 엔트로피 디코딩 유닛(70)에 의해 디코딩된 그리고 비트스트림으로 제공된 양자화된 변환 계수들을 역양자화, 즉, 역(de)-양자화한다. 역양자화 프로세스는, 예를 들어, HEVC에 대해 제안된 또는 H.264 디코딩 표준에 의해 정의된 프로세스들과 유사한, 종래의 프로세스를 포함할 수 있다. 역양자화 프로세스는 양자화의 정도, 똑같이, 적용되어야 하는 역양자화의 정도를 결정하기 위해 CU에 대해 비디오 인코더(20)에 의해 계산된 양자화 파라미터 QP의 이용을 포함할 수 있다. 역양자화 유닛(76)은, 계수들이 1-차원 어레이에서 2-차원 어레이로 변환되기 전 또는 후에 변환 계수들을 역양자화할 수 있다.
- [0112] 역변환 유닛(78)은 역양자화된 변환 계수들에 역변환을 적용한다. 일부 예시들에서, 역변환 유닛(78)은 비디오 인코더(20)로부터의 시그널링에 기초하여, 또는 하나 또는 그 초과 코딩 특징들, 예컨대, 블록 크기, 코딩 모드 등으로부터 변환을 추론함으로써 역변환을 결정할 수 있다. 일부 예시들에서, 역변환 유닛(78)은 현재 블록을 포함하는 LCU에 대한 쿼드트리(quadtree)의 루트 노드에서 시그널링된 변환에 기초하여 현재 블록에 적용하기 위한 변환을 결정할 수 있다. 대안적으로, 변환은 LCU 쿼드트리에서 리프-노드 CU에 대한 TU 쿼드트리의 루트에서 시그널링될 수 있다. 몇몇 예시들에서, 역변환 유닛(78)은 캐스케이드된 역변환을 적용할 수 있고, 여기서 역변환 유닛(78)은 디코딩되는 현재 블록의 변환 계수들에 2개 또는 그 초과 역변환들을 적용한다.
- [0113] 인트라-예측 유닛(74)은 현재 프레임의 사전에 디코딩된 블록들로부터 시그널링된 인트라-예측 모드 및 데이터에 기초하여 현재 프레임의 현재 블록에 대한 예측 데이터를 생성할 수 있다.
- [0114] 모션 보상 유닛(72)은, 보간 필터들에 기초하여 보간을 가능한 한 수행하는 모션 보상된 블록들을 생성할 수 있다. 서브-픽셀 정밀도로 모션 추정을 위해 이용될 보간 필터들에 대한 식별자들은 신택스 엘리먼트들에 포함될 수 있다. 모션 보상 유닛(72)은 기준 블록의 서브-정부 픽셀들에 대한 보간된 값들을 계산하기 위해 비디오 블록의 인코딩 동안 비디오 인코더(20)에 의해 이용되는 것과 같이 보간 필터들을 이용할 수 있다. 모션 보상 유닛(72)은 수신된 신택스 정보에 따라서 비디오 인코더(20)에 의해 이용된 보간 필터들을 결정할 수 있고, 예측 블록들을 생성하기 위해 보간 필터들을 이용할 수 있다.
- [0115] 추가적으로, HEVC 예시에서, 모션 보상 유닛(72) 및 인트라-예측 유닛(74)은 인코딩된 비디오 시퀀스의 프레임

(들)을 인코딩하는데 이용된 LCU들의 크기들을 결정하기 위해 (예컨대, 쿼드트리에 의해 제공된)신택스 정보의 몇몇을 이용할 수 있다. 또한, 모션 보상 유닛(72) 및 인트라-예측 유닛(74)은 인코딩된 비디오 시퀀스의 프레임의 각각의 CU가 분할되는 방식(그리고 유사하게, 서브-CU들이 분할되는 방식)을 설명하는 분할 정보를 결정하기 위해 신택스 정보를 이용할 수 있다. 또한, 신택스 정보는 각각의 분할이 인코딩되는 방식을 나타내는 모드들(예컨대, 인트라- 또는 인터-예측, 및 인트라-예측 및 인트라-예측 인코딩 모드에 대해), 각각의 인터-인코딩된 PU에 대한 하나 또는 그 초과와 기준 프레임들(및/또는 기준 프레임들에 대한 식별자들을 포함하는 참조 리스트들), 및 인코딩된 비디오 시퀀스를 디코딩하기 위한 다른 정보를 포함할 수 있다.

[0116] 합산기(80)는 디코딩된 블록들을 형성하기 위해 모션 보상 유닛(72) 또는 인트라-예측 유닛(74)에 의해 생성된 대응하는 예측 블록들과 나머지 블록들을 조합한다. 원하는 경우, 디블로킹 필터는 또한 블로키니스 아티팩트들을 제거하기 위해 디코딩된 블록들을 필터링하도록 적용될 수 있다. 다음으로, 디코딩된 비디오 블록들은 기준 프레임 버퍼(82)에 저장된다.

[0117] 이 시점에서, 디코딩된 비디오 블록들은 디코딩된 기저층 및 디코딩된 강화층의 형태, 예를 들어, 도 3의 디코딩된 기저층(41) 및 디코딩된 강화층(43)이다. 디-인터리버 유닛(84)은 디코딩된 좌측 뷰 및 디코딩된 우측 뷰를 복원하기 위해 디코딩된 기저층 및 디코딩된 강화층을 디-인터리빙한다. 디-인터리버 유닛(84)은 도 3을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 디-인터리빙 프로세스를 수행할 수 있다. 다시, 이 예시는 나란한 프레임 패키징을 나타내지만, 다른 패키징 어레이먼트가 이용될 수 있다.

