(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월06일
(11) 등록번호 10-1935824
(24) 등록일자 2018년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09B 29/00 (2006.01) *G03B 15/00* (2006.01)
G03B 17/56 (2015.01) *G06F 16/00* (2019.01)
G06T 17/05 (2011.01) *H04N 5/232* (2006.01)
H04N 5/235 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09B 29/003 (2013.01)
G03B 15/006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0150881
(22) 출원일자 2018년11월29일
심사청구일자 2018년11월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020160093314 A

(73) 특허권자
네이버시스템(주)
서울특별시 송파구 중대로 135, 동관 16층 (가락동, 아이티벤처타워)
(72) 발명자
임병조
서울특별시 송파구 올림픽로 435, 218동 1201호(신천동, 파크리오아파트)
(74) 대리인
김경수

전체 청구항 수 : 총 1 항 심사관 : 선우용진

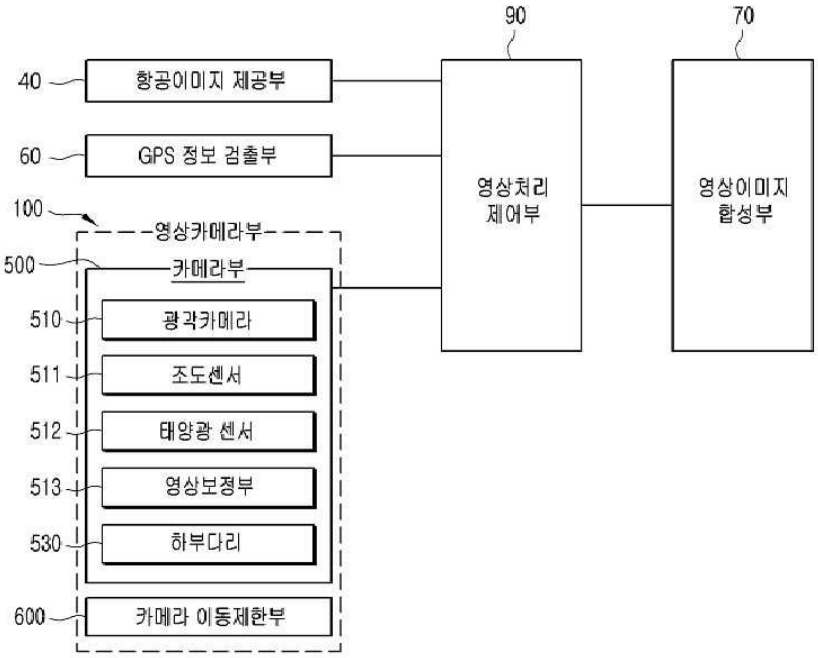
(54) 발명의 명칭 **항공 이미지 및 지상이미지를 합성하는 영상처리시스템**

(57) 요 약

본 발명은 항공 이미지 및 지상 이미지를 합성하는 영상처리시스템에 관한 것으로서, 항공기를 이용하여 확보된 영상이미지와 지상 현장에서 확보된 영상이미지를 합성함에 있어 각 영상이미지의 오류를 제거하고 합성하여 정밀도가 향상된 3D 영상이미지로 추출하는 영상처리시스템에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도8



보다 더 구체적으로 본 발명은 차량에 설치되고 영상처리를 위한 영상이미지 확보용 영상카메라를 외부의 진동, 충격 등으로부터 이동상태를 제한함으로써 영상이미지의 오류를 최소화하되, 차량에 설치된 카메라로부터 확보된 영상이미지의 밝기값, 뷰(view) 변환을 통해 실제에 근사한 영상이미지로 보정하여 지상 이미지를 추출하고, 실사를 촬영한 항공 이미지를 기반으로 하는 지도 제작시, 건물 등과 같은 지상물의 평면모습만을 지도에 표현해서, 이웃하는 다른 지상물에 대한 시각적인 간섭을 방지하며, 지상물의 배치모습을 사용자가 정확히 이해할 수 있도록 보정한 후, 오류가 최소화된 항공이미지 및 영상이미지(지상 이미지)를 합성처리하여 정밀한 영상합성을 수행할 수 있는 영상처리시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

(52) CPC특허분류
G03B 17/561 (2013.01)
G06F 16/50 (2019.01)
G06T 17/05 (2013.01)
H04N 5/23216 (2018.08)
H04N 5/2351 (2013.01)
G06T 2207/10032 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

항공기를 이용하여 촬영된 2 차원 평면 이미지인 항공촬영 영상이미지를 판독, 편집, 갱신하여 영상처리제어부(90)에 제공하는 항공이미지제공부(40);

불확실한 지형지물, 도로의 끝단 영상이미지를 포함하여 촬영하고, 이를 상기 영상처리제어부(90)에 전송하도록 차량(50)의 상단에 설치되는 영상카메라부(100);

상기 차량(50)의 상단에 설치되고 상기 영상카메라부(100)의 현재위치에 관한 데이터를 검출하여 상기 영상처리제어부(90)에 제공하는 GPS정보검출부(60); 및

상기 영상처리제어부(90)로부터 전송된 항공촬영 영상이미지를 상기 영상카메라부(100)에서 제공되는 영상이미지와 상기 GPS정보검출부(60)에서 제공되는 위치정보에 근거하여 3차원 영상이미지로 변환하는 영상이미지합성부(70); 를 포함하는 영상처리시스템에 있어서,

상기 항공이미지제공부(40)는,

GPS좌표가 적용된 항공촬영이미지 데이터와, 항공촬영이미지의 촬영 고도(h2) 정보와, 지상물이미지의 높이(h1) 정보를 저장하는 이미지 DB(1);

상기 이미지 DB(1)의 데이터 및 정보를 검색하는 이미지검색모듈(2);

상기 이미지검색모듈(2)이 검색한 항공촬영이미지 데이터를, 입력기능을 갖는 터치스크린(3a)을 통해 출력하는 출력모듈(3);

상기 터치스크린(3a)에 출력되는 항공촬영이미지 내 지정된 한 쌍의 초기점(P1)과 한 쌍의 말기점(P2)의 좌표값을 확인하고, 상기 좌표값을 잇는 기준직선을 설정해서 초기점(P1)과 말기점(P2)으로 둘러싸인 범위를 도로이미지(30)의 범위로 확정하는 지점선택모듈(4);

상기 도로이미지(30)에 해당하는 픽셀의 지정색상을 확인하고, 상기 기준직선상에 도로이미지(30)의 지정색상과는 불일치한 픽셀들을 검색하고 이렇게 검색된 픽셀들 중 서로 동일한 색상으로 지정된 픽셀들을 연결해 경계로 확정해서 모서리로 한 후 상기 모서리를 수정지상물이미지(20a)의 기준점(a1 내지 a6)으로 설정하고, 수정지상물이미지(20a)가 도로이미지(30)를 덮은 방향으로 검색직선을 형성해서 출력모듈(3)을 통해 터치스크린(3a)에 출력하고, 사용자가 터치스크린(3a)에 출력된 검색직선상의 일지점을 지적해서 선택된 지점에 해당하는 픽셀의 지정색상을 확인한 후, 상기 지정색상과 동일한 색상으로 지정된 픽셀들을 확인해서 상기 픽셀들이 위치한 범위를 경계로 제한해 기준지상물이미지(10a)로 확정하며 상기 경계의 모서리에 기준지상물이미지(10a)의 기준점(b1 내지 b4)을 설정하고, 수정지상물이미지(20a)의 기준점(a1 내지 a6)을 통해 수정지상물이미지(20a)의 평면부 폭(w2)을 연산하는 이미지탐색모듈(5);

기준지상물(10)과 수정지상물(20) 간 중심거리(d)와 상기 항공촬영이미지의 촬영 고도(h2)와 수정지상물(20)의 높이(h1)를 확인해서 'tanΘ= (h2 - h1) / d'에 대입해 촬영각(Θ)을 연산하고, 수정지상물이미지(20a)의 평면부 폭(w2)과 촬영각(Θ)을 'sin(90-Θ) = w2/L2'에 대입해 수정된 평면부 폭(L2)을 연산하고, 수정지상물이미지(20a)의 수정 전 평면부 이미지를 분리해서 수정된 평면부 폭(L2)에 맞춰 그 크기를 조정하고, 수정지상물이미지(20a)의 측면부 이미지는 제거하는 이미지도화모듈(7); 및

상기 측면부 이미지가 제거된 항공촬영이미지에 수정된 평면부를 합성하고, 수정지상물이미지(20a)의 측면부 이미지 제거로 형성된 음영부분(D)의 GPS좌표를 확인해서 이미지 DB(1)에서 음영부분(D)의 실제이미지를 포함한 다른 항공촬영이미지를 이미지검색모듈(2)을 매개로 검색하고, 상기 다른 항공촬영이미지의 실제이미지를 크기 및 해상도를 일치시켜서 음영부분(D)에 합성하고, 이미지DB(1)의 항공촬영이미지 데이터를 갱신하는 이미지편집모듈(6);을 포함하며,

상기 영상카메라부(100)는,

상기 영상처리제어부(90)의 해당 제어신호에 의하여 영상이미지를 촬영하는 카메라부(500) 및 상기 카메라부(500)의 하단 양 측부에 형성되어 광각 카메라의 움직임을 제한하는 카메라이동제한부(600)를 포함하여 이루어지되,

상기 카메라부(500)는,

상기 영상처리제어부의 해당 제어신호에 의하여 피사체의 영상이미지를 촬영하는 광각 카메라(510);

상기 차량 상단에 설치되어 광각 카메라(510) 주변의 조도값을 센싱하는 조도센서(511);

상기 차량 상단에 설치되어 태양광의 방향각도값 및 위상값을 출력하는 태양광 센서(512);

상기 광각 카메라(510)의 영상이미지와, 조도센서(511)의 조도값과, 태양광 센서(512)의 태양광의 방향각도값 및 위상값과, 광각 카메라(510)의 특성요소를 이용하여 촬영된 영상이미지를 보정하는 영상보정부(513); 및

상기 광각 카메라(510)의 하단면에 설치되되, 그 하우징(533) 내부의 상단 및 하단에 각각 삽입되는 완충 패드(532)와 상기 완충 패드(532) 사이에 형성되는 압축코일스프링(531)을 구비하는 하부다리(530); 를 포함하는 것을 특징으로 하고,

상기 영상보정부(513)는,

상기 광각카메라(510)에 의해 촬영된 영상이미지를 영상 블록 단위로 출력하여 그 오류여부를 판단하되, 해당 영상 블록의 밝기값과 그 주변 영상 블록의 밝기값의 차이의 합이 미리 설정된 임계값 이상이면 해당 영상 블록에 대응하는 영상이미지에 오류가 있는 것으로 판단하고 영상보정명령을 생성하는 보정판단부(514);

상기 광각카메라(510)에 의해 촬영된 영상이미지 내 지형지물의 음영영역을 추출하되, 촬영 당시 태양광의 방향각도값 및 위상값에 따라 지형지물의 음영영역의 위치 및 크기를 변화시켜 출력하는 음영영역산출부(515);

상기 조도센서(511)의 조도값과, 상기 음영영역산출부(515)의 음영 영역의 위치 및 크기에 기초하여 영상이미지의 영사 블록 밝기값을 보정하되 상기 영상 블록의 밝기 및 영역 분석을 통해 기 설정된 그레이값 이상을 갖는 영역이 존재하는 경우 상기 영상 블록의 밝기값을 주변 영상 블록의 평균 밝기값에 근사해지도록 밝기 정도를 감소시키거나 또는 상기 광각카메라(510)에 의해 촬영된 영상이미지의 평균 피크 휘도값을 산출하고, 이에 기초하여 영상이미지의 촬영 시간이 주간 또는 야간인지 여부를 판정하고, 상기 판정된 시간이 주간 또는 야간 중 일출 또는 일몰에 해당하는 시간인 경우 상기 기 설정된 그레이값 미만을 갖는 영역의 감마값을 조정하여 휘도값을 상승시켜 상기 영상 블록의 밝기값을 주변 영상 블록의 평균 밝기값에 근사해지도록 보정하여 출력하는 제1 영상보정모듈(516);

상기 광각카메라(510)의 설치 높이, 설치 방향, 초점거리, 주점 및 왜곡계수로 이루어지는 카메라의 특성요소를 이용하여 상기 광각카메라(510)에 대응하는 가상카메라의 촬영 영역별 틸트각 및 요각을 산출하는 촬영각도 산출부(517); 및

상기 광각카메라(510)에 의해 촬영된 영상이미지의 촬영영역별 틸트각 및 요각에 따라 상기 가상카메라의 틸트각 및 요각을 조정하여 상기 촬영된 영상이미지의 뷰(view)를 변환하고, 변환된 뷰(view)에 따른 보정 영상이미지를 생성하여 출력하는 제2 영상 보정모듈(518);을 구비하는 것을 특징으로 하며,

상기 카메라이동제한부(600)는,

상기 광각 카메라(510)의 양 측면에 각각 접합되며, 그 하단에 미세조절용 바퀴(630)를 구비하는 적어도 2이상의 측부지지대(610); 상기 측부지지대(610)의 상부와 광각카메라(510) 하단을 연결하는 스프링(630); 및 차량 상단에 형성되되 일정하게 이격되어 형성되는 다수의 걸림턱(641)을 구비하는 레일부(640); 를 구비하되,

상기 걸림턱(641)의 단면은 일측이 직각으로 형성되고, 타측은 원형 경사면을 형성하되, 다수의 걸림턱(641)들은 상기 광각 카메라(510)를 중심으로 서로 대향되도록 형성되고,

상기 측부지지대(610)는 레일부(630)의 걸림턱(641)의 일면에 결착되되, 상기 차량의 상하운동시 상기 측부지지대(610)는 광각카메라(510)를 중심으로 그 안쪽 또는 바깥쪽으로 동시에 절첩되어 결착되어 있던 걸림턱(641)으로부터 다른 걸림턱(641)으로 미세 이동하여 결착되는 것을 특징으로 하고,

상기 광각 카메라(510)의 렌즈 표면에는 퍼플루오르폴리에테르 100 중량부에 대하여 테트라플루오로에틸렌 8 내지 15 중량부, 퍼플루오르메틸비닐에테르 8 내지 15 중량부, 플루오르아크릴아마이드 6 내지 12 중량부 및 퍼플

루오르인산화염 7 내지 14 중량부를 포함하며, 30dyne/cm 이하의 표면장력을 가지고 0.2 이하의 동마찰계수를 갖는 코팅층을 구비하는 것을 특징으로 하는 항공 이미지 및 지상 이미지를 합성하는 영상처리시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 항공 이미지 및 지상 이미지를 합성하는 영상처리시스템에 관한 것으로서, 항공기를 이용하여 확보된 영상이미지와 지상 현장에서 확보된 영상이미지를 합성함에 있어 각 영상이미지의 오류를 제거하고 합성하여 정밀도가 향상된 3D 영상이미지로 추출하는 영상처리시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 최근 항공기를 이용하여 확보된 영상이미지를 근거로 2 차원 지도이미지를 도시하고 각 위치에 해당 위치정보 또는 좌표정보를 기록하여 전자지도로 이용하고 있으며, 디지털 출력기술의 발전 흐름과 더불어 개발이 진행 중인 불확실한 지형지물의 현장을 차량 등으로 이동하면서 직접 영상이미지를 촬영하고 조사된 해당 좌표정보를 결합시켜 3 차원 입체영상지도를 제작하되, 영상처리시스템에 의하여 합성 처리되고 있다.

