



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월27일

(11) 등록번호 10-2343867

(24) 등록일자 2021년12월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/136 (2014.01) *G06T 7/00* (2017.01)
G06T 9/00 (2019.01) *H04N 19/182* (2014.01)
- (52) CPC특허분류
H04N 19/136 (2015.01)
G06T 7/337 (2017.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0146735
- (22) 출원일자 2016년11월04일
 심사청구일자 2021년09월03일
- (65) 공개번호 10-2017-0053133
- (43) 공개일자 2017년05월15일
- (30) 우선권주장
 15193151.6 2015년11월05일
 유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌
 Woo, et al. Stereo image compression with disparity compensation using the MRF model, SPIE 2727, Visual Communication and Image Processing 96, 1996-02-17, pp. 1-14
 Lee, et al. Vision Perceptual Based Rate Control Algorithm for Multi-view Video Coding, IEEE, Proceedings 2011 International Conference on System Science and Engineering, 2011-07-25 pp. 1-4
- (73) 특허권자
 엑시스 에이비
 스웨덴왕국 룬트 에스-223 69, 엠달라베겐 14
- (72) 발명자
 다니엘손 판 썬
 스웨덴 룬트 224 74 미드가드스가탄 11
 다니엘손 니클라스
 스웨덴 룬트 224 74 미드가드스가탄 11
- (74) 대리인
 박장원

전체 청구항 수 : 총 28 항

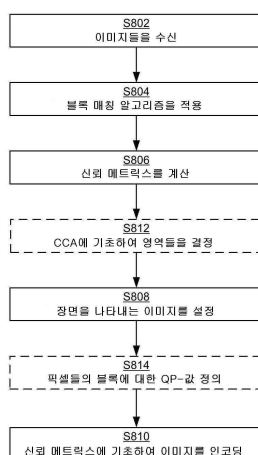
심사관 : 전용욱

(54) 발명의 명칭 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은, 일반적으로, 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히, 입체 디지털 이미지를 수신(S802)하고 그리고 상기 입체 디지털 이미지의 2개의 이미지들 사이의 블록 매칭 특성들에 기초하여 상기 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어(S810)하는 그와 같은 방법 및 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

G06T 7/55 (2017.01)

G06T 9/00 (2019.01)

H04N 19/182 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

장면(scene)을 나타내는 디지털 이미지의 압축의 정도(degree of compression)를 제어하는 방법으로서,

상기 장면의 제1 뷰 및 제2 뷰를 각각 나타내는 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지를 수신하는 단계와;

상기 제1 디지털 이미지 및 상기 제2 디지털 이미지상에 블록 매칭 알고리즘을 적용함으로써 상기 제1 디지털 이미지와 상기 제2 디지털 이미지 사이의 복수의 매칭 픽셀들의 쌍들을 결정하는 단계 - 매칭 픽셀들의 각 쌍은,

상기 블록 매칭 알고리즘을 사용하여, 상기 제1 디지털 이미지의 픽셀들의 블록을 상기 제2 디지털 이미지의 복수의 픽셀들의 블록들과 비교하고, 각 비교에 대해, 차이 값(difference value)을 계산을 하며,

상기 제2 디지털 이미지의 복수의 픽셀들의 블록들 중에서 가장 잘 매칭되는 픽셀들의 블록을 결정 - 상기 가장 잘 매칭되는 픽셀들의 블록은 가장 낮은 계산된 차이 값을 초래하는 픽셀들의 블록임 - 하고,

상기 매칭 픽셀들의 쌍을 상기 제1 디지털 이미지의 픽셀들의 블록으로부터의 하나의 픽셀 및 상기 가장 잘 매칭되는 픽셀들의 블록의 대응 픽셀로 결정함으로써 결정됨 - 와;

각각의 결정된 매칭 픽셀들의 쌍에 대해, 상기 매칭 픽셀들의 쌍의 매칭이 얼마나 신뢰할 수 있는지 정의하는 신뢰 메트릭(confidence metric)을 계산하는 단계 - 상기 신뢰 메트릭은 상기 가장 낮은 계산된 차이 값을 나머지 계산된 차이 값들과 비교함으로써 적어도 부분적으로 계산됨 - 와;

상기 장면을 나타내는 디지털 이미지를 결정하는 단계 - 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지는, 상기 제1 디지털 이미지, 상기 제2 디지털 이미지, 및 상기 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지를 포함하는 스테레오 이미지 중 하나로 결정됨 - 와; 그리고

상기 계산된 신뢰 메트릭에 기초하여 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어함으로써, 그리고

상기 매칭 픽셀들의 쌍들 중 제1 매칭 픽셀들의 쌍의 적어도 하나의 픽셀을 포함하는 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 일부에 대해, 상기 제1 매칭 픽셀들의 쌍의 계산된 신뢰 메트릭을 미리결정된 임계값과 비교하고,

상기 제1 매칭 픽셀들의 쌍의 계산된 신뢰 메트릭이 상기 임계값과 동일하거나 또는 상기 임계값을 초과한다고 결정될 때, 제1 압축비(compression ratio)를 사용하여 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 일부의 압축의 정도를 제어하며,

상기 계산된 신뢰 메트릭이 상기 임계값 아래라고 결정될 때, 상기 제1 압축비보다 높은 제2 압축비를 사용하여 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 일부의 압축의 정도를 제어함으로써 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지를 인코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

제1 쌍 및 제2 쌍의 매칭 픽셀들이 결정되고,

상기 신뢰 메트릭을 계산하는 단계는, 상기 제1 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제1 신뢰 메트릭 및 상기 제2 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제2 신뢰 메트릭을 계산하는 단계를 더 포함하고,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는:

상기 제1 신뢰 메트릭에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 제1 부분의 압축의 정도를

제어하는 단계와; 그리고

상기 제2 신뢰 메트릭에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 제2 부분의 압축의 정도를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

적어도 제3 쌍 및 제4 쌍의 매칭 픽셀들이 결정되고,

상기 신뢰 메트릭을 계산하는 단계는, 상기 제3 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제3 신뢰 메트릭 및 상기 제4 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제4 신뢰 메트릭을 계산하는 단계를 더 포함하고,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는:

상기 제3 신뢰 메트릭 및 상기 제4 신뢰 메트릭의 조합에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 제3 부분의 압축의 정도를 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 디지털 이미지의 제3 부분의 범위(extent)는, 상기 제3 쌍 및 제4 쌍의 매칭 픽셀들 각각의 픽셀에 대해 제1 이미지 및/또는 제2 이미지의 위치들을 포함하는 임계값을 사용하여 상기 신뢰 메트릭들 중에서 연결된 영역들을 검출하기 위한 알고리즘에 기초하는 것을 특징으로 하는

디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는, 상기 디지털 이미지의 픽셀들의 블록들을 이용하는 코덱을 사용하는 단계를 더 포함하고,

각 블록은 형태 및 크기를 가지며,

상기 제3 부분의 범위는, 또한, 상기 제3 부분에 포함되는 픽셀들의 적어도 하나의 블록의 형태 및 크기에 기초하는 것을 특징으로 하는

디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는, 상기 디지털 이미지의 픽셀들의 블록들을 이용하는 코덱을 사용하는 단계를 더 포함하고,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지 내의 픽셀들의 각각의 블록에 대해, 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는:

상기 픽셀들의 블록 내의 적어도 일부의 픽셀들 중 각 픽셀에 대해, 상기 픽셀에 대응하는 신뢰 메트릭을 검색함으로써 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계와; 그리고

상기 픽셀들의 블록 내의 상기 적어도 일부의 픽셀들의 검색된 신뢰 메트릭들에 기초하여 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계는:

각각의 검색되는 신뢰 메트릭과 임계값을 비교하는 단계, 상기 임계값과 동일하거나 또는 상기 임계값을 초과하는 신뢰 메트릭들의 수를 카운트하는 단계 및 상기 카운트에 기초하여 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계는:

상기 검색되는 신뢰 메트릭들의 합, 평균값, 최대값 또는 중간값 중 하나를 계산함으로써 상기 픽셀들의 블록에 대한 압축비를 정의하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 블록 매칭 알고리즘은, 상기 제1 디지털 이미지 내의 픽셀들의 하나의 블록과 상기 제2 디지털 이미지 내의 픽셀들의 복수의 블록들을 비교하는 것 및 각 비교에 대해 차이 값을 계산하는 것을 포함하고, 신뢰 메트릭은 임계 차이 값 아래로 내려가는 차이 값들의 수를 카운트함으로써 계산되는 것을 특징으로 하는

디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법.

청구항 10

프로세서를 갖는 디바이스에 의해 실행될 때 장면을 나타내는 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법을 수행하기 위해 시스템을 조정하도록 하는 명령어들이 저장된 컴퓨터 프로그램을 포함하는 비일시적인 컴퓨터 판독가능한 저장 매체로서, 상기 방법은:

상기 장면의 제1 뷰 및 제2 뷰를 각각 나타내는 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지를 수신하는 단계와;

상기 제1 디지털 이미지 및 상기 제2 디지털 이미지상에 블록 매칭 알고리즘을 적용함으로써 상기 제1 디지털 이미지와 상기 제2 디지털 이미지 사이의 복수의 매칭 픽셀들의 쌍들을 결정하는 단계 - 매칭 픽셀들의 각 쌍은,

상기 블록 매칭 알고리즘을 사용하여, 상기 제1 디지털 이미지의 픽셀들의 블록을 상기 제2 디지털 이미지의 복수의 픽셀들의 블록들과 비교하고, 각 비교에 대해, 차이 값을 계산하며,

상기 제2 디지털 이미지의 복수의 픽셀들의 블록들 중에서 가장 잘 매칭되는 픽셀들의 블록을 결정 - 상기 가장 잘 매칭되는 픽셀들의 블록은 가장 낮은 계산된 차이 값을 초래하는 픽셀들의 블록임 - 하고,

상기 매칭 픽셀들의 쌍을 상기 제1 디지털 이미지의 픽셀들의 블록으로부터의 하나의 픽셀 및 상기 가장 잘 매칭되는 픽셀들의 블록의 대응 픽셀로 결정함으로써 결정됨 - 와;

각각의 결정된 매칭 픽셀들의 쌍에 대해, 상기 매칭 픽셀들의 쌍의 매칭이 얼마나 신뢰할 수 있는지 정의하는 신뢰 메트릭을 계산하는 단계 - 상기 신뢰 메트릭은 상기 가장 낮은 계산된 차이 값을 나머지 계산된 차이 값들과 비교함으로써 적어도 부분적으로 계산됨 - 와;

상기 장면을 나타내는 디지털 이미지를 결정하는 단계 - 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지는, 상기 제1 디지털 이미지, 상기 제2 디지털 이미지, 및 상기 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지를 포함하는 스테레오 이미지 중 하나로 결정됨 - 와; 그리고

상기 계산된 신뢰 메트릭에 기초하여 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어함으로써, 그리

고

상기 매칭 픽셀들의 쌍들 중 제1 매칭 픽셀들의 쌍의 적어도 하나의 픽셀을 포함하는 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 일부에 대해, 상기 제1 매칭 픽셀들의 쌍의 계산된 신뢰 메트릭을 미리결정된 임계값과 비교하고,

상기 제1 매칭 픽셀들의 쌍의 계산된 신뢰 메트릭이 상기 임계값과 동일하거나 또는 상기 임계값을 초과한다고 결정될 때, 제1 압축비를 사용하여 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 일부의 압축의 정도를 제어하며,

