



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0020024
(43) 공개일자 2012년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G06T 5/00 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01) G06K 9/78 (2006.01)	(71) 출원인 김인선 경기도 성남시 수정구 회망로 486, 303호 (단대동, 웨밀리웰빙아파트)
(21) 출원번호 10-2010-0083729	(72) 발명자 김인선 경기도 성남시 수정구 회망로 486, 303호 (단대동, 웨밀리웰빙아파트)
(22) 출원일자 2010년08월28일 심사청구일자 없음	

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 무선 이동통신 단말기에서의 홍채인식 및 홍채진단을 위한 영상 처리장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 이동통신 단말기상에서 가시광선 범위의 영상과 근 적외선 범위의 영상을 각각 별도로 획득하여 홍채 진단 및 홍채인식을 위해 적합하도록 영상처리하는 영상처리장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명은 필요 목적에 따라 적외선 차단 밴드패스 필터로부터 관심 영역(얼굴, 눈)에 관한 가시광선 범위의 휘도 분포에 따른 제1 영상을 획득 및 근 적외선 투과 밴드패스 필터로부터 관심영역(얼굴, 눈)에 관한 그레이스케일에 따른 제2 영상을 각각 별도로 획득하는 영상 획득부와,

필요 목적에 따라 실행 처리된 결과 영상을 동시에 하나의 화면에 제 1영상과 제 2영상을 동시에 표시하거나, 각각 별개로 표시 시키는 표시부와,

상기 영상획득부로부터 처리되어 획득된 영상과 출력정보를 이용하여 홍채진단 및 인식에 적합한 영상으로 보정하는 데이터 처리부를 포함하는 것을

특징으로 한다.

본 발명은 센서부, LED 조명장치부, 카메라부, 밴드패스 필터부, 제어부, 표시부, 데이터 처리부를 제공한다.

본 발명에 따른 상기 영상 획득부의 센서부는,

상기 관심 영역으로부터의 주위 환경의 휘도값 및 색온도값을 검출하는 조도센서, 가속도와 중력등 충격을 감지하는 가속도 및 자이로센서, 회전정보를 감지하는 지자기센서 등을 포함한다.

본 발명에 따른 상기 영상 획득부의 LED 조명장치부는,

특정영역 가시광선을 투사하는 가시광선 LED와 근적외선 영역의 광선을 투사하는 적외선 LED 를 각각 포함한다.

본 발명에 따른 상기 영상 획득부의 카메라부는,

상기 관심 영역의 영상을 캡처하는 렌즈 및 이미지 센서를 포함한다.

본 발명에 따른 카메라부의 렌즈는

한편, 모바일폰 등과 같은 휴대용 모바일 기기의 경우에는 소형화, 콤팩트화가 중요한 과제인 바, 이러한 휴대용 모바일 기기에 구비될 수 있는 렌즈 시스템은 소형의 렌즈 시스템인 것이 좋으며, 따라서 그러한 경우의 렌즈 시스템은 세 개의 렌즈 군들을 구비하도록 하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 영상 획득부의 밴드패스 필터부는,

렌즈 앞에서 수동방식의 좌우 슬라이딩 개폐식으로 배열되는 근적외선 투과 필터와 적외선 차단 필터를 각각 포함한다.

상기 밴드패스필터부의 적외선 차단 밴드패스 필터를 닫고 상기 관심 영역의 영상을 캡처하여 상기 가시광선 범위 영상을 획득하는 단계와, 상기 근 적외선 투과 밴드패스 필터를 닫고 상기 관심 영역에 투사된 빛의 영상을 캡처하여 상기 근적외선 범위 영상을 획득하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 상기 영상획득부의 제어 부는,

센서의 출력 값에 따라 렌즈, 이미지 센서 및 상기 LED 조명장치를 제어하는 방법 및 모듈을 포함하는 것이 바람

직하다.

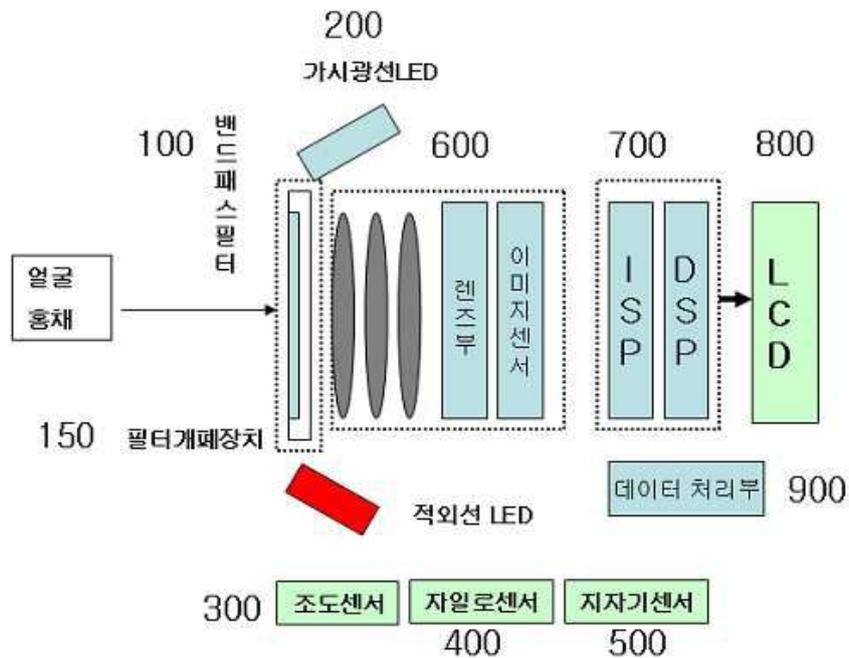
상기 렌즈 앞에서 상기 적외선 차단 밴드패스 필터가 닫힌 상태에서 상기 관심 영역에 투사된 특정영역 가시광선 LED 조명장치 빛의 영상을 캡처하여 관심 영역의 가시광선 범위 영상을 획득하도록 상기 렌즈, 이미지 센서, LED 조명장치의 밝기를 제어하고, 상기 렌즈 앞에서 상기 적외선 투과 밴드패스 필터가 닫힌 상태에서 상기 관심 영역에 투사된 근 적외선 LED 조명장치의 빛 영상을 캡처하여 상기 관심 영역의 근 적외선 범위 영상을 획득하도록 상기 렌즈, 이미지 센서 및 LED 조명장치의 밝기를 제어하는 방법을 제공한다.

본 발명에 따른 상기 영상처리장치의 표시 부는

상기 영상획득부에서 획득한 영상 처리된 영상을 시각적으로 표시하는 LCD부를 더 포함하는 것이 바람직하며, 이 실시형태에서 표시부는, 상기 조도 센서에서 검출된 주위환경의 휘도값에 따라 상기 LCD부의 백라이트 밝기를 조절할 수 있는 방법을 제공한다.

본 발명에 따른 데이터 처리부는 영상획득부로부터 처리되어 획득된 영상과 출력정보를 이용하여 손떨림, 회전, 주위환경의 휘도값 변화 등으로 인한 왜곡된 영상을 홍채진단 및 인식에 적합한 영상으로 보정하는 방법을 제공한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

필요 목적에 따라 적외선 차단 밴드패스 필터로부터 관심 영역(얼굴, 눈)에 관한 가시광선 범위의 휘도 분포에 따른 제1 영상을 획득 및 근 적외선 투과 밴드패스 필터(100)로부터 관심영역(얼굴, 눈)에 관한 그레이스케일에 따른 제2 영상을 각각 별도로 획득하는 영상 획득부와,

상기 영상획득부로부터 처리되어 획득된 영상과 출력정보를 이용하여 홍채진단 및 인식에 적합한 영상으로 보정하는 데이터 처리부(900)와,

상기 관심 영역으로부터의 주위 환경의 휘도값 및 색온도값을 검출하는 조도센서(300), 가속도와 중력등 충격을 감지하는 가속도 및 자이로센서(400), 회전정보를 감지하는 지자기센서(500) 등을 포함하는 센서부와.

특정영역 가시광선을 투사하는 가시광선 LED(220)와 근적외선 영역의 광선을 투사하는 적외선 LED(210) 를 각각 포함하는 조명장치부(200)와.

세 개의 렌즈 군들을 구비하는 렌즈 및 저조도 이미지를 센서를 포함하는 카메라부와,

렌즈 앞에서 수동방식의 좌우 슬라이딩 개폐식으로 배열되는 근적외선 투과 필터(110)와 적외선 차단 필터(120)를 각각 포함하는 밴드패스필터부와,

센서의 출력값에 따라 렌즈(610), 이미지 센서(650) 및 상기 LED 조명장치(200)를 제어하는 방법 및 모듈을 포함하는 제어부와,

영상획득부에서 획득한 영상 처리된 영상을 시각적으로 표시하는 LCD(800)부를 더 포함하는 것이 바람직하며, 조도 센서(300)에서 검출된 주위환경의 휘도값에 따라 상기 LCD부의 백라이트 밝기를 조정할 수 있으며, 실행 처리된 결과 영상을 동시에 하나의 화면에 제 1영상과 제 2영상을 동시에 표시하거나, 각각 별개로 표시 시키는 표시부(800)와,

피사체의 관심영역(양쪽 눈, 즉 양안)이 미리 설정한 피사체 구도(직사각형 테두리) 안에 들어오면, 이 서브 화면에 매칭 되어 저장된 측정거리 이동정보를 저장부로부터 찾아 거리측정부에 제공하여 해당 서브 화면에 대응한 측정 거리 값을 제공받아 최상의 초점을 찾기 위해 렌즈를 앞, 뒤로 움직이는 오토포커싱(S148) 방법과,

영상획득부로부터 처리되어 획득된 영상과 출력정보를 이용하여 손떨림, 회전, 주위환경의 휘도값 변화 등으로 인한 왜곡된 영상을 홍채진단 및 인식에 적합한 영상으로 보정하는 방법을 포함하는 데이터 처리부(900)와,

를 포함하는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 영상처리 시스템

청구항 2

제 1항에 있어서,

밴드패스필터는 근적외선 영역의 빛은 투과시키고 가시광선 영역의 빛은 차단시키는 필터와 이와 반대로 가시광선 영역은 투과 시키고 적외선 영역의 빛은 차단시키는 필터가 함께 좌우로 구성되어 있다. 상기 필터는 글래스 또는 필름 표면에 코팅되어 사용 될 수 있는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

청구항 3

제 1항에 있어서,

밴드패스필터부는 카메라 안착부의 외측 중심으로 돌출된 개폐스위치(150)를 우측으로 밀면 덮개가 우측으로 슬라이딩되어 카메라 안착부가 근적외선 투과 필터(110)로 완전히 덮여지게 되고, 개폐스위치(150)를 좌측으로 밀면 덮개는 좌측으로 슬라이딩되어 카메라 안착부가 적외선 차단필터(120)로 완전히 덮여지게 되고, 무선통신단말기와 일체형 또는 분리형으로 구성 될 수 있는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단