[0004] 영상처리 기술에 대한 유용성은 영상도화된 지도의 정밀성과 정확도가 전제되어야 하는데, 즉, 지도제작을 함에 있어서 영상처리 작업이 효율적이고 효과적이며 정밀하게 진행되어야 하고, 더불어서 영상처리 작업을 개선하기 위해서는 작업에 적용되는 자료 또는 영상이미지의 정밀도 및 다양성이 필수적으로 요구된다.

[0005] 항공촬영된 영상이미지와 불확실한 지형지물이 존재하는 현장을 차량으로 이동하면서 지상의 영상이미지를 취득한 후 영상처리하므로 입체영상지도로 합성하는 경우, 도로 또는 지형지물의 모서리 부분 또는 끝 부분을 정밀하게 합성처리 하여야 하고, 정밀하게 합성처리하기 위하여는 정밀한 위치정보가 필요한 동시에 불확실한 지형지물의 영상이미지를 오류없이 정확하게 촬영하여야 하나 비포장 도로 등을 운행하는 차량 상에서 매우 정밀한 영상이미지를 취득하기는 어려운 것이 현실이었다.

[0006] 또한, 일반적인 영상처리시스템에 구비된 영상카메라부는 차량에 설치되어 운전자가 도로를 따라 운행하는 과정에서 건물, 도로, 지형 등의 현장 지형지물을 직접 촬영하여 영상이미지를 확보하였고, 영상이미지를 확보하는데 사용되는 영상카메라는 고배율, 고화질의 비교적 가격이 비싼 고가 장비에 해당하며 정교한 구성에 의하여 관리와 취급 또한 매우 조심스럽게 다루어야 한다.

[0007] 그러나 차량을 이용하여 지형지물의 현장 영상이미지를 확보하는데 있어서 해당 현장에 돌출된 장애물이거나 평탄하지 못한 도로 현황 등과 같은 다양한 장애물이 존재하고 있으며 이러한 장애물에 의하여 발생되는 진동, 충격 등은 고가이며 정교한 영상 카메라를 파손시키거나 장애를 발생시킬 수 있었고, 불확실한 지형지물의 영상이미지를 확보하는 과정에서 현장으로부터 인가되는 진동, 충격 등으로부터 영상 이미지 자체에 오류가 발생하는 문제점이 있었다.

[0008] 이러한 문제를 일부 개선하기 위한 종래기술로 대한민국 특허 등록번허 제10-1109649호(2012.01.18.)에 의한 것으로 "측면 장애물에 대한 영상촬영부 방호가 가능한 항공이미지 편집용 영상처리시스템"이 개시된 바 있다.

[0009] 그러나 종래기술은 영상카메라의 출몰 크기가 작고, 장애물 감지수단이 방호대로만 이루어져 있어 장애물로부터 방호하고 회피하는데 한계가 있으며 추돌시 방호대가 부러지는 등의 문제가 있어서, 영상카메라부 자체를 장애물과의 충격 등으로부터 안전하게 보호하기 위한 인출입 장치 등을 더 구비할 필요가 있었으며 또한, 장애물의 크기와 위치를 미리 검출하여 영상카메라의 출몰 크기를 조절할 필요가 있어서, 그 운용에 심각한 문제가 있었다.

[0010] 한편, 지도의 배경은 통상적으로 항공촬영된 이미지를 통해 이루어진다. 즉, 일정고도에 위치한 항공기가 지상을 촬영하면서, 도 1(종래 항공사진 지도의 모습을 보인 이미지)에 도시한 것과 유사한 항공촬영된 이미지를 확보하여야 한다. 물론, 항공촬영은 고도에 따라 그 촬영면적이 한정되므로, 넓은 범위에 대한 지도제작을 위해서는 동일 구간에 대한 다수 개의 항공촬영이미지를 확보하고, 이 항공촬영이미지를 이어붙이는 별도의 편집 및 도화업무를 진행해야 한다.

[0011] 그런데, 항공촬영이미지는 지상으로부터 일정한 고도에 위치한 항공기에서 촬영된 것이므로, 항공기의 연직 방향에 위치한 지상물을 제외하곤 이와 인접하는 다른 지상물들은 측면이 포함되어 촬영될 수밖에 없다.

[0012] 도 1을 보면, 그 좌측 상단에 위치한 흰색 밑줄의 "강남제일빌딩" 건물과, 우측 상단에 위치한 흰색 밑줄의 "풍

림산업" 건물과, 좌측 하단에 위치한 흰색 밑줄의 "메리츠타워" 건물이 각각 옥상(평면부)만이 아닌 측면까지 촬영되었음을 확인할 수 있다.

[0013] 다수 개의 항공촬영이미지를 서로 연결해 잇는 작업을 함에 있어서 각각 다른 위치에서 촬영된 항공촬영이미지를 부분적으로 적용하여야 하는데, 앞서 제시한 3개의 건물을 통해 알 수 있듯이, 종래 지도 제작방법을 통해 제작된 지도는 동일한 지도임에도 불구하고 인접하는 3개의 건물이 전혀 다른 방향으로 기울어져 보이게 되며, 이로 인해 사용자는 지도 해석 및 지도 이용에 어려움을 느끼게 되는 문제점이 있었다.

[0014] 따라서, 최근에는 완성된 지도에 표시되는 경사진 지상물을 편집해서 해당 지상물의 정확한 평면모습만이 출력되도록 항공촬영 이미지를 보정함과 더불어, 차량의 비포장 도로 운행으로 야기되는 영상카메라의 이동을 최소화하고, 취득된 영상이미지를 보정하여 오류없는 영상이미지를 정확하게 확보하도록 함으로써, 항공 이미지 및 지상 이미지를 정밀하게 합성하여 3D 영상이미지를 추출하는 기술이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 차량에 설치되고 영상처리를 위한 영상이미지 확보용 영상카메라를 외부의 진동, 충격 등으로부터 이동상태를 제한함으로써 영상이미지의 오류를 최소화하되, 차량에 설치된 카메라로부터 확보된 영상이미지의 밝기값, 뷰(view) 변환을 통해 실제에 근사한 영상이미지로 보정하여 지상 이미지를 추출하고, 실사를 촬영한 항공 이미지를 기반으로 하는 지도 제작시, 건물 등과 같은 지상물의 평면모습만을 지도에 표현해서, 이웃하는 다른 지상물에 대한 시각적인 간섭을 방지하며, 지상물의 배치모습을 사용자가 정확히 이해할 수 있도록 보정한 후, 오류가 최소화된 항공이미지 및 영상이미지(지상 이미지)를 합성처리하여 정밀한 영상합성을 수행할 수 있는 영상처리시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0016] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 본 발명의 기재로부터 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은, 항공기를 이용하여 촬영된 2 차원 평면 이미지인 항공촬영 영상이미지를 판독, 편집, 갱신하여 영상처리제어부(90)에 제공하는 항공이미지제공부(40); 불확실한 지형지물, 도로의 끝단 영상이미지를 포함하여 촬영하고, 이를 상기 영상처리제어부(90)에 전송하도록 차량(50)의 상단에 설치되는 영상카메라부(100); 상기 차량(50)의 상단에 설치되고 상기 영상카메라부(100)의 현재위치에 관한 데이터를 검출하여 상기 영상처리제어부(90)에 제공하는 GPS정보검출부(60); 및 상기 영상처리제어부(90)로부터 전송된 항공촬영 영상이미지를 상기 영상카메라부(100)에서 제공되는 영상이미지와 상기 GPS정보검출부(60)에서 제공되는 위치정보에 근거하여 3차원 영상이미지로 변환하는 영상이미지합성부(70); 를 포함하는 영상처리시스템에 있어서, 상기 항공이미지제공부(40)는, GPS좌표가 적용된 항공촬영이미지 데이터와, 항공촬영이미지의 촬영 고도(h2) 정보와, 지상물이미지의 높이(h1) 정보를 저장하는 이미지 DB(1); 상기 이미지 DB(1)의 데이터 및 정보를 검색하는 이미지검색모듈(2); 상기 이미지검색모듈(2)이 검색한 항공촬영이미지 데이터를, 입력기능을 갖는 터치스크린(3a)을 통해 출력하는 출력모듈(3); 상기 터치스크린(3a)에 출력되는 항공촬영이미지 내 지정된 한 쌍의 초기점(P1)과 한 쌍의 말기점(P2)의 좌표값을 확인하고, 상기 좌표값을 잇는 기준직선을 설정해서 초기점(P1)과 말기점(P2)으로 둘러싸인 범위를 도로이미지(30)의 범위로 확정하는 지점선택모듈(4); 상기 도로이미지(30)에 해당하는 픽셀의 지정색상을 확인하고, 상기 기준직선상에 도로이미지(30)의 지정색상과는 불일치한 픽셀들을 검색하고 이렇게 검색된 픽셀들 중 서로 동일한 색상으로 지정된 픽셀들을 연결해 경계로 확정해서 모서리로 한 후 상기 모서리를 수정지상물이미지(20a)의 기준점(a1 내지 a6)으로 설정하고, 수정지상물이미지(20a)가 도로이미지(30)를 덮은 방향으로 검색직선을 형성해서 출력모듈(3)을 통해 터치스크린(3a)에 출력하고, 사용자가 터치스크린(3a)에 출력된 검색직선상의 일지점을 지적해서 선택된 지점에 해당하는 픽셀의 지정색상을 확인한 후, 상기 지정색상과 동일한 색상으로 지정된 픽셀들을 확인해서 상기 픽셀들이 위치한 범위를 경계로 제한해 기준지상물이미지(10a)로 확정하며 상기 경계의 모서리에 기준지상물이미지(10a)의 기준점(b1 내지 b4)을 설정하고, 수정지상물이미지(20a)의 기준점(a1 내지 a6)을 통해 수정지상물이미지(20a)의 평면부 폭(w2)을 연산하는 이미지탐색모듈(5); 상기 기준지상물(10)과 수정지상물(20) 간 중심거리(d)와 상기 항공촬영이미지의 촬영 고도(h2)와 수정지상물(20)의 높이(h1)를 확인해서 'tanΘ= (h2 - h1) / d'에 대입해 촬영각(Θ)을 연산하

