



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월10일
(11) 등록번호 10-2396570
(24) 등록일자 2022년05월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/147 (2014.01) H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/85 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
H04N 19/147 (2015.01)
H04N 19/176 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2020-0024384
(22) 출원일자 2020년02월27일
심사청구일자 2021년12월22일
- (65) 공개번호 10-2020-0131729
(43) 공개일자 2020년11월24일
- (30) 우선권주장
19174349.1 2019년05월14일
유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌
EP03301920 A1
US20160140421 A1
US20160309065 A1
US20190313097 A1
- (73) 특허권자
엑시스 에이비
스웨덴왕국 룬트 에스-223 69, 엠달라베겐 14
- (72) 발명자
빅토르 에드팜
스웨덴 룬트 223 69, 엠달라베겐 14, 엑시스 커뮤니케이션 에이비 내
- (74) 대리인
송 위안
스웨덴 룬트 223 69, 엠달라베겐 14, 엑시스 커뮤니케이션 에이비 내
- (74) 대리인
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 전용옥

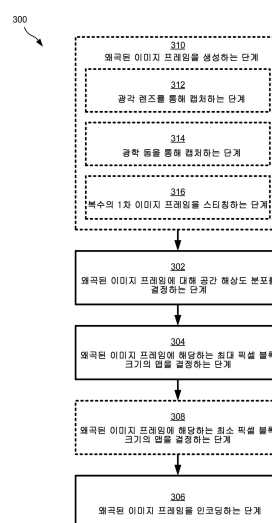
(54) 발명의 명칭 왜곡된 이미지 프레임을 인코딩하기 위한 방법, 장치 및 컴퓨터 프로그램 제품

(57) 요약

본 발명은 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩하기 위한 방법(300)에 관한 것으로, 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)에 대한 공간 해상도 분포를 결정하는 단계(302); 최대 픽셀 블록 크기(150)의 맵을 결정하는 단계(304) - 상기 최대 픽셀 블록 크기(150)의 맵은 제1 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



(142)에 대해, 상기 제1 부분(142)에 해당하는 상기 최대 픽셀 블록 크기가 제1 값(1502)으로 설정되고, 상기 제1 공간 해상도보다 낮은 제2 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 대해, 상기 제2 부분(144)에 해당하는 상기 최대 픽셀 블록 크기가 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)보다 낮은 제2 값(1504)으로 설정되도록 상기 공간 해상도 분포에 기초함 -; 및 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩하는 단계(306) - 상기 최대 픽셀 블록 크기(150)의 맵은 인코딩 블록에 대한 최대 블록 크기를 정의하기 위해 사용됨 -을 포함한다.

(52) CPC특허분류

H04N 19/85 (2015.01)

H04N 5/265 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 적어도 하나의 이미지 센서(212)를 통해 생성된 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩하고, 장면을 묘사하는 방법(300)으로서, 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)에서의 각각의 픽셀은 상기 장면에서 시야각(FOV)에 해당하며,

상기 왜곡된 이미지 프레임(140)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)을 결정하는 단계(304) - 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)에서 픽셀 당 해당하는 FOV의 양의 분포에 해당하는 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어, 제1 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)에 대해, 상기 제1 부분(142)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 제1 값(1502)으로 설정되며, 상기 제1 공간 해상도보다 낮은 제2 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 대해, 상기 제2 부분(144)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 상기 제1 값(1502)보다 낮은 제2 값(1504)으로 설정됨 -; 및

상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩(306)하는 단계 - 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최대 블록 크기를 정의하기 위해 사용됨 -을 포함하는 방법(300).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 h.265 또는 AV1이고, 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 코딩 유닛의 최대 크기를 정의하기 위해 사용되는 것을 특징으로 하는 방법(300).

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 왜곡된 이미지 프레임(140)에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)을 결정하는 단계(308) - 상기 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)은 상이한 최소 픽셀 블록 크기를 갖는 영역(162, 164)을 포함하고, 상기 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)은 상기 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어, 상기 제1 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)에 대해, 상기 제1 부분(142)에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기가 상기 제1 값(1502)보다 낮은 제3 값(1602)으로 설정되며, 상기 제2 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 대해, 상기 제2 부분(144)에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기가 상기 제2 값(1504) 및 상기 제3 값(1602)보다 낮은 제4 값(1604)으로 설정됨 -;를 더 포함하고,

상기 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩하는 단계(306)에서, 상기 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최소 블록 크기를 정의하기 위해 사용되는 것을 특징으로 하는 방법(300).

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 h.265이고, 상기 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 예측 유닛(PU) 및/또는 변환 유닛(TU)의 최소 크기를 정의하기 위해 사용되는 것을 특징으로 하는 방법(300).

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)은 광각 렌즈를 통해 하나의 이미지 센서(212)에 의해 캡처(312)함으로써 생성되는 것을 특징으로 하는 방법(300).

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 광각 렌즈는 어안 렌즈인 것을 특징으로 하는 방법(300).

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)은 광학 돔을 통해 하나의 이미지 센서(212)에 의해 캡처(314)함으로써 생성되는 것을 특징으로 하는 방법(300).

청구항 8

제1항에 있어서, 각각의 왜곡된 이미지 프레임(140)은 투영 알고리즘에 기초하여, 하나 이상의 이미지 센서(212)에 의해 캡처되는 복수의 1차 이미지 프레임의 스티칭(316)에 의해 생성되는 것을 특징으로 하는 방법(300).

청구항 9

제5항에 있어서, 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)에 해당하는 최대 픽셀 크기의 맵(150)의 제1 영역(152) 및 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 해당하는 최대 픽셀 크기의 맵(150)의 제2 영역(154)은 상기 최대 픽셀 크기의 맵(150)의 기준 위치(1500)로부터 방사상으로 연장되는 타원형 패턴을 형성하고;

상기 기준 위치(1500)와 상기 제1 영역(152) 사이의 반경 거리는 상기 기준 위치(1500)와 상기 제2 영역(154) 사이의 반경 거리보다 작은 것을 특징으로 하는 방법(300).

청구항 10

장치에서의 회로에 의해 실행될 때, 상기 회로가 제1항에 따른 방법(300)을 수행하도록 하는 명령어를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 11

블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 적어도 하나의 이미지 센서(212)를 통해 생성된 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩하고 장면을 묘사하기 위한 인코더(200)로서, 상기 왜곡된 이미지 프레임에서의 각각의 픽셀은 상기 장면의 시야각(FOV)에 해당하고,

상기 왜곡된 이미지 프레임(140)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)을 결정하도록 구성 - 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)에서 픽셀 당 해당하는 FOV의 양의 분포에 해당하는 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어, 제1 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)에 대해, 상기 제1 부분(142)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 제1 값(1502)으로 설정되며, 상기 제1 공간 해상도보다 낮은 제2 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 대해, 상기 제2 부분(144)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 상기 제1 값(1502)보다 낮은 제2 값(1504)으로 설정됨 -; 및

상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩 - 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최대 블록 크기를 정의하기 위해 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘에 의해 사용됨 -하도록 구성되는 인코더(200).

청구항 12

제11항에 따른 인코더(200)를 포함하는 카메라(210, 410).

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 카메라(210, 410)의 하나의 이미지 센서(212)에 의해 이미지가 캡처되는 광각 렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 카메라(210, 410).

청구항 14

제12항에 있어서, 복수의 이미지 센서(212)를 더 포함하고, 상기 인코더(200)는 상기 복수의 이미지 센서(212)에 의해 캡처되는 복수의 1차 이미지로부터 이미지 프레임을 스티칭하도록 추가로 구성되는 것을 특징으로 하는 카메라(210, 410).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 적어도 하나의 이미지 센서를 통해 생성된 왜곡된 이미지 프레임을 인코딩하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 카메라 적용의 중요한 분야는 위치의 모니터링(monitors)이다. 일반적으로, 모니터링되는 위치에 따라 상이한 카메라 구성이 사용된다. 예를 들어, 주차장의 항공 영상(overview)을 검색하기 위해 광각 비디오를 생성(예를 들어, 파노라마 스티칭(panoramic stitching)에 의하거나 광각 렌즈를 사용)할 수 있는 하나 이상의 카메라를 사용하여 주차장을 모니터링할 수 있다. 광각 비디오에서 물체의 크기는 프레임에 걸쳐 달라지는데, 이는 비디오 프레임에 걸쳐 고르지 않은 공간 해상도의 영향이다. 따라서 모니터링되는 장면을 통해 이동하는 차량의 크기는 모니터링되는 장면에서 현재 위치에 따라 크기가 달라지므로 변경될 것이다. 모니터링되는 위치의 비디오는 일반적으로 넓은 범위의 상이한 이미지-처리 알고리즘을 사용하여 처리된다. 예를 들어, 비디오는 인코딩된 비디오와 관련된 대역폭 요건 및 파일 크기를 감소시키기 위해, 인코딩된다.

