



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월03일

(11) 등록번호 10-1498441

(24) 등록일자 2015년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 5/232 (2006.01) G06T 3/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7030280(분할)

(22) 출원일자(국제) 2010년10월29일

심사청구일자 2014년10월30일

(85) 번역문제출일자 2014년10월28일

(65) 공개번호 10-2014-0138345

(43) 공개일자 2014년12월03일

(62) 원출원 특허 10-2012-7019257

원출원일자(국제) 2010년10월29일

심사청구일자 2012년07월20일

(86) 국제출원번호 PCT/US2010/054667

(87) 국제공개번호 WO 2011/078913

국제공개일자 2011년06월30일

(30) 우선권주장

12/644,800 2009년12월22일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2004343476 A

JP2006165941 A

JP2006279373 A

KR1020060044366 A

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 강석제

(73) 특허권자

애플 인크.

미합중국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 인피니트 루프 1

(72) 발명자

첸, 제이슨 하우-펑

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스: 74-3
에스오씨 인피니트 루프 원

슬랙, 브랜든 딘

캐나다 엔2에이치 6티7 온타리오 키치너
에이퍼티. 709 퀸 스트리트 노쓰 57

사이몬, 데이비드 아이

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스: 305-
2지엠 인피니트 루프 원

(74) 대리인

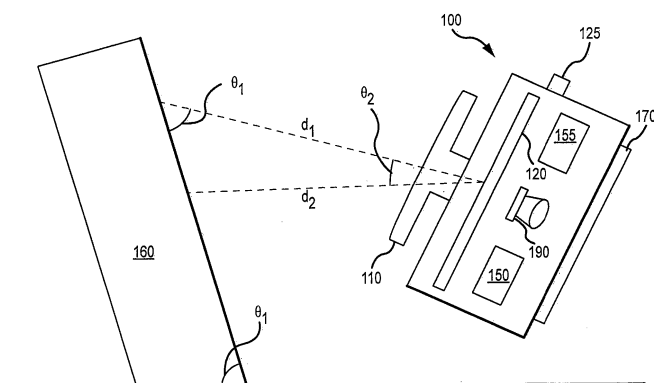
양영준, 백만기

(54) 발명의 명칭 경사 또는 원근 보정을 갖는 이미지 캡처 디바이스

(57) 요약

이미지 캡처 디바이스들에서 경사 및/또는 원근 왜곡을 보정하기 위한 방법들 및 장치들이 개시된다. 일부 실시예들에서, 방법은 물체에 대한 이미지 캡처 디바이스의 상대 위치와 연관된 배향 측정을 판독하는 단계, 상기 배향 측정이 임계값보다 작은지를 판정하는 단계, 및 상기 배향 측정이 상기 임계값보다 작은 경우에, 상기 이미지 캡처 디바이스에 의해 획득된 이미지를 보정하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 장치는 이미지 센서, 상기 이미지 센서에 결합된 메모리, 상기 이미지 센서에 결합된 배향 측정 디바이스, 및 상기 이미지 센서에 결합된 거리 측정 디바이스를 포함할 수 있고, 가속도계로부터의 측정과 함께 그리고 거리 측정 디바이스로부터의 측정과 함께 이미지 데이터가 상기 메모리에 저장될 수 있다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

이미지 왜곡을 보상하는 방법으로서,

이미지의 캡처 동안 이미지 캡처 디바이스의 배향 측정(orientation measurement)을 하는 단계 - 상기 이미지는 이미지 데이터를 포함함 -;

상기 이미지 내의 하나 이상의 직선 에지들의 배향을 결정하는 단계 - 상기 하나 이상의 직선 에지들의 배향은 상기 이미지 캡처 디바이스의 배향 측정에 대해 평가될 수 있음 -;

차이 표시자를 결정하는 단계; 및

상기 차이 표시자가 임계값보다 작은 경우에 상기 이미지 데이터를 수정함으로써 상기 이미지를 보정하는 단계를 포함하고,

상기 차이 표시자는, 상기 이미지 캡처 디바이스의 배향 측정에 의해서 상기 하나 이상의 직선 에지들 중 하나의 직선 에지가 조정된 후에, 상기 하나 이상의 직선 에지들 중의 상기 하나의 직선 에지가 수직이 되는 것에 얼마나 가까운지에 상응하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이미지를 메모리에 저장하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 이미지를 보정하는 단계는 상기 이미지를 저장하는 단계 전에 일어나는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 이미지를 보정하는 단계는 온-더-플라이(on-the-fly) 방식으로 일어나는, 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 이미지를 저장하는 단계 전에 상기 보정된 이미지를 디스플레이 상에 디스플레이하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 이미지와 함께 디스플레이 상에 왜곡 표시자(distortion indicator)를 디스플레이하는 단계를 더 포함하고, 상기 왜곡 표시자는 상기 이미지 캡처 디바이스의 배향 측정과 관련되는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 이미지를 보정하는 단계는 X 축, Y 축, 또는 Z 축 중 적어도 하나를 따라 상기 이미지의 왜곡을 보상하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 8

프로세서에 의해 판독 가능한 비-일시적(non-transitory) 프로그램 저장 장치로서, 상기 프로그램 저장 장치는

저장된 명령어들을 포함하고, 상기 명령어들은 하나 이상의 프로세서로 하여금,

이미지 캡처 동작 동안 이미지 캡처 디바이스의 배향 측정을 획득하고 - 캡처된 이미지는 장면(scene)을 나타내는 이미지 데이터들을 포함함 -;

상기 장면 내의 직선 에지들에 대응하는, 상기 캡처된 이미지의 상기 이미지 데이터 내의 하나 이상의 직선 에지들을 식별하고;

상기 하나 이상의 직선 에지들의 배향을 결정하고 - 상기 하나 이상의 직선 에지들의 배향은 상기 이미지 캡처 디바이스의 배향 측정에 대해 평가될 수 있음 -;

차이 표시자를 결정하고; 및

상기 차이 표시자가 임계값보다 작은 경우에 상기 이미지 데이터를 수정함으로써 상기 이미지를 보정하도록 하고,

상기 차이 표시자는, 상기 이미지 캡처 디바이스의 배향 측정에 의해서 상기 하나 이상의 직선 에지들 중 하나의 직선 에지가 조정된 후에, 상기 하나 이상의 직선 에지들 중의 상기 하나의 직선 에지가 수직이 되는 것에 얼마나 가까운지에 상응하는, 프로그램 저장 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 이미지 캡처 디바이스의 배향 측정을 획득하도록 하는 명령어들은, 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 상기 이미지 캡처 디바이스에 대해 하나 이상의 축들의 각각을 따라서 상기 이미지 캡처 디바이스의 배향 측정을 획득하도록 하는 명령어들을 포함하는, 프로그램 저장 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 이미지 데이터를 수정하도록 하는 명령어들은, 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 상기 하나 이상의 직선 에지들 중 적어도 하나의 직선 에지의 배향이 상기 배향 측정과 정렬되도록 상기 이미지 데이터를 수정하도록 하는 명령어들을 포함하는, 프로그램 저장 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 이미지 데이터를 수정하도록 하는 명령어들은, 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 상기 하나 이상의 직선 에지들 중 적어도 하나의 직선 에지의 배향이 상기 이미지 캡처 디바이스의 배향 측정에 대해 평가될 때 수직이 되도록 정렬되도록 상기 이미지 데이터를 수정하도록 하는 명령어들을 포함하는, 프로그램 저장 장치.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 디스플레이 상에 상기 이미지 및 왜곡 표시자를 디스플레이하도록 하는 명령어들을 더 포함하며, 상기 왜곡 표시자는 상기 배향 측정과 관련되는, 프로그램 저장 장치.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 상기 배향 측정을 파일의 헤더 영역에 저장하도록 - 상기 파일에는 상기 이미지 데이터도 또한 저장됨 - 하는 명령어들을 더 포함하는 프로그램 저장 장치.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 이미지 데이터를 수정하도록 하는 명령어들은, 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 상기 이미지 데이터를 온-더-플라이 방식으로 수정하도록 하는 명령어들을 포함하는, 프로그램 저장 장치.

