(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년06월26일
(11) 등록번호 10-2825353
(24) 등록일자 2025년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 15/20 (2011.01) *G06T 17/00* (2006.01)
G06T 7/10 (2021.01) *H04N 19/597* (2014.01)
H04N 19/88 (2014.01)
(52) CPC특허분류
G06T 15/205 (2013.01)
G06T 17/005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7031276
(22) 출원일자(국제) 2020년02월29일
심사청구일자 2023년02월28일
(85) 번역문제출일자 2021년09월29일
(65) 공개번호 10-2021-0135538
(43) 공개일자 2021년11월15일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2020/055377
(87) 국제공개번호 WO 2020/178212
국제공개일자 2020년09월10일
(30) 우선권주장
19160411.5 2019년03월01일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
WO2017050858 A1
US20200153885 A1

(73) 특허권자
코닌클리케 필립스 엔.브이.
네덜란드 아인트호벤 5656 에이쥐 하이 테크 캠퍼스 52
(72) 발명자
크룬 바트
네덜란드 아인트호벤 5656 에이이 하이 테크 캠퍼스 5
(74) 대리인
장훈

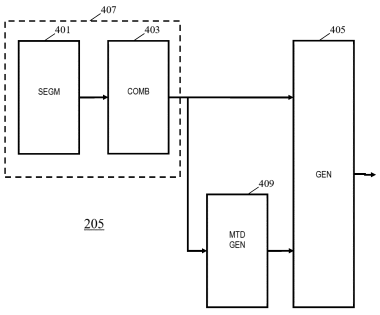
전체 청구항 수 : 총 18 항 심사관 : 우정훈

(54) 발명의 명칭 **이미지 신호를 생성하는 장치 및 방법**

(57) 요 약

이미지 소스(407)는 상이한 크기들의 세그먼트들로 분할되는 이미지를 제공하며, 이때 단지 이들의 서브세트만이 이미지 데이터를 포함한다. 메타데이터 생성기(409)는, 각각의 노드가 이미지의 세그먼트에 링크되는 트리 데이터 구조에 따라 구조화된 메타데이터를 생성한다. 각각의 노드는 부모 노드의 세분들인 세그먼트들에 링크된 자식 노드들에 부모 노드를 링크시키는 분기 노드, 또는 자식들을 갖지 않는 리프 노드이다. 리프 노드는 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하지 않는 세그먼트에 링크된 미사용 리프 노드 또는 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하는 세그먼트에 링크된 사용 리프 노드 중 어느 하나이다. 메타데이터는 각각의 노드가 분기 노드인지, 사용 리프 노드인지, 또는 미사용 리프 노드인지를 나타낸다. 이미지 신호 생성기(405)는 제1 이미지의 이미지 데이터 및 메타데이터를 포함하는 이미지 신호를 생성한다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류
G06T 7/10 (2021.01)
H04N 19/597 (2015.01)
H04N 19/88 (2015.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

이미지 신호를 생성하기 위한 장치로서,

상이한 크기들의 세그먼트들의 세트로 분할되는 제1 이미지를 제공하기 위한 이미지 소스(407) - 상기 제1 이미지는 단지 상기 세그먼트들의 세트의 세그먼트들의 서브세트 내의 이미지 데이터를 포함하고, 상기 세그먼트들의 서브세트의 세그먼트의 이미지 데이터는 뷰포인트로부터의 장면을 표현하는 뷰 소스 이미지(view source image)들의 세트의 뷰 소스 이미지의 세그먼트로부터의 이미지 데이터임 -;

상기 제1 이미지의 이미지 데이터 콘텐츠를 나타내는 메타데이터를 생성하기 위한 메타데이터 생성기(409) - 상기 메타데이터는

트리 데이터 구조에 따라 구조화되고,

이때 각각의 노드는 상기 제1 이미지의 세그먼트에 링크되고,

각각의 노드는 분기 노드(branch node) 또는 리프 노드(leaf node)이고,

분기 노드는 부모 노드를 적어도 하나의 자식 노드에 링크시키는 상기 부모 노드이고, 상기 부모 노드의 각각의 자식 노드는 상기 부모 노드의 세그먼트의 세분에 의해 생성되는 서브세그먼트(subsegment)에 링크되고,

리프 노드는 자식 노드들을 갖지 않고 상기 세그먼트들의 세트의 세그먼트와 링크되고, 리프 노드는 상기 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하지 않는 세그먼트에 링크된 미사용 리프 노드(unused leaf node) 또는 상기 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하는 세그먼트에 링크된 사용 리프 노드(used leaf node) 중 어느 하나이고,

상기 메타데이터는 각각의 노드가 분기 노드인지, 사용 리프 노드인지, 또는 미사용 리프 노드인지를 나타냄 -; 및

상기 제1 이미지의 이미지 데이터 및 상기 메타데이터를 포함하는 이미지 신호를 생성하기 위한 이미지 신호 생성기(405)를 포함하는, 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 메타데이터는 사용 리프 노드들에 링크된 적어도 일부 세그먼트들에 대한 상기 이미지 데이터를 위한 복수의 뷰 소스 이미지들 중 뷰 소스 이미지의 표시를 추가로 포함하는, 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 메타데이터는 사용 리프 노드에 링크된 제1 세그먼트의 상기 제1 이미지 내의 위치와 상기 뷰 소스 이미지의 대응하는 세그먼트의 상기 뷰 소스 이미지 내의 위치 사이의 위치 차이의 표시를 추가로 포함하는, 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 이미지 신호는 상기 트리 데이터 구조의 적어도 복수의 노드들에 대한 노드 데이터 블록들의 순서화된 시퀀스를 포함하는 데이터 스트림으로서 상기 메타데이터의 적어도 일부를 포함하고, 각각의 노드 데이터 블록은 상기 노드에 대한 속성들의 세트를 나타내는 데이터를 포함하고, 상기 속성들의 세트는 상기 노드가 분기 노드인지 또는 리프 노드인지의 표시를 포함하는, 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 순서화된 시퀀스는 복수의 세그먼트 속성 표시들을 포함하고, 각각의 세그먼트 속성 표시

는 후속 노드 데이터 블록들에 적용가능한 적어도 하나의 세그먼트 속성의 속성을 나타내는, 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 이미지 데이터는 상기 순서화된 시퀀스의 표시를 포함하는, 장치.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 분기 노드의 세그먼트에 대한 세분은 허용가능한 세분들의 세트 중 하나의 세분으로부터 선택되고, 상기 메타데이터는 분기 노드에 대해 사용되는 상기 허용가능한 세분들의 세트로부터의 세분을 나타내는 상기 분기 노드에 대한 데이터를 포함하는, 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 메타데이터는 상기 허용가능한 세분들의 세트의 표시를 포함하는, 장치.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 뷰 소스 이미지들의 세트는 상이한 뷰포인트들로부터 상기 장면을 표현하는 복수의 뷰 소스 이미지들을 포함하는, 장치.

청구항 10

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 트리 데이터 구조의 루트 노드(root node)는 상기 전체적인 제1 이미지에 대응하는 세그먼트와 링크되는, 장치.

청구항 11

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 메타데이터는 최소 세그먼트 크기의 표시를 포함하고, 상기 세그먼트들의 세트의 세그먼트들은 상기 최소 세그먼트 크기의 배량(multiple)들인 크기들을 갖는, 장치.

청구항 12

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 뷰 소스 이미지들의 세트의 뷰 소스 이미지들 중 적어도 일부 뷰 소스 이미지들 각각에 대한 세그먼트화된 부분 이미지를 생성하기 위한 세그먼트화기(401) - 뷰 소스 이미지에 대한 상기 세그먼트화된 부분 이미지는 미리결정된 윤곽들의 세트로부터 선택된 윤곽을 갖는 복수의 세그먼트들을 포함하고, 상기 세그먼트들은 적어도 일부 픽셀들이 상기 뷰 소스 이미지로부터의 이미지 데이터를 포함하는 사용 세그먼트들 및 어떠한 픽셀도 상기 뷰 소스 이미지로부터의 이미지 데이터를 포함하지 않는 미사용 세그먼트들로 분할됨 -; 및

상기 제1 이미지 내에 상기 적어도 일부 뷰 소스 이미지들로부터의 사용 세그먼트들을 포함시키고 상기 적어도 일부 뷰 소스 이미지들로부터의 미사용 세그먼트들을 포함시키지 않음으로써, 상이한 크기들의 상기 세그먼트들의 세트의 적어도 일부 세그먼트들을 생성함으로써 상기 제1 이미지를 생성하기 위한 조합기(403)를 추가로 포함하는, 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 세그먼트화기(401)는, 제1 뷰 소스 이미지에 대한 제1 세그먼트화된 부분 이미지를:

상기 제1 뷰 소스 이미지의 픽셀들을, 픽셀 데이터가 상기 이미지 데이터에 포함될 픽셀들의 제1 세트 및 픽셀 데이터가 상기 이미지 데이터에 포함되지 않을 픽셀들의 제2 세트로 분할함으로써; 그리고

상기 제1 뷰 소스 이미지를 상기 미리결정된 윤곽들의 세트로부터 선택된 윤곽들을 갖는 세그먼트들로 타일링(tiling)함으로써 - 상기 타일링은 상기 미리결정된 윤곽들을 상기 픽셀들의 제2 세트에 속하는 픽셀들의 영역들에 맞춤으로써 미사용 세그먼트들이 생성되도록 하는 것임 - 생성하도록 배열된, 장치.

청구항 14

이미지 신호를 프로세싱하기 위한 장치로서,

이미지 신호를 수신하기 위한 수신기(303)로서, 상기 이미지 신호는,

상이한 크기들의 세그먼트들의 세트로 분할되는 제1 이미지의 이미지 데이터 - 상기 제1 이미지는 단지 상기 세그먼트들의 세트의 세그먼트들의 서브세트 내의 이미지 데이터를 포함하고, 상기 세그먼트들의 서브세트의 세그먼트의 이미지 데이터는 뷰포인트로부터의 장면을 표현하는 뷰 소스 이미지들의 세트의 뷰 소스 이미지의 세그먼트로부터의 이미지 데이터임 -; 및

상기 제1 이미지의 이미지 데이터를 나타내는 메타데이터 - 상기 이미지 데이터는

트리 데이터 구조에 따라 구조화되고,

이때 각각의 노드는 상기 제1 이미지의 세그먼트에 링크되고,

각각의 노드는 분기 노드 또는 리프 노드이고,

분기 노드는 부모 노드를 적어도 하나의 자식 노드에 링크시키는 상기 부모 노드이고, 상기 부모 노드의 각각의 자식 노드는 상기 부모 노드의 세그먼트의 세분에 의해 생성되는 서브세그먼트에 링크되고,

리프 노드는 자식 노드들을 갖지 않고 상기 세그먼트들의 세트의 세그먼트와 링크되고, 리프 노드는 상기 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하지 않는 세그먼트에 링크된 미사용 리프 노드 또는 상기 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하는 세그먼트에 링크된 사용 리프 노드 중 어느 하나이고,

상기 메타데이터는 상기 노드가 분기 노드인지, 사용 리프 노드인지, 또는 미사용 리프 노드인지를 나타냄 - 를 포함하는, 상기 수신기(303); 및

상기 이미지 신호로부터의 합성된 뷰 이미지들을 렌더링(rendering)하기 위한 렌더러(303, 305, 307)를 포함하는, 장치.

청구항 15

이미지 신호를 생성하는 방법으로서,

이미지 소스(407)에 의해, 상이한 크기들의 세그먼트들의 세트로 분할되는 제1 이미지를 제공하는 단계 - 상기 제1 이미지는 단지 상기 세그먼트들의 세트의 세그먼트들의 서브세트 내의 이미지 데이터를 포함하고, 상기 세그먼트들의 서브세트의 세그먼트의 이미지 데이터는 뷰포인트로부터의 장면을 표현하는 뷰 소스 이미지들의 세트의 뷰 소스 이미지의 세그먼트로부터의 이미지 데이터임 -;

메타데이터 생성기(409)에 의해, 상기 제1 이미지의 이미지 데이터 콘텐츠를 나타내는 메타데이터를 생성하는 단계 - 상기 메타데이터는

트리 데이터 구조에 따라 구조화되고,

이때 각각의 노드는 상기 제1 이미지의 세그먼트에 링크되고,

각각의 노드는 분기 노드 또는 리프 노드이고,

분기 노드는 부모 노드를 적어도 하나의 자식 노드에 링크시키는 상기 부모 노드이고, 상기 부모 노드의 각각의 자식 노드는 상기 부모 노드의 세그먼트의 세분에 의해 생성되는 서브세그먼트에 링크되고,

리프 노드는 자식 노드들을 갖지 않고 상기 세그먼트들의 세트의 세그먼트와 링크되고, 리프 노드는 상기 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하지 않는 세그먼트에 링크된 미사용 리프 노드 또는 상기 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하는 세그먼트에 링크된 사용 리프 노드 중 어느 하나이고,

상기 메타데이터는 각각의 노드가 분기 노드인지, 사용 리프 노드인지, 또는 미사용 리프 노드인지를 나타냄 -; 및

이미지 신호 생성기(405)에 의해, 상기 제1 이미지의 이미지 데이터 및 상기 메타데이터를 포함하는 이미지 신호를 생성하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 16

이미지 신호를 프로세싱하는 방법으로서,

수신기(303)에 의해, 이미지 신호를 수신하는 단계로서, 상기 이미지 신호는,

상이한 크기들의 세그먼트들의 세트로 분할되는 제1 이미지의 이미지 데이터 - 상기 제1 이미지는 단지 상기 세그먼트들의 세트의 세그먼트들의 서브세트 내의 이미지 데이터를 포함하고, 상기 세그먼트들의 서브세트의 세그먼트의 이미지 데이터는 뷰포인트로부터의 장면을 표현하는 뷰 소스 이미지들의 세트의 뷰 소스 이미지의 세그먼트로부터의 이미지 데이터임 -; 및

상기 제1 이미지의 이미지 데이터를 나타내는 메타데이터 - 상기 이미지 데이터는

트리 데이터 구조에 따라 구조화되고,

이때 각각의 노드는 상기 제1 이미지의 세그먼트에 링크되고,

각각의 노드는 분기 노드 또는 리프 노드이고,

분기 노드는 부모 노드를 적어도 하나의 자식 노드에 링크시키는 상기 부모 노드이고, 상기 부모 노드의 각각의 자식 노드는 상기 부모 노드의 세그먼트의 세분에 의해 생성되는 서브세그먼트에 링크되고,

리프 노드는 자식 노드들을 갖지 않고 상기 세그먼트들의 세트의 세그먼트와 링크되고, 리프 노드는 상기 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하지 않는 세그먼트에 링크된 미사용 리프 노드 또는 상기 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하는 세그먼트에 링크된 사용 리프 노드 중 어느 하나이고,

상기 메타데이터는 상기 노드가 분기 노드인지, 사용 리프 노드인지, 또는 미사용 리프 노드인지를 나타냄 - 를 포함하는, 상기 수신하는 단계; 및

렌더러(303, 305, 307)에 의해, 상기 이미지 신호로부터의 합성된 뷰 이미지들을 렌더링하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 17

이미지 신호를 저장한 컴퓨터-판독가능한 저장 매체로서,

상이한 크기들의 세그먼트들의 세트로 분할되는 제1 이미지의 이미지 데이터 - 상기 제1 이미지는 단지 상기 세그먼트들의 세트의 세그먼트들의 서브세트 내의 이미지 데이터를 포함하고, 상기 세그먼트들의 서브세트의 세그먼트의 이미지 데이터는 뷰포인트로부터의 장면을 표현하는 뷰 소스 이미지들의 세트의 뷰 소스 이미지의 세그먼트로부터의 이미지 데이터임 -; 및

상기 제1 이미지의 이미지 데이터를 나타내는 메타데이터 - 상기 이미지 데이터는

트리 데이터 구조에 따라 구조화되고,

이때 각각의 노드는 상기 제1 이미지의 세그먼트에 링크되고,

각각의 노드는 분기 노드 또는 리프 노드이고,

분기 노드는 부모 노드를 적어도 하나의 자식 노드에 링크시키는 상기 부모 노드이고, 상기 부모 노드의 각각의 자식 노드는 상기 부모 노드의 세그먼트의 세분에 의해 생성되는 서브세그먼트에 링크되고,

리프 노드는 자식 노드들을 갖지 않고 상기 세그먼트들의 세트의 세그먼트와 링크되고, 리프 노드는 상기 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하지 않는 세그먼트에 링크된 미사용 리프 노드 또는 상기 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하는 세그먼트에 링크된 사용 리프 노드 중 어느 하나이고,

상기 메타데이터는 상기 노드가 분기 노드인지, 사용 리프 노드인지, 또는 미사용 리프 노드인지를 나타냄 - 를 포함하는, 이미지 신호를 저장한 컴퓨터-판독가능한 저장 매체.