고, 수정지상물이미지(20a)의 평면부 폭(w2)과 촬영각(Θ)을 'sin(90-Θ) = w2/L2'에 대입해 수정된 평면부 폭(L2)을 연산하고, 수정지상물이미지(20a)의 수정 전 평면부 이미지를 분리해서 수정된 평면부 폭(L2)에 맞춰 그 크기를 조정하고, 수정지상물이미지(20a)의 측면부 이미지는 제거하는 이미지도화모듈(7); 및 상기 측면부 이미지가 제거된 항공촬영이미지에 수정된 평면부를 합성하고, 수정지상물이미지(20a)의 측면부 이미지 제거로 형성된 음영부분(D)의 GPS좌표를 확인해서 이미지 DB(1)에서 음영부분(D)의 실제이미지를 포함한 다른 항공촬영이미지를 이미지검색모듈(2)을 매개로 검색하고, 상기 다른 항공촬영이미지의 실제이미지를 크기 및 해상도를 일치시켜서 음영부분(D)에 합성하고, 이미지DB(1)의 항공촬영이미지 데이터를 갱신하는 이미지편집모듈(6);을 포함하며, 상기 영상카메라부(100)는, 상기 영상처리제어부(90)의 해당 제어신호에 의하여 영상이미지를 촬영하는 카메라부(500) 및 상기 카메라부(500)의 하단 양 측부에 형성되어 광각 카메라의 움직임을 제한하는 카메라이동제한부(600)를 포함하여 이루어지되, 상기 카메라부(500)는, 상기 영상처리제어부의 해당 제어신호에 의하여 피사체의 영상이미지를 촬영하는 광각 카메라(510); 상기 차량 상단에 설치되어 광각 카메라(510) 주변의 조도값을 센싱하는 조도센서(511); 상기 차량 상단에 설치되어 태양광의 방향각도값 및 위상값을 출력하는 태양광 센서(512); 상기 광각 카메라(510)의 영상이미지와, 조도센서(511)의 조도값과, 태양광 센서(512)의 태양광의 방향각도값 및 위상값과, 광각 카메라(510)의 특성요소를 이용하여 촬영된 영상이미지를 보정하는 영상보정부(513); 및 상기 광각 카메라(510)의 하단면에 설치되되, 그 하우징(533) 내부의 상단 및 하단에 각각 삽입되는 완충 패드(532)와 상기 완충 패드(532) 사이에 형성되는 압축코일스프링(531)을 구비하는 하부다리(530); 를 포함하는 것을 특징으로 하고, 상기 영상보정부(513)는, 상기 광각카메라(510)에 의해 촬영된 영상이미지를 영상블록 단위로 출력하여 그 오류여부를 판단하되, 해당 영상 블록의 밝기값과 그 주변 영상 블록의 밝기값의 차이의 합이 미리 설정된 임계값 이상이면 해당 영상 블록에 대응하는 영상이미지에 오류가 있는 것으로 판단하고 영상보정명령을 생성하는 보정판단부(514); 상기 광각카메라(510)에 의해 촬영된 영상이미지 내 지형지물의 음영영역을 추출하되, 촬영 당시 태양광의 방향각도값 및 위상값에 따라 지형지물의 음영영역의 위치 및 크기를 변화시켜 출력하는 음영영역산출부(515); 상기 조도센서(511)의 조도값과, 상기 음영영역산출부(515)의 음영 영역의 위치 및 크기에 기초하여 영상이미지의 영사 블록 밝기값을 보정하되 상기 영상 블록의 밝기 및 영역 분석을 통해 기 설정된 그레이값 이상을 갖는 영역이 존재하는 경우 상기 영상 블록의 밝기값을 주변 영상 블록의 평균 밝기값에 근사해지도록 밝기 정도를 감소시키거나 또는 상기 광각카메라(510)에 의해 촬영된 영상이미지의 평균 피크 휘도값을 산출하고, 이에 기초하여 영상이미지의 촬영 시간이 주간 또는 야간인지 여부를 판정하고, 상기 판정된 시간이 주간 또는 야간 중 일출 또는 일몰에 해당하는 시간인 경우 상기 기 설정된 그레이값 미만을 갖는 영역의 감마값을 조정하여 휘도값을 상승시켜 상기 영상 블록의 밝기값을 주변 영상 블록의 평균 밝기값에 근사해지도록 보정하여 출력하는 제1 영상보정모듈(516); 상기 광각카메라(510)의 설치 높이, 설치 방향, 초점거리, 주점 및 왜곡계수로 이루어지는 카메라의 특성요소를 이용하여 상기 광각카메라(510)에 대응하는 가상카메라의 촬영 영역별 틸트각 및 요각을 산출하는 촬영각도 산출부(517); 및 상기 광각카메라(510)에 의해 촬영된 영상이미지의 촬영영역별 틸트각 및 요각에 따라 상기 가상카메라의 틸트각 및 요각을 조정하여 상기 촬영된 영상이미지의 뷰(view)를 변환하고, 변환된 뷰(view)에 따른 보정 영상이미지를 생성하여 출력하는 제2 영상보정모듈(518);을 구비하는 것을 특징으로 하며, 상기 카메라이동제한부(600)는, 상기 광각 카메라(510)의 양 측면에 각각 접합되며, 그 하단에 미세조절용 바퀴(630)를 구비하는 적어도 2이상의 측부지지대(610); 상기 측부지지대(610)의 상부와 광각카메라(510) 하단을 연결하는 스프링(630); 및 차량 상단에 형성되되 일정하게 이격되어 형성되는 다수의 걸림턱(641)을 구비하는 레일부(640); 를 구비하되, 상기 걸림턱(641)의 단면은 일측이 직각으로 형성되고, 타측은 원형 경사면을 형성하되, 다수의 걸림턱(641)들은 상기 광각 카메라(510)를 중심으로 서로 대향되도록 형성되고, 상기 측부지지대(531)는 레일부(630)의 걸림턱(641)의 일면에 결착되되, 상기 차량의 상하운동시 상기 측부지지대(610)는 광각카메라(510)를 중심으로 그 안쪽 또는 바깥쪽으로 동시에 절첩되어 결착되어 있던 걸림턱(641)으로부터 다른 걸림턱(641)으로 미세 이동하여 결착되는 것을 특징으로 하고, 상기 광각 카메라(510)의 렌즈 표면에는 퍼플루오르폴리에테르 100 중량부에 대하여 테트라플루오로에틸렌 8 내지 15 중량부, 퍼플루오르메틸비닐에테르 8 내지 15 중량부, 플루오르아크릴아마이드 6 내지 12 중량부 및 퍼플루오르인산화염 7 내지 14 중량부를 포함하며, 30dyne/cm 이하의 표면장력을 가지고 0.2 이하의 동마찰계수를 갖는 코팅층을 구비하는 것을 특징으로 하는 항공 이미지 및 지상 이미지를 합성하는 영상처리시스템을 제공한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 의하면, 차량에 설치되고 영상처리를 위한 영상이미지 확보용 영상카메라를 외부의 진동, 충격 등으로부터 이동상태를 제한함으로써 영상이미지의 오류를 최소화하되, 차량에 설치된 카메라로부터 확보된 영상이미지의 밝기값, 뷰(view) 변환을 통해 실제에 근사한 영상이미지로 보정하여 지상 이미지를 추출하고, 실사를

촬영한 항공 이미지를 기반으로 하는 지도 제작시, 건물 등과 같은 지상물의 평면모습만을 지도에 표현해서, 이웃하는 다른 지상물에 대한 시각적인 간섭을 방지하며, 지상물의 배치모습을 사용자가 정확히 이해할 수 있도록 보정한 후, 오류가 최소화된 항공이미지 및 영상이미지(지상 이미지)를 합성처리하여 정밀한 3차원 영상이미지를 제공하는 효과가 있다.

[0021] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어질 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 종래기술에 의한 항공사진 지도의 모습을 예시도.

도 2는 본 발명에 일실시예에 따른 항공이미지 제공부의 구성도.

도 3은 본 발명에 일실시예에 따른 항공 이미지 및 지상 이미지를 합성하는 영상처리시스템에 적용되는 항공촬영된 이미지를 도시한 예시도.

도 4는 본 발명에 일실시예에 따른 항공이미지 제공부의 영상처리방법을 나타낸 순서도.

도 5는 본 발명에 일실시예에 따른 항공이미지 제공부의 영상처리방법 적용을 위한 항공촬영모습을 도시한 예시도.

도 6은 본 발명에 일실시예에 따른 항공이미지 제공부의 영상처리방법에 따라 보정된 지상물의 모습을 도시한 예시도.

도 7은 본 발명에 따른 일실시예에 따른 항공이미지 제공부의 영상처리방법에 따라 보정된 수직영상을 보인 이미지.

도 8 은 본 발명의 일실시예에 의한 항공 이미지 및 지상 이미지를 합성하는 영상처리시스템의 구성도.

도 9 는 본 발명의 일실시예에 의한 항공 이미지 및 지상 이미지를 합성하는 영상처리시스템이 적재되는 차량의 정면도.

도 10 은 본 발명의 일실시예에 의한 항공 이미지 및 지상 이미지를 합성하는 영상처리시스템이 적재되는 차량의 평면도.

도 11은 본 발명의 일실시예에 의한 카메라부가 구비하는 영상보정부의 세부 구성도.

도 12 는 본 발명의 일실시예에 의한 광각카메라 및 카메라이동제한부의 모습을 나타낸 예시도.

도 13 내지 14는 본 발명의 일실시예에 의한 광각카메라의 상하이동시 측부지지대가 이동하여 다른 걸림턱에 결착되는 모습을 나타낸 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0025] 도 8 은 본 발명의 일실시예에 의한 항공 이미지 및 지상 이미지를 합성하는 영상처리시스템의 구성도. 또한, 도 9 는 본 발명의 일실시예에 의한 항공 이미지 및 지상 이미지를 합성하는 영상처리시스템이 적재되는 차량의 정면도이고, 도 10 은 본 발명의 일실시예에 의한 항공 이미지 및 지상 이미지를 합성하는 영상처리시스템이 적재되는 차량의 평면도이다.

[0026] 본 발명의 항공 이미지 및 지상 이미지를 합성하는 영상처리시스템은 차량(50)의 상단에 설치되는 항공이미지 제공부(40), GPS정보검출부(60), 영상이미지합성부(70), 영상처리제어부(90) 및 영상카메라부(100)를 포함하여 구성된다.

[0027] 상기 항공이미지 제공부(40)는 영상처리제어부(90)에 연결되며 항공기를 이용하여 사전에 지표면이 촬영된 2 차원의 평면 이미지인 항공촬영 영상이미지를 보정한 후, 상기 영상처리제어부(90)의 해당 제어신호에 의하여 보정된 항공촬영 영상이미지를 출력 또는 제공하는 기능을 수행한다.

[0028] 상기 GPS정보검출부(60)는 차량(50)의 상단 일측에 배치될 수 있고, 상기 영상처리제어부(90)에 연결되어 해당 신호를 송수신하는 통신을 진행할 수 있다. 상기 GPS정보검출부(60)는 GPS 인공위성으로부터 수신되는 GPS신호를 수신하고 분석하여 현재 위치에서의 위도, 경도, 해발, 이동방향, 이동속도, 시간 등이 포함되는 좌표정보(또는 위치정보)로 출력하는 것으로서, 다수의 GPS수신부를 구비할 수 있다. 상기 GPS정보검출부(60)는 영상카메라부(100)에 인접한 위치에 설치되어 동작되는 것이 오차를 줄이기 위하여 바람직하다.

[0029] 상기 항공이미지 제공부(40), 영상이미지합성부(70), 영상처리제어부(90) 및 영상카메라부(100)에 에 대해서는 자세히 후술하기로 한다.

[0030] 도 2는 본 발명에 일실시예에 따른 항공이미지 제공부의 구성도이고, 도 3은 본 발명에 일실시예에 따른 항공이미지 및 지상 이미지를 합성하는 영상처리시스템에 적용되는 항공촬영된 이미지를 도시한 예시도인 바, 이를 참조하여 항공이미지 제공부(40)의 구성 및 그 영상처리 방식에 대해 살펴보기로 한다.

[0031] 상기 항공이미지 제공부(40)는, 다양한 지역의 항공촬영이미지 데이터를 저장하는 이미지DB(1)와, 이미지DB(1)에서 특정 항공촬영이미지 데이터를 검색하는 이미지검색모듈(2)과, 검색된 항공촬영이미지 데이터를 읽고 출력하는 출력모듈(3)과, 출력모듈(3)에 의해 출력된 항공촬영이미지에서 특정 지점을 선택해 수정해야할 지상물이미지의 탐색 기준을 설정하는 지점선택모듈(4)과, 상기 탐색 기준에 따라 수정지상물이미지(20a; 도 6(a) 참고)를 탐색하는 이미지탐색모듈(5)과, 수정된 수정지상물이미지(20a'; 도 6(b) 참고)를 기존 항공촬영이미지 데이터에 적용해 합성 및 갱신처리하는 이미지편집모듈(6)과, 수정해야할 수정지상물이미지(20a)를 수정하는 이미지도화모듈(7)를 포함하여 형성될 수 있다.

[0032] 상기 데이터를 저장하는 이미지DB(1)와, 이미지DB(1)에서 특정 데이터를 검색하는 이미지검색모듈(2)은, 그 구성과 구조가 공지, 공용되는 통상적인 기술이므로, 여기서는 그 설명을 생략한다.

[0033] 상기 출력모듈(3)은 화면 입력기능을 갖는 터치스크린(3a)에, 이미지검색모듈(2)이 검색한 데이터를 출력하는 것으로, 이미지DB(1)의 데이터는 항공촬영이미지이고, 출력모듈(3)은 터치스크린(3a)을 통해 항공촬영이미지를 출력하기 위한 모듈이라 할 수 있다. 상기 출력모듈(3)은 사용자가 터치스크린(3a)을 터치한 지점을 확인해서 해당 정보를 입력하는 기능을 갖는 것이 바람직하다.

[0034] 상기 지점선택모듈(4)은 항공촬영이미지에서 수정지상물이미지(20a)를 탐색하기 위한 기준을 설정하는 기능을 수행하며, 탐색을 위한 상기 기준은 항공촬영이미지에 포함된 도로이미지(30) 등이 될 수 있다.

[0035] 보다 더 자세하게 도 5를 참조하면, 기준지상물(10) 및 수정지상물(20)의 인접 지역에는 아스팔트와 같이 균일한 색상으로 포장된 도로가 위치한다. 이와 같은 도로는 기준지상물(10) 또는 수정지상물(20)과는 매우 근접하므로, 수정지상물(20)의 측면부가 촬영돼 도로 쪽으로 기울어진 외관을 보이게 되는 수정지상물이미지(20a)는 도로이미지(30)의 가장자리 부분을 점유할 수 밖에 없다.

[0036] 본 발명의 항공이미지 제공부(40)의 영상처리방식은 위와 같은 이용한 것으로, 상기 지점선택모듈(4)은 사용자가 터치스크린(3a)을 통해 지정한 한 쌍의 초기점(P1)과 한 쌍의 말기점(P2)을 기준으로 해당 범위 내에 있는 이미지를 도로이미지(30)로 확정한다. 즉, 지점선택모듈(4)은 사용자가 선택한 초기점(P1) 및 말기점(P2)의 각 좌표값을 확인해서 이를 기준직선으로 연결해 잇고, 이렇게 형성된 기준직선은 도로의 경계가 되면서 도로이미지(30)의 범위가 확정되는 것이라 할 수 있다.

[0037] 상기 이미지탐색모듈(5)은 지점선택모듈(4)에 의해 범위와 그 경계가 확정된 도로이미지(30)의 색상을 확인한 후, 도로이미지(30)의 가장자리에 해당하는 픽셀의 지정된 색상을 확인해서, 도로이미지(30)의 색상과 비교해 그 일치 여부를 확인하는 기능을 수행한다.

