



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월12일
(11) 등록번호 10-2239530
(24) 등록일자 2021년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/156 (2018.01) H04N 13/282 (2018.01)
H04N 13/363 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04N 13/156 (2018.05)
H04N 13/282 (2018.05)
(21) 출원번호 10-2019-0080977
(22) 출원일자 2019년07월04일
심사청구일자 2020년09월01일
(65) 공개번호 10-2020-0013585
(43) 공개일자 2020년02월07일
(30) 우선권주장
18186340.8 2018년07월30일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020170096736 A*
KR1020180022539 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엑시스 에이비
스웨덴왕국 룬트 에스-223 69, 엠달라베겐 14
(72) 발명자
요한 스테닝
스웨덴왕국 룬트 223 69, 엠달라베겐 14, 엑시스
커뮤니케이션 에이비 내
험퍼스 린스
스웨덴왕국 룬트 223 69, 엠달라베겐 14, 엑시스
커뮤니케이션 에이비 내
송 위안
스웨덴왕국 룬트 223 69, 엠달라베겐 14, 엑시스
커뮤니케이션 에이비 내
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 15 항

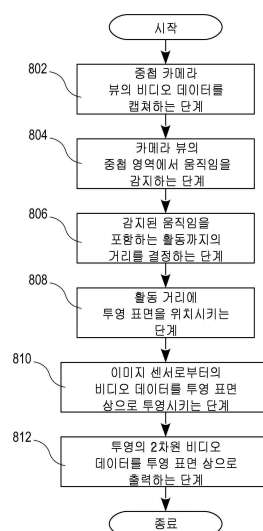
심사관 : 옥윤철

(54) 발명의 명칭 복수의 카메라로부터 뷰를 결합하는 방법 및 카메라 시스템

(57) 요약

본 발명은 중첩된 카메라 뷰의 비디오 데이터를 각각 캡처하도록 배치된 두개의 이미지 센서로부터 비디오 데이터를 스티칭하기 위한 방법 및 카메라 시스템에 관한 것이다. 상기 방법은 중첩하는 카메라 뷰에 해당하는 카메라 뷰에서의 영역에서 움직임을 감지하는 단계, 상기 두개의 이미지 센서의 위치에서의 포지션으로부터 상기 감지된 움직임을 포함하는 활동 포지션까지의 거리인 활동 거리를 결정하는 단계, 상기 이미지 센서의 위치에서의 포지션과 상기 결정된 활동 거리에 해당하는 상기 투영 표면으로 활동의 투영 포지션 사이의 거리를 갖는 포지션에서 미리 정의된 투영 표면을 3차원 좌표계에 포지셔닝하는 단계, 상기 이미지 센서 각각으로부터의 비디오 데이터를 상기 활동 거리에 위치 설정된 미리 정의된 투영 표면으로 투영하는 단계, 및 상기 투영에 해당하는 2차원 비디오를 상기 투영 표면 상에 출력하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

H04N 13/363 (2018.05)

명세서

청구범위

청구항 1

장면의 중첩하는 카메라 뷰들의 비디오 데이터를 각각 캡처하도록 배치된 두개의 이미지 센서로부터 비디오 데이터를 스티칭하는 방법에 있어서,

두개의 이미지 센서를 사용하여 상기 장면의 중첩하는 카메라 뷰들의 비디오 데이터를 캡처하는 단계 - 각각의 이미지 센서는 3차원 좌표계의 원점에 대해 3차원 좌표계에서 포지션(position)을 가짐 -;

상기 중첩하는 카메라 뷰들에 해당하는 상기 카메라 뷰들에서의 영역에서 움직임을 감지하는 단계;

활동 거리를 결정하는 단계 - 상기 활동 거리는 3차원 좌표계의 원점에 해당하는 포지션으로부터 상기 감지된 움직임을 포함하는 활동 포지션까지의 거리임 -;

상기 결정된 활동 거리에 해당하는 3차원 좌표계의 원점으로부터 거리를 갖는 포지션에서 미리 결정된 형상을 갖는 투영 표면을 3차원 좌표계에 위치시키는 단계 - 상기 투영 표면은 상기 투영 표면이 상기 활동 거리에 해당하는 3차원 좌표계에서 포지션을 교차하도록 위치됨 -;

상기 각각의 이미지 센서로부터의 상기 비디오 데이터를 상기 투영 표면 상에 투영시키는 단계; 및

상기 투영된 비디오 데이터에 해당하는 2차원 비디오를 출력시키는 단계;를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 중첩하는 카메라 뷰들에 해당하는 상기 카메라 뷰들에서의 영역에서 움직임을 검출하는 단계는 상기 캡처된 비디오의 중첩 부분에서 움직이는 픽셀을 감지하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 중첩하는 카메라 뷰들에서 픽셀 데이터로부터 상기 감지된 움직임의 활동 포지션을 결정하는 단계 및 상기 활동 거리의 결정에서 이러한 활동 포지션을 이용하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 활동 거리의 결정은 상기 중첩하는 이미지 데이터에서 상기 감지된 움직임의 순간적인 인스턴스에 기초하고, 상기 움직임의 포지션을 상기 활동 포지션으로서 설정하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 활동 거리의 결정은 미리 결정된 기간 동안 상기 중첩하는 이미지 데이터에서 움직임 데이터를 추적하는 단계 및 이러한 기간 동안 대부분의 움직임이 추적된 포지션을 상기 활동 포지션으로서 선택하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 활동 거리의 결정은 상기 캡처된 비디오 데이터에서 상기 활동 포지션의 포지션을 상기 각각의 이미지 센서의 좌표계에서의 포지션까지의 거리를 포함하는 미리 결정된 표에서 해당하는 포지션과 비교하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 활동 거리의 결정은 상기 중첩 장면들을 커버하는 레이더 신호를 수신하는 단계, 상기 레이더 응답을 상기 활동 포지션과 상호 관련시키는 단계, 및 상기 레이더 신호로부터 상기 활동 포지션까지의 거리를 검색하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 활동 거리를 결정하는 단계는 두개의 센서로부터 캡처된 이미지들에서의 상기 활동 포지션의 포지션에서 차이($x_1 - x_2$)를 계산하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 투영 표면은 평면인 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 투영 표면은 원통형 표면인 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 투영 표면은 구형 표면인 방법.

청구항 12

3차원 좌표계의 원점에 대해 3차원 좌표계에서 포지션을 갖는 이미지 센서를 각각 포함하고, 장면의 중첩하는 카메라 뷰들의 비디오 데이터를 캡처하도록 구성된 두개의 카메라;

적어도 하나의 이미지 처리 장치;

3차원 좌표계로 정의된 미리 결정된 투영 표면;

상기 두개의 카메라의 중첩하는 카메라 뷰들에 해당하는 카메라 뷰들에서 영역에서의 움직임을 감지하도록 구성된 모션 감지기,

활동 거리를 결정하도록 구성된 프로세서 - 상기 활동 거리는 3차원 좌표계의 원점에 해당하는 포지션으로부터 상기 감지된 움직임을 포함하는 활동 포지션까지의 거리임 -;

각각의 카메라로부터의 상기 비디오 데이터를 상기 투영 표면 상에 투영하도록 구성된 이미지 프로젝터 - 상기 투영 표면은 상기 결정된 활동 거리에 해당하는 3차원 좌표계의 원점으로부터의 거리를 갖는 포지션에서 3차원 좌표계에 위치되며, 상기 투영 표면은 상기 투영 표면이 상기 활동 포지션에 해당하는 3차원 좌표계에서 포지션을 교차하도록 위치됨 -; 및