말기 영상처리 시스템

청구항 4

제 1항에 있어서,

조명장치부는 상기 필터의 선택여부에 따라 특정영역 가시광선을 투사하는 가시광선 LED는 렌즈의 상단 방향에 위치하고, 근적외선 영역의 광선을 투사하는 적외선 LED는 렌즈의 하단방향에 위치하데, 정중앙 또는 좌우로 구성되어 구비하며, LED 조명장치의 전원은 무선통신단말기의 전원으로부터 공급 받지 않고, 독립적으로 배터리가 부착되어 전원을 공급 받을 수 있고 분리형으로 구성 될 수 있는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

청구항 5

제 1항에 있어서,

센서부의 조도센서는 촬상환경의 가시광선을 검출하는 가시광선 검출기(310)와, 촬상환경의 적외선을 검출하는 적외선 검출기(320)와, 상기 검출된 촬상환경의 가시광선 및 적외선을 통합 분석하여 촬상환경의 밝기와 색온도를 정확한 물리량으로 변환 출력하는 변환기(330)를 포함하여 구성 될 수 있는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

청구항 6

제 1항에 있어서,

센서부의 가속도 센서는 피사체 관심영역 영상이 촬상 면으로 유입되는 노광 중의 흔들림을 감지하고 계산하여, 계산된 흔들림과 사전에 설정된 보정의 한계를 상호 비교하여, 보정의 한계를 벗어나는 과도한 각도를 계산하고,

자이로 센서(400)를 통하여 각속도를 산출하여 흔들림과 사전에 설정된 보정한계를 양적으로 비교하여 과도한 흔들림을 포착하는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

청구항 7

제 1항에 있어서,

센서부의 지자기센서는 상호 직교하는 X축 및 Y축 플럭스게이트를 구비하며, 각 플럭스게이트로부터 지자기에 대응되는 전기적인 신호를 각각 검출하는 지자기검출모듈, 상기 X축 및 Y축 플럭스게이트로부터 각각 검출된 전기적인 신호를 소정의 X축 및 Y축 출력값으로 변환하여 출력하는 신호처리부, 및 상기 X축 및 Y축 출력값을 각각 소정 범위의 값으로 정규화(normalizing)한 후, 정규화된 출력 값으로부터 회전각을 연산하는 지자기 연산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

청구항 8

제 1항에 있어서,

카메라부의 렌즈는 외부의 광이 입사하는 방향으로부터, 정의 굴절력을 가진 제 1 렌즈군(611), 정의 굴절력을 가진 제 2 렌즈군(612) 및 부의 굴절력을 가진 제 3 렌즈군(613)인 것으로 구성되며, 줌렌즈, 포커스렌즈, 조리개를 포함할 수 있는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

청구항 9

제 1항에 있어서,

적외선 차단 필터(120)가 상기 제 1 렌즈군(611) 전면에 구비되도록 함으로써, 상기 피사체로부터의 광이 상기 제 1 렌즈군을 통과하면서 광 경로가 변경되고, 그 결과 상기 적외선 차단 필터에 입사할 때의 상기 광의 텔레센트릭 각도가 작아지게 하여, 이미지의 선명도 저하 현상을 방지할 수 있는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

청구항 10

제 1항에 있어서,

카메라부의 이미지센서(650)는, 저조도에서도 가시광선 영역

(약400~700nm)과 근적외선 영역(약 700~1000nm)으로 감광하는 이미지

센서를 구성하는 CCD(Charge Coupled Device) 또는 CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 센서로 구성되는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

청구항 11

제 1항에 있어서,

제어부(700)는, 상기 이미지 센서(650)에서 변환된 전기신호의 노이즈를 제거하고 이득을 조절하여 디지털 이미지 신호로 변환하는 이미지신호처리기(ISP:710) 및 상기 조도센서(300)에서 검출된 휘도값에 따라 LED 조명장치(200)를 제어하여 상기 디지털이미지 신호의 밝기 및 화이트 밸런스를 조절하고, 상기 밝기 및 화이트 밸런스가 조절된 디지털 이미지 신호를 소정 표준에 따른 표준화상신호로 변환하며, 상기 표준화상신호를 저장하기 위해 압축하고, 압축된 표준화상신호를 표시할 수 있도록 복원하는 디지털신호처리기(DSP:750)를 포함할 수 있는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

청구항 12

제 1항에 있어서,

데이터 처리부의 신호보상방법은 이미지영역분할단계, 데이터샘플링단계, 데이터분리단계, 데이터보상단계와, 샤프니스보상단계, 데이터터싱단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

청구항 13

제 12항에 있어서,

이미지영역분할단계는 촬상된 이미지영역 R을 소단위영역(SR1,SR2,SR3,...,Sn)으로 분할하고 이들 소단위영역을 묶어 중앙영역 CR과 에지영역 ER로 이루어지는 중단위영역(MR)으로 재규정하는 단계이다. 이와 같이 이미지영역을 분할하는 것은 왜곡현상이 촬상이미지의 에지영역ER에서 집중적으로 발생하므로 왜곡현상이 적은 중앙영역의 데이터를 기준으로 에지영역의 데이터값을 보상하기 위함이다. 도 11에 도시된 바에 의하면, 이미지영역 R을 총 16개의 소단위영역 SR1,SR2,...,SR16으로 규정하고, 4개의 소단위영역 SR6,SR7,SR10,SR11을 묶어 중앙영역 CR으로 그리고 SR1, SR2, SR5를 에지영역 ER1로, SR3,SR4,SR8을 에지영역 ER2로, SR9,SR13,SR14를 에지영역 ER3로, SR12,SR15,SR16을 에지영역 ER4로 하는 에지영역으로 이루어진 중단위영역으로 분할규정하는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

청구항 14

제 12항에 있어서,

데이터보상단계는 밝기보상단계와 색상보상단계로 이루어지며, 상기 밝기보상단계는 평균값연산단계, 차이값연산단계, 이득 결정단계와 보상값연산단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

청구항 15

제 1항에 있어서,

오토포커싱방법은 오토포커스 카메라장치가 부착된 무선통신장치(휴대폰, 스마트폰, PDA등)의 터치스크린을 N개의 서브 화면으로 분할하고 분할한 서브 화면에 대한 화면상의 좌표 영역 정보(서브 화면 영역)와 이 서브 화면 영역에 대응된 측거 정보를 저장한 상태에서, 촬영자에 의한 촬영 모드 설정에 따라 초기 설정된 오토포커스를 수행하여 피사체를 터치스크린 상에 표시하는 제1 단계, 양안과 얼굴이 조준되어 위치될 수 있도록 직사각형의 윈도우를 설정하여 표시하는 2단계(S131), 양안과 얼굴이 조준되어 직사각형 윈도우에 위치되었을 때 직사각형

부분의 화면상의 좌표를 산출하는 제3단계(S132), 상기 산출한 화면상의 좌표를 포함하는 상기 서브 화면 영역을 파악하는 제4 단계(S133), 및 상기 서브 화면 영역에 대응하는 상기 측정거리 정보에 따라 오토 포커싱을 수행하는 제5 단계를 포함하는 미리 정해진 촬영거리내의 화면에 대한 오토 포커싱 위치 변경 방법을 제공하는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

청구항 16

제 1항에 있어서,

렌즈 왜곡에 의한 영상을 보정한 정사영상(ortho-image)(S153)를 얻기 위해서는 정사영상의 픽셀 좌표 값으로부터 여기에 해당하는 perspective 이미지 (렌즈 왜곡된 카메라 영상)의 픽셀 좌표값에서의 그레이(gray)(혹은 컬러)값을 읽어오는 역공간 매핑(inverse spatial mapping)을 사용하고, 정사 영상의 네 모서리에 대응되는 점을 적당히 조절함으로써 스케일을 결정하여 현재 카메라 이미지(perspective 이미지:S151)에서 어떤 영역을 왜곡 보정할 것인지를 결정하는 방법을 제공하는 것을 특징으로 하는 홍채진단 및 홍채인식용 무선 이동통신 단말기 영상처리 시스템

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 이동통신 단말기상에서 가시광선 범위의 영상과 근 적외선 범위의 영상을 수동방식의 좌우 슬라 이딩 밴드패스 필터 개폐장치를 이용하여 각각 별도로 획득하여 홍채진단 및 홍채인식을 위해 적합하도록 영상 처리하는 영상처리장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 얼굴 및 홍채 영역으로부터의 주위 환경의 휘도값 및 색온도값을 검출하는 조도센서, 가속도와 중력등 충격을 감지하는 가속도 및 자이로센서, 회전정보를 감지하는 지자기센서 등을 구비한 카메라와 눈의 활상이미지를 소단위영역으로 구분하고 이들 소단위영역을 묶어서 몇 개의 중 단위 영역으로 재규정하는 이미지 영역분할단계를 통해 각 소단위 영역마다 신호를 샘플링 하여 밝기 성분, 색상 성분, 샤프니스 성분으로 분리하고 각각에 대하여 보상하여카메라모듈의 소형화 추세에 따른 신호왜곡을 보정한 후에, 오토포커스 카메라장치 사용 시 미리 설정된 피사체 구도(직사각형 테두리)에서 원하는 관심대상영역(얼굴, 눈)을 대상으로 오토 포커싱이 이루어진 선명한 이미지를 촬영할 수 있게 하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 휴대폰과 같은 무선 이동통신 단말기의 카메라폰의 경우, 보다 높은 해상도의 사진을 촬상하고자 하는 사용자의 요구에 부응하여 이동통신 단말기에 내장되는 카메라가 소형화, 고해상도화 되면서 전용 디지털 스틸 카메라의 해상도 수준과 맞먹는 메가 픽셀 급의 카메라를 내장한 이동통신 단말기가 출시되고 있는 실정이다.

[0003] 그러나 고해상도 특성을 갖는 무선 이동통신 단말기용 이동통신 단말기의

[0004] 주 기능인 이동통신 기능을 위한 장치로 인해 그 기능이 전용 디지털 스틸 카메라에 비해 매우 제한된다. 특히, 빛을 받아들여 이미지를 촬상하는 이미지 센서는 수광되는 빛의 많고 적음을 전하량의 차이로 출력하여 이미지를 취득하는 것이 주 기능이므로, 이미지를 촬상하는 주위 환경의 밝기 및 조명에 따라 선명한 색상을 정확하게 검출할 수 없어 홍채진단이나, 홍채인식에 적합한 선명한 사진을 촬상하는 것이 불가능한 문제점이 있다.

[0005] 더 상세하게는 렌즈 시스템의 소형화에 따라 이미지의 중심부분이 붉게 나타나는 현상이 방지된 렌즈 시스템 및 이를 구비한 휴대용 모바일 기기에 관한 것이다.

[0006] 일반적으로 카메라 등에 사용되는 CCD 또는 CMOS 등의 촬상 소자는 대략 700nm 이상의 근적외선 또는 적외선 영역의 광에도 반응한다. 그러나 근적외선 또는 적외선 영역의 광은 촬상 소자에 누화(crosstalk)를 유발시킴으로써 촬상 소자의 색 재현력을 약화시키고, 촬상 소자의 신호 대 잡음비(S/N ration : signal to noise ratio) 특성을 저하시킨다. 따라서 기존의 카메라에 구비된 렌즈 시스템에는 이를 방지하기 위해 근적외선 또는 적외선

영역의 광을 차단하는 적외선 차단 필터가 구비되어 있다.