[0118] 다음으로, 포스트-필터링 유닛(86)은 인코더에 의해 인코딩된 비트스트림으로 시그널링된 필터 계수들을 리트리브하고 디코딩된 좌측 뷰 및 디코딩된 우측 뷰에 필터 계수들을 적용한다. 다음으로, 필터링된 좌측 뷰 및 우측 뷰는, 디스플레이, 예컨대, 도 4의 디스플레이 디바이스(32)에 대해 준비된다.

[0119] 도 7은 예시의 포스트-필터링 시스템을 더욱 상세하게 예시하는 블록도이다. 오리지널 좌측 및 우측 뷰들은 X_L 및 X_R 로서 언급될 수 있다. 기저층 및 강화층 X_B 및 X_E 는 X_L 및 X_R 로부터 생성된다. X_B 는 디코딩된 기저층을 나타내고, X_E 는 디코딩된 강화층을 나타낸다. 디-인터리버 유닛(84)에 의한 디-인터리빙 이후에, 디코딩된 좌측 뷰 X'_L 및 디코딩된 우측 뷰 X'_R 는 포스트-필터링 유닛(86)에 입력된다. 포스트-필터링 유닛(86)은 인코딩된 비트스트림으로부터 필터 계수들 H_1, H_2 및 G_1, G_2 의 세트를 리트리브한다. 다음으로, 포스트-필터링 유닛은 필터링된 좌측 뷰 X''_L 및 필터링된 우측 뷰 X''_R 를 생성하기 위해 디코딩된 좌측 및 우측 뷰들에 필터 계수들 H_1, H_2 및 G_1, G_2 를 적용한다.

[0120] 이하는 필터 계수들을 적용하기 위한 예시적인 기법들을 설명한다. 이 예시에서, 필터 형상은 직사각형이지만, 다른 필터 형상들(예컨대, 다이아몬드 형상)이 이용될 수 있는 것으로 가정된다. 포스트-필터링 절차들은 이와 같다:

$$\begin{aligned}
 X''_L &= \begin{cases} H_1 * X'_L & \text{짝수 컬럼 픽셀들에 대해} \\ H_2 * X'_L & \text{홀수 컬럼 픽셀들에 대해} \end{cases} \\
 X''_R &= \begin{cases} G_1 * X'_R & \text{짝수 컬럼 픽셀들에 대해} \\ G_2 * X'_R & \text{홀수 컬럼 픽셀들에 대해} \end{cases} \quad (7)
 \end{aligned}$$

[0121]

[0122] 더욱 구체적으로, 좌측 및 우측 뷰들에 대한 컨볼루션들은:

$$x''_{L,(2i,j)} = \sum_{k=-n}^n \sum_{l=-m}^m h_{1,(k,l)} \cdot x'_{L,(2i+k,j+1)} \quad (8)$$

[0123]

$$x''_{L,(2i+1,j)} = \sum_{k=-n}^n \sum_{l=-m}^m h_{2,(k,l)} \cdot x'_{L,(2i+1+k,j+1)} \quad (9)$$

$$x''_{R,(2i,j)} = \sum_{k=-n}^n \sum_{l=-m}^m g_{1,(k,l)} \cdot x'_{R,(2i+k,j+1)} \quad (10)$$

$$x''_{R,(2i+1,j)} = \sum_{k=-n}^n \sum_{l=-m}^m g_{2,(k,l)} \cdot x'_{R,(2i+1+k,j+1)} \quad (11)$$

[0124]

[0125]

등식(8)은 좌측 뷰의 짝수 로우에 대한 필터링 프로세스를 나타내고, 등식(9)는 좌측 뷰의 홀수 로우들에 대한 필터링 프로세스를 나타내고, 등식(10)은 우측 뷰의 짝수 로우들에 대한 필터링 프로세스를 나타내고, 등식(11)은 우측 뷰의 홀수 로우들에 대한 필터링 프로세스를 나타낸다. $x'_{L,(i,j)}$ 는 i 번째 컬럼 및 j 번째 로우에 있는 좌측 뷰 X'_L 의 픽셀이고, $x'_{R,(i,j)}$ 는 i 번째 컬럼 및 j 번째 로우에서 우측 뷰 X'_R 의 픽셀이며, $H_1=\{h_{1,(k,l)}\}$, $H_2=\{h_{2,(k,l)}\}$, $G_1=\{g_{1,(k,l)}\}$ 및 $G_2=\{g_{2,(k,l)}\}$ 은 필터 계수들이다. 앞선 포스트-필터링 동작에서, 필터들 H 및 G 의 상이한 세트들은 좌측 뷰 및 우측 뷰에 별도로 적용된다는 것에 유의한다. 그러나, 필터 세트 H 및 필터 세트 G 는, 예컨대, $H_1=G_1$, $H_2=G_2$ 로 동일할 수 있다. 그 경우, 좌측 뷰 및 우측 뷰는 필터들의 동일한 세트에 의해 포스트-필터링된다.

[0126]

일반적으로, 등식들(8)-(11)의 콘볼루션들은 좌측/우측 뷰 픽처(예컨대, 짝수 또는 홀수 컬럼들)의 부분 내에서 현재 픽셀 주변의 윈도우 내에 디코딩된 좌측/우측 뷰 픽처의 각각의 픽셀에 필터 계수들을 승산하는 것, 및 승산된 필터들을 합산하여 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하는 것을 수반한다. 디코딩된 좌측 뷰 X_L 및 디코딩된 우측 뷰 X_R 에 대한 필터링 동작의 예는 도 8 및 도 9에 각각 도시된다.