상기 투영된 비디오 데이터에 해당하는 2차원 비디오를 출력하도록 구성된 아웃풋; 을 포함하는 카메라 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 모션 감지기는 상기 카메라로부터 상기 비디오 데이터의 중첩 부분에서 움직이는 픽셀을 감지하도록 구성되는 카메라 시스템.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 미리 결정된 기간 동안 감지된 움직임을 추적하기 위해 상기 모션 감지기에 연결된 모션 추적기를 더 포함하고, 활동 거리 결정 모듈은 상기 추적되고 감지된 움직임으로부터 상기 활동 거리를 결정하도록 구성되는 카메라 시스템.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 이미지 프로젝터는 평면 투영 표면 상에 비디오 데이터를 투영하도록 구성되는 카메라 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복수의 카메라로부터 비디오를 스티칭(stitching)하기 위한 방법 및 카메라 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일부 모니터링 시스템에서 이의 전체, 즉 영역의 작은 부분만이 아니라 전체 영역을 모니터링하는 것에 관심이 있다. 이는 어안 렌즈와 같은 광각 렌즈를 사용하여 달성될 수 있다. 그러나, 이러한 종류의 설정은 영역을 감시하는데 관심이 있는 관계자가 요구하는 것보다 해상도가 낮은 비디오를 제공하거나 너무 비쌀 수 있다. 어안 렌즈 배치에 대한 대안은 감시될 영역의 일부의 비디오 스트림을 각각 캡처하는 두개 이상의 카메라를 배치한 다음 비디오를 하나의 단일 비디오 스트림으로 스티칭하는 것이다. 도 1에서, 개별적으로 감시할 수 있는 것보다 더 큰 영역(105)을 함께 감시하는 두개의 카메라(102, 104)가 도시된다.
- [0003] 각각의 카메라는 개별적으로 방향(106, 108)으로 향하고, 감시된 영역의 전체 장면(105)의 일부인 뷰(시야)를 캡처한다. 도 2는 카메라(102)로부터의 카메라 뷰를 도시하고, 도 3은 카메라(104)로부터의 카메라 뷰를 도시한다. 카메라는 도면에서와 같이 평행하게 향해질 수 있거나 이들이 더 큰 영역(105)을 함께 나타내는 한 서로 다른 방향으로 향해질 수 있다. 고정된 카메라 설치에서, 카메라(102)에 의해 캡처된 비디오는 카메라(104)에 의해 캡처된 비디오에 정확하게 연결되는 것이 바람직할 것이다.
- [0004] 그러나, 두개의 카메라와 장면들의 조합이 매끄러운(seamless) 정도로 정확한 이들의 각각의 캡처된 장면 사이의 정렬은 본질적으로 달성하고 유지하는 것이 불가능하다. 따라서, 영역을 커버하는 카메라(102, 104)는 장면을 캡처할 때 중첩되도록 배열된다. 본 발명에서 중첩하는 장면은 복수의 디지털 비디오 카메라(102, 104) 중 하나의 디지털 비디오 카메라(102)에 의해 캡처된 장면이 다른 디지털 비디오 카메라(104)에 의해 캡처된 장면의 일부를 포함한다는 것을 의미하는 것으로 해석되어야 한다. 이 중첩(110)은 도 4에 도시되고, 도 2 및 도 3의 이미지가 함께 스티칭되고 두개의 이미지에 대해 공통이고 중첩 영역(110)인 장면의 영역이 해시 라인으로 표시된다. 이러한 방법으로 두개의 비디오를 스티칭함으로써 뷰잉 영역을 확장하는 것은 매우 일반적이며 이를 달성하기 위한 알려진 방법이 많이 있다.
- [0005] 그러나, 스티칭된 비디오를 나타내는 도 4에서의 스티칭된 이미지에는 문제가 있다. 전경에서의 도로를 기준으로 두개의 이미지가 정렬되므로 배경에서의 집이 다른 위치에서 블렌딩된다. 카메라(102)에 의해 캡처된 집은 112로 표시된 집이고 카메라(104)에 의해 캡처된 집은 114로 표시된 집이다. 집이 다르게 위치하는 이유는 두개의 카메라(102, 104)가 서로로부터 거리(d)에 배치되기 때문이다. 두개의 카메라 사이의 거리(d)는 두개의 카메라가 동일한 지점에서 장면을 캡처하지 않으므로 최종 이미지에 시차(parallax)가 발생한다. 오버레이된 이미지의 시차는 두개의 서로 다른 뷰잉 포인트에서 볼 때 물체의 겉보기 변위를 초래한다.
- [0006] 이를 해결하는 한 가지 방법은 카메라를 설정하고 시스템이 중첩 영역에서 피처를 식별하도록 하는 것이다. 이러한 피처들로부터, 중첩의 이미지 데이터에 적용될 때 비디오의 프레임에서 각각의 픽셀을 개별적으로 조정함으로써 비디오에서의 모든 시차 문제를 보상하고 실질적으로 제거하는 조정 매트릭스(adjustment matrix)를 계산한다. 그러나 이러한 접근법에는 단점이 있다. 조정 매트릭스를 생성하는데 필요한 계산은 매우 컴퓨팅 집약적이므로 제한된 처리 능력을 가진 시스템, 예를 들어 이들 카메라로부터의 비디오를 처리하기 위해 복수의 카메라에 연결된 네트워크 카메라, 네트워크 비디오 인코딩 장치 또는 네트워크 비디오 처리 장치에서 실행되는 것이 현실적이지 않다. 또한, 카메라는 열악한 기상 조건에 노출되거나 카메라 주변 지역에서의 활동으로 인한 영향으로 인해 이들의 정상 일일 작동 동안 약간 방향이 바뀔 수 있다. 카메라가 약간 방향이 바뀌면 새로운 조정 매트릭스가 계산되어야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 하나의 목적은 낮은 처리 능력을 요구하면서도 중첩 영역(overlap area)의 허용 가능한 비디오를 여전히 전달하는 스티칭 방법을 달성하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적은 청구항 1에 따른 두개의 이미지 센서로부터 비디오 데이터를 스티칭하는 방법 및 청구항 12에 따른 카메라 시스템에 의해 달성된다. 본 발명의 다른 실시 형태는 종속항에 제공된다.
- [0009] 특히, 본 발명의 실시 형태에 따르면, 중첩 카메라 뷰의 비디오 데이터를 각각 캡처하도록 배치된 두개의 이미지 센서로부터 비디오 데이터를 스티칭하는 방법은 상기 중첩 카메라 뷰에 해당하는 상기 카메라 뷰에서의 영역에서 움직임을 감지하는 단계, 상기 두개의 이미지 센서의 위치(location)에서의 포지션(position)으로부터 상

기 감지된 움직임을 포함하는 활동까지의 거리인 활동 거리(activity distance)를 결정하는 단계, 상기 이미지 센서의 위치에서의 포지션과 상기 결정된 활동 거리에 해당하는 t상기 투영 표면 상에서의 활동의 투영 포지션 사이의 거리를 갖는 포지션에서 미리 정의된 투영 표면을 3차원 좌표계로 위치시키는 단계, 상기 이미지 센서 각각으로부터의 비디오 데이터를 상기 활동 거리에 위치되는 상기 미리 정의된 투영 표면 상에 투영시키는 단계, 및 상기 투영에 해당하는 2차원 비디오를 상기 투영 표면 상에 출력시키는 단계를 포함한다.

[0010] 상기 거리에 해당하는 상기 카메라로부터 상기 감지된 활동까지의 거리에서 3차원 좌표계에 위치한 투영 표면 상에 상기 두개의 센서로부터의 상기 비디오 데이터를 투영하는 것의 하나의 이점은 스티칭된 비디오의 양호한 뷰잉 경험(viewing experience)이 제한된 처리 리소스(resource)를 사용하여 가능할 수 있다는 것이다. 투영 표면을 사용하여 처리 능력을 낮은 수준으로 유지할 수 있으며, 비디오의 작동자나 시청자가 초점을 맞출 영역인 움직임 영역에서 시차 효과를 선택적으로 회피하여 비디오 경험에서 절충함으로써 비디오의 경험되는 품질이 향상된다.

[0011] 다른 실시 형태에서, 상기 중첩 카메라 뷰에 해당하는 카메라 뷰에서의 영역에서 움직임을 감지하는 단계는 상기 캡처된 비디오의 중첩 부분에서 움직이는 픽셀을 감지하는 단계를 포함한다. 이러한 특징의 하나의 장점은 움직임 감지가 상기 비디오 처리 장치에서 달성될 수 있고 상기 비디오에서 움직이는 피처(feature)를 위치시키는 것을 용이하게 할 수 있다는 것이다.

[0012] 추가 실시 형태에서 상기 방법은 상기 중첩 카메라 뷰에서의 픽셀 데이터로부터 상기 감지된 움직임의 활동 포지션을 결정하는 단계 및 상기 활동 거리의 결정에서 이러한 활동 포지션을 사용하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 또 다른 실시 형태에서, 활동 포지션의 결정은 상기 중첩 이미지 데이터에서 상기 감지된 움직임의 순간적인 인스턴스(instance)에 기초하고, 상기 움직임의 포지션을 상기 활동 포지션으로서 설정한다. 이의 장점은 움직임을 포함하는 장면의 관심있는 영역이 상기 카메라로부터 다른 거리에서 발생하는 장면에 대해 뷰잉 경험이 개선될 수 있다는 것이다. 특히 상기 장면에서 움직이는 피처 또는 물체까지의 거리 변화가 자주 변하는 경향이 있는 경우이다.

[0014] 또 다른 실시 형태에서 활동 포지션을 결정하는 단계는 미리 결정된 기간 동안 중첩 이미지 데이터에서 움직임 데이터를 축적하는 단계 및 그런 다음 이러한 기간 동안 대부분의 움직임을 축적한 포지션을 상기 활동 포지션으로서 선택하는 단계를 포함한다. 이러한 방식으로, 움직이는 피처 또는 물체까지의 거리가 상당히 안정적인 기본 거리로부터 변하는 경향이 있는 장면에 대한 뷰잉 경험이 개선될 수 있다.

[0015] 또한, 일부 실시 형태는 상기 활동 거리를 결정하는 단계는 상기 캡처된 비디오 데이터에서의 상기 활동 위치의 포지션을 상기 이미지 센서 각각의 좌표계에서의 포지션까지의 거리를 포함하는 미리 결정된 표에서 해당하는 포지션과 비교하는 단계를 포함한다. 이는 개선된 뷰잉 경험을 제공하는데 필요한 처리 능력을 더욱 감소시킬 수 있다.