청구항 18

컴퓨터 프로그램을 저장한 컴퓨터-판독가능한 저장 매체로서,

상기 프로그램이 컴퓨터 상에서 실행될 때 제15항 또는 제16항의 단계들 모두를 수행하도록 적응된 컴퓨터 프로그램 코드 수단을 포함하는, 컴퓨터 프로그램을 저장한 컴퓨터-판독가능한 저장 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이미지 신호를 생성하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히, 배타적이지는 않지만, 동일한 장면에 대해 다수의 이미지들을 포함하는 이미지 신호의 생성 및/또는 프로세싱에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 이미지 및 비디오 애플리케이션들의 다양성 및 범위는 최근 수년간, 비디오를 활용하고 소비하는 새로운 서비스들 및 방식들이 계속해서 개발되고 도입됨에 따라, 실질적으로 증가했다.

[0003] 예를 들어, 점점 더 대중화되고 있는 하나의 서비스는 뷰어(viewer)가 렌더링(rendering)의 파라미터들을 변경하기 위해 시스템과 능동적으로 그리고 동적으로 상호작용할 수 있는 그러한 방식으로 이미지 시퀀스들을 제공하는 것이다. 많은 애플리케이션들에서의 매우 매력적인 특징은, 예를 들어, 뷰어가 제시되고 있는 장면에서 움직이고 "둘러볼 수 있게" 하는 것과 같은, 뷰어의 유효 뷰잉 위치(viewing position) 및 뷰잉 방향을 변경하는 능력이다.

[0004] 그러한 특징은 구체적으로 가상 현실 경험이 사용자에게 제공될 수 있게 할 수 있다. 이것은 사용자가, 예컨대, 가상 환경 내에서 (비교적) 자유롭게 주위를 움직이고 그의 위치 및 그가 보고 있는 곳을 동적으로 변경할 수 있게 할 수 있다. 전형적으로, 그러한 가상 현실 애플리케이션들은 장면의 3차원 모델에 기초하는데, 이때 모델은 특정한 요청된 뷰(view)를 제공하기 위해 동적으로 평가된다. 이러한 접근법은, 컴퓨터들 및 콘솔들에 대한, 1인칭 슈터(shooter)들의 카테고리에서와 같은, 예컨대, 게임 애플리케이션들로부터 잘 알려져 있다.

[0005] 특히 가상 현실 애플리케이션들의 경우, 제시되고 있는 이미지가 3차원 이미지인 것이 또한 바람직하다. 실제로, 뷰어의 몰입을 최적화하기 위해, 전형적으로 사용자가 제시된 장면을 3차원 장면으로서 경험하는 것이 바람직하다. 실제로, 가상 현실 경험은 바람직하게는 사용자가 가상 세계에 대한 그/그녀 자신의 위치, 카메라 뷰 포인트, 및 시간적 순간을 선택할 수 있게 해야 한다.

[0006] 다수의 가상 현실 애플리케이션들은, 그들이 장면의 미리결정된 모델의 존재에, 그리고 전형적으로, 예를 들어 게이밍 애플리케이션들에 대한 것과 같은, 가상 세계의 인공 모델에 기초한다는 점에서 본질적으로 제한된다.

[0007] 그러나, 사용자가 실세계 캡처를 경험할 수 있게 하는 가상 현실 경험들을 제공할 수 있는 것이 바람직하다. 그러한 애플리케이션들은, 예컨대, 사용자가 실세계 장면의 표현에서 위치 및 뷰 방향을 자유롭게 변경할 수 있게 하는 애플리케이션들을 포함한다. 그러나, 그러한 자유를 지원하기 위한 요건들은, 특히 실세계 장면이 또한 동적으로 변경되는, 그리고 구체적으로 실시간 장면인 경우와 같은 많은 상황들에서 충족시키기 어렵다. 예를 들어, 사용자가 예컨대, 스포츠 이벤트의 라이브, 실시간 방송에 대응하는 장면에 대해 뷰 방향을 자유롭게 움직이고 변경할 수 있게 하기에 충분한 데이터를 제공하는 것은 전형적으로 실용적이지 않거나 실현 가능하지 않다. 따라서, 사용자가 움직임 및/또는 뷰 방향들에서 제약된 자유를 갖는 애플리케이션들 및 경험들은 점점 더 많은 관심을 받고 있다. 예를 들어, 스포츠 이벤트가 방송될 수 있는데, 여기서 사용자는 180° 범위 내에서 자신의 머리를 자유롭게 회전시킬 수 있지만, 비교적 작은 양만큼만 자신의 머리를 움직일 수 있다. 그러한 제한된 움직임은 실질적으로 제공될 필요가 있는 데이터에 대한 요건들을 감소시킬 수 있다.

[0008] 장면의 상이한 뷰포인트들에 대한 이미지들의 국지적 렌더링을 허용하는 대부분의 애플리케이션들에 대한 중대한 문제는 그러한 장면을 어떻게 표현할지, 그리고 특히, 실세계 및 종종 실시간 장면의 뷰 이미지들을 국지적으로 생성하기에 충분한 데이터가 최종 사용자 디바이스에 제공되도록, 실세계 장면을 표현하는 데이터를 어떻게 효과적으로 생성, 분배, 및 프로세싱할지에 대한 것이다. 실세계 장면의 모델을 생성하는 것은 전형적으로 실현 가능하지 않거나 실용적이지 않으며, 서비스가 실시간 이벤트와 같은 동적으로 변하는 장면을 지원하고 있을 때 특히 실현 가능하지 않거나 실용적이지 않다.

[0009] 많은 시스템들에서, 장면은 카메라들과 같은 적합한 캡처 장치들에 의해 캡처된 이미지들에 의해 표현될 수 있다. 예를 들어, 카메라들은 주어진 구성으로, 예컨대 행(row)으로 배열될 수 있으며, 이때 각각의 카메라는 주어진 캡처 포즈(pose)로부터 장면을 캡처한다. 상이한 위치들로부터의 이미지들은 장면의 상이한 부분들의 표현을 제공할 수 있다. 예를 들어, 배경 물체는 일부 캡처 위치들로부터 전경 물체에 의해 폐색되지만 다른 캡처 위치들로부터는 폐색되지 않을 수 있고, 따라서 배경 물체와 관련된 정보는 일부 캡처 이미지들에는 존재하지만 다른 것들에는 존재하지 않을 수 있다.

[0010] 많은 실제 시스템들에서, 캡처된 이미지들은 연관된 깊이 맵(map) 내의 각각의 픽셀에 대해 제공되는 z-값 또는 디스패리티(disparity) 값과 같은 깊이 정보에 의해 보충될 수 있다. 그러한 이미지+깊이 표현은 3D 이미지로 간주될 수 있다. 뷰포인트들의 범위에 대해 제공되는 이미지+깊이 정보를 사용하는 것은 많은 애플리케이션들을 가질 수 있으며, 많은 장면들에 대해 뷰 이미지들의 국지적 생성을 허용하는 장면의 유리한 표현을 제공할 수 있다. 이미지+깊이 정보는 사용자의 현재 뷰 위치 및 뷰 방향에 대한 뷰 이미지들을 동적으로 생성할 수 있는 렌더링 디바이스에 송신될 수 있다.

[0011] 그러나, 상이한 캡처 위치들로부터의 복수의 이미지들을 포함하는 장면의 이미지 표현은 많은 실시예들에서 바람직한 성능 및 동작을 제공할 수 있는 반면, 그것은 또한 렌더링 디바이스로의 이미지 표현의 통신을 위해 높은 데이터 레이트(rate)들을 요구하는 경향이 있다. 실제로, 모든 캡처된 뷰 이미지들을 직접 분배하는 것은 종종 실현 불가능한데, 그 이유는 픽셀 레이트, 따라서 데이터 레이트가 너무 높기 때문이다. 모든 이미지들을 직접 송신하는 것은 또한, 그것이 많은 양의 중복 데이터를 송신하는 것을 포함하기 때문에 낭비적이다. 예를 들어, 전경 물체의 정면은 복수의 캡처 위치들로부터 가시적일 수 있으며, 따라서 물체에 대한 시각적 정보는 송신될 복수의 캡처 이미지들에 포함될 것이다.

[0012] 그러나, 요구되는 데이터 레이트를 어떻게 줄이는지의 문제는 해결하기 어려운 복잡한 문제이다. 일부 중복 데이터를 식별하고 생략한 다음에 이러한 중복 데이터 없는 이미지 신호를 생성하는 것이 제안되었다. 그러나, 이것은 데이터 레이트를 감소시킬 수 있는 반면, 이미지 품질, 데이터 레이트, 복잡성, 자원 요건들 등이 가능한 한 최적화되도록 이를 구체적으로 달성하는 방법은 어려운 과제이다.

[0013] 실제로, 잠재적으로 중복된 데이터/정보를 통신할 때 종종 직면하게 되는 문제는, 중복성을 감소시키기 위해 데이터를 어떻게 선택 또는 감소시킬지에 대한 것뿐만 아니라, 특히 어떤 송신된 데이터가 관련되고 어떤 송신된 데이터가 관련되지 않는지를 어떻게 나타낼지에 대한 것이다. 예를 들어, 적어도 부분적으로 중복된 데이터를 포함하는 몇몇의 이미지들에 대한 이미지 데이터를 송신하기 위해, 어느 데이터를 통신할지 그리고 이것을 어떻게 효과적으로 통신할지를 결정하는 것뿐만 아니라, 어떤 데이터가 유효하고/적절하고/관련되고 어떤 데이터가 그렇지 않은지를 어떻게 효과적으로 나타낼지를 결정하는 것이 과제이다. 예컨대, 부분 이미지들의 경우, 어떤 부분들이 유효 이미지 데이터를 포함하고 어떤 부분들이 그렇지 않은지를 어떻게 나타낼지가 과제이다.

[0014] 따라서, 개선된 접근법이 유리할 것이다. 특히, 개선된 동작, 증가된 유연성, 개선된 가상 현실 경험, 감소된 데이터 레이트들, 증가된 효율성, 용이한 분배, 감소된 복잡성, 용이한 구현, 증가된 이미지 품질, 및/또는 개선된 성능 및/또는 동작을 허용하는, 상이한 뷰들로부터의 이미지들에 의해 장면을 표현하는 이미지 신호를 생성 및/또는 프로세싱하기 위한 접근접이 유리할 것이다.

발명의 내용

[0015] 따라서, 본 발명은 전술된 단점들 중 하나 이상을 단독으로 또는 임의의 조합으로 바람직하게 완화하거나, 경감하거나 또는 제거하고자 한다.

[0016] 본 발명의 태양에 따르면, 이미지 신호를 생성하기 위한 장치가 제공되며, 본 장치는, 상이한 크기들의 세그먼트들의 세트로 분할되는 제1 이미지를 제공하기 위한 이미지 소스(407) - 제1 이미지는 단지 세그먼트들의 세트의 세그먼트들의 서브세트 내의 이미지 데이터를 포함하고, 세그먼트들의 서브세트의 세그먼트의 이미지 데이터는 뷰포인트로부터의 장면을 표현하는 뷰 소스 이미지(view source image)들의 세트의 뷰 소스 이미지의 세그먼트로부터의 이미지 데이터임 -; 제1 이미지의 이미지 데이터 콘텐츠를 나타내는 메타데이터를 생성하기 위한 메타데이터 생성기(409) - 메타데이터는 트리 데이터 구조에 따라 구조화되고, 이때 각각의 노드는 제1 이미지의 세그먼트에 링크되고, 각각의 노드는 분기 노드(branch node) 또는 리프 노드(leaf node)이고, 분기 노드는 부모 노드를 적어도 하나의 자식 노드에 링크시키는 부모 노드이고, 부모 노드의 각각의 자식 노드는 부모 노드의 세그먼트의 세분에 의해 생성되는 서브세그먼트(subsegment)에 링크되고, 리프 노드는 자식 노드들을 갖지 않고 세그먼트들의 세트의 세그먼트와 링크되고, 리프 노드는 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하지 않는 세그먼트에 링크된 미사용 리프 노드(unused leaf node) 또는 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하는 세그먼트에 링크된 사용 리프 노드(used leaf node) 중 어느 하나이고, 메타데이터는 각각의 노드가 분기 노드인지, 사용 리프 노드인지, 또는 미사용 리프 노드인지를 나타냄 -; 및 제1 이미지의 이미지 데이터 및 메타데이터를 포함하는 이미지 신호를 생성하기 위한 이미지 신호 생성기를 포함한다.

[0017] 본 발명은 장면의 개선된 표현을 제공할 수 있다. 많은 실시예들에서, 장면의 더 효율적인 표현이 제공되어, 예컨대 주어진 품질이 감소된 데이터 레이트에 대해 달성될 수 있게 한다.

[0018] 이 접근법은 많은 실시예들에서 상이한 뷰 위치들/포즈들에 대한 뷰 이미지들의 유연하고, 효율적이고, 높은 성능의 국지적 생성에 적합한 장면의 표현을 갖는 개선된 이미지 신호를 제공할 수 있다. 많은 실시예들에서, 그것은 개선된 인지 이미지 품질 및/또는 감소된 데이터 레이트를 가능하게 할 수 있다.

[0019] 이 접근법은 많은 실시예들 및 시나리오들에서 이미지 신호의 특히 효율적이고 그리고/또는 낮은 복잡성의 생성을 가능하게 할 수 있다.

[0020] 이미지들은, 구체적으로 연관된 깊이 이미지/맵을 갖는 2D 이미지 또는 텍스처 맵과 같은, 깊이 정보를 포함하는 3D 이미지들일 수 있다. 예측 품질들에 응답하여 후보 이미지들의 세트로부터 선택된 이미지들의 세트를 선택하는 것은 선택된 이미지들의 세트에 포함될 최저 예측 품질 측정치를 갖는 후보 이미지들의 세트의 이미지들을 선택하는 것을 포함할 수 있다.

[0021] 세그먼트들의 세트는 상이한 뷰 소스 이미지들에 대한 이미지 데이터를 포함하는 세그먼트들을 포함한다. 세그먼트들의 세트는 제1 뷰 소스 이미지로부터의 이미지 데이터를 포함하는 적어도 하나의 세그먼트 및 뷰 소스 이미지들의 세트의 제2 (상이한) 뷰 소스 이미지로부터의 이미지 데이터를 포함하는 적어도 하나의 세그먼트를 포함할 수 있다.

[0022] 제1 이미지의 이미지 데이터는 트리 데이터 구조에 따라 구조화된다.

[0023] 세그먼트들의 세트는 뷰 소스 이미지들의 부분 이미지들의 세그먼트들일 수 있다. 부분 이미지는 대응하는 뷰 소스 이미지의 픽셀 값들의 서브세트만을 포함할 수 있다.

[0024] 많은 실시예들에서, 이미지 신호는 세그먼트들의 서브세트의 적어도 하나의 세그먼트에 대한 뷰 소스 이미지 기원(origin)의 표시를 포함할 수 있다. 뷰 소스 이미지 기원의 표시는 적어도 하나의 세그먼트의 이미지 데이터가 기원하는 뷰 소스 이미지들의 세트의 뷰 소스 이미지를 나타낼 수 있고/있거나, 뷰 소스 이미지들의 세트의 뷰 소스 이미지 내의 적어도 하나의 세그먼트의 이미지 데이터의 위치를 나타낼 수 있다.

[0025] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 메타데이터는 사용 리프 노드들에 링크된 세그먼트들에 대한 이미지 데이터를 위한 복수의 뷰 소스 이미지들 중 뷰 소스 이미지의 표시를 추가로 포함한다.

[0026] 이는 기원적(original) 뷰 소스 이미지들 또는 이들의 부분 표현들의 생성을 용이하게 하는 효율적인 이미지 신호를 제공할 수 있다.

[0027] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 메타데이터는 사용 리프 노드에 링크된 제1 세그먼트의 제1 이미지 내의 위치와 뷰 소스 이미지의 대응하는 세그먼트의 뷰 소스 이미지 내의 위치 사이의 위치 차이의 표시를 추가로 포함한다.

[0028] 이는, 기원적 뷰 소스 이미지들 또는 그것의 부분 이미지들이 이미지 신호로부터 재생성될 수 있게 하면서, 상이한 뷰 소스 이미지들의 제1 이미지로의 효율적인 조합을 제공할 수 있다. 표시는 구체적으로, 제1 이미지 내의 위치로부터 뷰 소스 이미지 내의 위치로의 세그먼트의 병진 또는 이동의 표시일 수 있다.