[0127]

도 8은 좌측 뷰 픽처에 대한 예시의 필터 마스크를 예시하는 개념도이다. 필터 마스크(100)는 짝수 컬럼의 현재 픽셀(0,0) 주변의 3픽셀×3픽셀 마스크이다. 3×3 마스크는 단지 예시이며; 다른 마스크 크기들이 이용될 수 있다. 짝수 컬럼 픽셀들은 실선 원형들로서 도시되며, 홀수 컬럼 픽셀들은 점선 원형들로서 도시된다. 현재 픽셀(0,0)에 대한 필터링된 값은 각각의 필터 계수들 h_1 을 3×3 마스크 내의 픽셀 값들 각각에 승산함으로써 그리고 이러한 값들을 합산하여 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 생성함으로써 계산된다. 유사하게, 픽셀 마스크(102)는 홀수 컬럼 내의 현재 픽셀을 둘러싸는 마스크 내의 픽셀들에 필터 계수들 h_2 을 적용하기 위한 프로세스를 나타낸다. 도 9는 우측 뷰 픽처에 대한 예시의 필터 마스크를 예시하는 개념도이다. 도 8에 도시된 것과 유사하게, 픽셀 마스크(104)는 우측 뷰 픽처의 짝수 컬럼들 내의 현재 픽셀들에 필터 계수들 g_1 을 적용하기 위한 프로세스를 나타내고, 픽셀 마스크(106)는 우측 뷰 픽처의 홀수 컬럼들 내의 현재 픽셀들에 필터 계수들 g_2 를 적용하기 위한 프로세스를 나타낸다.

[0128]

도 10은 스테레오스코픽 비디오를 디코딩하고 필터링하는 예시의 방법을 예시하는 플로우차트이다. 이하의 방법은 도 6의 비디오 디코더(30)에 의해 수행될 수 있다. 초기에, 비디오 디코더는 필터 계수들을 포함하는 인코딩된 비디오 데이터를 수신한다(120). 일 예시에서, 인코딩된 비디오 데이터는 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 코딩 프로세스에 따라서 인코딩되었다. 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스는 H.264/진보된 비디오 코딩(AVC) 표준의 멀티-뷰 코딩(MVC)에 따를 수 있다. 다른 예시에서, 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스는 H.264/진보된 비디오 코딩(AVC) 표준의 스케일러블 비디오 코딩(SVC) 확장에 따를 수 있고, 인코딩된 디비오 데이터는 우측 및 좌측 뷰 픽처들의 1/2 해상도 버전들을 갖는 인코딩된 기저층으로 구성된다. 인코딩된 비디오는 또한 우측 및 좌측 뷰 픽처들의 상보적 1/2 해상도 버전들을 갖는 인코딩된 강화층으로 구성된다.

[0129]

수신된 필터 계수들은 제 1 좌측-뷰 특정 필터, 제 2 우측-뷰 특정 필터, 제 2 좌측-뷰 특정 필터, 및 제 2 우측-뷰 특정 필터를 포함할 수 있다. 일 예에서, 필터 계수들은 강화층 내의 측면 정보에 수신된다. 수신된 필

터 계수들은 좌측 및 우측 뷰들의 하나의 프레임에 적용할 수 있고, 또는 좌측 및 우측 뷰들의 블록들 또는 슬라이드들에 적용할 수 있다.

- [0130] 인코딩된 비디오 데이터를 수신한 후, 디코더는 제 1 디코딩된 픽처 및 제 2 디코딩된 픽처를 생성하기 위해 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩한다(122). 제 1 디코딩된 픽처는 기저층을 포함할 수 있고, 제 2 디코딩된 픽처는 강화층을 포함할 수 있으며, 여기서 기저층은 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분(예컨대, 홀수 컬럼들) 및 우측 뷰 픽처의 제 1 부분(예컨대, 홀수 컬럼들)을 포함하고, 강화층은 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분(예컨대, 짝수 컬럼들) 및 우측 뷰 픽처의 제 2 부분(예컨대, 짝수 컬럼들)을 포함한다.
- [0131] 기저층 및 강화층에 대한 인코딩된 데이터를 디코딩한 후, 비디오 디코더는 디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 디코딩된 픽처를 디-인터리빙하고, 여기서 디코딩된 픽처는 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분, 우측 뷰 픽처의 제 1 부분, 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분, 우측 뷰 픽처의 제 2 부분을 포함한다(124).
- [0132] 다음으로, 비디오 디코더는 필터링된 좌측 뷰 픽처를 형성하기 위해 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 좌측-뷰 특정 필터를 적용할 수 있고 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 좌측-뷰 특정 필터를 적용할 수 있다(126). 유사하게, 비디오 디코더는 필터링된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 1 우측-뷰 특정 필터를 적용하고 디코딩된 우측 뷰 픽처의 픽셀들에 제 2 우측-뷰 특정 필터를 적용할 수 있다(128).
- [0133] 제 1 좌측-뷰 특정 필터를 적용하는 것은, 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분의 현재 필터 주변의 윈도우 내에서 디코딩된 좌측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 제 1 좌측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하는 것 및 그 승산된 픽셀들을 합산하여 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분 내에 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하는 것을 포함한다. 제 2 좌측-뷰 특정 필터를 적용하는 것은, 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분의 현재 필터 주변의 윈도우 내에서 디코딩된 좌측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 제 2 좌측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하는 것, 및 그 승산된 픽셀들을 합산하여 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분 내에 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하는 것을 포함한다.
- [0134] 제 1 우측-뷰 특정 필터를 적용하는 것은, 우측 뷰 픽처의 제 1 부분의 현재 필터 주변의 윈도우 내에서 디코딩된 우측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 제 1 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하는 것 및 그 승산된 픽셀들을 합산하여 우측 뷰 픽처의 제 1 부분 내에 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하는 것을 포함한다. 제 2 우측-뷰 특정 필터를 적용하는 것은, 우측 뷰 픽처의 제 2 부분의 현재 필터 주변의 윈도우 내에서 디코딩된 우측 뷰 픽처 내의 각각의 픽셀에 제 2 우측-뷰 특정 필터에 대한 필터 계수들을 승산하는 것, 및 그 승산된 픽셀들을 합산하여 우측 뷰 픽처의 제 2 부분 내에 현재 픽셀에 대한 필터링된 값을 획득하는 것을 포함한다. 필터들 각각에 대한 윈도우는 직사각형 형상을 가질 수 있다. 다른 예시들에서, 필터들에 대한 윈도우는 다이아몬드 형상을 갖는다.
- [0135] 다음으로, 비디오 디코더는 디스플레이 디바이스로 하여금 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 필터링된 우측 뷰 픽처를 포함하는 3-차원 비디오를 디스플레이하게 하기 위해 필터링된 좌측 뷰 픽처 및 필터링된 우측 뷰 픽처를 출력할 수 있다(130).
- [0136] 도 11은 스테레오스코픽 비디오를 인코딩하고 필터 계수들을 생성하는 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다. 이하의 방법은 도 5의 비디오 인코더(20)에 의해 수행될 수 있다.
- [0137] 비디오 인코더는 제 1 인코딩된 픽처 및 제 2 인코딩된 픽처를 형성하기 위해 좌측 뷰 픽처 및 우측 뷰 픽처를 먼저 인코딩한다(150). 좌측 뷰 픽처는 제 1 좌측 뷰 부분(예컨대, 홀수 컬럼들) 및 제 2 좌측 뷰 부분(예컨대, 짝수 컬럼들)을 포함하고, 우측 뷰 픽처는 제 1 우측 뷰 부분(예컨대, 홀수 컬럼들) 및 제 2 우측 뷰 부분(예컨대, 짝수 컬럼들)을 포함할 수 있다. 인코딩 프로세스는 기저층 내에서 제 1 좌측 뷰 부분 및 제 2 우측 뷰 부분을 인터리빙하는 것 및 강화층 내에서 제 2 좌측 뷰 부분 및 제 2 우측 뷰 부분을 인터리빙하는 것 그리고 제 1 인코딩된 픽처 및 제 2 인코딩된 픽처를 형성하기 위해 기저층 및 강화층을 인코딩하는 것을 포함할 수 있다.
- [0138] 이러한 인코딩 프로세스는, H.264/진보된 비디오 코딩(AVC) 표준의 멀티-뷰 코딩(MVC) 확장 및/또는 스케일러블 비디오 코딩(SVC) 확장과 호환할 수 있는, 전체 해상도 프레임-호환가능 스테레오스코픽 비디오 코딩 프로세스일 수 있다.
- [0139] 다음으로, 비디오 인코더는 디코딩된 좌측 뷰 픽처 및 디코딩된 우측 뷰 픽처를 형성하기 위해 인코딩된 픽처들을 디코딩할 수 있다(152). 다음으로, 비디오 인코더는 좌측 뷰 픽처와 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 비교에 기초하여 좌측 뷰 필터 계수들을 생성할 수 있고(154), 우측 뷰 픽처와 디코딩된 우측 뷰 픽처의 비교에 기초하여

