



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G06T 17/50 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2007-0026814

(43) 공개일자

2007년03월08일

(21) 출원번호 10-2007-7001036

(22) 출원일자 2007년01월15일

심사청구일자 2007년01월15일

번역문 제출일자 2007년01월15일

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/024114

(87) 국제공개번호

WO 2006/019595

국제출원일자 2005년07월07일

국제공개일자

2006년02월23일

(30) 우선권주장

10/891,950

2004년07월15일

미국(US)

(71) 출원인

해리스 코퍼레이션

미합중국 플로리다 32919 멜보른 웨스트 나사 블러바드 1025

(72) 발명자

맥도웰, 톰

미합중국 플로리다주 32934-8608 멜버른 데이비디어 드라이브4315

옥시어, 제이크

미합중국 플로리다주 32904-3376 웨스트 멜버른 아파트먼트 204라고
서클 240

램스, 마크

미합중국 플로리다주 32940-7170 멜버른 어스톤 서클 2620

페르모, 레이

미합중국 플로리다주 32901-8790 멜버른 아파트먼트 1 피트니스서클
380

(74) 대리인

김문중

손은진

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 지형적 지점으로부터 3-차원 등록에 대한 맨 지구 디지털고도 모델 추출

(57) 요약

표면 및 표면 상의 장애물을 포함하는 다차원 물체의 복수의 원근법을 나타내는 복수의 프레임을 나타내는 복수의 미가공 지형적 지점으로부터 디지털 고도 모델을 추출하는 방법(300)은: 표면을 나타내는 복수의 표면 데이터 지점을 제공하기 위해 상기-표면 장애물에 의해 생성된 데이터 지점을 여과시킴으로써 물체의 표면(304)을 발견하는 단계; 및 디지털 고도 모델 데이터 지점의 다차원 표면 쉘을 제공하기 위해 경쟁 필터로 표면데이터 지점(306)을 여과시키는 단계; 또는 작동을 포함한다. 상술된 방법은, 분석되거나 또는 프로그램 가능한 정보처리 시스템(200)에 의해, 또는 CD ROM 또는 DVD와 같은, 컴퓨터-판독가능 매체내의 명령어 세트에 의해 수행될 수도 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

표면 및 표면 상의 장애물을 포함하는 다차원 물체를 나타내는 복수의 미가공 지형적 지점으로부터 맨 지구 디지털 고도 모델을 추출하는 시스템이고, 상기 시스템은:

상기 표면의 부분이 나타나게 되며, 그리고 지표면을 나타내는 복수의 지면지점을 제공하기 위해 지면 상의 장애물로부터 상기 지면지점이 여과되는 복수의 각 프레임을 나타내는 상기 복수의 미가공 지형적 지점을 수신함으로써, 상기 지표면을 발견하는 지면 파인더; 및

디지털 고도 모델지점의 다차원의 셀을 획득하기 위해 상기 지면지점을 여과시키는 경쟁 필터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 미가공 지형적 지점으로부터 맨 지구 디지털 고도 모델의 추출 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

디지털 고도 모델지점의 상기 셀을 등록하는 등록 논리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 미가공 지형적 지점으로부터 맨 지구 디지털 고도 모델의 추출 시스템.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 지면 파인더는, 지면지점을 처리함으로써 상기 지표면을 발견하고, 소정의 임계치 높이 이상의 모든 지점을 자르는 것을 특징으로 하는 복수의 미가공 지형적 지점으로부터 맨 지구 디지털 고도 모델의 추출 시스템.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 다차원지점은 3 차원내의 좌표를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 미가공 지형적 지점으로부터 맨 지구 디지털 고도 모델의 추출 시스템.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 미가공 지형적 지점에서 링잉 효과를 제거하기 위해, 그리고 개선된 신호 대 노이즈 비율을 지닌 신호를 제공하기 위해, 상기 복수의 미가공 지형적 지점을 수신하는 링잉 노이즈 제거 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 미가공 지형적 지점으로부터 맨 지구 디지털 고도 모델의 추출 시스템.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

실체 표면에 의해 반사되거나 산란되는 광의 지점을 수신하고, 그리고 상기 복수의 미가공 지형적 지점을 제공하는 LIDAR 감지기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 미가공 지형적 지점으로부터 맨 지구 디지털 고도 모델의 추출 시스템.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

광 펄스를 상기 표면으로 방사하는 LIDAR 소스를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 미가공 지형적 지점으로부터 맨 지구 디지털 고도 모델의 추출 시스템.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

실체 표면에 의해 생성된 데이터 지점을 수신하고, 그리고 상기 복수의 지형적 지점을 제공하는 IFSAR 장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 미가공 지형적 지점으로부터 맨 지구 디지털 고도 모델의 추출 시스템.