[0007] 그러나 물체측과 렌즈 시스템 사이에 적외선 차단 필터를 배치하는 경우에는 필터의 외경이 커지고 비용이 높아지며, 후술하는 바와 같이 상기 적외선 차단 필터에 입사하는 광의 입사각이 커짐에 따라 텔레센트릭 각도가 커지게 되고, 그 결과 이미지의 중심부에 붉은색 계열의 노이즈가 발생하거나 이미지의 주변부에 푸른색 계열의 노이즈가 발생한다는 문제점이 있었다. 또한 렌즈 시스템과 촬상 소자 사이에 적외선 차단 필터를 배치하는 경우에는 백 포컬 렌스(BFL : back focal length)가 커져 촬상 장치의 크기를 증가시키고, 또한 촬상 장치의 단가를 상승시킴으로써, 소형화 및 콤팩트화라는 현 추세에 부응하지 못한다는 문제점이 있었다.

[0008] 또한, 이미지센서는 제조 공정 상의 미세한 차이에 의해 오프셋 전압(Offset Voltage)에 의한 고정 패턴 잡음(Fixed Pattern Noise)이 발생한다. 이러한 잡음을 보상하기 위하여 이미지센서는 화소배열부의 각 화소에서 리셋 신호(Reset Voltage Signal)를 읽고 데이터신호(Data Voltage Signal)을 읽은 후 그 차를 출력하는 상호연관된 이중 샘플링 (Correlated Double Sampling) 기법을 사용한다.

[0009] 디지털화된 데이터는 감마보정부에서 디스플레이 장치의 감마특성을 고려하여 신호의 영역을 세분화하여 영역에 따라 압축/신장 즉 감마 보정된다. 감마 보정된 신호는 자동집광시간 조절장치와 자동 화이트밸런스 회로와 색 영역 변환기 등으로 구성된 디지털신호처리부를 통해 사람이 이미지를 볼 때 편하게 볼 수 있는 환경으로 가공된다.

[0010] 이와 같은 이미지센서 특히 CMOS이미지센서는 저전력 소비라는 큰 장점을 가지고 있기 때문에 휴대폰 등 개인 휴대용 시스템에 매우 유용하게 적용되고 있다. 그러나, 휴대폰에 전용되는 이미지센서를 탑재한 카메라 모듈은 점점 소형화되면서 큰 F number를 가진 렌즈를 필요로 하게 되었고, 결국 이미지센서의 RGB칼라 필터 어레이 픽셀 각각이 빛에 대한 렌즈의 굴절 각도와 다른 위치에 존재하고 이와 같은 위치 차이는 빛의 파장과 마이크로렌즈의 세이딩에 따라 빛에 따른 밝기나 색상의 차이가 일어나는 현상이 더욱 가중되었고 필연적으로 RGB컬러 필터의 위치에 따라 신호손실이 발생하여 이미지가 왜곡되는 현상이 일어난다. 촬상 이미지중 중앙부분에 비해 에지부분에서 데이터손실이 집중적으로 일어나고 있어서 중앙부분에 비해 에지부분의 화상이 어둡고 색상표현이 제대로 되지 않고 있다.

[0011] 일반 사용자가 휴대폰, 스마트폰과 같은 무선이동통신장치의 디지털 카메라를 이용하여 임의의 장소에서 정사영상을 얻고자하는 경우에 이러한 캘리브레이션 패턴 혹은 고정된 카메라 모션을 적용하기는 매우 곤란한 일이다. 또한 가변 초점 렌즈 혹은 줌 렌즈를 사용하는 경우, 초점 거리와 이미지 센터는 렌즈 조작에 의해 변하게 되어 그 때마다 캘리브레이션을 수행해야 할 필요가 생기게 된다.

[0012] 일반적으로 카메라 파라메타는 한 번의 캘리브레이션 단계를 통해 구해지며, 고정된 값을 계속 유지하는 것으로 간주할 수 있으나 카메라 회전각 정보는 매 촬영시마다 바뀌는 것으로 생각해야 하므로 캘리브레이션 패턴을 포함하여 임의의 패턴을 이용하는 경우에도 회전각 정보를 구할 수 있어야 하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서,

[0014] 홍채진단을 위한 명확한 영상을 촬영하기 위한 적외선 차단 필터와 홍채인식을 위한 명확한 영상을 촬영하기 위한 근 적외선 투과 필터를 제공하는 방법,

[0015] 렌즈 시스템의 소형화에 따라 칼라 이미지의 중심부분이 붉게 나타나는 현상을 방지하고, 근적외선 투과 필터에 의해 이미지가 선명하게 되지 않는 현상을 방지하는 렌즈 시스템을 제공하는 방법,

- [0016] 보다 선명하고 사람의 시감도에 적합한 사진을 촬상할 수 있는 장치를 제공하는 방법,
- [0017] 카메라모듈의 소형화 추세에 따른 신호왜곡을 보상할 수 있는 신호보상방법을 제공,
- [0018] 관심대상영역(얼굴, 눈)을 대상으로 오토 포커싱이 이루어진 선명한 이미지를 촬영할 수 있게 하는 방법을 제공,
- [0019] 각속도와 회전각을 이용하여 보정된 영상을 제공하는 방법 등을
- [0020] 해결하고자 하는 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0021] 본 발명은 앞서 본 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로,
- [0022] 홍채진단을 위한 명확한 영상을 촬영하기 위한 적외선 차단 필터와 홍채인식을 위한 명확한 영상을 촬영하기 위한 근 적외선 투과 필터를 간단한 수동방식의 좌우 슬라이딩 필터 개폐장치를 제공하는데 있다.
- [0023] 렌즈 시스템의 소형화에 따라 이미지의 중심부분이 붉게 나타나는 현상이 방지된 렌즈 시스템 및 이를 구비한 무선 이동통신 단말기를 제공하는데 있다.
- [0024] 이미지를 촬상하는 주위 환경의 정확한 휘도값을 검출할 수 있는 조도센서를 구비함으로써 보다 선명하고 사람의 시감도에 적합한 사진을 촬상할 수 있는 조도센서를 구비한 카메라를 제공하는데 있다.
- [0025] 상기 조도센서에서 검출된 휘도값에 따라 LED 조명장치를 제어하여 상기 디지털이미지 신호의 밝기 및 화이트 밸런스를 조절하는 장치 및 방법을 제공하는데 있다.
- [0026] 촬상이미지를 소단위영역으로 구분하고 이들 소단위영역을 묶어서 몇 개의 중단위 영역으로 재규정하는 이미지 영역분할단계를 통해 각 소단위영역마다 신호를 샘플링하여 밝기성분, 색상성분, 샤프니스성분으로 분리하고 각각에 대하여 보상을 행하는 방식으로 카메라모듈의 소형화 추세에 따른 신호왜곡을 보상할 수 있는 신호보상방법을 제공하는데 있다.
- [0027] 오토포커스 카메라장치 사용 시 원하는 움직이는 피사체 구도(직사각형 테두리)에서 원하는 관심대상영역(얼굴, 눈)을 대상으로 오토포커싱이 이루어진 선명한 이미지를 촬영할 수 있게 하는 방법을 제공하는데 있다.
- [0028] 임의의 회전각 자세를 취하는 무선통신장치의 디지털 카메라로 촬영된 일반 평면 위의 패턴으로부터 렌즈 왜곡 보정 단계를 거친 후 자동으로 계산된 평면에 대한 상대적인 카메라 회전각 정보를 이용하여 보정된 영상을 생성하는 방법과 지자기 및 가속도 센서로 부터의 각속도와 회전각을 이용하여 보정된 영상을 제공하여 ,
- [0029] 상기의 기술적 과제 등을 해결하고자 한다.

발명의 효과

- [0030] 카메라와 간단할 필터 조작에 의해 칼라가 선명한 홍채 및 얼굴 영상을 촬영하므로 서 무선 이동단기상에서 편리하게 홍채진단이 가능하게 되며, 또한, 초점이 정확한 그레이 스케일 홍채영상을 촬영하므로 서 무선 이동단기상에서 편리하고, 안전하게 무선통신 서비스를 이용할 수 있게된다.
- [0031] 조리개가, 복수개의 렌즈군들을 구비하는 렌즈 시스템의 각 렌즈군들 사이의 공간들 중 어느 한 공간에 구비되도록 함으로써, 홍채 영상의 중심부의 이미지와 홍채의 주변부의 이미지간의 왜곡이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 추가적인 제조비용 상승이 없이도 홍채 이미지 선명도 저하를 방지할 수 있다.
- [0032] 무선이동통신용 단말기에 사용되는 카메라에 별도의 조도센서를 구비함으로써 촬영환경의 밝기 및 색온도를 정확한 물리 값으로 검출하여 보다 선명하고 사람의 시감도와 일치하도록 화이트밸런스가 조절된 홍채영상을 촬영할 수 있는 효과가 있다.
- [0033] 조도센서에서 검출된 촬영환경의 밝기 값을 이용하여, 촬영된 이미지를 표시하는 LCD의 백라이트 조명의 밝기를 주위환경에 적합하게 자동 조절할 수 있으며, 어두운 환경에서 섬광을 제공하는 플래쉬의 광량을 주위환경에 적합하게 자동 조절할 수 있는 부수적인 효과가 있다.
- [0034] 눈의 촬상이미지를 소단위영역으로 구분하고 이들 소단위영역을 묶어서 몇 개의 중 단위 영역으로 재규정하는 이미지 영역분할단계를 통해 각 소단위영역마다 신호를 샘플링 하여 밝기 성분, 색상 성분, 샤프니스 성분으로 분리하고 각각에 대하여 보상을 행하는 방식이기 때문에, 카메라모듈의 소형화 추세에 따른 신호왜곡을 보상할 수 있는 효과를 가진다.
- [0035] 피사체의 관심영역(양쪽 눈, 즉 양안)이 미리 설정한 피사체 구도(직사각형 테두리) 안에 들어오면, 이 서브 화면에 매칭 되어 저장된 측정거리 이동정보를 저장부로부터 찾아 거리측정부에 제공하여 해당 서브 화면에 대응한 측정거리를 지시하고 그 응답으로 측정거리부로부터 측정 거리 값을 제공받는다. 최상의 초점을 찾기 위해 렌즈를 앞, 뒤로 움직임으로서, 피사체의 거리를 이미지 자체만을 가지고 분석하여 사용자가 촬영거리 및 초점에 많은 신경을 쓰지 않고 쉽고, 편리하게 촬영 할 수 있는 효과를 가진다.
- [0036] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 디지털 카메라와 같이 렌즈계를 채용한 영상 장비에서 렌즈 왜곡에 의해 발생하는 영상 품질의 저하를 소프트웨어적으로 보상하고, 이 때의 결과 영상에 대해 정사영상을 생성하는 것으로서 렌즈계의 정보나 외부 장치에 의존하지 않으면서 영상만을 이용하여 자동으로 왜곡 보정을 실시할 수 있으므로 일반 디지털 카메라에서 제공되는 정지 영상 뿐만 아니라 동일한 카메라로 촬영된 동영상에도 적용이 가능한 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 영상처리장치의 개략 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 좌우슬라이딩 방식의 필터 개폐장치구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 LED 조명장치 개략구성도이다.
- 도 4는 상기 조도센서의 일례를 도시한 상세구성도이다.
- 도 5는 상기 가속도 및 자이로센서의 일례를 도시한 상세구성도이다.
- 도 6는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 렌즈 시스템의 개략적 개념도이다.