우측 뷰 필터 계수들을 생성할 수 있다(156).

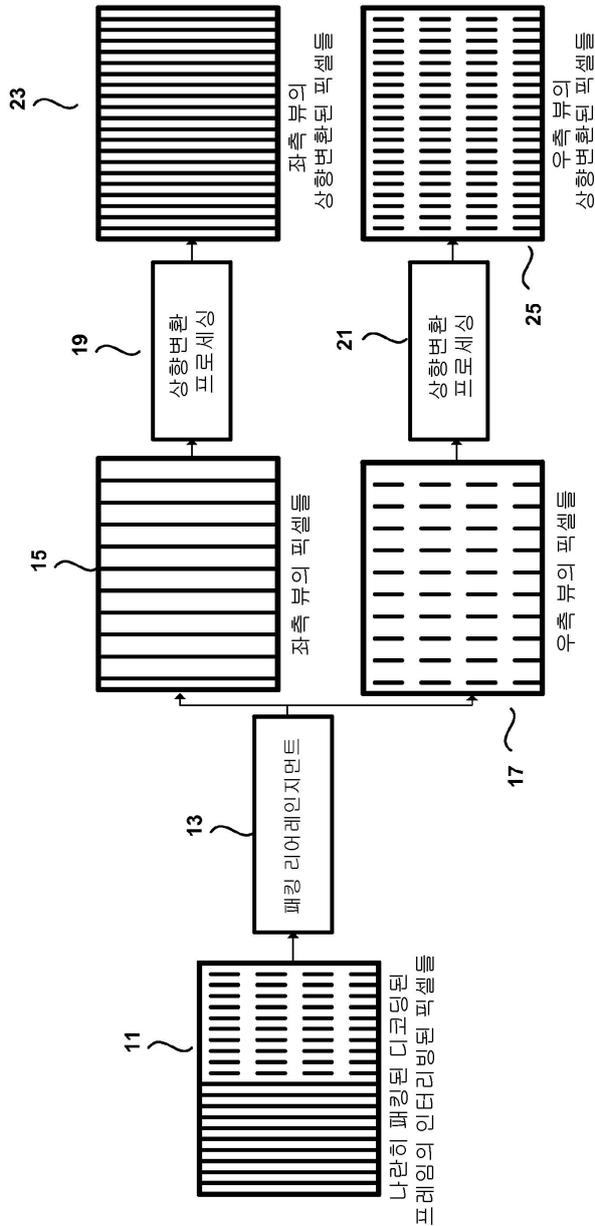
- [0140] 좌측 뷰 필터 계수들을 생성하는 것은, 제 1 좌측 뷰 부분과 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 제 1 부분의 비교에 기초하여 제 1 좌측 뷰 필터 계수들을 생성하는 것 및 제 2 좌측 뷰 부분과 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 제 2 부분의 비교에 기초하여 제 2 좌측 뷰 필터 계수들을 생성하는 것을 포함할 수 있다. 우측 뷰 필터 계수들을 생성하는 것은, 제 1 우측 뷰 부분과 디코딩된 우측 뷰 픽처의 제 1 부분의 비교에 기초하여 제 1 우측 뷰 필터 계수들을 생성하는 것 및 제 2 우측 뷰 부분과 디코딩된 우측 뷰 픽처의 제 2 부분의 비교에 기초하여 제 2 우측 뷰 필터 계수들을 생성하는 것을 포함할 수 있다.
- [0141] 본 개시물의 일 예시에서, 좌측 뷰 필터 계수들은 디코딩된 좌측 뷰 픽처의 필터링된 버전과 좌측 뷰 픽처 사이의 평균 제곱 오차를 최소화함으로써 생성된다. 이와 같이, 우측 뷰 필터 계수들은 디코딩된 우측 뷰 픽처의 필터링된 버전과 우측 뷰 픽처 사이의 평균-제곱 오차를 최소화함으로써 생성된다.
- [0142] 다음으로, 비디오 인코더는 인코딩된 비디오 비트스트림으로 좌측 뷰 필터 계수들 및 우측 뷰 필터 계수들을 시그널링할 수 있다. 예를 들어, 필터 계수들은 강화층의 측면 정보에 시그널링될 수 있다.
- [0143] 하나 또는 그 초과 예시들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어에서 구현되는 경우, 기능들은 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 컴퓨터-판독가능 매체 상에 저장될 수 있거나 또는 이를 통해서 송신될 수 있고 하드웨어-기반 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는, 데이터 저장 매체와 같은 유형의(tangible) 매체, 또는 예를 들어, 통신 프로토콜에 따라서 하나의 장소로부터 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체에 대응하는 컴퓨터-판독가능 저장 매체를 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 컴퓨터-판독가능 매체는 일반적으로, (1) 비-일시적인 유형의 컴퓨터-판독가능 매체 또는 (2) 신호 또는 반송파와 같은 통신 매체에 대응할 수 있다. 데이터 저장 매체는 본 개시물에 설명된 기법들의 구현을 위해 명령들, 코드 및/또는 데이터 구조들을 리트리브하도록 하나 또는 그 초과 컴퓨터들 또는 하나 또는 그 초과 프로세스들에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 컴퓨터 프로그램 물건은 컴퓨터-판독가능 매체를 포함할 수 있다.
- [0144] 한정이 아닌 예시에 의해, 이러한 컴퓨터-판독가능 저장 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하기 위해 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속수단(connection)이 적절하게 컴퓨터-판독가능 매체로 명명된다. 예를 들어, 명령들이 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어, 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. 그러나, 컴퓨터-판독가능 저장 매체 및 데이터 저장 매체가 접속수단들, 반송파들, 신호들, 또는 다른 비지속적(transient) 매체를 포함하지 않지만, 대신에, 지속적인, 유형의 저장 매체인 것에 관련된다는 것을 이해해야 한다. 본원에 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광학 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루-레이 디스크(blue-ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 통상적으로 자기적으로 데이터를 재생하는 반면에 디스크(disc)들은 레이저들을 통해 데이터를 광학적으로 재생한다. 전술한 것들의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0145] 명령들은, 하나 또는 그 초과 프로세서들, 예컨대, 하나 또는 그 초과 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 범용 마이크로프로세서들, 애플리케이션 특정 집적 회로(ASIC)들, 필드 프로그래머블 로직 어레이(FPGA)들, 또는 다른 균등한 집적된 또는 이산의 로직 회로에 의해 실행될 수 있다. 이에 따라, 본원에 이용된 바와 같이, 용어 "프로세서"는 본원에 설명된 기법들의 구현을 위해 적합한 임의의 전술한 구조 또는 임의의 다른 구조를 지칭할 수 있다. 또한, 몇몇 양상들에서, 본원에 설명된 기능은 인코딩 및 디코딩을 위해 구성되거나 또는 조합된 코덱으로 통합된 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에 제공될 수 있다. 또한, 이 기법들은 하나 또는 그 초과 회로들 또는 로직 엘리먼트들에서 완전하게 구현될 수 있다.
- [0146] 본 개시물의 기법들은, 무선 헤드셋, 집적 회로(IC) 또는 IC들의 세트(예컨대, 칩 셋)를 포함하는 광범위한 디바이스들 또는 장치들에서 구현될 수 있다. 다양한 컴포넌트들, 모듈들, 또는 유닛들은 개시된 기법들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적 양상들을 강조하는 것으로 본 개시물에서 설명되지만, 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 필수적으로 요구하지 않는다. 오히려, 앞서 설명된 바와 같이, 다양한 유닛들은 적절한 소

소프트웨어 및/또는 펌웨어와 함께 앞서 설명된 바와 같이 하나 또는 그 초과 프로세서들을 포함하는 상호작용적 하드웨어 유닛들의 집합에 의해 제공될 수 있거나 또는 코덱 하드웨어 유닛에 조합될 수 있다.