[0016] 또 다른 실시 형태에서, 상기 활동 거리의 결정은 상기 중첩 장면을 커버하는 레이더 신호를 수신하는 단계, 상기 레이더 응답(response)을 상기 활동 포지션과 상호 관련(correlate)시키는 단계, 및 상기 활동 포지션까지의 거리를 상기 레이더 신호로부터 검색하는 단계를 포함한다.

[0017] 또한 일부 실시 형태에서 상기 활동 거리를 결정하는 단계는 상기 두개의 센서로부터 캡처된 이미지에서의 상기 활동 포지션의 포지션에서 차이($x_1 - x_2$)를 계산하는 단계를 포함한다.

[0018] 일부 실시 형태에서, 상기 투영 표면은 평면일 수 있고, 다른 실시 형태에서 투영 표면은 원통형 표면일 수 있으며, 다른 실시 형태에서 투영 표면은 구형 표면일 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 카메라 시스템은 이미지 센서를 각각 포함하는 두개의 카메라, 적어도 하나의 이미지 처리 장치, 3차원 좌표계에서 정의된 미리 결정된 투영 표면, 상기 두개의 카메라의 중첩하는 카메라 뷰에서 움직임을 식별하도록 구성된 모션 감지기(motion detector), 상기 두개의 이미지 센서의 위치에서의 포지션으로부터 활동까지의 거리인 활동 거리를 결정하도록 구성된 활동 거리 결정 모듈(activity distance determining module), - 상기 활동은 이들 카메라의 중첩하는 카메라 뷰에서 두개의 카메라로부터 비디오 데이터에서 감지된 움직임임 -, 상기 이미지 센서의 위치에서의 포지션과 상기 결정된 활동 거리에 해당하는 상기 투영 표면 상에서의 상기 활동의 투영 포지션 사이의 거리를 갖는 포지션에서 상기 카메라를 사용하여 캡처된 비디오 데이터를 3차원 좌표계에 위치한 투영 표면 상으로 투영하도록 구성된 이미지 프로젝터(image

projector), 상기 이미지 프로젝터에 의해 생성된 비디오 데이터를 상기 두개의 카메라로부터 스티칭된 비디오로서 전달하도록 구성된 아웃풋(output)을 포함한다.

[0020] 상기 거리에 해당하는 카메라로부터 상기 감지된 활동까지의 거리에서 3차원 좌표계에 위치한 투영 표면 상에 두개의 센서로부터의 비디오 데이터를 투영하는 이미지 프로젝터를 갖는 한가지 이점은 스티칭된 비디오의 우수한 뷰잉 경험이 제한된 처리 리소스를 사용하여 가능할 수 있다는 것이다. 또한, 투영 표면의 사용으로 인해 처리 능력을 낮은 수준으로 유지할 수 있고, 비디오의 조작자 또는 시청자가 집중할 영역인 움직임 영역에서의 시차 효과를 선택적으로 회피하여 비디오 경험을 타협함으로써 비디오의 경험되는 품질이 향상된다.

[0021] 다른 실시 형태에서, 상기 모션 감지기는 상기 카메라로부터의 비디오 데이터의 중첩 부분에서 움직이는 픽셀을 감지하도록 구성된다. 이러한 특징의 한가지 이점은 움직임 감지가 비디오 처리 장치에서 달성될 수 있고, 비디오에서 움직이는 피처를 위치시키는 것을 용이하게 할 수 있다는 것이다.

[0022] 또 다른 실시 형태에서, 상기 카메라는 미리 결정된 기간 동안 감지된 움직임을 축적하기 위해 모션 감지기에 연결된 모션 축적기(motion accumulator)를 더 포함할 수 있고, 상기 활동 거리 결정 모듈은 상기 축적된 감지된 움직임으로부터 상기 활동 거리를 결정하도록 구성된다. 상기 모션 축적기에 의해, 움직이는 피처 또는 물체까지의 거리가 상당히 안정적인 베이스 거리로부터 변하는 경향이 있는 장면에 대해 뷰잉 경험이 개선될 수 있다.

[0023] 또한, 상기 이미지 프로젝터는 비디오 데이터를 평면 투영 표면 상에 투영하도록 구성될 수 있다.

[0024] 본 발명의 추가 적용 범위는 하기에 제공된 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 그러나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 본 발명의 상세한 설명으로부터 당업자에게 명백해질 것이기 때문에, 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내는 상세한 설명 및 특정 예는 단지 예로서 제공되는 것임을 이해해야 한다. 따라서, 본 발명은 상기 장치 및 방법이 다양할 수 있기 때문에 설명된 장치의 특정 구성 요소 부분 또는 설명된 방법의 단계로 제한되지 않음을 이해할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용된 용어는 특정 실시 형태만을 설명하기 위한 것이며, 제한하려는 것이 아님을 이해할 것이다. 상세한 설명 및 첨부된 청구 범위에 사용된 바와 같이, "하나", "하나의", "그" 및 "상기"라는 용어는 문맥에서 명확하게 다르게 지칭하지 않는 한 하나 이상의 요소가 존재함을 의미하는 것으로 의도됨에 유의해야 한다. 따라서, 예를 들어, "센서" 또는 "상기 센서"에 대한 언급은 복수의 센서 등을 포함할 수 있다. 또한, "포함하는"이라는 단어는 다른 요소 또는 단계를 배제하지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0025] 본 발명의 다른 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여, 현재 바람직한 실시 형태의 하기의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

도 1은 카메라 시스템에 의해 커버되는 장면의 폭을 증가시키기 위해 두개의 카메라를 사용하는 설정의 개략도이다.

도 2는 도 1에서 카메라(102)에 의해 캡처된 장면의 개략도이다.

도 3은 도 1에서 카메라(104)에 의해 캡처된 장면의 개략도이다.

도 4는 해당 영역에서 물체에 대해 시차가 존재하지 않도록 함께 스티칭되고 장면의 도로/차를 정렬하는 도 2-3의 두개의 장면의 개략도이다.

도 5는 도 1에서의 설정과 동일한 장면을 캡처하는 본 발명의 실시 형태에 따른 카메라 시스템의 개략적인 개요이다.

도 6은 두개의 카메라 뷰 및 물체의 이미지 투영의 개략도이다.

도 7은 투영까지의 거리가 변경된 도 6의 두개의 카메라 뷰의 개략도이다.

도 8은 피처 포지션의 불일치에 기초한 삼각 측량 방법에 사용되는 피처의 개략도이다.

도 9는 본 발명의 실시 형태에 따라 스티칭된 이미지를 생성하는 프로세스의 흐름도이다.