- 도 7은 본 발명의 원리를 설명하기 위한 광 경로를 개략적으로 도시하는 개념도이다.
- 도 8은 상기 제어부의 개념도이다.
- 도 9은 상기 제어부의 일례를 보다 상세하게 도시한 구성도이다.
- 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 신호보상방법의 블록도이다.
- 도 11은 본 발명에 따른 신호보상을 위해 촬상된 이미지를 영역별로 분할규정한 화면의 일예이다.
- 도 12은 본 발명의 일실시예에 따른 데이터보상단계의 블록도이다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 서브 화면 영역에 대응하는 피사체까지의 측정거리 정보에 따라 오토 포커싱을 수행하는 단계별 순서를 보여주는 실시예도이다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 고정 피사체에 대한 오토 포커싱 위치 변경 방법을 보인 순서도이다.
- 도 15은 현재 카메라 이미지(perspective 이미지)에서 스케일에 따라 어떤 영역을 왜곡 보정할 것인지를 결정하는 과정을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 무선 이동통신단말기의 영상처리장치는,
- [0039] 필요 목적에 따라 적외선 차단 밴드패스 필터로부터 관심 영역(얼굴, 눈)에 관한 가시광선 범위의 휘도 분포에 따른 제1 영상을 획득 및 근 적외선 투과 밴드패스 필터(100)로부터 관심영역(얼굴, 눈)에 관한 그레이스케일에 따른 제2 영상을 각각 별도로 획득하는 영상 획득부와,
- [0040] 필요 목적에 따라 실행 처리된 결과 영상을 동시에 하나의 화면에 제 1영상과 제 2영상을 동시에 표시하거나, 각각 별개로 표시 시키는 표시부(800)와,
- [0041] 상기 영상획득부로부터 처리되어 획득된 영상과 출력정보를 이용하여 홍채진단 및 인식에 적합한 영상으로 보정하는 데이터 처리부(900)를 포함하는 것이다.
- [0042] 상기 영상 획득부는, 센서부(300)(400)(500), LED 조명장치부(200), 카메라부(600), 밴드패스 필터부(100), 제어부(700)를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0043] 상기 영상 획득부의 센서부는,
- [0044] 상기 관심 영역으로부터의 주위 환경의 휘도값 및 색온도값을 검출하는 조도센서(300), 가속도와 중력등 충격을 감지하는 가속도 및 자이로센서(400), 회전정보를 감지하는 지자기센서(500) 등을 포함한다.
- [0045] 상기 영상 획득부의 LED 조명장치부(200)는,
- [0046] 특정영역 가시광선을 투사하는 가시광선 LED(220)와 근적외선 영역의 광선을 투사하는 적외선 LED(210) 를 각각 포함한다.
- [0047] 상기 영상 획득부의 카메라부는,
- [0048] 상기 관심 영역의 영상을 캡처하는 렌즈(610) 및 이미지 센서(650)를 포함한다.
- [0049] 상기 카메라부의 렌즈는

- [0050] 한편, 스마트폰 등과 같은 휴대용 모바일 기기의 경우에는 소형화, 콤팩트화가 중요한 과제인 바, 이러한 휴대용 모바일 기기에 구비될 수 있는 렌즈 시스템은 소형의 렌즈 시스템인 것이 좋으며, 따라서 그러한 경우의 렌즈 시스템은 세 개의 렌즈 군들을 구비하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0051] 상기 영상 획득부의 밴드패스 필터부(100)는,
- [0052] 렌즈 앞에서 수동방식의 좌우 슬라이딩 개폐식으로 배열되는 근적외선 투과 필터(110)와 적외선 차단 필터(120)를 각각 포함한다.
- [0053] 상기 밴드패스필터부(100)의 적외선 차단 밴드패스 필터(120)를 닫고 상기 관심 영역의 영상을 캡처하여 상기 가시광선 범위 영상을 획득하는 단계와, 상기 근 적외선 투과 밴드패스 필터(110)를 닫고 상기 관심 영역에 투사된 빛의 영상을 캡처하여 상기 근적외선 범위 영상을 획득하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0054] 상기 영상획득부의 제어 부는,
- [0055] 센서의 출력 값에 따라 렌즈(610), 이미지 센서(650) 및 상기 LED 조명장치(200)를 제어하는 방법 및 모듈을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0056] 상기 렌즈 앞에서 상기 적외선 차단 밴드패스 필터(120)가 닫힌 상태에서 상기 관심 영역에 투사된 특정영역 가시광선 LED 조명장치(220) 빛의 영상을 캡처하여 관심 영역의 가시광선 범위 영상을 획득하도록 상기 렌즈(611), 이미지 센서(650), LED 조명장치(200)의 밝기를 제어하고, 상기 렌즈 앞에서 상기 근적외선 투과 밴드패스 필터(110)가 닫힌 상태에서 상기 관심 영역에 투사된 근 적외선 LED 조명장치(210)의 빛 영상을 캡처하여 상기 관심 영역의 근 적외선 범위 영상을 획득하도록 상기 렌즈, 이미지 센서 및 LED 조명장치의 밝기를 제어하는 것이 바람직하다.
- [0057] 상기 영상처리장치의 표시부는
- [0058] 상기 영상획득 부에서 획득한 영상 처리된 영상을 시각적으로 표시하는 LCD(800)부를 더 포함하는 것이 바람직하며, 이 실시형태에서 표시부는, 상기 조도 센서(300)에서 검출된 주위환경의 휘도 값에 따라 상기 LCD부의 백라이트 밝기를 조정할 수 있는 것이 바람직하다.
- [0059] 상기 데이터 처리부(900)는 영상획득부로부터 처리되어 획득된 영상과 출력정보를 이용하여 손떨림, 회전, 주위환경의 휘도값 변화 등으로 인한 왜곡된 영상을 홍채진단 및 인식에 적합한 영상으로 보정하는 것이 바람직하다.
- [0060] 이하에서는, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 장점, 특징 및 바람직한 실시 예에 대해 상세히 설명하도록 한다.
- [0061] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 영상처리장치의 개략 구성도이다.
- [0062] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 영상처리장치는, 피사체의 관심영역(얼굴, 눈)으로부터 진행되는 빛 중에서 가시광선 영역의 빛과 적외선 영역의 빛을 슬라이딩 개폐 방식에 의해 선택하여 투과 또는 차단하는 필터(100), 상기 필터의 선택 여부에 따라 가시광선과 적외선을 투사하는 각각의 LED 조명장치(200), 상기 관심영역으로 부터의 주위 환경의 휘도값 및 색온도 값을 검출하는 조도센서(300), 가속도와 중력 등 충격을 감지하는 가속도 및 자이로센서(400), 회전정보를 감지하는 지자기센서(500)등의 센서장치, 상기 관심 영역의 영상을 캡처하는 렌즈(610) 및 이미지 센서(650)를 포함하는 카메라장치(600), 상기 센서 장치의 출력 값에 따라 카메라장치 및 상기 LED 조명장치를 제어하는 제어장치(700), 상기 영상획득부에서 획득하여 영상 처리된 영상을 시각적으로 표시하는 LCD장치(800), 상기 영상획득부에서 영상처리된 영상을 보정하는 데이터처리장치(900)를 포함

하여 구성된다.

- [0063] 여기서 밴드패스필터는 근적외선 영역의 빛은 투과시키고 가시광선 영역의 빛은 차단시키는 필터와 이와 반대로 가시광선 영역은 투과 시키고 적외선 영역의 빛은 차단시키는 필터가 함께 좌우로 구성되어 있다. 상기 필터는 글래스 또는 필름 표면에 코팅되어 사용 될 수 있다. 도 1에서와 같이, 상기 필터를 적절히 배치하고, 슬라이딩 좌우 개폐 방법으로 필터를 필요 목적에 따라 렌즈를 덮는다.
- [0064] 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 좌우슬라이딩 방식의 필터 개폐장치구성도이다.
- [0065] 도 2a의 상태에서 카메라 안착부의 외측 중심으로 돌출된 개폐스위치(150)를 우측으로 밀면 도 2b에 도시된 바와 같이 덮개가 우측으로 슬라이딩되어 카메라 안착부가 근적외선 투과 필터(110)로 완전히 덮여지게 되고,
- [0066] 이때 사용자는 인식모드를 프로그램 상에서 선택하면 가시광선 LED(220)는 Off시키고 근적외선 LED(210)만 교대로 ON 하게 된다. 또한 도 2b의 상태에서 개폐스위치(150)를 좌측으로 밀면 덮개는 좌측으로 슬라이딩되어 카메라 안착부가 적외선 차단필터(120)로 완전히 덮여지게 되고, 사용자는 일반 칼라영상촬영 또는 홍채진단모드로 프로그램 상에서 선택하면 가시광선 LED는 On하게 되고, 적외선 LED는 Off 하게 된다.
- [0067] 또한, 개폐스witch는 무선통신단말기와 일체형 또는 분리형으로 구성 될 수 있다.
- [0068] 도 3는 본 발명의 일 실시형태에 따른 LED 조명장치 개략구성도이다.
- [0069] LED 조명장치는 상기 필터의 선택여부에 따라 특정영역 가시광선을 투사하는 가시광선 LED와 근적외선 영역의 광선을 투사하는 적외선 LED로서, 도 3과 같이 가시광선 LED(220)는 렌즈의 상단 방향에 위치하고, 적외선 LED(210)는 렌즈의 하단방향에 위치하데, 정중앙 또는 좌우로 구성 될 수 있다.
- [0070] 또한 LED 조명장치의 전원은 무선통신단말기의 전원으로부터 공급 받지않고,
- [0071] 독립적으로 배터리가 부착되어 전원을 공급 받을 수 있고 분리형으로 구성 될 수 있다.
- [0072] 이 경우, 적외선 LED(210)의 파장대역은 700 ~ 900nm 파장을 방사하는 LED 램프를 사용하고, 바람직하게는 760nm의 단일파장을 방사하는 LED 램프와 870nm의 단일파장을 방사하는 LED 램프를 교대로 방사시키고, 방사대역(760, 870nm)에서 피크를 이루도록 하여 푸른색, 초록색 눈의 서양인과 갈색 눈의 동양인이 방사대역에 따라 한쪽은 밝고, 한쪽은 어둡게 촬영되는 것을 방지한다. 또한 가시광선 LED의 파장대역은 400 ~ 700nm 파장을 방사하는 고휘도 LED(220)를 사용한다.
- [0073] 센서장치는 관심영역으로 부터의 주위 환경의 휘도 값 및 색온도 값을 검출하는 조도센서, 가속도와 중력 등 충격 감지하는 가속도 및 자이로 센서, 회전정보를 감지하는 지자기센서등으로 구성 될 수 있다.
- [0074] 상기 조도센서(300)는 주위 환경의 휘도 및 색온도를 정확한 물리량으로 검출한다. 종래의 이동통신 단말기용 카메라에서는 사용되는 이미지센서(CCD, CMOS)는 그 크기의 제약으로 인해 검출되는 광신호만을 이용하여 밝기 및 화이트 밸런스를 조절하기 때문에 촬영환경의 정확한 밝기(휘도) 및 색온도를 검출할 수 없어 선명하고 사람의 시감도와 일치하는 이미지를 촬영할 수 없었다. 이에 비해, 본 발명에서는 정확한 밝기값(Lux) 및 색온도(켈빈도)를 별도의 조도센서(15)를 통해 검출할 수 있으므로, 이 검출된 밝기값(Lux) 및 색온도(켈빈도)를 이용하여 보다 선명하고 사람의 시감도와 일치하는 이미지를 촬영할 수 있게 된다.
- [0075] 도 4는 상기 조도센서의 일례를 도시한 상세구성도로서, 도 4와 같이 조도센서는, 촬영환경의 가시광선을 검출하는 가시광선 검출기(310)와, 촬영환경의 적외선을 검출하는 적외선 검출기(320)와, 상기 검출된 촬영환경의