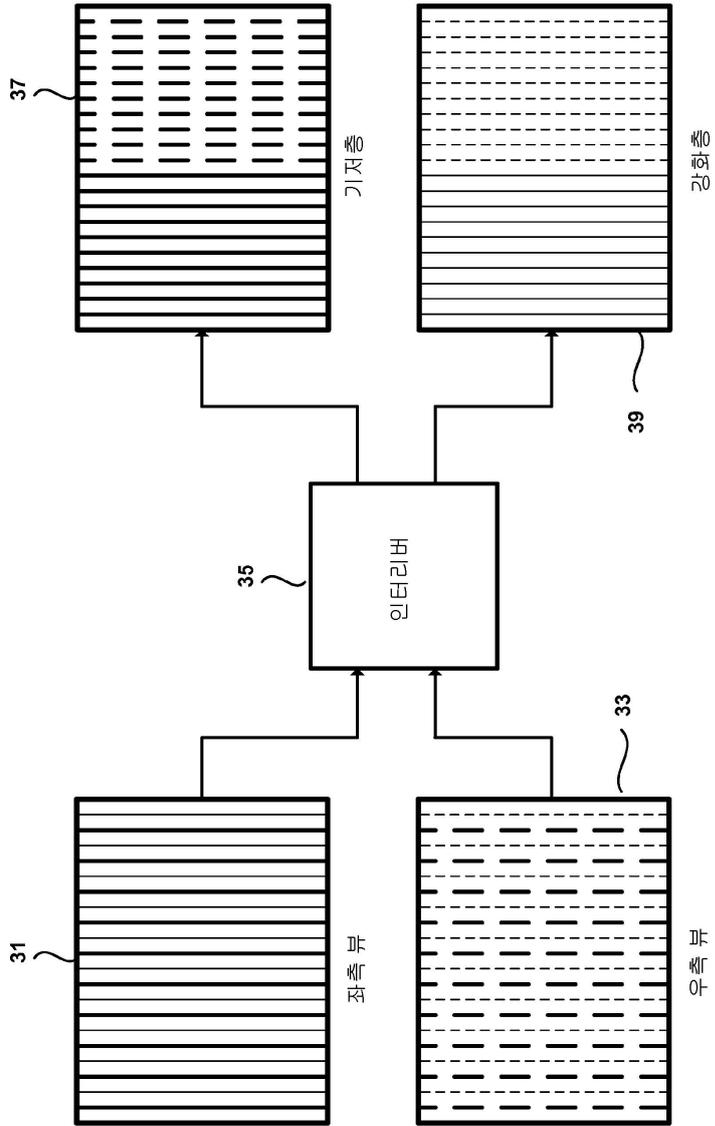
[0147] 다양한 예시들이 설명되었다. 이러한 그리고 다른 예시들이 이하의 청구항들의 범위 내에 포함된다.