[0003] 그러나, 비디오 인코딩의 과제는 비디오 프레임에서의 고르지 않은 공간 해상도로 인해 인코딩된 비디오에서 이동하는 물체의 적절한 시각적 품질을 제공하는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상기를 고려하여, 본 발명의 목적은 당업계에서 상기 식별된 결함 및 단점 중 하나 이상을 단독으로 또는 조합하여 완화, 경감 또는 제거하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 제1 양태에 따르면, 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 적어도 하나의 이미지 센서를 통해 생성된 왜곡된 이미지 프레임을 인코딩하는 방법이 제공된다. 상기 방법은: 상기 왜곡된 이미지 프레임에 대한 공간 해상도 분포를 결정하는 단계; 상기 왜곡된 이미지 프레임에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기의 맵을 결정하는 단계 - 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵은 상기 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어, 제1 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임의 제1 부분에 대해, 상기 제1 부분에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 제1 값으로 설정되고, 상기 제1 공간 해상도보다 낮은 제2 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임의 제2 부분에 대해, 상기 제2 부분에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 상기 제1 값보다 낮은 제2 값으로 설정됨 -; 및 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 상기 왜곡된 이미지 프레임을 인코딩하는 단계 - 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵은 상기 블록-기반 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최대 블록 크기를 정의하기 위해 사용됨 -를 포함한다.

[0006] 본 출원서의 문맥 내에서, "왜곡된 이미지 프레임(distorted image frame)"은 왜곡된 시각(perspective)을 갖는 이미지 프레임으로 해석되어야 한다. 왜곡된 이미지 프레임에서, 상기 장면에서의 직선은 일반적으로 어느 정도 휘어진다. 대조적으로, 완벽하게 직선 이미지 프레임은 묘사된 장면에서 직선에 해당하는 완벽하게 직선을 갖는다. 이러한 적용의 문맥 내에서, 두가지 유형의 왜곡 소스(distortion source), 즉 물리적 왜곡 소스(physical distortion source)와 디지털 왜곡 소스(digital distortion source)가 설명된다. 물리적 왜곡 소스의 비-제한적인 예는 어안 렌즈(예를 들어, f-세타 렌즈), 광학 돔 및 불완전한 직선 렌즈를 포함하는 광각 렌즈이다. 렌즈에서의 결함은 제조상의 비정밀성으로 인해 발생할 수 있다. 디지털 왜곡 소스의 비-제한적인 예는 예를 들어 복수의 이미지로부터 파노라마 이미지를 생성하기 위한 이미지 스티칭 알고리즘(image stitching algorithm)이다. 왜곡 패턴은 불규칙적이거나 규칙적일 수 있다(예를 들어 방사 왜곡(radial distortion)). 캡처된 이미지의 왜곡 패턴은 왜곡 소스의 하나 또는 조합으로부터의 결과일 수 있다.

[0007] 본 출원서의 문맥 내에서, "공간 해상도(spatial resolution)"는 이미지 프레임에 대한 공간 해상도로 이해되어야 한다. 왜곡된 이미지 프레임에서, 예를 들어 광각 렌즈를 통해 획득되거나 복수의 이미지 프레임으로부터 스

티칭되는 왜곡된 이미지 프레임에서, 이미지의 상이한 부분은 상이한 공간 해상도를 갖는다. 다시 말해, 상기 이미지 프레임의 동일한 크기의 부분은 카메라의 시야각(field of view; FOV)의 다른 크기의 각도를 커버한다. 상기 공간 해상도는 이미지 프레임에 대한 픽셀 레벨에서 특정될 수 있거나, 픽셀 서브-그룹 레벨, 예를 들어 매크로블록 수준에서 결정될 수 있다. 공간 해상도는 FOV 각도 당 픽셀의 수 또는 픽셀 당 FOV 각도의 양으로 표현될 수 있다. 당업자는 적용에 따라 이들 표현들 사이에서 상호 교환하는 방법에 익숙하다. 예를 들어, 본 발명의 개념에 따른 방법의 구현에서, 이들 표현 중 하나가 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 공간 해상도 분포는 예를 들어 픽셀 또는 픽셀 서브-그룹, 예를 들어 매크로블록에 대한 상기 공간 해상도 분포를 나타내는 테이블에 의해 표현될 수 있다.

[0008] 본 출원서의 문맥 내에서, "블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘(block-based video encoding algorithm)"은 이미지 프레임에서 이웃하는 픽셀들의 세트가 인코딩 블록으로서 처리되는 비디오를 인코딩하기 위한 알고리즘으로 해석되어야 한다. 상기 인코딩 블록의 크기는 상기 비디오 스트림의 개별 프레임의 픽셀의 해당하는 부분에 대한 비디오 스트림에서의 개별 프레임들 사이에서 변할 수 있다. 프레임에서의 상이한 픽셀 블록의 크기는 다를 수 있다. 일반적으로, 상기 인코딩 블록의 크기가 크면 인코딩과 관련된 계산 비용이 낮아지므로, 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 일반적으로 상기 인코딩 블록의 가능한 큰 크기를 사용하도록 프로그래밍된다. 반면에, 큰 크기의 인코딩 블록은 또한 상기 인코딩된 비디오의 시각적 품질을 저하시킨다. 따라서 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 상기 인코딩 블록의 크기와 상기 인코딩된 비디오의 시각적 품질의 균형을 유지하도록 프로그래밍된다.

[0009] 본 출원서의 문맥 내에서, "인코딩 블록(encoding block)"은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 기본 처리 유닛(basic processing unit)으로 해석되어야 한다. 예를 들어, 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘이 h.265 또는 AV1인 경우, 상기 인코딩 블록은 코딩 유닛(coding unit, CU)일 수 있다.

[0010] 본 발명의 개념에 의해, 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최대 블록 크기는 상기 왜곡된 이미지 프레임에 대한 상기 공간 분포에 기초하므로, 상기 인코딩된 비디오의 시각적 품질이 개선될 수 있다. 상기 제1 및 제2 부분의 공간 해상도가 상이하기 때문에, 상기 블록-기반 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최대 블록 크기를 상기 공간 해상도에 기초하면, 상기 인코딩된 비디오의 보다 균일하고 따라서 개선된 시각적 품질을 가능하게 한다. 구체적으로, 상기 왜곡된 이미지에서의 영역에 대해 더 낮은 최대 픽셀 블록 크기를 더 낮은 공간 해상도로 설정함으로써, 상기 왜곡된 이미지 프레임의 이들 영역에서의 세부 사항이 상기 인코딩된 이미지 프레임에서 보다 잘 보존될 수 있다.

[0011] 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 h.265 또는 AV1일 수 있으며, 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 코딩 유닛의 최대 크기를 정의하기 위해 사용될 수 있다.

[0012] h.265인 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘과 관련된 이점은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 코딩 유닛의 최대 크기가 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 코딩 트리 유닛(coding tree unit, CTU)의 크기를 설정함으로써 설정될 수 있다는 것이다.

[0013] AV1인 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘과 관련된 이점은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 코딩 유닛의 최대 크기가 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 슈퍼 블록(superblock)의 크기를 설정함으로써 설정될 수 있다는 것이다.

[0014] 따라서 본 실시 형태는 표준 인코더/디코더에 의해 유리하게 사용될 수 있다.

[0015] 상기 방법은: 상기 왜곡된 이미지 프레임에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기의 맵을 결정하는 단계를 더 포함할 수 있고, 상기 최소 픽셀 블록 크기의 맵은 상이한 최소 픽셀 블록 크기를 갖는 영역을 포함하며, 상기 최소 픽셀 블록 크기의 맵은 상기 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어, 상기 제1 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임의 제1 부분에 대해, 상기 제1 부분에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기가 제1 값보다 낮은 제3 값으로 설정되고, 상기 제2 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임의 제2 부분에 대해, 상기 제2 부분에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기가 상기 제2 값 및 상기 제3 값보다 낮은 제4 값으로 설정되며; 상기 왜곡된 이미지 프레임을 인코딩하는 단계에서, 상기 최소 픽셀 블록 크기의 맵은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최소 블록 크기를 정의하는데 사용될 수 있다.

[0016] 본 실시 형태에 따른 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최소 블록 크기를 정의하기 위해 상기 최소 픽셀 블록 크기의 맵을 사용하는 것과 관련된 이점은 비디오 인코딩과 관련된 계산 비용, 파일 크기 및/또는 대역폭이 감소될 수 있고 상기 인코딩된 비디오의 균일하고 따라서 향상된 시각적 품질을 얻

전히 가능하게 할 수 있다는 것이다. 구체적으로, 상기 제1 부분의 최소 블록 크기(상기 제2 부분에 비해 더 높은 공간 해상도를 가짐)가 상기 제2 부분의 최소 블록 크기보다 낮게 되지 않도록 함으로써, 상기 인코더는 상기 제2 부분과 비교하여 상기 제1 부분에 대해 더 높은 압축 비율(compression ratio)을 사용하도록 유리하게 선택할 수 있다.