가시광선 및 적외선을 통합 분석하여 촬영환경의 밝기와 색온도를 정확한 물리량으로 변환 출력하는 변환기(330)를 포함하여 구성 될 수 있다. 상기 변환기에서 출력되는 밝기를 나타내는 물리량은 Lux값일 수 있으며, 색온도를 나타내는 물리량은 켈빈도이다.

[0076]

[0077]

상기 가속도 센서는 피사체 관심영역 영상이 촬영 면으로 유입되는 노광 중의 흔들림을 감지하고 계산하여, 계산된 흔들림과 사전에 설정된 보정의 한계를 상호 비교하여, 보정의 한계를 벗어나는 과도한 각도를 계산한다.

[0078]

또 하나의 일 실시 예에서 자이로 센서(400)를 통하여 각속도를 산출하여 흔들림과 사전에 설정된 보정한계를 양적으로 비교하여 과도한 흔들림을 포착한다. 이와 같이 스마트폰에 이미 내장되어 있는 센서를 이용해서 영상의 흔들림을 감지할 경우 처리속도가 빨라지고, 정확해진다.

[0079]

도 5는 상기 가속도 및 자이로센서의 일례를 도시한 상세구성도로서,

[0080]

그림 상에서 마지막 부분의 FilterAngle(440)은 단지 라디안(radian)을 degree로 표현을 다시 하는 것 뿐입니다. 결국 FilterAngle이라는 변수가 최종값으로 필터의 결과입니다. 또한 보상신호(410)는 가속도센서에서 출력된 값을 이용해서 구한 각도입니다. 즉, 가속도 센서의 출력이 아니라 거기서 구한 각도이다.

[0081]

그리고 자이로신호(420)라고 되어있는 부분은 자이로신호를 그대로 넣어둔것이 아니라 자이로 신호에 스케일팩터를 반영해서 각속도(rad/sec)의 결과입니다. 즉, 보상신호는 가속도센서에서 출력된 각도이고, 자이로 신호는 자이로에서 출력된 각속도이다.

[0082]

디지털 카메라와 같이 렌즈 계를 채용한 영상 장비에서 렌즈 왜곡에 의해 발생하는 영상 품질의 저하를 소프트웨어적으로 보상하고, 이때의 결과 영상에 대해 정사영상을 생성하여야 하며, 정사영상 생성을 위해 필요한 정보는 카메라 캘리브레이션을 통해 구해진 초점 거리와 카메라 회전각 정보이다. 이 외에 이미지 센터에 대한 정보도 필요하지만 이미 언급한 대로 이미지 버퍼의 중심으로 간주 하기로 한다. 초점 거리의 경우 카메라 캘리브레이션이 끝난 후에는 변하지 않는 것으로 간주할 수 있지만 사용자의 카메라 조절 상태에 따라 회전각 정보는 항상 변하게 되고, 회전각 정보를 얻기 위한 본 발명의 일 실시예로 사용되는 상기 지자기센서(500)는, 상호 직교하는 X축 및 Y축 플럭스게이트를 구비하며, 각 플럭스게이트로부터 지자기에 대응되는 전기적인 신호를 각각 검출하는 지자기검출모듈, 상기 X축 및 Y축 플럭스게이트로부터 각각 검출된 전기적인 신호를 소정의 X축 및 Y축 출력값으로 변환하여 출력하는 신호처리부, 및 상기 X축 및 Y축 출력값을 각각 소정 범위의 값으로 정규화(normalizing)한 후, 정규화된 출력 값으로부터 회전각을 연산하는 지자기 연산부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0083]

한편, 지자기연산부는 신호처리부에서 출력된 실제 출력값을 소정 범위로 매핑시키는 정규화 과정을 수행하게 된다. 이를 위해, 지자기센서의 제조자는 사전에 수평상태에서 지자기센서를 적어도 1회 이상 회전을 시키면서 X축 및 Y축 플럭스게이트의 출력값을 측정한다. 측정이 완료되면, 측정된 출력값 중 최대값 및 최소값을 선택하여 메모리에 기록하게 된다.

[0084]

지자기연산부는 메모리에 기록된 최대값 및 최소값과, 신호검출부로부터 검출된 X축 및 Y축 출력값을 아래의 수식에 대입하여 정규화를 수행하게 된다.

[0085] 수학적식 1

$$X_n = \frac{(X - X_{bias})}{X_{scale}}, X_{bias} = \frac{(X_{max} + X_{min})}{2}, X_{scale} = \frac{(X_{max} - X_{min})}{2}$$

$$Y_n = \frac{(Y - Y_{bias})}{Y_{scale}}, Y_{bias} = \frac{(Y_{max} + Y_{min})}{2}, Y_{scale} = \frac{(Y_{max} - Y_{min})}{2}$$

[0086]

[0087] 수학적식1에서, X 및 Y는 각각 X축 및 Y축 플럭스게이트의 출력값, Xn 및 Yn는 각각 X 및 Y의 정규화값, Xmax 및 Xmin은 각각 X의 최대값 및 최소값, 그리고, Ymax 및 Ymin은 각각 Y의 최대값 및 최소값을 나타낸다. 지자기연산부는 기 측정되어 메모리에 기록된 Xmax, Xmin, Ymax 및 Ymin 를 수학적식 1에 대입하여 Xbias, Xscale, Ybias, 및 Yscale를 연산한 후, 다시 이를 이용하여 Xn 및 Yn을 연산하게 된다.

[0088] 지자기연산부에서 정규화처리된 X축 및 Y축 출력값 에 따르면, X축 출력값은 cos 함수그래프로 나타나고, Y축 출력값은 sin 함수그래프로 나타난다.

[0089] 지자기연산부는 X축 및 Y축 출력값을 이용하여 회전각을 연산하게 된다. 즉, 회전각 ψ 은 $\tan^{-1}(Y\text{축 출력값} / X\text{축 출력값})$ 으로 표시된다. 도 7에 따르면, Y축 출력값 / X축 출력값으로 표현되는 tan 함수그래프도 도시되고 있다.

[0090] 한편, \tan^{-1} 함수값은 1사분면에서는 0° 내지 90° 범위값을 가지고, 2사분면 및 3사분면에서는 -90° 내지 +90° 범위값을 가지며, 4사분면에서는 -90° 내지 0° 범위값을 가지게 된다. 결과적으로, 0° 내지 360° 의 범위를 전부 표현하기 위하여, 지자기연산부는 다음과 같은 수식에 따라 회전각을 연산하게 된다.

[0091] 수학적식 2

[0092] 1 사분면 : 회전각 = $\tan^{-1}(Y/X)$

[0093] 2 사분면 및 3 사분면 : 회전각 = $180^\circ + \tan^{-1}(Y/X)$

[0094] 4 사분면 : 회전각 = $360^\circ + \tan^{-1}(Y/X)$

[0095] 수학적식 2에서 X 및 Y는 각각 X축 출력값 및 Y축 출력값을 표시한다.

[0096] 지자기연산부에서 연산된 회전각은 제어부로 입력된다. 제어부는 상술한 바와 같이 회전각에 대응되는 정보를 메인메모리로부터 추출한다.

[0097] 한편, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르면, 지자기센서는 자기저항센서 (Magnetic Resistance sensor), 자기임피던스 센서(Magnetic Impedance sensor), 홀 센서(hall sensor) 등의 다양한 센서를 사용하여 회전정도를 측정할 수 있다.

[0098] 상기 렌즈(610)는, 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 적어도 세 개 이상의 렌즈군들이 구비되고, 상기 렌즈 군들 중 적어도 하나의 렌즈군은 비구면 플라스틱 렌즈를 구비하는 것으로 할 수 있다.

[0099] 도 6는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 렌즈 시스템을 개략적으로 도시하는 개념도이다.

[0100] 상기 렌즈 시스템에 외부의 광이 입사하는 방향으로부터, 정의 굴절력을 가진 제 1 렌즈군(611), 정의 굴절력을 가진 제 2 렌즈군(612) 및 부의 굴절력을 가진 제 3 렌즈군(613)인 것으로 할 수 있다.