명세서

기술분야

영상 디지털 표현을 처리하는 시스템은, 일반적으로 DEM과 같은 표면을 나타내는 데이터를 처리하기 위해 사용된다. DEM은 지구에 관한 고도 영역의 디지털 지도이다. 데이터는 LIDAR(영상 레이저 레이더: imaging Laser RADAR), 또는 IFSAR(간접계 합성개구 레이더: Interferometric Synthetic Aperture Radar) 등과 같은 잘-알려진 수단에 의해 수집된다. 동작에서, LIDAR 장치는 빛을 타겟에 조사한다. 조사된 빛은 타겟과 상호 작용하여 타겟에 의해 변화하게 된다. 이런 빛의 일부는, 빛이 검출되고, 저장되며, 그리고 분석되는 장치의 감지기로 다시 되돌아와 반사되거나 또는 산란된다. 광 속성내의 변화는 타겟의 여러 속성을 판별되도록 하게 한다. 타겟으로 전송하여 LIDAR 장치로 다시 되돌아 오는 빛에 필요한 시간은 타겟에 대한 범위를 판별하기 위해 사용된다. IFSAR는, 레이더 간섭계(Interferometry)라 일컫는 기술을 통해 생성되는 고해상도의 고도 데이터를 수집 및 처리하기 위해 사용된다. LIDAR의 경우에서 본 바와 같이, IFSAR는 DEM을 추출하기 위해 사용데이터를 생성한다.

배경기술

디지털 고도 모델은, 픽셀값이 실제로 지형 고도값인 그레이 스케일을 통하여 높이 지도로서 나타낼 수 있다. 픽셀은 세계 공간(경도와 위도)과 상관되어 있기도 하며, 그리고 각 픽셀은 나타난 모델과 영역의 목적에 의존하여 해당 공간의 여러 변수를 나타낸다.

도 1을 참조하여, 도 1은 에어본 LIDAR 시스템(100)의 예를 도시한 것이다. 시스템은 항공기(104)의 하부 상에 장착된 LIDAR 장치(102)를 포함한다. 항공기 아래에는 나무와 잎들로 형성된 덮임(canopy)에 의해 공중에서 지면으로의 시야가 방해받고 있는, 부분적으로 불분명한 지표면을 포함하는 영역이 있다. LIDAR 장치(102)는 지면을 향해 가게 되는 복수의 레이저 광 펄스를 방사한다. LIDAR 장치(102)는 펄스의 반사/산란을 검출하는 감지기(103)를 포함한다. LIDAR 장치(102)는 단일 영상으로부터 고도 대 위치 정보를 포함하는 데이터를 제공한다. 그러나 주목할 점은, 다른 원근법으로부터 영역부분의 다중 프레임은 영상을 발생시키기 위해 사용된다. 지형 상에 나무로 덮여 있는 장소는 나무에 의해 타겟(예를 들면, 탱크(106))이 충분히 드러나 있지 않는다. 이로써, 지면과 타겟(106)으로부터 장치(102)의 감지기로 수신된 지점은 희박하게 된다. 그러므로, 지점을 처리하기 위한 강한 시스템이 필요하다. 더욱이, 가장 기술적이고 전략적인 가치를 지니기 위해서, 타겟(106)이 쉽게 인식될 수 있는 지면의 영상은 빠르게 이용가능해야 한다. DEM을 생성하기 위해 LIDAR에

의해 발생하는 데이터 지점의 추출은 알려져 있다. 그러나, 그러한 방법은 계산적으로 강하며, 그리고 다량의 데이터 지점을 처리하는데 있어서, 운영-시간 적용이 어려워질 수 있고, 느려질 수 있다. 그러므로, 지형 데이터 지점을 사용하여, DEM을 생성하기 위해서는 보다 효율적인 방법 및 시스템이 필요하다.