- [0017] 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 h.265일 수 있고, 상기 최소 픽셀 블록 크기의 맵은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 예측 유닛(prediction unit, PU) 및/또는 변환 유닛(transform unit, TU)의 최소 크기를 정의하기 위해 사용될 수 있다.
- [0018] 바람직하게, 본 실시 형태는 표준 h.265 인코더/디코더를 사용하여 상기 최소 블록 크기를 낮은 복잡성으로 구현하게 한다.
- [0019] 상기 왜곡된 이미지 프레임은 광학 렌즈를 통해 하나의 이미지 센서에 의해 캡처함으로써 생성될 수 있고, 상기 공간 해상도 분포는 상기 광학 렌즈의 렌즈 다항식에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0020] 본 출원의 문맥 내에서, "렌즈 다항식(lens polynomial)"은 렌즈 또는 광학 돔에 대한 렌즈 굴절률을 나타내는 렌즈-특정 다항식으로 해석되어야 한다. 상기 렌즈 다항식은 렌즈 또는 광학 돔에서, 오프-축 모듈식 전송 기능(MTF) 측정 방법과 같은 측정을 수행함으로써 획득될 수 있다. 렌즈 또는 광학 돔 제조업체는 일반적으로 이들 조합에서 상이한 유형의 렌즈 또는 광학 돔에 대해, 렌즈 다항식 또는 왜곡을 나타내는 테이블을 제공할 수 있다.
- [0021] 광학 렌즈를 통해 하나의 이미지 센서에 의해 상기 왜곡된 이미지 프레임을 캡처하는 것과 관련된 이점은 하나의 이미지 센서를 사용하는 넓은 파노라마 장면이 가능할 수 있고, 여전히 인코딩된 비디오의 균일하고 따라서 개선된 시각적 품질을 가능하게 할 수 있다는 것이다. 결과적으로, 각각의 카메라에 의해 캡처되는 이미지 프레임을 함께 스티칭할 필요없이 개선된 시각적 품질을 갖는 넓은 파노라마 뷰(view)가 달성될 수 있다.
- [0022] 상기 광학 렌즈의 렌즈 다항식에 기초하여 결정되는 상기 공간 해상도 분포와 관련된 이점은 상기 공간 해상도 분포의 쉽고 덜 복잡한 결정이 가능할 수 있다는 것이다.
- [0023] 상기 광학 렌즈는 어안 렌즈일 수 있다.
- [0024] 어안 렌즈인 광학 렌즈와 관련된 이점은 하나의 이미지 센서를 사용하는 넓은 파노라마 또는 반구형 이미지 프레임의 장면이 허용될 수 있고 여전히 인코딩된 비디오의 균일하고 개선된 시각적 품질을 가능하게 할 수 있다는 것이다. 결과적으로, 각각의 카메라에 의해 캡처되는 이미지 프레임을 함께 스티칭할 필요없이 개선된 시각적 품질을 갖는 넓은 파노라마 또는 반구형 뷰가 달성될 수 있다.
- [0025] 상기 왜곡된 이미지 프레임은 광학 돔을 통해 하나의 이미지 센서에 의해 캡처함으로써 생성될 수 있고, 상기 공간 해상도 분포는 상기 광학 돔의 렌즈 다항식에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0026] 상기 광학 돔을 통해 하나의 이미지 센서에 의해 캡처함으로써 생성되는 왜곡된 이미지 프레임과 관련된 이점은 하나의 이미지 센서를 사용하는 넓은 파노라마 또는 반구형 이미지 프레임의 장면이 가능할 수 있고, 상기 인코딩된 비디오의 여전히 균일하고 따라서 개선된 시각적 품질을 가능하게 한다는 것이다. 결과적으로, 각각의 카메라에 의해 캡처되는 이미지 프레임을 함께 스티칭할 필요없이 개선된 시각적 품질로 넓은 파노라마 또는 반구형 뷰가 달성될 수 있다.
- [0027] 상기 광학 돔의 렌즈 다항식에 기초하여 결정되는 상기 공간 해상도 분포와 관련된 이점은 상기 공간 해상도 분포의 쉽고 덜 복잡한 결정이 가능할 수 있다는 것이다.
- [0028] 상기 최대 픽셀 크기의 맵의 제1 및 제2 영역은 모션 검출 감도 맵의 기준 위치(reference position)로부터 방사상으로 연장되는 타원형 패턴을 형성할 수 있고; 상기 기준 위치와 상기 제1 영역 사이의 반경 거리는 상기 기준 위치와 상기 제2 영역 사이의 반경 거리보다 작을 수 있다.
- [0029] 상기 모션 검출 감도 맵의 기준 위치로부터 방사상으로 연장되는 타원형 패턴을 형성하는 상기 최대 픽셀 크기의 맵의 상기 제1 및 제2 영역과 관련된 이점은 상기 최대 픽셀 크기의 맵의 쉽고 덜 복잡한 결정이 가능할 수 있다는 것이다.
- [0030] 각각의 왜곡된 이미지 프레임은 투영 알고리즘에 기초하여, 하나 이상의 이미지 센서에 의해 캡처되는 복수의 1차 이미지 프레임의 스티칭에 의해 생성될 수 있다.

- [0031] 본 출원서의 문맥 내에서, "투영 알고리즘(projection algorithm)"은 복수의 1차 이미지 프레임이 스티칭/결합되어 스티칭된 이미지 프레임을 형성하는 방법을 설명하는 알고리즘으로 해석되어야 한다. 상기 투영 알고리즘은 예를 들어, 1차 이미지 프레임 사이에 부드러운 전환을 제공하거나 최종 이미지 프레임에서 왜곡을 최소화하기 위한 상이한 목적으로 설계될 수 있다.
- [0032] 투영 알고리즘에 기초하여, 하나 이상의 이미지 센서에 의해 캡처되는 복수의 1차 이미지 프레임의 스티칭에 의해 각각의 왜곡된 이미지 프레임을 생성하는 이점은 더 많은 수의 픽셀을 갖는 스티칭된 이미지 프레임이 가능할 수 있다는 것이다.
- [0033] 투영 알고리즘에 기초하여, 하나 이상의 이미지 센서에 의해 캡처되는 복수의 1차 이미지 프레임의 스티칭에 의해 각각의 왜곡된 이미지 프레임을 생성하는 것의 추가적인 이점은 예를 들어, 어안 렌즈 또는 광학 돔의 복잡한 광학 컴포넌트 없이 파노라마 이미지 프레임이 가능할 수 있다는 것이다.
- [0034] 상기 공간 해상도 분포는 상기 투영 알고리즘에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0035] 관련된 이점은 스티칭된 이미지 프레임 또는 파노라마 이미지 프레임의 시각적 품질이 개선되도록 블록을 인코딩하기 위한 최소 및/또는 최대 블록 크기가 정의될 수 있다는 것이다.
- [0036] 추가 관련된 이점은 예를 들어, 인버스(inverse) 투영 알고리즘을 사용함으로써 상기 공간 해상도 분포를 결정하는 쉽고 덜 복잡한 방법일 수 있다는 것이다.
- [0037] 제2 양태에 따르면 컴퓨터 프로그램 제품이 제공된다. 상기 컴퓨터 프로그램 제품은 처리 능력을 갖는 장치에 의해 실행될 때 본 방법을 수행하도록 적용된 컴퓨터 코드 명령어가 저장된 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다.
- [0038] 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체일 수 있다.
- [0039] 적용 가능한 경우, 상기 언급된 방법의 특징은 이러한 제2 양태에도 적용된다. 과도한 반복을 피하기 위해, 상기를 참조한다.
- [0040] 제3 양태에 따르면, 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 적어도 하나의 이미지 센서를 통해 생성된 왜곡된 이미지 프레임을 인코딩하기 위한 인코더가 제공된다. 상기 인코더는: 상기 왜곡된 이미지 프레임에 대한 공간 해상도 분포를 결정하도록 적용된 공간 해상도 분포 컴포넌트(spatial resolution distribution component); 상기 왜곡된 이미지 프레임에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기의 맵을 결정하도록 적용된 최대 픽셀 블록 크기 맵 컴포넌트(maximum pixel block sizes map component) - 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵은 상기 제1 공간 해상도에 기초하여 결정되어, 제1 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임의 제1 부분에 대해, 상기 제1 부분에 해당하는 상기 최대 픽셀 블록 크기가 제1 값으로 설정되고, 상기 제1 공간 해상도보다 낮은 제2 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임의 제2 부분에 대해, 상기 제2 부분에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 상기 제1 값보다 낮은 제2 값으로 설정됨 -; 및 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 상기 왜곡된 이미지 프레임을 인코딩하도록 적용된 비디오 인코딩 컴포넌트(video encoding component) - 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최대 블록 크기를 정의하기 위해 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘에 의해 사용됨 -를 포함한다.
- [0041] 상기 방법 및 컴퓨터 프로그램 제품의 전술한 특징은, 적용 가능한 경우, 이러한 제3 양태에도 적용된다. 과도한 반복을 피하기 위해, 상기를 참조한다.
- [0042] 상기 인코더는 상기 왜곡된 이미지 프레임에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기의 맵을 결정하도록 적용된 최소 픽셀 블록 크기 맵 컴포넌트(minimum pixel block sizes map component)를 더 포함할 수 있고, 상기 최소 픽셀 블록 크기의 맵은 상이한 최소 픽셀 블록 크기를 갖는 영역을 포함하며, 상기 최소 픽셀 블록 크기의 맵은 상기 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어, 상기 제1 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임의 제1 부분에 대해, 상기 제1 부분에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기가 상기 제1 값보다 작은 제3 값으로 설정되고, 상기 제2 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임의 제2 부분에 대해, 상기 제2 부분에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기가 상기 제2 값 및 상기 제3 값보다 낮은 제4 값으로 설정되며, 상기 최소 픽셀 블록 크기의 맵은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최소 블록 크기를 정의하기 위해 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘에 의해 사용될 수 있다.
- [0043] 제4 양태에 따르면, 카메라가 제공된다. 상기 카메라는 제3 양태에 따른 인코더를 포함한다.
- [0044] 상기 방법, 상기 컴퓨터 프로그램 제품 및 상기 인코더의 상기 언급된 특징은 적용 가능한 경우, 이러한 제4 양

태에도 적용된다. 과도한 반복을 피하기 위해, 상기를 참조한다.