[0029] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 이미지 신호는 데이터 트리 구조의 적어도 복수의 노드들에 대한 노드 데이터 블록들의 순서화된 시퀀스를 포함하는 데이터 스트림으로서 메타데이터의 적어도 일부를 포함하고, 각각의 노드 데이터 블록은 노드에 대한 속성들의 세트를 나타내는 데이터를 포함하고, 속성들의 세트는 노드가 분기 노드인지 또는 리프 노드인지의 표시를 포함한다.

[0030] 이는 많은 실시예들에서 특히 메타데이터 및 이미지 데이터의 효율적인 통신을 제공할 수 있다. 순서화된 시퀀스는 일부 실시예들에서 미리결정될 수 있고, 이미지 신호의 임의의 수신기에 의해 미리 알려질 수 있다.

[0031] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 순서화된 시퀀스는 복수의 세그먼트 속성 표시들을 포함하고, 각각의 세그먼트 속성 표시는 후속 노드 데이터 블록들에 적용가능한 적어도 하나의 세그먼트 속성의 속성을 나타낸다.

[0032] 이는 메타데이터의 매우 효율적인 인코딩을 제공할 수 있다. 속성은, 속성에 대한 상이한 값을 나타내는 세그먼트 속성 표시가 수신될 때까지, 후속 노드 데이터 블록들에 적용가능할 수 있다. 세그먼트 속성 표시는 노드 데이터 블록의 부분일 수 있거나, 또는 예컨대 노드 데이터 블록들 사이에 별개의 데이터로서 포함될 수 있다. 속성은 또한, 세그먼트 속성 표시가 수신되는 노드 데이터 블록에 적용가능할 수 있다.

[0033] 일부 실시예들에서, 세그먼트 속성 표시는 후속 노드 데이터 블록들에 대한 뷰 소스 이미지 표시 및 뷰 소스 이미지 위치 표시 중 적어도 하나를 나타낸다.

[0034] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 이미지 데이터는 순서화된 시퀀스의 표시를 포함한다.

[0035] 이것은 많은 실시예들에서 유리한 동작 및/또는 성능을 제공할 수 있다.

[0036] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 분기 노드의 세그먼트에 대한 세분은 허용가능한 세분들의 세트 중 하나의 세분으로부터 선택되고, 메타데이터는 분기 노드에 대해 사용되는 허용가능한 세분들의 세트로부터의 세분을 나타내는 분기 노드에 대한 데이터를 포함한다.

[0037] 이는 특히 효율적인 이미지 신호를 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 허용가능한 세분들의 세트는 미리결정될 수 있다.

[0038] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 메타데이터는 허용가능한 세분들의 세트의 표시를 포함한다.

[0039] 이는 효율적인 통신 및 효율적인 세그먼트화가 사용될 수 있게 할 수 있다. 이는 특히 세그먼트화의 유연한 적응을 허용할 수 있다.

[0040] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 뷰 소스 이미지들의 세트는 상이한 뷰포인트들로부터 장면을 표현하는 복수의 뷰 소스 이미지들을 포함한다.

[0041] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 데이터 트리 구조의 루트 노드(root node)는 전체적인 제1 이미지에 대응하는 세그먼트와 링크된다.

[0042] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 메타데이터는 최소 세그먼트 크기의 표시를 포함하고, 여기서 세그먼트들의 세트의 세그먼트들은 최소 세그먼트 크기의 배량(multiple)들인 크기들을 갖는다.

[0043] 이는 트리 데이터 구조에 의한 표현에 적합한 유리한 세그먼트화를 제공할 수 있다.

[0044] 세그먼트들의 윤곽들은 최소 세그먼트 크기를 갖는 세그먼트들을 사용하여 타일링(tiling)함으로써 생성될 수 있는 윤곽들일 수 있다. 따라서, 모든 세그먼트들은 가능한 최소 세그먼트들에 대응하는 크기를 갖는 세그먼트들로 분할가능할 수 있다.

[0045] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 본 장치는, 뷰 소스 이미지들의 세트의 뷰 소스 이미지들 중 적어도 일부 뷰 소스 이미지들 각각에 대한 세그먼트화된 부분 이미지를 생성하기 위한 세그먼트화기(401) - 뷰 소스 이미지에 대한 세그먼트화된 부분 이미지는 미리결정된 윤곽들의 세트로부터 선택된 윤곽을 갖는 복수의 세그먼트들을 포함하고, 이때 세그먼트들은 적어도 일부 픽셀들이 뷰 소스 이미지로부터의 이미지 데이터를 포함하는 사용 세그먼트들 및 어떠한 픽셀도 뷰 소스 이미지로부터의 이미지 데이터를 포함하지 않는 미사용 세그먼트들로 분할됨 -; 및 제1 이미지 내에 적어도 일부 뷰 소스 이미지들로부터의 사용 세그먼트들을 포함시키고 적어도 일부 뷰 소스 이미지들로부터의 미사용 세그먼트들을 포함시키지 않음으로써, 상이한 크기들의 세그먼트들의 세트의 적어도 일부 세그먼트들을 생성함으로써 제1 이미지를 생성하기 위한 조합기(403)를 추가로 포함한다.

[0046] 본 발명의 선택적인 특징에 따르면, 세그먼트화기(401)는, 제1 뷰 소스 이미지에 대한 제1 세그먼트화된 부분 이미지를: 제1 뷰 소스 이미지의 픽셀들을, 픽셀 데이터가 이미지 데이터에 포함될 픽셀들의 제1 세트 및 픽셀 데이터가 이미지 데이터에 포함되지 않을 픽셀들의 제2 세트로 분할함으로써; 그리고 제1 뷰 소스 이미지를 미리결정된 윤곽들의 세트로부터 선택된 윤곽들을 갖는 세그먼트들로 타일링함으로써 - 타일링은 미리결정된 윤곽들을 픽셀들의 제2 세트에 속하는 픽셀들의 영역들에 맞춤으로써 미사용 세그먼트들이 생성되도록 하는 것임 - 생성하도록 배열된다.

[0047] 본 발명의 다른 태양에 따르면, 이미지 신호를 프로세싱하기 위한 장치가 제공되며, 본 장치는, 이미지 신호를 수신하기 위한 수신기(303)로서, 이미지 신호는, 상이한 크기들의 세그먼트들의 세트로 분할되는 제1 이미지의 이미지 데이터 - 제1 이미지는 단지 세그먼트들의 세트의 세그먼트들의 서브세트 내의 이미지 데이터를 포함하고, 세그먼트들의 서브세트의 세그먼트의 이미지 데이터는 뷰포인트로부터의 장면을 표현하는 뷰 소스 이미지들의 세트의 뷰 소스 이미지의 세그먼트로부터의 이미지 데이터임 -; 및 제1 이미지의 이미지 데이터를 나타내는 메타데이터 - 이미지 데이터는 트리 데이터 구조에 따라 구조화되고, 이때 각각의 노드는 제1 이미지의 세그먼트에 링크되고, 각각의 노드는 분기 노드 또는 리프 노드이고, 분기 노드는 부모 노드를 적어도 하나의 자식 노드에 링크시키는 부모 노드이고, 부모 노드의 각각의 자식 노드는 부모 노드의 세그먼트의 세분에 의해 생성되는 서브세그먼트에 링크되고, 리프 노드는 자식 노드들을 갖지 않고 세그먼트들의 세트의 세그먼트와 링크되고, 리프 노드는 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하지 않는 세그먼트에 링크된 미사용 리프 노드 또는 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하는 세그먼트에 링크된 사용 리프 노드 중 어느 하나이고, 메타데이터는 노드가 분

기 노드인지, 사용 리프 노드인지, 또는 미사용 리프 노드인지를 나타냄 - 를 포함하는, 상기 수신기(303); 및 이미지 신호로부터의 합성된 뷰 이미지들을 렌더링하기 위한 렌더러를 포함한다.

[0048] 일부 실시예들에서, 렌더러는 메타데이터에 응답하여 제1 이미지로부터 뷰 소스 이미지들의 세트에 대한 이미지 데이터를 추출하도록, 그리고 뷰 소스 이미지들의 세트에 대한 추출된 이미지 데이터에 응답하여 합성된 뷰 이미지들을 렌더링하도록 배열된다.

[0049] 일부 실시예들에서, 본 장치는 메타데이터에 기초하여 이미지 데이터의 세그먼트들로 부분 이미지의 영역들을 채움으로써 뷰 소스 이미지들의 세트의 제1 뷰 소스 이미지에 대한 부분 이미지를 생성하기 위한 뷰 소스 생성기를 포함할 수 있다. 렌더러는 부분 이미지로부터의 합성된 뷰 이미지들을 렌더링할 수 있다.

[0050] 본 발명의 다른 태양에 따르면, 이미지 신호를 생성하는 방법이 제공되며, 본 방법은, 상이한 크기들의 세그먼트들의 세트로 분할되는 제1 이미지를 제공하는 단계 - 제1 이미지는 단지 세그먼트들의 세트의 세그먼트들의 서브세트 내의 이미지 데이터를 포함하고, 세그먼트들의 서브세트의 세그먼트의 이미지 데이터는 뷰포인트로부터의 장면을 표현하는 뷰 소스 이미지들의 세트의 뷰 소스 이미지의 세그먼트로부터의 이미지 데이터임 -; 제1 이미지의 이미지 데이터 콘텐츠를 나타내는 메타데이터를 생성하는 단계 - 메타데이터는 트리 데이터 구조에 따라 구조화되고, 이때 각각의 노드는 제1 이미지의 세그먼트에 링크되고, 각각의 노드는 분기 노드 또는 리프 노드이고, 분기 노드는 부모 노드를 적어도 하나의 자식 노드에 링크시키는 부모 노드이고, 부모 노드의 각각의 자식 노드는 부모 노드의 세그먼트의 세분에 의해 생성되는 서브세그먼트에 링크되고, 리프 노드는 자식 노드들을 갖지 않고 세그먼트들의 세트의 세그먼트와 링크되고, 리프 노드는 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하지 않는 세그먼트에 링크된 미사용 리프 노드 또는 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하는 세그먼트에 링크된 사용 리프 노드 중 어느 하나이고,

[0051] 메타데이터는 각각의 노드가 분기 노드인지, 사용 리프 노드인지, 또는 미사용 리프 노드인지를 나타냄 -; 및 제1 이미지의 이미지 데이터 및 메타데이터를 포함하는 이미지 신호를 생성하는 단계를 포함한다.

[0052] 본 발명의 다른 태양에 따르면, 이미지 신호를 프로세싱하는 방법이 제공되며, 본 방법은, 이미지 신호를 수신하는 단계로서, 이미지 신호는, 상이한 크기들의 세그먼트들의 세트로 분할되는 제1 이미지의 이미지 데이터 - 제1 이미지는 단지 세그먼트들의 세트의 세그먼트들의 서브세트 내의 이미지 데이터를 포함하고, 세그먼트들의 서브세트의 세그먼트의 이미지 데이터는 뷰포인트로부터의 장면을 표현하는 뷰 소스 이미지들의 세트의 뷰 소스 이미지의 세그먼트로부터의 이미지 데이터임 -; 및 제1 이미지의 이미지 데이터를 나타내는 메타데이터 - 이미지 데이터는 트리 데이터 구조에 따라 구조화되고, 이때 각각의 노드는 제1 이미지의 세그먼트에 링크되고, 각각의 노드는 분기 노드 또는 리프 노드이고, 분기 노드는 부모 노드를 적어도 하나의 자식 노드에 링크시키는 부모 노드이고, 부모 노드의 각각의 자식 노드는 부모 노드의 세그먼트의 세분에 의해 생성되는 서브세그먼트에 링크되고, 리프 노드는 자식 노드들을 갖지 않고 세그먼트들의 세트의 세그먼트와 링크되고, 리프 노드는 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하지 않는 세그먼트에 링크된 미사용 리프 노드 또는 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하는 세그먼트에 링크된 사용 리프 노드 중 어느 하나이고, 메타데이터는 노드가 분기 노드인지, 사용 리프 노드인지, 또는 미사용 리프 노드인지를 나타냄 - 를 포함하는, 상기 수신하는 단계; 및 이미지 신호로부터의 합성된 뷰 이미지들을 렌더링하는 단계를 포함한다.

[0053] 본 발명의 이들 및 다른 태양들, 특징들 및 이점들이 이하에 설명되는 실시예(들)로부터 명백해질 것이고 그것을 참조하여 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0054] 본 발명의 실시예들이 도면들을 참조하여 단지 예로서 설명될 것이다.

도 1은 가상 현실 경험을 제공하기 위한 배열의 예를 예시한다.

도 2는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 이미지 신호 송신기의 요소들의 예를 예시한다.

도 3은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 이미지 신호 수신기의 요소들의 예를 예시한다.

도 4는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 이미지 신호 송신기에 대한 이미지 생성기의 요소들의 예를 예시한다.

도 5는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 조합 부분 이미지(combined partial image)의 예를 예시한다.

도 6은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 줌인(zoom in)된 조합 부분 이미지의 예를 예시한다.

도 7은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 트리 데이터 구조의 예를 예시한다.

도 8은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 세그먼트들의 세분의 예를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0055] 사용자가 가상 세계에서 돌아다닐 수 있게 하는 가상 경험들은 점점 더 대중화되고 있고 그러한 요구를 충족시키기 위한 서비스들이 개발되고 있다. 그러나, 특히 경험이 완전히 가상으로 생성된 인공 세계보다는 현실 세계 환경의 캡처에 기초해야 하는 경우, 효율적인 가상 현실 서비스들의 제공은 매우 어렵다.

[0056] 많은 가상 현실 애플리케이션들에서, 장면 내의 가상 뷰어의 포즈를 반영하는 뷰어 포즈 입력이 결정된다. 이어서, 가상 현실 장치/시스템/애플리케이션은 뷰어 포즈에 대응하는 뷰어에 대한 장면의 뷰들 및 뷰포트들에 대응하는 하나 이상의 이미지들을 생성한다.

[0057] 전형적으로, 가상 현실 애플리케이션은 좌안 및 우안에 대한 별개의 뷰 이미지들의 형태로 3차원 출력을 생성한다. 이어서, 이들은, 전형적으로 VR 헤드셋의 개별 좌안 및 우안 디스플레이들과 같은, 적합한 수단에 의해 사용자에게 제시될 수 있다. 다른 실시예들에서, 이미지는 예컨대 자동입체 디스플레이(autostereoscopic display)(이 경우에 뷰어 포즈에 대하여 다량의 뷰 이미지들이 생성될 수 있음) 상에 제시될 수 있거나, 또는 실제로 일부 실시예들에서 (예컨대, 종래의 2차원 디스플레이를 사용하여) 단지 단일의 2차원 이미지만이 생성될 수 있다.

[0058] 뷰어 포즈 입력은 상이한 애플리케이션들에서 상이한 방식들로 결정될 수 있다. 많은 실시예들에서, 사용자의 물리적 움직임은 직접 추적될 수 있다. 예를 들어, 사용자 영역을 조사하는 카메라가 사용자의 머리(또는 심지어 눈)를 검출하고 추적할 수 있다. 많은 실시예들에서, 사용자는 외부 및/또는 내부 수단에 의해 추적될 수 있는 VR 헤드셋을 착용할 수 있다. 예를 들어, 헤드셋은 헤드셋 및 그에 따라 머리의 움직임 및 회전에 관한 정보를 제공하는 가속도계들 및 자이로스코프들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, VR 헤드셋은 신호들을 송신할 수 있거나, 또는 외부 센서가 VR 헤드셋의 움직임을 결정하게 하는 (예컨대 시각적) 식별자들을 포함할 수 있다.

[0059] 일부 시스템들에서, 뷰어 포즈는 수동 수단에 의해, 예컨대 사용자가 조이스틱 또는 유사한 수동 입력을 수동으로 제어함으로써 제공될 수 있다. 예를 들어, 사용자는 제1 아날로그 조이스틱을 한 손으로 제어함으로써 장면에서 가상 뷰어를 수동으로 움직이게 하고, 다른 손으로 제2 아날로그 조이스틱을 수동으로 움직임으로써 가상 뷰어가 보고 있는 방향을 수동으로 제어할 수 있다.

[0060] 일부 애플리케이션들에서, 수동 접근법과 자동화된 접근법의 조합이 입력 뷰어 포즈를 생성하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 헤드셋이 머리의 배향을 추적할 수 있고, 장면 내의 뷰어의 움직임/위치가 조이스틱을 사용하는 사용자에 의해 제어될 수 있다.