또한, 도면에서 유사한 참조 문자는 여러 도면에 걸쳐 동일하거나 해당하는 부분을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명은 미리 결정되고 고정된 위치에 위치한 카메라에 의해 캡처된 이미지의 스티칭에 관한 것이다.
- [0027] 도 5를 참조하면, 이미지를 캡처하고 스티칭하기 위한 시스템(500)을 나타낸다. 본 발명의 실시 형태를 구현하는 시스템(500)은 중첩하는 장면의 디지털 이미지 데이터를 캡처하도록 장착된 두개의 디지털 비디오 카메라(502, 504)를 포함할 수 있다. 중첩하는 장면은 디지털 비디오 카메라(502, 504) 중 하나(502)에 의해 캡처된 장면이 다른 디지털 비디오 카메라(104)에 의해 캡처된 장면의 일부를 포함함을 의미하는 것이 의도된다. 캡처된 장면의 이러한 공통 부분은 이후 비디오 중첩(110)으로 지칭된다. 두개의 카메라는 조합하여 전체 장면(105)을 나타내는 이미지를 캡처한다. 디지털 비디오 카메라(502, 504)는 서로로부터 특정 거리(d)에 장착되며, 카메라 각각의 광축 방향(106, 108)도 잘 알려져 있을 수 있다. 도 5에서, 카메라(502, 504)의 광축은 평행하지만, 반드시 그런 것은 아니다. 본 발명의 실시 형태는 또한 비디오 중첩이 생성되는 한 카메라가 이들 각각의 광축 사이에서 발산 각도(diverging angle)로 배향되는 배치에 작용할 것이다. 각각의 디지털 비디오 카메라(502, 504)는 시간적으로 동기화될 수 있거나 적어도 카메라들 사이의 임의의 타이밍(timing) 차이의 정보가 이미지 처리 장치(506)에서 이용 가능하게 한다. 카메라(502, 504)에 의해 캡처된 이미지는 이미지 처리 장치(506)로 전송된다. 이미지 처리 장치(506)에서 이미지는 전체 장면(105)으로 함께 스티칭되고 비디오 시퀀스로 수집된다. 비디오 또는 비디오 시퀀스는 카메라 뷰에서 캡처된 활동의 등록 및 재생을 가능하게 하기 위해 시간적으로 연속적인 이미지의 시퀀스로부터 형성된다. 비디오 또는 비디오 시퀀스는 공간과 시간 인코딩 방식, 예를 들어 I-프레임 및 P-프레임의 조합을 이용하여 인코딩될 수 있다. 이러한 인코딩 방식의 예는 Mpeg-2, Mpeg-4, H.264, H.265 등이다. 이어서, 스티칭된 비디오 시퀀스는 저장 장치, 예를 들어 내부 메모리 카드 또는 하드 드라이브, 외부 네트워크 결합된 저장 장치, 비디오 서버, 클라이언트 컴퓨터, 비디오 관리 시스템 등으로 전송 및/또는 스트리밍될 수 있다. 이미지 처리 장치 외부의 저장 장치로의 전송은 예를 들어 인터넷, 근거리 통신망, 광역 통신망, 셀룰러 네트워크, 공중 교환된 전화망 등과 같은 네트워크(508)를 통해 수행될 수 있다. 디지털 비디오 카메라(502, 504) 각각은 장면으로부터의 광을 기록하고 기록된 광을 캡처된 장면을 나타내는 이미지 데이터로 변환하도록 배치된 이미지 센서(510)를 포함한다.
- [0028] 도 6을 참조하면, 일부 실시 형태에 따르면, 각각의 센서(510)로부터의 이미지 데이터는 예를 들어 2차원 평면인 이미지 센서(510)의 표면과 관련되는 2차원 좌표계인 각각의 카메라(502, 504)의 국부 2차원 좌표계에서 캡처하고 기록된다. 시스템은 이미지 센서 평면의 픽셀이 3차원 좌표계로 나타낸 3차원 공간에서 평면인 투영 표면(516) 상에 수학적으로 투영되는 3차원 좌표계 내에서 구현되고 작동된다. 비디오 캡처 시스템(500)의 좌표계는 모두 원점(0)에서 시작하는 x-, y- 및 z-축을 갖는 데카르트 좌표계일 수 있고, 여기서 좌표계의 모든 축은 교차한다. 카메라(502, 502)의 이미지 센서 각각의 이미지 데이터는 이러한 예에서 원점(0)으로부터 카메라 시스템으로부터의 거리(z_1)에서 투영 표면(516) 상으로 이들을 투영함으로써 이러한 3차원 좌표계로 변환될 수 있다. 각각의 카메라는 대안으로 각각의 카메라의 이미지 데이터가 투영되는 각각의 투영 표면까지 각각의 거리를 가질 수 있다. 투영 표면(516)은 도 6에서와 같이 평면, 원통형의 일부, 구의 일부, 또는 당업자가 고려할 수 있는 임의의 다른 형상일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 거리(z_1)는 초기에 도 6에 도시된 두개의 카메라(502, 504)로부터의 이미지 데이터의 투영 표면(516)과 동일한 미리 결정된 거리이다. 디지털 비디오 카메라(502, 504)의 각각의 포지션은 각각 C_1 및 C_2 로 표시되며, 3차원 좌표계의 원점(0)의 영역에 있다. 이러한 예에서, 각각의 카메라(502, 504)는 x- 및 z-축의 평면에서 이의 광학 축을 갖는다. 카메라(502, 504) 사이의 거리(d)는 공지되어 있고, 이에 따라 3차원 좌표계에서의 포지션(C_1 및 C_2)은 공지되어 있다.
- [0029] 도 6에서, 물체(512)는 3차원 좌표계에서의 포지션(P)에서 장면에 존재한다. 이미지 센서 각각은 카메라에 의해 캡처된 장면의 중첩에 위치될 때 물체를 기록하고, 각각의 센서로부터의 이미지는 투영 표면(516) 상에 투영된다. 카메라(502)에 의해 캡처될 때 물체(512)의 투영은 참조 번호(522)를 갖는 기호(X)에 의해 가시화되고 카메라(504)에 의해 캡처될 때 물체(512)의 투영은 참조 번호(524)를 갖는 기호(X)에 의해 가시화된다. 하나의 카메라로부터의 데이터가 투영 표면 상의 한 포지션에 물체를 위치시키고 다른 카메라로부터의 데이터가 투영 표면 상의 다른 포지션에 물체를 위치시키기 때문에 물체(512)의 투영은 시차 문제를 경험한다는 것이 명백하다. 이러한 시차 문제는 투영 표면(516)을 물체(512)의 포지션(P)으로 이동함으로써, 즉 투영 표면(516)이 물체(512)의 포지션(P)과 교차하도록 위치시킴으로써 회피될 수 있다. 결과적인 도면은 도 7에 나타난다. 물체(512)의 투영은 두개의 카메라(502, 504)가 투영 표면(516) 상에서 동일한 포지션에 물체(512)를 투영할 때 임의의 시차가공물(artefact)을 제공하지 않는다. 도면으로부터 나타난 바와 같이, 투영 표면(516)은 원점으로부터 거리(z_2)로 이동되었고, 이 거리는 카메라 시스템(500)의 3차원 좌표계에서 z-축을 따른 물체(512)의 포지션(P)에 해당한다.

[0030] 물체(512)에 대한 시차 가공물을 회피하기 위해, 투영 표면(516)은 물체의 포지션과 교차하도록 이동되어야 한다. 그러나, 원점으로부터 다른 거리에 위치되는 두개의 카메라 뷰의 중첩 영역에서 다른 물체가 시차 효과를 나타낼 것이다. 물체(512)가 관심 물체인 경우, 관심 물체가 시차를 경험하지 않는 중첩 영역의 충분히 양호한 표현일 수 있고, 배치는 조작자 또는 시청자에게 양호한 뷰잉 경험을 제공할 수 있다. 이는 상기에서 제안된 바와 같이, 투영 표면(516)까지의 거리를 단순히 변경함으로써 달성될 수 있고, 이러한 위업(feet)은 투영 작동이 비교적 간단한 작동이므로 비교적 적은 처리 능력을 사용하여 달성될 수 있다. 이 효과는 도 1 및 4에 도시되어 있으며, 투영 표면은 도로의 카메라 시스템으로부터의 거리에서 설정되고, 배경에서의 집은 시차 가공물을 나타낸다.

[0031] 물체(512)까지의 거리, 즉 원점(0)으로부터 포지션(P)은 공지된 방법, 예를 들어 시스템의 알려진 특성 및 캡처된 이미지 데이터의 분석, 레이더, 라이다(lidar), 비행 시간(Time of Flight) 기술과 같은 유효 거리 측정에 기반한 기하학적 삼각 측량법을 이용하여 얻어질 수 있다. 기하학적 삼각 측량의 일 특정예에서, 깊이는 각각의 이미지에 존재하는 피쳐 사이의 시차에 기초하여 계산된다(도 8 참조). 원점(0)으로부터 물체까지의 거리(z)는 시차($x_1 - x_2$) 및 수학적 식 1을 사용하여 계산될 수 있다:

[0032] [수학적 식 1]

$$x_1 - x_2 = \frac{df}{z}$$

[0033]

[0034] 수학적 식 1에서의 변수(d)는 알려진 카메라 사이의 거리이다. 변수(x_1 및 x_2)는 이미지의 모서리(edge)로부터 각각의 이미지에 존재하는 특정 피쳐까지의 초점 평면에서 각각의 이미지에서의 거리이며, 이는 캡처된 이미지에서 측정될 수 있다. 카메라의 초점 길이(f)도 알려져 있다. 따라서, 원점(0)으로부터 특정 피쳐까지의 거리(z)는 수학적 식 1의 재정렬을 사용하여 계산될 수 있다(수학적 식 2 참조):

[0035] [수학적 식 2]

$$z = \frac{df}{x_1 - x_2}$$

[0036]

[0037] 또한, 본 발명의 일부 실시 형태에서, 각각의 카메라(502, 504)는 모션 감지기(520)를 포함한다. 모션 감지기(520)는 캡처된 장면에서 움직임을 감지하고 감지된 움직임의 특성을 이미지 처리 장치(506)로 전송하도록 구성된다. 대안으로, 모션 감지기(520)는 카메라(502, 504)로부터 이미지 스트림에서의 움직임을 각각 감지하기 위해 이미지 처리 장치(506)에 배치될 수 있다. 모션 감지기(520)는 비디오 분석을 기반으로 하는 모션 감지 프로세서에서 당업자에게 알려진 임의의 모션 감지기 또는 물체 추적기(tracker)일 수 있다. 비디오 분석에 기초한 움직임 감지 프로세스에 대한 예는 밀집 광학 흐름(Dense Optical Flow) 알고리즘, 희소 광학 흐름(Sparse Optical Flow) 알고리즘, 칼만(Kalman) 필터링, 평균 이동(Meanshift) 알고리즘, 캄시프트(Camshift) 알고리즘, 단일 물체 추적기 또는 다중 물체 추적 찾기 알고리즘을 구현하는 물체 추적이다. 이러한 추적기 중 일부의 구현은 OpenCV(<https://opencv.org/>)라고 명명된 오픈 소스 컴퓨터 비전 및 머신 러닝 소프트웨어 라이브러리에서 가능할 수 있다. 감지된 움직임의 특성은 움직임의 포지션을 포함할 수 있다. 움직임의 포지션은 감지된 물체의 질량 중심에 위치한 단일 지점, 영역의 포지션과 조합하여 감지된 물체를 나타내는 픽셀의 영역, 또는 감지된 움직임의 부분인 구별되는 피쳐의 포지션으로서 정의될 수 있다.