발명의 상세한 설명

종래기술을 상술한 다른 결점은, 다-차원 물체의 복수의 원근법을 나타내는 복수의 미가공(raw) 지형적 지점으로부터 디지털 고도 모델을 추출하는 방법을 제공하는 본 발명에 의해 언급되고, 극복된다. 방법은: 표면을 나타내는 복수의 표면 데이터 지점을 제공하기 위해 상-표면 장애물에 의해 생성된 데이터 지점을 여과시킴으로써 물체의 표면을 발견하는 단계; 및 디지털 고도 모델 데이터 지점의 다-차원 표면 셀을 제공하기 위해 경쟁 필터로 표면데이터 지점을 여과시키는 단계; 또는 작동을 포함한다. 상술된 방법은, 분석되거나 또는 프로그램 가능한 정보처리 시스템에 의해, 또는 CD ROM 또는 DVD와 같은, 컴퓨터-판독가능 매체내의 명령어 세트에 의해 수행될 수도 있다.

실시예

도 2를 참조하여, 본 발명의 실시예를 사용하여, 도 2는 정보처리 시스템(200)을 나타내고 있는 고 레벨 블록도를 도시한 것이다. 시스템(200)은 지형적 데이터 지점의 소스(202)를 포함한다. 도 1에 관해서 상술된 바와 같이, 이러한 지점은, LIDAR 장치(102)에 의해 제공되는 복수의 3-차원(3D) 지형적 지점 값인 것이 바람직하다.

다시 도 2를 참조하여, 종래의 방법으로는, 데이터 소스(202)는 도 1에 도시된 지형과 같은 복잡한 다차원의 물체를 나타내는 지점을 포함하는 복수의 프레임(또는 체적)을 생성한다. 본 실시예에서, 물체는 기본 표면(예를 들면, 지면 또는 지구)과, 그리고 표면 상의 복수의 장애물(예를 들면, 나무 꼭대기)을 포함한다. 각 프레임은, 항공기(104)가 지역 상을 이동하면서, 주어진 시간(노출)구간 동안 감지기(103)에 의해 수집된 지점을 포함한다. 바람직한 실시예에서, 이 시간 구간은 1/3 초이며, 본 장치로, 노출은 LIDAR 감지기(103)에 의해 수집된 지점의 수집을 가져온다. 각 지점은 3 차원 좌표(x, y, z)의 세트로 정해지게 된다.

본 시스템(200)이 종래 기술의 성능에 관하여 개선된 한 방식은 적어도 한 부분에서, 지면 상의 소정의 임계치보다 더 큰 높이에 있는 장애물을 제외한, 지표면 및 타깃(106)(만약 존재한다면)을 나타내는 데이터 지점만을 사용하는 것이다. 지면 지점만을 사용하는 것은 다운-링크되고 처리되는 지점의 수를 크게 감소시켜, 이로써 지형의 모델을 생성하기에 필요한 시간을 감소시킨다.

LIDAR 장치(102)로 제공되는 데이터는 링잉(ringing)(또는 코로나 효과)으로서 알려지는 효과를 포함할 수 있다. 링잉은, 간혹 잘못된 영상을 나타내도록 하는 타깃영역에 의해 생성된 광의 산란으로써 유발된다. 링잉 제거필터(전기 회로 또는 프로그램 논리)(204)는 링잉을 제거하기 위해, 수신된 3D 지형적 지점을 여과시키기 위해 사용된다. 모든 지형적 데이터가 링잉을 포함하는 것은 아니다. 그러므로, 필터(204)는 항상 필요한 것은 아니다. 링잉은 선택된 (예를 들면)방위각 설정을 넘어 모든 데이터를 무시함으로써 제거되어, 이로써 여러 잘못된 영상을 삭제시킨다. 방위각 설정의 선택은 통계적 데이터로 결정되거나, 또는 자가발견으로 판별된다. 입력이 링잉을 포함하는 경우, 시스템(200)에서 링잉 제거필터(204)의 사용은 필터(204)의 출력에서 신호 대 노이즈 비율을 증가시킨다.