[0038] 보다 더 자세히 말하자면, 상기 이미지탐색모듈(5)은 앞서 설정한 기준직선에 해당하는 픽셀의 지정된 색상을 확인하고, 이렇게 확인된 색상과 도로이미지(30)의 색상을 비교해서, 일정길이 이상 도로이미지(30)의 색상과는 불일치하면서 서로는 동일한 색상이 지정된 픽셀의 구간(T)이 확인되면, 해당 구간(T)은 수정지상물이미지(20a)가 위치한 것으로 간주해 이를 수정대상으로 설정하게 된다.

[0039] 물론, 수정지상물이미지(20a)에 해당하는 픽셀의 지정 색상과 도로이미지(30)에 해당하는 픽셀의 지정 색상이 일치해서 상기 구간(T)이 확인되지 않더라도, 기준직선의 주변 픽셀의 지정 색상도 아울러 확인해서 기준직선으

로부터 일정간격이상 벗어난 위치의 픽셀에도 도로이미지(30)의 색상과 동일, 유사한 색상이 연속적으로 확인되면, 이는 수정지상물이미지(20a)로 간주해서 이를 수정대상으로 설정한다.

[0040] 계속해서, 상기 이미지도화모듈(7)은 설정된 수정지상물이미지(20a)를 수정하고, 상기이미지편집모듈(6)은 수정된 수정지상물이미지(20a')를 항공촬영이미지에 적용해 갱신하는 것으로, 이에 대한 설명은 자세히 후술하기로 한다.

[0041] 도 4는 본 발명에 일실시예에 따른 항공이미지 제공부의 영상처리방법을 나타낸 순서도이고, 도 5는 본 발명에 일실시예에 따른 항공이미지 제공부의 영상처리방법 적용을 위한 항공촬영모습을 도시한 예시도이며, 도 6은 본 발명에 일실시예에 따른 항공이미지 제공부의 영상처리방법에 따라 보정된 지상물의 모습을 도시한 예시도이다.

[0042] 본 발명에 따른 항공이미지 제공부(40)의 영상처리방법은 항공촬영시 촬영되는 지상물의 측면부를 보정해서, 지도로서 완성된 항공촬영이미지가 지상물의 평면만을 정확히 표시할 수 있도록 하고, 이를 통해 상기 항공촬영이미지가 지도의 기능을 효과적으로 수행할 수 있도록 조력하게 된다.

[0043] 상기 항공이미지 제공부(40)의 영상처리방법을 도 4의 순서도를 참조해서 설명하면 아래와 같다.

[0044] 먼저, 수정대상 선택단계(S11)로서, 상기 출력모듈(3)은 다양한 지상물이미지(10a, 20a)를 포함하는 항공촬영이미지를 출력하고, 상기 지점선택모듈(4) 및 이미지탐색모듈(5)은 수정지상물이미지(20a)를 탐색해 결정하는 단계를 거친다.

[0045] 이어서, 수정대상 기준점 설정단계(S12)로서, 수정지상물이미지(20a)가 결정되면, 항공촬영이미지에서 수정지상물이미지(20a)가 점유하고 있는 범위를 확인하고, 수정지상물이미지(20a)가 갖는 모서리를 기준점(a1 내지 a6)으로 설정한다.

[0046] 도 6(a)를 참조하면, 기준점(a1 내지 a6)으로 선택되는 모서리는 수정지상물이미지(20a)의 평면부와 측면부의 경계부에 위치한 모서리(a3, a4)도 포함된다. 이를 위해, 이미지탐색모듈(5)은 수정지상물이미지(20a)에 해당하는 픽셀의 지정 색상을 확인해서, 수정지상물이미지(20a)의 경계를 확정하고, 이렇게 확정된 경계에서 모서리부분을 확인해서 상기 기준점(a1 내지 a6)을 설정한다.

[0047] 상기 이미지탐색모듈(5)은 수정지상물이미지(20a)의 기준점(a1 내지 a6)을 설정하면, 이 기준점(a1 내지 a6)을 기준으로 수정지상물이미지(20a)의 전체 폭(w1)과 평면부 폭(w2)을 각각 연산한다.

[0048] 참고로, 기준점(a1 내지 a6)이 설정되며 이미지탐색모듈(5)은 픽셀을 매개로 해당 지점에 대한 좌표값을 확인하고, 이 좌표값들을 이용해 공지의 계산방법으로 수정지상물이미지(20a)의 전체 폭(w1)과 평면부 폭(w2)을 연산할 수 있다. 이 때, 전체 폭(w1)과 평면부 폭(w2)은, 수정지상물이미지(20a)의 기울어진 방향으로의 전체 및 평면부의 길이가 된다.

[0049] 이어서 기준대상 선택단계(S13)를 거치게 된다. 일반적으로 비행중인 항공기에서 지상을 촬영할 시에는 특정 지상물의 평면이 정확히 촬영될 수 있다(도 5 참조). 물론, 기준지상물(10)의 평면만을 100%로 촬영해서 항공촬영이미지에 출력할 수는 없으므로, 육안으로 확인할 때 평면으로 지각되면서 주변 도로이미지(30)를 식별할 수 있다면 기준지상물이미지(10a)로 선택되기에 충분하다 할 것이다.

[0050] 한편, 사용자는 위와 같은 조건을 충족하는 기준지상물(10)을 기준대상으로 선택하되, 수정대상으로 선택된 수정지상물(20)의 위치를 고려해 선택하는 것이 바람직하다. 예컨대, 기준지상물(10)은 수정지상물(20)의 측면이 보이도록 기울어진 방향과 동일직선상에 위치하는 지상물을 선택해서 이를 기준대상으로 하는 것일 수 있다.

[0051] 그러므로, 상기 이미지탐색모듈(5)은 수정지상물이미지(20a)가 도로이미지(30)를 덮은 방향으로 검색직선을 형성하고, 출력모듈(3)은 상기 검색직선을 터치스크린(3a)에 출력해서, 사용자가 검색직선 상에 위치한 이미지들 중 기준지상물이미지(10a)로 선택할 지점을 터치해 이를 입력할 수 있도록 기능할 수 있다.

[0052] 이어서, 기준대상 기준점 설정단계(S14)를 거치게 된다. 위와 같이 기준지상물이미지(10a)가 선택되면, 상기 이미지탐색모듈(5)은 사용자가 터치한 지점 픽셀의 지정 색상을 확인해서, 당해 색상과 동일, 유사한 픽셀의 범위를 기준지상물이미지(10a)의 경계로 확정하고, 이렇게 확정된 경계에서 모서리부분을 확인해서 상기 기준점(b1 내지 b4)을 설정한다. 상기 기준점(b1 내지 b4)이 설정되면, 이미지탐색모듈(5)은 기준점(b1 내지 b4)을 기준으로 기준지상물이미지(10a)의 평면 폭(L1)을 연산하게 된다.

[0053] 이어서, 촬영각 연산단계(S15)를 거친다. 기준지상물이미지(10a)가 선택되면, 이미지도화모듈(7)은 도 5에 도시한 바와 같이 촬영중인 항공기가 기준지상물(10)의 직상방에 위치하면서 해당 기준지상물(10)을 촬영하는 것으

로 구조화한다.

[0054] 한편, 이미지도화모듈(7)은 기준지상물(10)과 수정지상물(20) 간의 실제 중심거리(d)를 확인한다. 상기 중심거리(d)는 기준지상물이미지(10a)의 기준점(b1 내지 b4) 내 중심점과 수정지상물이미지(20a) 평면부의 기준점(a3 내지 a6) 내 중심점 간 거리를 연산한 후, 그 결과값을 항공촬영이미지의 축척 정도로 환산해 얻을 수 있다. 아울러, 이미지검색모듈(2)은 이미지DB(1)에서 당해 항공촬영이미지 촬영시 항공기의 고도(h2)와, 수정지상물(20)의 실제 높이(h1)를 검색해 확인한다.

[0055] 계속해서, 이미지도화모듈(7)은 항공기에서 촬영된 수정지상물(20)의 촬영각(Θ)을 연산한다. 여기서 촬영각(Θ)이란 카메라의 촬영방향과 수정지상물(20)의 배치방향의 각을 가리키는 것이다. 따라서, 항공기가 기준지상물(10)의 직상방에 위치하면서 항공기의 카메라가 기준지상물(10)을 촬영하는 촬영각(Θ)은 '0도'가 될 것이다. 상기 촬영각(Θ) 연산을 위해서는 'tanΘ= (h2 - h1)/d'의 수학식을 이용할 수 있다.

[0056] 이어서, 수정대상 범위연산단계(S16)을 거친다.

[0057] 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 항공기의 카메라가 수정지상물(20)의 직상방에 위치하지 못하면, 촬영된 수정지상물이미지(20a)는 수정지상물(20)의 평면부와 측면부가 포함돼 출력된다. 예컨대, 수정지상물이미지(20a)가 점유하는 것처럼 보이는 항공촬영이미지 내 면적은, 수정지상물(20)이 지상을 점유하는 평면적을 항공촬영이미지의 축척 정도로 연산해 얻은 면적과 차이가 있는 것이다.

[0058] 보다 더 자세하게 설명하면, 상기 수정지상물이미지(20a)는 항공촬영시 수정지상물(20)이 비스듬히 촬영되면서 그 수정지상물이미지(20a)에 수정지상물(20)의 평면부와 측면부가 포함되고, 이로 인해 수정지상물(20)이 실제로 점유하지 않은 지상부분이 수정지상물(20)에 의해 가려진다.

[0059] 이와 같이 촬영된 항공촬영이미지에는 수정지상물(20)이 가린 부분도 수정지상물(20)의 일부분으로 확인되어서, 수정지상물이미지(20a)는 수정지상물(20)의 실제 모습보다 큰 구조물로 보이게 된다. 물론, 이러한 오류는 수정지상물이미지(20a)에 인접하는 도로이미지(30)까지 가려 보이지 않게 하므로, 당해 항공촬영이미지를 기반으로 제작된 지도를 이용하는 사용자는 지도이용에 혼란을 느끼게 된다.

[0060] 그러므로, 위와 같은 문제점을 해소하기 위해 항공촬영이미지에 출력된 수정지상물이미지(20a)의 크기를 보정해서, 항공기가 수정지상물(20)의 직상방에서 촬영한 것과 같은 효과를 발하는 항공촬영이미지 수정을 진행한다.

[0061] 이를 위해 이미지도화모듈(7)은 보정해야 할 항공촬영이미지 내 수정지상물이미지(20a)의 평면부 폭(w2)과, 촬영각(Θ)을 수학식 'sin(90-Θ) = w2/L2'에 대입해서, 수정지상물(20)의 평면을 직상방에서 촬영했을 때의 수정된 평면부 폭(L2)을 연산할 수 있다.

[0062] 이어서 수정대상 이미지보정단계(S17)을 거치게 된다.

[0063] 상기 이미지도화모듈(7)은 수정된 평면부 폭(L2)에 맞춰 보정된 수정지상물이미지(20a')를 완성한다. 보정된 수정지상물이미지(20a')는 기존 수정지상물이미지(20a)의 측면부는 제거되고, 평면부의 크기는 수정된 평면부 폭(L2)에 맞춰 보정된다.

[0064] 여기서, 이미지도화모듈(7)에 의한 수정지상물이미지(20a')의 도화는 아래과 같이 진행된다. 우선, 기존 수정지상물이미지(20a)의 평면부만을 절개해 독립된 평면이미지로 확보한다. 이렇게 확보된 평면이미지는 기존의 수정지상물이미지(20a) 평면부의 폭(w2) 대비 수정된 수정지상물이미지(20a')의 수정된 평면부 폭(L2)의 비율에 따라 변형되는데, 이러한 변형은 공지의 이미지변형기술을 적용할 수 있다.

[0065] 한편, 이미지편집모듈(6)에 의한 수정된 평면부를 합성할 때의 기준은 기준지상물이미지(10a)와 직접 마주하는 모서리(a1, a2)로 한다. 이는 수정지상물이미지(20a)의 기울어진 모습과는 상관없이 기준지상물이미지(10a)와 비교해 상기 모서리(a1, a2)는 지상에서 항시 고정된 위치이기 때문이다.

[0066] 그리고, 이미지합성단계(S18)를 거치게 된다.

[0067] 도 6에 도시한 바와 같이, 수정지상물이미지(20a')의 수정이 완료되면, 기존 수정지상물이미지(20a)가 점유해 출력되지 못했던 음영부분(D)의 처리가 요구된다. 이를 위해 이미지편집모듈(6)은 이미지검색모듈(2)을 통해 이미지DB(1)에서 음영부분(D)의 실제이미지가 촬영된 다른 항공촬영이미지를 검색하고, 이렇게 검색된 다른 항공촬영이미지를 수정지상물이미지(20a')가 포함된 항공촬영이미지의 크기 및 해상도에 일치시킨다.

[0068] 참고로, 상기 이미지DB(1)에 저장된 항공촬영이미지는 수치지도로서 그 기능을 수행하는 데이터이므로, 상기 항

공촬영이미지에는 GPS좌표가 적용된 수치지도데이터라 할 수 있으며, 따라서, 이미지편집모듈(6)은 음영부분(D)에 대한 GPS좌표를 확인하고, 이를 기초로 이미지DB(1)를 검색해서 음영부분(D) 전체가 정상적으로 출력된 다른 항공촬영이미지를 검색할 수 있다.

[0069] 상기 실제이미지와 항공촬영이미지의 크기 및 해상도가 일치되면, 이미지편집모듈(6)은 다른 항공촬영이미지에서 절개된 음영부분(D)의 실제이미지를 수정지상물이미지(20a')를 포함한 항공촬영이미지의 음영부분(D)에 합성해서, 도 7에 도시한 바와 같이 음영부분(D)을 제거하고, 완전한 수직영상이 출력되도록 한다.

[0070] 마지막으로 수직영상 데이터갱신단계(S19)를 거친다. 위와 같이 수정지상물이미지(20a')의 보정이 완료되면, 이미지편집모듈(6)은 실제이미지가 합성된 항공촬영이미지 데이터를 이미지DB(1)에 입력해 갱신하게 된다.