[0061] 이미지들의 생성은 가상 세계/환경/장면의 적합한 표현에 기초한다. 일부 애플리케이션들에서, 완전 3차원 모델이 장면에 대해 제공될 수 있고, 특정 뷰어 포즈로부터의 장면의 뷰들은 이러한 모델을 평가함으로써 결정될 수 있다. 다른 시스템들에서, 장면은 상이한 캡처 포즈들로부터 캡처된 뷰들에 대응하는 이미지 데이터에 의해 표현될 수 있고, 구체적으로 연관된 깊이를 갖는 복수의 소스 이미지에 의해 표현될 수 있으며, 여기서 각각의 이미지는 상이한 뷰포인트로부터의 장면을 표현한다. 그러한 접근법들에서, 캡처 포즈(들)와는 다른 포즈들에 대한 뷰 이미지들은 3차원 이미지 프로세싱에 의해, 예컨대 구체적으로 뷰 시프팅 알고리즘(view shifting algorithm)들을 사용하여 생성될 수 있다. 장면이 별개의 뷰포인트들/위치들/포즈들에 대해 저장된 뷰 데이터에 의해 기술/참조되는 시스템들에서, 이들은 또한 앵커(anchor) 뷰포인트들/위치들/포즈들로 지칭될 수 있다. 전형적으로, 현실 세계 환경이 상이한 포인트들/위치들/포즈들로부터 이미지들을 캡처함으로써 캡처되었을 때, 이러한 캡처 포인트들/위치들/포즈들은 또한 앵커 포인트들/위치들/포즈들이다.

[0062] 따라서 전형적인 VR 애플리케이션은 현재 뷰어 포즈에 대한 장면에 대한 뷰포트들에 대응하는 (적어도) 이미지들을 제공하며, 이미지들은 뷰어 포즈에 있어서의 변경들을 반영하도록 동적으로 업데이트되고, 이미지들은 가상 장면/환경/세계를 표현하는 데이터에 기초하여 생성된다.

[0063] 이 분야에서, 용어들 배치와 포즈는 위치 및/또는 방향/배향에 대한 공통 용어로서 사용된다. 예컨대 물체, 카메라, 머리, 또는 뷰의 위치와 방향/배향의 조합은 포즈 또는 배치로 지칭될 수 있다. 따라서, 배치 또는 포즈 표시는 6개의 값/성분/자유도를 포함할 수 있으며, 각각의 값/성분은 전형적으로 대응하는 물체의 위치/로케이션(location) 또는 배향/방향의 개별 특성을 기술한다. 물론, 많은 상황들에서, 예를 들어 하나 이상의 성분이

고정되거나 무관한 것으로 간주되는 경우, 배치 또는 포즈가 더 적은 성분들을 갖는 것으로 간주되거나 나타내어질 수 있다(예컨대, 모든 물체들이 동일한 높이에 있고 수평 배향을 갖는 것으로 간주되는 경우, 4개의 성분들이 물체의 포즈의 완전한 표현을 제공할 수 있음). 이하에서, 포즈라는 용어는 1 내지 6개의 값들(최대 가능한 자유도들에 대응함)에 의해 나타내어질 수 있는 위치 및/또는 배향을 지칭하는 데 사용된다.

[0064] 많은 VR 애플리케이션들은 최대 자유도 - 즉, 위치 및 배향 각각의 3 자유도가 총 6 자유도를 야기함 - 를 갖는 포즈에 기초한다. 따라서, 포즈는 6 자유도를 나타내는 6개의 값들의 벡터 또는 세트에 의해 나타내어질 수 있고, 따라서 포즈 벡터는 3차원 위치 및/또는 3차원 방향 표시를 제공할 수 있다. 그러나, 다른 실시예들에서, 포즈는 더 적은 값들에 의해 나타내어질 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0065] 포즈는 배향 및 위치 중 적어도 하나일 수 있다. 포즈 값은 배향 값 및 위치 값 중 적어도 하나를 나타낼 수 있다.

[0066] 뷰어에 대한 최대 자유도를 제공하는 것에 기초하는 시스템 또는 엔티티(entity)는 전형적으로 6 자유도(6DoF)를 갖는 것으로 지칭된다. 많은 시스템들 및 엔티티들은 배향 또는 위치만을 제공하며 이들은 전형적으로 3 자유도(3DoF)를 갖는 것으로 알려져 있다.

[0067] 일부 시스템들에서, VR 애플리케이션은, 예컨대 원격 디바이스/서버로부터 장면 데이터(로컬 뷰어에 대한 특정 뷰어 포즈와 무관함)를 수신한 후 로컬 뷰어의 특정 현재 뷰들에 대한 뷰 이미지들을 국지적으로 생성하는 독립형 디바이스에 의해 뷰어에게 국지적으로 제공될 수 있다. 따라서, 많은 애플리케이션들에서, 특히 방송 서비스들에 대해, 소스는 뷰어 포즈와는 독립적인 장면의 이미지(비디오를 포함함) 표현의 형태로 장면 데이터를 송신할 수 있다. 예를 들어, 복수의 캡처된 뷰 이미지 및 연관된 깊이 맵을 포함하는 이미지 표현이 수신될 수 있다. 이어서, 개별 클라이언트들은 현재 뷰어 포즈에 대응하는 뷰 이미지들을 국부적으로 합성할 수 있다.

[0068] 특별한 관심을 끌고 있는 특정 애플리케이션은 제시된 뷰들이 머리의 작은 머리 움직임들 및 회전들만을 만들고 있는 실질적으로 정적인 뷰어에 대응하는 작은 움직임들 및 회전들을 따르게 업데이트되도록 제한된 양의 움직임이 지원되는 경우이다. 예를 들어, 앉아 있는 뷰어가 그의 머리를 돌리고 그것을 약간 움직일 수 있는데, 이때 제시된 뷰들/이미지들이 이들 포즈 변화들을 따르도록 적응된다. 그러한 접근법은 고도의 그리고 몰입형의, 예컨대 비디오 경험을 제공할 수 있다. 예를 들어, 스포츠 이벤트를 지켜보는 뷰어는 그가 경기장 내의 특정 장소(spot)에 있다고 느낄 수 있다.

[0069] 그러한 제한된 자유 애플리케이션들은, 많은 상이한 위치들로부터의 장면의 정확한 표현을 요구하지 않고 이에 의해 실질적으로 캡처 요건들을 감소시키면서, 개선된 경험을 제공하는 이점을 갖는다. 유사하게, 렌더러에 제공될 필요가 있는 데이터의 양이 실질적으로 감소될 수 있다. 실제로, 많은 시나리오들에서, 단일 뷰포인트에 대한 이미지 및 전형적으로 깊이 데이터만이 제공될 필요가 있는데, 이때 로컬 렌더러는 이것으로부터 원하는 뷰들을 생성할 수 있다. 머리 회전들을 지원하기 위해, 뷰포인트로부터의 뷰의 큰 영역이 제공된 데이터에 의해 표현되고, 바람직하게는 뷰포인트에 중심을 둔 뷰 구의 전체 표면이 제공된 이미지 및 깊이 데이터에 의해 커버되는 것이 전형적으로 요구된다.

[0070] 이러한 접근법은 구체적으로, 예를 들어 브로드캐스트 또는 클라이언트 서버 애플리케이션의 경우와 같이, 데이터가 대역제한 통신 채널을 통해 소스로부터 목적지로 통신될 필요가 있는 애플리케이션들에 대해 매우 적합할 수 있다.

[0071] 도 1은 원격 VR 클라이언트 디바이스(101)가 VR 서버(103)와 예컨대, 인터넷과 같은 네트워크(105)를 통해 연락을 취하는 VR 시스템의 그러한 예를 예시한다. 서버(103)는 잠재적으로 다수의 클라이언트 디바이스들(101)을 동시에 지원하도록 배열될 수 있다.

[0072] VR 서버(103)는 예를 들어 복수의 뷰포인트에 대한 이미지 데이터 및 깊이를 송신함으로써 방송 경험을 지원할 수 있으며, 클라이언트 디바이스들은 이어서 이 정보를 프로세싱하여 현재 포즈에 대응하는 뷰 이미지들을 국지적으로 합성하도록 배열된다.

[0073] 효율적인 분배를 제공하기 위해, 데이터 레이트가 주어진 이미지 품질에 대해 가능한 한 낮게 유지되는 것이 바람직하며, 따라서 생성되는 중복 데이터의 양을 줄이려는 시도를 구체적으로 포함할 수 있다.

[0074] 도 2는 상이한 뷰 포즈들(앵커 포즈들)로부터의 장면의 복수의 이미지의 표현을 포함하는 이미지 신호를 생성하기 위한 장치의 예를 예시한다. 장치는 이미지 신호 송신기(200)로도 지칭될 것이다. 이미지 신호 송신기(200)는 예를 들어 도 1의 VR 서버(103)에 포함될 수 있다.

[0075] 도 3은 장면의 복수의 이미지의 표현을 포함하는 수신된 이미지 신호에 기초하여 뷰 이미지들을 렌더링하기 위한 장치의 예를 예시한다. 장치는 구체적으로 도 2의 장치에 의해 생성된 데이터 신호를 수신하고, 특정 뷰 포즈들에 대한 이미지들을 렌더링하기 위해 이를 프로세싱하도록 진행할 수 있다. 도 3의 장치는 이미지 신호 수신기(300)로도 지칭될 것이다. 이미지 신호 수신기(300)는 예를 들어 도 1의 클라이언트 디바이스(101)에 포함될 수 있다.

[0076] 이미지 신호 송신기(200)는 장면의 복수의 소스 이미지를 수신하도록 배열된 이미지 소스 수신기(201)를 포함한다. 소스 이미지들은 상이한 캡처 포즈들로부터의 장면의 뷰들을 표현할 수 있다. 예를 들어, 소스 이미지들은 등거리 캡처 포즈들의 행으로부터의 이미지들을 포함할 수 있다.

[0077] 많은 실시예들에서, 소스 이미지들은 연관된 깊이 정보를 갖는 2D 이미지들을 포함하는 3D 이미지들일 수 있다. 2D 이미지들은 구체적으로 대응하는 캡처 포즈로부터의 장면의 뷰포트들에 대한 뷰 이미지들일 수 있고, 2D 이미지는 2D 이미지의 픽셀들 각각에 대한 깊이 값들을 포함하는 깊이 이미지 또는 맵을 동반할 수 있다. 2D 이미지는 텍스처 맵일 수 있다.

[0078] 깊이 값들은 예를 들어 디스패리티 값들 또는 예컨대 z-좌표에 의해 표시되는 거리 값들일 수 있다. 일부 실시예들에서, 소스 이미지는 연관된 3D 메시를 갖는 텍스처 맵의 형태의 3D 이미지일 수 있다. 일부 실시예들에서, 그러한 텍스처 맵들 및 메시 표현들은 이미지 신호 송신기(200)에 의한 추가 프로세싱 전에 이미지 소스 수신기에 의해 이미지+깊이 표현들로 변환될 수 있다.

[0079] 따라서, 이미지 소스 수신기(201)는 상이한 포즈들로부터의 장면을 특성화하고 표현하는 복수의 소스 이미지를 수신한다. 그러한 소스 이미지들의 세트는 뷰 이미지들이 당업자에게 알려질 바와 같은 뷰 시프팅과 같은 알고리즘들을 이용하여 다른 포즈들에 대해 생성되는 것을 가능하게 할 것이다. 따라서, 이미지 신호 송신기(200)는 소스 이미지들에 대한 이미지 데이터를 포함하는 이미지 신호를 생성하고 이 데이터를 국지적 렌더링을 위해 원격 디바이스에 송신하도록 배열된다. 그러나, 모든 소스 이미지들을 직접 송신하는 것은 실현 불가능하게 높은 데이터 레이트를 요구할 것이고, 많은 양의 중복 정보를 포함할 것이다.

[0080] 이미지 신호 송신기(200)는 중복 정보가 제거된 부분 이미지들을 생성함으로써 데이터 레이트를 감소시키도록 배열된다. 부분 이미지들은 후속하여 조합되고 인코딩되어 이미지 신호를 생성한다.

[0081] 이미지 소스 수신기(201)는 소스 이미지들로부터 이미지들의 세트를 생성하도록 배열되는 픽셀 선택기(203)에 결합되며, 이미지들의 세트 중 적어도 하나는 부분 이미지이다. 픽셀 선택기(203)는 이미지 신호에 포함시킬 소스 이미지 내의 픽셀들의 서브세트를 선택함으로써 소스 이미지들 중 하나 또는 전형적으로 대부분(또는 심지어 전부)의 부분 버전들을 생성함으로써 부분 이미지들의 세트를 생성할 수 있다. 부분 이미지는 또한 프루닝된 이미지(pruned image)로 지칭될 것이며, 이미지의 픽셀들의 서브세트를 선택하여 그의 부분 이미지를 생성하는 것은 또한 이미지를 프루닝하는 것으로 지칭될 것이다.

[0082] 따라서, 픽셀 선택기(203)의 출력은 소스 이미지들에 대응하는 프루닝된 또는 부분 이미지들의 세트일 수 있지만, 이미지들 중 하나 또는 전형적으로 대부분은 대응하는 소스 이미지의 부분 버전들이다. 픽셀 선택기(203)는, 생성된 부분 이미지들의 세트의 전체 중복성이 감소되거나 바람직하게는 최소화되도록, 부분 이미지에 포함시킬 이러한 픽셀들의 서브세트를 선택하려고 시도한다. 생성된 부분 이미지들은 또한 프루닝되지 않은 하나 이상의 기원적 소스 이미지를 포함할 수 있다.

[0083] 픽셀 선택기(203)는 부분 이미지들의 세트를 공급받는 이미지 생성기(205)에 결합된다. 이미지 생성기(205)는 부분 이미지들을 조합 이미지(combined image)들로 조합하도록 배열되며, 각각의 이미지는 부분 이미지들 중 하나 이상을 표현할 수 있다. 구체적으로, 조합 이미지는 복수의 부분 이미지들로부터 기원하는 픽셀들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나의 부분 이미지로부터의 픽셀들은 다른 부분 이미지의 미사용 영역들에 삽입될 수 있다. 이미지 생성기(205)는 부분 이미지들을 더 조밀하게 팩킹(packing)되는 조합 이미지들로 팩킹하는 것으로 간주될 수 있다.

[0084] 이미지 생성기(205)는 더 적지만 덜 희소한 이미지들을 생성한다. 조합 이미지들의 세트는 이미지들의 인코딩을 수행하도록 진행하는 인코더(207)에 공급된다. 이미지 생성기(205)는 송신할 이미지들의 수를 감소시켰으므로, 전형적으로 더 효율적인 인코딩이 달성된다. 또한, 부분 이미지들을 조합 이미지들로 팩킹하는 것은 전형적으로 결과 이미지들이 인코딩에 매우 적합하도록 수행될 수 있다.

[0085] 이 접근법의 특정 이점은 부분 이미지들에 의한 장면의 표현이 종래의 이미지 및 비디오 인코딩 접근법들이 인

코더(207)에 의해 수행되는 것을 허용하는 방식으로 달성된다는 것이다. 예를 들어, 많은 실시예들에서, H.265 및 MPEG-H Part 2로도 알려진 HEVC(High Efficiency Video Coding), 또는 JVET(Joint Video Exploration Team)에 의해 개발된 VVC(Versatile Video Coding)와 같은 인코딩 포맷들이 사용될 수 있다.

[0086] 따라서, 도 2의 이미지 신호 송신기(200)는 뷰 포즈들의 범위로부터의 장면을 표현하는 효율적인 이미지 신호를 생성하기 위한 효율적인 접근법을 제공할 수 있다.

[0087] 이미지 신호는, 이미지 신호를 수신하고 이를 디코딩하여 인코더(207)로 공급되는 조합 이미지들의 세트를 생성하도록 배열된 디코더(301)를 포함하는 이미지 신호 수신기(300)로 송신된다. 따라서, 디코더(301)는, 예를 들어 HEVC 또는 VVC 디코딩을 수행하는 것에 의한 것과 같은, 인코더(207)에 의해 사용되었던 표준에 따라 디코딩을 수행하도록 배열될 수 있다.

[0088] 이미지 신호 송신기(200) 및 이미지 신호 수신기(300)는 이미지 신호의 인코딩, 변조, 송신, 수신 등을 위한 기능을 포함하는, 이미지 신호를 통신하기 위한 필요한 기능을 추가로 포함한다는 것이 이해될 것이다. 그러한 기능은 개별 실시예의 선호들 및 요건들에 의존할 것이며, 그러한 기술들은 당업자에게 알려질 것이고, 따라서 명확함 및 간결함을 위해 본 명세서에서 추가로 논의되지 않을 것임이 이해될 것이다.

[0089] 디코더(301)는 수신된 조합 이미지들로부터 부분 이미지들을 검색하도록 배열된 이미지 검색기(303)에 결합된다. 따라서, 이미지 검색기(303)는 조합 이미지의 픽셀들을 개별 부분 이미지들로 분할하기 위해 이미지 생성기(205)의 역기능을 수행할 수 있다. 따라서, 조합 이미지는 전형적으로 복수의 상이한 뷰포인트 또는 포즈에 대응하는 픽셀들을 포함하는 반면, 부분 이미지들은 각각의 이미지가 단지 하나의 소스 이미지로부터 기원하고 따라서 단지 하나의 뷰 포즈에 대응하는 픽셀들을 포함하도록 생성된다.