- [0045] 상기 카메라는 이미지가 상기 카메라의 하나의 이미지 센서에 의해 캡처되는 광각 렌즈를 더 포함할 수 있다.
- [0046] 상기 카메라는 복수의 이미지 센서를 더 포함할 수 있고, 상기 인코더는 복수의 이미지 센서에 의해 캡처되는 복수의 1차 이미지로부터 이미지 프레임을 스티칭하도록 적용된 스티칭 컴포넌트(stitching component)를 더 포함한다.
- [0047] 본 개시물의 추가 적용 범위는 하기 제공된 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 그러나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 이러한 상세한 설명으로부터 당업자에게 명백해질 것이기 때문에, 본 발명의 바람직한 변형을 나타내는 상세한 설명 및 특정 예는 단지 예시의 방식으로 제공된다는 것을 이해할 것이다.
- [0048] 따라서, 본 발명은 상기 장치 및 방법이 다양할 수 있기 때문에 설명된 장치의 특정 구성 요소 부분 또는 설명된 방법의 단계에 제한되지 않음을 이해할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용된 용어는 특정 실시 형태만을 설명하기 위한 것이며, 제한하려는 것이 아님을 이해할 것이다. 명세서 및 첨부된 청구 범위에 사용된 바와 같이, "하나", "하나의", "그" 및 "상기"라는 용어는 문맥이 다른 것을 명확하게 지칭하지 않는 한 하나 이상의 요소가 존재하는 것을 의미하는 것으로 의도된다는 점에 유의해야 한다. 따라서, 예를 들어, "장치" 또는 "상기 장치"에 대한 참조는 여러 장치 등을 포함할 수 있다. 또한, "구성하는", "포함하는", "함유하는" 및 유사한 문구는 다른 요소 또는 단계를 배제하지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0049] 본 발명의 상기 및 다른 측면은 본 발명의 실시 형태를 나타내는 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명될 것이다. 도면은 본 발명을 특정 실시 형태로 제한하는 것으로 간주되어서는 안되며; 대신 이들은 본 발명을 설명하고 이해하는데 사용된다.
- 도면에 도시된 바와 같이, 층 및 영역의 크기는 설명을 위해 과장될 수 있으며, 따라서 본 발명의 실시 형태들의 일반적인 구조를 설명하기 위해 제공된다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- 도 1a는 모니터링 카메라에 의해 위에서 모니터링되는 장면의 측면도를 도시한다.
- 도 1b는 도 1a에서 모니터링된 장면의 평면도를 도시한다.
- 도 1c는 도 1b에서 평면도의 비-직선 이미지 프레임을 도시한다.
- 도 1d는 최대 픽셀 블록 크기의 맵을 도시한다.
- 도 1e는 최소 픽셀 블록 크기의 맵을 도시한다.
- 도 2a는 블록-기반 인코딩 알고리즘을 사용하여, 적어도 하나의 이미지 센서를 통해 생성된 왜곡된 이미지 프레임을 인코딩하기 위한 인코더를 도시한다.
- 도 2b는 도 2a의 인코더를 포함하는 카메라를 도시한다.
- 도 2c는 복수의 이미지 센서를 포함하는 카메라를 도시한다.
- 도 3은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 하나 이상의 이미지 센서를 통해 생성된 왜곡된 이미지 프레임을 인코딩하는 방법의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0050] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 본 발명에서 설명하는 실시 형태에 한정되지 않는 것으로 이해되어야 하며; 오히려, 이들 실시 형태는 철저함과 완전함을 위해 제공되고, 본 발명의 범위를 당업자에게 완전히 전달한다.
- [0051] 도 1a는 카메라(110)에 의해 위에서 모니터링된 장면의 측면도를 도시한다. 장면은 제1 박스(122), 및 유사한 크기를 갖는 제2 박스(124)를 포함한다. 카메라(110)는 왜곡된 이미지 프레임의 장면을 생성하도록 배치된 적어도 하나의 이미지 센서를 포함한다. 도 1a에서의 카메라(110)는 도 2b와 관련하여 설명된 카메라(210) 또는 도 2c와 관련하여 설명된 카메라(410)일 수 있다. 도 1a에 도시된 장면의 왜곡된 이미지 프레임(140)의 일례가 도

1c와 관련하여 설명될 것이다. 카메라(110)는 넓은 시야각(112)을 갖는다. 넓은 시야각(112)은 최대 180° 일 수 있다. 넓은 시야각(112)의 관련된 입체각(solid angle)은 최대 2π sr일 수 있다.

[0052] 도 1b는 도 1a에서 모니터링된 장면의 평면도의 직선 이미지 프레임(130)을 도시한다. 도 1b에 도시된 바와 같이, 각각의 박스(122, 124)는 직선 이미지 프레임(130)에서 위에서 볼 때 유사한 크기를 갖는다. 따라서, 도 1b에서 직선 이미지 프레임(130)에서의 공간 해상도는 직선 이미지 프레임(130)에 걸쳐 실질적으로 일정하다.

[0053] 도 1c는 도 1b에서의 평면도의 왜곡된 이미지 프레임(140)을 도시한다. 왜곡된 이미지 프레임(140)은 광학 렌즈를 통해 하나의 이미지 센서에 의해 캡처함으로써 생성될 수 있다. 왜곡된 이미지 프레임(140)은 광학 돔을 통해 하나의 이미지 센서에 의해 캡처함으로써 생성될 수 있다. 왜곡된 이미지 프레임(140)은 도 2c와 관련하여 설명될 바와 같이, 투영 알고리즘에 기초하여, 복수의 1차 이미지를 스티칭함으로써 생성될 수 있다. 도 1c에 도시된 바와 같이, 박스(122, 124)의 겉보기 크기(apparent size)는 왜곡된 이미지 프레임(140)에서의 각각의 박스(122, 124)의 위치에 따라 변한다. 따라서, 왜곡된 이미지 프레임(140)에서의 공간 해상도는 왜곡된 이미지 프레임(140)에 걸쳐 변한다. 공간 분포는 왜곡된 이미지 프레임(140) 및 직선 이미지 프레임(130)에 기초하여 결정될 수 있다. 공간 분포는 카메라(110)의 광학 렌즈에 기초하여 결정될 수 있다. 왜곡된 이미지 프레임(140)은 광학 렌즈를 통해 하나의 이미지 센서에 의해 캡처함으로써 생성될 수 있고, 공간 해상도 분포는 광학 렌즈의 렌즈 다항식에 기초하여 결정된다. 왜곡된 이미지 프레임(140)이 투영 알고리즘에 기초하여, 복수의 1차 이미지를 스티칭하는 것에 의해 생성되는 경우, 공간 분포는 투영 알고리즘에 기초할 수 있다. 예를 들어, 공간 분포는 인버스 투영 알고리즘에 기초할 수 있다.

[0054] 도 1c에서, 제1 박스(122)는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142) 내에 있다. 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)은 제1 공간 해상도와 관련된다. 제2 박스(124)는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144) 내에 있다. 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(142)은 제2 공간 해상도와 관련된다. 왜곡된 이미지 프레임(140)은 또한 왜곡된 이미지 프레임(140)을 생성할 때 사용되는 이미징 광학부(imaging optics) 및/또는 투영 알고리즘으로 인해 모니터링된 장면과 관련된 정보가 없는 부분(148)을 포함할 수 있다. 제1 공간 해상도 및 제2 공간 해상도는 도 2c에서 예시된 바와 같이, 동일한 크기의 물체(예를 들어, 박스(122, 124))가 왜곡된 이미지(140)의 제2 부분(144)보다 왜곡된 이미지(140)의 제1 부분(142)에서 더 크게 나타나도록 관련된다. 다시 말해, 픽셀 당 시야각의 관점에서 공간 해상도를 표현하면, 제1 부분(142)에서의 공간 해상도는 제2 부분(144)에서의 공간 해상도보다 높다.

[0055] 도 2c에 도시된 왜곡된 이미지 프레임(140)이 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위해 동일한 블록 크기를 사용하여 인코딩되는 경우, 제2 부분(144)(예를 들어, 제2 박스(124))에서의 물체는 제1 부분(142)에서의 물체보다 더 적은 수의 인코딩 블록을 사용하여 인코딩되고, 이는 제2 부분(144)에서의 물체가 제1 부분(142)에서의 물체보다 더 적게 나타나기 때문이다. 이를 위해, 제2 부분(144)에 해당하는 블록을 인코딩하기 위한 최대 픽셀 블록 크기를 감소시키면 제2 부분(144)에서 물체(예를 들어, 제2 박스(124))를 인코딩하기 위해 인코딩 블록의 수를 증가시킬 수 있다. 따라서 인코딩된 왜곡된 비디오 프레임에서의 제2 부분(144)에서 물체의 시각적 품질은 전술한 바와 같이 증가될 것이다.