상기 계산된 신뢰 메트릭이 상기 임계값 아래라고 결정될 때, 상기 제1 압축비보다 높은 제2 압축비를 사용하여 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 일부의 압축의 정도를 제어함으로써 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지를 인코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

비일시적인 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 11

제10항에 있어서,

제1 쌍 및 제2 쌍의 매칭 픽셀들이 결정되고,

상기 신뢰 메트릭을 계산하는 단계는, 상기 제1 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제1 신뢰 메트릭 및 상기 제2 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제2 신뢰 메트릭을 계산하는 단계를 더 포함하고,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는:

상기 제1 신뢰 메트릭에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 제1 부분의 압축의 정도를 제어하는 단계와; 그리고

상기 제2 신뢰 메트릭에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 제2 부분의 압축의 정도를 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

비일시적인 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 12

제10항에 있어서,

적어도 제3 쌍 및 제4 쌍의 매칭 픽셀들이 결정되고,

상기 신뢰 메트릭을 계산하는 단계는, 상기 제3 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제3 신뢰 메트릭 및 상기 제4 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제4 신뢰 메트릭을 계산하는 단계를 더 포함하고,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는:

상기 제3 신뢰 메트릭 및 상기 제4 신뢰 메트릭의 조합에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 제3 부분의 압축의 정도를 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

비일시적인 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 디지털 이미지의 제3 부분의 범위는, 상기 제3 쌍 및 제4 쌍의 매칭 픽셀들 각각의 픽셀에 대해 제1 이미지 및/또는 제2 이미지의 위치들을 포함하는 임계값을 사용하여 상기 신뢰 메트릭들 중에서 연결된 영역들을 검출하기 위한 알고리즘에 기초하는 것을 특징으로 하는

비일시적인 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는, 상기 디지털 이미지의 픽셀들의 블록들을 이용

하는 코덱을 사용하는 단계를 더 포함하고,

각 블록은 형태 및 크기를 가지며,

상기 제3 부분의 범위는, 또한, 상기 제3 부분에 포함되는 픽셀들의 적어도 하나의 블록의 형태 및 크기에 기초하는 것을 특징으로 하는

비일시적인 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는, 상기 디지털 이미지의 픽셀들의 블록들을 이용하는 코덱을 사용하는 단계를 더 포함하고,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지 내의 픽셀들의 각각의 블록에 대해, 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는:

상기 픽셀들의 블록 내의 적어도 일부의 픽셀들 중 각 픽셀에 대해, 상기 픽셀에 대응하는 신뢰 메트릭을 검색함으로써 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계와; 그리고

상기 픽셀들의 블록 내의 상기 적어도 일부의 픽셀들의 검색된 신뢰 메트릭들에 기초하여 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

비일시적인 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계는:

각각의 검색되는 신뢰 메트릭과 임계값을 비교하는 단계, 상기 임계값과 동일하거나 또는 상기 임계값을 초과하는 신뢰 메트릭들의 수를 카운트하는 단계 및 상기 카운트에 기초하여 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

비일시적인 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계는:

상기 검색되는 신뢰 메트릭들의 합, 평균값, 최대값 또는 중간값 중 하나를 계산함으로써 상기 픽셀들의 블록에 대한 압축비를 정의하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

비일시적인 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 블록 매칭 알고리즘은, 상기 제1 디지털 이미지 내의 픽셀들의 하나의 블록과 상기 제2 디지털 이미지 내의 픽셀들의 복수의 블록들을 비교하는 것 및 각 비교에 대해 차이 값을 계산하는 것을 포함하고, 신뢰 메트릭은 임계 차이 값 아래로 내려가는 차이 값들의 수를 카운트함으로써 계산되는 것을 특징으로 하는

비일시적인 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 19

장면을 나타내는 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 인코더로서,

상기 장면의 제1 뷰 및 제2 뷰를 각각 나타내는 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지를 수신하고, 컴퓨터

판독가능한 통신 매체를 포함하는 수신 컴포넌트와;

프로세서를 포함하는 매칭 컴포넌트와; 그리고

상기 프로세서 및 상기 컴퓨터 판독가능한 통신 매체를 포함하는 인코딩 컴포넌트를 포함하고,

상기 매칭 컴포넌트는:

상기 제1 디지털 이미지 및 상기 제2 디지털 이미지상에 블록 매칭 알고리즘을 적용함으로써 상기 제1 디지털 이미지와 상기 제2 디지털 이미지 사이의 복수의 매칭 픽셀들의 쌍들을 결정하고, 매칭 픽셀들의 각 쌍은,

상기 블록 매칭 알고리즘을 사용하여, 상기 제1 디지털 이미지의 픽셀들의 블록을 상기 제2 디지털 이미지의 복수의 픽셀들의 블록들과 비교하고, 각 비교에 대해, 차이 값을 계산하

고, 상기 제2 디지털 이미지의 복수의 픽셀들의 블록들 중에서 가장 잘 매칭되는 픽셀들의 블록을 결정 - 상기 가장 잘 매칭되는 픽셀들의 블록은 가장 낮은 계산된 차이 값을 초래하는 픽셀들의 블록임 - 하고,

상기 매칭 픽셀들의 쌍을 상기 제1 디지털 이미지의 픽셀들의 블록으로부터의 하나의 픽셀 및 상기 가장 잘 매칭되는 픽셀들의 블록의 대응 픽셀로 결정함으로써 결정되고,

각각의 결정된 매칭 픽셀들의 쌍에 대해, 상기 매칭 픽셀들의 쌍의 매칭이 얼마나 신뢰할 수 있는지 정의하는 신뢰 메트릭을 계산하도록 구성되고,

상기 신뢰 메트릭은 상기 가장 낮은 계산된 차이 값을 나머지 계산된 차이 값들과 비교함으로써 적어도 부분적으로 계산되며,

상기 프로세서 및 상기 컴퓨터 판독가능한 통신 매체를 포함하는 인코딩 컴포넌트는:

상기 장면을 나타내는 디지털 이미지를 결정하고, 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지는, 상기 제1 디지털 이미지, 상기 제2 디지털 이미지, 및 상기 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지를 포함하는 스테레오 이미지 중 하나로 결정되며,

상기 계산된 신뢰 메트릭에 기초하여 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어함으로써, 그리고

상기 매칭 픽셀들의 쌍들 중 제1 매칭 픽셀들의 쌍의 적어도 하나의 픽셀을 포함하는 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 일부에 대해, 상기 제1 매칭 픽셀들의 쌍의 계산된 신뢰 메트릭을 미리결정된 임계값과 비교하고,

상기 제1 매칭 픽셀들의 쌍의 계산된 신뢰 메트릭이 상기 임계값과 동일하거나 또는 상기 임계값을 초과한다고 결정될 때, 제1 압축비를 사용하여 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 일부의 압축의 정도를 제어하며,

상기 계산된 신뢰 메트릭이 상기 임계값 아래라고 결정될 때, 상기 제1 압축비보다 높은 제2 압축비를 사용하여 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 일부의 압축의 정도를 제어함으로써 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지를 인코딩하도록 구성되는 것을 특징으로 하는

인코더.

청구항 20

제19항의 인코더를 포함하고 그리고 상기 장면을 나타내는 제1 뷰 및 제2 뷰를 나타내는 상기 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지를 캡처하는 스테레오 카메라.

청구항 21

제19항에 있어서,

제1 쌍 및 제2 쌍의 매칭 픽셀들이 결정되고,

신뢰 메트릭을 계산하고 상기 프로세서를 포함하는 매칭 컴포넌트는, 상기 제1 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제1 신뢰 메트릭 및 상기 제2 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제2 신뢰 메트릭을 계산하도록 더 구성되고,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하고 상기 프로세서 및 상기 컴퓨터 판독가능한 통신 매체를

포함하는 인코딩 컴포넌트는,

상기 제1 신뢰 메트릭에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 제1 부분의 압축의 정도를 제어하고 그리고 상기 제2 신뢰 메트릭에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 제2 부분의 압축의 정도를 제어하도록 더 구성되는 것을 특징으로 하는

인코더.

청구항 22

제19항에 있어서,

적어도 제3 쌍 및 제4 쌍의 매칭 픽셀들이 결정되고,

신뢰 메트릭을 계산하고 상기 프로세서를 포함하는 매칭 컴포넌트는, 상기 제3 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제3 신뢰 메트릭 및 상기 제4 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제4 신뢰 메트릭을 계산하도록 더 구성되고,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하고 상기 프로세서 및 상기 컴퓨터 판독가능한 통신 매체를 포함하는 인코딩 컴포넌트는,

상기 제3 신뢰 메트릭 및 상기 제4 신뢰 메트릭의 조합에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 제3 부분의 압축의 정도를 제어하도록 더 구성되는 것을 특징으로 하는

인코더.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 디지털 이미지의 제3 부분의 범위는, 상기 제3 쌍 및 제4 쌍의 매칭 픽셀들 각각의 픽셀에 대해 제1 이미지 및/또는 제2 이미지의 위치들을 포함하는 임계값을 사용하여 상기 신뢰 메트릭들 중에서 연결된 영역들을 검출하기 위한 알고리즘에 기초하는 것을 특징으로 하는

인코더.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하고 상기 프로세서 및 상기 컴퓨터 판독가능한 통신 매체를 포함하는 인코딩 컴포넌트는, 상기 디지털 이미지의 픽셀들의 블록들을 이용하도록 더 구성되고,

각 블록은 형태 및 크기를 가지며,

상기 제3 부분의 범위는, 또한, 상기 제3 부분에 포함되는 픽셀들의 적어도 하나의 블록의 형태 및 크기에 기초하는 것을 특징으로 하는

인코더.

청구항 25

제19항에 있어서,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하고 상기 프로세서 및 상기 컴퓨터 판독가능한 통신 매체를 포함하는 인코딩 컴포넌트는, 상기 디지털 이미지의 픽셀들의 블록들을 이용하는 코덱을 사용하도록 더 구성되고,

상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지 내의 픽셀들의 각각의 블록에 대해, 상기 픽셀들의 블록 내의 적어도 일부의 픽셀들 중 각 픽셀에 대해, 상기 픽셀에 대응하는 신뢰 메트릭을 검색함으로써 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하고, 그리고 상기 픽셀들의 블록 내의 상기 적어도 일부의 픽셀들의 검색된 신뢰 메트릭들에 기초하여 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하도록 더 구성되는 것을 특징으로 하는

인코더.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 것은,

각각의 검색되는 신뢰 메트릭과 임계값을 비교하는 것, 상기 임계값과 동일하거나 또는 상기 임계값을 초과하는 신뢰 메트릭들의 수를 카운트하는 것 및 상기 카운트에 기초하여 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는

인코더.

청구항 27

제25항에 있어서,

상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 것은:

상기 검색되는 신뢰 메트릭들의 합, 평균값, 최대값 또는 중간값 중 하나를 계산함으로써 상기 픽셀들의 블록에 대한 압축비를 정의하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는

인코더.