명세서

기술분야

- [0001] 관련 출원들에 대한 교차 참조
- [0002] 이 특허 협력 조약 특허 출원은 2010년 12월 22일자로 출원된, 명칭이 "IMAGE CAPTURE DEVICE HAVING TILT AND/OR PERSPECTIVE CORRECTION"인 미국 정규 출원 번호 제12/644,800호를 우선권 주장하며, 그 내용은 본원에서 참고로 그대로 포함된다.
- [0003] 기술분야
- [0004] 본 발명은 일반적으로 전자 시스템들 내의 이미지 캡처 디바이스들(image capture devices)에 관한 것이고, 더욱 구체적으로 경사 및/또는 원근 왜곡(tilt and/or perspective distortion)을 보정하는 능력을 갖는 이미지 캡처 디바이스들에 관한 것이다.

배경 기술

- [0005] 전자 디바이스들은 사회에서 어디에서나 볼 수 있고 손목시계들에서 컴퓨터들에 이르기까지 모든 것에서 발견될 수 있다. 많은 전자 디바이스들은 이제 통합된 이미지 캡처 디바이스들을 갖고, 그래서 이들 전자 디바이스들의 사용자들은 이제 즉석에서 사진을 찍을 수 있는 능력을 갖는다. 예를 들어, 사용자가 그들의 수중에 카메라를 갖지 않지만 통합된 이미지 캡처 디바이스를 포함하는 휴대 전화 또는 다른 퍼스널 미디어 디바이스를 갖는 경우에, 사용자는 완전히 사진을 찍을 기회를 포기하는 대신에 사진을 찍을 수 있을 수 있다. 이들 전자 디바이스들을 이용하여 사진을 찍는 능력은 유리할 수 있지만, 사용자가 사진을 찍는 동안 이들 전자 디바이스들을 흔들리지 않게 하고 및/또는 그것들의 레벨을 유지하는 것이 종종 어렵다. 사진을 찍는 동안 전자 디바이스들을 흔들리지 않게 하고 및/또는 그것들의 레벨을 유지하는 이러한 능력의 결핍은 종종 사용자에게 덜 만족스러운 원근을 갖는 및/또는 경사지는 사진의 왜곡이 생기게 한다.
- [0006] 사실상, 경사진 사진들 및/또는 올바르게 잡은 원근을 갖는 사진들이 또한 카메라들로부터 촬영될 수 있다. 예를 들어, 사용자는 카메라로 사진을 찍을 때 삼각대를 갖지 않을 수 있고, 그래서 사용자는 비스듬히 사진을 찍을 수 있다. 왜곡된 사진이 카메라 또는 통합된 이미지 캡처 디바이스를 갖는 전자 디바이스를 이용하여 생성되든지 상관없이, 그것은 종종 후처리를 통해 보정된다. 불행하게도, 이 후처리는 왜곡을 보정하기 위해서 정교한 이미지 프로세싱 소프트웨어 및/또는 사용자에게 의한 상당량의 개입을 요구할 수 있다.

발명의 내용

- [0007] 부분적으로 또는 전체적으로, 이미지 캡처 디바이스들에서 경사 및/또는 원근 왜곡을 보정 또는 보상하기 위한 방법들 및 장치들이 개시된다. 일부 실시예들에서, 방법은 물체에 대한 이미지 캡처 디바이스의 상대 위치와 연관된 배향 측정(orientation measurement)을 판독하는 단계, 상기 배향 측정이 임계값보다 작은지를 판정하는 단계, 및 상기 배향 측정이 상기 임계값보다 작은 경우에, 상기 이미지 캡처 디바이스에 의해 획득된 이미지를 보정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0008] 다른 실시예들은, 이미지 센서, 상기 이미지 센서에 결합된 메모리, 상기 이미지 센서에 결합된 배향 측정 디바이스, 및 상기 이미지 센서에 결합된 거리 측정 디바이스를 갖는 이미지 캡처 디바이스를 포함할 수 있다. 센서에 의해 캡처된 이미지 데이터는, 가속도계로부터의 측정 및/또는 거리 측정 디바이스로부터의 측정과 함께 메모리에 저장될 수 있다.
- [0009] 또 다른 실시예들은 이미지 왜곡을 보정하는 방법의 형태를 취할 수 있고, 이 방법은, 거리 측정 디바이스로부터 거리 측정을 판독하는 단계 - 상기 거리 측정은 이미지 캡처 디바이스와 사진 촬영되는 물체 사이의 거리와 연관됨 -, 이미지 캡처 디바이스와 연관된 배향 측정을 판독하는 단계, 및 상기 거리 측정 및 상기 배향 측정을 이용하여 사진 촬영되는 상기 물체를 표현하는 이미지 데이터를 보정하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0010]

도 1a는 사진들 내의 왜곡을 보정할 수 있는 이미지 캡처 디바이스를 예시한다.

도 1b는 이미지 캡처 디바이스의 블록도를 예시한다.

도 2a는 이미지 캡처 디바이스의 실시예의 측면도를 예시한다.

도 2b는 도 2a에 도시된 실시예의 정면도를 예시한다.

도 3a는 배향 데이터를 이용하여 왜곡을 보정하기 위해 수행되는 동작들을 예시한다.

도 3b는 배향 데이터를 이용하여 왜곡을 보정하기 위해 수행되는 온-더-플라이(on-the-fly) 방식의 동작들을 예시한다.

도 4a는 X 축을 따르는 왜곡을 포함하는 이미지를 예시한다.

도 4b는 왜곡이 보정된 도 4a의 이미지를 예시한다.

도 4c는 왜곡 표시자들을 갖는 도 4a의 이미지를 예시한다.

도 5는 도 4c의 왜곡 표시자들을 구현하는 데 이용될 수 있는 동작들을 예시한다.

도 6은 도 1의 이미지 캡처 디바이스를 동작시킬 때 잠재적인 원근 왜곡을 예시한다.

도 7a는 원근 왜곡을 포함하는 이미지를 예시한다.

도 7b는 원근 왜곡이 보정된 도 7a의 이미지를 예시한다.

도 7c는 동적 크롭 라인들(dynamic crop lines)을 포함하는 도 7a의 이미지를 예시한다.