[0090] 많은 실시예들에서, 이미지 신호는 또한 하나 이상의 완전한 소스 이미지를 포함하고, 이미지 검색기(303)의 출력은 그에 따라 소스 이미지들에 대응하는 이미지들의 세트를 제공하고, 따라서 뷰 포즈들의 범위로부터의 장면을 표현하며, 이때 이미지들 중 하나 이상은 단지 부분 이미지이다. 그러나, 주어진 부분 이미지로부터의 누락된 부분은 전형적으로 이미지 검색기(303)로부터의 이미지들의 출력 세트의 다른 이미지들로부터 이용가능한 중복 정보에 대응한다.

[0091] 이미지들은 수신된 세트 오프 부분 이미지들(및 임의의 풀 이미지들(full images))에 기초하여 새로운 뷰 이미지들을 생성하도록 배열된 제1 렌더러(305)에 공급된다. 이러한 이미지들은 기원적 소스 이미지들에 대응한다. 주어진 뷰어 포즈에 대응하는 뷰 이미지를 렌더링하기 위한 임의의 적합한 알고리즘이 이용될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 제1 렌더러(305)는 수신된 풀 소스 이미지에 기초하여 뷰 이미지를 먼저 생성하도록 배열될 수 있다. 이것은 전형적으로 변화된 뷰포인트로 인한 폐색으로부터 생기는 다수의 구멍들을 초래할 수 있다. 그러한 구멍들은 그 후 부분 이미지들로부터의 데이터를 이용하여 채워질 수 있다. 당업자는 다른 뷰포인트들로부터의 이미지들에 기초하여 특정 목적들을 위해 뷰들을 합성하기 위한 많은 상이한 알고리즘들 및 접근법들을 알 것이며, 임의의 적합한 알고리즘이 제1 렌더러(305)에 의해 구현될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0092] 일부 실시예들에서, 이미지 신호 수신기(300)는 수신된 조합 이미지들로부터 직접 뷰 이미지들을 합성하도록 배열된 제2 렌더러(307)를 포함할 수 있다. 많은 실시예들에서, 이미지 신호 수신기(300)는 제1 렌더러(305) 및 이미지 검색기(303), 또는 제2 렌더러(307)를 포함할 것이다. 제2 렌더러(307)는 주어진 뷰어 포즈에 대한 뷰 이미지들을 렌더링하기 위한 임의의 적합한 접근법을 이용할 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0093] 제1 및 제2 렌더러들은 동일한 합성 방법 및 파라미터들을 사용할 수 있으며, 이는 예측 값을 증가시킬 수 있기 때문에 유리할 수 있다.

[0094] 부분 이미지들을 생성하기 위한 임의의 적합한 접근법 또는 방법이 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 픽셀 선택기(203)는, 그것이 이어서 부분 이미지들의 세트에 추가되는 부분 이미지를 생성하는 새로운 입력 이미지를 각각의 반복에서 선택함으로써 부분 이미지들의 세트를 반복적으로 생성할 수 있다. 이미지는 각각의 반복에서, 예컨대 무작위로 또는 캡처 포즈들의 중심 위치로부터 거리의 순서로 선택될 수 있다. 이어서, 픽셀 선택기(203)는 이전에 선택된 부분 이미지들로부터 선택된 이미지를 예측하고자 할 수 있다.

[0095] 포함된 이미지들의 세트로부터의 제1 포함된 이미지로부터의 후보 이미지들의 세트의 제1 후보 이미지에 대한 예측 이미지는 제1 포함된 이미지로부터의 뷰 합성에 의해 생성된 제1 후보 이미지의 뷰 포즈에 대한 이미지일 수 있다. 제1 포함된 이미지 및 제1 후보 이미지가 상이한 뷰 포즈들에 대한 소스 이미지들에 대응하므로, 뷰

합성은 뷰 포즈 시프트, 및 전형적으로 뷰 위치 시프트를 포함한다. 뷰 합성은 뷰 시프트 이미지 합성일 수 있다. 따라서, 제1 포함된 이미지로부터의 제1 후보 이미지에 대한 예측 이미지는 후보 이미지의 뷰 포즈로부터의 뷰포트가 제1 포함된 이미지로부터 얼마나 잘 예측/추정될 수 있는지를 반영하는 이미지일 수 있다.

[0096] 제2 이미지로부터의 제1 이미지의 예측은 구체적으로 제2 이미지(및 이것의 뷰 포즈)에 기초하는 제1 이미지의 뷰 포즈에서의 이미지의 뷰 합성일 수 있다. 따라서, 제2 이미지로부터 제1 이미지를 예측하기 위한 예측 동작은 이와 연관된 뷰 포즈로부터 제1 이미지의 뷰 포즈로의 제2 이미지의 뷰 포즈 시프트일 수 있다.

[0097] 뷰 합성 및 예측을 위한 상이한 방법들 및 알고리즘들이 상이한 실시예들에서 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 많은 실시예들에서, 입력으로서 합성 이미지가 생성될 합성 뷰 포즈, 및 각각이 상이한 뷰 포즈와 연관되는 복수의 입력 이미지를 취하는 뷰 합성/예측 알고리즘이 사용될 수 있다. 이어서, 뷰 합성 알고리즘은 전형적으로 텍스처 맵 및 깊이 양자를 포함할 수 있는 입력 이미지들에 기초하여 이 뷰 포즈에 대한 합성 이미지를 생성할 수 있다.

[0098] 다수의 이러한 알고리즘이 알려져 있고, 본 발명으로부터 벗어남이 없이 임의의 적합한 알고리즘이 사용될 수 있다. 그러한 접근법의 예로서, 각각의 입력 이미지에 대해 중간 합성/예측 이미지들이 먼저 생성될 수 있다. 이것은 예를 들어 먼저 이미지의 깊이 맵에 기초하여 입력 이미지에 대한 메시를 생성함으로써 달성될 수 있다. 이어서, 메시는 기하학적 계산들에 기초하여 입력 이미지의 뷰 포즈로부터 합성 뷰 포즈로 워핑(warping)/시프팅될 수 있다. 이어서, 결과적인 메시의 정점들이 중간 합성/예측 이미지 상에 투영될 수 있으며, 텍스처 맵이 이 이미지에 오버레이될 수 있다. 예를 들어, 그러한 프로세스는, 예컨대 표준 그래픽 파이프라인들로부터 알려진 정점 프로세싱 및 프래그먼트 셰이더(fragment shader)들을 이용하여 구현될 수 있다.

[0099] 이러한 방식으로, 합성 뷰 포즈에 대한 중간 합성/예측 이미지(이하, 단지 중간 예측 이미지)가 입력 이미지들 각각에 대해 생성될 수 있다.

[0100] 그 다음, 중간 예측 이미지들은 예컨대 가중 조합/합산에 의해 또는 선택 조합에 의해 함께 조합될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 합성 뷰 포즈에 대한 합성/예측 이미지의 각각의 픽셀은 가장 앞쪽에 있는 중간 예측 이미지로부터 픽셀을 선택함으로써 생성될 수 있거나, 또는 픽셀은 주어진 중간 예측 이미지에 대한 가중치가 그 픽셀에 대해 결정된 깊이에 의존하는 모든 중간 예측 이미지들에 대한 대응하는 픽셀 값의 가중 합산에 의해 생성될 수 있다. 조합 동작은 혼합 동작으로도 알려져 있다.

[0101] 따라서, 픽셀 선택기(203)는 이전 반복들에서 선택된 부분 이미지들에 기초하여 주어진 반복에서 선택된 이미지에 대한 예측을 생성할 수 있다. 그것은 예측 이미지를 선택된 이미지와 비교하고, 예를 들어, 예측 이미지와 선택된 이미지 내의 대응하는 픽셀들에 대한 차이 측정치가 임계치를 초과하는지 여부를 결정함으로써 충분히 정확하게 예측되지 않은 각각의 픽셀을 식별할 수 있다. 이어서, 부분 이미지는 이들 픽셀들만을 포함하도록 생성될 수 있고, 따라서 부분 이미지는 이전에 선택된 부분 이미지들에 의해 충분히 정확하게 예측될 수 있는 픽셀들을 포함하지 않는다. 이어서, 부분 이미지는 부분 이미지들의 세트에 추가되고, 픽셀 선택기(205)는 새로운 이미지가 선택되는 다음 반복으로 진행한다.

[0102] 일부 실시예들에서, 이미지는 이전에 선택된 부분 이미지들로부터 적어도 정확하게 예측되는 이미지로서 선택될 수 있다.

[0103] 따라서, 많은 실시예들에서, 픽셀 선택기(203)는, 뷰 소스 이미지들 각각에 대해, 픽셀 값 데이터/이미지 데이터가 이미지 신호에 포함되어야 하는 픽셀들의 세트 및 픽셀 값 데이터/이미지 데이터가 이미지 신호에 포함되지 않아야 하는 픽셀들의 세트를 나타내는 부분 이미지들을 생성할 수 있다. 주어진 소스 이미지에 대한 부분 이미지는, 제1 세트에 속하는 픽셀들의 픽셀 값들을 포함시키고 후자의 세트에 속하는 픽셀들의 픽셀 값들을 포함시키지 않음으로써, 그러나, 예컨대, 미리결정된 일정한 픽셀 값(예컨대, 0)을 대신에 포함시킴으로써, 이들 2개의 서브세트들을 간단히 나타낼 수 있다. 많은 실시예들에서, 픽셀들이 부분 이미지에 포함되거나 또는 다른 뷰포인트들에 대한 뷰들의 예측들을 개선하기 위한 그들의 능력의 평가에 기초하지 않는다는 것이, 그러나, 임의의 적합한 접근법이 사용될 수 있다는 것이, 그리고 그러한 부분 이미지들을 효율적으로 팩킹하고 통신하기 위해 설명된 접근법이 부분 이미지들을 생성하기 위한 임의의 특정 접근법에 의존하지 않는다는 것이 이해될 것이다. 또한, 픽셀 값에 대한 참조들은 주어진 픽셀에 대한 다수의 값들에 대한 참조를 포함한다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 픽셀 값은 상이한 색상 채널들, 투명도 및/또는 깊이에 대한 값들과 같은 복수의 값들을 포함하는 벡터일 수 있다.

[0104] 도 4는 이미지 생성기(205)의 일부 요소들의 예를 예시한다. 이미지 생성기(205)는 부분 이미지들을 공급받고,

이들을 더 적은 조합 이미지들로 조합하도록 진행한다. 조합은 이미지들의 세그먼트화에 그리고 세그먼트화된 부분 이미지들을 하나 이상의 세그먼트화된 조합 이미지들로 조합하는 것에 기초한다. 세그먼트화 및 조합은 상이한 크기들 및 윤곽들의 세그먼트들을 사용하는 계층적 세그먼트화 및 조합에 기초하며, 여기서 더 큰 세그먼트들은 더 작은 세그먼트들로 세분된다. 따라서, 부분 이미지들의 세그먼트화 및 조합은 계층적이고, 트리 데이터 구조 형태의 메타데이터가 조합 이미지(들)의 콘텐츠들을 나타내도록 생성된다.

[0105] 이미지 생성기(205)는 픽셀 선택기(203)로부터 부분 이미지들을 수신하는 세그먼트화기(401)를 포함한다. 세그먼트화기(401)는 부분 이미지들 각각에 대한, 그리고 그에 따라 기원적 뷰 소스 이미지들 각각에 대한 세그먼트화된 부분 이미지를 생성하도록 배열된다. 세그먼트화기(401)는 구체적으로 부분 이미지들을, 미리결정된 윤곽들의 세트로부터 선택된 윤곽들을 갖는 세그먼트들로 분할할 수 있다.

[0106] 따라서, 세그먼트 윤곽들의 세트가 선택될 수 있고, 부분 이미지의 세그먼트화는 세그먼트의 윤곽이 이들 중 하나로부터 선택되어야 한다는 제약에 기초한다. 세그먼트의 윤곽은 세그먼트의 크기 및 형상에 대응할 수 있다. 예를 들어, 세그먼트들은 직사각형이도록 제약될 수 있고, 윤곽은, 예컨대, 픽셀 단위로 측정되는 폭 및 높이(수직 및 수평 세그먼트 치수)로 정의될 수 있다.

[0107] 세그먼트 윤곽들은, 더 작은 세그먼트들이 더 큰 세그먼트들의 세분들이도록 계층적으로 관련될 수 있다. 예를 들어, 세그먼트 윤곽들의 세트는 최대 크기를 갖는 하나 이상의 세그먼트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 최대 세그먼트 윤곽은 주어진 픽셀 치수를 갖는 직사각형 세그먼트일 수 있다. 최대 세그먼트 윤곽은 구체적으로 전체 이미지와 동일할 수 있다.

[0108] 이어서, 세그먼트 윤곽들의 다음 레벨은, 예컨대, 세그먼트를 수평 분할에 의해 2개의 이등분부들로 분할하는 것과 같은, 주어진 세분을 사용하여, 최대 윤곽의 세분으로서 선택될 수 있다. 일부 실시예들에서, 복수의 세분이 사용될 수 있는데, 예컨대, 세그먼트를 수직 분할에 의해 2개의 이등분부들로 분할하는 윤곽들의 다른 세트가 생성될 수 있다. 세그먼트 윤곽들의 다음 레벨은 동일한 (또는 상이한) 세분들을 사용함으로써 생성될 수 있고, 기타 등등일 수 있다. 따라서, 가능한 세그먼트 윤곽들의 세트는 상이한 크기들 및 가능하게는 상이한 형상들의 윤곽들을 포함할 수 있다.

[0109] 세그먼트화기(401)는 부분 이미지를, 미리결정된/가능한 윤곽들의 세트로부터 선택된 윤곽들을 갖는 세그먼트들로 분할하도록 진행할 수 있다. 세그먼트들은, 일부 세그먼트들은 이미지 데이터를 제공하는 픽셀들(뿐만 아니라 가능하게는 이미지 데이터를 제공하지 않는 픽셀들)을 포함하도록, 그리고 일부 세그먼트들은 이미지 데이터를 제공하지 않는 픽셀들만을 포함하도록, 생성된다. 따라서, 어떠한 이미지 데이터도 포함하지 않는 이미지 세그먼트들 및 이미지 데이터를 포함하는 이미지 세그먼트들이 생성된다. 이어서, 이미지 데이터를 포함하지 않는 이미지 세그먼트들(미사용 세그먼트들)은 폐기될 수 있는 반면, 이미지 데이터를 포함하는 이미지 세그먼트들(사용 세그먼트들)은 조합 이미지들 중 하나에 포함될 것이다.

[0110] 따라서, 세그먼트화기는 미리결정된 윤곽들을 픽셀들의 제2 세트에 속하는 픽셀들의 영역들에 맞추어, 부분 이미지를 사용 세그먼트들 및 미사용 세그먼트들로 분할함으로써 그것을 타일링할 수 있다. 예를 들어, 세그먼트화기(401)는 전체 이미지에 대응하는 세그먼트로 시작할 수 있다. 이어서, 그것은 세그먼트를 4개의 서브세그먼트들로 분할할 수 있다. 서브세그먼트들 각각에 대해, 세그먼트화기(401)는, 세그먼트가 임의의 사용 픽셀들(부분 이미지가 이미지 데이터를 포함하는 픽셀들)을 포함하는지 여부를 결정할 수 있다. 포함하지 않은 경우, 세그먼트는 추가로 프로세싱되지는 않지만, 미사용 세그먼트로 지정된다. 그러나, 그것이 임의의 사용 픽셀들을 포함하는 경우, 세그먼트를 세분하는 프로세스가 반복된다. 프로세스는, 사용 픽셀들을 포함하는 세그먼트들이 세그먼트들에 대해 허용되는 최소 크기에 도달할 때까지 반복될 수 있다. 이미지는 이제, 미사용 픽셀들의 영역에 맞는 주어진 세그먼트 형상에 대한 최대 크기를 갖는 미사용 세그먼트들 및 사용 픽셀들을 포함하는 전형적으로 다수의 최소 크기 세그먼트들로 분할된다. 세그먼트화기(401)는 이제, 예컨대 더 큰 세그먼트의 모든 세분들이 사용 픽셀들을 포함하는 경우에 더 작은 세그먼트들을 더 큰 세그먼트들로 반복적으로 조합함으로써, 사용 픽셀들을 갖는 최소 크기 세그먼트들을 더 큰 세그먼트들로 조합하도록 진행할 수 있다. 이는 더 큰 사용 세그먼트들을 생성할 것이며, 따라서 프로세스는 사용 세그먼트들의 세트 및 미사용 세그먼트들의 세트를 생성할 것이다.

