



- (51) 국제특허분류:
H04N 13/00 (2006.01) H04N 9/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/005642
- (22) 국제출원일: 2011년 8월 1일 (01.08.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0051519 2011년 5월 30일 (30.05.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 경기도 성남시 분당구 야탑동 68번지, 463-816 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 최병호 (CHOI, Byeong Ho) [KR/KR]; 경기도 용인시 수지구 죽전 1동 대주한신아파트 103동 1306호, 448-161 Gyeonggi-do (KR). 김동순 (KIM, Dong Sun) [KR/KR]; 경기도 성남시 분당구 정자 1동 파크뷰 606동 3203호, 463-010 Gyeonggi-do (KR). 김제우 (KIM, Je Woo) [KR/KR]; 경기도 성남시 분당구 정자동 상록마을 우성아파트 320동 603호, 463-010 Gyeonggi-do (KR). 송혁 (SONG, Hyok) [KR/KR]; 경기도 광주시 초월읍 쌍둥리 동광모닝스카이 아파트 101동 605호, 464-861 Gyeonggi-do (KR). 이

천 (LEE, Cheon) [KR/KR]; 광주광역시 북구 오룡동 광주과학기술원기혼자 아파트 E동 509호, 500-712 Gwangju (KR).

(74) 대리인: 특허법인 지명 (JIMYUNG PATENT FIRM); 서울시 서초구 서초 1동 1676-1번지 신승빌딩 6층, 137-881 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

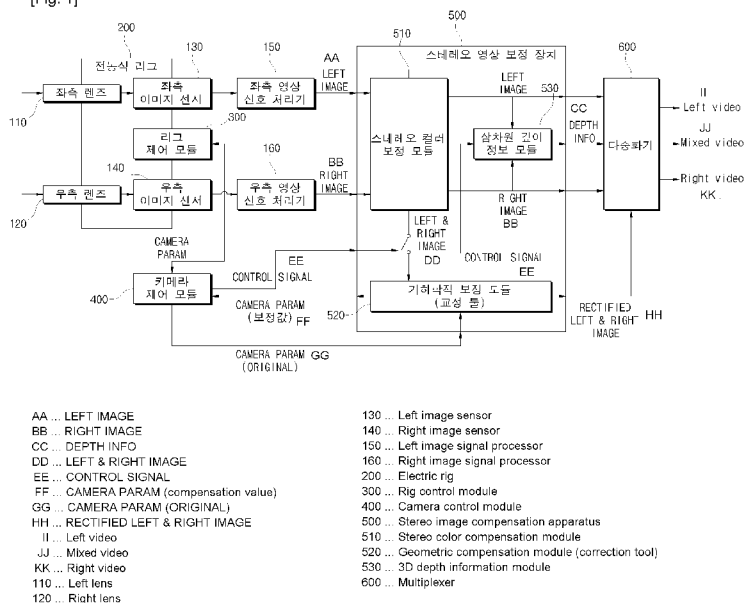
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: SYSTEM FOR COMPENSATING STEREO CAMERA AND APPARATUS FOR COMPENSATING STEREO IMAGE

(54) 발명의 명칭: 스테레오 카메라용 보정 시스템 및 스테레오 영상 보정 장치

[Fig. 1]



(57) Abstract: A system for compensating a stereo camera is disclosed. The system comprises: a rig control module for controlling an electric rig for physically compensating a camera when a camera compensation parameter is inputted, according to the camera compensation parameter which is inputted; an apparatus for compensating a stereo image for acquiring the camera compensation parameter through compensation of the stereo image and outputting same to a camera control module; and the camera control module for outputting to the rig control module or on a screen the camera compensation parameter that is inputted from the apparatus for compensating the stereo image. As a result, physical compensation of the camera can be processed in connection with image processing compensation.

(57) 요약서: 스테레오 카메라용 보정 시스템이 개시된다. 이 시스템은 카메라 보정 파라미터가 입력되면, 상기 입력된 카메라 보정 파라미터에 따라 전동식 리그를 제어하여 카메라의 물리적 보정을 수행하는 리그 제어 모듈과, 스테레오 영상에 대한 보정을 통해 상기 카메라 보정 파라미터를 획득하여 카메라 제어 모듈로 출력하는 스테레오 영상 보

정 장치, 및 상기 스테레오 영상 보정 장치로부터 입력된 카메라 보정 파라미터를 상기 리그 제어 모듈로 출력하거나 화면 출력하는 카메라 제어 모듈을 포함한다. 이에 의해 카메라에 대한 물리적 보정과 함께 이미지 프로세싱 보정을 연계하여 처리할 수 있게 된다.