[0038] 본 발명의 일부 실시 형태에 따르면, 투영 표면(516)으로부터 원점(0)까지의 거리는 감지된 움직임의 이러한 포지션으로 계산되며, 이러한 거리는 활동 거리로 지칭된다. 감지된 움직임의 포지션은 각각의 카메라(502, 504)로부터의 이미지 데이터에서 식별될 수 있다. 이러한 거리는 연속적으로 업데이트될 수 있고, 즉 투영 표면이 중첩 영역에서의 움직임에서 물체에 연속적으로 적용될 수 있거나, 주기적으로 업데이트, 매시간에 한번 등으로 업데이트될 수 있다.

[0039] 다른 실시 형태에 따르면, 미리 결정된 기간 동안 감지된 움직임의 포지션은 저장되고 히트 맵(heat map)을 형성하기 위해 사용된다. 히트 맵에서 표현된 가장 빈번한 움직임을 포함하는 포지션까지의 평균 거리는 투영 표면(516)까지의 거리를 계산하는데 사용될 수 있거나, 대부분의 움직임을 기록하는 포지션까지의 평균 거리는 투영 표면(516)까지의 거리를 계산하는데 사용될 수 있다. 이런 방식으로 이미지를 스티칭할 목적을 위해 관심 물

체가 장면에서 움직이는 피쳐 또는 물체일 것이다.

- [0040] 또 다른 실시 형태에 따르면, 카메라 뷰의 중첩 영역에서의 움직임은 카메라 시스템 근처에 배치된 레이더를 사용하여 감지될 수 있다. 레이더를 사용하여 움직임 감지가 수행되는 경우, 움직임에서 물체까지의 거리가 이미지 처리 장치(506)로 전달될 수 있고, 카메라 시스템(500)의 3차원 좌표계에서 투영 표면(516)에 대한 거리를 원점(0)으로 설정하는데 사용될 수 있다.
- [0041] 대안으로, 카메라 뷰의 중첩 영역(110)에서의 움직임이 감지되고 카메라(502, 504) 각각으로부터의 이미지 스트림에서 이미지 영역이 식별된다. 이어서, 감지된 움직임에 속하는 공통 이미지 피쳐가 감지된 움직임의 이미지 영역에서 식별된다. 움직임까지의 거리는 각각의 카메라(502, 504)로부터의 이미지 데이터의 공통 기준점으로서 이러한 피쳐를 사용하여 계산될 수 있다.
- [0042] 도 9를 참조하면, 본 발명의 일부 실시 형태에 따른 비디오 스티칭 방법은 중첩 방식(fashion)에서 이러한 장면의 비디오 데이터를 캡처하는 적어도 두개의 카메라(502, 504)를 갖는 것으로 시작한다(단계 802). 전술한 바와 같이 중첩하는 비디오 데이터를 캡처하는 단계는 제2 비디오 카메라에 의해 캡처된 일부로서 전체 캡처된 장면의 해당하는 부분(110)을 나타내는 제1 비디오 카메라의 캡처된 비디오 데이터의 일부를 갖는 것을 포함한다.
- [0043] 움직임 감지 작동은 중첩 카메라 뷰(110)를 나타내는 이미지 데이터에 대해 수행된다(단계 804). 움직임 감지 작동은 초기에 중첩 카메라 뷰(110)를 나타내는 이미지 데이터를 캡처하는 카메라 중 하나(502)로부터의 비디오 데이터에 대해 수행될 수 있다. 그런 다음 감지된 움직임은 중첩하는 카메라 뷰(110)를 나타내는 이미지 데이터를 캡처하는 다른 카메라(504)로부터의 비디오 데이터에서 확인될 수 있다. 대안으로, 움직임 감지 작동은 카메라 중 하나(502)로부터의 이미지 데이터에서만 수행되고, 움직임의 공통 피쳐는 이미지 데이터의 두개의 세트에서 식별된다. 대안으로, 움직임 감지 작동은 두개의 카메라(502, 504)로부터의 이미지 데이터에서 수행되고, 이미지 데이터의 두개의 세트에서의 해당하는 움직임 감지는 하나의 동일한 움직임으로서 식별된다. 그런 다음, 움직임이 감지된 이미지 데이터는 활동으로 직접 표시되거나 추가적인 조건이 충족될 때 활동으로 표시될 수 있다. 이러한 조건 중 하나는 미리 결정된 기간이 만료된 것일 수 있다.
- [0044] 그런 다음, 활동은 기간 동안 축적된 움직임 예를 들어, 히트 맵일 수 있다. 이러한 기간은 몇달에서 몇시간까지 길 수 있다. 다른 조건은 미리 결정된 수의 움직임 감지가 이루어진 것일 수 있다. 유용한 결과를 얻기에 충분한 움직임 감지의 수는 움직임 이벤트의 분류, 다양한 움직임 감지 사이의 거리의 변화 등에 의해 변할 수 있다. 축적된 움직임으로부터 포지션은 전술한 바와 같이 결정될 수 있다. 그런 다음, 활동까지의 거리가 결정된다(단계 806). 거리는 전술한 바와 같이 계산될 수 있다.
- [0045] 이어서, 전술한 바와 같이, 미리 결정된 투영 표면(516)이 결정된 활동 거리에 위치되거나 재배치된다(단계 808). 이미지 센서(510)로부터 캡처된 이미지 데이터는 투영 표면(516) 상에 투영된다(단계 810). 하나 또는 복수의 카메라로부터 투영 표면(516) 상으로 이미지 데이터를 투영하기 위한 다양한 프로세서가 잘 알려져 있다. 이러한 프로세스의 하나의 설명은 Richard Hartley와 Andrew Zisserman의 "컴퓨터 비전의 다중 뷰 기하학(Multiple View Geometry in Computer Vision)", 2003년판에서 발견된다. 결정된 활동 거리(z)에 위치한 투영 표면(516) 상으로 이미지 센서(510)로부터의 이미지 데이터를 투영함으로써, 활동의 포지션에서의 시차는 전체 중첩 영역(110)에서 시차를 회피하기 위해 재계산되는 경우보다 낮은 비용으로 회피될 수 있다. 스티칭된 비디오는 이제 투영 표면(516) 상에 표현되고, 데이터는 2차원 비디오 데이터로서 투영 비디오로부터 출력(단계 812)될 수 있어, 인코딩 및/또는 표시된다. 투영 표면(516)에 투영된 비디오 데이터가 함께 스티칭된 두개의 비디오 스트림을 나타내므로, 상기 프로세스로부터의 출력은 스티칭된 비디오 스트림일 것이다.
- [0046] 프로세스는 투영 표면(516)까지의 거리가 결정될 때, 두개의 이미지 센서(510)로부터 비디오의 스티칭이 프로세스가 거리가 업데이트되어야 하는 임의의 표시(indication)를 받지 않는 동안 결정된 활동 거리(z)에서 이미지 센서 각각으로부터의 이미지 데이터를 투영 표면(516) 상에 투영하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 표시의 일례는 프로세스가 활동 거리를 연속적으로 평가하는 것일 수 있고, 계산된 활동 거리가 미리 결정된 거리 임계값보다 큰 값을 갖는 투영 표면(516)에 대해 현재 사용되는 활동 거리와 상이할 때 투영 표면(516)에 대해 사용되는 활동 거리가 업데이트되는 것일 수 있다.
- [0047] 중첩 영역(110)에서 두개의 비디오를 결합하는 간단하지만 효과적인 방법은 그 영역에서 이미지 정보를 블렌딩 하도록 프로세스를 배치하는 것이다. 예를 들어, 투영 표면(516) 상의 중첩의 각각의 포지션은 강도의 절반, 예를 들어 이미지 센서(510) 중 하나로부터의 포지션에서의 알파 블렌딩(alpha blending)을 다른 이미지 센서로부터의 포지션에서의 강도의 절반을 추가함으로써 발생하는 각각의 색 채널에서 강도가 제공될 수 있다. 중첩 영

역에서 이미지 데이터를 결합하는 추가 방법은 당업자에게 잘 알려져 있으며, 이들 중 일부는 OpenCV, 예를 들어 FeatherBlender 및 MultiBandBlender에서 이용 가능하다.