링잉 노이즈 제거필터(204)에 의해 제공되는 출력은 지면 파인더(206)에서 수신된다.

지면 파인더(206)는 미가공 지형적 지점(예를 들면, LIDAR 장치(102)로부터)과 그 좌표를 사용한 지표면을 발견하기 위해, 그리고 지표면 및 타깃(106)의 패치를 차례로 표시하는 복수의 프레임을 나타내는 복수의 지면지점을 제공하기 위해, 사용된다. 지면 파인더(206)는 지면지점을 지면 파인더의 입력으로부터 추출함으로써, 그리고 나무 꼭대기와 같은 장애물을 나타내는 지점을 여과시킴으로써 지면을 발견한다. 기대한 바와 같이, 나무와 다른 잎을 통하여 지면에 이르는 LIDAR 펄스의 수는 LIDAR 소스(또는 방사체)에 의해 방사되는 것보다 매우 적다. 그러므로, LIDAR 감지기(103)에서 검출된 지면(지면지점)을 나타내는 광의 지점은 항공기(104) 아래의 지형 전체로부터 수신된 총 수보다 상당히 작다.

이로써, 지면 파인더(206)는, 지표면 셀(3-차원 표면을 정하는 지점세트)을 링잉 제거필터(204)의 출력에서 제공되는 지형적 데이터로부터 추출한다. 지면 파인더(206) 출력은 타깃(106)을 포함하는 지표면을 나타내는 데이터의 세트를 포함한다.

지면 파인더(206)는, 지형도에서 큰 변화가 없도록, 지면이 연속적으로 확보하기 위한 동작도 한다. 이것은 지표면에 대한 2 차원(2D)의 격자를 생성하고, 각 격자 성분에서 지면의 고도를 판별함으로써 달성된다. 각 격자 성분은 각 측 상에 1 미터인 지면의 정방형 일부를 바람직하게 나타낸다. 일단 이 데이터가 전체 격자에 대해 수집이 되면, 지면 파인더(206)는 장소에서 벗어난 지점, 또는 불충분한 데이터에 기초한 지점을 삭제시킨다. 어느 점들을 제거하느냐 하는 판별은 지면 파인더(206)내에 프로그램된 인공지능에 기초한다. 지표면의 윤곽을 계산할 때, 지면 파인더(206)는 소정의 높이(예를 들면, 6 피트 같은, 사람 높이)보다 더 높은 지점을 무시시키기 위해 추가 프로그램화된다. 소정의 높이는 표준에 기반을 둔 통계에 의해 판별된다. 그것은 지면의 일부일 것 같지 않은 여러 구조물을 삭제시키기 위해 행해지게 된다. 이로써, 지면 파인더(206)의 출력은 나무꼭대기(tree top) 데이터를 사용한 시스템보다 실제 지표면에 더 충실한 표현을 제공한다.

지면 파인더(206)의 출력은 경쟁 필터(208)로 제공된다. 경쟁 필터(208)는, 지면 파인더(206)로 제공되는 지표면 데이터(지면 포인트)에 관한 작동을 위해 사용된다. 지면지점은 DEM 지점의 3D 셀을 얻기 위해 경쟁 필터(208)를 사용하여 여과된다. 경쟁 필터(208)는 LIDAR 장치(202)로 수집된 데이터와 같은, 지리학적 좌표에 연결되지 않은 지표면 데이터를 여과시킨다. 필터(208)는, 데이터 지점의 각 프레임마다 소정의 순서로 적합한 다항식을 실행시킴으로써, 작동된다. 이것은, 다항식이 프레임내의 지점 세트를 가장 잘 나타내는가를 판별함으로써 행해진다. 한 예는 1 차 다항식(경사면)이며, 그리고 다른 예는 수치적 평균(0 차)이다. 바람직한 실시예에서, 평균 및 경사면(각각, 0 및 1 차 다항식)은 주어진 프레임 또는 지점의 체적에서 가장 적합한 것을 겨룬다. 다른 실시예는 더 높은 차수의 다항식을 이용할 수 있다. 프레임내의 적합한 다항식에 대한 방법은 미국 특허, 여기에 참조로 완전히 병합된 명세서, 제 09/827305 호에 개시되어 있다.