상기한 도면들에서의 동일한 참조 번호들의 이용은 유사한 또는 동일한 아이템들을 표시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011]

전자 디바이스가 이미지 캡처 디바이스로 촬영된 사진들에서 경사 및/또는 원근 왜곡을 보정할 수 있게 하는 전자 디바이스들의 실시예들이 개시된다. 본원에서 이용되는 바와 같이, "이미지 캡처 디바이스"라는 용어는 스틸 사진 및/또는 비디오를 촬영하는 능력을 갖는 전자 디바이스들을 가리키도록 의도된다. 이러한 전자 디바이스들은 통합된 카메라들을 갖는 소비자 전자 디바이스들(예를 들어, 휴대 전화들 또는 퍼스널 미디어 플레이어들)뿐만 아니라 디지털 카메라들을 포함할 수 있다. 또한, 본원에서 이용되는 바와 같이, "사진"이라는 용어는 저장을 위해 사용자에게 의해 선택되는 이미지를 가리키도록 의도된다. 개시된 이미지 캡처 디바이스들은 사진 촬영되는 물체에 대한 이미지 캡처 디바이스의 물리적 배향 데이터를 기록하는 가속도계들 및/또는 거리 측정 센서들을 포함할 수 있다. 이 배향 데이터는 이미지 캡처 디바이스에 의해 촬영된 사진들 및/또는 비디오의 왜곡을 보정하는 데 이용될 수 있다. 배향 데이터는 또한 이미지 캡처 디바이스에 의해 촬영된 사진들 및/또는 비디오 내의 원근 왜곡을 보정하기 위해 거리 데이터와 함께 이용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 이 보정은 사진 및/또는 비디오가 촬영되고 있을 때 이미지 캡처 디바이스에 의해 온-더-플라이 방식으로 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 이 보정은 그것들이 촬영된 후에 사진들 및/또는 비디오에 대해 수행될 수 있다. 이러한 경우들에서, 배향 및/또는 거리 데이터는 추후 사용을 위해 사진 및/또는 비디오를 기록하는 데 이용되는 이미지 데이터 파일에 삽입될 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 이미지 캡처 디바이스는 배향 데이터 및/또는 거리 데이터를 활용하여 사용자에게 왜곡의 레벨을 쌍방향으로 표시하고 사용자가 왜곡을 보정하기 위해 이미지 캡처 디바이스의 물리적 배향을 조절할 수 있게 한다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 카메라의 레벨을 맞추기 위해 필요한 액션을 표시하기 위해 사용자에게 동적 크롭 라인들 또는 가상 레벨이 디스플레이될 수 있다.

[0012]

본원에 개시된 실시예들 중 하나 이상은 특정 전자 디바이스를 참조하여 상세하게 설명될 수 있지만, 실시예들은 청구항들을 포함하여, 개시의 범위를 한정하는 것으로서 해석 또는 그렇지 않으면 이용되어서는 안 된다. 또한, 이 기술분야의 통상의 기술자는 다음의 설명이 넓은 응용을 갖는다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 본원에 개시된 실시예들이 카메라 또는 휴대 전화와 같은 특정 포터블 전자 디바이스들에 중점을 둘 수 있지만, 본원에 개시된 개념들은 통합된 카메라들을 포함하는 다른 포터블 전자 디바이스들에 동등하게 적용된다는 것을 알아야 한다. 예를 들어, 본원에 개시된 개념들은 통합된 카메라들을 갖는 손목시계들에서 이용될 수 있다. 또한, 본원에 개시된 개념들은 데스크톱 컴퓨터들과 같은 넌-포터블 전자 디바이스들에 동등하게 적용할 수 있다는 것을 알아야 한다. 또한, 본원에 개시된 실시예들은 가속도계들 및/또는 거리 측정 센서들을 활용하는 왜곡 보정에 중점을 둘 수 있지만, 본원에 개시된 개념들은 사진 촬영되는 물체에 대한 이미지 캡처 디바이스의

물리적 배향을 측정하는 다른 센서들에 동등하게 적용된다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 사진 촬영되는 물체 및 이미지 캡처 디바이스는 각각 물체 및 이미지 캡처 디바이스의 상대 GPS 배향이 이미지 데이터와 함께 기록되도록 GPS(global positioning system) 디바이스들을 포함할 수 있다. 또한, 이 개시는 스틸 이미지들에 초점을 둘 수 있지만, 본원에 개시된 개념들은 동영상들 및/또는 비디오를 기록하는 것에 동등하게 적용된다. 따라서, 임의의 실시예의 논의는 오직 예시적인 것으로서 의미되고, 청구항들을 포함하는 개시의 범위가 이들 실시예들로 한정되는 것을 제안하도록 의도되지 않는다.

[0013]

도 1a는 사진들 내의 왜곡을 보정, 또는 적어도 부분적으로 보상할 수 있는 이미지 캡처 디바이스(100)를 예시한다. 도 1b는 이미지 캡처 디바이스(100)의 블록도를 예시한다. 도 1a 및 1b는 특정 물리적 레이아웃을 예시하지만, 이것은 단지 논의를 위한 것임을 알아야 한다. 도 1a 및 1b를 참조하면, 이미지 캡처 디바이스(100)는 이미지 캡처 디바이스(100)에 들어가는 광의 양을 제어하고 이 광을 렌즈(121)를 통해 이미지 센서(120)로 따라서 지나가게 할 수 있는 애퍼처(110)를 포함할 수 있다. 이미지 센서(120)의 구현들은 실시예들 사이에서 다를 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 이미지 센서(120)는 상보형 금속 산화물 반도체 센서를 이용하여 구현될 수 있다.

[0014]

이미지 센서(120)는 이미지 캡처 디바이스(100)의 일반적인 동작을 제어하는 (도 1b에 도시된 바와 같은) 프로세서(130)에 결합될 수 있다. 일부 실시예들에서, 이미지 센서(120)는 스위치(125)를 통해 작동되고, 스위치(125)는 도 1a에 도시된 바와 같이 이미지 캡처 디바이스(100) 상의 물리적 스위치일 수 있거나, 또는 대안적으로 디스플레이 스크린(170) 상의 용량성 제어형 스위치(capacitively controlled switch)일 수 있다. 다른 실시예들에서, 이미지 센서(120)는 디스플레이 스크린(170)과 별개로 작동될 수 있는 소프트웨어 인터페이스와 같은 스위치(125) 없이 프로세서(130)에 의해 작동될 수 있다.

[0015]

이미지 센서(120) 및 스위치(125)에 결합되는 것에 부가하여, 프로세서(130)는 가속도계(150) 및 거리 측정 센서(155)와 같은 하나 이상의 배향 센서들에 결합할 수 있다. 일부 실시예들에서, 가속도계(150)는 STMicroelectronics로부터 이용가능한 LIS302DL 모델과 같은 마이크로메카니컬 3차원 가속도계(micromechanical three dimensional accelerometer)일 수 있다. 다른 실시예들은 가속도계(150) 대신에 또는 가속도계(150)와 함께 자이로스코프들(gyroscopes), 관성 레퍼런스 센서들(inertial reference sensors), 및/또는 컴퍼스들(compasses)을 이용할 수 있다. 이미지 캡처 디바이스(100)가 X, Y, 및/또는 Z 축들 중 임의의 것에 대해 회전될 때, 가속도계(150)는 이 움직임을 프로세서(130)에 리포트할 수 있다.