[0048] 투영 표면(516)까지의 거리를 결정하기 위해 사용되는 활동의 포지션의 식별은 상기 설명에 나타난 바와 같이, 몇가지 상이한 방식으로 계산될 수 있다. 일 실시 형태에 따르면, 활동 거리(z)의 결정은 두개의 카메라(502, 504) 중 하나의 카메라(502)로부터 비디오에서의 움직임을 감지하는 단계 및 카메라(502)의 카메라 뷰 내에서 그 움직임의 포지션을 결정하는 단계를 포함한다. 다른 카메라(504)로부터 비디오에서의 움직임을 감지하고 카메라(504)의 카메라 뷰 내에서 그 움직임의 포지션을 결정한다. 카메라(502)의 카메라 뷰에서 감지된 움직임을 카메라(504)의 카메라 뷰에서 감지된 움직임과 상호 관련시키는 것은 카메라(502)의 카메라 뷰의 비디오에서 감지된 움직임이 카메라(504)의 카메라 뷰의 비디오에서 감지된 것과 동일한 움직임인 경우 결정된다. 두개의 감지된 움직임의 상호 관련은 두개의 카메라 뷰의 중첩 영역(110)에서의 포지션의 움직임, 대략 동일 시간에서 감지된 각각의 움직임의 시간, 감지된 움직임의 속도가 동일한 감지된 움직임의 속도, 또는 움직임의 방향이 동일한 감지된 움직임의 방향을 포함하는 그룹에서의 피처의 하나 또는 임의의 조합에 기초할 수 있다. 카메라(502, 504)로부터 각각의 비디오 스트림에서 감지된 움직임이 동일한 활동에 속하는 것으로 결정되면, 움직임의 포지션까지의 활동 거리(z)는 전술한 바와 같이 계산될 수 있고 투영 표면(516)은 계산된 활동 거리에 위치될 수 있다. 움직임 및 움직임에 대해 원인이되는 물체가 추적될 수 있고 활동 거리는 이의 움직임 동안 주기적으로 업데이트될 수 있다. 대안으로, 활동 거리의 계산은 움직임이 감지되는 한 주기적으로 수행된다. 또 다른 대안에서, 활동 거리가 주기적으로 계산되고 계산된 활동 거리가 축적되며 활동 거리에 대한 평균값이 계산될 수 있다. 약간 다른 접근 방식에서 활동 거리의 축적에는 최근 수십, 수백 또는 수천의 활동 거리만 포함한다.

[0049] 다른 대안적인 접근에서, 움직임이 가장 자주 감지되는 카메라 뷰의 중첩 영역에서의 포지션을 나타내는 히트맵이 생성되고, 연속적으로 추가될 수 있다. 카메라로부터의 각각의 비디오 스트림에 대한 하나의 히트맵이 생성된 다음, 각각의 비디오 스트림에서 가장 많은 수의 움직임 감지를 경험하는 포지션이 동일한 활동과 관련이 있는 것으로 결정되고, 따라서 각각의 카메라 스트림에서의 포지션이 전술한 바와 같이 활동 거리의 계산에 사용된다.

[0050] 본 발명은 임의의 가능한 기술적 세부 사항의 통합 수준에서 카메라 시스템, 방법 및/또는 컴퓨터 프로그램 제품일 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 프로세서로 하여금 본 발명의 양태를 야기하기 위해 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어를 갖는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(또는 매체들)를 포함할 수 있다.

[0051] 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 명령어 실행 장치에 의해 사용되는 명령어를 보유 및 저장할 수 있는 유형의 장치일 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 예를 들어, 전자 저장 장치, 자기 저장 장치, 광 저장 장치, 전자기 저장 장치, 반도체 저장 장치, 또는 전술한 것의 임의의 적절한 조합일 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체의 보다 구체적인 비-포괄적인 목록은 다음을 포함한다: 휴대용 컴퓨터 디스켓, 하드 디스크, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독-전용 메모리(ROM), 지울 수 있는 프로그램 가능 판독-전용 메모리(EPROM 또는 플래시 메모리), 정적 랜덤 액세스 메모리(SRAM), 휴대용 소형 디스크 판독-전용 메모리(CD-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVD), 메모리 스틱 및 앞서 말한 임의의 적절한 조합. 본 명세서에서 사용되는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 전파 또는 다른 자유 전파 전자기파, 도파관 또는 기타 전송 매체를 통해 전파되는 전자파(예를 들어, 광섬유 케이블을 통과하는 광 펄스), 또는 와이어를 통해 전달되는 전기 신호와 같은 일시적인 신호로 해석되어서는 안된다.

[0052] 본 발명에서 설명된 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로부터 각각의 컴퓨팅/처리 장치 또는 네트워크, 예를 들어 인터넷, 근거리 통신망, 광역 통신망 및/또는 무선 네트워크를 통해 외부 컴퓨터 또는 외부 저장 장치로 다운로드될 수 있다. 네트워크는 구리 전송 케이블, 광 전송 섬유, 무선 전송, 라우터, 방화벽, 스위치, 게이트웨이 컴퓨터 및/또는 에지 서버를 포함할 수 있다. 각각의 컴퓨팅/처리 장치에서의 네트워크 어댑터 카드 또는 네트워크 인터페이스는 네트워크로부터 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령어를 수신하고 컴퓨팅/처리 장치 내의 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에서 저장을 위한 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어를 전달한다.

[0053] 본 발명의 작동을 수행하기 위한 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어는 어셈블리 명령어, 명령-세트-아키텍처(ISA) 명령어, 기계 명령어, 기계 의존 명령어, 마이크로코드, 펌웨어 명령어, 상태-설정 데이터, 집적 회로를 위한 구성 데이터, 또는 스몰토크(Smalltalk), C++ 등과 같은 객체 지향 프로그래밍 언어 및 "C" 프로그래밍 언어 또는 유사한 프로그래밍 언어와 같은 절차적 프로그래밍 언어를 포함하는 하나 이상의 프로그래밍 언어의 임의의 조합으로 기록되는 소스 코드(source code) 또는 목적 코드(object code)일 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 프

로그램 명령어는 사용자 컴퓨터에서 전체적으로, 독립형 소프트웨어 패키지로서, 사용자 컴퓨터에서 부분적으로 그리고 원격 컴퓨터 또는 서버에서 완전히 실행될 수 있다. 후자의 시나리오에서, 원격 컴퓨터는 근거리 통신망(LAN) 또는 광역 통신망(WAN)을 포함하는 임의의 유형의 네트워크를 통해 사용자의 컴퓨터에 연결될 수 있거나, 외부 컴퓨터(예를 들어, 인터넷 서비스 제공 업체를 사용하는 인터넷을 통해)에 연결될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 예를 들어 프로그램 가능 논리 회로, 필드 프로그램 가능 게이트 어레이(FPGA), 또는 프로그램 가능 논리 어레이(PLA)를 포함하는 전자 회로는 본 발명의 양태를 수행하기 위해, 전자 회로를 개인화하기 위한 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어의 상태 정보를 이용함으로써 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어를 실행할 수 있다.

[0054] 본 발명의 양태는 본 발명의 실시 형태에 따른 방법, 장치(시스템) 및 컴퓨터 프로그램 제품의 흐름도 및/또는 블록도를 참조하여 여기에서 설명되었다. 흐름도 및/또는 블록도의 각각 블록, 및 흐름도 및/또는 블록도에서의 블록의 조합은 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어에 의해 구현될 수 있음을 이해할 것이다.

[0055] 이러한 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어는 범용 컴퓨터, 특수 목적 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능 데이터 처리 장치의 프로세서에 제공되어, 기계를 제조하기 위한 다른 프로그래밍 가능 데이터 처리 장치의 프로세서로 제공되어, 컴퓨터 또는 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치의 프로세서를 통해 실행되는 명령어가 흐름도 및/또는 블록 블록도 또는 블록들에 지정된 기능/동작을 구현하기 위한 수단을 생성한다. 이들 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어는 또한 컴퓨터, 프로그램 가능 데이터 처리 장치 및/또는 다른 장치를 특정 방법으로 기능하도록 지시할 수 있는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장될 수 있어, 이에 저장된 명령어를 갖는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 흐름도 및/또는 블록 블록도 또는 블록들에서 지정된 기능/동작의 양태를 구현하는 명령어를 포함하는 제조 물품을 포함한다.