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 스테레오 카메라용 보정 시스템 및 스테레오 영상 보정 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 차세대 방송 및 디지털 콘텐츠 산업의 주류가 되는 3차원 입체 영상을 획득하는 스테레오 카메라 시스템에 관한 것으로, 특히 보정된 스테레오 영상을 획득하기 위한 보정 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 스테레오 카메라를 통하여 획득된 스테레오 영상의 왜곡, 예를 들어 좌측 영상과 우측 영상 간의 컬러 분포 불일치, 렌즈 왜곡, 시차 왜곡을 보정함으로써, 스테레오 영상 관찰자로 하여금 시각 피로 없이 편안하게 3차원 영상을 관찰할 수 있게 하는 기술이 알려져 있다. 그런데 알려진 스테레오 영상을 보정하는 기술은 대부분 이미지 프로세싱을 통한 보정 처리만을 주로 하고 있다. 즉, 스테레오 카메라의 양안 렌즈 조절, 렌즈 간 이격 거리, 컨버전스(convergence) 조절 등 카메라의 물리적 조정을 통한 보정이 수행되지 않기 때문에, 스테레오 영상의 보정에 있어서 근본적인 한계를 가질 수밖에 없다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명은 스테레오 카메라에 대한 물리적 보정과 스테레오 영상에 대한 이미지 프로세싱 보정을 연동함으로써, 스테레오 영상의 왜곡 보정 결과를 향상시킬 수 있는 기술적 방안을 제공함을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [4] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 양상에 따른 스테레오 카메라용 보정 시스템은 카메라 보정 파라미터가 입력되면, 상기 입력된 카메라 보정 파라미터에 따라 전동식 리그를 제어하여 카메라의 물리적 보정을 수행하는 리그 제어 모듈과, 스테레오 영상에 대한 보정을 통해 상기 카메라 보정 파라미터를 획득하여 카메라 제어 모듈로 출력하는 스테레오 영상 보정 장치, 및 상기 스테레오 영상 보정 장치로부터 입력된 카메라 보정 파라미터를 상기 리그 제어 모듈로 출력하거나 화면 출력하는 카메라 제어 모듈을 포함한다.
- [5] 상기 스테레오 영상 보정 장치는 스테레오 영상에 대한 컬러 보정을 수행하는 스테레오 컬러 보정 모듈; 및 상기 컬러 보정된 스테레오 영상에 대한 기하학적 보정(Geometry Calibration)을 통해 교정 스테레오 영상을 생성하고, 상기 생성된 교정 스테레오 영상을 분석하여 상기 카메라 보정 파라미터를 획득하는 기하학적 보정 모듈을 포함한다.
- [6] 나아가 스테레오 카메라용 보정 시스템은 상기 컬러 보정된 스테레오 영상과 상기 교정 스테레오 영상 중 적어도 하나를 입력받아 출력하는 다중화기를 더

포함한다.

- [7] 나아가 상기 스테레오 영상 보정 장치는 상기 컬러 보정된 스테레오 영상에 대한 삼차원 깊이(depth) 정보를 생성하여 상기 다중화기로 출력하는 삼차원 깊이 정보 모듈을 더 포함한다.
- [8] 나아가 상기 카메라 제어 모듈은 카메라 셋업 모드시 혹은 카메라 촬영 모드에서 줌 배율의 변경 후 소정 시간 이내 동안에 상기 컬러 보정된 스테레오 영상이 상기 기하학적 보정 모듈로 입력되도록 제어함을 특징으로 한다.
- [9] 한편, 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 양상에 따른 스테레오 영상 보정 장치는 스테레오 영상에 대한 컬러 보정을 수행하는 스테레오 컬러 보정 모듈, 및 상기 컬러 보정된 스테레오 영상에 대한 기하학적 보정(Geometry Calibration)을 통해 카메라의 물리적 보정을 위한 카메라 보정 파라미터를 획득하여 카메라 제어 모듈로 출력하는 기하학적 보정 모듈을 포함한다.
- [10] 상기 기하학적 보정 모듈은 상기 컬러 보정된 스테레오 영상을 분석하여 교정 스테레오 영상을 생성하는 제1교정 영상 생성부와, 상기 카메라 제어 모듈로부터 입력된 카메라 파라미터에 근거하여 상기 컬러 보정된 스테레오 영상에 대한 이차원 워핑(warping)을 통해 교정 스테레오 영상을 생성하는 제2교정 영상 생성부 및, 상기 제1교정 영상 생성부 혹은 상기 제2교정 영상 생성부에 의해 생성된 교정 스테레오 영상 분석을 통해 카메라 보정 파라미터를 획득하여 상기 카메라 제어 모듈로 출력하는 보정 파라미터 획득부를 포함한다.
- [11] 나아가 상기 스테레오 영상 보정 장치는 상기 컬러 보정된 스테레오 영상에 대한 삼차원 깊이(depth) 정보를 생성하여 상기 컬러 보정된 스테레오 영상이 입력되는 다중화기로 상기 생성된 삼차원 깊이 정보를 출력하는 삼차원 깊이 정보 모듈을 더 포함한다.