[0016]

거리 측정 센서(155)는 사운드 및/또는 광을 각각 방출하는 초음파 및/또는 적외선 센서들을 포함하는 액티브 오토 포커스 시스템(active auto focus system)을 이용하여 구현될 수 있다. 그 다음에 이미지 캡처 디바이스(100)와 사진 촬영되는 물체(160) 사이의 거리가 물체(160)로부터 반사되는 사운드 또는 광에서의 지연 시간(time of flight of delay)을 측정함으로써 판정될 수 있다. 다른 실시예들에서, 거리 측정은 렌즈(121)의 초점 위치를 결정함으로써, 즉, 렌즈(121)의 물리적 위치를 물체(160)와 이미지 캡처 디바이스(100) 사이의 거리와 상관시킴으로써, 획득될 수 있다.

[0017]

도 1b에 도시된 바와 같이, 프로세서(130)는 프로세서(130)의 지휘하에서, 배향 및 거리 데이터뿐만 아니라, 이미지 데이터를 최적으로 저장하는 메모리(165)에 더 결합할 수 있다. 촬영되고 있는 이미지가 어떻게 보이는지를 이미지 캡처 디바이스(100)의 사용자에게 제공하기 위해 디스플레이(170)가 또한 프로세서(130)에 결합할 수 있다. 일부 실시예들에서, 사용자는 스위치(125)를 누를 수 있고, 물체(160)의 잠재적인 이미지가 디스플레이(170) 상에 디스플레이될 수 있다. 이미지 캡처 디바이스(100)는 또한 프로세서(130)에 결합하는 가청 경보 디바이스(190)를 포함할 수 있고, 프로세서(130)의 지휘하에서 가청 경보를 생성할 수 있다. 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 이 가청 경보는 잠재적인 이미지가 왜곡을 포함하는 경우와 같은, 특정 정보를 사용자에게 통신하는 데 이용될 수 있다.

[0018]

도 2a 및 2b는 이미지 캡처 디바이스(100), 구체적으로 휴대 전화 또는 퍼스널 미디어 디바이스와 같은 핸드헬드 디바이스의 실시예를 예시한다. 일부 실시예들에서, 도 2a 및 2b에 도시된 이미지 캡처 디바이스(100)는 둘 다 애플사로부터 이용가능한, IPHONE 모바일폰 또는 IPOD TOUCH 포터블 미디어 플레이어일 수 있다. 이미지 캡처 디바이스(100)가 IPHONE으로서 구현되는 실시예들에서, 가청 경보 디바이스(190)는 IPHONE의 스피커일 수 있고, 디스플레이(170)는 IPHONE의 스크린일 수 있다.

[0019]

이미지 캡처 디바이스(100)의 특정 구현에 상관없이, 동작 중에, 물체(160)로부터 반사되는 광은 애퍼처(110)를 통해 이미지 센서(120)에 투과될 수 있다. 이미지 센서(120)는 이 입사광을 이미지 데이터로 변환할 수 있다. 예를 들어 스위치(125)를 누르는 것에 의해, 사진이 사용자에게 의해 촬영될 때, 이 이미지 데이터는 그 다음에

가속도계(150)로부터의 배향 데이터 및/또는 거리 센서(155)로부터의 거리 데이터와 함께 프로세서(130)에 의해 메모리(165)에 저장될 수 있다. 배향 데이터는 일반적으로 주위 환경에 대한 이미지 캡처 디바이스(100)의 배향에 관련된 데이터를 가리킨다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 본원에 논의된 배향 데이터는 가속도계(150)에 의해 측정되는 바와 같이 X, Y, 및 Z 축들을 따르는 지구의 중력의 측정들을 가리킨다. 다른 실시예들에서, 가속도계(150)는 이미지 캡처 디바이스(100)가 예를 들어, 차량에서 이동하고 있는지를 판정하는 데 이용될 수 있고, 배향 데이터는 이미지 캡처 디바이스(100)의 속도 또는 가속도를 표현할 수 있다. 거리 데이터는 일반적으로 이미지 캡처 디바이스(100)와 사진 촬영되는 물체 사이의 거리를 가리킨다. 위에서 언급한 바와 같이, 거리 데이터는 AF 측정들의 시간의 결과, 렌즈(121)의 초점 위치의 함수일 수 있거나, 대안적으로, 이미지 캡처 디바이스(100)와 촬영되는 물체의 GPS 좌표들 사이의 차이들의 결과일 수 있다.

[0020] 일부 실시예들에서, 배향 데이터 및/또는 거리 데이터는 이미지 데이터에 링크되는 메타데이터로서 메모리(165) 내로 저장될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 이 데이터는, 배향 및 거리 데이터가 이미지 데이터 파일의 헤더의 부분으로서 메모리(165)에 저장되도록, IPTC(International Press Telecommunications Council) 포맷과 호환가능한 포맷으로 저장될 수 있다. 다른 실시예들에서, 배향 및 거리 데이터는 교환 이미지 파일 형식(EXIF)으로 저장될 수 있다. 예를 들어, EXIF 파일은 가속도계(150)에 의해 기록된 3 축 배향 데이터 및/또는 거리 센서(155)에 의해 기록된 거리 α 를 저장하는 EXIF 파일 내에 커스텀 태그들(custom tags)을 포함하도록 수정될 수 있다.

[0021] 일부 실시예들에서, 프로세서(130)는 가속도계(150)에 의해 기록된 배향 데이터 및/또는 거리 센서(155)에 의해 기록된 거리 데이터를 활용하여 사진이 촬영될 때 디스플레이(170) 상에서 이미지 왜곡을 온-더-플라이 방식으로 보정할 수 있다. 다른 실시예들에서, 이미지 캡처 디바이스(100)는 촬영하려고 하는 이미지에 이미지 왜곡이 존재함을 사용자에게 알릴 수 있다.

[0022] 도 3a 및 3b는 배향 데이터를 이용하여 왜곡을 보정하기 위해 이미지 캡처 디바이스(100)에 의해 수행될 수 있는 2개의 일련의 동작들(200, 205)을 예시한다. 이러한 왜곡은 X, Y, 및/또는 Z 방향들에서 이미지 데이터의 경사를 포함할 수 있다. 동작들(200)은 그것이 촬영된 후에 사진을 보정하는 것에 적용할 수 있는 반면, 동작들(205)은 사진을 촬영하기 전에 이미지를 보정하는 것에 적용할 수 있다. 먼저 도 1a 및 1b와 함께 일련의 동작들(200)을 참조하면, 동작(207)에서, 물체(160)의 사진이 촬영되어 메모리(165)에 기록될 수 있다. 저장된 사진은 배향 및/또는 거리 데이터뿐만 아니라 이미지 데이터를 포함할 수 있다. (원근 왜곡을 보정하기 위해 배향 데이터와 함께 거리 데이터의 이용은 아래에서 더 상세히 논의된다.) 동작(207) 중에 사진과 연관된 이미지 데이터를 기록하는 것에 부가하여, 가속도계(150)로부터의 배향 데이터가 메모리(165)에 저장될 수 있다. 배향 데이터는 이미지 데이터와 링크될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 배향 데이터는 이미지 데이터 파일의 헤더에 삽입될 수 있다. 예를 계속하면, 헤더는 IPTC 포맷으로 될 수 있다. 또한, 다른 실시예들에서, 배향 데이터는 이미지 데이터의 타임 스탬프에 대응하는 타임 스탬프로 기록될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(130)는 이미지 센서(120)가 물체(160)의 이미지를 획득할 때 타임 스탬프를 생성할 수 있고, 이 타임 스탬프는 배향 데이터가 메모리(165)에 저장될 때 배향에 대해 이미지 데이터를 인덱싱하는 데 이용될 수 있다. 배향 데이터뿐만 아니라 이미지 데이터는 타임 스탬프로 인덱싱되기 때문에, 그것들은 메모리(165) 내의 상이한 위치들에 저장될 수 있다. 이것은 프로세서(130)의 메모리 관리 태스크들을 간단하게 할 수 있다. 메모리(165)는 이미지 캡처 디바이스(100) 내에 국부적으로 존재할 수 있거나, 또는 대안적으로, 이미지 캡처 디바이스(100)와 떨어진 위치에 존재할 수 있다는 것에 주목한다. 예를 들어, 이미지 캡처 디바이스(100)는 원격 저장 위치에 무선 접속을 통해 이미지 데이터를 전송할 수 있다.