- [0101] 소형 카메라, 특히 소형 모바일폰 등의 휴대용 모바일 기기에 장착되는 카메라는 소형화에 중점을 두고 있다. 이때 상기 카메라의 소형화에 따라 상기 카메라에 구비되는 렌즈 시스템 역시 소형화될 수밖에 없으며, 상기 렌즈 시스템이 소형화됨에 따라 상기 렌즈 시스템에 입사하는 광의 입사각이 커질 수밖에 없다.
- [0102] 도 7은 본 발명의 원리를 설명하기 위한 광 경로를 개략적으로 도시하는 개념도이다.
- [0103] 이때, 도 7에 도시된 바와 같이, 임의의 피사체(물체)로부터 렌즈 시스템에 입사하는 광은 원뿔과 유사한 형태인 라이트콘(light cone)의 형태로 입사되게 되며, 이 경우 상기 라이트 콘의 중심축 상의 광의 입사각 θ 를 텔레센트릭 각도(615)라 한다. 상기 라이트 콘의 중심축 상의 광의 입사각, 즉 텔레센트릭 각도가 중요한 이유는, 렌즈 시스템에 입사되어 이미지를 결정하는 것은 상기 라이트 콘의 중심축(617) 상의 광이며, 상기 라이트 콘의 중심축 이외의 광은 상기 이미지의 휘도를 결정하는 역할만을 하기 때문이다.
- [0104] 후술하는 바와 같이, 적외선 차단 필터에 입사하는 광의 텔레센트릭 각도의 크기에 따라 상기 적외선 차단 필터에 의해 차단되는 광의 파장이 달라지게 된다. 즉, 적외선 차단 필터에 입사하는 광의 텔레센트릭 각도가 커질수록 투과하는 영역이 좁아진다. 이는 적외선 차단 필터에 수직으로 입사하는 광은 적외선 영역만이 차단되고 가시광선 영역은 모두 투과되지만,
- [0105] 상기 적외선 차단 필터에 입사하는 광의 텔레센트릭 각도가 커질수록 적외선 영역 이외에 적색 부근의 영역도 차단된다는 것을 의미한다.
- [0106] 따라서, 텔레센트릭 각도가 큰 입사광, 즉 상기 렌즈 시스템의 중심축 상에 위치하지 않은 피사체의 이미지는 중심축 상에 위치한 피사체의 이미지에 비해 적색 영역이 적은 것으로 나타나게 되어, 주변부의 이미지가 중심부의 이미지에 비해 청색을 띠게 된다. 그 결과, 중심축 상에 위치한 중심부의 이미지는 상대적으로 적색 계열로, 중심축 상에 위치하지 않은 주변부의 이미지는 상대적으로 청색 계열로 나타나, 이미지가 선명하지 않게 된다는 문제점이 발생하게 된다.
- [0107] 즉, 상술한 바와 같이, 상기 적외선 차단 필터(120)에 입사하는 광의 텔레센트릭 각도(615)가 커짐에 따라 상술한 바와 같은 문제점이 발생하는 바, 따라서 상기 적외선 차단 필터에 입사하는 광의 텔레센트릭 각도가 작게 함으로써 상기와 같은 문제점을 방지할 수 있는 것이다. 적외선 차단 필터에 입사하는 광의 텔레센트릭 각도를 작게 하는 방법으로 렌즈 시스템과 촬상 소자 사이에 상기 적외선 차단 필터가 구비되도록 할 수 있으나, 이 경우에는 백 포컬 렉스가 커져 촬상 장치의 크기를 증가시키고, 또한 촬상 장치의 단가를 상승시킴으로써, 소형화 및 콤팩트화라는 현 추세에 부응하지 못한다는 문제점이 있었다.
- [0108] 따라서 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 적외선 차단 필터(120)가 상기 제 1 렌즈군(611) 전면에서 구비되도록 함으로써, 상기 피사체로부터의 광이 상기 제 1 렌즈군을 통과하면서 광 경로가 변경되고, 그 결과 상기 적외선 차단 필터에 입사할 때의 상기 광의 텔레센트릭 각도가 작아지게 하여, 상기 적외선 차단 필터를 상기 렌즈 시스템과 상기 촬상 소자 사이에 구비되도록 하는 경우의 문제점을 방지하면서도 상술한 바와 같은 이미지의 선명도 저하 현상을 방지할 수 있다. 이때 피사체로부터의 광이 상기 제 1 렌즈군을 통과하면서 광경로가 변경되고, 상기 적외선 차단 필터에 입사할 시의 텔레센트릭 각도가 작아지게 하기 위해서는, 상기 제 1 렌즈군이 정의 굴절력을 갖도록 하는 것이 좋다.
- [0109] 상기 렌즈부는 렌즈, 셔터를 포함하며, 조리개를 더 포함할 수 있다. 상기 렌즈는 전용 디지털 스틸 카메라에 통상적으로 구비되는 줌렌즈(zoom lens), 포커스 렌즈(focus lens) 등을 포함할 수 있다. 상기 셔터는 전자식 또는 기계식 셔터를 모두 포함할 수 있다. 본 발명에 따른 카메라는 전용 디지털 스틸 카메라와 같이 렌즈를 통해 입사되는 빛의 양을 조절하는 조리개를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 렌즈부는 상기 줌렌즈, 포커스 렌즈

를 구동하기 위한 렌즈 구동회로와, 상기 셔터를 구동하기 위한 셔터 구동회로 및 상기 조리개를 구동하기 위한 조리개 구동회로를 포함할 수 있다.

[0110] 본 발명의 일 실시형태에 따른 카메라는 주로 이동통신 단말기에 사용되므로 사용자의 휴대성을 개선하기 위해 상기 렌즈부는 단순하게 구현되는 것이 바람직하다. 즉 상기 줌렌즈, 줌렌즈 구동회로, 조리개 구동회로 등을 삭제하여, 카메라에서 줌기능을 제거하고 상기 조리개가 고정된 조리개 개폐량을 갖도록 할 수 있다. 조리개 개폐량이 고정된 조리개가 사용되는 경우, 셔터의 속도를 조절하여 입사되는 빛의 양을 조절할 수 있다. 하지만 필요에 따라서 상기 렌즈부를 디지털 스틸 비디오 카메라에 구비되는 통상의 렌즈부와 같이 줌렌즈, 포커스 렌즈 및 조리개와 그 구동회로를 모두 또는 선택적으로 포함시켜 구현할 수도 있다.

[0111] 상기 이미지센서(650)는, 상기 렌즈부를 통과한 피사체의 이미지(광신호)를 검출하여 촬상된 이미지를 담은 전기신호(촬상이미지신호)로 변환 출력한다. 가시광선 영역(약400~700nm)과 근적외선 영역(약 700~1000nm)으로 감광하는 이미지 센서를 구성하는 CCD(Charge Coupled Device) 또는 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)센서로 구성된다. 상기 센서는 렌즈로부터 입력되는 광학상을 광전 변환함으로써 디지털 신호를 생성하여 출력한다.

[0112] 상기 제어부(700)는, 상기 이미지 센서(650)에서 변환된 전기신호의 노이즈를 제거하고 이득을 조절하여 디지털 이미지 신호로 변환하는 이미지신호처리기(ISP:710); 및 상기 조도센서(300)에서 검출된 휘도값 및 색온도값에 따라 LED 조명장치(200)를 제어하여 상기 디지털이미지 신호의 밝기 및 화이트 밸런스를 조절하고, 상기 밝기 및 화이트 밸런스가 조절된 디지털 이미지 신호를 소정 표준에 따른 표준화상신호로 변환하며, 상기 표준화상신호를 저장하기 위해 압축하고, 압축된 표준화상신호를 표시할 수 있도록 복원하는 디지털신호처리기(DSP:750)를 포함할 수 있다.

[0113] 도 8은 상기 제어부(700)의 개념도이다.

[0114] 도 9은 상기 제어부의 일례를 보다 상세하게 도시한 구성도이다.

[0115] 상기 표시부(800)는, 상기 제어부를 에서 처리된 이미지를 시각적으로 표시하는 LCD부를 더 포함하는 것이 바람직하며, 이 실시형태에서 표시부는 상기 조도 센서에서 검출된 주위환경의 휘도값에 따라 상기 LCD부의 백라이트 밝기를 조정할 수 있다.

[0116] 상기 데이터 처리부(900)는,

[0117] 영상획득부로부터 처리되어 획득된 영상과 출력정보를 이용하여 손떨림, 회전, 주위환경의 휘도값 변화 등으로 인한 왜곡된 영상을 홍채진단 및 인식에 적합한 영상으로 보정하는 것이 바람직하다.

[0118] 본 발명의 제 1 실시예에 따르면, 본 발명의 보상방법은, 촬상이미지를 소단위영역으로 분할하고 이들 소단위영역을 묶어 중앙영역과 에지영역으로 이루어지는 중단위영역으로 재규정하는 이미지영역분할단계(S101)와, 상기 각 소단위영역마다 신호를 샘플링하는 데이터샘플링단계(S102)와, 샘플링된 신호를 밝기값, 색상값과 샤프니스값으로 분리하는 단계(S103)와, 밝기값을 보상하는 밝기보상단계(S107)와 색상값을 보상하는 색상보상단계(S108)로 이루어진 데이터보상단계(S104)와, 상기 데이터보상단계를 거친 보상데이터의 샤프니스값을 보상하는 샤프니스보상단계(S105)와, 상기 샤프니스보상단계를 통해 보상된 밝기값과 색상값을 먹스하여 휴대폰의 액정장치로 전송하는 먹스단계(S106)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [0119] 본 발명의 제 2 실시예에 따르면, 본 발명의 보상방법은, 제 1 실시예에 있어서, 상기 밝기보상단계(S107)는 중앙영역의 신호를 평균하여 밝기평균값을 연산하는 밝기평균값연산단계(S121)와, 에지영역의 밝기값 $Y(n)$ 과 밝기평균값 Y_a 의 차이값을 연산하는 차이값 연산단계(S122)와, 상기 차이값이 커짐에 따라 밝기이득 $G_y(n)$ 을 줄여가는 밝기이득 결정단계(S123)와, 상기 차이값에 밝기이득 $G_y(n)$ 을 곱하여 밝기보상값 $Y_c(n)$ 을 연산하는 보상값 연산단계(S124)로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0120] 본 발명의 제 3 실시예에 따르면, 본 발명의 보상방법은, 제 1 실시예에 있어서, 상기 밝기보상단계는 중앙영역의 신호를 평균하여 밝기평균값 Y_a 을 연산하는 평균값연산단계(S121)와, 에지영역의 밝기값 $Y(n)$ 과 밝기평균값 Y_a 의 차이값을 연산하는 차이값 연산단계와, 상기 차이값이 커짐에 따라 밝기이득 $G_y(n)$ 을 증가하는 이득 결정단계와, 상기 밝기성분 $Y(n)$ 에 밝기이득 $G_y(n)$ 을 곱하여 밝기보상값 $Y_c(n)$ 을 연산하는 보상값 연산단계로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0121] 본 발명의 일제 4 실시예에 따르면, 본 발명의 보상방법은, 제 1 실시예 내지 제 2 실시예에 있어서, 상기 색상보상단계는 에지영역의 색상값 $U(n), V(n)$ 에 소정의 색상이득 $G_{uv}(n)$ 을 곱하여 색상보상값을 연산하는 것을 특징으로 한다.
- [0122] 본 발명의 제 5 실시예에 따르면, 본 발명의 보상방법은, 제 4 실시예에 있어서, 상기 샤프니스보상단계는 에지영역의 샤프니스값을 중앙영역의 소단위영역중 그 에지영역에 가장 근접한 것의 샤프니스값으로 대체하는 것을 특징으로 한다.
- [0123] 본 발명의 제 6 실시예에 따르면, 본 발명의 보상방법은, 제 5 실시예에 있어서, 상기 이미지영역분할단계는 촬상이미지를 총 16개의 소단위 영역으로 분할하고 중앙의 4개의 소단위영역을 묶어 1개의 중앙영역으로 그리고 각 에지의 3개의 소단위영역을 묶어 4개의 에지영역으로 하는 중단위영역으로 재규정하는 것을 특징으로 한다.
- [0124] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 신호보상방법의 블록도이고,
- [0125] 도 11은 본 발명에 따른 신호보상을 위해 촬상된 이미지를 영역별로 분할규정한 화면의 일예이다.
- [0126] 본 발명의 신호보상방법은 이미지영역분할단계, 데이터샘플링단계, 데이터분리단계, 데이터보상단계와, 샤프니스보상단계, 데이터믹싱단계로 이루어진다.
- [0127] 상기 이미지영역분할단계는 촬상된 이미지영역 R 을 소단위영역($SR_1, SR_2, SR_3, \dots, SR_n$)으로 분할하고 이들 소단위영역을 묶어 중앙영역 CR 과 에지영역 ER 로 이루어지는 중단위영역(MR)으로 재규정하는 단계이다. 이와 같이 이미지영역을 분할하는 것은 왜곡현상이 촬상이미지의 에지영역 ER 에서 집중적으로 발생하므로 왜곡현상이 적은 중앙영역의 데이터를 기준으로 에지영역의 데이터값을 보상하기 위함이다. 도 11에 도시된 바에 의하면, 이미지영역 R 을 총 16개의 소단위영역 $SR_1, SR_2, \dots, SR_{16}$ 으로 규정하고, 4개의 소단위영역 $SR_6, SR_7, SR_{10}, SR_{11}$ 을 묶어 중앙영역 CR 으로 그리고 SR_1, SR_2, SR_5 를 에지영역 ER_1 로, SR_3, SR_4, SR_8 을 에지영역 ER_2 로, SR_9, SR_{13}, SR_{14} 를 에지영역 ER_3 로, $SR_{12}, SR_{15}, SR_{16}$ 을 에지영역 ER_4 로 하는 에지영역으로 이루어진 중단위영역으로 분할규정한다.
- [0128] 상기 데이터샘플링단계는 소정의 규칙에 따라 각 소단위영역마다 신호를 샘플링하는 단계이다.
- [0129] 상기 데이터분리단계는 샘플링단계로부터 측정된 신호에서 소정의 프로그램을 이용해 밝기값 $Y(n)$, 색상값 $U(n), V(n)$, 샤프니스값 $S(n)$ 을 분리하는 단계이다.