발명의 효과

- [12] 본 발명에 따르면, 카메라 사용 설정이 보다 효율적으로 편리해진다. 즉, 본 발명은 촬영 전 카메라 세팅시 카메라의 광학 설정 및 카메라 파라미터 등의 설정을 보정하기 위해서 교정(수평, 수직, 크기, 회전 오차 등을 보정) 기반 이미지 프로세싱을 통해서 양쪽 카메라 렌즈 및 이미지 센서 간의 오차를 측정하고 이의 보정값을 피드백으로 알려줌으로써 쉽게 카메라의 물리적 보정을 수행하도록 한다.
- [13] 또한 본 발명은 카메라 물리적 보정의 오차를 최소화하고, 실시간 촬영시 입체 영상이 갖는 이미지상의 오차(노출 오차, 색상 오차, 동기화 오차 등)들은 컬러 보정을 통해서 보정함으로써 보정된 스테레오 영상을 획득할 수 있게 한다.
- [14] 뿐만 아니라 스테레오 영상 보정 장치 내에는 컬러 보정된 좌측 및 우측 영상을 입력으로 하는 삼차원 깊이 정보 모듈이 포함되어 있어 카메라 포커스 중심 및 객체 특징에 따른 시차 벡터(disparity vector) 및 깊이 맵(depth map) 정보를 추출하여 카메라맨이나 스테레오 그래픽에게 쉽게 입체 영상의 구성을 볼 수

있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[15] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테레오 카메라용 보정 시스템 블록도.

[16] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기하학적 보정 모듈 블록도.

발명의 실시를 위한 형태

[17] 전술한, 그리고 추가적인 본 발명의 양상들은 첨부된 도면을 참조하여 설명되는 바람직한 실시예들을 통하여 더욱 명백해질 것이다. 이하에서는 본 발명을 이러한 실시예를 통해 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 설명하기로 한다.

[18] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테레오 카메라용 보정 시스템 블록도이다.

[19] 도시된 바와 같이, 스테레오 카메라용 보정 시스템은 스테레오 카메라 구성인 좌측 렌즈(Left Lens)(110)와 좌측 렌즈(110)를 투과한 빛을 전기적 신호인 이미지로 재구성하는 좌측 이미지 센서(Left Image Sensor)(130) 및 좌측 이미지 센서(130)의 출력 이미지를 신호 처리하는 좌측 영상 신호 처리기(Left Image Signal Processor, Left ISP)(150), 그리고 우측 렌즈(Righth Lens)(120)와 우측 렌즈(120)를 투과한 빛을 전기적 신호인 이미지로 재구성하는 우측 이미지 센서(Right Image Sensor)(140) 및 우측 이미지 센서(140)의 출력 이미지를 신호 처리하는 우측 영상 신호 처리기(Right Image Signal Processor, Right ISP)(160)를 포함한다. 여기서 좌측 렌즈(110)와 좌측 이미지 센서(130) 및 우측 렌즈(120)와 우측 이미지 센서(140)는 전동식 리그(Auto Rig)(200)에 장착된다. 또한 스테레오 카메라용 보정 시스템은 전동식 리그(200)를 전동 제어하기 위한 리그 제어 모듈(Rig Control Module)(300)과 카메라 제어 모듈(Camera Main Controller)(400) 및 스테레오 영상 보정 장치(500)를 포함한다. 또한 스테레오 카메라용 보정 시스템은 스테레오 영상 보정 장치(500)에 의해 보정된 스테레오 영상을 입력받아 출력하는 다중화기(multiplexer)를 더 포함한다.

[20] 리그 제어 모듈(300)은 전동식 리그(200)를 직접적으로 전동 제어하여 좌/우 렌즈(110, 120)와 이미지 센서(130, 140) 간의 위치, 회전각 등을 물리적으로 조정하기 위한 구성이다. 일 실시예에 있어서, 리그 제어 모듈(300)은 카메라 제어 모듈(400)로부터 입력되는 카메라 보정 파라미터에 따라 전동식 리그(200)를 제어하여 좌/우 렌즈(110, 120)와 이미지 센서(130, 140) 간의 오차를 보정한다. 카메라 제어 모듈(400)은 스테레오 카메라용 보정 시스템을 전반적으로 제어하기 위한 구성이다. 즉, 카메라 제어 모듈(400)은 리그 제어 모듈(300) 및 스테레오 영상 보정 장치(500)의 동작, 그리고 카메라 동작 전반에 대한 제어를 수행한다. 이러한 카메라 제어 모듈(400)은 스테레오 영상 보정 장치(500)로부터 입력되는 카메라 보정 파라미터를 리그 제어 모듈(300)로 출력하거나, 그 카메라 보정 파라미터 정보를 뷰파인더(viewfinder)로 출력한다.

후자의 경우는 사용자가 카메라 보정 파라미터 정보를 시각적으로 확인하여 직접 수동 조작을 통해 카메라의 물리적 보정을 하도록 하기 위함이다. 또한, 카메라 제어 모듈(400)은 기 획득된 카메라 파라미터 정보, 카메라 셋팅, 줌인/줌아웃 등 카메라 현 상태(status)에 대한 정보를 스테레오 영상 보정 장치(500)에 입력으로 전송하는 역할도 한다.

[21] 스테레오 영상 보정 장치(500)는 스테레오 영상 보정(Stereo Image Calibration)을 위한 구성으로써, 좌측 영상(left image)과 우측 영상(right image)에 대한 이미지 프로세싱 보정 및 그 보정 결과로부터 카메라의 물리적 보정을 위한 카메라 보정 파라미터를 획득하여 카메라 제어 모듈(400)로 출력하는 하나 이상의 프로세서를 포함하여 구성된다. 본 발명의 일 양상에 따라 스테레오 영상 보정 장치(500)는 스테레오 컬러 보정 모듈(510)과 기하학적 보정 모듈(520)을 포함한다. 스테레오 컬러 보정 모듈(510)은 좌/우 영상 신호 처리기(150, 160)로부터 입력된 스테레오 영상에 대한 컬러 보정(Stereo color correction)을 수행한다. 즉, 스테레오 컬러 보정 모듈(510)은 입력된 좌측 영상과 우측 영상이 갖고 있는 노출 오차, 색상 오차, 그리고 동기화 오차들을 보정하여 스테레오 영상의 동일성 보정을 수행한다.