이로써, 지점의 모든 프레임에 대하여, 필터(208)는 그 프레임에서 지점을 맞추는 경사면을 판별한다. 각 프레임은 처리된 총 영역의 작은 부분으로 구성되는 지면의 패치를 덮는 마이크로 프레임이다. 경쟁 필터(208)의 출력은 복수의 (예를 들면, 30 개)평면을 포함하는 윤곽이며, 획득된 각 프레임마다 1개가 된다. 지표면의 최적 측정은 일부 불명확한 타깃의 영상을 생성하기 위해 나무와 앞에 의해 가려진 부분을 허용한다. 일단 각 프레임이 필터(208)에 의해 처리되면, 출력은 미등록의 DEM 표면이다. 이 실시예에서, 표면이 지표면이지만, 그러나 본 발명의 방법과 시스템이 타깃 물체의 어떤 표면이라도 사용될 수 있음을 인식하여야 한다.

경쟁 필터(208)의 DEM에 의해 생성된 데이터는 시스템(200)의 사용자에게 있어서 유용한 이미지를 나타내는 것에 적합하지 않다. 보일 수 있는 영상을 생성하기 위해 우선, 등록처리를 완료해야 한다. 바람직한 실시예에서, 등록은 블록(210)(등록 엔진) 및 블록(212)(강한 변환 엔진)(rigid transform engine)으로 실행된 반복적 처리에 의해 실행된다. 이 실시예에서, 지표면의 3D 표현을 획득하기 위해, 데이터(프레임)의 몇몇 세트는 전체 타깃 영역 또는 표면의 영상을 생성하기 위해 자동적으로 이어진다. 데이터(또는 프레임)의 각 세트는 표면 특징의 다른 뷰를 제공하는 다른 원근법으로부터 취해진다. 등록은, 감지기(103)가 표면 상에 이동함으로써, 표면을 나타내는 각 지점의 상대적 위치를 판별한다. 이로써, 표면 영역의 다른 뷰는 근접한 프레임 또는 프레임들을 맞추는 각 프레임의 선형이동 및 회전을 실행시킴으로써 서로에 관해 정렬된다.

우선, 등록 처리는 제 1 (근접한) 프레임에서 복수의 지점 각각마다 가장 가까운 지점을 제 2 프레임에서 발견하는 것이다. 가장 가까운 지점이 발견되면, 지점은 프레임이 등록된 모델 또는 영상을 나타내는 적합이 잘 되도록 정렬된다. 이는 페어와이즈(pair wise) 처리로 알려져 있다. 처리의 각 반복성은 보다 나은 적합을 생성하고, 그리고 최적의 정렬이 실현될 때까지 처리는 계속된다. 이것은 다른 프레임들을 맞추기 위한 각 프레임의 각 회전 및 선형이동에 연관된 계산 비용을 판별함으로써 달성된다. 각 반복에서 수집된 정보(근접한 프레임들 사이의 일치)를 사용하여, 차후의 반복은 중지판단기준에 이를 때까지, 정렬을 보정시킨다. 이 판단기준은 반복 횟수의 완료가 있을 수 있거나, 또는 소정의 목표의 달성이 있을 수 있다. 이 실시예에서, 매트릭스내의 각 반복을 주시함으로써, 적어도 하나의 다른 프레임에서 가장 가까운 지점을 위치시키는 제 1 프레임에서 각 지점마다 가장 가까운 지점을 실행한 후, 모든 변환이 동시에 충분히 실행되도록 즉시 매트릭스를 푼다(즉, n-와이즈 처리). 매트릭스의 예는, 제이. 에이. 윌리엄스(J.A. Williams), 및 엠. 벤나모운(M. Bennamoun)에 의한 pp.2199 - 2202에서의 음향학, 스피치 및 신호 처리(ICASSP 2000년 6월)에 관한 "직교 매트릭스를 사용한 다중 지점 세트의 동시 등록"("Simultaneous Registration of Multiple Point Sets Using Orthonormal Matrices")Proc. IEEE Int. Conf.에서 알 수 있다.