[0023] 다음으로, 동작(210)에서, 배향 데이터는 프로세서(130)에 의해 판독될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 프로세서(130)는 배향 데이터를 획득하기 위해서 IPTC 포맷으로 된 이미지 데이터의 헤더 데이터를 판독할 수 있다. 다른 실시예들은 이미지 캡처 디바이스(100)의 외부에 있는 프로세서에 의해 판독되는 헤더 데이터를 포함할 수 있다. 헤더 데이터가 판독되는 곳에 상관없이, 이 판독에 기초하여, 이미지 캡처 디바이스(100)의 물리적 배향이 X, Y, 및/또는 Z 축들에서의 경사각과 같이, X, Y, 및/또는 Z 축들에 대해 판정될 수 있다.

[0024] 일부 경우들에서, 이미지 캡처 디바이스(100)의 사용자는 물체(160)를 촬영할 때 이미지 캡처 디바이스(100)를 X, Y, 및/또는 Z 축들에 대해 고의적으로 경사지게 할 수 있다. 따라서, 동작(210)에서 판독된 경사각은 의도적인 촬영 각도를 표현할 수 있다. 따라서, 의도하지 않은 경사로부터 이미지 캡처 디바이스(100)의 의도적인 경사를 구별하기 위해서, 프로세서(130)는 동작(215)에서 행해지는 바와 같이, 배향 판독치가 X, Y, 및/또는 Z 축들에 대한 의도적인 경사와 연관되는 임계값보다 큰지를 판정할 수 있다. 일부 실시예들에서, 임계값은 5도일 수 있다. 따라서, 5도보다 큰 임의의 경사는 이미지 캡처 디바이스(100)에 의해 의도적인 것으로서 해석되

고 보상되지 않을 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 임계값은 사용자에게 의해 프로그램 가능할 수 있다. 또한, 임계값은, X축이 Y 또는 Z 축과 상이한 임계값을 갖고 Y축이 X 또는 Z 축과 상이한 임계값을 갖도록 하는 등, X, Y, 및/또는 Z 축들을 위한 3개의 독립적인 임계값을 포함할 수 있다. 임계값 레벨들은 자동 생성될 수 있고, 사용자 선호도들에 기초하여 소프트웨어에 의해 시간에 따라 자동으로 개선될 수 있고, 유사한 사진들의 데이터베이스를 분석함으로써 결정될 수 있고, 및/또는 다른 센서들로부터의 입력들에 기초하여 달라질 수 있다 (예를 들어, 거리 측정들은 더 멀리 있는 물체들에 대해 더 어그레시브한 임계값 레벨들(more aggressive threshold levels)을 표시할 수 있다)는 것에 주목한다.

[0025]

동작(220)에 도시된 바와 같이, 배향 데이터가 선택된 임계값보다 큰 경우에, 경사는 프로세서(130)에 의해 의도적인 것으로서 해석될 수 있고 사진은 보정 없이 메모리(165)에 저장될 수 있다. 다른 한편, 프로세서(130)가 배향 판독치가 임계값보다 작다고 판정한 경우에, 동작(225)에 따라 사진은 메모리(165)에 저장되기 전에 보정될 수 있다. 보정 동작(225)은 메모리(165)에 저장되기 전에 의도하지 않은 경사를 제거하기 위해 사진을 시계 방향으로 및/또는 반시계 방향으로 조정하는 것과 같이, 다양한 동작들을 포함할 수 있다. 동작(215)에서의 임계값 비교는 복수의 디멘전들에서 상이한 임계값들을 포함할 수 있기 때문에, (사진에 대한 보정이 메모리(165)에 저장 전에 행해지지 않도록) 이미지 캡처 디바이스(100)가 의도적으로 경사져 있는지에 관한 최종적인 판정은 실시예들 사이에서 달라질 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 배향 판독치가 3개의 디멘전들 중 하나 이상을 표시한다면, 사진은 임계값을 초과하는 디멘전에서 보정될 수 있다(동작 225에 따라). 다른 실시예들에서, 사진은 배향 판독치가 3개의 디멘전들 중 2개가 각각의 임계값들보다 큼을 표시하지 않으면 보정되지 않을 수 있다(동작 225에 따라). 또 다른 실시예들에서, 사진은 배향 판독치가 디멘전들 3개 전부가 각각의 임계값들보다 큼을 표시하지 않으면 보정되지 않을 수 있다(동작 225에 따라). 또 다른 실시예들에서, 변형 보정 필터(transformation correction filter)가 배향 임계값들에 상관없이 계산될 수 있고, 변형의 양에 대한 한계가 계산되어 배향 임계값들 대신에 이용될 수 있다.

[0026]

적어도 하나의 실시예에서, 보정 동작(225)은 캡처된 이미지에서 직선 에지들의 각도에 근접하게 하는 것을 포함할 수 있다. 캡처된 이미지를 똑바르게 하기 위해 가속도계 데이터가 적용된 후에 직선 에지들이 수직인 것에 매우 가깝게 되면, 전체 캡처된 이미지는 캡처된 이미지의 나머지에 직선 에지들에 대해 행해진 변경들을 적용함으로써 실질적으로 수직으로 만들어질 수 있다. 따라서, 이들 실시예들에서, 임계값들은 직선 에지들이 수직인 것에 얼마나 가까운지를 결정하는 데 이용될 수 있다.