[22] 기하학적 보정 모듈(520)은 컬러 보정된 스테레오 영상에 대해 기하학적 보정(Geometry Calibration)을 수행한다. 일 실시예에 있어서, 기하학적 보정 모듈(520)은 교정 툴(rectification tool)을 기반으로 컬러 보정된 스테레오 영상에 대한 교정을 수행하여 교정 스테레오 영상을 생성하고, 그 생성된 교정 스테레오 영상인 좌측 영상과 우측 영상의 비교를 통해 카메라 수평 오차, 수직 오차, 크기 오차, 회전 오차, 그리고 초점 오차 등의 물리적 보정을 위한 카메라 보정 파라미터를 획득하여 카메라 제어 모듈(400)로 출력하며, 옵션으로 교정 스테레오 영상을 다중화기(600)로 출력한다. 그리고 카메라 보정 파라미터는 우측 렌즈(120)와 우측 이미지 센서(140)를 기준으로 좌측 렌즈(110)와 좌측 이미지 센서(130)를 물리적으로 보정하기 위한 파라미터이거나, 반대로 좌측 렌즈(110)와 좌측 이미지 센서(130)를 기준으로 우측 렌즈(120)와 우측 이미지 센서(140)를 물리적으로 보정하기 위한 파라미터일 수 있다. 즉, 기하학적 보정 모듈(520)은 교정된 좌측 영상과 혹은 우측 영상을 기준으로 교정된 우측 영상 혹은 좌측 영상과 비교하여 카메라 보정 파라미터를 획득하는 것이다.

[23] 추가로, 스테레오 영상 보정 장치(500)는 삼차원 깊이 정보 모듈(530)을 더 포함한다. 삼차원 깊이 정보 모듈(530)은 스테레오 컬러 보정 모듈(510)에 의해 컬러 보정된 스테레오 영상의 일부 블록(예를 들어 2x2 블록, 4x4 블록 등)에 대해 시차 벡터(disparity vector), 시차(disparity) 정보 생성, 삼차원 깊이(3D depth) 계산, 그리고 삼차원 깊이 맵(3D depth map) 생성 등을 수행하여 삼차원 입체 영상의 깊이 정보를 생성하여 다중화기(600)로 출력한다. 일 실시예에 있어서, 삼차원 깊이 정보 모듈(530)은 카메라 제어 모듈(400)의 제어신호(control signal)에 따라 컬러 보정된 스테레오 영상의 일부 블록을 지정하여 삼차원 깊이

정보를 생성하기 위한 프로세스를 수행한다.

- [24] 다중화기(600)는 스테레오 컬러 보정 모듈(510)로부터 입력된 보정 후의 좌측 영상과 우측 영상을 각각 독립적으로 출력하거나 좌측 영상과 우측 영상을 혼합한 영상을 화면 출력한다. 바람직하게 다중화기(600)는 오버레이 기능을 포함하며, 삼차원 깊이 정보 모듈(530)로부터 입력된 깊이 정보를 보정된 스테레오 영상에 오버레이하여 화면 출력할 수도 있다. 나아가 기하학적 보정 모듈(520)로부터 교정 스테레오 영상이 입력된 경우에, 다중화기(600)는 컬러 보정된 스테레오 영상에 교정 스테레오 영상을 오버레이하여 출력할 수 있다. 아니면 반대로 교정 스테레오 영상에 컬러 보정된 스테레오 영상을 오버레이하여 출력할 수도 있다. 이때 깊이 정보 또한 함께 오버레이되어 출력될 수도 있음은 물론이다. 참고로 컬러 보정된 스테레오 영상과 교정 스테레오 영상이 함께 출력되도록 하는 이유는 사용자로 하여금 컬러 보정 영상과 교정 스테레오 영상의 불일치 정도를 시각적으로 확인할 수 있도록 하기 위함이다.
- [25] 이하, 도 1을 참조하여 카메라 모드에 따른 전체적인 동작을 설명하기로 한다. 우선, 카메라 제어 모듈(400)에 의해 카메라 셋업 모드가 설정된 경우의 동작에 대해 설명한다. 좌/우 렌즈(110, 120)와 좌/우 이미지 센서(130, 140) 및 좌/우 영상 신호 처리기(150, 160)를 통해서 빛으로부터 생성된 보정 전의 선명한 스테레오 영상이 획득된다. 이 획득된 보정 전의 스테레오 영상은 스테레오 컬러 보정 모듈(510)로 입력된다. 스테레오 컬러 보정 모듈(510)은 입력된 보정 전 스테레오 영상에 대해 컬러 보정을 수행한다. 컬러 보정된 스테레오 영상은 다중화기(600)로 출력되며, 삼차원 깊이 정보 모듈(530)로도 출력된다. 또한 카메라 셋업 모드시, 카메라 제어 모듈(400)은 스테레오 컬러 보정 모듈(510)의 출력이 기하학적 보정 모듈(520)로 입력되도록 도 1에 도시된 바와 같이 제어 신호(control signal)를 인가한다. 따라서 컬러 보정된 스테레오 영상은 기하학적 보정 모듈(520)로도 출력된다. 기하학적 보정 모듈(520)은 컬러 보정된 스테레오 영상에 대해 기하학적 보정을 수행하여 교정 스테레오 영상을 생성하고, 이 교정 스테레오 영상인 좌측 영상과 우측 영상의 비교를 통해 카메라 보정 파라미터를 획득한다. 일 실시예에 있어서, 기하학적 보정 모듈(520)은 컬러 보정된 스테레오 영상만을 가지고 교정 스테레오 영상을 생성한다. 다른 실시예에 있어서, 기하학적 보정 모듈(520)은 컬러 보정된 스테레오 영상 및 카메라 제어 모듈(400)로부터 입력되는 카메라 파라미터를 가지고 교정 스테레오 영상을 생성한다.
- [26] 기하학적 보정 모듈(520)은 카메라 보정 파라미터를 카메라 제어 모듈(400)로 출력하며, 옵션으로 교정 스테레오 영상을 다중화기(600)로도 출력한다. 카메라 제어 모듈(400)은 입력된 카메라 보정 파라미터를 뷰파인더에 화면 출력하면서 리그 제어 모듈(300)로 전달한다. 아니면 카메라 제어 모듈(400)은 카메라 보정 파라미터를 화면 출력하는 것과 리그 제어 모듈(300)로 전달하는 것 중 어느 하나만을 수행할 수도 있다. 그리고 다중화기(600)는 컬러 보정된 스테레오