도면

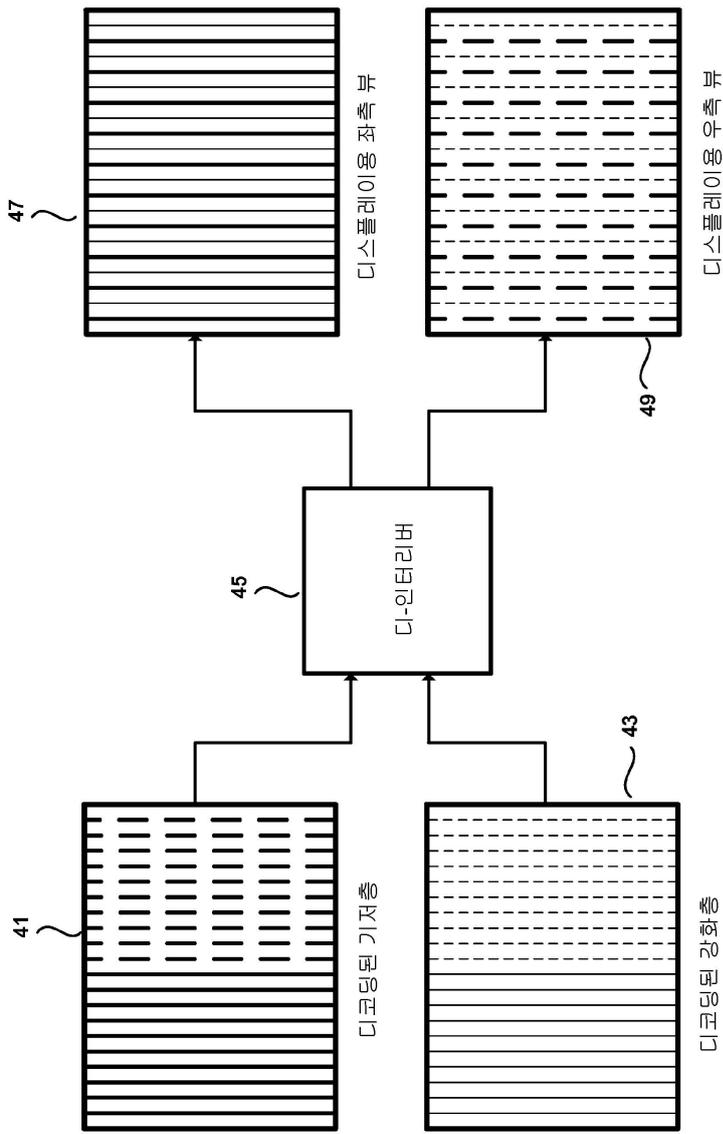
도면1



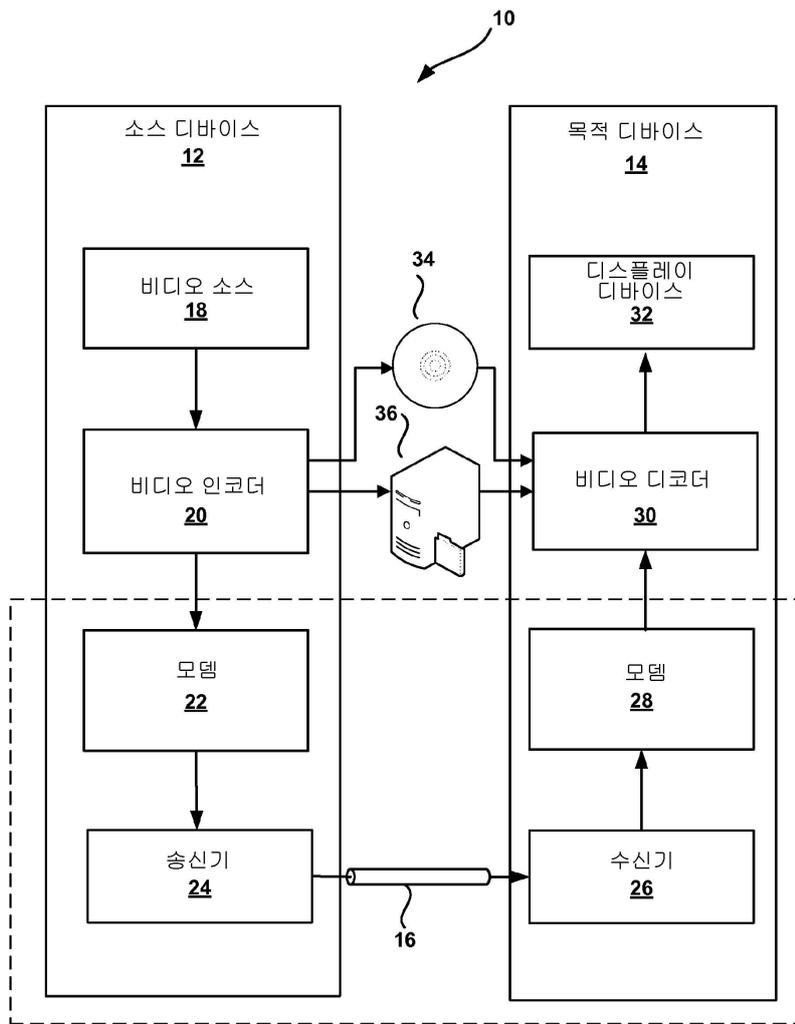
도면2