바람직한 실시예에서, 반복 처리는 프레임에 대한 최적의 선형이동 및 회전을 판별하기 위해 몇 번(예를 들면 5 번)을 반복한다. 참조로서 여기에 병합된 명세서인, 제이. 에이. 윌리엄스(J.A. Williams), 및 엠. 벤나모운(M. Bennamoun)에 의한 pp.2199 - 2202에서의 음향학, 스피치 및 신호 처리(ICASSP 2000년 6월)에 관한 "직교 매트릭스를 사용한 다중 지점 세트의 동시 등록"("Simultaneous Registration of Multiple Point Sets Using Orthonormal Matrices")Proc. IEEE Int. Conf.에 있는 알고리즘을 사용하는 것이 바람직하다.

상술된 반복 변환은 블록(212)에서 실행된다. 각 변환은 강한 변환이다. 상응하는 각 지점들 사이의 거리가 유지되는 경우 변환이 강하다고 말한다.

프레임 통합기 블록(214)은 블록(212)에 의해 생성된 등록량의 통합(또는 결합)을 실행시키며, 그 결과, 프리젠테이션에 적합한 크기 및 형상을 자르게 되어서, 타깃의 구조를 보이기 위해 블록(216)에서 시각적으로 나타나게 된다. 결과는 빨리 표시되는 3D 모델이다. 여기에서 설명된 실시예에서, 도 1에서 도시된 바와 같이, 나무꼭대기하에 가려진 탱크(106)와 같은 타깃은 탱크(106) 상에 있는 나무의 덮임 효과로 인한 가려짐 없이 그려지게 된다.

상술된 바와 같이, 등록 처리의 속도는 전쟁 중에서 탱크(106)와 같은 가려진 타깃의 위치를 찾는 것과 같이 많은 적용에 있어 중요하다. 처리에 있어서 속도를 높이는 한 방식은 프레임에서 프레임까지의 상응하는 지점에 대한 검색의 속도를 개선시키는 것이다. 이것은 몇몇 잘-알려진 k-D 트리 알고리즘을 사용함으로써 달성될 수 있다. 이로써, 각 프레임으로부터 데이터 지점은 트리 구조로 맵핑함으로써, 근접한 프레임에서의 전체 지점 세트는 제 1 프레임에서 주어진 지점에 대한 가장 가까운 지점을 발견하기 위해 검색될 필요가 없어지게 된다. K-D 트리 알고리즘의 예는 <http://www.rolemaker.dk/nonRoleMaker/uni/algogem/kdtree.htm>에 위치한 웹 사이트에서 알 수 있다.

도 3을 참조하여, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 맨 지구의 디지털 고도 모델의 추출에 대한 단순화된 방법(300)을 도시한 순서도이다. 방법은, 도 2에 대해 설명된 것과 같이 시스템을 사용하여 실행된다. 단계(302)에서, 시스템은 프레임 체적을 나타내는 복수의 다차원의 지점을 수신한다. 단계(304)에서, 시스템은 지면지점을 지면 상의 장애물로부터 분리시킴으로써 지면을 발견한다. 단계(306)에서, 시스템은, 디지털 고도 모델지점의 다차원의 셀을 획득하기 위해 지면지점을 여과시킨다. 필터의 결과는, 도 1에서 도시된 장애물 아래에 있는 지면영역을 나타나게 하는 DEM이다. 이 출력에 대한 몇몇 적용은 가능하다.

산업상 이용 가능성

부가적인 이점 및 수정은 이런 기술분야에 쉽게 적용된다. 그러므로, 넓은 관점에서 본 발명은, 규정된 설명 및 기재된 실시예에 국한되지 않는다. 따라서, 수정은 청구항 및 이에 균등한 범위로 규정된 발명 개념의 틀에서 벗어남 없이 행해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