- [0130] 상기 데이터보상단계는 밝기보상단계와 색상보상단계로 이루어지며, 상기 밝기보상단계는 평균값연산단계, 차이값연산단계, 이득 결정단계와 보상값연산단계로 이루어진다.
- [0131] 도 12은 본 발명의 일실시예에 따른 데이터보상단계의 블록도이다,
- [0132] 밝기보상단계(S121)에 대하여 설명하면, 상기 밝기평균값연산단계는 중앙영역의 밝기값 $Y(n)$ 의 밝기평균값 Y_a 을 연산하는 단계이다. 예컨대, 앞서 본 16개의 소단위영역으로 분할하는 경우에는, 소단위영역 SR6, SR7, SR10, SR11의 각각의 밝기값 $Y(6), Y(7), Y(10), Y(11)$ 을 구하고, 이들의 밝기평균값 $Y_a = (Y(6) + Y(7) + Y(10) + Y(11)) / 4$ 을 구한다.
- [0133] 상기 차이값연산단계(S122)는 중앙영역의 상기 밝기평균값 Y_a 과 에지영역의 각각의 소단위영역의 밝기값 $Y(n)$ 의 차이값을 구하는 단계이다. 이와 같이 차이 값을 연산하는 것은 밝기성분을 보상하기 위한 이득을 결정하기 위함이다.
- [0134] 상기 이득결정단계(S123)는 여러가지 방식으로 구현될 수 있지만 기본적으로는 에지영역의 밝기값 $Y(n)$ 이 중앙영역의 밝기평균값 Y_a 보다 작다면 에지영역의 밝기값 $Y(n)$ 을 보상시 필연적으로 발생하는 노이즈 문제를 최소화시키는 범위내에서 밝기평균값 Y_a 에 근접하도록 이득을 결정하게 되는데, 앞서 본 밝기값을 보상하기 위하여 상기 차이값이 커질수록 밝기이득 $G_y(n)$ 을 줄여가는 방식으로 밝기이득을 결정할 수 있다. 차이값이 커질수록 밝기이득 $G_y(n)$ 을 줄여가는 방식을 설명하면 다음과 같다.
- [0135] $Y_a - Y(n) \geq 10$ 고 $Y_a - Y(n) < 20$, $G_y(n) = 2.2$ (차이값이 10이상20미만인 경우, 밝기이득:2.2)
- [0136] $Y_a - Y(n) \geq 20$ 고 $Y_a - Y(n) < 30$, $G_y(n) = 1.5$ (차이값이 20이상30미만인 경우, 밝기이득:1.5)
- [0137] $Y_a - Y(n) \geq 30$ 고 $Y_a - Y(n) < 40$, $G_y(n) = 1.1$ (차이값이 30이상40미만인 경우, 밝기이득:1.1)
- [0138] $Y_a - Y(n) \geq 40$ 고 $Y_a - Y(n) < 50$, $G_y(n) = 0.9$ (차이값이 40이상50미만인 경우, 밝기이득:0.9)
- [0139] 상기 보상밝기값연산단계(S124)는 에지영역의 밝기값 $Y(n)$ 을 앞서 본 과정에 의해 결정된 이득으로 보상하는 단계인데,
- [0140] 상기 차이값에 밝기이득 $G_y(n)$ 을 곱하여 보상밝기값 $Y_c(n)$ 을 결정한다($Y_c(n) = (Y_a - Y(n)) \times G_y(n)$).
- [0141] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 밝기이득 $G_y(n)$ 을 차이값이 커질수록 증가시키는 방식으로 결정할 수도 있는데, 이와 같은 방식을 취할 경우에는 보상밝기값을 차이값이 아니라 에지영역의 해당 밝기값 $Y(n)$ 에 밝기이득 $G_y(n)$ 을 직접 곱하여 보상한다($Y_c(n) = Y(n) \times G_y(n)$).
- [0142] 상기 색상보상단계는 에지영역의 색상값 $U(n), V(n)$ 에 소정의 색상이득 $G_{uv}(n)$ 을 곱하여 보상색상값 $U_c(n), V_c(n)$ 을 연산하는데 마이크로렌즈와 컬러 필터공정으로 야기되는 신호의 크로스 토크를 이득으로 보상하는 것이다.
- [0143] 상기 샤프니스보정단계는, 데이터보상단계를 거친 보상밝기값 $Y_c(n)$ 과, 보상색상값 $U_c(n), V_c(n)$ 은 보상과 함께 노이즈도 함께 증가하게 되므로 이와 같은 노이즈에 대해서는 샤프니스보정을 행하게 된다. 샤프니스보정은 공지된 다양한 방식으로 구현될 수 있지만, 바람직하게는 에지영역의 소단위영역의 샤프니스값 $S(n)$ 을 해당 에지영역에 가장 가까운 중앙영역의 소단위영역의 샤프니스값으로 대체한다. 이미지영역을 16개로 분할하는 경우를 예를 들면, 에지영역 ER1의 소단위영역 SR1, SR2, SR5의 샤프니스값 $S(1), S(2), S(5)$ 을 중앙영역 CR의 소단위영역 SR6의 샤프니스값 $S(6)$ 값으로 대체하고, 에지영역 ER2의 소단위영역 SR3, SR4, SR8의 샤프니스값 $S(3), S(4), S(8)$ 을 중앙영역 CR의 소단위영역 SR7의 샤프니스값 $S(7)$ 값으로 대체하며, 에지영역 ER3의 소단위영역 SR9, SR13, SR14의 샤프니스값 $S(9), S(13), S(14)$ 을 중앙영역 CR의 소단위영역 SR10의 샤프니스값 $S(10)$ 값으로 대체하고, 에지영역 ER4의 소단위영역 SR12, SR15, SR16의 샤프니스값 $S(12), S(15), S(16)$ 을 중앙영역 CR의 소단위영역 SR11의 샤프니스값 $S(11)$ 값으로 대체한다.
- [0144] 상기 믹스단계는 상기 샤프니스보상단계를 통해 보상된 보상밝기값과 보상색상값을 믹스(MUX)하여 휴대폰의 액

정장치로 전송하는 단계이다.

- [0145] 본 발명에 따른 오토 포커싱 방법은
- [0146] 피사체의 거리를 이미지 자체만을 가지고 컴퓨터 분석을 통하여 결정한다. 카메라는 실제로 화면상에 표시된 피사체의 관심영역(양쪽 눈, 즉 양안)을 조준하여 내부에 위치시킬 피사체의 구도(직사각형 테두리)와 동일한 정보를 통해 . 즉, 카메라는 렌즈를 통해 결상된 상을 촬상 소자에 맺히도록 하고, 촬상 소자의 픽셀의 조각들을 보고 인접한 픽셀들 가운데 강도의 차이점을 본다. 만약 배경이 포커스에서 벗어나 있으면 픽셀들은 매우 비슷한 강도를 갖게 되고, 배경이 포커스에 일치하면 인접한 픽셀들 사이에서 강도의 차이가 크게 된다. 결국 오토 포커스는 인접한 픽셀들 사이에서 강도의 차이가 가장 많은 지점(렌즈의 위치)을 찾는 것이다.
- [0147] 오토포커스 카메라장치가 부착된 무선통신장치(휴대폰, 스마트폰, PDA등)의 터치스크린을 N개의 서브 화면으로 분할하고 분할한 서브 화면에 대한 화면상의 좌표 영역 정보(서브 화면 영역)와 이 서브 화면 영역에 대응된 측정 정보를 저장한 상태에서, 촬영자에 의한 촬영 모드 설정에 따라 초기 설정된 오토 포커스를 수행하여 피사체를 터치스크린 상에 표시하는 제1 단계, 양안과 얼굴이 조준되어 위치될 수 있도록 직사각형의 윈도우를 설정하여 표시하는 2단계(S131), 양안과 얼굴이 조준되어 직사각형 윈도우에 위치되었을 때 직사각형 부분의 화면상의 좌표를 산출하는 제3단계(S132), 상기 산출한 화면상의 좌표를 포함하는 상기 서브 화면 영역을 파악하는 제4 단계(S133), 및 상기 서브 화면 영역에 대응하는 상기 측정거리 정보에 따라 오토 포커스를 수행하는 제5 단계를 포함하는 미리 정해진 촬영거리내의 화면에 대한 오토 포커싱 위치 변경 방법을 제공한다.
- [0148] 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 서브 화면 영역에 대응하는 피사체까지의 측정거리 정보에 따라 오토 포커싱을 수행하는 단계별 순서를 보여주는 실시예도이다.
- [0149] 상기 측정거리 정보는 상기 서브 화면의 중심 픽셀 좌표이며, 그에 따라 상기 제5 단계는 상기 서브 화면의 중심 픽셀을 기준으로 도 12와 같이 인접한 픽셀들 사이에서의 강도 차이를 측정하여 오토 포커싱을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0150] 오토포커스는 서브 화면의 중심 좌표에 대응하는 픽셀(이하, '중심셀'이라 함)을 기준으로 주변 픽셀들 간의 강도 차이를 측정하여 오토포커싱을 수행한다.
- [0151] 도 14는 본 발명의 제1실시 예에 따른 움직이는 피사체에 대한 오토 포커싱 위치 변경 방법을 보인 순서도이다.
- [0152] 오토포커스 카메라장치가 촬영자에 의해 카메라 모드(즉, 촬영 모드)로 설정되면(S142), 제어 부는 렌즈부에 의해 결상된 피사체의 상을 터치스크린에 표시하고(S143) 측정거리부를 제어하여 설정된 기준에 따라 오토포커싱을 수행한다.
- [0153] 그러면 촬영자는 터치스크린을 통해 피사체의 상을 보고 카메라를 이리 저리 움직여 촬영하고자 하는 피사체 구도를 설정한다.
- [0154] 좌표 산출 부는 터치스크린에서 반응 신호가 발생한 부분의 좌표를 산출(S144)하여 제어부에 제공하고, 제어 부는 좌표 산출부에서 제공받은 좌표를 저장부에 저장된 서브 화면별 영역과 비교하여(S145) 촬영자가 미리 설정한 사각형 서브 화면을 판단한다.
- [0155] 제어 부는 촬영자가 미리 설정한 피사체 구도 안에 들어오면, 이 서브 화면에 매칭 되어 저장된 측정거리이동정보를 저장부로부터 찾아 측정거리부에 제공하여 해당 서브 화면에 대응한 측정거리를 지시하고 그 응답으로 측정거리부로부터 측정 거리 값을 제공받는다.(S146)
- [0156] 제어 부는 해당 서브 화면에 대응한 측정 거리 값을 파악하면 측정 거리 값에 따른 오토 포커싱을 위해 오토 포