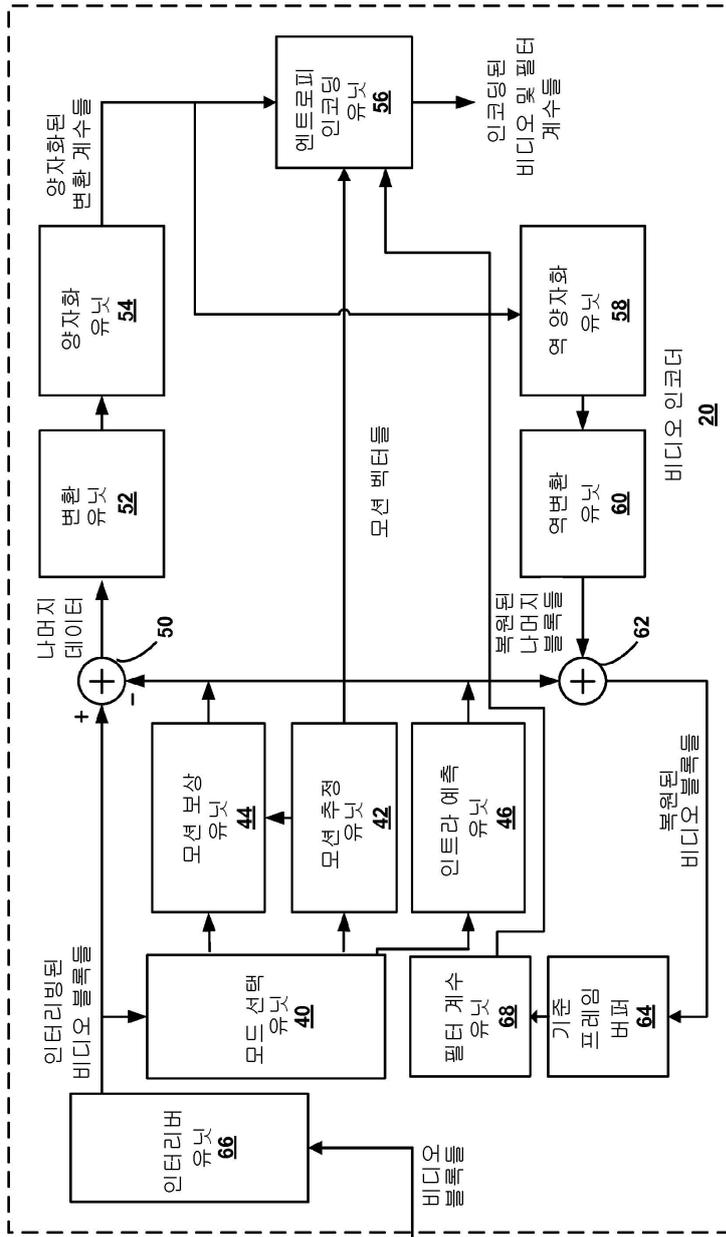
도면3



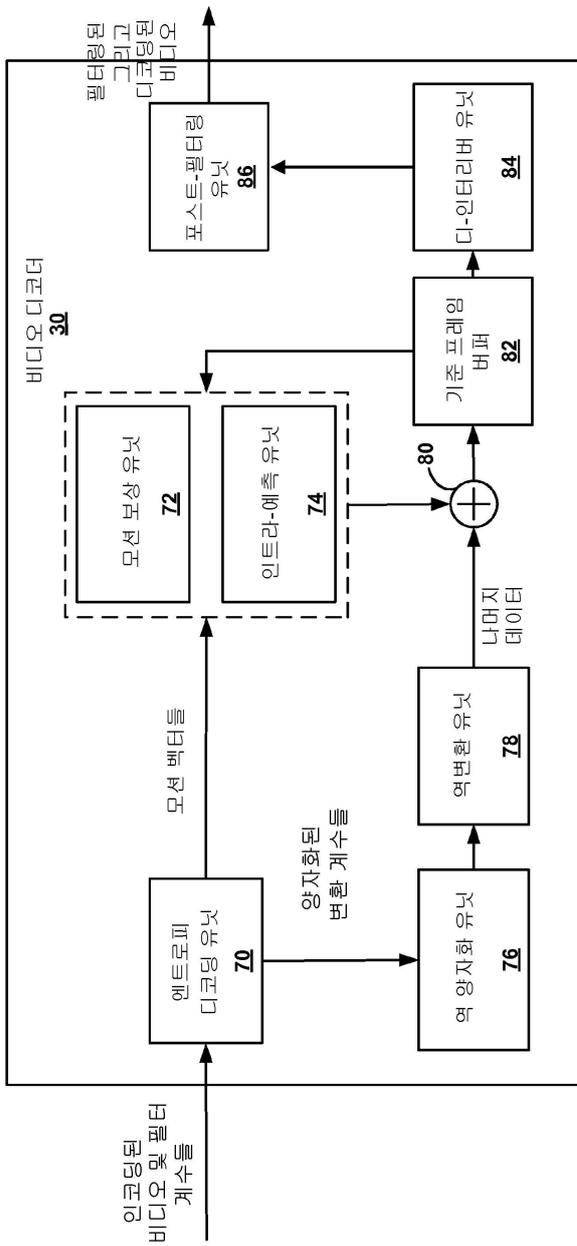
도면4



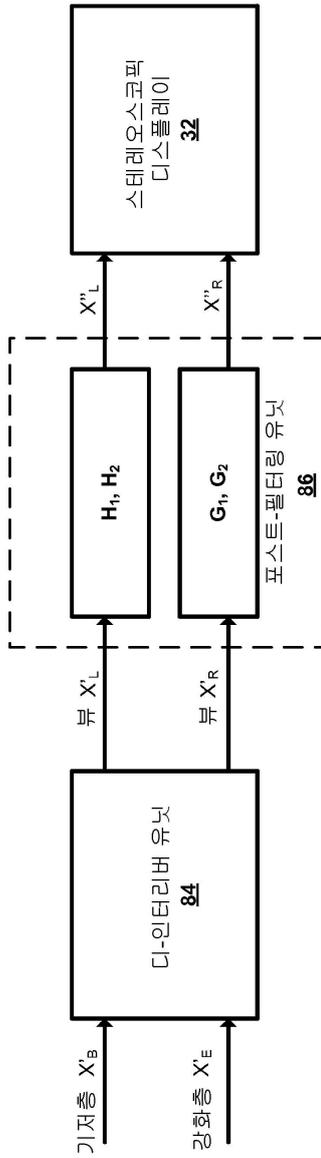
도면5