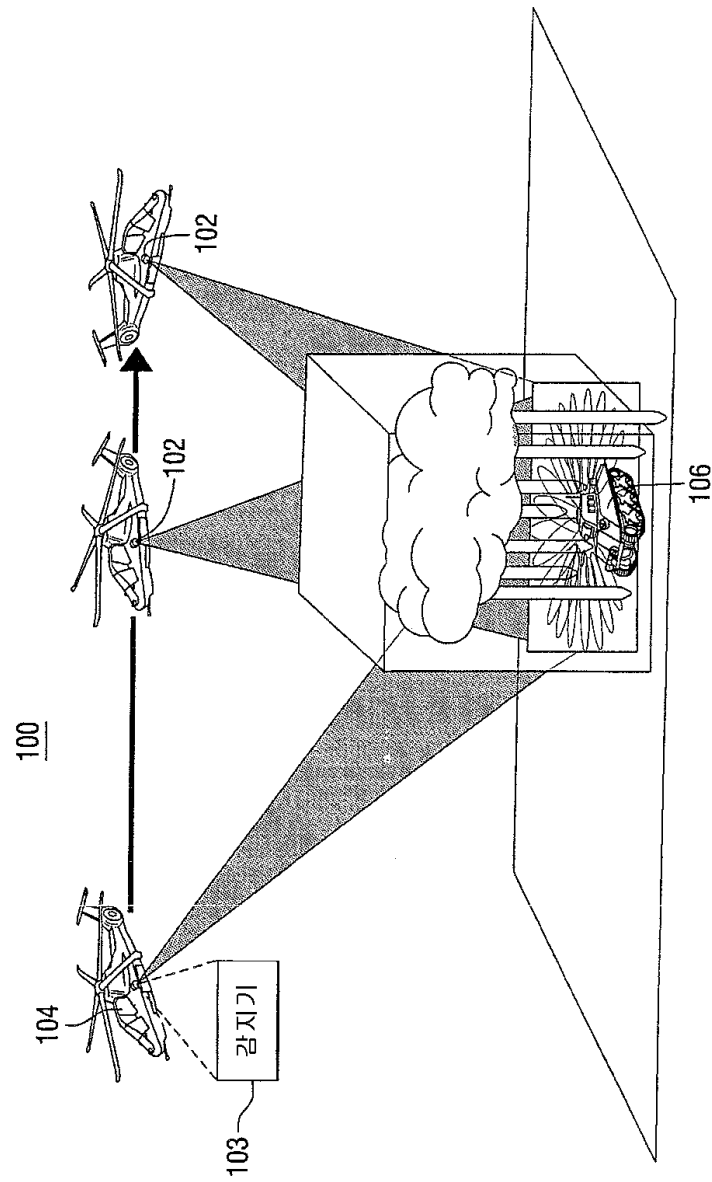
도 1은 타깃을 숨기고 있는 나무로 덮인 지형의 영상을 처리하는 에어본 LIDAR 장치를 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 정보처리 시스템을 나타내는 고 레벨의 블록도를 도시한 것이다.

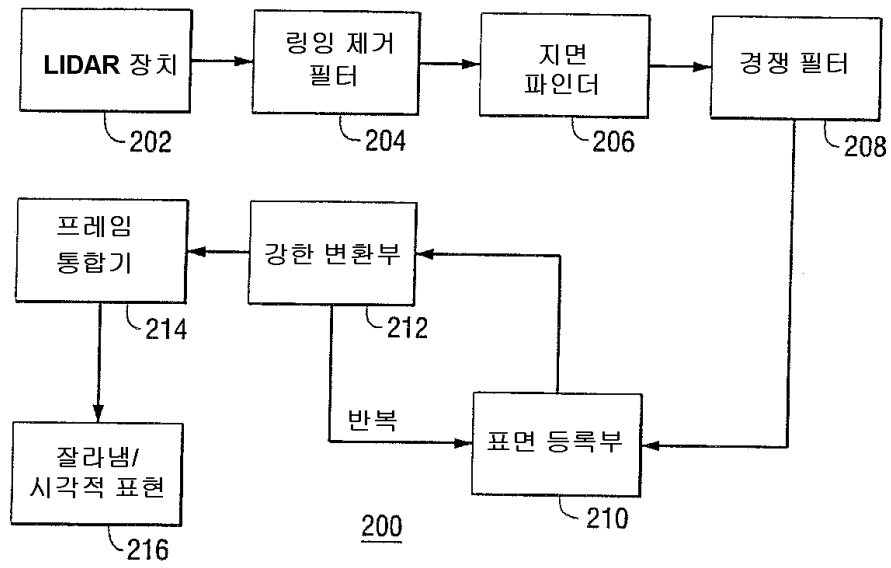
도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 맨 지구 디지털 고도 모델을 추출하는 방법의 순서도를 도시한 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