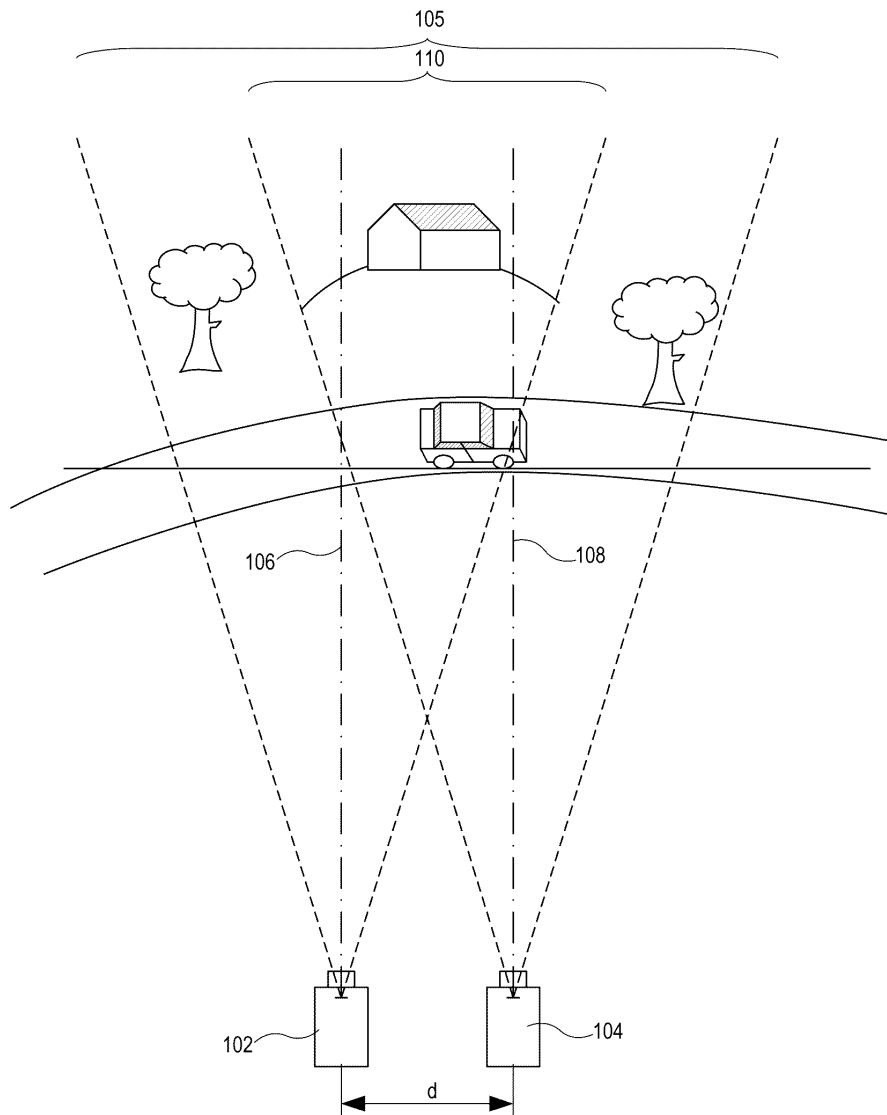
[0056] 컴퓨터 판독 가능 프로그램 명령어는 또한 컴퓨터, 다른 프로그램 가능 데이터 처리 장치, 또는 다른 장치에서 로딩되어, 컴퓨터, 다른 프로그램 가능한 장치 또는 다른 장치에서 수행되는 일련의 작동 단계가 컴퓨터 구현 프로세스를 생성할 수 있게 하고, 컴퓨터, 다른 프로그램 가능 장치 또는 다른 장치에서 실행되는 명령어가 흐름도 및/또는 블록 블록도 또는 블록들에 지정된 기능/동작을 구현한다.

[0057] 도면에서 흐름도 및 블록도는 본 발명의 다양한 실시 형태에 따른 시스템, 방법 및 컴퓨터 프로그램 제품의 가능한 구현의 아키텍처, 기능 및 작동을 도시한다. 이와 관련하여, 흐름도 또는 블록도의 각각의 블록은 지정된 논리 기능(들)을 구현하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 명령어를 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 명령어의 일부를 나타낼 수 있다. 일부 대안적인 구현예에서, 블록들에서 언급된 기능들은 도면들에서 언급된 순서를 벗어나서 발생할 수 있다. 예를 들어, 연속으로 도시된 두개의 블록은 실제로 실질적으로 동시에 실행될 수 있거나, 또는 관련된 기능에 따라 블록이 때때로 역순으로 실행될 수 있다. 또한, 블록도 및/또는 흐름도의 각각의 블록, 및 블록도 및/또는 흐름도에서의 블록의 조합은 특정 기능 또는 동작을 수행하거나 특정 목적 하드웨어 및 컴퓨터 명령어의 조합을 수행하는 특수 목적의 하드웨어 기반 시스템에 의해 구현될 수 있음에 유의해야 한다.

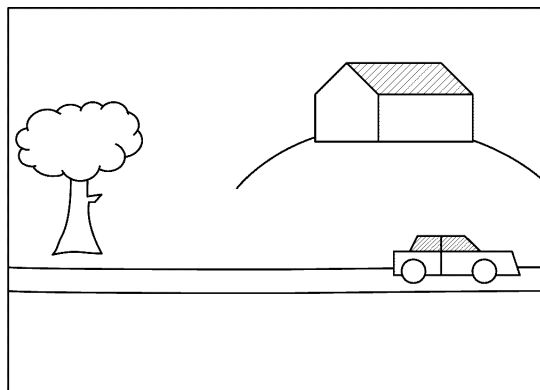
[0058] 본 발명의 다양한 실시 형태에 대한 설명은 예시의 목적으로 제공되었지만 개시된 실시 형태에 한정되는 것은 아니다. 기술된 실시 형태의 범위 및 사상을 벗어나지 않으면서 많은 수정 및 변형이 당업자에게 명백할 것이다. 본 발명에서 사용된 용어는 실시 형태의 원리, 시장에서 발견된 기술들에 대한 실질적인 응용 또는 기술적 개선을 가장 잘 설명하거나 당업자가 본 발명에 개시된 실시 형태를 이해할 수 있도록 선택되었다.