청구항 28

제19항에 있어서,

상기 블록 매칭 알고리즘은, 상기 제1 디지털 이미지 내의 픽셀들의 하나의 블록과 상기 제2 디지털 이미지 내의 픽셀들의 복수의 블록들을 비교하는 것 및 각 비교에 대해 차이 값을 계산하는 것을 포함하고, 신뢰 메트릭은 임계 차이 값 아래로 내려가는 차이 값들의 수를 카운트함으로써 계산되는 것을 특징으로 하는

인코더.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이미지 프로세싱에서, 인식된 이미지의 품질을 유지하는 동안 비트 레이트 또는 이미지 크기를 감소시키기 위해 계속되는 시도가 존재한다. 통상적으로, 모니터링 목적을 위해, 상기 이미지를 인코딩할 때, 많은 경우들에서, 모션을 갖는 객체는 정적인 객체에 관련하여 일정 방식으로 우선순위가 될 수 있다. 예를 들어, 걷는 사람을 포함하는 이미지들의 부분들은 그 사람이 걷는 인도를 포함하는 이미지의 부분들보다 더 높은 비트 레이트(더 낮은 압축의 정도)가 할당될 것이다. 많은 경우들에서, 이것은 이미지를 인코딩하는 유리한 방식이지만, 일부 경우들에서는, 별 관심이 없는 움직이는 나뭇잎들과 같은 움직이는 객체들을 포함하는 이미지의 일 부분들이 낮은 압축의 정도로 인코딩되어 그 결과 불필요한(사용될 필요가 없는) 비트 레이트의 소비를 초래한다. 또한, 이미지의 노이즈는 모션으로서 잘못 식별될 수 있고 그리고 비트 레이트를 소비할 수 있다. 예를 들어, 어두움, 비, 눈 또는 안개로 인한 불량한 이미지 품질은 또한 유사한 문제점들을 발생시킬 수 있다.

[0003] 따라서, 이러한 문제점들에 대한 개선이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상기의 관점에서, 본 발명의 목적은 상기에서 논의된 단점들 중 하나 또는 여러 개들을 해소하거나 적어도 감소시키는 것이다. 일반적으로, 상기의 목적은 첨부된 독립청구항들에 의해 달성된다.

과제의 해결 수단

- [0005] 제1 양상에 따라, 본 발명은 장면(scene)을 나타내는 디지털 이미지의 압축의 정도(degree of compression)를 제어하는 방법에 의해 실현되고, 상기 방법은: 상기 장면의 제1 뷰 및 제2 뷰를 각각 나타내는 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지를 수신하는 단계와; 상기 제1 디지털 이미지 및 상기 제2 디지털 이미지에 블록 매칭 알고리즘을 적용함으로써 상기 제1 디지털 이미지 및 상기 제2 디지털 이미지 사이에서 매칭 픽셀들의 쌍들을 결정하는 단계와; 신뢰 메트릭(confidence metric)들을 계산하는 단계 - 각 신뢰 메트릭은 매칭 픽셀들의 쌍들 중에서 한 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하며 - 와; 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 설정하는 단계와; 상기 신뢰 메트릭들에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어함으로써 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계를 포함한다.
- [0006] 본 명세서의 맥락에서, 용어 "상기 신뢰 메트릭들에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 단계"에 의해, 상기 디지털 이미지의 적어도 일부분에 대해, 상기 신뢰 메트릭은 디지털 이미지의 적어도 일부분의 압축비를 결정하거나 또는 결정하기 위해 기여할 것임을 알 수 있다. 상기 신뢰 메트릭은, 상기 디지털 이미지의 적어도 하나의 부분의 압축비를 결정하기 위해 인코딩 알고리즘에 여러 입력들 중 단지 하나일 수 있음을 알아야한다. 하지만, 상기 신뢰 메트릭은 상기 디지털 이미지의 적어도 일 부분의 압축비를 결정하기 위해 적어도 기여할 것이다. 또한, 일부 실시예들에 따라, 전체 디지털 이미지의 압축의 정도는 동일할 것임을 알 수 있다. 다른 실시예들에 따라, 디지털 이미지의 서로 다른 부분들은, 서로 다른 압축의 정도로 인코딩될 것이다. 압축의 정도는 이미지의 특정 부분(지역, 영역 등)에 대한 압축 비를 설정함으로써 제어될 수 있다. 상기 압축비는, 예를 들어, 0 내지 51(H.264), 1 내지 255(VP9), 또는 1 내지 100의 범위를 갖는, 양자화 파라미터 값(QP-값)에 의해 구현될 수 있다. 본 명세서에서, 용어들 "압축의 정도", "압축 비율" 및 "압축 레벨"은, 픽셀의 원래의 압축되지 않은 표현보다는 더 적은 비트들을 사용하여 픽셀들의 인코딩을 나타내기 위해, 넓은 의미에서 교환하여 사용된다.
- [0007] 본 명세서의 맥락에서, 용어 "상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 설정하는 단계"에 의해, 상기 계산되는 신뢰 메트릭들에 기초하여 압축되는 디지털 이미지가 결정됨을 알 수 있다. 이는, 프리셋 파라미터에 의해 실현될 수 있다. 예를 들어, 제1 디지털 이미지를 항상 사용할 수 있다. 이는, 또한, 사례에 따라 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지를 결정함으로써 실현될 수 있다. 예를 들어, 제1 디지털 이미지와 제2 디지털 이미지 사이의 최적의 콘트라스트 값을 갖는 디지털 이미지를 사용할 수 있다. 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 설정은 또한, 제1 이미지와 제2 이미지의 조합일 수 있다. 예를 들어, 스테레오 이미지의 형태일 수 있다.
- [0008] 서로 다른 각도들로부터 캡처되는 동일한 장면의 2개의 이미지들은, 카메라들이 위치에 맞춰 이동되기에, 이미지들의 콘텐츠를 분석하기 위해 유리하게 사용될 수 있다. 적합한 블록 매칭 알고리즘을 이용함으로써, 2개의 이미지들 사이의 픽셀들의 블록 간 매치들의 확실성은, 상기 이미지들 내의 텍스처를 갖는 잘 정의된 상세한 객체들 결정하기 위해 사용될 수 있고, 또한, 상기 노이즈의 부분들을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 제1 및 제2 디지털 이미지의 상세하고 비반복적인 텍스처 영역들은 매칭이 잘될 수 있는 반면(높은 매칭 신뢰도), 다른 영역들은 매칭이 잘되지 않을 수 있다(낮은 매칭 신뢰도).
- [0009] 블록 매칭 알고리즘은, 예를 들어, 장면의 깊이 맵을 계산하기 위한 알고리즘일 수 있다. 블록 매칭 알고리즘은, 예를 들어, 제1 및 제2 디지털 이미지 중 하나에서의 픽셀들의 템플릿 블록과 제1 및 제2 디지털 이미지 중 다른 하나에서의 픽셀들의 블록 사이의 절대 차이들의 합을 계산하는 것을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 디지털 이미지 중 상기 다른 하나에서 픽셀들의 복수의 블록들에 대해 이를 행할 때, 최적의 매치가 결정될 수 있다. 복수의 계산된 합들의 정보(즉, 블록 매칭 특성들)의 정보를 사용하여, 최적의 매칭에 대한 매칭 신뢰도의 신뢰 메트릭이 계산될 수 있거나, 적어도 픽셀들의 쌍들에 대해, 최적의 매칭의 블록 당 하나(즉, 중앙 픽셀 또는 그 유사한 것)가 계산될 수 있다. 제1 디지털 이미지 내의 모든 픽셀들이 제2 디지털 이미지 내의 픽셀에 매칭될 필요가 없음을 알 수 있다. 일부 픽셀들에 따라, 제1 디지털 이미지 내의 2번째 픽셀, 4번째 픽셀, 16번째 픽셀 등 마다, 블록 매칭 알고리즘을 사용하여 제2 디지털 이미지 내의 픽셀에 매칭될 수 있다.
- [0010] 본 발명에서, 텍스처를 갖는 잘 정의된, 세부적인 객체들을 포함하지 않는 이미지들의 부분들은, 그러한 경우들에서 블록 매칭 알고리즘이 픽셀들의 특정 블록에 대해 여러개의 가능성있는 매칭들로 리턴될 수 있기에, 제1 디지털 이미지와 제2 디지털 이미지들 사이의 낮은 매칭 신뢰를 야기할 수 있다. 예를 들어, 텍스처를 갖지 않는 큰 표면, 가령, 흰 테이블에 대해, 제1 이미지 내의 테이블의 일부를 포함하는 픽셀들의 특정 블록은 제2 이미지 내의 픽셀들의 복수의 블록들, 즉, 테이블의 부분들을 모두 보여주는 픽셀들의 블록들과 매칭될 것이다.

그와 같은 영역들은 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지 내의 압축의 특정 정도로 유리하게 인코딩될 수 있고, 상기 압축의 정도는 텍스처를 갖는 잘 정의된, 상세한 객체를 포함하는 이미지의 부분들과 서로 다르다. 상기에 따라 인코딩되는 장면을 나타내는 디지털 이미지는 제1 디지털 이미지, 제2 디지털 이미지, 제1 및 제2 디지털 이미지를 포함하는 임체적인 디지털 이미지, 제1 및 제2 디지털 이미지의 조합, 또는 제1 및 제2 디지털 이미지의 어떤 다른 조합 중 하나일 수 있다.

[0011] 또한, 상기 이미지들의 노이즈 부분들, 예를 들어, 움직이는 나뭇잎들, 하늘에서 떨어지는 빗방울들 또는 하늘에서 내리는 눈이 제1 및 제2 이미지 사이에서 잘 매칭되지 않을 수 있다. 그와 같은 영역들은, 또한, 특정 압축의 정도로 유리하게 인코딩될 수 있고, 이 영역들은 텍스처를 갖는 잘 정의된, 상세한 객체들을 포함하는 이미지의 부분들과 다르다.

[0012] 이 방법의 사용자가, 상기 장면을 나타내는 인코딩된 디지털 이미지에서 높은 품질을 유지하기 원하는 제1 및 제2 디지털 이미지의 콘텐츠에 따라, 압축의 정도는 다른 신뢰 메트릭과 비교하여 특정 신뢰 메트릭에 대해 증가될 수 있거나 또는 감소될 수 있다.

[0013] 본 발명은, 비트 레이트 상의 제한들을 갖는 모니터링 애플리케이션들에서 특히 유리할 수 있는데, 이는, 모니터링의 이유들로 인해, 잔디, 나무들 및/또는 벽들만을 포함하는 영역들과 같은 특정 영역들의 품질은 덜 중요하다. 종래 기술에서, 잔디는, 잔디를 묘사하는 이미지 영역들에서의 많은 작은 세부사항들로 인해 불필요하게 높은 품질로 인코딩될 수 있고, 그리고 나뭇잎들이 많은 다른 색들을 가지면 (또는 나뭇잎이 흩어지고 있으면) 또는 바람이 불고 있으면, 나무들은 불필요하게 높은 품질로 인코딩될 수 있다. 본 발명에서는, 그와 같은 문제점들은 감소될 수 있다.

[0014] 일부 실시예들에 따라, 제1 쌍 및 제2 쌍의 매칭 픽셀들이 결정되고, 상기 신뢰 메트릭들을 계산하는 단계는, 상기 제1 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제1 신뢰 메트릭 및 상기 제2 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제2 신뢰 메트릭을 계산하는 단계를 포함하고, 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는: 상기 제1 신뢰 메트릭에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 제1 부분의 압축의 정도를 제어하는 단계와; 그리고 상기 제2 신뢰 메트릭에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 제2 부분의 압축의 정도를 제어하는 단계를 포함한다.

[0015] 결과적으로, 적어도 2개의 압축 정도들은, 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지를 인코딩할 때 이용된다. 이는, 예를 들어, 잔디가 하나의 압축의 정도로 인코딩될 수 있고, 그리고 움직이는 자동차는 서로 다른 압축의 정도로 인코딩될 수 있음을 의미한다.