[0071] 위와 같이 항공이미지 제공부(40)의 각 구성의 영상처리 방식에 의해 보정이 완료된 항공촬영이미지는 영상처리제어부(90)를 거쳐서 영상이미지 합성부(70)로 전송되고, 종국적으로는 차량(50)의 영상카메라부(100)로부터 전달되는 지형지물의 영상이미지 및 GPS정보검출부(60)의 GPS정보와 합성되어 3차원 영상이미지로 생성되게 된다.

[0072] 도 11은 본 발명의 일실시예에 의한 카메라부가 구비하는 영상보정부의 세부 구성도이다.

[0073] 전술한 바대로, 상기 영상처리제어부(90)는 GPS정보검출부(60)로부터 제공되는 위치정보(또는 좌표정보)를 분석하는 기능을 수행하게 되는 바, 상기 영상카메라부(100)에서 촬영된 영상이미지가 항공기로부터 사전에 촬영되어 저장된 상태로 제공되는 지상의 2 차원 영상이미지의 어떤 부분에 해당하는지를 산출하게 된다.

[0074] 따라서, 상기 GPS정보검출부(60)로부터 검출된 위치정보(또는 좌표정보)의 값이 정밀하면 할수록 상기 영상이미지합성부(70)에서 영상처리된 3 차원 영상이미지에 오류가 없는 정밀한 3 차원 영상이미지로 변환되게 된다.

[0075] 상기 차량(50)은 항공이미지 제공부(40), GPS정보검출부(60), 영상정밀합성장치(70), 영상처리제어부(90) 및 영상카메라부(100)를 탑재 또는 설치하고, 포장된 도로 또는 비포장된 도로이거나 불확실한 지형지물이 위치한 지역을 주행하는 기능을 수행한다.

[0076] 상기 영상이미지합성부(70)는 영상처리제어부(90)의 해당 제어신호에 의하여 항공이미지 제공부(40)에서 제공된 항공촬영 영상이미지와 지상의 현지에서 촬영된 영상카메라부(100)의 영상이미지를 정밀한 좌표정보로 합성하여 3차원 영상이미지를 변환 또는 생성하는 영상처리를 진행하는 기능을 수행한다.

[0077] 상기 영상이미지합성부(70)는 영상처리제어부(90)의 해당 제어신호에 의하여 영상처리제어부(90)를 경유하여 제공받는 항공촬영 영상이미지와 영상카메라부(100)에서 도로 주변과 끝단 부분 또는 경계 부분 등을 실제 현장에서 촬영하여 제공되는 영상이미지를 GPS정보검출부(60)에서 제공하는 정밀위치정보를 이용하여 합성하므로 영상이미지에 의한 도로 끝 부분과 폭, 건물의 끝단 부분과 윤곽 등이 일치하는 정밀한 3 차원의 영상이미지로 변환하게 된다.

[0078] 또한, 상기 영상이미지합성부(70)는 정밀한 위치정보와 지상의 불확실한 지형지물에서 촬영된 시작과 끝단 부분의 정확한 위치정보를 제공받고 영상이미지로 제작되는 지도의 해당 위치에 표시하는 기능을 수행할 수 있다.

[0079] 본 발명의 영상처리제어부(90)는 항공이미지 제공부(40)와 GPS정보검출부(60)와 영상정밀합성장치(70)와 영상카메라부(100)에 연결되어 각각의 동작상태를 감시하고 필요한 해당 제어신호를 출력하는 기능을 수행한다.

[0080] 상기 영상카메라부(100)는 영상처리제어부(90)의 해당 제어신호에 의하여 영상이미지를 촬영하는 카메라부(500)와, 상기 카메라부(500)의 하단 양 측부에 형성되어 광각 카메라의 움직임을 제한하는 카메라이동제한부(600)를 포함하여 형성될 수 있다.

[0081] 상기 영상카메라부(100)는 차량(50)의 지붕 전방 일측에 GPS정보검출부(60)와 인접하게 고정 설치될 수 있고, 전술한 바대로 지상의 불확실한 지형지물과 도로와 건물 등의 시작과 끝 부분을 포함하여 모두 촬영하는 기능을 수행하게 된다.

[0082] 상기 카메라부(500)는 도 8에서 확인할 수 있듯이, 광각 카메라(510), 조도센서(511), 태양광 센서(512), 영상보정부(513) 및 하부다리(530)를 포함하여 형성될 수 있다.

[0083] 상기 광각카메라(510)는 영상처리제어부(90)의 해당 제어신호에 의하여 피사체 또는 불확실한 지형지물, 도로, 건물 등을 고배율과 고화질의 영상이미지로 촬영하는 기능을 수행하는 것으로써, 공지의 광각 카메라가 적용될 수 있다.

[0084] 상기 조도센서(511)는 차량 상단에 설치되어 광각 카메라(510) 주변의 조도값을 센싱하는 기능을 수행하고, 상

기 태양광 센서(512)는 차량 상단에 설치되어 태양의 방향각도값 및 위상값을 출력하는 기능을 수행한다.

[0085] 즉, 상기 태양광 센서(512)는 태양의 위치에서 시계 방향으로 촬영된 지형지물까지의 각도값을 측정하여 태양의 방향각도값을 출력하며, 또한, 태양과 태양광 센서(512)를 연결하는 직선과 촬영된 지형지물간의 각도값을 측정하여 위상값을 출력하는 기능을 수행한다.

[0086] 상기 하부다리(530)는 광각 카메라(510)의 하단면에 설치되되, 그 하우징(533) 내부의 상단 및 하단에 각각 삽입되는 완충 패드(532)와 상기 완충 패드(532) 사이에 형성되는 압축코일스프링(531)을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0087] 상기 광각 카메라의 하우징(533)은 상자 또는 통 형상이고 광각카메라(510)를 외력, 외부충격 등으로부터 보호하는 것이며 여기서의 외력 또는 외부충격은 눈, 비, 바람, 화학적 충격, 물리적 충격, 기계적 충격, 전자파 충격 등이라 할 수 있다.

[0088] 상기 광각 카메라의 하부다리(530)는 하우징(533)의 하단에 설치되는 것으로 원형막대 형상으로 도시되어 있으나 발명의 필요에 따라 다각 형상으로 이루어질 수도 있을 것이다. 상기 하부다리(530)는 발명의 필요에 따라 다수의 하부다리로 형성될 수 있다.

[0089] 상기 광각 카메라의 하우징(533)은 그 내부 상단 및 하단에 각각 완충 패드(532)를 구비할 수 있으며, 상기 완충 패드(532) 사이에 압축코일스프링(531)을 구비할 수 있다. 이는 차량(50)이 비포장 도로 등을 주행할 때, 지면으로부터 올라오는 충격을 완화하기 위함이다.

[0090] 상기 완충 패드(532)는 천연고무재질, 합성고무재질로 형성되는 것이 바람직하나, 발명의 필요에 따라 기포가 다량 형성되어 있는 방진스펀지, 우레탄 스펀지 등으로 구성되거나 이를 혼용하여 형성될 수 있을 것이다.

[0091] 상기 압축코일스프링(531)은 기본적으로 탄성력을 구비하는 스테인리스 소재 또는 철이 포함된 합금소재를 적용할 수 있을 것이다.

[0092] 상기 하부다리의 완충패드(532)는, 폴리카프로락톤 및 폴리프로필렌글리콜의 혼합물로 이루어진 폴리올 40 내지 60 중량부와, 2-메틸펜탄디올, 1,4-시클로헥산디올, 1,4-시클로헥산디메탄올, 및 네오펜틸글리콜으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 2종 이상을 포함하는 사슬 연장제 6 내지 12 중량부와, 폴리메틸렌폴리페닐폴리이소시아네이트, 헥사메틸렌디이소시아네이트, 이소포론디이소시아네이트로 이루어지는 그룹에서 선택된 적어도 하나를 포함하는 제1 이소시아네이트 화합물 및 메틸렌디페닐디이소시아네이트 및 톨루엔디이소이아네이트로 이루어지는 그룹에서 선택된 적어도 하나를 포함하는 제2 이소시아네이트 화합물을 포함하는 이소시아네이트 혼합물 15 내지 50 중량부를 반응시켜 얻어지는 이소시아네이트기를 갖는 프리폴리머 100 중량부에 대하여 4,4'-메틸렌-비스-2-클로로아닐린 및 1,4부탄디올의 혼합물로 이루어진 경화제 20 내지 30 중량부를 첨가한 후 경화시킨 폴리우레탄 조성물로 형성될 수 있다.

[0093] 또한, 상기 하부다리의 하우징(533)도 완충패드(532)와 같은 재질의 폴리우레탄 조성물로 형성될 수 있다.

[0094] 상기 하부다리의 완충패드(532) 및 하우징(533)을 위와 같은 폴리우레탄 조성물로 형성하면, 통상적인 폴리우레탄 조성물보다 훨씬 뛰어난 탄성력, 인장력 및 복원력이 부여되어, 차량(50)의 상하운동시 광각 카메라(510)로 전달되는 충격을 완화하면서도 광각 카메라(510)의 상하운동을 최소화할 수 있는 장점이 있다.

[0095] 발명의 필요에 따라, 본 발명에서는 그 구동시 6Khz ~ 14Khz의 주파수, 7Khz ~ 24Khz의 주파수, 16Khz ~ 27Khz의 주파수 및 29Khz ~ 43Khz의 주파수가 30~60초 단위로 순차적으로 반복되어 출력되는 초음파발진기(미도시)를 광각카메라(510) 주변에 설치할 수 있다. 이는 차량 주변에 벌레 등 해충이 날아들어 광각 카메라(510)로 촬영시 영상이미지에 해충이 찍히지 않게 하기 위함이다.

[0096] 상기 6Khz ~ 14Khz의 주파수는 기어다니는 해충의 접근을 방지하기 위해 유효하고, 상기 7Khz ~ 24Khz의 주파수는 모기 등 여름해충의 접근 방지용으로 유효하며, 상기 16Khz ~ 27Khz의 주파수는 바퀴벌레 종류의 해충의 접근 방지용으로 유효하고, 상기 29Khz ~ 43Khz의 주파수는 작은 종류의 해충의 접근 방지용으로 유용하다고 할 수 있다.

[0097] 상기 초음파발진기는 광각카메라(510)를 중심으로 다수개를 설치하되 부채꼴 형상으로 배치하여 설치할 수 있을 것이다.

[0098] 또한, 상기 광각 카메라(510)의 렌즈 표면에는 퍼플루오르폴리에테르 100 중량부에 대하여 테트라플루오로에틸렌 8 내지 15 중량부, 퍼플루오르메틸비닐에테르 8 내지 15 중량부, 플루오르아크릴아마이드 6 내지 12 중량부

및 퍼플루오르인산화염 7 내지 14 중량부를 포함하며, 30dyne/cm 이하의 표면장력을 가지고 0.2 이하의 동마찰계수를 갖는 코팅층을 구비한다.

[0099] 상기 광각 카메라(510)의 렌즈의 코팅층은 20 내지 40nm의 두께로 도포되는 것이 바람직한데, 이는 상기 코팅층이 20nm 미만의 두께로 도포되면 렌즈 자체의 보호 기능을 수행하기 어렵고, 코팅층이 40nm 초과의 두께로 도포되면 광 투과율이 악화되기 때문이다.

[0100] 또한, 상기 코팅층은 30dyne/cm 이하의 표면장력을 가지고 0.2 이하의 동마찰계수를 가지는 재료로 형성되는데, 낮은 표면장력 및 높은 슬립을 가지는 물질로 렌즈의 코팅층을 형성함으로써, 렌즈 표면의 이물질에 의한 오염을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 광 투과율이 낮아지는 문제점을 개선할 수 있다.

[0101] 따라서, 광각 카메라(510)의 렌즈는 낮은 표면장력 및 높은 슬립을 가지는 물질로 코팅층을 구비함에 따라 렌즈를 외부환경으로부터 보호하면서도 렌즈에 이물질이 쉽게 부착되지 아니하고, 더불어서 광 투과율로 상승되는 바, 보다 더 정밀한 영상이미지를 획득할 수 있는 장점이 있다.

[0102] 한편, 상기 영상보정부(513)는 상기 광각 카메라(510)의 영상이미지와, 조도센서(511)의 조도값과, 태양광 센서(512)의 태양의 방향각도값 및 위상값과, 광각 카메라(510)의 특성요소를 이용하여 촬영된 영상이미지를 보정하는 기능을 수행한다.

[0103] 상기 영상보정부(513)는 상기 광각 카메라(510)의 주변에 설치되거나 또는 발명의 필요에 따라 광각 카메라(510)의 하우징(533) 내에 설치될 수 있으며, 보정판단부(514), 음영영역산출부(515), 제1 영상보정모듈(516), 촬영각도 산출부(517) 및 제2 영상 보정모듈(518)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0104] 상기 보정판단부(514)는 광각카메라(510)에 의해 촬영된 영상이미지를 영상 블록 단위로 출력하여 그 오류여부를 판단하되, 해당 영상 블록의 밝기값과 그 주변 영상 블록의 밝기값의 차이의 합이 미리 설정된 임계값 이상이면 해당 영상 블록에 대응하는 영상이미지에 오류가 있는 것으로 판단하고 영상보정명령을 생성하는 기능을 수행한다.

[0105] 즉, 보정판단부(514)는 상기 광각 카메라(510)로부터 촬영된 영상이미지는 영상 블록 단위로 쪼개져서 출력되고, 판정의 대상이 되는 영상 블록과 그 주변 영상 블록, 즉 시간의 흐름에 따라 판정 대상 영상 블록의 선후로 존재하는 주변 영상 블록의 밝기값의 차이의 합이 미리 설정된 임계값 이상이면 판정 대상 영상 블록 및 이에 대응하는 영상이미지에 오류가 있는 것으로 판정하게 된다.

[0106] 여기서, 상기 밝기값(brightness value)은 영상에 존재하는 영상소값으로 불연속적인 밝기의 양을 나타내는데 사용되는 값이라 할 수 있으며, 일반적으로 0 ~255값으로 표시될 수 있다.