영상과 삼차원 깊이 정보 및 교정 스테레오 영상을 입력받아 오버레이하여 화면 출력한다. 리그 제어 모듈(300)은 카메라 제어 모듈(400)로부터 입력된 카메라 보정 파라미터에 따라 카메라 수평 오차, 수직 오차, 크기 오차, 회전 오차, 그리고 초점 오차 등의 보정을 위해 전동식 리그(200)를 제어한다. 이 같이 카메라에 대한 물리적 보정 후 다시 스테레오 영상을 획득하고, 다시 컬러 보정 및 기하학적 보정을 수행하여 카메라 보정 파라미터가 허용 임계치 내에 들어오도록 반복 수행하여 카메라에 대한 물리적 보정을 완료한다.

- [27] 다음으로, 카메라 제어 모듈(400)에 의해 카메라 촬영 모드가 설정된 경우의 동작에 대해 설명한다. 좌/우 렌즈(110, 120)와 좌/우 이미지 센서(130, 140) 및 좌/우 영상 신호 처리기(150, 160)를 통해서 빛으로부터 생성된 보정 전의 선명한 스테레오 영상이 획득된다. 이 획득된 보정 전의 스테레오 영상은 스테레오 컬러 보정 모듈(510)로 입력된다. 스테레오 컬러 보정 모듈(510)은 입력된 보정 전 스테레오 영상에 대해 컬러 보정을 수행한다. 컬러 보정된 스테레오 영상은 다중화기(600)로 입력되며, 삼차원 깊이 정보 모듈(530)로도 입력된다. 삼차원 깊이 정보 모듈(530)은 스테레오 영상에 대한 깊이 정보를 생성하여 다중화기(600)로 출력한다. 다중화기(600)는 컬러 보정된 스테레오 영상인 좌측 영상과 우측 영상을 각각 독립적으로 출력하거나 혼합하여 화면 출력한다. 이때 다중화기(600)는 오버레이 기능을 포함하고 있어 컬러 보정된 좌/우 영상과 함께 삼차원 깊이 정보를 추가로 표현하여 화면 출력할 수 있다.

- [28] 한편, 카메라 촬영 모드 중 줌(zoom) 배율의 변경시에는 줌 배율 변경 후 소정 시간 동안의 소정 프레임들에 대해서, 예를 들어 약 1초 이내에서 1~5 프레임 정도에 대해서는 전술한 카메라 셋업 모드에서의 동작을 수행한다. 즉, 카메라 제어 모듈(400)은 줌 배율 변경 후 소정 시간 이내에 스테레오 컬러 보정 모듈(510)의 출력이 기하학적 보정 모듈(520)에도 입력되도록 제어한다. 따라서 컬러 보정된 스테레오 영상은 기하학적 보정 모듈에 입력이 되며, 기하학적 보정 모듈(520)은 교정 틀을 이용하여 카메라 보정 파라미터를 획득하고 이를 카메라 제어 모듈(400)로 전달하여 전동식 리그(200)를 통해서 미세한 카메라 물리적 보정을 수행함으로써, 스테레오 영상의 보정 정확도를 높일 수 있다.

- [29] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기하학적 보정 모듈 블록도이다.