[0016] 일부 실시예들에서, 적어도 제3 쌍 및 제4 쌍의 매칭 픽셀들이 결정되고, 상기 신뢰 메트릭들을 계산하는 단계는, 상기 제3 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제3 신뢰 메트릭 및 상기 제4 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 제4 신뢰 메트릭을 계산하는 단계를 포함하고, 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는: 상기 제3 신뢰 메트릭 및 상기 제4 신뢰 메트릭의 조합에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 제3 부분의 압축의 정도를 제어하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 제3 부분이 서로 다른 신뢰 메트릭들에 대응하는 픽셀들을 포함할 때, 이러한 신뢰 메트릭들의 평균값, 중간값, 최대값 또는 최소값이 제3 부분에 대한 압축의 정도를 제어하기 위해 사용될 수 있다. 이는, 제3 부분의 압축의 정도를 더 명확하게 제어하도록 할 수 있고 그리고 상기 방법이 노이즈에 덜 민감하게 할 수 있다.

[0017] 일부 실시예들에 따라, 상기 디지털 이미지의 제3 부분의 범위(extent)는, 상기 제3 쌍 및 제4 쌍의 매칭 픽셀들 각각의 픽셀에 대해 제1 및/또는 제2 이미지의 위치들을 포함하는 접속되는 컴포넌트 분석에 기초한다.

[0018] 접속되는 컴포넌트 분석은, 또한, 접속되는 컴포넌트 표시, 블로브(blob) 추출, 영역 표시, 블로브 발견 또는 영역 추출로 언급될 수 있다. 본 명세서의 맥락에서, 용어 "접속되는 컴포넌트 분석"에 의해, 신뢰 메트릭들 사이의 접속되는 영역들을 검출하는 알고리즘을 알 수 있다. 따라서, 이는, 검출되는 영역 내의 신뢰 메트릭들이 변하는 경우, 검출되는 영역(예를 들어, 제3 부분)에 대해 사용되는 특정 압축의 정도를 유도할 수 있다. 예를 들어, 접속되는 신뢰 메트릭들의 평균값, 중간값, 최대값 또는 최소값이 제3 부분의 압축의 정도를 제어하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 실시예를 통해, 더 효율적인 인코딩 프로세스가 달성될 수 있는바, 이는, 동일한 압축 정도로 인코딩될 장면을 나타내는 디지털 이미지 내의 더 큰 영역들/지역들이 결정될 수 있기 때문이다.

[0019] 일부 실시예들에 따라, 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는, 상기 디지털 이미지의 픽셀들의 블록들을 이용하는 코덱을 사용하는 단계를 포함하고, 각 블록은 형태 및 크기를 가지며, 상기 제3 부분의 범위는, 또한, 상기 제3 부분에 포함되는 픽셀들의 적어도 하나의 블록의 형태 및 크기에 기초한다.

- [0020] 본 명세서의 맥락에서, 용어 "픽셀들의 블록"에 의해, 디지털 이미지를 인코딩할 때 사용되는 디지털 이미지의 픽셀들의 기본적인 유닛들을 알 수 있다.
- [0021] 픽셀들의 블록은, 일부 비디오 인코딩 표준들에서, 매크로블록으로 언급될 수 있다. 비디오 인코딩 표준 H.264에서, 픽셀들의 블록의 크기는, 16*16 픽셀들일 수 있다. 비디오 인코딩 표준 H.265에서, 픽셀들의 블록의 크기는, 16x16 내지 64x64 픽셀들 사이에서 변할 수 있는바, 이는, H.265가 매크로블록들 대신에 소위 코딩 트리 유닛(CTU)들을 이용하기 때문이다. 상기 픽셀들의 블록의 다른 표준들(코덱들 등) 및 크기들이 사용될 수 있다. 이러한 실시예로, 더 효율적인 인코딩 프로세스가 달성될 수 있는바, 이는, 동일한 압축 정도를 갖는 장면을 나타내는 디지털 이미지 내의 부분의 범위가 하나 이상의 픽셀들의 블록을 거의 또는 완전하게 오버랩할 수 있기 때문이다. 코덱들에 기초한 모든 적합한 블록(즉, 블록들을 이용하는 코덱), 예를 들어, H.264, H.265, MPEG-4 Part 2, 또는 VP 코덱이 이러한 실시예에서 사용될 수 있다.
- [0022] 일부 실시예들에 따라, 상기 방법은, 상기 신뢰 메트릭들 중 하나의 신뢰 메트릭과 미리결정된 임계값을 비교하는 단계와; 상기 하나의 신뢰 메트릭이 상기 임계값과 동일하거나 또는 상기 임계값을 초과하면, 제1 압축비(compression ratio)를 사용하여 압축의 정도를 제어하는 단계와; 그리고 상기 하나의 신뢰 메트릭이 상기 임계값 아래이면, 상기 압축의 정도를 제어하는 단계는, 상기 제1 압축비보다 높은 제2 압축비를 사용하는 단계를 포함한다.
- [0023] 이러한 실시예를 통해, 더 낮은 신뢰 메트릭은, 상기 신뢰 메트릭이 더 높은 경우와 비교하여, 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지 내의 대응하는 영역에 대해 더 높은 압축의 정도를 야기할 수 있다. 즉, 제1 및 제2 디지털 이미지에서, 텍스처를 갖는, 잘 정의되고 상세한 객체들을 포함하는 영역들에 대해, 2개의 이미지들 사이의 높은 신뢰 매칭은 블록 매칭 알고리즘의 결과일 수 있다. 따라서, 그와 같은 결과들은, 낮은 압축비로 발생될 것인바, 이러한 결과들이 장면을 나타내는 디지털 이미지의 시청자에 대해 더 흥미로울 수 있기 때문이다. 예를 들어, 잔디와 같은 단조로운 표면들 또는 나뭇잎들과 같은 노이즈 콘텐츠를 포함하는 영역들에 대해, 2개의 이미지들 사이의 낮은 신뢰 매칭은 블록 매칭 알고리즘의 결과일 수 있다. 따라서, 그와 같은 결과들은, 높은 압축비로 발생될 것인바, 이러한 결과들이 장면을 나타내는 디지털 이미지의 시청자에 대해 덜 흥미로울 수 있기 때문이다.
- [0024] 일부 실시예들에 따라, 단지 2개의 압축비들, 즉, "불량한" 영역들/픽셀들에 대한 압축비 및 "양호한" 영역들/픽셀들에 대한 압축비가 존재함을 알 수 있다. 하지만, 다른 실시예들에 따라, 신뢰 메트릭들과 압축비들(압축의 정도) 사이의 맵핑은, 연속적인 함수일 수 있다. 다른 실시예들에 따라, 상기 맵핑은, 예를 들어, 인코딩할 때 픽셀들의 블록에 대한 QP 값을 결정하는 경우, 2개보다 더 많은 발생된 압축비들을 갖는 (양호한/불량한 경우에서처럼) 이산 맵핑 기능일 수 있다. QP 값은 일반적으로 정수값이다.
- [0025] 일부 실시예들에 따라, 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는, 상기 디지털 이미지의 픽셀들의 블록들을 이용하는 코덱을 사용하는 단계를 포함하고, 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지 내의 픽셀들의 각각의 블록에 대해, 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는: 상기 픽셀들의 블록 내의 적어도 일부의 픽셀들 중 각 픽셀에 대해, 상기 픽셀에 대응하는 신뢰 메트릭을 검색함으로써 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계; 및 상기 픽셀들의 블록 내의 상기 적어도 일부의 픽셀들의 검색된 신뢰 메트릭들에 기초하여 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계를 더 포함한다.
- [0026] 이러한 실시예에 따라, 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지 내의 픽셀들의 블록 각각은, 압축의 정도가 결정되는 영역으로 고려될 것이다. 이것은, 픽셀들의 블록 내의 픽셀들에 대응하는 신뢰 메트릭들을 고려함으로써 행해질 것이다. 픽셀 마다 신뢰 메트릭에 대응할 필요가 없지만, 상기 픽셀들의 블록 내의 픽셀들의 적어도 일부분은 신뢰 메트릭에 대응함을 알 수 있다. 이것은, 인코딩 알고리즘이 통상적으로 픽셀들의 특정 블록을 인코딩할 때 압축 비율을 원하고, 그 결과, 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 단순화된 방법이 달성될 수 있다는 점에서 유리하다.
- [0027] 일부 실시예들에 따라, 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계는: 각각의 검색되는 신뢰 메트릭과 임계값을 비교하는 단계, 상기 임계값과 동일하거나 또는 상기 임계값을 초과하는 신뢰 메트릭들의 수를 카운트하는 단계 및 상기 카운트에 기초하여 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계를 포함한다.
- [0028] 즉, 픽셀들의 블록 내의 (높은 매칭 신뢰도를 갖는) 잘 매칭된 픽셀들의 수에 기초하여, 상기 압축비가 결정된다. 예를 들어, 상기 카운트가 X보다 크거나 또는 X와 동일하면, 압축 비율은 Y_1 이고, 그리고 상기 카운트가 X보다 작으면, 상기 압축 비율은 Y_2 이며, 여기서, Y_2 는 Y_1 과 비교하여 더 높은 압축비를 나타낸다. 상기에서 서술

한 것과 유사하게, 상기 카운트와 상기 압축 비율 사이의 맵핑은 이진, 연속 또는 이산일 수 있다.

[0029] 일부 실시예들에 따라, 상기 픽셀들의 블록의 압축의 정도를 제어하는 단계는: 상기 검색되는 신뢰 메트릭들의 합, 평균값, 최대값 및 중간값 중 하나를 계산함으로써 상기 픽셀들의 블록에 대한 압축비를 정의하는 단계를 포함한다.

[0030] 일부 실시예들에 따라, 장면을 나타내는 디지털 이미지를 설정하는 단계는, 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지로서 제1 디지털 이미지 또는 제2 디지털 이미지를 사용하는 단계를 포함한다. 이러한 실시예에서, 단지 하나의 이미지만이 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지의 픽셀들 사이의 매칭 신뢰도에 기초하여 인코딩된다. 다른 실시예들에서, 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지를 설정하는 단계가 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지로서 상기 제1 및 제2 디지털 이미지를 포함하는 입체 디지털 이미지를 사용하는 단계를 포함함으로써 제1 및 제2 디지털 이미지는 인코딩된다.

[0031] 일부 실시예들 따라, 상기 블록 매칭 알고리즘은, 상기 제1 디지털 이미지 내의 픽셀들의 하나의 블록과 상기 제2 디지털 이미지 내의 픽셀들의 복수의 블록들을 비교하는 것 및 각 비교에 대해 차이 값(difference value)을 계산하는 것을 포함하고, 신뢰 메트릭은 임계 차이 값 아래로 내려가는 차이 값들의 수를 카운트함으로써 계산된다. 상기 임계 차이 값은 상수 일수 있거나 또는 서로 다른 차이값, 예를 들어, 최하 차이값에 의존할 수 있다. 단 하나 또는 몇몇 차이값들이 상기 임계값 아래로 내려가는 경우, 제2 디지털 이미지 내의 픽셀들의 단 하나 또는 몇개의 블록들이 상기 임계값 아래의 차이값을 초래하기에 가장 낮은 차이값은 높은 매칭 신뢰도를 갖는 한 쌍의 매칭 픽셀들에 대응한다고 결론지어진다. 하지만, 제2 디지털 이미지 내의 많은 블록들이 유사한, 낮은 차이값을 초래하는 경우, 제2 디지털 이미지 내의 픽셀들의 많은 블록들이 임계값 아래의 차이값을 초래하기에, 가장 낮은 차이값은 낮은 매칭 신뢰도를 갖는 한 쌍의 매칭 픽셀들에 대응한다고 결론지어진다. 후자는, 제1 디지털 이미지 내의 픽셀들의 블록이 텍스처를 갖는 잘 정의되는 콘텐츠를 포함하지 않는 점을 가리킬 수 있다.