[0111] 일부 실시예들에서, 주어진 세그먼트의 다수의 세분들이 가능할 수 있고, 세그먼트화기(401)는, 예를 들어 상이한 세그먼트들 내의 사용 픽셀들의 밀집도 사이의 최고 차이를 야기하는, 즉 최대 불균형을 야기하는 세분을 선택하는 것과 같이, 주어진 기준을 사용하여 이들 사이에서 선택할 수 있다.

[0112] 계층적으로 세그먼트화된 부분 이미지를 생성하기 위한 많은 다른 접근법들 또는 알고리즘들이 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0113] 세그먼트화기(401)는 모든 뷰 소스 이미지들에 대하여 세그먼트화된 부분 이미지들을 생성하도록 진행할 수 있고, 이어서 이들 세그먼트화된 부분 이미지들은 하나 이상의 조합 부분 이미지들을 생성하도록 배열된 조합기(403)에 공급된다. 하기의 설명은 단일의 조합 부분 이미지의 생성에 초점을 맞출 것이지만, 많은 실시예들에서, 복수의 부분 이미지들이 생성될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0114] 조합기(403)는 구체적으로 복수의 부분 이미지들에 대해 생성된 사용 세그먼트들을 단일의 조합 이미지에 포함시킬 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 조합기(403)는, 예컨대, 사용 세그먼트들이 최대 영역을 커버(cover)하는 세그먼트화된 부분 이미지와 같은 하나의 세그먼트화된 부분 이미지를 초기의 조합 부분 이미지로서 선택함으로써 시작될 수 있다. 이어서, 조합기(403)는 제2의 세그먼트화된 부분 이미지를 선택하고, 제2의 세그먼트화된 부분 이미지의 사용 세그먼트들로 조합 부분 이미지의 미사용 세그먼트들을 채우도록 진행할 수 있다. 예를 들어, 조합기(403)는 제2의 세그먼트화된 부분 이미지 내의 각각의 사용 세그먼트를 순차적으로 선택할 수 있고, 이들 각각에 대해, 동일한 윤곽을 갖는 조합 부분 이미지 내의 미사용 세그먼트를 식별할 수 있다. 이어서, 제2의 세그먼트화된 부분 이미지의 사용 세그먼트는 (예컨대, 픽셀 값들을 복사함으로써) 조합 부분 이미지 내의 미사용 세그먼트 내로 이동되고, 그 후에 이는 사용 세그먼트로서 지정된다. 이어서, 조합기(403)는 제3의 세그먼트화된 부분 이미지를 선택하도록 진행하고, 이것의 사용 세그먼트들을 조합 부분 이미지의 미사용 세그먼트들 내에 포함시키도록 진행할 수 있다. 이 접근법은, 세그먼트화된 부분 이미지들 모두가 프로세싱될 때까지, 또는 조합 부분 이미지 내에 이용가능한 적합한 미사용 세그먼트가 없을 때까지, 세그먼트화된 부분 이미지들에 대해 반복될 수 있으며, 이 경우에 새로운 조합 부분 이미지가 개시될 수 있다.

[0115] 많은 실시예들에서, 예컨대, 더 양호한 맞춤을 제공하도록 세그먼트들을 조합 또는 분할하는 것을 포함하는, 세그먼트화된 부분 이미지들의 세그먼트들을 조합하는 것에 대한 더 양호한 최적화를 제공하고자 시도하는 더 복잡한 알고리즘이 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0116] 따라서, 조합 부분 이미지는 복수의 부분 이미지들로부터의 사용 세그먼트들을 포함한다. 세그먼트들의 일부는 조합 부분 이미지 내에서, 세그먼트화된 부분 이미지 내의 위치와 동일한 위치에 위치될 수 있는 반면, 다른 세그먼트들은 조합 부분 이미지의 미사용 세그먼트에 맞춰지도록 이동되었을 수 있다.

[0117] 따라서, 조합기(403)는, 각각의 사용 세그먼트에 대하여, 세그먼트에 대한 기원 또는 소스를 나타내는 기원 또는 소스 데이터를 저장할 수 있다. 구체적으로, 기원 데이터는 세그먼트가 선택되었던 세그먼트화된 부분 이미지뿐만 아니라, 전형적으로 조합 부분 이미지 내의 세그먼트의 위치와 세그먼트화된 부분 이미지 내의 위치 사이의 차이를 반영하는 데이터를 나타낼 수 있다.

[0118] 따라서, 조합기(403)는, 상이한 크기들의 세그먼트들로 세그먼트화되고 세그먼트들이 상이한 세그먼트화된 부분 이미지들로부터의 픽셀 값들을 포함하는 조합 부분 이미지를 생성할 수 있다. 도 5는 조합 부분 이미지의 예를 예시하고, 도 6은 도 5의 조합 부분 이미지의 섹션에 대한 클로즈업(close up)을 예시한다.

[0119] 조합 부분 이미지를 생성하는 데 사용될 수 있는 알고리즘의 특정 예는 하기와 같다:

[0120] 1. 최대 노드 크기를, 최대한으로 최소 프레임의 폭 또는 높이인 2의 최대 거듭제곱으로 설정함(1080p에 대해 1024).

[0121] 2. 블록들을 그 가운데에서 수평으로 또는 수직으로 분할하는 것과 같이, 상이한 스케일들에 대해 동일한 세분들로, 2의 거듭제곱들, 예컨대 (8, 8), (16, 8), (8, 16), (16, 16), (32, 8) 등을 사용하여 최소 노드 크기에서부터 최대 노드 크기까지의 스케일 불변 노드 타입들의 세트를 생성함.

[0122] 3. 모든 소스 뷰 및 팩킹된 뷰 프레임 크기들을 열거함.

[0123] 4. 증가하는 프레임 크기 순서로:

[0124] a. 직사각형 상자들의 제1 목록을 유지하고 전체 프레임에 대해 상자를 삽입함.

[0125] b. 비어있는 상태로 시작하는 상자들의 제2 목록을 유지함.

[0126] c. 반복적으로, 제1 목록이 빌 때까지,

[0127] i. 목록에서 직사각형을 취함.

[0128] ii. 직사각형에 맞는 최대 노드 타입을 찾음.

[0129] iii. 직사각형을 타일링하고, 상자들을 제2 목록에 추가함.

[0130] iv. 임의의 나머지 픽셀들을 직사각형들로 분할하고 제1 목록에 추가함.

[0131] d. 제2 목록 내의 상자들에 따라 단일 세분을 포함하는 프레임 크기에 대한 노드 타입을 생성함.

[0132] 생성된 조합 부분 이미지들은, 조합 부분 이미지(들)를 공급받는 이미지 신호 생성기(405)에 공급된다. 따라서, 세그먼트화기(401) 및 조합기(403)는 하나 이상의 조합 부분 이미지들을 제공하는 이미지 소스(407)를 형성하며, 이때 조합 부분 이미지들 각각은 상이한 크기들의 세그먼트들로 분할되고, 일부 세그먼트들은 사용되며 뷰 소스 이미지로부터의 이미지 데이터를 포함하고, 다른 세그먼트들은 미사용되며 뷰 소스 이미지로부터의 이미지 데이터를 포함하지 않는다.

[0133] 이미지 신호 생성기(405)는 조합 부분 이미지를 포함하는 이미지 신호를 생성하도록 배열되고, 구체적으로 인코더(207)를 포함하고/그에 대응할 수 있다.

[0134] 그러나, 이미지 데이터에 더하여, 이미지 생성기(205)는 이미지 신호 생성기(405)에 공급되고 또한 이미지 신호에 포함되는 메타데이터를 생성하도록 배열되는 메타데이터 생성기(409)를 추가로 포함한다.

[0135] 메타데이터는 조합 부분 이미지(들)의 이미지 데이터 콘텐츠를 나타내도록 생성되고, 구체적으로 조합 부분 이미지의 세그먼트화뿐만 아니라 조합 부분 이미지 내의 개별 세그먼트와 세그먼트화된 부분 이미지들 내의 개별 세그먼트 사이의 관계를 나타낼 수 있다.

[0136] 이미지 데이터 및 메타데이터는 조합 부분 이미지의 세그먼트화를 반영하는 트리 데이터 구조에 따라 구조화된다. 트리 데이터 구조의 예가 도 7에 예시되어 있다. 메타데이터는 구체적으로 트리 데이터 구조를 포함하고, 여기서 각각의 노드는 조합 부분 이미지의 세그먼트에 링크된다. 주어진 세그먼트에 링크된 세그먼트는 정의된 사용 세그먼트 또는 미사용 세그먼트 중 어느 하나일 수 있거나, 또는 복수의 이러한 것들의 조합일 수 있는데, 즉, 노드는, 이미지 내에 형성된 사용 조합 부분 이미지 또는 미사용 조합 부분 이미지 중 하나와, 또는 복수의 인접 세그먼트들의 조합된 윤곽 및 위치와 동일한 윤곽 및 위치를 갖는 조합 부분 이미지 내의 세그먼트에 링크될 수 있다. 각각의 노드는, 그것이 한 세그먼트 또는 조합기(403)에 의해 조합 부분 이미지 내에 생성 및 포함되었던 세그먼트들의 세트의 인접한 복수의 세그먼트들의 조합에 대응하는 영역에 링크된다는 점에서, 세그먼트에 링크될 수 있다.

[0137] 트리 데이터 구조의 노드는 분기 노드 또는 리프 노드 중 어느 하나이다.

[0138] 분기 노드는 하나 또는 전형적으로 더 많은 자식 노드들을 갖는 부모 노드이다. 분기 노드의 자식 노드들은 분기 노드의 세그먼트의 세분에 따른 분기 노드의 세그먼트의 서브세그먼트들을 표현한다.

[0139] 따라서, 예를 들어, 분기 노드는 조합 부분 이미지 내의 주어진 위치에서의, 말하자면, 100x200 픽셀들의 세그먼트에 링크될 수 있다. 분기 노드는 세그먼트를 4개의 동일한 세그먼트들로 분할하는 세분과 링크될 수 있으며, 따라서 세그먼트는 크기 25x50 픽셀들의 4개의 코너(corner) 세그먼트들로 세분될 수 있다. 이들 세그먼트들 각각에 대하여, 트리 데이터 구조는 분기 노드의 자식 노드를 포함할 수 있다.

[0140] 따라서, 분기 노드들은 세그먼트들의 더 작은 세그먼트들로의 분할들을 표현한다.

[0141] 리프 노드는 자식 노드들을 갖지 않으며, 따라서 추가로 세분되지 않는 조합 부분 이미지의 세그먼트에 대응한다. 따라서, 리프 노드들은 조합기(403)에 의해 생성되는 사용 세그먼트 및 미사용 세그먼트에 대응할 수 있다.

[0142] 예를 들어, 상기 예에서, 4개의 25x50 픽셀 세그먼트들이 조합기(403)에 의해 사용 세그먼트 또는 미사용 세그먼트로서 생성되는 경우, 그들은 추가로 세분되지 않을 것이고, 따라서 자식 노드들을 갖지 않을 것이다.

[0143] 그러나, 예를 들어, 25x50 픽셀 세그먼트들 중 하나가, 말하자면, 하나의 사용 세그먼트 및 하나의 미사용 세그먼트를 커버하는 경우, 이러한 세그먼트에 대한 노드는, 리프 노드인 것 대신에, 2개의 자식들(사용 세그먼트에 대한 리프 노드에 대응하는 하나 및 미사용 세그먼트에 대한 리프 노드에 대응하는 하나)을 갖는 분기 노드일 것이다.

[0144] 분기 노드들은 조합 부분 이미지에서 추가로 세분되고 하나의 사용 세그먼트 또는 하나의 미사용 세그먼트와 직접 매칭하지 않는 세그먼트들에 대응하는 반면, 리프 노드들은 세분되지 않지만 사용 세그먼트 또는 미사용 세

그먼트 중 어느 하나에 직접 링크된다.

[0145] 따라서, 리프 노드 리프는 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하지 않는 세그먼트에 링크된, 즉, 미사용 세그먼트에 링크된 미사용 리프 노드, 또는 제1 이미지가 이미지 데이터를 포함하는 세그먼트에 링크된, 즉, 조합 부분 이미지의 사용 세그먼트에 링크된 사용 리프 노드 중 어느 하나이다.

[0146] 따라서, 트리 데이터 구조는 조합 부분 이미지 및 그에 대한 세그먼트화와 직접 매칭되는 구조 및 구성을 갖는다. 트리 데이터 구조는 조합 부분 이미지 내의 각각의 생성된 사용 세그먼트 및 미사용 세그먼트에 대한 리프 노드를 포함한다. 트리 데이터 구조는, 상이한 부분 이미지들로부터의 세그먼트들을 조합 부분 이미지 내에 함께 효율적으로 팩킹하기 위해 수행되는 세그먼트화 및 구체적으로 세그먼트들의 세분들을 정의하는 다수의 분기 노드들을 추가로 포함한다.

[0147] 메타데이터 생성기(409)는 트리 데이터 구조를 나타내는 메타데이터를 생성하며, 구체적으로 각각의 노드가 분기 노드인지, 사용 리프 노드인지, 또는 미사용 리프 노드인지를 나타내는 메타데이터를 생성한다. 메타데이터는 이미지 신호 생성기(405)에 공급되고 이미지 신호에 포함된다.

[0148] 많은 실시예들에서, 트리 데이터 구조의 루트 노드는 전체 조합 부분 이미지에 대응하는 세그먼트와 링크될 수 있다. 이것은 하나의 트리 데이터 구조가 전체 이미지에 대한 정보를 제공하는 효율적인 접근법을 제공할 수 있다. 따라서, 많은 실시예들에서, 하나의 트리 데이터 구조가 각각의 조합 부분 이미지에 대해 제공될 수 있다.

[0149] 트리 데이터 구조는 조합 부분 이미지의 세그먼트화, 및 사용 세그먼트 또는 미사용 세그먼트로서의 세그먼트들의 할당을 나타낸다. 추가로, 많은 실시예들에서, 트리 데이터 구조는 세그먼트들에 대한 추가 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로, 메타데이터는, 각각의 리프 노드에 대하여, 대응하는 세그먼트에 대한 하나 이상의 속성들을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다.

[0150] 상이한 실시예들에서, 상이한 데이터가 포함될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 사용 세그먼트들에 대하여, 사용 픽셀들인 픽셀들의 세그먼트 내에서의 비율, 즉, 그것이 띄엄띄엄 팩킹된 세그먼트인지 또는 조밀하게 팩킹된 세그먼트인지의 표시가 제공될 수 있다.

[0151] 그러나, 대부분의 실시예들에서, 메타데이터는, 리프 노드에 링크된 사용 세그먼트에 대한 기원인 부분 이미지 및 뷰 소스 이미지의 적어도 일부 사용 리프 노드들에 대한 표시를 포함한다. 많은 실시예들에서, 메타데이터는 또한, 조합 부분 이미지 내의 세그먼트의 위치와 기원적 뷰 소스 이미지/부분 이미지 내의 위치 사이의 위치 차이(예컨대, 회전/배향을 포함함)의 표시를 포함한다. 예를 들어, 병진 정보가 사용 세그먼트들에 대해 포함될 수 있다. 이 접근법은, 이러한 방식으로, 조합 부분 이미지의 콘텐츠들의 매우 효율적인 통신을 그리고 기원적 부분 이미지들을 제공하기 위해 이것이 어떻게 팩킹해제될 수 있는지를 제공할 수 있다.

[0152] 일부 실시예들에서, 명시적인 기원 데이터는 사용 세그먼트들/리프 노드들 중 일부에 대해서만 포함될 수 있다. 예를 들어, 명시적인 기원 데이터의 부재는 조합 부분 이미지에 대한 그리고 동일한 위치에서의 세그먼트에 대한 기본 부분 이미지의 디폴트 기원을 나타낼 수 있다. 더 진보된 예로서, 다수의 예측들이 생성되고, 메타데이터는 기원 데이터 또는 예측들 중 하나의 예측의 선택을 포함한다.

[0153] 실제로, 전형적으로는, 개선된 유연성 및 적응성을 제공하기 위해 적어도 하나의 세그먼트에 대해 적어도 일부 기원 데이터를 메타데이터/이미지 신호 내에 포함시키는 것이 바람직한 반면, 다른 실시예들에서는, 이미지 신호 및 메타데이터가 어떠한 기원 데이터도 전혀 포함하지 않는 것이 가능하다.

[0154] 일부 실시예들에서, 기원 데이터는, 예를 들어, 이미지 신호와 별개로, 예컨대 다른 수단을 통해 제공될 수 있다. 전형적으로, 예컨대, 비디오 프레임들에 대해서, 이미지 세그먼트화는 개별 이미지 프레임 콘텐츠 변경들보다 훨씬 더 느릴 수 있고, 동일한 이미지 세그먼트화가 다수의 프레임들에 대해, 그리고 가능하게는 매우 많은 수의 프레임들에 대해 사용될 수 있다. 그러한 예에서, 비디오 프레임들을 포함하는 이미지 신호는 고속 통신 채널을 통해 통신될 수 있는 반면, 기원 데이터는 완전히 별개의 신호로 제공되고 상이한 통신 채널을 통해 통신될 수 있다.