[0056] 종래 기술에서, 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 일반적으로 왜곡된 이미지 프레임의 콘텐츠(content)에 기초하여 블록을 인코딩하기 위한 픽셀 블록 크기를 선택하도록 지시된다. 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 일반적으로 낮은 공간 해상도를 갖는 부분(예를 들어, 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144))에서의 콘텐츠가 높은 공간 해상도를 갖는 부분(예를 들어, 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142))에서의 콘텐츠보다 덜 중요하다고 결정한다. 따라서, 종래 기술의 인코더는 일반적으로 공간 해상도가 더 높은 부분(예를 들어, 제1 부분(142))보다 공간 해상도가 더 낮은 부분(예를 들어, 제2 부분(144))에 대해 블록을 인코딩하기 위해 더 큰 픽셀 블록 크기를 선택한다. 따라서, 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 낮은 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지의 부분에서의 시각적 품질이 감소되도록 왜곡된 이미지 프레임을 인코딩한다.

[0057] 이를 위해, 왜곡된 이미지 프레임(140)에 걸쳐 다양한 공간 분포를 설명하기 위해, 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어, 제1 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)에 대해, 최대 픽셀 블록 크기가 제1 값(1502)으로 설정되고, 제1 공간 해상도보다 낮은 제2 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 대해, 제2 부분(144)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 제1 값(1502)보다 낮은 제2 값(1504)으로 설정된다. 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)의 일례가 도 1d에 도시된다. 왜곡된 이미지 프레임(140)은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여 인코딩되며, 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최대 픽셀 블록 크기를 정의하

기 위해 사용된다. 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 위해 코딩 유닛의 최대 크기를 정의하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘이 h.265인 경우, 코딩 트리 유닛(CTU) 크기는 최대 크기의 코딩 유닛을 설정할 수 있다. 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘이 AV1인 경우, 슈퍼 블록의 크기는 최대 크기의 코딩 유닛을 설정할 수 있다.

[0058] 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 최대 픽셀 블록 크기보다 블록을 인코딩하기 위해 더 적은 픽셀 블록 크기를 사용할 수 있다. 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 일반적으로 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘이 인코딩된 비디오의 시각적 품질에 유리하다고 결정되는 경우 최대 픽셀 블록 크기보다 블록을 인코딩하기 위해 더 적은 픽셀 블록 크기를 사용한다. 따라서, 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)에서의 물체는 다수의 인코딩 블록을 사용하여 인코딩될 수 있어, 높은 비트레이트(bitrate)를 갖는 인코딩된 비디오를 생성할 수 있다. 비트레이트를 감소시키기 위해, 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)을 인코딩하는 것과 관련된 블록을 인코딩하기 위한 최소 픽셀 블록 크기가 설정될 수 있다. 따라서, 인코딩된 비디오의 비트레이트를 감소시키기 위해 제1 부분(142)에서의 물체의 시각적 품질이 감소될 것이다. 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘이 h.265인 경우, 블록을 인코딩하기 위한 최소 픽셀 블록 크기는 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 예측 유닛(PU) 및/또는 변환 유닛(TU)의 최소 크기를 정의함으로써 설정될 수 있다.

[0059] 이를 위해, 왜곡된 이미지 프레임(140)에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)이 결정될 수 있다. 최대 픽셀 블록 크기의 맵(160)의 일례는 도 1e에 도시된다. 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)은 상이한 최소 픽셀 블록 크기를 갖는 영역(162, 164)을 포함할 수 있고, 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)은 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어, 제1 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)에 대해, 제1 부분(142)에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기가 제1 값(1502)보다 낮은 제3 값(1602)으로 설정되고, 제2 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 대해, 제2 부분(144)에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기가 제2 값(1504) 및 제3 값(1602)보다 낮은 제4 값(1604)으로 설정된다. 왜곡된 이미지 프레임(140)은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최소 블록 크기를 정의하기 위해 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)을 사용하여 추가로 인코딩될 수 있다. 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최소 블록 크기를 정의하기 위해 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)을 사용하면 비디오 인코딩과 관련된 계산 비용, 파일 크기 및/또는 대역폭을 감소시킬 수 있고, 인코딩된 비디오의 균일하고 그러므로 향상된 시각적 품질을 가능하게 한다. 구체적으로, 제1 부분(142)(제2 부분(144)에 비해 더 높은 공간 해상도를 가짐)의 최소 블록 크기가 제2 부분(144)의 최소 블록 크기보다 작게 되지 않게 함으로써, 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 제2 부분(144)과 비교하여 제1 부분(142)에 대해 더 높은 압축 비율을 사용하도록 유리하게 선택할 수 있다.

[0060] 도 1c에 예시된 바와 같이, 왜곡된 이미지 프레임(140)에서의 제1 부분(142) 및 제2 부분(144)은 왜곡된 이미지 프레임(140)의 기준 위치로부터 방사상으로 연장되는 타원형 패턴을 형성할 수 있다. 도 1c에 예시된 바와 같이, 기준 위치는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 중앙 위치일 수 있고, 기준 위치로부터 제1 부분(142)까지의 반경 거리가 기준 위치로부터 제2 부분(144)까지의 반경 거리보다 작다. 따라서, 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)에 해당하는 최대 픽셀 크기의 맵(150)의 제1 영역(152) 및 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 해당하는 최대 픽셀 크기의 맵(150)의 제2 영역(154)은 최대 픽셀 크기의 맵(150)의 기준 위치(1500)로부터 방사상으로 연장되는 타원형 패턴을 형성할 수 있다. 기준 위치(1500)와 제1 영역(152) 사이의 반경 거리는 기준 위치(1500)와 제2 영역(154) 사이의 반경 거리보다 작을 수 있다.

[0061] 또한, 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)에 해당하는 최소 픽셀 크기의 맵(160)의 제1 영역(162)과 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 해당하는 최소 픽셀 크기의 맵(150)의 제2 영역(164)은 최소 픽셀 크기의 맵(160)의 기준 위치(1600)로부터 방사상으로 연장되는 타원형 패턴을 형성할 수 있다. 기준 위치(1600)와 제1 영역(162) 사이의 반경 거리는 기준 위치(1600)와 제2 영역(164) 사이의 반경 거리보다 작을 수 있다. 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)에서의 기준 위치(1600)는 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)에서의 기준 위치(1500)에 해당할 수 있다.

[0062] 왜곡된 이미지 프레임(140)의 공간 해상도 분포는 왜곡된 이미지 프레임(140)에 걸쳐 연속적으로 변할 수 있고, 이에 따라 최대 픽셀 블록 크기의 해당하는 맵(150)이 변할 수 있음을 이해할 것이다. 따라서, 도 1a-도 1e와 관련된 설명은 제1 부분(142) 및 제2 부분(144)에 관한 것이지만, 더 많은 수의 부분과 동일하게 관련될 수 있다. 당업자는 왜곡된 이미지 프레임(140)에서의 추가 부분 및/또는 왜곡된 이미지 프레임(140)에 걸쳐 연속적으로 변하는 공간 해상도 분포를 설명하기 위해 상기 설명을 적용하는 방법을 인지한다.

[0063] 도 2a는 인코더(200)를 도시한다. 인코더(200)는 블록-기반 인코딩 알고리즘을 사용하여, 적어도 하나의 이미지

센서를 통해 생성된 왜곡된 이미지 프레임을 인코딩하도록 구성된다. 인코더(200)는 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현될 수 있다.