[0032] 한 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하는 다른 방식들은, 예를 들어, section 3 of "Quantitative Evaluation of Confidence Measures for Stereo Vision" by X. Hu and P. Mordohai, published in vol. 34, issue 11 of IEEE Transactions of Pattern Analysis and Machine Intelligence에서 서술된 것처럼 이용될 수 있다. 예를 들어, 차이 값들 사이의 맵핑의 곡률 및 제1 디지털 이미지 내의 블록과 제2 디지털 이미지 내의 블록 사이의 세로 변환 거리가 신뢰 값을 계산하기 위해 사용될 수 있다. 상기 신뢰 메트릭들의 계산은 아래의 상세한 설명에서 또한 서술될 것이다.

[0033] 제2 양상에서, 본 발명은 프로세싱 기능을 갖는 디바이스에 의해 실행될 때 제1 양상의 방법을 실행하도록 하는 명령어들을 구비한 컴퓨터-판독가능 매체를 제공한다.

[0034] 제3 양상에서, 본 발명은 장면을 나타내는 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 인코더를 제공하고, 상기 인코더는: 상기 장면의 제1 뷰 및 제2 뷰를 각각 나타내는 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지를 수신하도록 하는 수신 컴포넌트를 포함한다. 상기 인코더는, 상기 제1 디지털 이미지 및 상기 제2 디지털 이미지에 블록 매칭 알고리즘을 적용함으로써 상기 제1 디지털 이미지 및 상기 제2 디지털 이미지 사이에서 매칭 픽셀들의 쌍들을 결정하도록 구성되는 매칭 컴포넌트를 더 포함할 수 있다. 상기 매칭 컴포넌트는 또한 신뢰 메트릭들을 계산하고, 각 신뢰 메트릭은 매칭 픽셀들의 쌍들 중에서 한 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의하도록 되어 있다. 상기 인코더는, 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 설정하고, 그리고 상기 신뢰 메트릭들에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어함으로써 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩하도록 구성된다.

[0035] 일 실시예에 따라, 상기 인코더는, 장면의 제1 뷰 및 제2 뷰를 나타내는 상기 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지를 캡처하도록 되어 있는 스테레오 카메라에 포함될 수 있다.

[0036] 상기 제2 양상 및 제3 양상은 일반적으로 상기 제1 양상과 동일한 피쳐들 및 이점들을 가질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0037] 상기의 것과 함께 본 발명의 추가적인 객체들, 피쳐들 및 이점들은, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들의 하기의 예시적이고 그리고 제한적이지 않은 상세한 설명을 통해 더 잘 이해될 것이며, 동일한 참조 번호들은 동일한 요소들로 사용될 것이다.

도 1은 각각의 이미지가 동일한 장면의 서로 다른 뷰(view)를 나타내는 2개의 이미지들에 기초하여 압축의 정도

가 어떻게 제어되는지의 개략적인 예를 도시한다.

도 2는 2개의 이미지들에 적용되는 블록 매칭 알고리즘을 예를 통해 도시한다.

도 3 내지 도 4는 블록 매칭 알고리즘으로부터의 출력들을 예를 통해 도시한다.

도 5a 내지 5c는 압축 비율들과 신뢰 메트릭들 사이의 3개의 서로 다른 맵핑들을 예를 통해 도시한다.

도 6은 동일한 압축비를 사용하여 인코딩되는 이미지의 일부분의 범위를 결정하기 위해 접속되는 컴포넌트 분석의 사용의 개략적인 예를 도시한다.

도 7은 픽셀들의 블록에 대한 압축 비율을 결정하기 위해 픽셀들의 블록 내에서 픽셀들에 대한 신뢰 메트릭들을 사용하는 것의 일 예를 도시한다.

도 8은 일 실시예에 따른 장면을 나타내는 디지털 이미지의 압축의 정도를 제어하는 방법을 도시한다.

도 9는 일 실시예에 따른 인코더의 상형도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038]

도 1은, 장면의 제1 뷰 및 제2 뷰를 각각 나타내는 2개의 디지털 이미지들(102, 118)을 예를 통해 도시한다. 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지(102, 118)은, 이 예에서, 스테레오 카메라(도시되지 않음)에 의해 캡처된다. 제1 디지털 이미지(102)는 스테레오 카메라 내의 좌측 센서에 의해 캡처되고, 그리고 제2 디지털 이미지(118)는 스테레오 카메라 내의 우측 센서에 의해 캡처된다. 상기 장면은 카메라에 가까운 객체(예를 들어, 사람)(116) 및 카메라에서 먼 객체(예를 들어, 사람)(112)를 포함한다. 상기 장면은, 나무의 몸통(108) 및 나뭇잎(106)을 포함하는 나무(104)를 더 포함한다. 2명의 사람들(116, 112) 및 나무(104)는 잔디(114) 위에 있다. 상기 이미지들(102, 118)은 하늘(120)을 추가로 나타낸다. 입체 영상 효과(또는 시차 효과)로 인해, 객체(즉, 사람(116) 및 나무(104))가 가까운 거리에 있으면, 제1 디지털 이미지(102) 및 제2 디지털 이미지(118)는 2개의 현저하게 상이한 뷰(view)들을 제공할 것이다. 이것이, 사람(116) 및 나무(104)가 2개의 이미지들(102, 118) 내의 그와 같은 서로 다른 위치들에서 도시된다. 나머지 객체인, 사람(112)은 또한, 2개의 이미지들(102, 118) 내의 서로 다른 위치들에서 도시되지만, 그 차이는 스테레오 카메라까지의 상대적으로 긴 거리로 인해 작다. 스테레오 카메라 대신에, 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지(102, 118)는 2개의 서로 다른 일반적인 카메라에 의해 캡처될 수 있고, 이 2개의 서로 다른 일반적인 카메라들은 일정 거리 떨어져 있고, 장면에서 멀리 있는 동일한(또는 유사한) 지점을 향함을 알 수 있다.

[0039]

따라서, 스테레오 카메라는 약간 서로 다른 위치들로부터 2개의 이미지들을 캡처한다. 제1 디지털 이미지(102) 내의 대부분의 픽셀들에 대해, 대응하는 픽셀은 제2 디지털 이미지(118)에서 발견되고, 그리고 이러한 2개의 픽셀들은, 이격도(disparity value) 사이의 거리를 갖는 한 쌍의 매칭 픽셀들을 형성한다. 대응 거리 맵(disparity map)은, 모든 픽셀들의 이격도들의 모음이다. 따라서, 상기 이격도는, 픽셀에 의해 표시되는 장면에서 카메라로부터 요소까지의 거리에 관련되어, 큰 이격도는 카메라로부터의 작은 거리에 대응하거나 그 반대이다. 즉, 상기 거리는 장면의 깊이(depth)에 대응한다.

[0040]

이미지 1의 픽셀에 대응하는 이미지 2의 픽셀을 발견하는 프로세스는, 스테레오 매칭으로 언급된다. 단순화하여, 스테레오 매칭은, 제1 디지털 이미지(102) 내의 픽셀과 제2 디지털 이미지(118) 내의 모든 픽셀들을 비교하는 것으로 서술되고, 그리고 제1 디지털 이미지(102) 내의 픽셀과 적어도 차이들을 갖는 제2 디지털 이미지(118) 내의 픽셀은 매칭 픽셀이다. 즉, 상기 차이들의 최소값이 발견되면, 상기 매칭 픽셀이 발견된다. 하지만, 속도의 증가와 또한 그와 같은 스테레오 매칭의 정확함을 위해, 블록 매칭 알고리즘이 사용될 수 있다. 그와 같은 블록 매칭 알고리즘은 도 2에서 개략적으로 서술된다. 제1 디지털 이미지(102) 및 제2 디지털 이미지(118)가 캡처되는 약간 상이한 위치들은 수평적으로만 다르기 때문에, 일부 실시예들에 따라, 제1 디지털 이미지(118) 내의 픽셀들(210, 212)의 블록은, 단지, 수평 방향에서의 위치가 다른 제2 디지털 이미지(118) 내의 픽셀들의 복수의 블록들(202, 204)과 비교될 필요가 있다. 픽셀들의 블록이 각각의 비교를 위해 각 이미지(102, 118)에서 사용되기에, 단지 하나의 픽셀 대신에, 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지(102, 118) 사이에서 픽셀들(206, 208)의 매칭 쌍을 결정하기 위한 더 나은 결정이 달성될 수 있다.

[0041]

예를 들어, 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지(102, 118) 사이에서 픽셀들(206, 208)의 매칭 쌍을 결정하기 위해, 픽셀(212)의 블록은 제2 디지털 이미지(118) 내의 유사한 위치에서의 픽셀들(204)의 복수의 블록들과 비교된다. 도 2의 예에서, 픽셀들(212)의 블록은, 제2 디지털 이미지(118) 내의 4개의 블록들의 픽셀들(204)과

비교된다. 픽셀들의 가장 오른쪽의 블록은 (픽셀들(204)의 복수의 블록 사이의 굵은 윤곽의 블록에 의해 표시된 것처럼) 최적의 매칭으로 결정되고, 따라서, 픽셀(206)의 매칭 쌍은 제1 디지털 이미지의 픽셀들(212)의 블록 내의 중앙 픽셀(또는 픽셀들(212)의 블록의 폭/높이가 짝수인 경우 가장 중앙쪽의 픽셀들 중 하나) 및 제2 디지털 이미지(118) 내의 픽셀들(204) 내의 복수의 블록들 사이에서 픽셀들의 가장 오른쪽 블록에서 중앙 픽셀 (또는 픽셀들(204)의 블록의 폭/높이가 짝수인 경우 가장 중앙의 픽셀들 중 하나)를 포함한다.

[0042] 도시된 픽셀들(208)의 제2 매칭 쌍에 대하여, 제2 디지털 이미지(118) 내의 픽셀들(202)의 복수의 블록들 사이의 (좌-우 방향의) 제3 블록은, 제1 디지털 이미지(102) 내의 픽셀들(210)의 블록과 최적의 매칭으로 결정된다.

[0043] 즉, 블록 매칭 알고리즘은, 좌표들(x, y)을 갖는 제1 디지털 이미지(102) 내의 픽셀을 선택하는 것을 포함할 수 있다. 이후, 제2 디지털 이미지(118) 내의 대응하는 픽셀은 좌표들 (x+d, y)로 선택되고, d는 일정한 정수 값이다. 그때, 제2 디지털 이미지(118)의 (x+d, y)에서의 픽셀 주변에서 대응하는 픽셀들에 관련하여, 제1 디지털 이미지(102)((x, y))로부터의 픽셀 주변에서 매 픽셀에 대한 절대 또는 제곱 세기 차이들이 계산된다. 그때, 값 d는, 제2 디지털 이미지(118) 내의 복수의 블록들(202, 204) 사이의 다음 블록과의 비교를 위해 결정된 탐색 범위 내의 정수 값들로 변화된다. 최적의 매칭 블록은 최소 제곱법 알고리즘을 사용하여 결정될 수 있다. 블록-매칭 알고리즘은, 픽셀들의 매칭 블록에 대한 탐색이 좌표 x로부터 얼마나 떨어져서 수행되는지에 대한 설정, 즉, d에 대한 최대값을 포함할 수 있다.