[0155] 일부 실시예들에서는, 이미지 신호 송신기가 어떠한 기원/소스 표시 데이터도 전혀 송신하지 않는 것이 가능하다. 예를 들어, 위치 또는 위치 차이 데이터는 전형적으로, 세그먼트들이 부분 이미지들로부터 조합 이미지로 이동될 수 있는 실시예들에 대해서만 적절하다. 일부 실시예들에서, 부분 이미지로부터의 조합 이미지의 생성은, 세그먼트들이 이동되지 않고 따라서 위치 기원 정보가 요구되거나 적절하지 않도록 하는 것일 수 있다. 그

러한 접근법이 조합 이미지 내의 세그먼트들의 덜 효율적인 팩킹을 야기할 수 있지만, 일부 응용들에서는, 그것이 감소된 복잡성 및 용이한 프로세싱을 야기할 수 있기 때문에 유리할 수 있다. 이는, 예를 들어, 가장 관련있는 장면 정보가 상이한 부분 이미지들의 상이한 그리고 특정한 영역들에 존재하는 경향이 있는 응용들에 적합할 수 있다.

[0156] 또한, 일부 실시예들에서, 소스/기원 이미지의 표시들은 뷰 소스 이미지들 모두에 대해서는 필요하지 않거나, 또는 실제로 일부 실시예들의 경우에는, 뷰 소스 이미지들 중 어떤 것에 대해서도 필요하지 않을 수 있다. 예를 들어, 뷰 소스 이미지들 내의 세그먼트들의 위치들 또는 기원들과 조합 이미지(들) 내의 세그먼트들의 위치 또는 순서 사이의 미리결정된 관계가 적용될 수 있으며, 이러한 관계는, 이미지 신호 또는 메타데이터가 관계를 나타내도록 요구하지 않으면서, 이미지 신호 송신기 및 이미지 신호 수신기 둘 모두에 의해 각각 따로 그리고 개별적으로 적용될 수 있다. 일부 그러한 경우들에서는, 어떠한 기원 데이터도 전혀 통신될 필요가 없다.

[0157] 특정 예로서, 조합 이미지의 고정 영역이 부분 이미지들 각각에 할당될 수 있는데, 예를 들어, 조합 이미지의 50%에 대응하는 영역이 제1 이미지에 할당될 수 있고, 조합 이미지의 25%에 대응하는 영역이 제2 이미지에 할당될 수 있고, 조합 이미지의 15%에 대응하는 영역이 제3 이미지에 할당될 수 있고, 조합 이미지의 10%에 대응하는 영역이 제4 이미지에 할당될 수 있는 것과 같다. 픽셀 선택/세그먼트 생성은, 선택되는 픽셀들/생성되는 세그먼트들의 수가 (완벽하지 않은 팩킹을 허용하기에) 적합한 마진(margin)으로 그 이미지에 할당된 조합 이미지의 비율보다 낮아야 한다는 요건의 영향을 받을 수 있다. 이어서, 조합 이미지로의 세그먼트들의 팩킹은 그 부분 이미지의 세그먼트들에 대해 할당된 영역들로의 세그먼트들의 할당에 영향을 받을 수 있다. 조합 이미지의 팩킹의 전체적인 표현은 설명된 바와 같은 계층적 표현에 의한 것일 수 있고, 세그먼트 위치에 대한 알려진 제약들로 인해, 어떠한 추가의 이미지 기원 데이터도 요구되지 않을 것이다.

[0158] 일부 실시예들에서, 요건들, 제약들, 및 접근법들의 다양한 조합들이 활용될 수 있다. 예를 들어, 더 많은 팩킹 제약들이 부과될 수 있게 하는 더 유연한 팩킹을 허용하기 위해, 조합 이미지는 부분 이미지보다 더 클 수 있다(예컨대, 팩킹은 세그먼트들의 위치들이 유지되고 각각의 부분/소스 이미지가 그 이미지에 할당된 특정 영역들에 제약되도록 하는 것일 수 있음).

[0159] 일부 실시예들에서, 특별한 알려진 또는 가정된 이미지 특성들이, 소스 이미지들 내의 세그먼트들의 위치들 또는 시퀀스들과 조합 이미지(들) 내의 세그먼트들의 순서 또는 위치 사이의 적합한 미리결정된 관계들을 결정하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 장면이 주어진 송신 전체에 걸쳐 정적이라고 고려되는 것이면서, 이때 변경들은 장면의 하나의 영역(예컨대, 극장 안의 무대) 내에서 주로 발생하는 경우, 상이한 뷰 소스 이미지들 내의 이러한 영역에 대응하는 특정 영역들이 식별되어 이미지 신호 송신기 및 이미지 신호 수신기 둘 모두에 알려질 수 있는 미리결정된 관계를 결정하는 데 사용될 수 있으며, 예컨대, 상이한 부분 이미지들 내의 식별된 영역은 미리결정된/알려진 관계로 조합 이미지 내의 상이한 영역들에 할당될 수 있다.

[0160] 따라서, 대부분의 실시예들에서, 조합 이미지의 세그먼트들 중 하나 이상에 대한 (구체적으로 사용 리프 노드에 의해 표현되는 적어도 하나의 세그먼트에 대한) 뷰 이미지 소스를 나타내는 기원 데이터 및/또는 뷰 이미지 소스 내의 위치를 포함하는 것이 바람직할 것이다. 이러한 접근법은 많은 실시예들에서 더 유연하고 효율적인 접근법을 허용할 것이다. 그러나, 이는 종종 유리할 수 있지만, 모든 실시예들에서 필요하거나, 필수적이거나, 요구된다는 것은 결코 아니다.

[0161] 일부 실시예들에서, 세그먼트들의 단지 하나의 가능한 세분만이 가능할 수 있다. 예를 들어, 직사각형 세그먼트의 세분은 항상, 수직 및 수평 중심선들을 따라 분할함으로써 생성되는 4개의 서브세그먼트들로 일 수 있다. 그러한 경우들에서, 메타데이터는 주어진 분기 노드에 대해 사용되는 세분에 대한 어떠한 추가 정보도 포함하지 않을 수 있다.

[0162] 그러나, 많은 실시예들에서, 부분 이미지들의 세그먼트화는 상이한 세분들이 사용될 수 있게 할 수 있으며, 구체적으로 세분은 허용된 세분들의 세트로부터 선택될 수 있다. 그러한 경우에, 메타데이터는, 분기 노드들 중 하나 이상에 대해, 자식 노드들의 세그먼트들을 생성하기 위해 분기 노드의 세그먼트에 적용되는 세분의 표시를 포함할 수 있다.

[0163] 구체적으로, 세그먼트화는, 예를 들어, 수직 중심 분할에 의해 2개의 이등분부들로 분할하는 것, 수평 중심 분할에 의해 2개의 이등분부들로 분할하는 것, 수직 및 수평 중심 분할에 의해 4개의 사등분부들로 분할하는 것 등과 같은, 허용가능한 세분들의 세트로부터 선택되는 세분들에 기초할 수 있다. 이어서, 메타데이터는, 주어진 분기 노드에 대해, 허용가능한 세분들의 세트 중 어느 세분이 분기 노드의 세그먼트에 대해 사용되었는지를

나타내는 데이터를 포함할 수 있다.

[0164] 더 복잡한 세분들이 사용될 수 있다는 것, 그리고 세분들이 상이한 형상들 및 윤곽들을 가질 수 있는 세그먼트들의 속성들에 의존할 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예로서, 도 8에 예시된 바와 같이, (40, 40) 픽셀 세그먼트/노드를 2개의 (40, 20) 세그먼트들/노드들 또는 2개의 (10, 40) 세그먼트들/노드들 및 1개의 (20, 40) 세그먼트/노드로 분할하는 것이 가능할 수 있다. 따라서, 40x40 세그먼트/노드는 2개의 세분들을 갖는다. 40x20 세그먼트/노드는, 예컨대 2개의 20x20 세그먼트들/노드들로, 단일 세분만을 가질 수 있다. 따라서, 허용가능한 세분들의 세트는 또한 특정 세그먼트에 그리고 구체적으로 윤곽(크기 및/또는 형상)에 의존할 수 있다.

[0165] 설명된 예들에서, 시스템은, 최소 노드 크기/세그먼트까지 재귀적으로 세분될 수 있는 세그먼트들을 사용한다. 따라서, 예들에서, 세그먼트들은 모두 최소 크기의 세그먼트들의 조합으로서 생성될 수 있는 윤곽들을 가질 수 있다. 구체적으로, 임의의 주어진 세그먼트는 최소 크기의 세그먼트들에 의해 타일링될 수 있다. 세그먼트들은 최소 크기의 하나의 (또는 가능하게는 더 많은) 세그먼트들에 대응하는 기본 빌딩 블록(basic building block)을 조합함으로써 생성되는 것으로 보일 수 있다. 그러한 접근법은 다음을 포함하는 다수의 이점들을 가질 수 있다:

[0166] • 비디오 인코더에 의한 (HEVC 코딩 블록 트리들과 같은) 블록 정렬의 개선

[0167] • 세그먼트화가 더 적은 데이터로 표현될 수 있기 때문에 요구되는 메타데이터의 양의 감소

[0168] 많은 실시예들에서, 메타데이터 생성기(409)는 또한, 조합 부분 이미지들을 팩킹해제하는 데 사용하기 위해 이미지 신호 수신기(300)에 송신될 수 있는 구성 정보를 생성하도록 배열될 수 있다.

[0169] 구체적으로, 많은 실시예들에서, 이미지 신호 송신기(200)는 조합 부분 이미지들에 대한 트리 데이터 구조 및 세그먼트화에 대한 제약 파라미터들을 생성할 수 있다. 많은 실시예들에서, 메타데이터는 모든 다른 세그먼트들에 대한 기초를 형성하는 최소 세그먼트의 표시를 포함하도록 생성될 수 있다.

[0170] 다른 예로서, 많은 실시예들에서, 메타데이터는 노드들/세그먼트들에 대해 어떤 세분들이 가능한지의 표시를 포함하도록 생성될 수 있다. 예를 들어, 허용가능한 세분들의 하나 이상의 세트들은, 분할되고 있는 세그먼트에 대한 (예컨대, 형상과 같은) 윤곽 데이터 및 특정 세분을 위해 형성될 서브세그먼트들에 대한 윤곽 데이터를 제공함으로써 정의될 수 있다. 각각의 세분은 식별자를 할당받을 수 있고, 후속하여 이러한 식별자는 분기 노드들에 대한 특정 세분을 나타낼 때 사용될 수 있다.

[0171] 이미지 신호에 대한 데이터를 생성할 때의 메타데이터의 표현, 인코딩, 및 구조화는 임의의 적합한 접근법 및 알고리즘을 사용하여 달성될 수 있다.

[0172] 많은 실시예들에서, 트리 데이터 구조를 나타내는 메타데이터는 유리하게는, 트리 데이터 구조의 노드들 중 일부 및 전형적으로 모두에 대한 노드 데이터 블록들의 순서화된 시퀀스를 갖는 데이터 스트림으로서 생성될 수 있다. 예를 들어, 트리 데이터 구조의 트리에 걸친 파싱(parsing)의 순서는 미리결정될 수 있고, 노드 데이터 블록들은 그 순서로 순차적으로 제공될 수 있다.

[0173] 각각의 노드 데이터 블록은 그 노드에 관련된 데이터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 분기 노드에 대한 노드 데이터 블록은 적용되는 세분을 나타낼 수 있다. 리프 노드에 대한 노드 데이터 블록은 그것이 사용 리프 노드인지 또는 미사용 리프 노드인지를 나타낼 수 있고, 사용 리프 노드에 대한 노드 데이터 블록은, 예컨대 다수의 기원하는 부분 이미지/뷰 소스 이미지 및 기원하는 부분 이미지 내의 세그먼트에 대한 위치 표시를 제공함으로써 (예컨대, 디폴트 이미지/위치가 아닌 경우) 세그먼트의 기원을 추가로 나타낼 수 있다.

[0174] 예를 들어, 데이터 스트림은 전체 이미지에 대응하는 루트 노드에 대한 노드 데이터 블록으로 시작할 수 있다. 이는 세분 및 그에 따른 다수의 자식 노드들을 나타낼 수 있다. 루트 노드 데이터 블록에는 제1 자식 노드에 대한 노드 데이터 블록이 뒤따라질 수 있다. 이것이 분기 노드이면, 노드 데이터 블록은 세분들을 나타낼 수 있다. 이어서, 다음 노드 데이터 블록은 이러한 노드의 제1 자식 노드에 대한 것일 수 있다. 이것은, 제1의 직면하는 리프 노드에 대한 노드 데이터 블록이 포함될 때까지 계속될 수 있다. 이어서, 순서는 제1 리프 노드의 부모 노드에 대한 다음 자식 노드 등으로 갈 수 있다. 따라서, 이러한 예에서, 노드 데이터 블록들은, 트리의 파싱이, 하나의 수직 경로가 완료되었을 때에만 수평 시프트들이 발생하는 실질적으로 수직 방향으로 수행되는 순서로 배열된다. 다른 실시예들에서, 순서화는 수평 파싱에 초점을 맞출 수 있다. 예를 들어, 주어진 계층 레벨에서의 모든 노드들에 대한 노드 데이터 블록들이 제공되고, 다음 계층 레벨에서의 모든 노드 데이터 블

록들이 뒤따라지는 등이다.

[0175] 일부 실시예들에서, 메타데이터 생성기(409)는 노드 데이터 블록들의 시퀀스의 순서의 표시를 메타데이터 내에, 예컨대, 초기 구성 데이터의 부분으로서 추가로 포함시키도록 배열될 수 있다. 이는 유연하고 적응가능한 접근법을 허용할 수 있으며, 예컨대, 이미지 신호 송신기(200)가 트리 데이터 구조의 특정 특성들에 따라 순서를 적응하게 할 수 있다.

[0176] 노드 데이터 블록들의 구조화된 시퀀스를 사용할 때, 이미지 신호 수신기(300)는 일부 실시예들에서, 세그먼트 속성 표시들을 노드 데이터 블록들 사이에 삽입시키도록 또는 그들을 노드 데이터 블록들 내에 포함시키도록 배열될 수 있다. 그러한 세그먼트 속성 표시는, 예컨대, 새로운 세그먼트 속성 표시가 수신될 때까지, 뒤따르는 노드 데이터 블록들의 노드들의 세그먼트들과 연관된 속성의 표시를 제공할 수 있다. 따라서, 각각의 노드 데이터 블록에 특정 속성을 정의하기보다는, 대체/업데이트 표시가 수신될 때까지 적용가능한 공통 표시가 포함될 수 있다. 세그먼트 속성 표시는 노드 데이터 블록 내에 제공될 수 있는데, 즉, 노드 데이터 블록 내의 데이터 값은 노드 데이터 블록 전에 또는 후에 적용되는 세그먼트 속성 표시라고 고려될 수 있다(즉, 그것은 현재 노드 데이터 블록의 노드에 적용되거나 또는 뒤따르는 노드(들)에만 적용될 수 있음).

[0177] 따라서, 주어진 세그먼트 속성 표시는 후속 노드 데이터 블록들(뿐만 아니라 현재 노드 데이터 블록)에, 그리고 전형적으로 다른 세그먼트 속성 표시가 수신될 때까지, 적용가능할 것이다.

[0178] 세그먼트 속성 표시는 구체적으로 후속 노드 데이터 블록들에 대한 뷰 소스 이미지 표시 및/또는 뷰 소스 이미지 위치 표시를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 뒤따르는 노드 데이터 블록들이, 말하자면, 부분 이미지 번호 3에 속하고, 말하자면, 주어진 수의 수평 및 수직 픽셀들의 병진 벡터에 의해 오프셋되는 세그먼트들에 관련된다는 것을 나타내는 세그먼트 속성 표시가 포함될 수 있다.

[0179] 그러한 접근법은 매우 효율적인 데이터 표현을 제공할 수 있다.

[0180] 따라서, 일부 실시예들에서, 설명된 시스템은 블록 트리 구조를 사용하여 부분 뷰들을 팩킹할 수 있다. 이 접근법은 병렬 프로세싱에 매우 적합할 수 있다. 그것은 또한 메타데이터의 효율적인 표현을 허용할 수 있고, 예컨대 HEVC와 같은 후속 블록 기반 이미지 인코딩에 적합한 블록들을 제공할 수 있다.