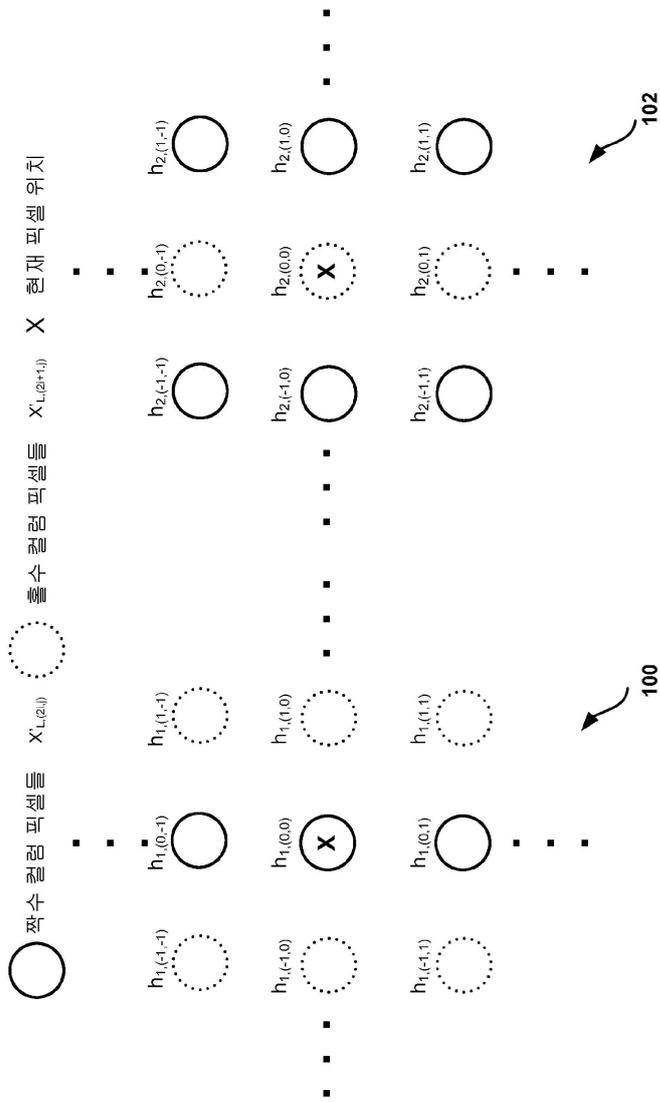
도면6



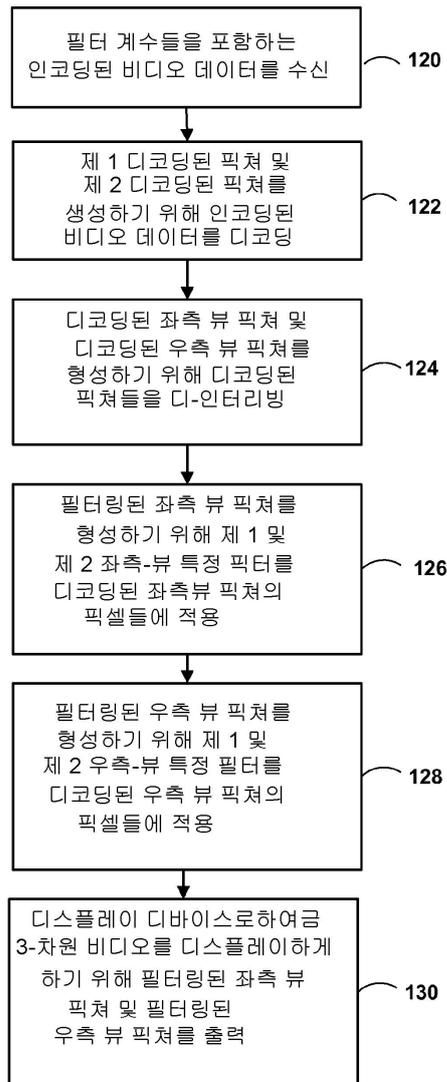
도면7



도면8



도면10



도면11