[0044] 도 3 내지 도 4, 각각은, 제1 디지털 이미지 내의 픽셀들의 하나의 블록과 제2 디지털 이미지 내의 픽셀들의 복수의 블록들 사이에서 (예를 들어, 최소 제곱법으로 결정되는) 세기 차이들을 나타내는 다이어그램을 도시한다. 도 3의 다이어그램은 개별 최적법(306)을 도시하는 반면에, 도 4의 다이어그램은 다이어그램에서 다른 세기 차이들과 비교하여 많이 다르지 않은 최적법(406)을 도시한다.

[0045] 도 4의 다이어그램에서의 덜 개별적인 최적법(406)에 대한 하나의 가능한 설명은, 픽셀들의 비교되는 블록들 모두가 구조 또는 에지들이 없는(예를 들어, 단일 색상의 평면들) 이미지들(제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지) 내의 영역들에 대응한다. 도 4의 다이어그램에서 덜 개별적인 최적법(406)에 대한 다른 가능한 설명은, 픽셀들의 비교되는 블록들 모두가, 일반적으로 관심이 덜가는 개별적인 영역들, 예를 들어, 나무의 움직이는 잎들 또는 어둡거나 비, 눈 또는 안개를 나타내는 영역들을 포함하는 이미지들(즉, 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지) 내의 영역들에 대응한다는 점이다. 그와 같은 영역들에 대해, 극히 적은 부분이 흐릿해질 것이고 명확하게 정의되지 않을 것인데, 이는 제2 이미지 내의 픽셀들의 여러 블록들이 아마도 유사한 세기 차이(302)를 발생시킬 것이기 때문이다. 또한, 예를 들어, 카메라의 센서 특성들 및 상기 카메라의 이득 증폭기로 인한 이미지들 내의 잡음 영역은 유사한 세기 차이(302)에서 야기될 수 있다.

[0046] 제1 디지털 이미지 내의 픽셀들의 블록의 장면 콘텐츠가 제2 디지털 이미지 내에서 숨겨지면(가려지면) 동일한 것이 적용된다. 그와 같은 픽셀(픽셀들의 블록)의 최적의 해법은, 제2 디지털 이미지 내에서 존재하지 않을 수 있기에 잘 정의되지 않을 수 있다.

[0047] 반대로, 도 3의 다이어그램은 아마도, 제1 디지털 이미지 내의 픽셀들의 블록과 제2 디지털 이미지 내의 픽셀들의 복수의 블록들 사이의 비교의 결과로서, 제1 디지털 이미지 내의 픽셀들의 블록은, 텍스처를 갖는 하나 이상의 잘 정의된 상세한 객체(들)을 나타내는 이미지 내의 한 영역에 대응한다. 그와 같은 비교는 통상적으로 잘 정의된 최소치(최적법(306))를 야기할 수 있는바, 위치에서의 작은 에러는 세기(302)에서 큰 차이를 발생시킬 것이다.

[0048] 예를 들어, 도 3 내지 도 4에서 도시되는 다이어그램들을 사용하여, 신뢰 메트릭들이 계산될 수 있다. 그 결과, 상기 신뢰 메트릭들은, (도 2의 참조번호들(206, 208)에 의해 도시되는 것처럼) 한 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의한다. 일 실시예에 따라, 제2 디지털 이미지 내의 픽셀들의 복수의 블록들 각각과 제1 디지털 이미지 내의 픽셀들의 블록 사이에서의 세기(302)의 차이 또는 차이값은 신뢰 메트릭들을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 임계 차이값(308, 408) 아래로 내려가는 다수의 차이값들이 사용될 수 있다. 임계 차이값(308, 408)은 최적법(306, 406)의 세기 차이에 기초하여 계산될 수 있다. 즉, 임계 차이값은 최적법의 세기 차이에 값(304)을 더한 것일 수 있다. 상기 값(304)은 미리정의된 정적인 값일 수 있거나 또는 최적법(306, 406)의 세기 차이들(예를 들어, 최적법(306, 406)의 세기 차이에 일정 상수를 곱한 것)에 기초할 수 있다. 이러한 실시예에 따라, 상기 임계 차이값(308, 408) 아래로 내려가는 차이값들(302)의 수가 (도 4의 다이어그램처럼) 크면, 매칭 픽셀의 쌍의 매칭 신뢰도는, 임계 차이값(308, 408) 아래로 내려가는 차이값들(302)의 수가 (도 3의 다이어그램처럼) 더 작을수록 더 낮을 것이다.

- [0049] 다른 실시예들에 따라, 측정되는 세기 차이들(302)의 곡물은, 매칭 픽셀들의 쌍의 매칭 신뢰도를 계산하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 최적법(306, 406)의 좌측으로의 측정되는 세기 차이들(302)은, 제2 도 곡선(second degree curve)에 맵핑될 수 있고, 그리고 최적법(306, 406)의 우측으로의 측정되는 세기 차이들(302)은 제2 도 곡선에 맵핑될 수 있다. 그때, 2개의 제2 도 곡선들의 파라미터들은 상기 신뢰 메트릭을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 한 쌍의 매칭 픽셀들의 신뢰 메트릭들을 결정하는 다른 알고리즘들은 상기에서 서술한 것처럼 가능하다.
- [0050] 그때, 픽셀들의 매칭 쌍에 대한 신뢰값은 상기 장면을 나타내기 위해 설정되는 디지털 이미지의 압축 정도를 제어하기 위해 사용될 수 있다. 상기 장면을 나타내기 위해 설정되는 디지털 이미지는 신뢰 메트릭들을 계산하기 위해 사용되는 제1 및 제2 디지털 이미지들 중 하나일 수 있거나, 상기 디지털 이미지는 입체적인 디지털 이미지일 수 있거나, 또는 제1 및 제2 디지털 이미지의 어떤 다른 조합(예를 들어, 각각의 절반)일 수 있다.
- [0051] 도 5a 내지 도 5c는, 신뢰 메트릭들과 압축비/압축 레벨 사이의 맵핑 함수들의 3개의 실시예들을 도시한다. 상기 압축비는, 예를 들어, H.264의 QP 값에 관련될 수 있고, 그 결과 1 내지 51의 범위를 가질 수 있다. 하지만, 압축비들의 범위는 사용되는 압축 방법/코덱에 의존하고 그리고 모든 적합한 범위들이 가능하다. 도 5a 내지 도 5c의 예들에서, 상기 압축비는 일반적으로 신뢰 메트릭들에 역비례하여 의존한다. 이는, 제1 값을 갖는 제1 신뢰 메트릭은 제1 값보다 낮은 값을 갖는 신뢰 메트릭에 대응하는 압축비에 비교하여 더 낮은 압축비(또는 도 5a 내지 도 5c 경우에서 가능한 동일한 압축비)에 대응하는 것을 의미한다. 예를 들어, 도 5a에서, 신뢰 메트릭이 임계값과 동일하거나 또는 임계값보다 높으면, 제1 압축비가 사용되고, 그리고 신뢰 메트릭이 임계값보다 낮으면, 제1 압축비보다 높은 제2 압축비가 사용된다.
- [0052] 도 5a 내지 도 5c에서 도시된 것처럼, 상기 맵핑은 이산일 수 있거나(도 5a 및 도 5b) 또는 연속일 수 있다(5c). 도 5a에서 도시된 실시예에서, 단지 2개의 압축비들이 사용된다. 이 경우에서, 상기 장면을 나타내는 발생된 이미지는 일반적으로 픽셀들/영역들의 2개의 정렬들을 포함하도록 언급될 수 있고, 하나의 정렬은 더 낮은 압축비가 사용되는 "양호한(good)" 픽셀/영역을 나타내고, 그리고 하나의 정렬은 더 높은 압축비가 사용되는 "불량한(bad)" 픽셀/영역을 나타낸다. 도 5의 맥락에서, 양호한 픽셀/영역은 제1 디지털 이미지와 제2 디지털 이미지 사이에서 명백하게 매칭되는 반면, 불량한 픽셀/영역은 그렇지 않다.
- [0053] 상기 맵핑은 또한 이산될 수 있지만, 여전히, 도 5b에서 도시된 것처럼, 2개보다 많은 가능한 압축비들을 포함할 수 있다. 도 5c에서, 상기 맵핑은 연속적이다.
- [0054] 다시 도 1로 되돌아가면, 도 1의 아래 부분은, 제1 디지털 이미지(102)와 제2 디지털 이미지(118) 사이의 매칭 픽셀들의 쌍들의 신뢰 메트릭들에 기초하여 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지에 대해 사용되는 압축비의 표현(132)을 도시한다. 도 1의 예에 대하여, 제1 디지털 이미지(102)는 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지로서 설정된다. 따라서, 상기 표현(132)은 제1 디지털 이미지(102)의 서로 다른 영역들 및 상기 제1 디지털 이미지를 인코딩하기 위해 사용되는 압축비들을 개략적으로 나타낸다. 도 1의 표현(132)에서, 더 어두운 영역은 더 낮은 압축 정도를 나타내는 반면, 더 밝은 부분은 더 높은 압축 정도를 나타낸다. 상기 영역들은 시각화의 용이함을 위해 검은색 테두리에 의해 둘러싸인다. 예를 들어, 텍스처를 갖는 잘 정의된 상세한 객체인, 카메라에 가까운 사람(116)은 제1 디지털 이미지(102)와 제2 디지털 이미지(118) 사이에서 용이하게 그리고 분명하게 매칭될 수 있다. 결과적으로, 사람을 나타내는 상기 제1 디지털 이미지(102)와 제2 디지털 이미지(118) 사이의 매칭 픽셀들은 높은 매칭 신뢰도를 나타낸다.
- [0055] 도 1의 예에서, 사람(116)을 커버하는 이미지의 직사각형 부분(134)은 동일한 압축 정도로 인코딩된다. 그와 같은 직사각형 부분(134)의 정도는, 예를 들어, 사람을 나타내는 픽셀들의 위치들(및 높은 매칭 신뢰도를 갖는 매칭 픽셀들의 쌍들의 부분)을 포함하는 접속되는 컴포넌트 분석의 결과일 수 있다. 이 경우에서, 상기 영역(134)의 범위는, 예를 들어, 상기 영역(134)이 픽셀들의 그와 같은 블록들의 에지들을 따를 수 있도록, 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지를 인코딩하기 위해 사용하는 코덱에 의해 이용된 디지털 이미지의 픽셀들의 블록들(예를 들어, 매크로블록 또는 코딩 트리 유닛(CTU)의 크기 및 형태에 또한 기초할 수 있다. 영역(134)에 대한 압축 정도는, 영역(134) 내의 픽셀들의 신뢰 메트릭들의 조합을 사용하여 제어될 수 있다. 즉, 신뢰 메트릭들에 대응하는(즉, 상기에서 정의된 것과 같은 픽셀들의 매칭 쌍들의 일부분들인) 영역(134) 내의 모든 픽셀들에 대해, 이러한 신뢰 메트릭들은 검색되고, 그리고 예를 들어, 영역(134)의 압축 정도를 제어하기 위해 합해지고, 평균이 계산된다.
- [0056] 도 6는, 동일한 압축비를 사용하여 인코딩될 수 있는 영역의 정도를 결정하기 위해 접속되는 컴포넌트 분석의 사용을 또한 나타낸다. 도 6에서의 점들(302)은 각각 제1 신뢰 메트릭에 대응하는 픽셀을 나타내고, 그리고 상

기 도 6에서의 사각형들(304)은 제2의 서로 다른 신뢰 메트릭에 대응하는 픽셀을 나타낸다. 도 6에서 알 수 있는 것처럼, 상기 신뢰 메트릭들 및 픽셀들의 위치들에 따라, 영역들(306, 308)의 정도는 서로 달라진다.