도면

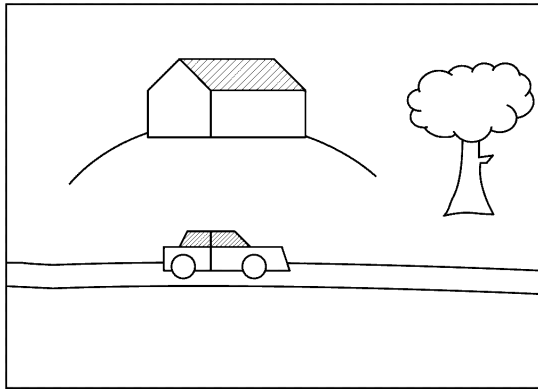
도면1



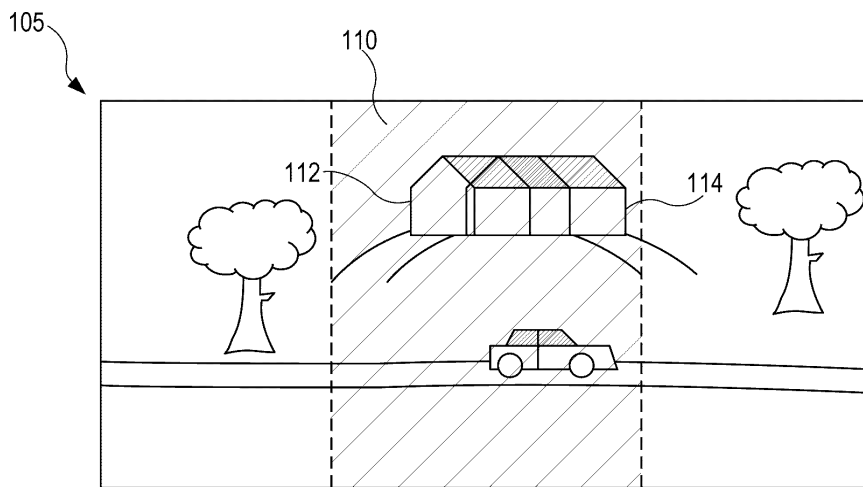
도면2



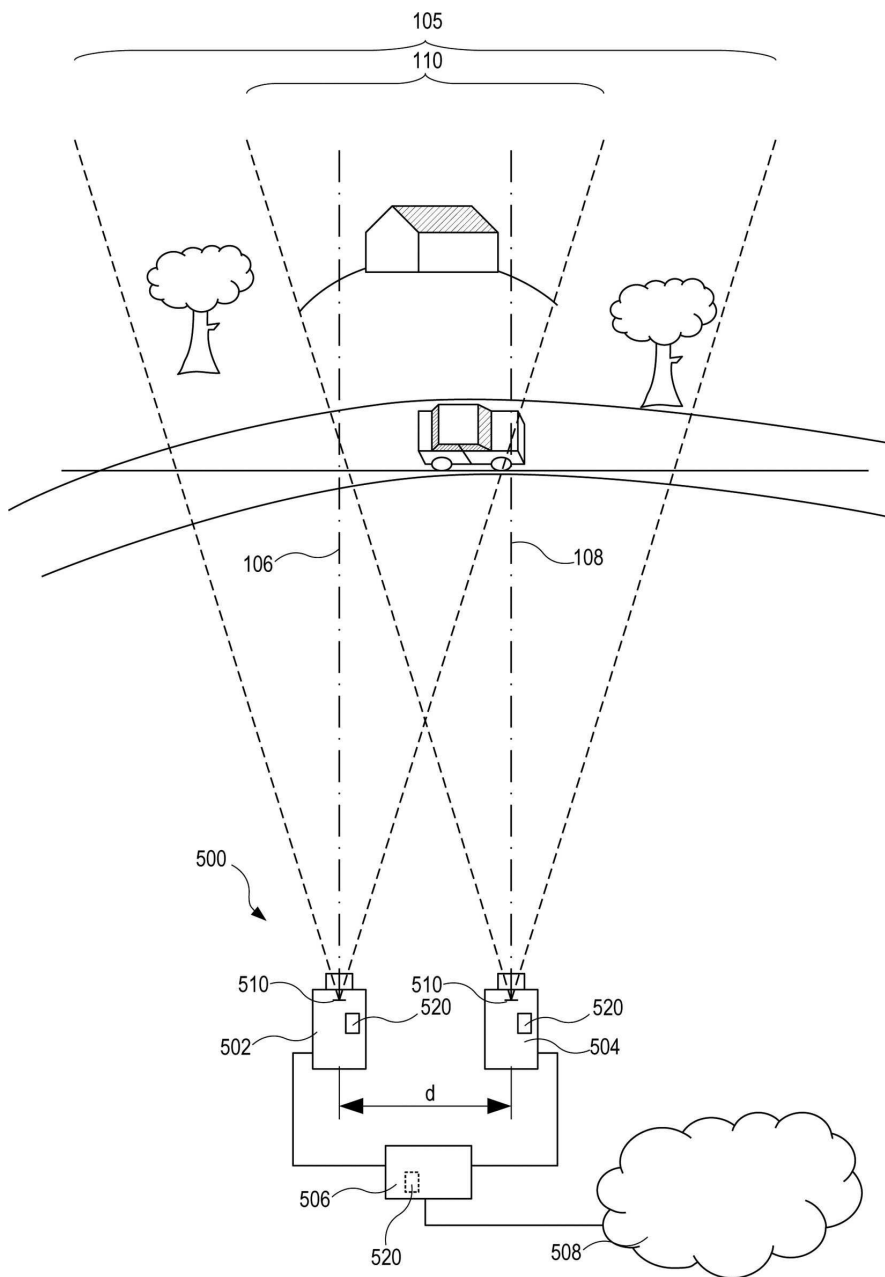
도면3



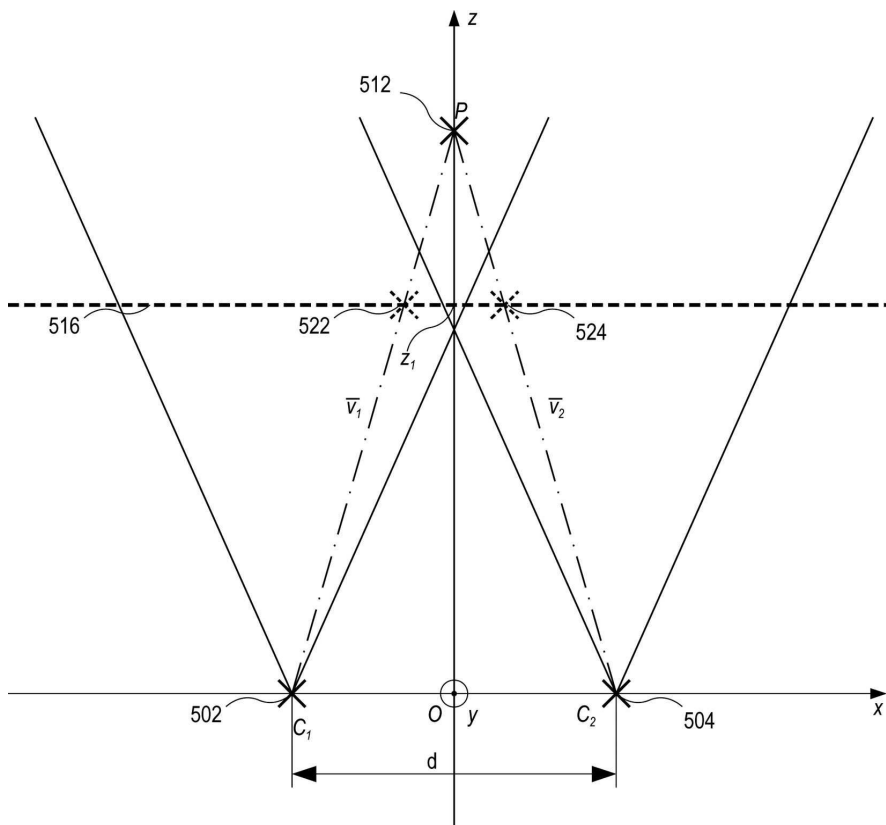
도면4



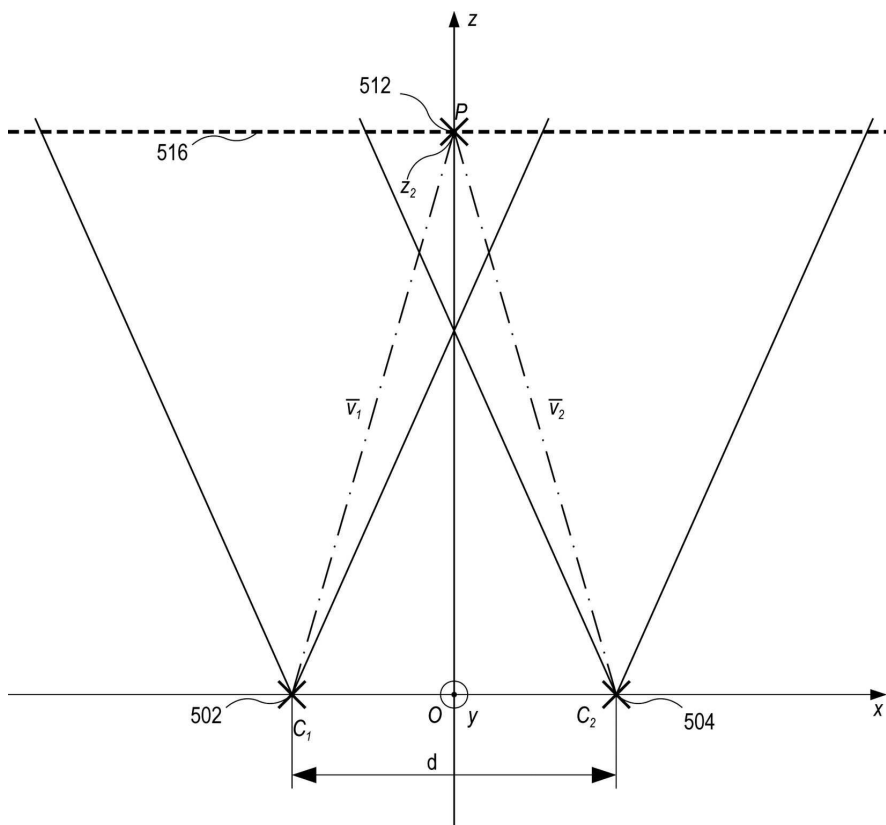
도면5



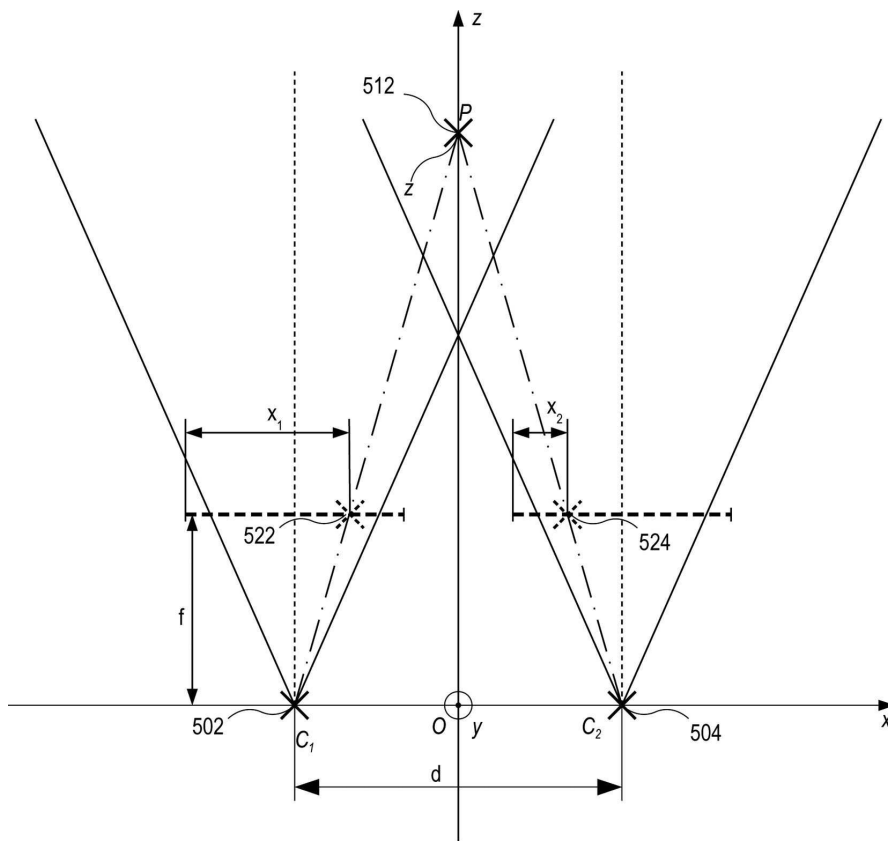
도면6



도면7



도면8



도면9