[0027]

메모리(165)에 저장하기 전에 사진을 보정하는 것에 부가하여, 사진은 사용자에게 잠재적인 사진의 이미지를 디스플레이할 때 온-더-플라이 방식으로 보정될 수 있다. 이것은 도 3b에 도시된 동작들(205)에 예시된다. 이제 도 1a 및 1b와 함께 동작들(205)을 참조하면, 잠재적인 사진의 이미지가 동작(230)에서 디스플레이(170)에 디스플레이될 수 있다. 이것은 사용자가 사진을 촬영하려고 함을 표시하기 위해 스위치(125)를 누르는 사용자의 결과로서 일어날 수 있다. 가속도계(150)로부터의 배향 데이터는 동작(240) 중에 프로세서(130)에 의해 판독되어 잠재적인 사진의 이미지가 왜곡을 포함하는지를 판정하는 데 이용될 수 있다. 예를 들어, 동작(240) 중에 취해진 판독치는 디스플레이(170) 상에 사용자에게 디스플레이된 이미지(즉, 잠재적인 사진)가 왜곡을 포함하는지, 또는 대안적으로, 사용자가 이미지 캡처 디바이스(100)를 의도적으로 경사지게 하였는지를 판정하는 데 이용될 수 있다. 이것은 동작(250)에 도시된다. 동작(215)의 경우와 마찬가지로, 동작(250)은 동작(240)으로부터의 배향 데이터 판독치를 하나 이상의 임계값들과 비교함으로써 이미지 캡처 디바이스(100)가 의도적으로 경사지게 되었는지를 판정하는 것을 포함할 수 있다. 가속도계(150)로부터 판독한 배향 데이터가 임계값보다 큰 경우에, 프로세서(130)는 사용자에게 의해 이것을 의도적인 경사로서 해석하고 디스플레이(170) 상에 사용자에게 디스플레이된 이미지의 보정을 포기할 수 있다. 이것은 동작(260)에 도시된다. 동작(240) 중에 판독된 배향 데이터가 임계값보다 작은 경우에, 프로세서(130)는 이 이미지 왜곡을 의도적인 것으로서 해석할 수 있고, 동작(270)에 따라 사진을 촬영하기 전의 이미지에 대해 보정이 수행될 수 있고, 동작(280)에 따라 보정된 이미지가 사용자에게 디스플레이될 수 있다. 이러한 식으로, 사용자는 사진을 촬영하기 전에 보정이 충분하였는지를 판정할 수 있다.

[0028]

도 4a 및 4b는 각각 X축에서 왜곡된 이미지의 왜곡 및 온-더-플라이 방식의 보정을 예시한다. 도 4a 및 4b는 논의를 위해 이미지의 X축을 따르는 왜곡에 초점을 두지만, 이 논의는 Y 및/또는 Z 축들을 따르는 왜곡에도 동등하게 적용된다. 이제 도 4a 및 4b를 참조하면, 도 4a는 디스플레이(170) 상에 디스플레이될 수 있는 미국 국회 의사당 건물의 이미지를 예시한다. 도 4a의 조사로부터 알 수 있는 바와 같이, 국회 의사당 건물의 이미지는 X축을 따라 경사져 있다. 논의를 위해, 도 4a에 도시된 이미지는 동작(250)에 표시된 임계량보다 작게 경사져 있는 것으로 가정한다-즉, 경사는 의도적이지 않다. 이 때문에, 디스플레이(170) 상에 디스플레이된 이미지

는 동작들(205)에 따라 온-더-플라이 방식으로 보정될 수 있다. 도 4b는 보정된 형태로 이 동일한 이미지를 예시하고, 여기서 이미지는 동작(280)에 따라 X축 왜곡이 실질적으로 없다. 이제, 사용자가 사진을 촬영할 때, 메모리(165)에 저장된 이미지 데이터는 왜곡이 실질적으로 없을 수 있다. 이들 실시예들에서, 배향 데이터는 이미지 데이터를 온-더-플라이 방식으로 보정하는 데 이용되었기 때문에, 그 다음에 가속도계 데이터는 옵션으로 메모리(165)에 저장될 수 있거나, 또는 메모리 내의 공간을 보존하기 위해서, 배향 데이터는 폐기될 수 있다.

[0029]

온-더-플라이 방식의 보정이 수행되는 실시예들에서, 이미지 캡처 디바이스(100)는 보정이 일어났음을 진동 피드백, 및/또는 햅틱들을 통해 물리적으로, 시각적으로, 들리도록, 사용자에게 경보할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 이미지 캡처 디바이스(100)가 온-더-플라이 방식의 보정을 수행하였을 때, 이미지 캡처 디바이스(100)는 가청 경보 디바이스(190)를 작동함으로써 사용자에게 이것을 표시할 수 있다. 이미지 캡처 디바이스(100)가 휴대 전화인 경우와 같이, 다른 실시예들에서, 전화는 보정이 일어났음을 진동을 통해 사용자에게 경보할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 이미지 캡처 디바이스(100)는 디스플레이(170) 상에 온-더-플라이 방식의 왜곡 보정 아이콘(구체적으로 도시되지 않음)을 디스플레이함으로써 온-더-플라이 방식의 보정이 수행되었음을 사용자에게 시각적으로 표시할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 이미지를 보정하고(동작 270) 보정된 이미지를 디스플레이(동작 280)하는 대신에, 이미지 캡처 디바이스(100)는 사용자가 이미지 캡처 디바이스(100)가 온-더-플라이 방식의 보정을 수행할 수 있게 하고 메모리(165)에 사진을 저장하기 전에 일어날 수 있는 크롭의 양을 사용자가 쥌 수 있도록 원래 디스플레이된 이미지 상에 왜곡 표시자들(305)을 디스플레이할 수 있다. 도 4c는 도 4a로부터 국회 의사당 건물의 왜곡된 이미지를 예시하고, 왜곡 표시자들(305)은 디스플레이(170) 상에 디스플레이된 이미지 상에 가해졌다. 왜곡 표시자들(305)은 그것들이 X, Y, 및/또는 Z 축들을 따르는 원하는 배향과 대응하도록 프로세서(130)에 의해 계산될 수 있다. 예를 들어, 도 1a와 함께 도 4c를 참조하면, 왜곡 표시자들(305)은 X 및 Y 축들에 의해 정의된 이미지 캡처 디바이스(100)의 평면에 직교하는 것으로서 도시된다.

[0030]

도 5는 도 4c에 도시된 왜곡 표시자들(305)을 구현하는 데 이용될 수 있는 동작들(400)을 예시한다. 동작들(205)의 경우와 마찬가지로, 동작들(400)은 동작(405)에서 사용자에게 이미지를 디스플레이하고, 동작(410)에서 배향 데이터를 판독하고, 동작(420)에서 배향 데이터가 임계값보다 큰지를 판정하는 것에 의해 시작할 수 있다. 배향 데이터가 왜곡이 의도적이지 않음, 즉, 경사가 임계값보다 작음을 표시하는 경우에, 프로세서(130)는 동작(430)에 따라 왜곡 표시자들(305)을 디스플레이할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이것은 결과로서 사용자가 디스플레이(170) 상에 이미지의 사진을 촬영하고자 함을 표시하기 위해 스위치(125)의 누름을 생성할 수 있고(동작(405) 중에), 따라서 사용자는 동작(430) 중에 디스플레이(170) 상에 도시된 왜곡 표시자들(305)과 이미지를 정렬시키도록 이미지 캡처 디바이스(100)를 경사지게 함으로써 이미지를 수동으로 보정할 기회를 가질 수 있다. 동작(420)이 배향이 임계값보다 큼(예를 들어, 경사가 의도적임)을 표시하는 경우에, 왜곡 표시자들(305)은 동작(430)에 따라 디스플레이(170)로부터 생략될 수 있다.