[0057] 다시 도 1로 되돌아가면, 표현(132)는 5개의 영역들(136, 138, 140, 142, 144)을 더 포함하고, 각 영역은 하나의 영역 내의 동일한 압축 정도로 인코딩된다. 예를 들어, 사람(116)과 비교하여 상기 카메라로부터 떨어져 위치되지만, 텍스처를 갖는 매우 잘 정의되고, 세부적인 객체는, 상당히 높은 매칭 신뢰도를 가지고 제1 디지털 이미지(102) 및 제2 디지털 이미지(118) 사이에서 매칭될 수 있다. 이는, 상기 장면을 나타내는 상기 이미지 내의 영역(140)의 낮은 압축 정도를 초래한다. 하지만, 카메라에 가까운 사람(116)에 대응하는 영역(134)의 압축 정도와 비교하여, 상기 영역(140)의 압축비는 더 높다.

[0058] 잘 정의되는 객체이지만, 많은 세부사항 또는 명확한 텍스처를 갖지는 않는 나무(104)의 몸통(108)은, 여전히, 매우 높은 매칭 신뢰도로 매칭될 수 있다. 하지만, 이 경우에서, 제1 디지털 이미지(108) 내의 나무의 몸통(108)의 일부분인 픽셀들의 블록에 대한 블록 매칭 알고리즘 내의 최적법은 (상기의 도 3 내지 도 4에 관련하여 서술되는 것처럼) 덜 구별될 수 있다. 그 결과, 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 압축비의 표현(132)에서의 대응하는 영역은, 2명의 사람들(116, 112)의 압축비와 비교하여 나무의 몸통(108)에 대해 더 높은 압축비를 보여준다.

[0059] 더욱이, 도 1의 예시적인 이미지들(102, 118) 내의 잔디(114) 및 하늘(120) 모두, 많은 세부사항들 또는 텍스처를 갖지 않는 균일 영역들이다. 결과적으로, 그와 같은 영역들은 더 밝은 영역들(136, 138)에 의해 표현(132)에서 도시되는 높은 압축비로 인코딩될 수 있다.

[0060] 나무(104)의 나뭇잎(106)에 대하여, 제1 디지털 이미지(102) 및 제2 디지털 이미지(118)의 이러한 부분은, 상기에서 서술한 것처럼 많은 노이즈를 포함할 수 있다. 결과적으로, 제1 디지털 이미지(102) 및 제2 디지털 이미지(118) 사이의 매칭 픽셀들의 신뢰 메트릭들을 사용하는 방식으로, 영역의 압축비를 결정하기 위해, 백색 영역(144)에 의해 표현(132)에서 도시되는 그와 같은 영역들은, 높은 압축비로 인코딩될 수 있다.

[0061] 일부 실시예들에 따라, 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지를 인코딩하는 단계는, 상기 디지털 이미지의 픽셀들의 블록들을 이용하는 코덱을 사용하는 단계를 포함한다. 이러한 경우에서, 압축비는 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 블록 레벨 상에서 결정될 수 있다. 즉, 픽셀들의 각 블록은 픽셀들의 그러한 블록 내에서 동일한 압축 정도를 사용하여 인코딩될 수 있다. 이는, 픽셀들의 블록 내의 적어도 일부 픽셀들 각각에 대해, 상기 픽셀에 대응하는 신뢰 메트릭을 검색하고 그리고 상기 검색된 신뢰 메트릭들의 값들을 사용하여 픽셀들의 블록에 대한 압축 정도를 제어함으로써 달성될 수 있다. 그와 같은 실시예들은, 도 7과 관련하여 이제 서술될 것이다.

[0062] 도 7은, 픽셀들의 2개의 블록들(602, 604)을 도시한다. 픽셀들의 각 블록(602, 604)은 신뢰 메트릭들(606)에 대응하는 4개의 픽셀들을 포함한다. 상기 픽셀들의 블록은, 상기에서 서술된 것처럼 신뢰 메트릭에 대응하지 않는 픽셀들을 더 포함할 수 있다.

[0063] 예를 들어, 픽셀들(602, 604)의 블록의 압축 정도는, 각 검색된 신뢰 메트릭(606)과 임계값을 비교하고, 상기 임계값과 동일하거나 상기 임계값을 초과하는 신뢰 메트릭들의 수를 카운트하고, 그리고 상기 카운트에 기초하여 픽셀들의 블록의 압축 정도를 제어함으로써 정의될 수 있다. 따라서, 예를 들어, 도 7의 예에서 임계값이 0.8이면, 픽셀들(602)의 좌측 블록에 대한 카운트는 4인 반면에, 픽셀들(604)의 우측 블록에 대한 카운트는 1일 것이다. 그때, 이러한 수들은, 예를 들어, 도 5의 맵핑 기법들과 유사한 맵핑 기법들을 사용함으로써, 픽셀들의 블록에 대한 압축비로 맵핑될 수 있지만, x-축은 상기 임계값과 동일하거나 또는 상기 임계값을 초과하는 신뢰 메트릭들의 수를 나타낸다. 예를 들어, 픽셀들(602)의 좌측 블록의 압축비는, 픽셀들의 우측 블록의 압축비와 비교하여 더 낮을 수 있다. 이러한 실시예에서, 픽셀들의 블록의 압축비는, 픽셀들의 블록 내의 "고유하게" 매칭되는 픽셀들의 양 또는 비율에 기초하여 결정되고, 고유하게 매칭되는 픽셀의 정의는, 제1 디지털 이미지와 제2 디지털 이미지 사이의 픽셀의 매칭 신뢰도는 임계값과 동일하거나 임계값을 초과하는 신뢰 메트릭을 초래한다.

[0064] 다른 예에 따라, 픽셀들(602, 604)의 블록의 압축 정도는, 상기 검색된 신뢰 메트릭들의 합, 평균값, 최대값 및 중간값 중 하나를 계산함으로써 픽셀들의 블록에 대한 압축비를 정의함으로써 제어될 수 있다. 그때, 이러한 계산들 중 일부의 결과는, 예를 들어, 도 5의 맵핑 기법들과 유사한 맵핑 기법들을 사용함으로써 픽셀들의 블록에 대한 압축비로 맵핑될 수 있지만, x-축은 계산된 결과를 나타낸다.

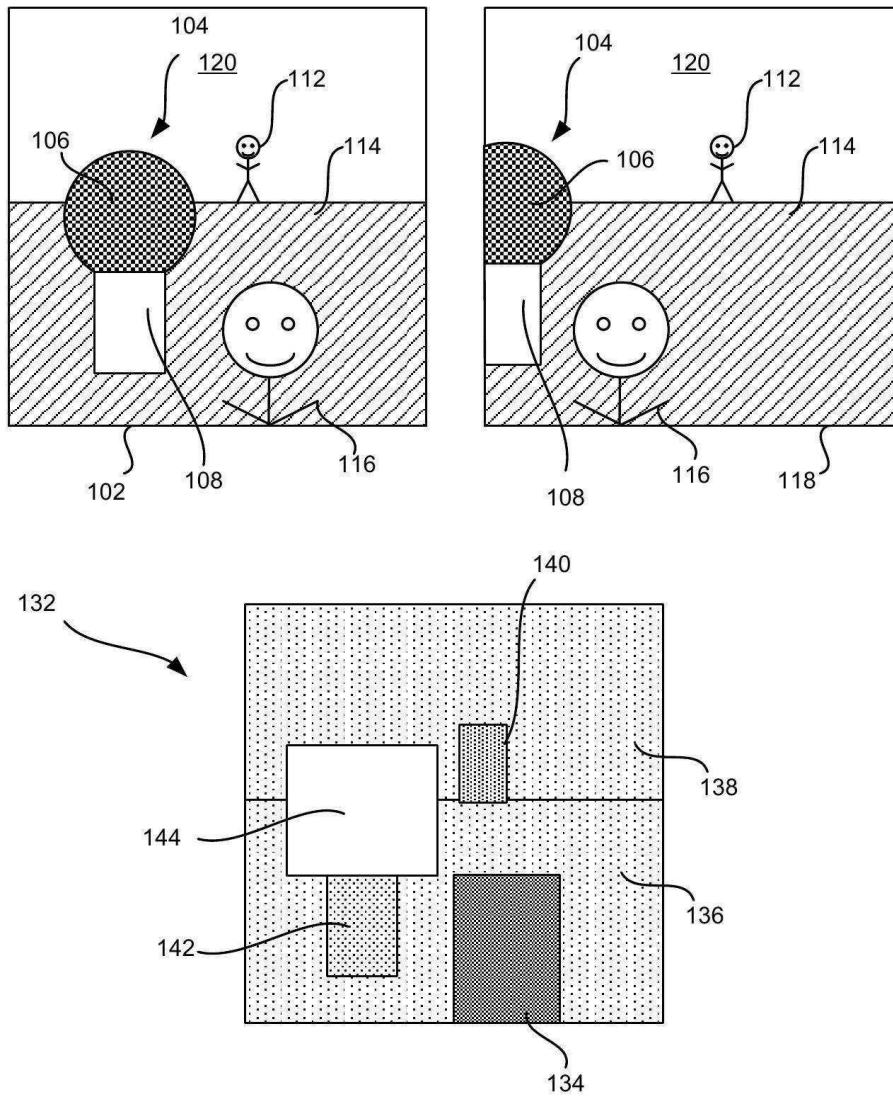
[0065] 장면을 나타내는 디지털 이미지의 압축 정도를 제어하는 인코더(900)는 도 8 및 도 9와 관련하여 서술될

것이다.