[0107] 또한, 예컨대, 상기 미리 설정된 임계값은 10~30의 범위 내에서 설정될 수 있으며, 판정 대상 영상 블록과 그 주변 영상 블록의 밝기값의 차이의 합이 임계값을 벗어나는 경우 보정판단부(514)는 해당 영상 블록에 대응하는 영상 이미지에 대한 오류 판정을 내고 제1 영상보정모듈(516) 등으로 영상보정명령을 발할 수 있다.

[0108] 상기 주변 영상블록의 밝기값은 발명의 필요에 따라 시간의 흐름에 따라 판정 대상 영상 블록의 선후로 존재하는 2~10개의 주변 영상블록의 밝기값의 평균값으로 대체하여 영상 오류 판정에 이용할 수도 있을 것이다.

[0109] 상기 음영영역산출부(515)는 광각카메라(510)에 의해 촬영된 영상이미지 내 지형지물의 음영영역을 추출하되, 촬영 당시 태양의 방향각도값 및 위상값에 따라 지형지물의 음영영역의 위치 및 크기를 변화시켜 출력하는 기능을 수행한다.

[0110] 상기 음영영역산출부(515)는 태양광 센서(512)로부터 산출된 태양의 방향각도값 및 위상값을 고려하여 지형지물의 음영영역의 크기를 출력하는 기능을 수행한다. 상기 음영영역산출부(515)는 상기 음영영역을 지형지물 소정의 음영 패턴으로 설정할 수 있으며, 태양의 방향각도값 및 위상값에 따라 음영 패턴의 위치 및 크기를 변화시켜 출력할 수 있다.

[0111] 또한, 상기 음영영역산출부(515)는 위상값이 기설정된 기준값을 초과하면 그림자가 없는 것으로 판단할 수 있으며, 측정된 태양의 위상값이 커지면 음영영역의 음영패턴의 면적 비율이 줄어들고, 측정된 태양의 위상값이 작아지면 음영패턴의 면적 비율이 커지도록 출력할 수 있다.

[0112] 그리고, 상기 음영영역산출부(515)는 음영영역의 크기를 고려하여 영상밝기값을 산출할 수도 있는데, 태양의 방향각도값 및 위상값에 따른 음영영역의 음영패턴의 밝기값을 저장하고 이를 이용하여 음영영역이 속한 영상이미지의 밝기값을 보정하도록 유도할 수 있다.

[0113] 이와 같이 상기 음영영역산출부(515)에 의하면, 태양의 방향각도값 및 위상값에 따른 음영영역의 면적 비율을 설정하여 출력함으로써, 영상이미지 내 지형지물의 음영영역의 위치 및 크기를 변화시켜 출력할 수 있다.

[0114] 상기 제1 영상보정모듈(516)는 조도센서(511)의 조도값과, 상기 음영영역산출부(515)의 음영 영역의 위치 및 크기에 기초하여 영상이미지의 영상 블록 밝기값을 보정하되 상기 영상 블록의 밝기 및 영역 분석을 통해 기 설정된 그레이값 이상을 갖는 영역이 존재하는 경우 상기 영상 블록의 밝기값을 주변 영상 블록의 평균 밝기값에 근사해지도록 밝기 정도를 감소시키는 기능을 수행한다.

[0115] 또한, 상기 제1 영상보정모듈(516)은 촬영된 지형지물에 음영영역이 존재할 때 그 영상블록의 밝기값을 고려하여 영상 블록의 밝기를 보정할 수 있으며, 촬영된 지형지물 주변에 음영영역이 존재하지 않을 때 센싱된 조도값을 고려하여 영상 블록의 밝기를 보정할 수 있다.

[0116] 이 때, 상기 제1 영상보정모듈(516)은 촬영된 지형지물의 음영영역이 존재하면 설정된 기준값(그레이값)에서 태양의 방향각도값 및 위상값에 따른 밝기값을 감산하여 밝기 보정값을 출력하며, 해당 영상이미지의 밝기값에 밝기 보정값을 합산하여 영상이미지를 보정하게 된다.

[0117] 또한, 상기 제1 영상보정모듈(516)은 촬영된 지형지물의 음영영역이 존재하지 않으면 조도센서(511)가 출력한 조도값이 설정된 기준값(그레이값) 이상인지 여부를 판단하고, 조도값이 설정된 기준값(그레이값) 이상이면 설정된 기준값에서 출력된 조도값을 감산하여 조도 보정값을 출력하여 해당 영상이미지를 보정하게 된다.

[0118] 또한, 발명의 필요에 따라 상기 제1 영상보정모듈(516)는 조도센서(511)의 조도값과, 상기 음영영역산출부(515)의 음영 영역의 위치 및 크기에 기초하여 영상이미지의 영상 블록 밝기값을 보정하되, 상기 광각카메라(510)에 의해 촬영된 영상이미지의 평균 피크 휘도값을 산출하고, 이에 기초하여 영상이미지의 촬영 시간이 주간 또는 야간인지 여부를 판정하고, 상기 판정된 시간이 주간 또는 야간 중 일출 또는 일몰에 해당하는 시간인 경우 상기 기 설정된 그레이값 미만을 갖는 영역의 감마값을 조정하여 휘도값을 상승시켜 상기 영상 블록의 밝기값을 주변 영상 블록의 평균 밝기값에 근사해지도록 보정하여 출력하는 기능을 수행할 수 있다.

[0119] 이는 일출 또는 일몰시간에는 해당 영상이미지의 영상 블록의 밝기값이 주변 영상 블록들의 평균 밝기값보다 낮을 가능성이 높기 때문이다. 이 때 주변 영상 블록은 일출 또는 일몰시간 이외에 촬영된 영상이미지의 영상블록들인 것이 바람직하다.

[0120] 한편, 통상적으로 광각카메라(510)를 사용하는 경우, 광각카메라에 장착되는 렌즈의 구조로 인해 촬영된 영상에 왜곡이 발생하게 되며, 이와 같은 영상 왜곡은 영상의 중심부에서 외곽으로 갈수록 심해지는 것이 일반적이다. 그러므로, 광각 카메라(510)는 넓은 시야각을 확보하게 하지만 영상 왜곡으로 지형지물의 정확한 촬영이 어려운 문제점이 있었다.

[0121] 이에 본 발명에서는 촬영각도 산출부(517) 및 제2 영상 보정모듈(518)을 더 구비하여 광각 카메라(510)로 인한 영상 왜곡을 방지하는 기능을 수행한다.

[0122] 상기 촬영각도 산출부(517)는 광각카메라(510)의 설치 높이, 설치 방향, 초점거리, 주점 및 왜곡계수로 이루어지는 카메라의 특성요소를 이용하여 상기 광각카메라(510)에 대응하는 가상카메라의 촬영 영역별 틸트각 및 요각을 산출하는 기능을 수행할 수 있다.

[0123] 상기 틸트각은 광각 카메라(510)으로부터 지평선에 수평한 방향의 기준선을 0도로 하고, 이와 같은 기준선으로부터 지면 방향으로 기울어지는 각도라 할 수 있으며, 상기 요각은 광각카메라(510)가 설치된 면에 수직한 방향을 기준으로 좌측방향 또는 우측방향으로 회전하는 각도라 할 수 있다.

[0124] 상기 촬영각도 산출부(517)는 광각카메라(510)의 설치 높이, 설치 방향, 초점거리, 주점 및 왜곡계수로 이루어지는 카메라의 특성요소를 이용하여 상기 광각카메라(510)에 대응하는 가상카메라(미도시)를 생성하고, 상기 가상카메라의 틸트각 및 요각을 추출하게 되는데, 이는 실제 물리적인 광각 카메라(510)의 틸트각 및 요각에 근접하다고 할 수 있다.

[0125] 그리고, 상기 제2 영상 보정모듈(518)은 광각카메라(510)에 의해 촬영된 영상이미지상에서 상기 가상카메라의 틸트각 및 요각을 적용하여 상기 촬영된 영상이미지의 뷰(view)를 변환하고, 변환된 뷰(view)에 따른 보정 영상이미지를 생성하여 출력하는 기능을 수행한다.

[0126] 여기서 상기 뷰 변환은, 공지된 투영 모델인 핀홀 투영 모델, 구면 투영 모델, 원통형 투영 모델, 평면 투영 모델 중 어느 하나의 투영 모델로 구현될 수 있을 것이다.

[0127] 이와 같이 제2 영상보정모듈(518)에 의해 보정된 영상이미지는 광각카메라(510) 특유의 볼록하거나 오목하게 보이는 영상 왜곡을 최소화하여 촬영된 지형지물이 찌그러지거나 원형으로 확대되어 보이는 현상을 제거한 영상이미지를 도출해 낼 수 있다.

[0128] 도 12는 본 발명의 일실시예에 의한 광각카메라 및 카메라이동제한부의 모습을 나타낸 예시도이고, 도 13 내지 14는 본 발명의 일실시예에 의한 광각카메라의 상하이동시 측부지지대가 이동하여 다른 걸림턱에 결착되는 모습을 나타낸 예시도이다.

[0129] 상기 카메라이동제한부(600)는, 상기 광각 카메라(510)의 양 측면에 각각 접합되며, 그 하단에 미세조절용 바퀴(630)를 구비하는 적어도 2이상의 측부지지대(610)와, 상기 측부지지대(610)의 상부와 광각카메라(510) 하단을 연결하는 스프링(630)과, 차량 상단에 형성되되 일정하게 이격되어 형성되는 다수의 걸림턱(641)을 구비하는 레일부(640)를 포함하여 형성될 수 있다.

[0130] 이 때, 상기 레일부(640)가 구비하는 다수의 걸림턱(641)의 단면은 일측이 직각으로 형성되고, 타측은 원형 경사면을 형성하되, 다수의 걸림턱(641)들은 상기 광각 카메라(510)를 중심으로 서로 대향되도록 형성될 수 있다.

[0131] 또한, 상기 측부지지대(531)는 레일부(630)의 걸림턱(641)의 일면에 결착되되, 상기 차량의 상하운동시 상기 측부지지대(610)는 광각카메라(510)를 중심으로 그 안쪽 또는 바깥쪽으로 동시에 절첩되어 결착되어 있던 걸림턱(641)으로부터 다른 걸림턱(641)으로 미세 이동하여 결착되는 기능을 수행할 수 있다.

[0132] 상기 측부지지대(610)의 상부와 광각카메라(510) 하단을 연결하는 스프링(630)은 측부지지대(531)의 절첩 이동시 이동량을 제한하면서, 좀 더 소프트한 미세이동을 완료하도록 조력하는 기능을 수행한다.

[0133] 도 7을 참조하면, 차량의 상하운동에 따라 광각카메라(510)도 미세하게 상하 운동을 하게 되는 모습을 도시하고 있으며, 광각 카메라(510)의 상하 운동시 측부지지대(610)가 걸림턱(641)의 원형경사면을 타고 넘어와서 직각으로 형성된 단면에 측부지지대(610)의 미세조절용 바퀴(620)가 결착되는 모습을 현시하고 있다.

[0134] 이와 같이 본 발명에 의하면, 차량이 비포장 도로 등 험난한 지형을 운행하여 광각 카메라(510)의 상하 운동이 발생하더라도, 측부지지대(610)의 미세 이동 및 레일부(640)의 걸림턱(641)과의 결착으로 인해, 광각 카메라(510) 자체의 미세 이동을 최소화하여 결과적으로 지상에서 촬영된 영상이미지의 보정 필요 및 오류를 최소화하는 장점이 있다.

[0135] 또한, 본 발명은 차량의 불규칙한 운행에 따른 광각 카메라(510)의 미세 이동을 최소화하여 영상오류의 과대발생을 방지하고, 조도값, 태양의 방향각도값 및 위상값, 광각 카메라에 대응하는 가상카메라의 틸트각 및 요각을 이용하여 영상오류 발생을 최소화하여 항공이미지와 합성하는 바, 정확하고 정밀한 합성 영상이미지를 도출해낼 수 있는 장점이 있다.

[0136] 종합하자면, 본 발명은 차량에 설치되고 영상처리를 위한 영상이미지 확보용 영상카메라를 외부의 진동, 충격 등으로부터 이동상태를 제한함으로써 영상이미지의 오류를 최소화하되, 차량에 설치된 카메라로부터 확보된 영상이미지의 밝기값, 뷰(view) 변환을 통해 실제에 근사한 영상이미지로 보정하여 지상 이미지를 추출하고, 실사를 촬영한 항공 이미지를 기반으로 하는 지도 제작시, 건물 등과 같은 지상물의 평면모습만을 지도에 표현해서, 이웃하는 다른 지상물에 대한 시각적인 간섭을 방지하며, 지상물의 배치모습을 사용자가 정확히 이해할 수 있도록 보정한 후, 오류가 최소화된 항공이미지 및 영상이미지(지상 이미지)를 합성처리하여 매우 정밀한 영상합성을 수행할 수 있는 장점이 있다.