[0181] 트리 데이터 구조를 인코딩하기 위한 특정 접근법은 하기와 같을 수 있다:

[0182] 1. 뷰 번호 = 0, 병진 = (0, 0)을 정의하는 세그먼트 속성 표시를 인코딩함으로써 초기화함

[0183] 2. 각각의 노드에 대해: 하기를 인코딩함: 사용 리프| 미사용 리프| 분기(삼진 또는 2개의 비트들)

[0184] a. 사용 리프일 때:

[0185] i. 하기를 인코딩함: 뷰 번호가 변경됨? (1 비트)

[0186] ii. 하기를 인코딩함: 병진이 변경됨? (1 비트)

[0187] iii. 뷰 번호가 변경될 때: 뷰 번호를 인코딩함(uint8 또는 uint16)

[0188] iv. 병진이 변경될 때: 병진을 인코딩함(int16 쌍)

[0189] b. 분기일 때:

[0190] i. 세분을 인코딩함

[0191] 병진 (x, y)는 최소 노드 폭 및 높이로 분할될 수 있다.

[0192] 각각의 노드 데이터 블록은 4-비트 코드로서 표현될 수 있는 노드 코드를 포함할 수 있다:

[0193]
```
enum NodeCode {
```

[0194]
```
    bits                = 4,
```

[0195]
```
    leaf                = 0b1100,
```

[0196]
```
    view_bit            = 0b0001,
```

[0197]
```
    translation_bit = 0b0010,
```

[0198] muted = leaf - 1,

[0199] max_subdiv = muted

[0200] };

[0201] 이는 하기의 노드 코드들을 생성할 수 있다:

코드	설명
0000_2 (0)	세분 0
0001_2 (1)	세분 1
…	…
1010_2 (10)	세분 10
1011_2 (11)	미사용 리프
1100_2 (12)	속성들을 갖는/갖지 않는 리프
1101_2 (13)	뷰 속성을 갖는 리프
1110_2 (14)	병진 속성을 갖는 리프
1111_2 (15)	속성들 둘 모두를 갖는 리프

[0202]

[0203] 메타데이터의 인코딩은, 구체적으로, CABAC(Context-adaptive Binary Arithmetic Coding) 코딩과 같은 산술 코딩에 의한 것일 수 있다.

[0204] 이 접근법은, 이미지들이 비디오 시퀀스의 프레임들에 대응하는 예들에서의 임의의 적합한 이미지 인코더 또는 비디오 인코더와 함께 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0205] 그러나, 세그먼트들 및 노드들을 비디오 코덱의 코딩 블록 트리와 정렬함으로써 유리한 성능이 달성될 수 있다. 이러한 (다중-레벨) 블록 정렬은 텍스처 및 깊이 비트레이트를 감소시킬 수 있다. 또한, 메타데이터 비트레이트는 (클라이언트 디바이스가 이러한 정보에 대한 액세스를 갖는 상황들에서) 코딩 블록 트리의 구조로부터 노드 세분들 및/또는 기원 데이터에 대한 예측들을 도출함으로써 감소될 수 있다.

[0206] 따라서, 이미지 신호 수신기(300)는 세그먼트화 및 세그먼트화된 조합 부분 이미지들이 어떻게 기원적 부분 이미지들로부터 생성되는지를 정의하는 트리 데이터 구조와 함께 세그먼트화된 조합 부분 이미지들을 포함하는 이미지 신호를 수신할 수 있다. 이미지 검색기(303)는 이어서, 메타데이터에 기초하여 수신된 세그먼트화된 조합 부분 이미지로부터 관련 세그먼트들을 추출함으로써 그리고 그들을 부분 이미지들 내에 나타낸 바와 같이 위치 설정함으로써 기원적 부분 이미지들을 재생성할 수 있다. 따라서, 이미지 검색기(303)는 기원적 부분 이미지들을 렌더링을 위해 제1 렌더러(305)에 제공하도록 진행할 수 있다.

[0207] 따라서, 이미지 검색기(303)는 트리 데이터 구조를 적합한 순서로 트래버싱(traversing)하여, 각각의 디코딩된 블록/세그먼트를 표시된 부분 이미지로 복사할 수 있다. 각각의 세그먼트의 크기 및 위치는 트리 데이터 구조로부터 알려지고, 부분 이미지 내의 위치는 병진/위치 메타데이터로 인해 알려진다.

[0208] 다른 실시예들에서, 예컨대, 제2 렌더러(307)는 트리 데이터 구조를 직접 파싱하고, 부분 뷰들을 먼저 생성하지 않으면서, 조합 부분 이미지로부터 각각의 사용 리프 노드/사용 세그먼트를 바로 렌더링할 수 있다. 이는, 종종, 더 메모리 효율적일 수 있다.

[0209] 따라서, 이미지 신호 수신기(300)는 메타데이터에 응답하여 뷰 소스 이미지들의 세트에 대한 이미지 데이터를 추출하도록 배열될 수 있다. 뷰 소스 이미지들 각각은 장면의 주어진 뷰포인트에 대응할 수 있고, 따라서 추출된 이미지 데이터는 뷰포인트와 연관될 수 있다. 따라서, 렌더러는 메타데이터에 기초하여 상이한 뷰포인트들에 대한 이미지 데이터를 추출할 수 있다. 상이한 뷰포인트들에 대한 이미지 데이터는, 예컨대, 계층적 트리 구조를 고려하여, 전술된 바와 같이 추출될 수 있다.

[0210] 따라서, 뷰 소스 이미지들의 세트에 대한 추출된 이미지 데이터는 부분 이미지들일 수 있고, 기원적 부분 이미지들에 대응할 수 있다. 일부 실시예들에서, 부분 이미지들은 완전히 재생성될 수 있다. 다른 실시예들에서, 특정의 요구되거나 또는 원하는 이미지 데이터만이 추출될 수 있다.

[0211] 이어서, 제1 또는 제2 렌더러(305, 307)는 상이한 뷰포인트들에 대한 추출된 이미지 데이터에 기초하여 주어진

뷰포인트에 대한 이미지들을 합성할 수 있다. 다른 뷰포인트들로부터의 이미지 데이터에 기초하여 주어진 뷰포인트에 대한 이미지를 합성하기 위한 많은 알고리즘들이 알려져 있다는 것, 그리고 임의의 적합한 알고리즘이 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 앞서 언급된 바와 같이, 이미지는 하나의 (예컨대, 마스터) 뷰 소스 이미지에 기초하여 합성될 수 있고, 다른 뷰 소스 이미지들로부터의 이미지 데이터는 생성된 이미지 내의 폐색 구멍들을 채우는 데 사용될 수 있다.

[0212] 상기 설명은 명료함을 위해 상이한 기능 회로들, 유닛들 및 프로세서들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였음이 이해될 것이다. 그러나, 본 발명으로부터 벗어남이 없이 상이한 기능 회로들, 유닛들 또는 프로세서들 사이의 기능의 임의의 적합한 분배가 사용될 수 있음이 명백할 것이다. 예를 들어, 별개의 프로세서들 또는 제어기들에 의해 수행되도록 예시된 기능이 동일한 프로세서 또는 제어기들에 의해 수행될 수 있다. 따라서, 특정 기능 유닛들 또는 회로들에 대한 언급들은 단지 엄격한 논리적 또는 물리적 구조 또는 조직을 나타내기보다는 설명된 기능을 제공하기 위한 적합한 수단에 대한 언급들로 보여져야 한다.

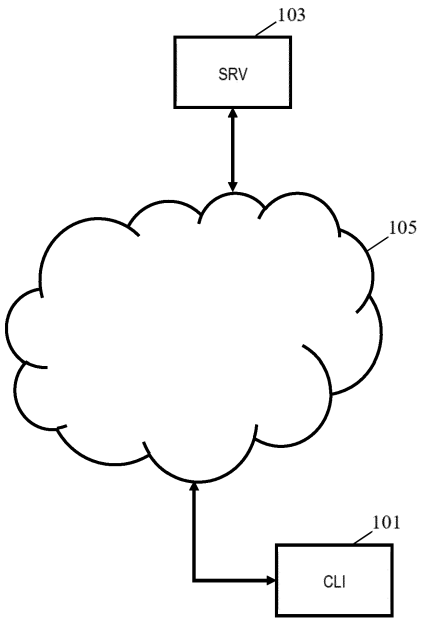
[0213] 본 발명은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합을 포함한 임의의 적합한 형태로 구현될 수 있다. 본 발명은 선택적으로, 하나 이상의 데이터 프로세서들 및/또는 디지털 신호 프로세서들 상에서 실행되는 컴퓨터 소프트웨어로서 적어도 부분적으로 구현될 수 있다. 본 발명의 실시예의 요소들 및 컴포넌트들은 임의의 적합한 방식으로 물리적으로, 기능적으로 그리고 논리적으로 구현될 수 있다. 실제로, 기능은 단일 유닛에서, 복수의 유닛들에서 또는 다른 기능 유닛들의 일부로서 구현될 수 있다. 그와 같이, 본 발명은 단일 유닛에서 구현될 수 있거나, 상이한 유닛들, 회로들 및 프로세서들 사이에 물리적으로 그리고 기능적으로 분배될 수 있다.

[0214] 본 발명이 일부 실시예들과 관련하여 설명되었지만, 본 발명은 본 명세서에 기재된 특정 형태로 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 발명의 범주는 첨부된 청구항들에 의해서만 제한된다. 또한, 특징이 특정 실시예들과 관련하여 설명되는 것으로 보일 수 있지만, 당업자는 설명된 실시예들의 다양한 특징들이 본 발명에 따라 조합될 수 있음을 인식할 것이다. 청구항들에서, 용어 '포함하는'은 다른 요소들 또는 단계들의 존재를 배제하지는 않는다.

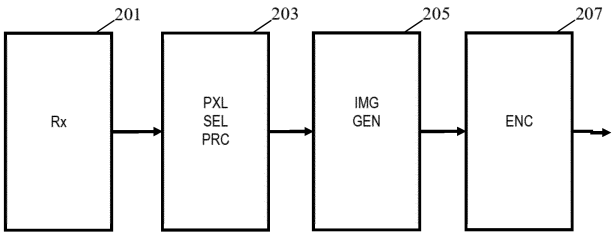
[0215] 또한, 개별적으로 열거되지만, 복수의 수단, 요소들, 회로들 또는 방법 단계들은 예컨대 단일 회로, 유닛 또는 프로세서에 의해 구현될 수 있다. 또한, 개별 특징들이 상이한 청구항들에 포함될 수 있지만, 이들은 아마도 유리하게 조합될 수 있으며, 상이한 청구항들에의 포함은 특징들의 조합이 실현 가능하지 않고/않거나 유리하지 않다는 것을 암시하지 않는다. 또한, 하나의 카테고리의 청구항들에의 소정 특징의 포함은 이 카테고리로의 제한을 암시하는 것이 아니라, 오히려 그 특징이 적절한 바에 따라 다른 청구항 카테고리들에 동등하게 적용될 수 있음을 나타낸다. 또한, 청구항들에서의 특징들의 순서는 특징들이 작용되어야 하는 임의의 특정 순서를 암시하지는 않으며, 특히 방법 청구항에서의 개별 단계들의 순서는 단계들이 이러한 순서대로 수행되어야 함을 암시하지 않는다. 오히려, 단계들은 임의의 적합한 순서로 수행될 수 있다. 또한, 단수형 언급들은 복수를 배제하지 않는다. 따라서, "부정관사(a, an)", "제1", "제2" 등에 대한 언급은 복수를 배제하지 않는다. 청구항들에서의 참조 부호들은 단지 명료화 예로서 제공되며, 어떤 방식으로도 청구항들의 범주를 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

도면

도면1

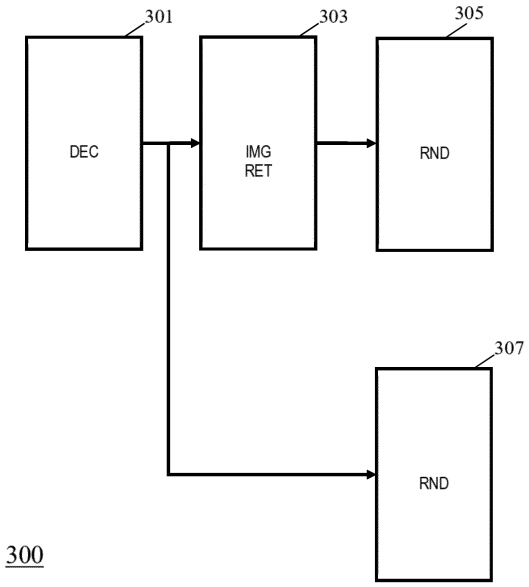


도면2

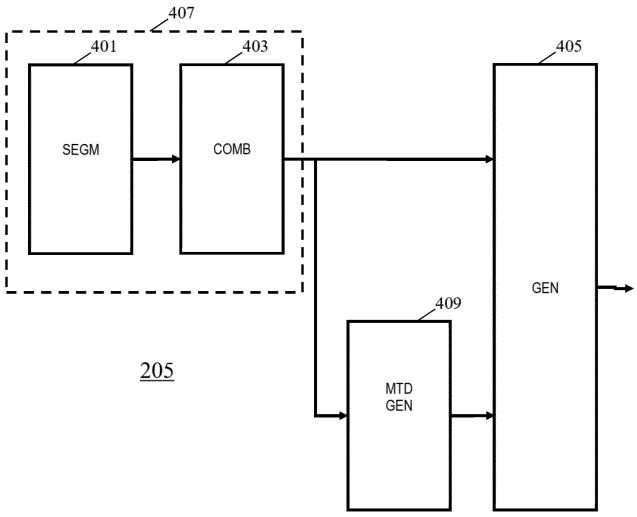


200

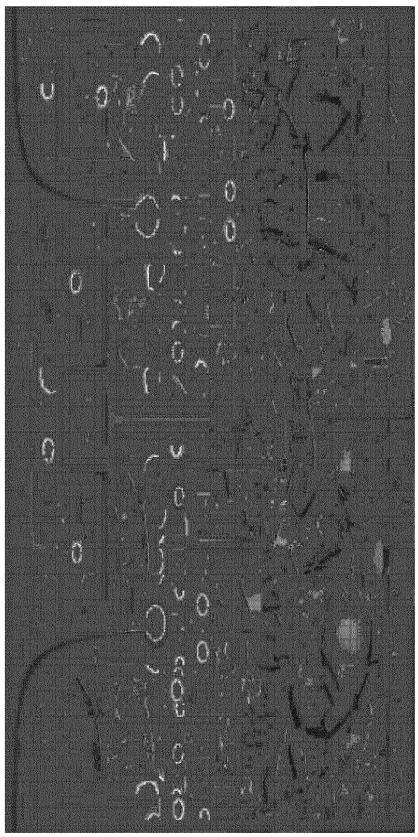
도면3


301
303
305
DEC
IMG
RET
RND
307
RND
300

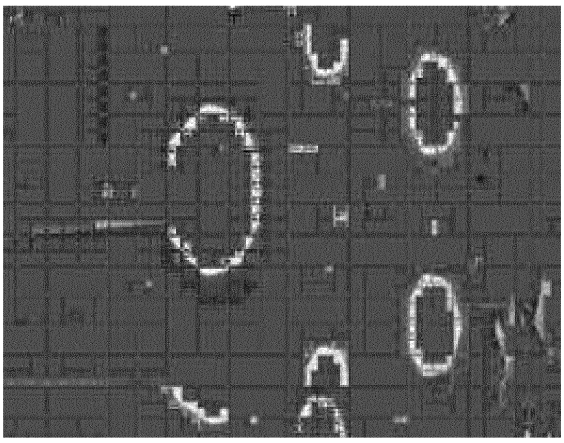
도면4


407
401
403
405
SEGM
COMB
GEN
409
MTD
GEN
205

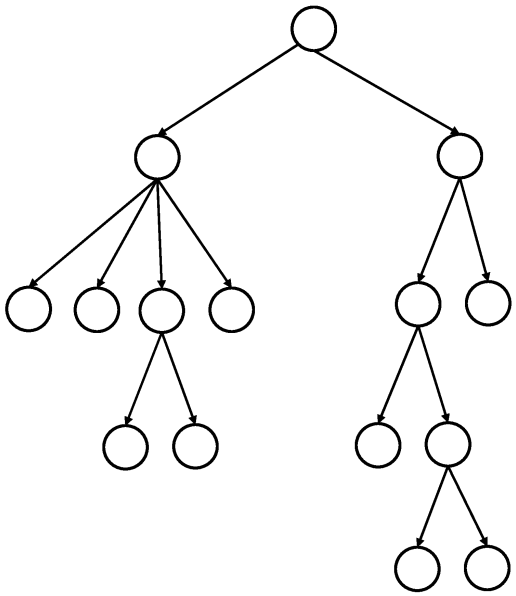
도면5



도면6



도면7



도면8