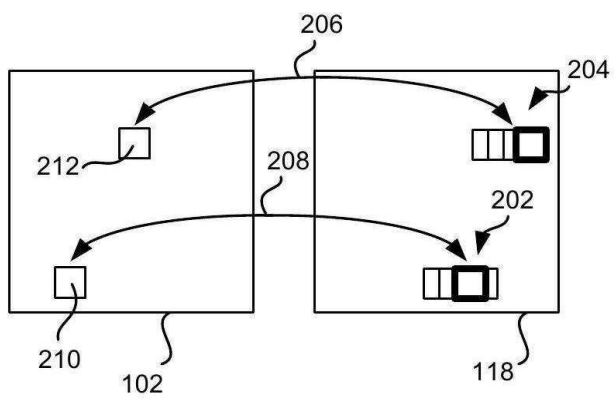
- [0066] 인코더(900)는, 상기 장면의 제1 뷰 및 제2 뷰를 나타내는 제1 디지털 이미지(102) 및 제2 디지털 이미지(118)를 수신(S802)하도록 구성되는 수신 컴포넌트(904)를 포함한다. 일부 실시예들에 따라, 제1 디지털 이미지(102) 및 제2 디지털 이미지(118)는 인코더에 의해 수신되는 단일 비트 스트림(902)으로부터 추출된다. 다른 실시예들에 따라, 각각이 제1 디지털 이미지(102) 및 제2 디지털 이미지(118) 중 하나를 포함하는 2개의 비트 스트림들은, 상기 수신 컴포넌트에 의해 수신된다.
- [0067] 인코더(900)는, 제1 디지털 이미지(102) 및 제2 디지털 이미지(118) 상에 블록 매칭 알고리즘을 적용(S804)함으로써, 제1 디지털 이미지와 제2 디지털 이미지 사이의 매칭 픽셀들의 쌍들을 결정하기 위해 제1 디지털 이미지(102) 및 제2 디지털 이미지(118)를 사용하도록 구성되는 매칭 컴포넌트(910)를 더 포함한다. 상기 매칭 컴포넌트(910)는 또한 신뢰 메트릭들을 계산(S806)하도록 구성되고, 각 신뢰 메트릭은 매칭 픽셀들의 쌍들 중 한 쌍의 매칭 픽셀들의 매칭 신뢰도를 정의한다.
- [0068] 상기 인코더(900)는, 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지를 설정(S808)하도록 구성되는 인코딩 컴포넌트(916)를 더 포함한다. 이러한 이유로, 인코딩 컴포넌트(916)는, 제1 디지털 이미지(102) 및 제2 디지털 이미지(118) 중 하나 또는 두 모두(의 적어도 일부분들)를 수신하도록 구성된다.
- [0069] 상기 인코딩 컴포넌트(916)는, 또한, 매칭 픽셀들의 쌍들에 관련된 정보(914) 및 매칭 픽셀들의 쌍들에 관련된 정보(912)를 사용함으로써 상기 장면을 나타내는 상기 디지털 이미지를 인코딩(S810)하도록 구성된다. 이것은, 상기 신뢰 메트릭들에 기초하여 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 압축 정도를 제어하기 위해 인코딩 컴포넌트를 구성함으로써 행해진다.
- [0070] 상기 인코딩 컴포넌트(916)는, 또한, 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 인코딩된 버전(918)을 출력하도록 구성된다.
- [0071] 상기 인코더(900)는, 매칭 픽셀들의 쌍들 및 그것들 각각의 대응하는 신뢰 메트릭에 대해 제1 디지털 이미지(102) 및/또는 제2 디지털 이미지(118) 내의 위치들을 포함하는 접속되는 컴포넌트 분석(CCA)(S812)에 기초하여 상기 디지털 이미지 내의 영역들을 결정하도록 선택적으로 구성된다. 상기 CCA는 매칭 컴포넌트(910), 인코딩 컴포넌트(916) 또는 인코더(900) 내의 어떤 다른 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0072] 인코딩 컴포넌트(916)는, 선택적으로, 픽셀들의 블록 내의 픽셀들 중 적어도 일부의 검색된 신뢰 메트릭들에 기초하여 상기 장면을 나타내는 디지털 이미지의 픽셀들의 블록의 압축의 정도(예를 들어, QP 값)를 제어(S814)하도록 또한 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0073] 상기 인코더(900)는, 일부 실시예들에 따라, 상기 장면의 제1 뷰 및 제2 뷰를 나타내는 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지를 캡처하도록 구성되는 스테레오 카메라의 일부분이 될 수 있다. 다른 실시예들에 따라, 인코더(900)는, 제1 디지털 이미지 및 제2 디지털 이미지를 수신하는 하나의 스테레오 카메라 또는 2개의 일반 카메라들에 개별적으로 결합된다.
- [0074] 상기 시스템들(예를 들어, 인코더) 및 상기 위에서 개시된 방법들은, 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합으로서 구현될 수 있다. 하드웨어 구현에서, 상기의 서술에 관련되는 기능적인 유닛들 또는 컴포넌트들 사이의 업무들의 분할은, 반드시 물리적인 유닛들로의 분할에 대응하지 않는다. 대조적으로, 하나의 물리적인 컴포넌트들은 다수의 기능들을 가질 수 있고, 그리고 하나의 태스크는 여러 물리적인 컴포넌트들에 의해 협력하여 수행될 수 있다. 특정 컴포넌트들 또는 모든 컴포넌트들은, 디지털 신호 프로세서 또는 마이크로프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로서 구현될 수 있거나, 또는 하드웨어로서 또는 맞춤형 반도체(ASIC)로서 구현될 수 있다. 그와 같은 소프트웨어는, 컴퓨터 스토리지 매체(또는 비-일시적인 매체) 및 통신 매체(또는 일시적인 매체)를 포함하는 컴퓨터 판독가능한 매체 상에서 분배될 수 있다. 통상의 기술자에게 잘 알려진 것처럼, 용어 컴퓨터 스토리지 매체는, 컴퓨터 판독가능한 명령어들, 데이터 구조들, 프로그램 모듈들 또는 다른 데이터와 같은 정보의 저장을 위해 어떤 방법 또는 기술에서 구현되는 휘발성 매체 및 비휘발성 매체, 착탈가능한 매체 및 착탈가능하지 않은 매체 모두를 포함한다. 컴퓨터 저장 매체는, RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리 또는 다른 메모리 기술, CD-ROM, DVD(digital versatile disks) 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 카세트들, 자기 테이프, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 원하는 정보를 저장하기 위해 사용될 수 있고 그리고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 어떤 다른 매체를 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

도면

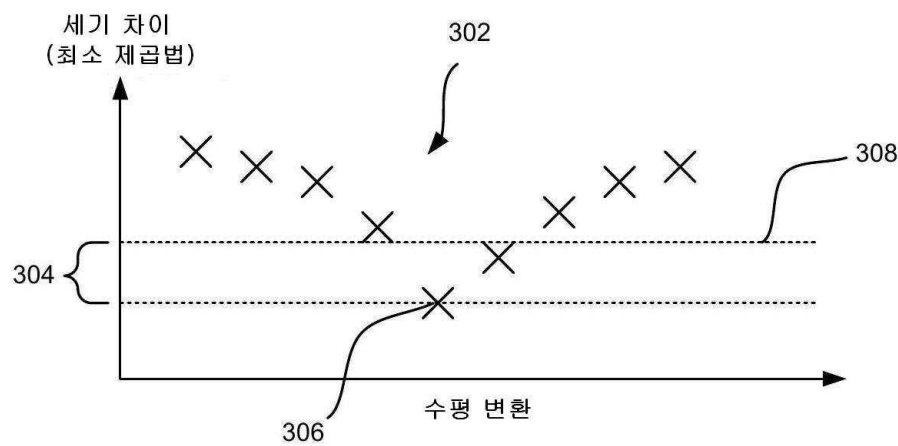
도면1



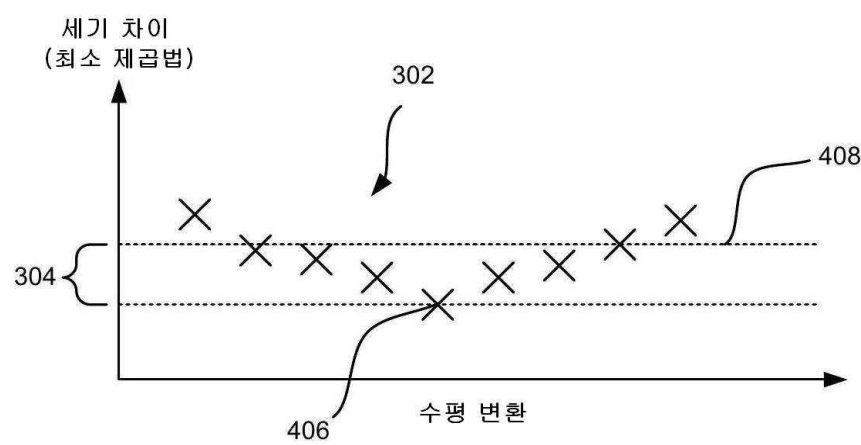
도면2



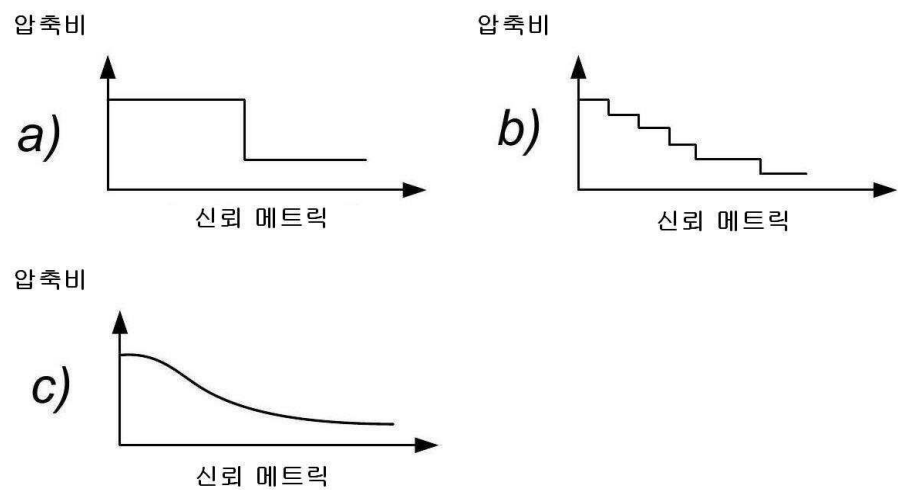
도면3



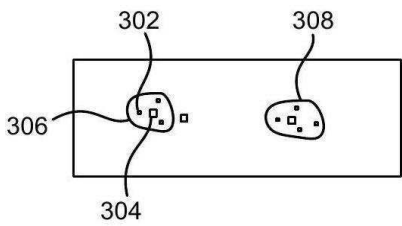
도면4



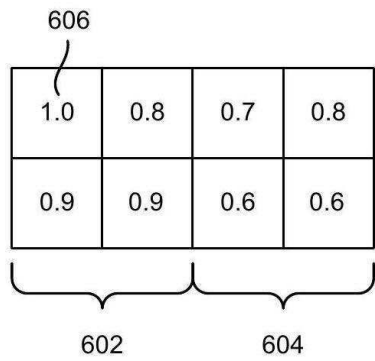
도면5



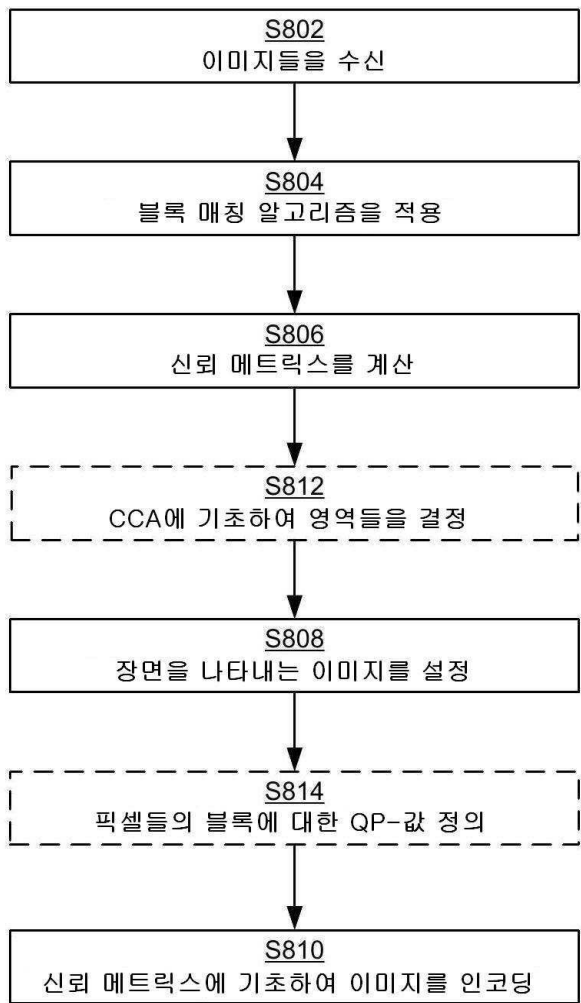
도면6



도면7



도면8



도면9