- [0064] 인코더(200)는 왜곡된 이미지 프레임에 대한 공간 해상도 분포를 결정하도록 적용된 공간 해상도 컴포넌트(202)를 포함한다. 공간 해상도는 왜곡된 이미지 프레임(410)을 캡처할 때 사용되는 이미징 광학부의 렌즈 다항식에 기초하여 결정될 수 있다. 이미징 광학부는 광각 렌즈, 예를 들어 어안 렌즈 또는 광학 돔일 수 있다.
- [0065] 인코더(200)는 왜곡된 이미지 프레임에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기의 맵을 결정하도록 적용된 최대 픽셀 블록 크기 맵 컴포넌트(204)를 더 포함하고, 최대 픽셀 블록 크기의 맵은 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어, 제1 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임의 제1 부분에 대해, 제1 부분에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 제1 값으로 설정되고, 제1 공간 해상도보다 낮은 제2 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임에 대해, 제2 부분에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 제1 값보다 작은 제2 값으로 설정된다.
- [0066] 인코더(200)는 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 왜곡된 이미지 프레임을 인코딩하도록 적용된 비디오 인코딩 컴포넌트(206)를 더 포함하며, 최대 픽셀 블록 크기의 맵은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최대 블록 크기를 정의하기 위해 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘에 의해 사용된다. 최대 픽셀 블록 크기의 맵은 블록-기반 인코딩 알고리즘의 코딩 유닛의 최대 블록 크기를 정의하기 위해 사용될 수 있다. 블록-기반 인코딩 알고리즘이 h.265인 경우, 코딩 트리 유닛(CTU) 크기는 최대 블록 크기의 코딩 유닛을 정의할 수 있다. 블록-기반 인코딩 알고리즘이 AV1인 경우, 슈퍼 블록의 크기는 최대 크기의 코딩 유닛을 정의할 수 있다.
- [0067] 도 2a에 예시된 바와 같이, 인코더(200)는 왜곡된 이미지 프레임에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기의 맵을 결정하도록 적용된 최소 픽셀 블록 크기 맵 컴포넌트(208)를 더 포함할 수 있으며, 최소 픽셀 블록 크기의 맵은 상이한 최소 픽셀 블록 크기를 갖는 영역을 포함하고, 최소 픽셀 블록 크기의 맵은 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어, 제1 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임의 제1 부분에 대해, 제1 부분에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기가 제1 값보다 낮은 제3 값으로 설정되며, 제2 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임의 제2 부분에 대해, 제2 부분에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기가 제2 값 및 제3 값보다 낮은 제4 값으로 설정되며; 최소 픽셀 블록 크기의 맵은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최소 블록 크기를 정의하기 위해 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘에 의해 사용될 수 있다.
- [0068] 블록-기반 인코딩 알고리즘이 h.265인 경우, 코딩 유닛의 최소 블록 크기는 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 예측 유닛(PU) 및/또는 변환 유닛(TU)의 최소 크기에 의해 정의될 수 있다.
- [0069] 인코더(200)는 복수의 1차 이미지로부터 이미지 프레임을 스티칭하도록 적용된 스티칭 컴포넌트(412)를 더 포함할 수 있어, 왜곡된 이미지 프레임을 생성할 수 있다. 다른 실시 형태들에서, 스티칭 컴포넌트는 인코더(200)와 별개이며, 왜곡된 이미지 프레임은 인코더(200)에서 수신되기 전에 함께 스티칭되는 복수의 캡처된 이미지를 포함한다.
- [0070] 인코더(200)는 도 2b에 예시된 바와 같이, 카메라(210)에 포함될 수 있다. 카메라(210)는 적어도 하나의 이미지 센서(212)를 더 포함한다. 적어도 하나의 이미지 센서(212) 및 인코더(200)는 데이터 버스(214)를 통해 통신할 수 있다. 카메라(212)는 이미지가 카메라(210)의 적어도 하나의 이미지 센서(212)에 의해 캡처되는 이미징 광학부(216)를 더 포함할 수 있다. 이미징 광학부(214)는 광각 렌즈일 수 있다. 광각 렌즈는 어안 렌즈일 수 있다. 광각 렌즈는 광학 돔일 수 있다.
- [0071] 도 2c에 예시된 바와 같이, 카메라(410)는 복수의 이미지 센서(212)를 포함할 수 있다. 카메라(410)는 복수의 이미지 센서(212)에 의해 캡처되는 복수의 1차 이미지로부터 이미지 프레임을 스티칭하도록 적용된 스티칭 컴포넌트(412)(인코더(200)에 포함되기 때문에 도 2c에 도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 복수의 이미지 센서(212) 각각은 도 2c에 예시된 바와 같이, 이미징 광학부(216)와 관련될 수 있다. 이미징 광학부(216)는 도 2b와 관련하여 설명된 바와 같이 이미징 광학부와 유사할 수 있다. 도 2c에서의 이미징 광학부(216)는 1차 이미지에서의 왜곡을 감소시키도록 적용된 전통적인 카메라 대물 렌즈일 수 있으며, 즉 카메라 대물 렌즈는 실질적으로 직선 이미지를 1차 이미지로 생성하도록 적용될 수 있다. 복수의 이미지 센서(212) 및 인코더(200)는 데이터 버스(214)를 통해 통신할 수 있다.
- [0072] 카메라(210, 410)는 인코더의 설정, 최대 픽셀 블록 크기의 맵, 최소 픽셀 블록 크기의 맵, 왜곡된 이미지 프레임, 및/또는 인코딩된 비디오를 저장하도록 구성된 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(220)를 더 포함할 수 있다. 적어도 하나의 이미지 센서(212), 인코더(220) 및 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(220)는 데이터

버스(214)를 통해 통신할 수 있다.

- [0073] 인코더(200)는 카메라(210, 410)로부터 왜곡된 이미지 프레임을 수신하도록 구성된 외부 컴퓨터 및/또는 서버에 포함될 수 있음을 이해할 것이다.
- [0074] 도 3은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 적어도 하나의 이미지 센서(212)를 통해 생성된 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩하기 위한 방법(300)의 블록도이다.
- [0075] 방법(300)은 왜곡된 이미지 프레임(140)에 대한 공간 해상도 분포를 결정하는 단계(302)를 포함한다.
- [0076] 왜곡된 이미지 프레임(140)은 광각 렌즈를 통해 하나의 이미지 센서(212)에 의해 캡처(312)함으로써 생성될 수 있고, 공간 해상도 분포는 광각 렌즈의 렌즈 다항식에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0077] 광각 렌즈는 어안 렌즈일 수 있다.
- [0078] 왜곡된 이미지 프레임(140)은 광학 돔을 통해 하나의 이미지 센서(212)에 의해 캡처(314)함으로써 생성될 수 있고, 공간 해상도 분포는 광학 돔의 렌즈 다항식에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0079] 각각의 왜곡된 이미지 프레임(140)은 투영 알고리즘에 기초하여, 하나 이상의 이미지 센서(212)에 의해 캡처되는 복수의 1차 이미지 프레임의 스티칭(316)에 의해 생성될 수 있다.
- [0080] 공간 해상도 분포는 투영 알고리즘에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0081] 방법은 왜곡된 이미지 프레임(140)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)을 결정하는 단계(304)를 더 포함한다. 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어 제1 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임의 제1 부분(142)에 대해, 제1 부분(142)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 제1 값(1502)으로 설정되고, 제1 공간 해상도보다 낮은 제2 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 대해, 제2 부분(144)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 제1 값(1502)보다 낮은 제2 값(1504)으로 설정된다.
- [0082] 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 상이한 최대 픽셀 블록 크기를 갖는 영역을 포함할 수 있다.
- [0083] 제1 부분(142)은 왜곡된 이미지 프레임(140)의 중앙 부분일 수 있다.
- [0084] 제2 부분(144)은 왜곡된 이미지 프레임(140)의 외부 부분일 수 있다.
- [0085] 방법(300)은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩하는 단계(306)를 더 포함하고, 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최대 블록 크기를 정의하기 위해 사용된다.
- [0086] 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 h.265 또는 AV1일 수 있으며, 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 코딩 유닛의 최대 크기를 정의하기 위해 사용될 수 있다.
- [0087] 방법(300)은 왜곡된 이미지 프레임(140)에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)을 결정하는 단계(308)를 더 포함할 수 있고, 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)은 상이한 최소 픽셀 블록 크기를 갖는 영역(162, 164)을 포함하며, 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)은 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어 제1 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)에 대해, 제1 부분(142)에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기가 제3 값(1602)으로 설정되고, 제2 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 대해, 제2 부분(144)에 해당하는 최소 픽셀 블록 크기가 제2 값(1504) 및 제3 값(1602)보다 낮은 제4 값(1604)으로 설정되며; 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩하는 단계(306)에서, 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최소 블록 크기를 정의하기 위해 사용된다.
- [0088] 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘은 h.265일 수 있고, 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)은 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 예측 유닛(PU) 및/또는 변환 유닛(TU)의 최소 크기를 정의하기 위해 사용될 수 있다.
- [0089] 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)에 해당하는 최대 픽셀 크기의 맵(150)의 제1 영역(152) 및 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 해당하는 최대 픽셀 크기의 맵(150)의 제2 영역(154)은 최대 픽셀 크기의 맵(150)의 기준 위치(1500)로부터 방사상으로 연장되는 타원형 패턴을 형성하고, 기준 위치(1500)와 제1 영역(152) 사이의 반경 거리는 기준 위치(1500)와 제2 영역(154) 사이의 반경 거리보다 작을 수 있다.
- [0090] 방법(300)은 도 3에서 순차적으로 설명되고 도시되었지만, 방법(300)의 단계들은 본 발명에 설명된 것과 다른 순서로 수행될 수 있다. 예를 들어, 최소 픽셀 블록 크기의 맵(160)은 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150) 이전에

또는 동시에 결정될 수 있다.

[0091] 당업자는 본 발명의 개념이 결코 전술된 바람직한 변형예에 제한되지 않음을 인지한다. 반대로, 첨부된 청구 범위의 범위 내에서 많은 수정 및 변형이 가능하다.

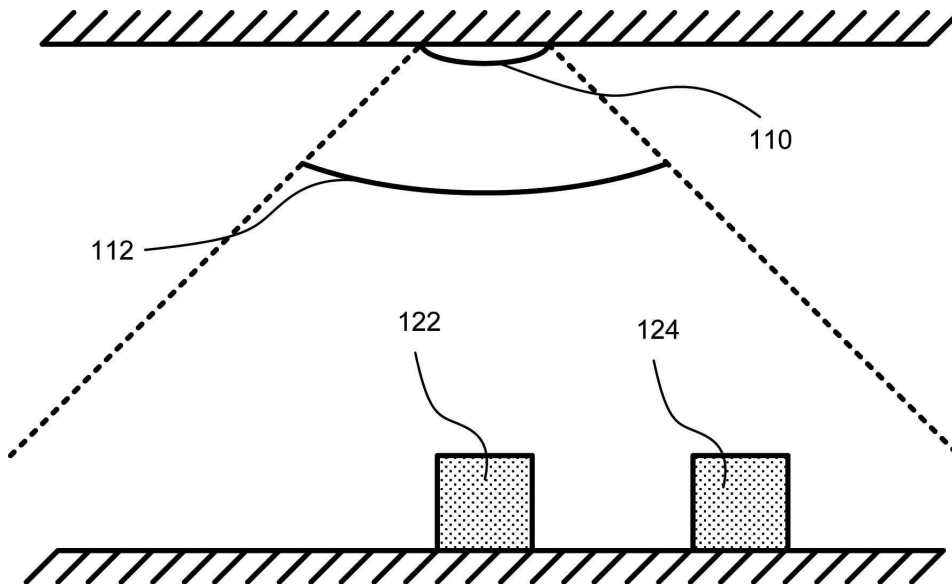
[0092] 예를 들어, 도 1c와 관련하여 설명된 왜곡된 이미지 프레임(140)은 대안적으로 투영 알고리즘에 기초하여, 하나 이상의 이미지 센서에 의해 캡처되는 복수의 1차 이미지 프레임의 스티칭에 의해 생성될 수 있다. 스티칭된 이미지에 대해, 공간 해상도 분포는 투영 알고리즘에 기초할 수 있다.