- [30] 도시된 바와 같이, 기하학적 보정 모듈(520)은 제1교정 영상 생성부(521)와 제2교정 영상 생성부(522) 및 보정 파라미터 획득부(523)를 포함한다. 제1교정 영상 생성부(521)는 카메라 파라미터에 대한 정보 없이 교정 스테레오 영상을 생성하기 위한 구성이며, 제2교정 영상 생성부(522)는 카메라 파라미터를 이용하여 교정 스테레오 영상을 생성하기 위한 구성이다. 구체적으로 제1교정 영상 생성부(521)는 컬러 보정된 스테레오 영상으로부터 좌측 영상과 우측 영상 간의 특징점을 추출하고, 기초 매트릭스(fundamental matrix) 및 교정 호모그래피(rectification homography)를 생성한 후 영상 변환 과정을 통해 교정 스테레오 영상을 획득한다. 이를 uncalibrated rectification 방식이라 한다. 그리고

제2교정 영상 생성부(522)는 카메라 제어 모듈(400)로부터 정확한 카메라 파라미터를 입력받아서 영상 교정(image rectification)과 투영 매트릭스(projection matrix)를 통해서 이차원 워핑(2D warping)으로 컬러 보정된 스테레오 영상에 대한 교정 스테레오 영상을 생성한다. 이를 calibrated rectification 방식이라 한다.

- [31] 일 실시예에 있어서, 카메라 제어 모듈(400)의 제어에 의해 제1교정 영상 생성부(521)와 제2교정 영상 생성부(522) 중 어느 하나가 교정 스테레오 영상을 생성하기 위한 프로세스를 수행한다. 바람직하게, 카메라 제어 모듈(400)로부터 카메라 파라미터가 입력되면 제2교정 영상 생성부(522)가 교정 스테레오 영상을 생성하기 위한 프로세스를 수행하며, 카메라 파라미터의 입력이 없으면 제1교정 영상 생성부(521)가 교정 스테레오 영상을 생성하기 위한 프로세스를 수행한다. 한편, 보정 파라미터 획득부(523)는 제1교정 영상 생성부(521) 혹은 제2교정 영상 생성부(522)에 의해 생성된 좌측 교정 영상과 우측 교정 영상을 비교하여 카메라의 위치 분석을 통해 카메라 보정 파라미터를 획득한다. 보정 파라미터 획득부(523)는 획득된 카메라 보정 파라미터를 카메라 제어 모듈(400)로 전달한다.

[32]

- [33] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 카메라 보정 파라미터가 입력되면, 상기 입력된 카메라 보정 파라미터에 따라 전동식 리그를 제어하여 카메라의 물리적 보정을 수행하는 리그 제어 모듈;
스테레오 영상에 대한 보정을 통해 상기 카메라 보정 파라미터를 획득하여 카메라 제어 모듈로 출력하는 스테레오 영상 보정 장치; 및
상기 스테레오 영상 보정 장치로부터 입력된 카메라 보정 파라미터를 상기 리그 제어 모듈로 출력하거나 화면 출력하는 카메라 제어 모듈;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 스테레오 카메라용 보정 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 스테레오 영상 보정 장치는 :
스테레오 영상에 대한 컬러 보정을 수행하는 스테레오 컬러 보정 모듈; 및
상기 컬러 보정된 스테레오 영상에 대한 기하학적 보정(Geometry Calibration)을 통해 교정 스테레오 영상을 생성하고, 상기 생성된 교정 스테레오 영상을 분석하여 상기 카메라 보정 파라미터를 획득하는 기하학적 보정 모듈;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 스테레오 카메라용 보정 시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 컬러 보정된 스테레오 영상과 상기 교정 스테레오 영상 중 적어도 하나를 입력받아 출력하는 다중화기;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스테레오 카메라용 보정 시스템.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 스테레오 영상 보정 장치는 :
상기 컬러 보정된 스테레오 영상에 대한 삼차원 깊이(depth) 정보를 생성하여 상기 다중화기로 출력하는 삼차원 깊이 정보 모듈;
을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스테레오 카메라용 보정 시스템.
- [청구항 5] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 카메라 제어 모듈은 카메라 셋업 모드시 혹은 카메라 촬영 모드에서 줌 배율의 변경 후 소정 시간 이내 동안에 상기 컬러 보정된 스테레오 영상이 상기 기하학적 보정 모듈로 입력되도록 제어함을 특징으로 하는 스테레오 카메라용 보정 시스템.
- [청구항 6] 스테레오 영상에 대한 컬러 보정을 수행하는 스테레오 컬러 보정 모듈; 및

상기 컬러 보정된 스테레오 영상에 대한 기하학적 보정(Geometry Calibration)을 통해 카메라의 물리적 보정을 위한 카메라 보정 파라미터를 획득하여 카메라 제어 모듈로 출력하는 기하학적 보정 모듈;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 스테레오 영상 보정 장치.

[청구항 7]

제6항에 있어서, 상기 기하학적 보정 모듈은 :

상기 컬러 보정된 스테레오 영상을 분석하여 교정 스테레오 영상을 생성하는 제1교정 영상 생성부;

상기 카메라 제어 모듈로부터 입력된 카메라 파라미터에 근거하여 상기 컬러 보정된 스테레오 영상에 대한 이차원 워핑(warping)을 통해 교정 스테레오 영상을 생성하는 제2교정 영상 생성부; 및
상기 제1교정 영상 생성부 혹은 상기 제2교정 영상 생성부에 의해 생성된 교정 스테레오 영상 분석을 통해 카메라 보정 파라미터를 획득하여 상기 카메라 제어 모듈로 출력하는 보정 파라미터 획득부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 스테레오 영상 보정 장치.