[0031]

X, Y, 및/또는 Z 축들에서 이미지 왜곡을 보정하는 것에 부가하여, 가속도계(150)에 의해 측정된 바와 같은 배향 데이터가 물체(160)의 이미지에 존재하는 원근 왜곡을 보정하기 위해 거리 데이터와 함께 이용될 수 있다. "원근 왜곡"이라는 용어는 일반적으로 서로 비스듬히 있는 이미지 센서(120)와 물체(160)로부터 생기는 물체(160)의 뒤틀림(warping)을 가리킨다. 도 6은 도 1에 도시된 이미지 캡처 디바이스(100)를 동작시킬 때 잠재적인 원근 왜곡을 예시한다. 도 7을 참조하면, 물체(160)는 Θ_1 에 의해 표시된, 지면 및/또는 지평선에 대하여 실질적으로 비-수직 위치에 있다. 이 상대적 비-수직 위치의 결과로서, 이미지 센서(120)에 제시된 이미지는 뒤틀리거나 휘 수 있고, 이 이미지의 사진은 원근 왜곡을 가질 것이다. 예를 들어, 도 7a는 원근 왜곡을 포함하는, 디스플레이(170) 상에 디스플레이될 수 있는 빅 벤(Big Ben)의 이미지를 예시한다.

[0032]

일부 실시예들에서, 거리 측정 센서(155)는 원근 왜곡을 보정하기 위해서 가속도계(150)로부터 배향 데이터와 함께 이용되도록 하나 이상의 거리 측정들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 거리 측정 센서(155)는 이미지 센서(120)에 직교하고 이미지 센서(120)와 물체(160) 사이에 확장하는 벡터의 거리 d_1 를 측정할 수 있다. 또한, 거리 측정 센서(155)는 지면에 평행하고 이미지 센서(120)와 물체(160) 사이에 확장하는 벡터의 거리 d_2 를 측정할 수 있다. 또한, 가속도계(150)는 지면에 대한 이미지 센서(120)의 각도 Θ_2 를 측정할 수 있다. 각도 Θ_2 뿐만 아니라 거리 측정들 d_1 및 d_2 에 기초하여, 수평선에 대한 물체(160)의 각도 Θ_1 가 삼각법(trigonometric) 동작들을 통해 결정될 수 있다. 프로세서(130)로 각도 Θ_1 를 계산함으로써, 원근 왜곡은 메모리(165)에 이미지 데이터를 저장하기 전에 원근 변환 동작(perspective transformation operation)을 이용하여 온-더-플라이 방식으로 보정될 수 있다. 위에서 언급한 바와 같이, 이러한 온-더-플라이 방식의 보정은 메모리

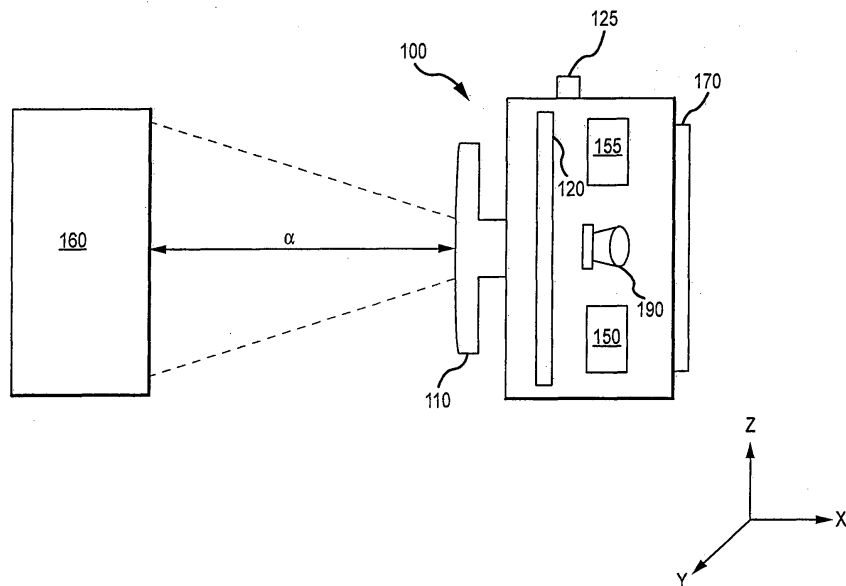
(165) 내의 공간을 보존할 수 있다. 도 7b는 원근 왜곡 변환으로 프로세싱된 도 7a의 이미지를 예시한다. 다른 실시예들에서, 각도 θ_2 뿐만 아니라 거리 측정들 d_1 및 d_2 은 나중에 각도 θ_1 를 계산함으로써 원근 변환이 적용될 수 있도록 이미지 데이터의 헤더에 저장될 수 있다.

[0033]

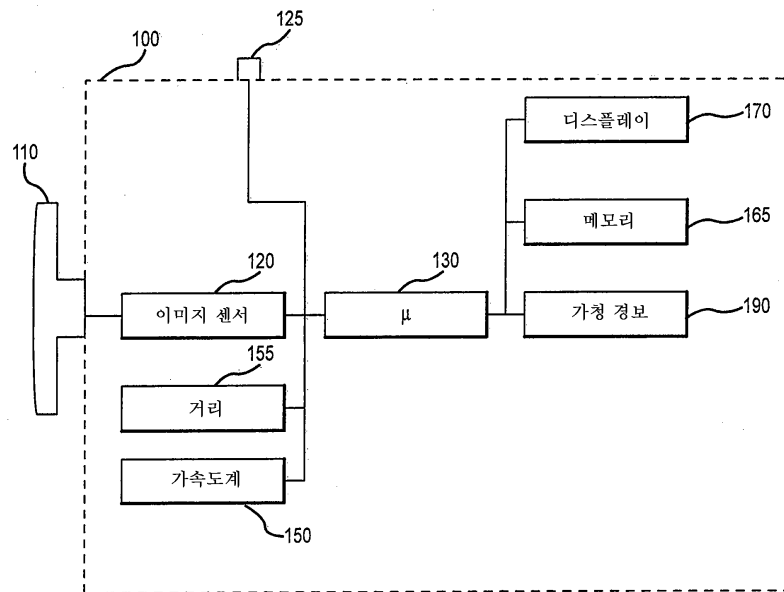
도 7a 및 7b를 비교하는 것으로부터 알 수 있는 바와 같이, 이미지 데이터의 일부분이 원근 왜곡을 보정할 때 원래 이미지의 애스펙트 비를 보존하기 위해 도 7a에서 크롭되었다. 유사하게, 도 4a 및 4b를 비교하는 것으로부터 알 수 있는 바와 같이, 이미지 데이터의 일부분이 경사 왜곡을 보정할 때 크롭되었다. 이미지 데이터는 경사 또는 원근 왜곡을 보정할 때 이미지에서 크롭될 것이기 때문에, 일부 실시예들은 동적 크롭 라인들을 이용하여 디스플레이(170) 상에 사용자에게 크롭될 부분을 표시할 수 있다. 도 7c는 도 7a에 예시된 이미지 상에 가해진 동적 크롭 라인들(505)을 예시한다. 동적 크롭 라인들(310)은 경사 및/또는 원근 왜곡 보정 후에 사용자 희망 상세들(user desired details)이 보존되도록 촬영될 물체를 틀에 넣음에 있어서 사용자를 도울 수 있다.