[0093] 다른 예로서, 도 1d 및 도 1e에서, 제3 값(1602)은 제2 값(1504)보다 작은 것으로 도시되어 있지만, 제2 값(1504)은 제3 값(1602)보다 작을 수 있음을 이해할 것이다.

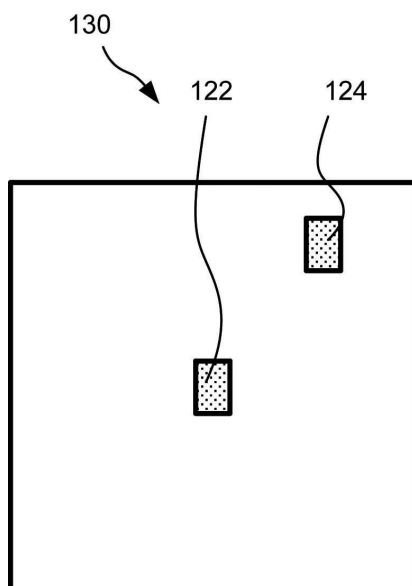
[0094] 또한, 개시된 변형예에 대한 변형은 도면, 개시물 및 첨부된 청구 범위의 연구로부터 청구된 발명을 실시할 때 당업자에 의해 이해되고 영향을 받을 수 있다.