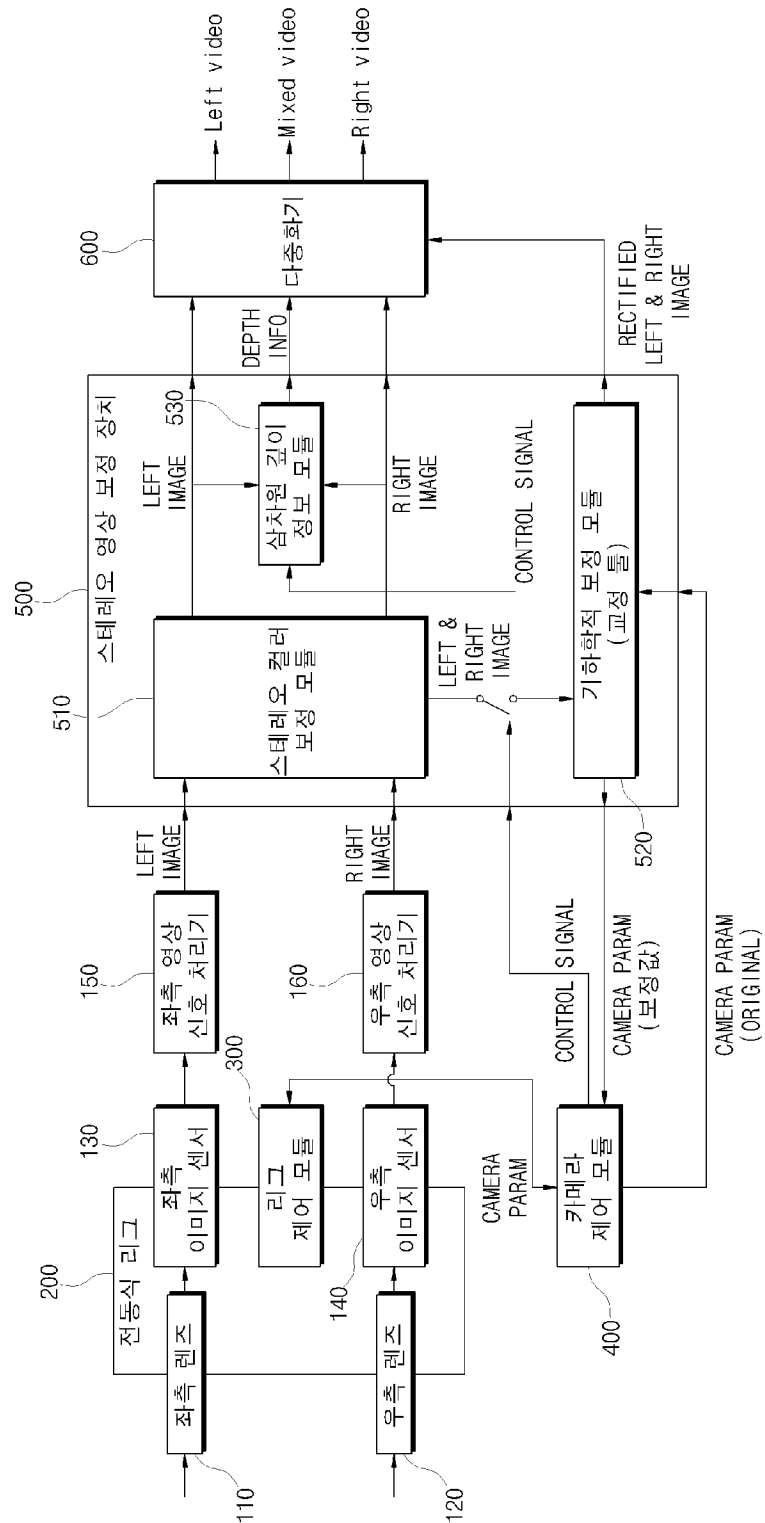
[청구항 8]

제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 스테레오 영상 보정 장치는 :