도면

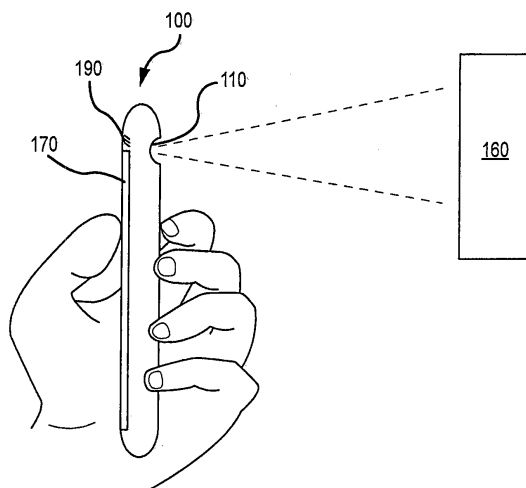
도면1a



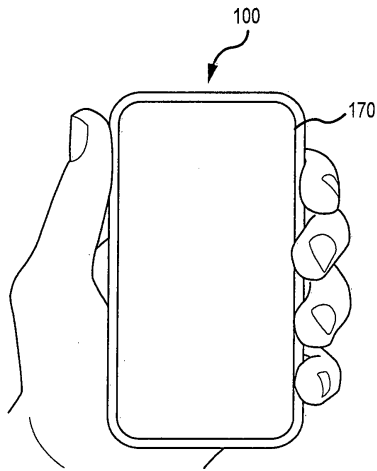
도면1b



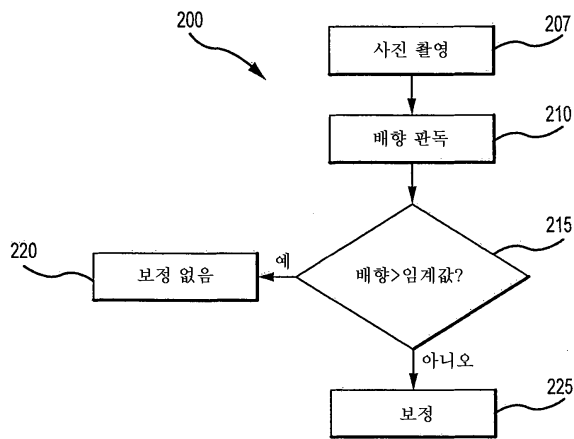
도면2a



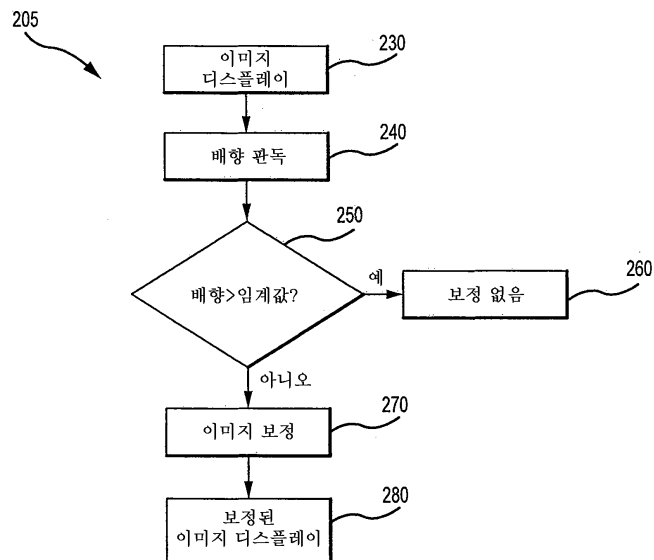
도면2b



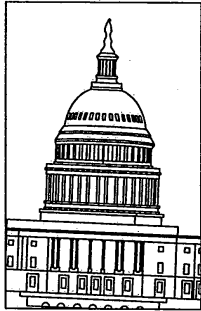
도면3a



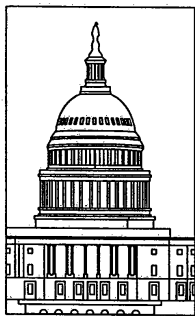
도면3b



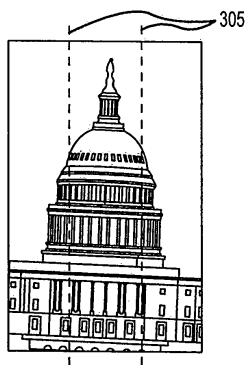
도면4a



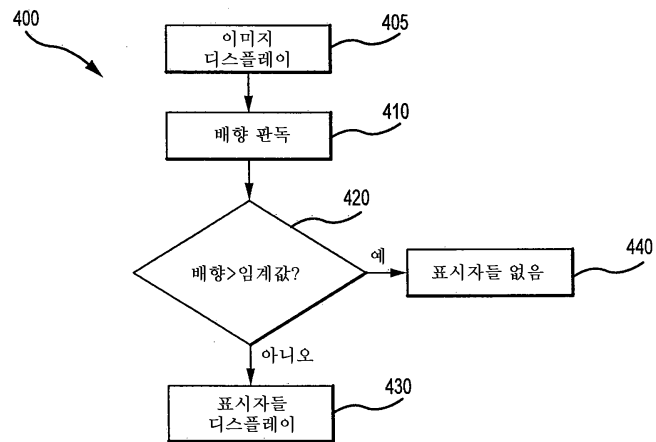
도면4b



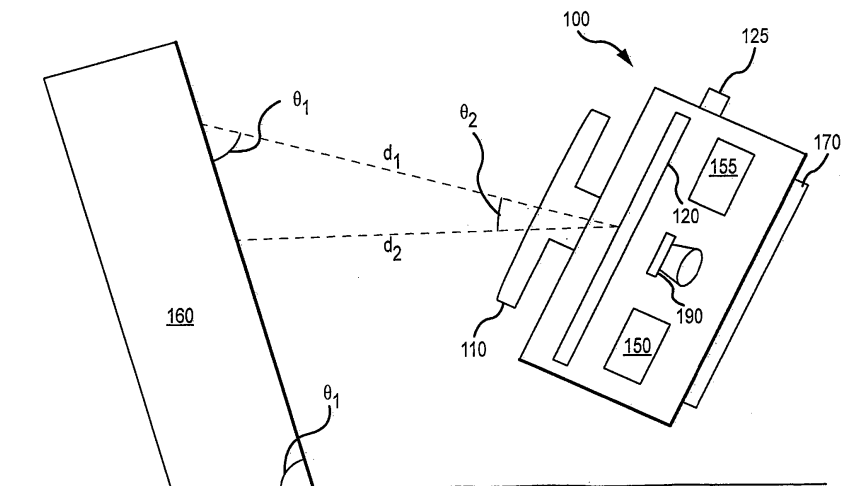
도면4c



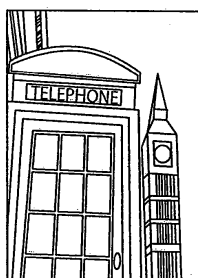
도면5



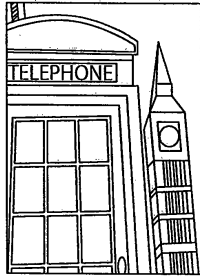
도면6



도면7a



도면7b



도면7c