도면

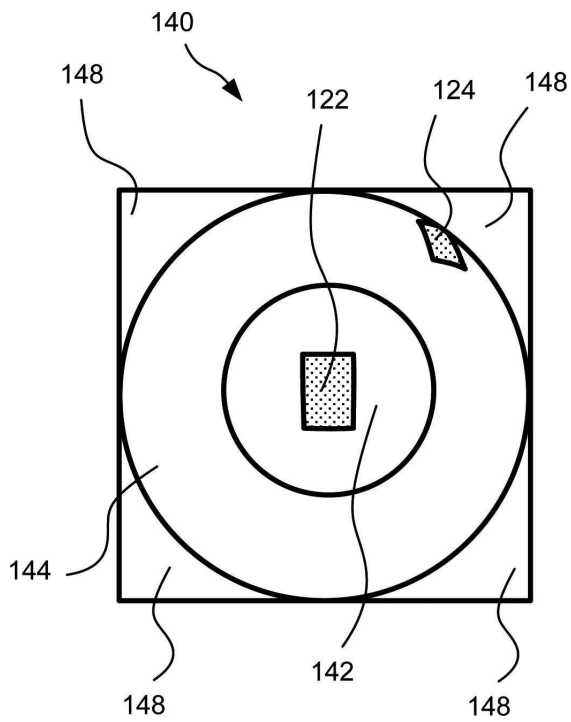
도면1a



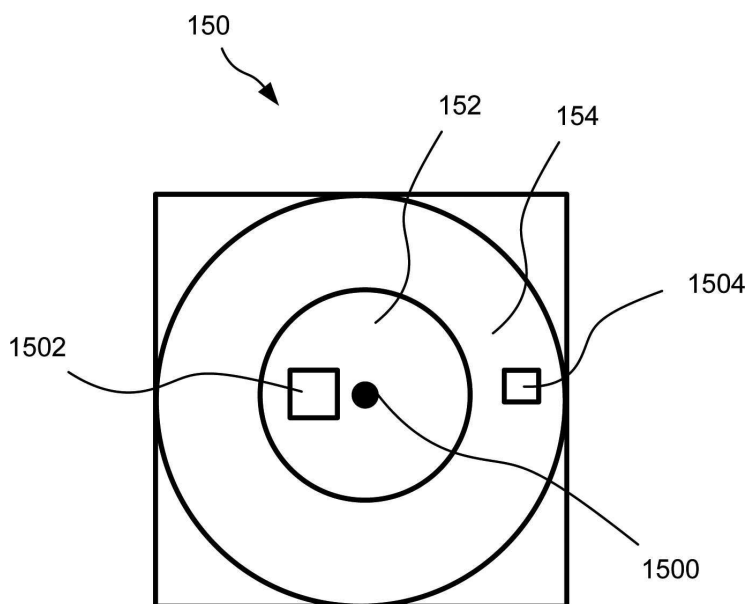
도면1b



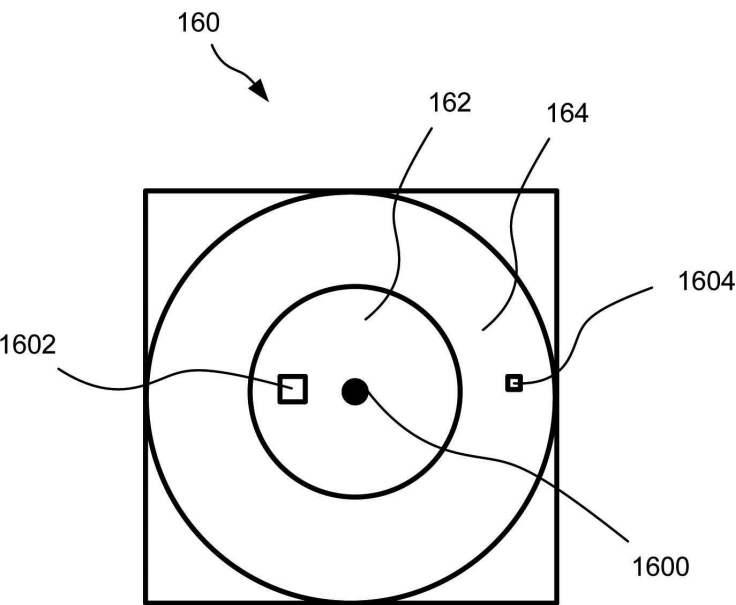
도면1c



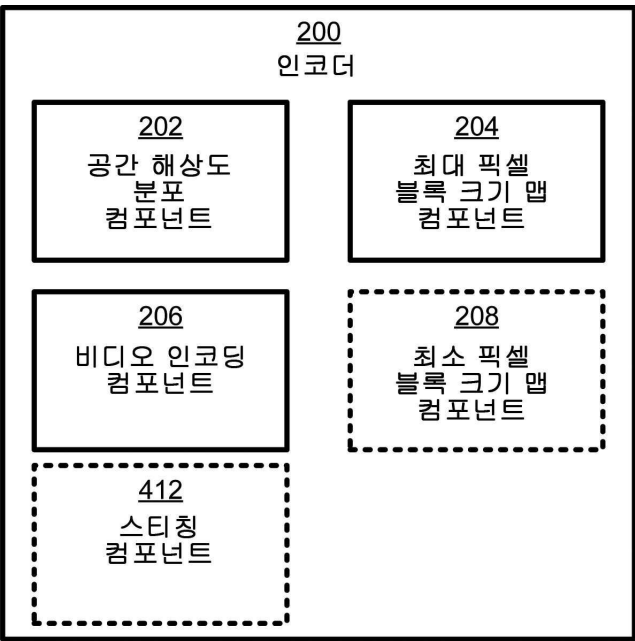
도면1d



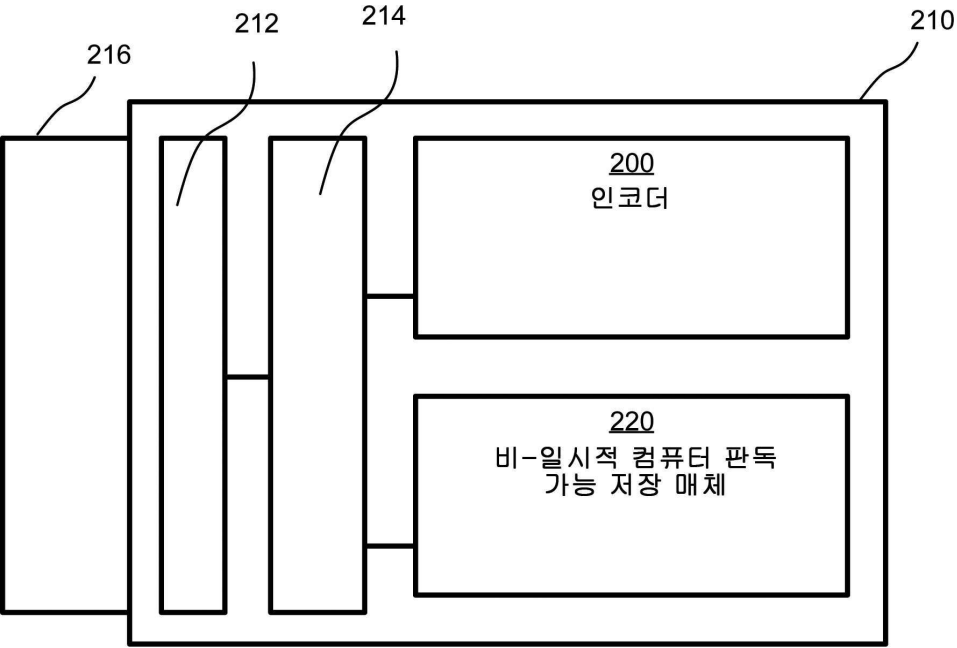
도면1e



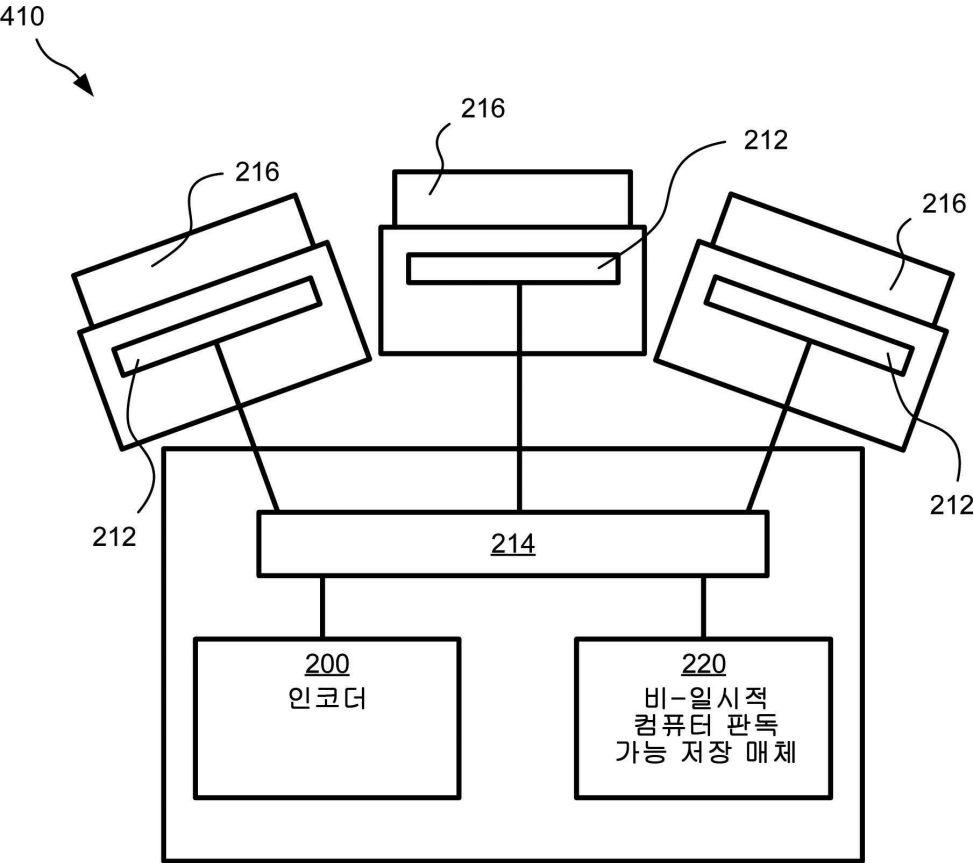
도면2a



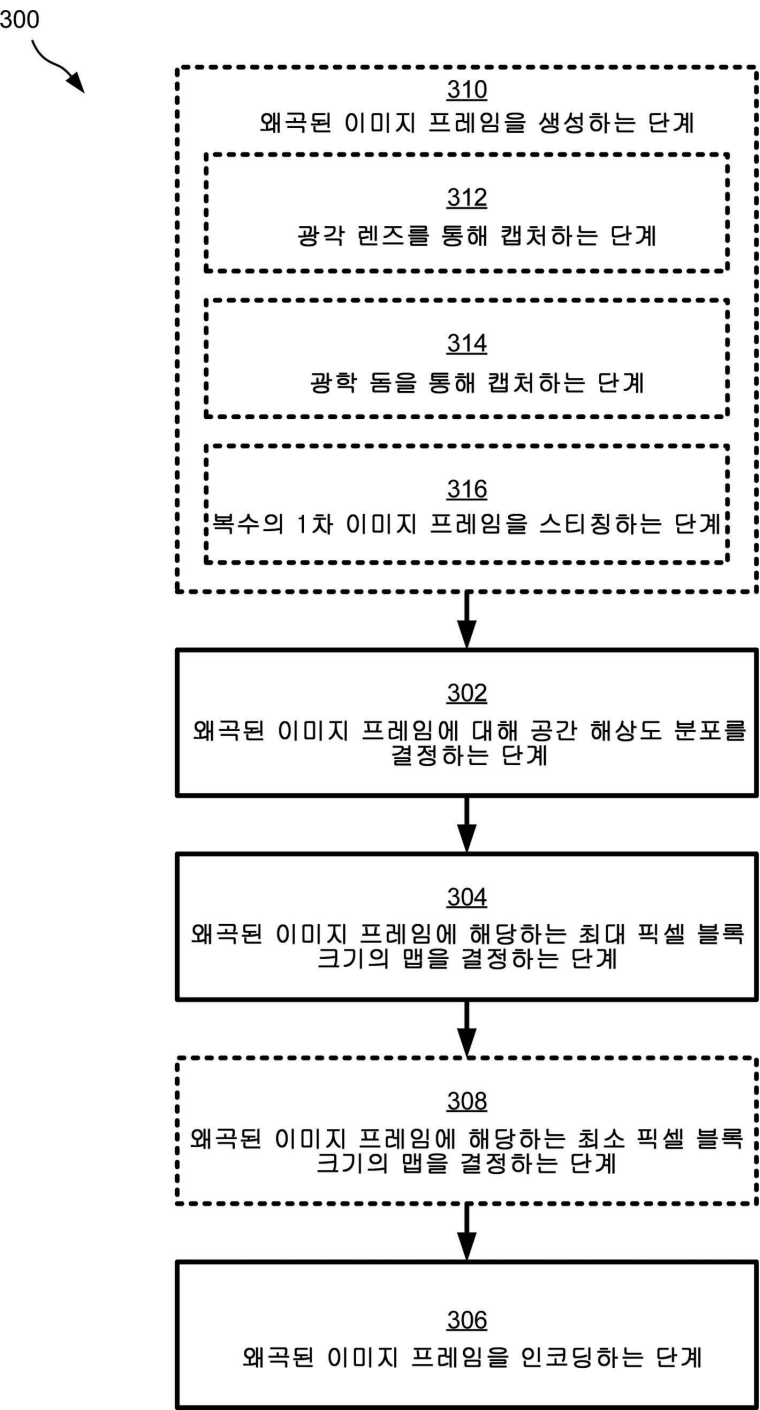
도면2b



도면2c



도면3



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 적어도 하나의 이미지 센서(212)를 통해 생성된 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩하고, 장면을 묘사하는 방법(300)으로서, 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)에서의 각각의 픽셀은 상기 장면에서 시야각(FOV)에 해당하며,

상기 왜곡된 이미지 프레임(140)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)을 결정하는 단계(304) - 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)에서 픽셀 당 해당하는 FOV의 양의 분포에 해당하는 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어, 제1 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)에 대해, 상기 제1 부분(142)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 제1 값(1502)으로 설정되며, 상기 제1 공간 해상도보다 낮은 제2 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 대해, 상기 제2 부분(144)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 상기 제1 값(1502)보다 낮은 제2 값(1504)으로 설정됨 -; 및

상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩(306)하는 단계 - 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최대 블록 크기를 정의하기 위해 사용됨 -을 포함하는 방법(300).

【변경후】

블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 적어도 하나의 이미지 센서(212)를 통해 생성된 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩하고, 장면을 묘사하는 방법(300)으로서, 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)에서의 각각의 픽셀은 상기 장면에서 시야각(FOV)에 해당하며,

상기 왜곡된 이미지 프레임(140)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)을 결정하는 단계(304) - 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)에서 픽셀 당 해당하는 FOV의 양의 분포에 해당하는 공간 해상도 분포에 기초하여 결정되어, 제1 공간 해상도를 갖는 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제1 부분(142)에 대해, 상기 제1 부분(142)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 제1 값(1502)으로 설정되며, 상기 제1 공간 해상도보다 낮은 제2 공간 해상도를 갖는 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)의 제2 부분(144)에 대해, 상기 제2 부분(144)에 해당하는 최대 픽셀 블록 크기가 상기 제1 값(1502)보다 낮은 제2 값(1504)으로 설정됨 -; 및

상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘을 사용하여, 상기 왜곡된 이미지 프레임(140)을 인코딩(306)하는 단계 - 상기 최대 픽셀 블록 크기의 맵(150)은 상기 블록-기반 비디오 인코딩 알고리즘의 블록을 인코딩하기 위한 최대 블록 크기를 정의하기 위해 사용됨 -을 포함하는 방법(300).