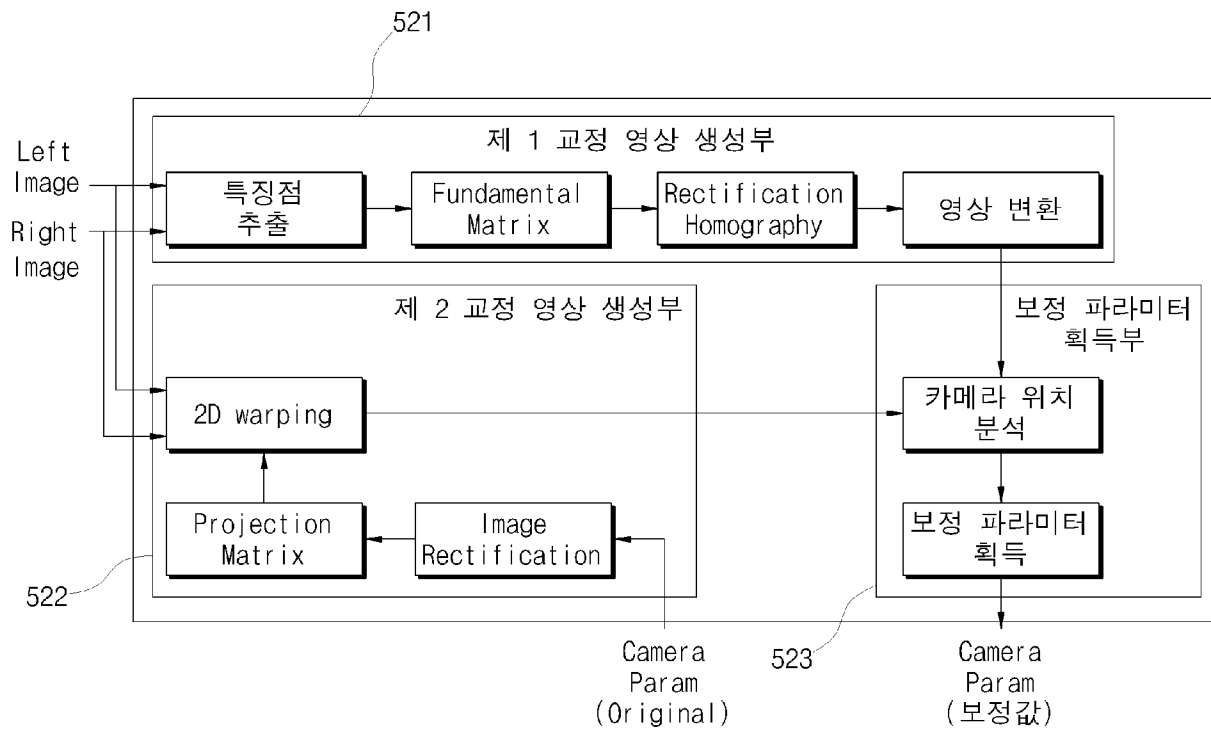
상기 컬러 보정된 스테레오 영상에 대한 삼차원 깊이(depth) 정보를 생성하여 상기 컬러 보정된 스테레오 영상이 입력되는 다중화기로 상기 생성된 삼차원 깊이 정보를 출력하는 삼차원 깊이 정보 모듈;

을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스테레오 영상 보정 장치.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/005642**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04N 13/00(2006.01)i, H04N 9/04(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N 13/00; H04N 5/225; H04N 13/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: stereo, camera, compensation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2006-0063575 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 12 June 2006 See abstract, figure 1 and claims 1-3.	1-8
Y	KR 10-2011-0003611 A (VISION ST CO., LTD.) 13 January 2011 See abstract and claims 1, 2.	1-8
A	KR 10-0943719 B1 (GWANGJU INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 23 February 2010 See abstract and claim 1.	1-8
A	KR 10-2007-0055882 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 31 May 2007 See abstract and claim 1.	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 APRIL 2012 (18.04.2012)

Date of mailing of the international search report

20 APRIL 2012 (20.04.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/005642

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2006-0063575 A	12.06.2006	JP 2008-524673 A WO 2006-062325 A1	10.07.2008 15.06.2006
KR 10-2011-0003611 A	13.01.2011	WO 2011-004976 A2 WO 2011-004976 A3	13.01.2011 13.01.2011
KR 10-0943719 B1	23.02.2010	NONE	
KR 10-2007-0055882 A	31.05.2007	CN 101014137 A CN 101014137 C0 EP 1791371 A2 EP 1791371 A3 JP 2007-151125 A US 2007-0120972 A1 US 7944481 B2	08.08.2007 08.08.2007 30.05.2007 07.07.2010 14.06.2007 31.05.2007 17.05.2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04N 13/00(2006.01)i, H04N 9/04(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04N 13/00; H04N 5/225; H04N 13/02 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 스테레오, 카메라, 보정		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2006-0063575 A (한국전자통신연구원) 2006.06.12 요약, 도면 1 및 청구항 1-3 참조.	1-8
Y	KR 10-2011-0003611 A ((주) 비전에스티) 2011.01.13 요약 및 청구항 1, 2 참조.	1-8
A	KR 10-0943719 B1 (광주과학기술원) 2010.02.23 요약 및 청구항 1 참조.	1-8
A	KR 10-2007-0055882 A (삼성전자주식회사) 2007.05.31 요약 및 청구항 1 참조.	1-8
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2012년 04월 18일 (18.04.2012)		국제조사보고서 발송일 2012년 04월 20일 (20.04.2012)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 김기호 전화번호 82-42-481-5916 

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2006-0063575 A

2006.06.12

JP 2008-524673 A
WO 2006-062325 A1

2008.07.10
2006.06.15

KR 10-2011-0003611 A

2011.01.13

WO 2011-004976 A2
WO 2011-004976 A3

2011.01.13
2011.01.13

KR 10-0943719 B1

2010.02.23

없음

KR 10-2007-0055882 A

2007.05.31

CN 101014137 A
CN 101014137 C0
EP 1791371 A2
EP 1791371 A3
JP 2007-151125 A
US 2007-0120972 A1
US 7944481 B2

2007.08.08
2007.08.08
2007.05.30
2010.07.07
2007.06.14
2007.05.31
2011.05.17