[0137] 이상 본 발명의 구체적 실시형태와 관련하여 본 발명을 설명하였으나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 설명된 실시형태를 변경 또는 변형할 수 있으며, 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

부호의 설명

[0139]

1: 이미지 DB	2: 이미지검색모듈
3: 출력모듈	3a: 터치스크린
4: 지점선택모듈	5: 이미지탐색모듈
6: 이미지편집모듈	7: 이미지도화모듈

10: 기준지상물 20: 수정지상물

10a: 기준지상물이미지 20a: 수정지상물이미지

30: 도로이미지

40 : 항공이미지 제공부 60 : GPS정보검출부

50 : 차량 70 : 영상이미지합성부

90 : 영상처리제어부 100 : 영상카메라부

500 : 카메라부 510 : 광각 카메라

511: 조도센서 512: 태양광센서

513: 영상보정부 514: 보정판단부

515: 음영영역산출부 516: 제1 영상보정모듈

517: 촬영각도 산출부 518: 제2 영상보정모듈

530 : 하부다리 531: 압축코일스프링

532: 완충 패드 533: 하부다리 하우징

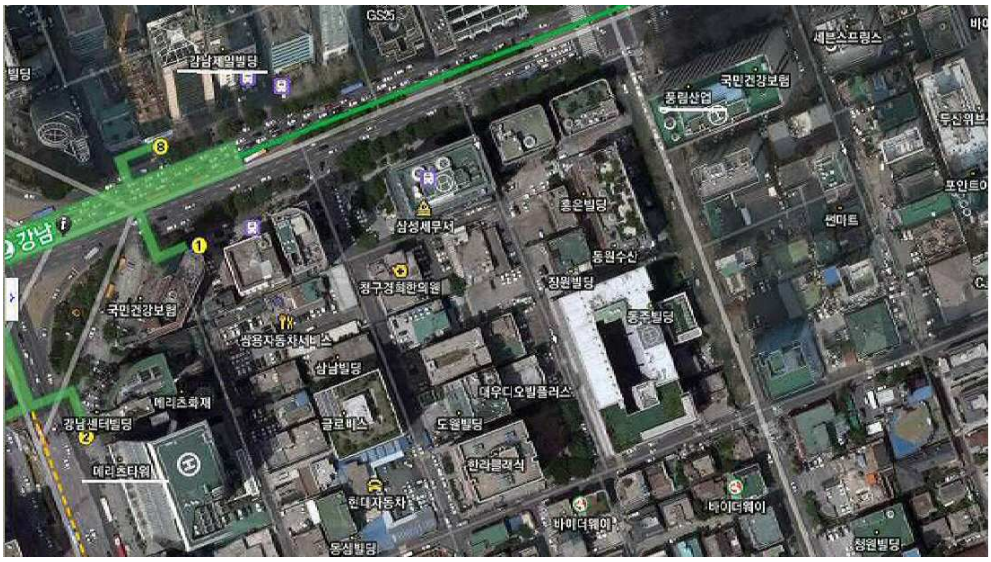
600 : 카메라이동제한부 610: 측부지지대

620: 미세조절용 바퀴 630: 스프링

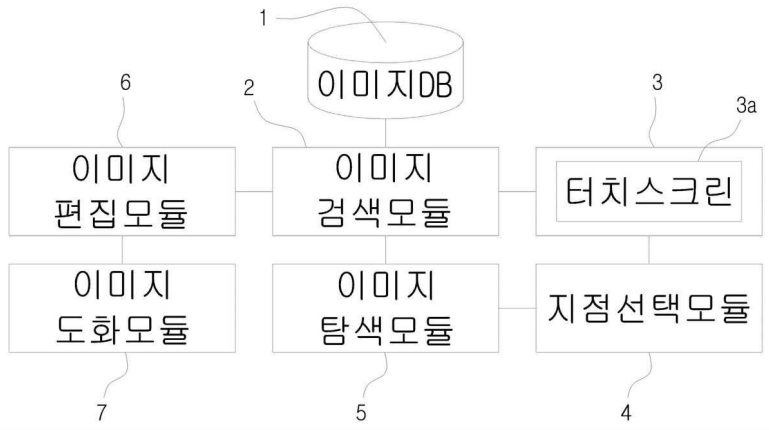
640: 레일부 641: 걸림턱

도면

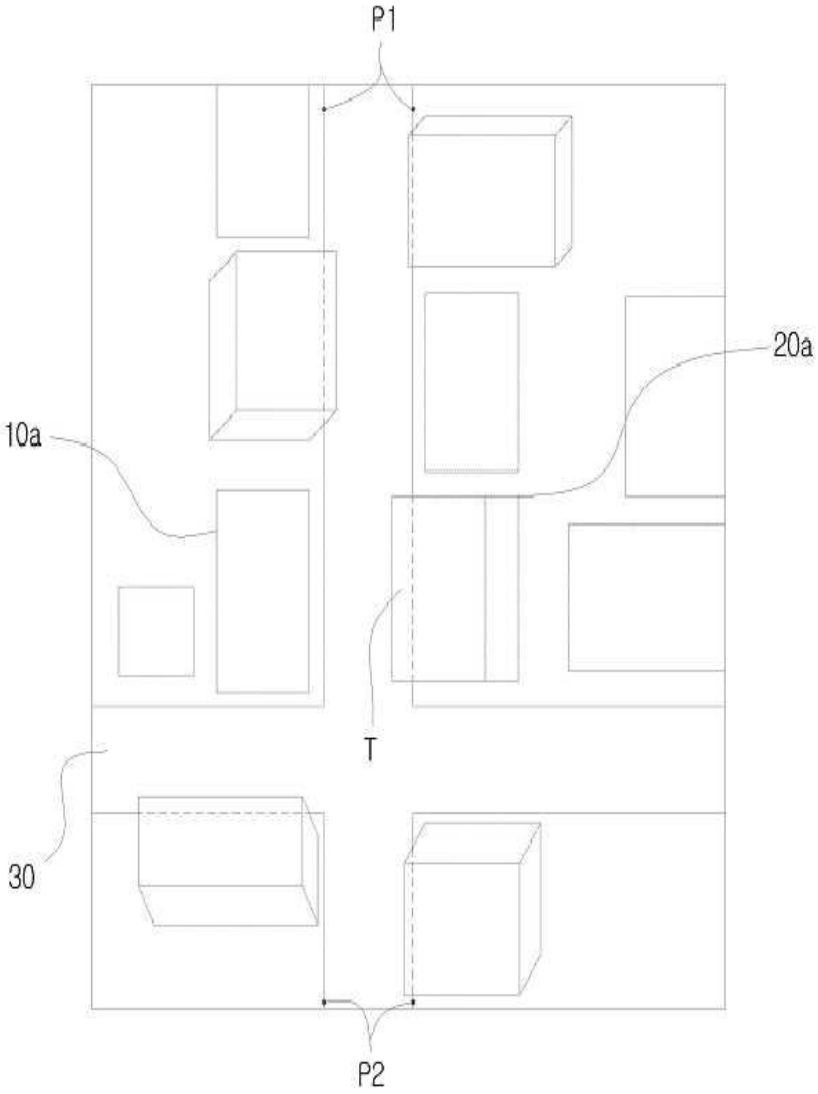
도면1



도면2


1
이미지DB
6
2
3
3a
이미지
편집모듈
이미지
검색모듈
터치스크린
이미지
도화모듈
이미지
탐색모듈
지점선택모듈
7
5
4

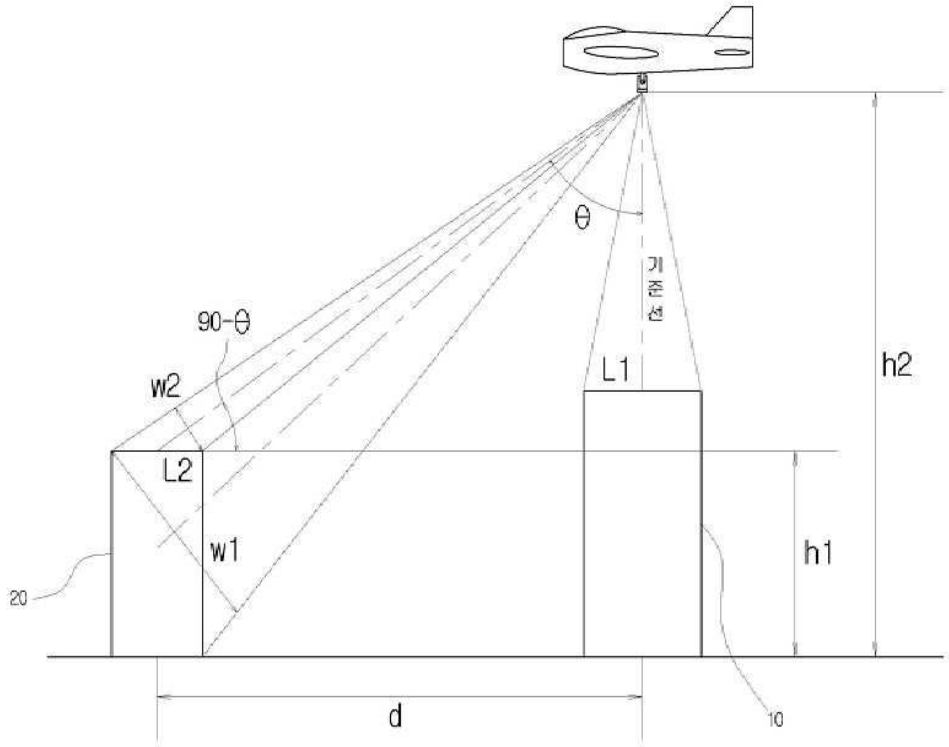
도면3


P1
20a
10a
T
30
P2

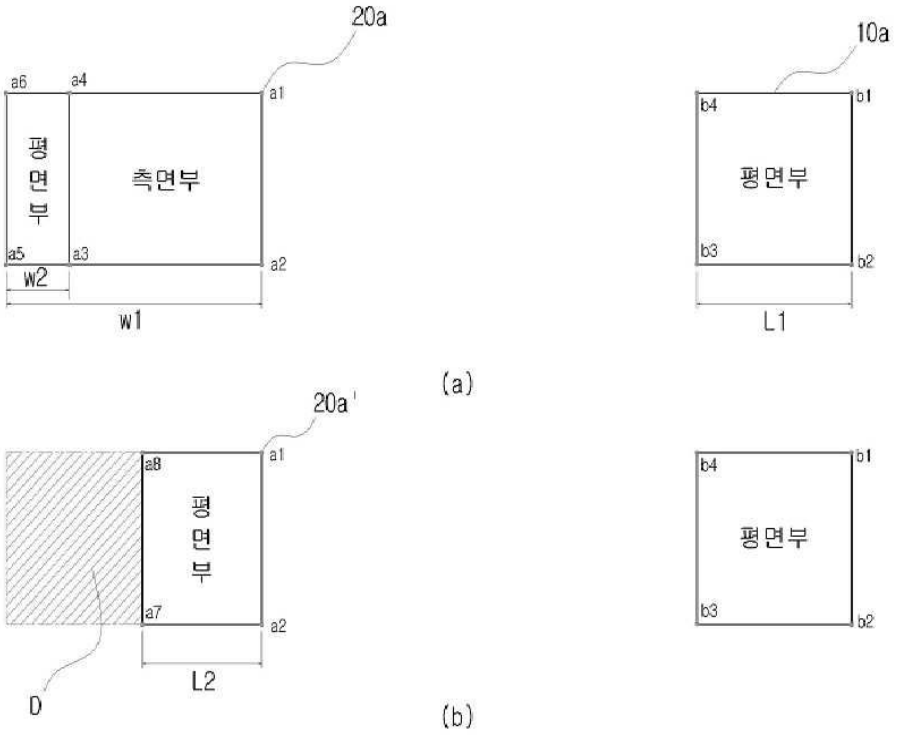
도면4


시작
수정대상선택
S11
수정대상 기준점 설정
S12
기준대상선택
S13
기준대상 기준점 설정
S14
촬영각 연산
S15
수정대상 범위연산
S16
수정대상 이미지보정
S17
이미지합성
S18
수직영상 데이터갱신
S19
종료

도면5


θ
90-θ
기준선
w2
L1
h2
L2
w1
h1
20
d
10

도면6


20a
a6
a4
a1
평면부
측면부
a5
a3
a2
w2
w1
10a
b4
b1
평면부
b3
b2
L1
(a)
20a'
a8
a1
평면부
a7
a2
L2
D
b4
b1
평면부
b3
b2
(b)

도면7

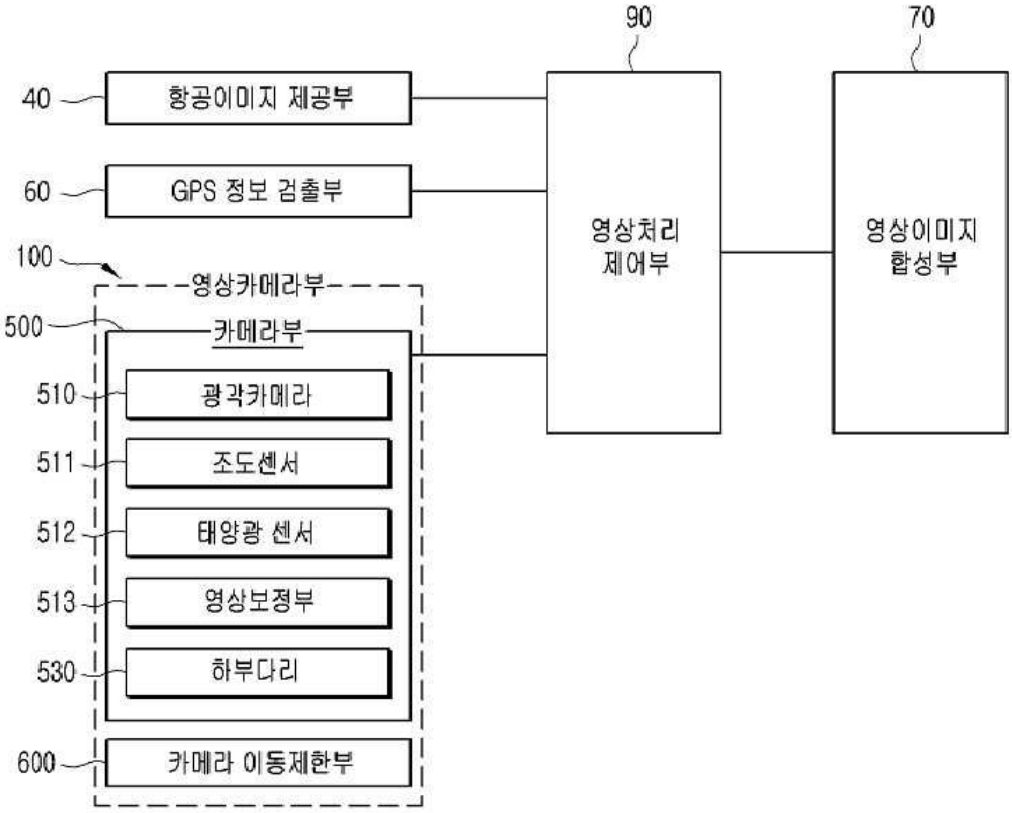


(a)

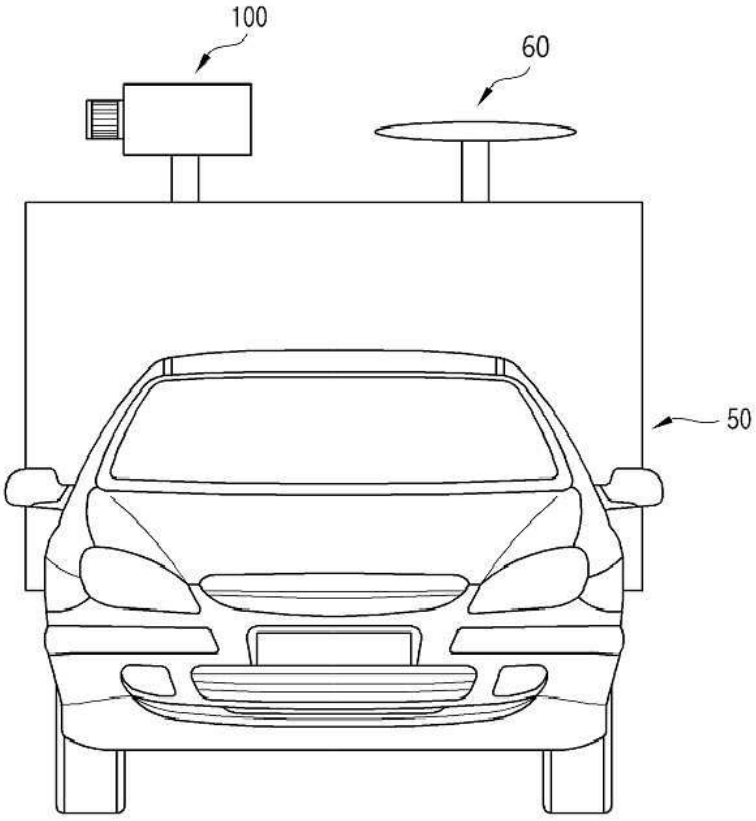


(b)

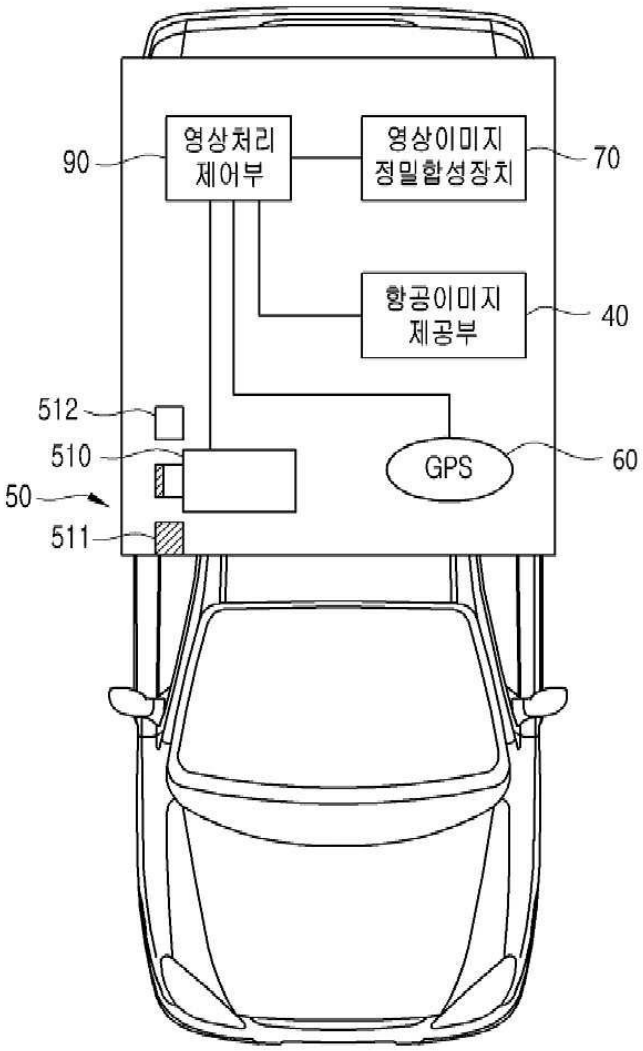
도면8


90
70
40
항공이미지 제공부
60
GPS 정보 검출부
100
영상카메라부
500
카메라부
510
광각카메라
511
조도센서
512
태양광 센서
513
영상보정부
530
하부다리
600
카메라 이동제한부
영상처리
제어부
영상이미지
합성부

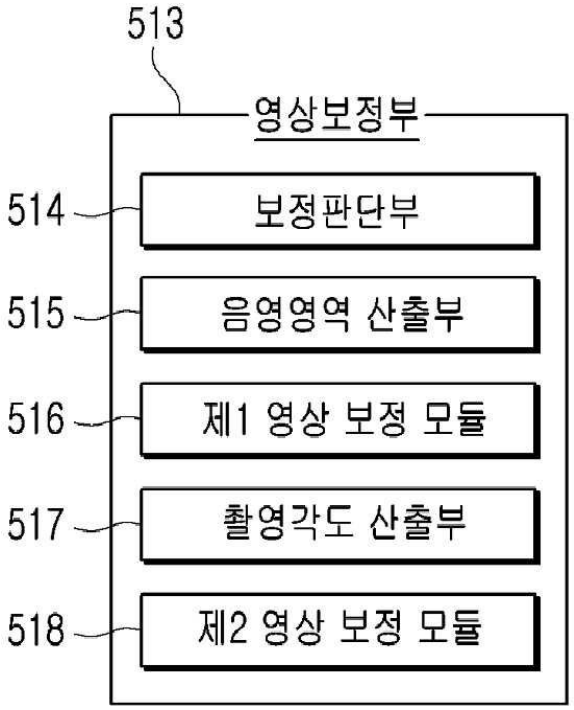
도면9



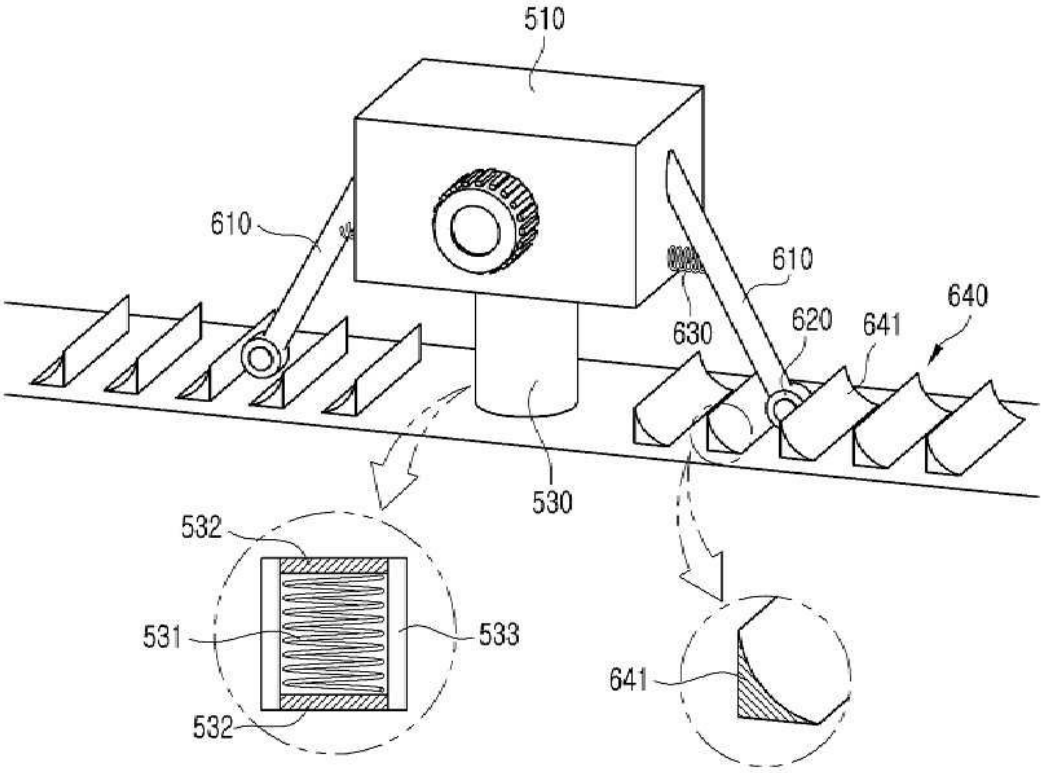
도면10



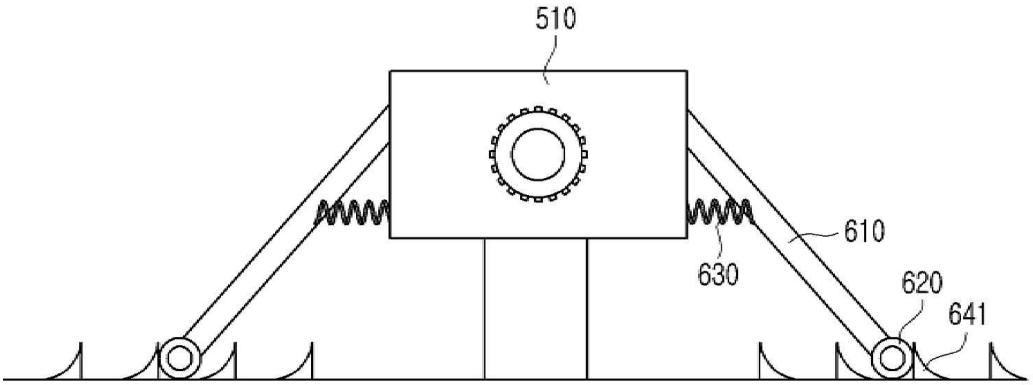
도면11


513
영상보정부
514
보정판단부
515
음영영역 산출부
516
제1 영상 보정 모듈
517
촬영각도 산출부
518
제2 영상 보정 모듈

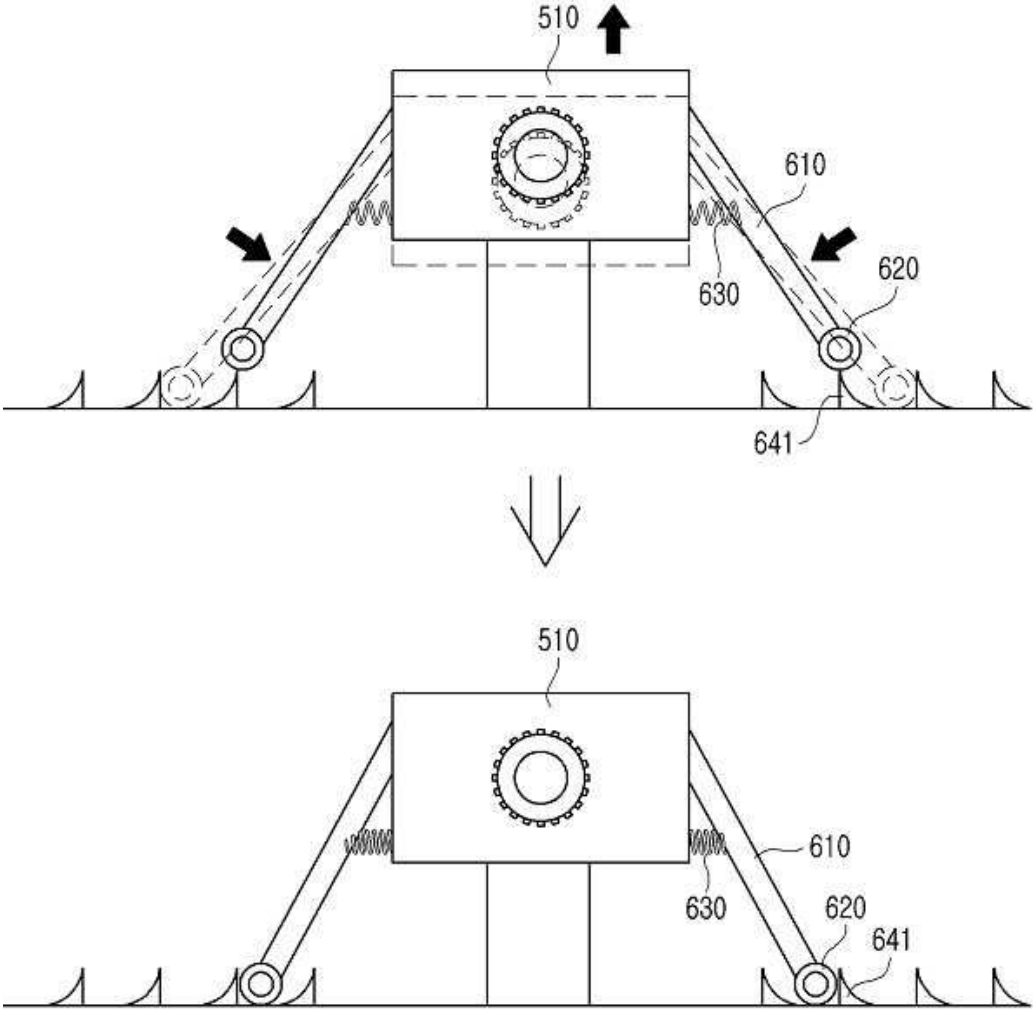
도면12


510
610
610
630
620
641
640
530
532
531
533
532
641

도면13



도면14



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1의 98번째줄

【변경전】

상기 측부지지대(531)

【변경후】

상기 측부지지대(610)

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1의 34번째줄

【변경전】

상기 기준지상물

【변경후】

기준지상물