커스부에 중심 픽셀 좌표를 제공하여 오토포커스의 수행을 지시한다. 이에 오토포커스 부는 수신한 중심 픽셀 좌표에 해당하는 화면의 픽셀을 파악하고, 이 중심 픽셀 및 이의 주변 픽셀들 간의 신호 강도 차이를 확인한다.(S147) 그런 다음 오토포커스 부는 렌즈구동부의 동작을 제어하고, 이에 렌즈 구동 부는 렌즈 부를 이루는 렌즈들을 이동시켜 픽셀들 간에 가장 큰 강도 차이를 보이는 지점을 찾는 오토포커스를 수행한다.(S148)

[0157] 이러한 오토포커싱에 의해 렌즈부에 입사된 광은 해당 서브 화면의 측정거리 값에 따라 상이 결상되는데, 이때 결상된 상은 촬영자가 미리 설정한 서브 영역이 가장 선명하게 나타난다. 결국, 촬영자는 피사체가 관심영역이 가장 선명한 화상을 터치스크린을 통해 확인하고 촬영할 수 있게 된다.

[0158] 상기와 같이 렌즈 왜곡에 의한 영상을 소프트웨어적으로 보정하는

[0159] 방법은 다음과 같은 과정을 포함한다.

[0160]

[0161] 3차원 공간상에 놓여 있는 평면상의 임의의 점을 X라고 하자. 카메라 회전이 없는 경우에 X는 이미지 상에 perspective 변환(transform)에 의해 다음과 같이 표현된다.

[0162] $x = PX$ 수학식 3

[0163] 여기서, P는 perspective 변환 행렬(matrix)이며, 이제 카메라 회전 R을 고려하면 다음 수학식 21과 같이 바뀐다.

[0164] $x' = PRX$ 수학식 4

[0165] 그리고 수학식 3 및 4로부터

[0166] $x' = PRP^{-1}x$ 수학식 5

[0167] 이 때 회전 행렬 R은 카메라 좌표계가 회전한 것으로 생각하여 다음과 같이 표현된다.

[0168] 수학식 6

[0169]
$$R = R_x R_y R_z = \begin{bmatrix} \cos \theta_x & \sin \theta_x & 0 \\ -\sin \theta_x & \cos \theta_x & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \theta_y & 0 & -\sin \theta_y \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \theta_y & 0 & \cos \theta_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta_z & \sin \theta_z \\ 0 & -\sin \theta_z & \cos \theta_z \end{bmatrix}$$

[0170] 상기 수학식 6의 각도 값은 카메라 캘리브레이션을 통해 얻게 되는 카메라 회전량과 같으나 회전 방향은 반대를 가리키고 있다. 즉, 기준 좌표계는 평면상에 위치하고 있다고 생각한다. 실제 연산 과정에서 다루게 되는 것은 이미지 픽셀 좌표계이므로 수학식 5만으로 정사영상을 만들어 낼 수가 없다. 이것은 수학식 5에서 x에 PRP-1가 곱해지면서 x'의 세 번째 원소가 '1'이 아니기 때문이다. 즉, 수학식 5를 통해 호모지니어스(homogeneous) 좌표계로 표현된 것을 다시 이미지 좌표계로 표현해야 한다. 이것은 "A"로 나타낸 affine 변환을 통해 해결할 수 있다.

[0171] 호모지니어스(Homogeneous) 좌표계(S152)에서 이미지 픽셀 좌표계로 표현하기 위해서는 두 좌표계간의 스케일

(scale)을 결정해야 하는데, 일차적으로는 이미지 크기에 대응하는 호모지니어스(homeogeneous) 좌표값을 이용하여 변환 행렬을 구할 수 있다.

[0172] $x'' = Ax'$ 수학식 7

[0173] 이상의 결과를 정리하면,

[0174] $x'' = A(PRP^{-1})x'$ 수학식 8

[0175] 정사영상(ortho-image)(S153)를 얻기 위해서는 정사영상의 픽셀 좌표 값으로부터 여기에 해당하는 perspective 이미지 (렌즈 왜곡된 카메라 영상)의 픽셀 좌표값에서의 그레이(gray)(혹은 컬러)값을 읽어오는 역공간 매핑 (inverse spatial mapping)이 유리하므로 아래의 수학식 9을 공간 매핑 함수로 사용하도록 한다.

[0176] $x = (PR^{-1}P^{-1})A^{-1}x''$ 수학식 9

[0177] 실제로 정사영상을 얻는 과정에서는 상기 수학식 9에 표현된 "A" 를 구하는 절차에서 어떤 지점에서의 네 점을 사용하느냐에 따라 최종 영상의 스케일을 결정하도록 한다. 즉, 도 15의 오른쪽에 나타난 정사 영상의 네 모서리에 대응되는 a2, b2, c2, d2 점을 적당히 조절함으로써 스케일을 결정할 수 있고, 이 값을 이용하여 현재 카메라 이미지(perspective 이미지:S151)에서 어떤 영역을 왜곡 보정할 것인지를 결정하게 된다.

[0178] 도 15은 현재 카메라 이미지(perspective 이미지)에서 스케일에 따라 어떤 영역을 왜곡 보정할 것인지를 결정하는 과정을 도시한 것이다.

[0179] 예를 들어, 도 15에서 a1, b1, c1, d1을 선택하는 경우에는 perspective 이미지(S151)의 내용 전체에 대해 왜곡 보정이 가능하지만 역공간 워핑(inverse spatial warping)과정에서 대응되는 영역이 없는 부분이 발생하게 된다

[0180] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 디지털 카메라와 같이 렌즈 계를 채용한 영상 장비에서 렌즈 왜곡에 의해 발생하는 영상 품질의 저하를 소프트웨어적으로 보상하고, 이때의 결과 영상에 대해 정사영상을 생성하는 것으로서 렌즈계의 정보나 외부 장치에 의존하지 않으면서 영상만을 이용하여 자동으로 왜곡 보정을 실시할 수 있으므로 일반 디지털 카메라에서 제공되는 정지 영상뿐만 아니라 동일한 카메라로 촬영된 동영상에도 적용이 가능하다. 또한, 줌렌즈나 가변 초점 렌즈를 적용하는 경우에 각 렌즈 위치에 대한 렌즈 왜곡 변수를 캘리브레이션을 통해 구할 수 있고, 이 때 구해진 렌즈 왜곡 변수를 비휘발성 메모리나 룩업 테이블(Look-Up Table)에 저장하는 식으로 대처 가능하며 임의의 렌즈 위치에서 왜곡 변수는 이미 알려진 값의 보간(interpolation)을 통해 해결 가능하다.

[0181] 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되지 않으며, 후술되는 특허청구의 범위 및 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

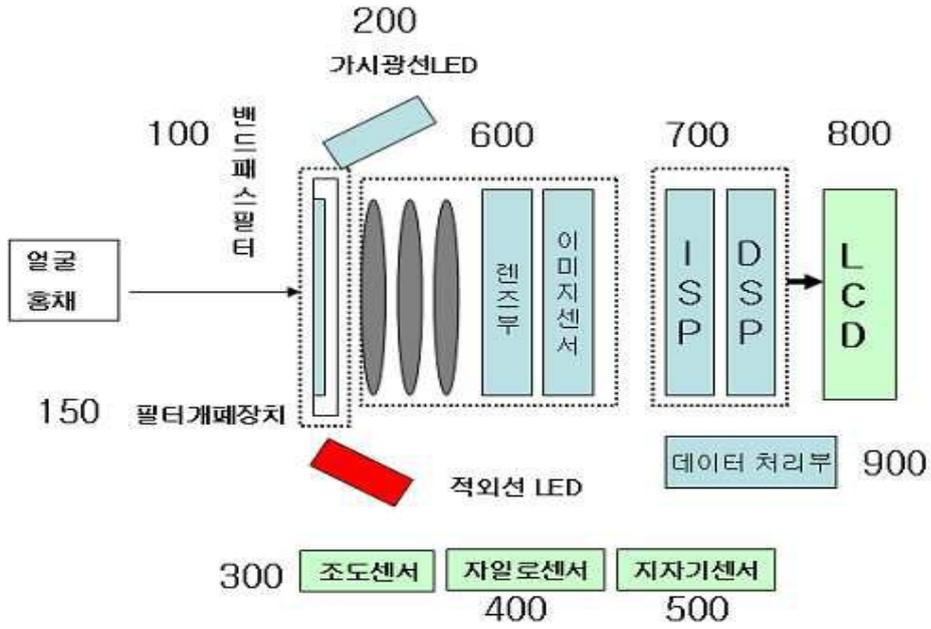
[0182] P: perspective 변환 행렬(matrix)

R: 카메라 회전행렬

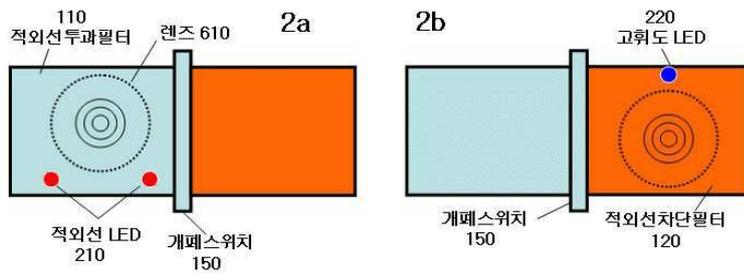
A: affine 변환

도면

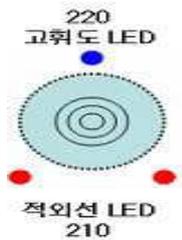
도면1



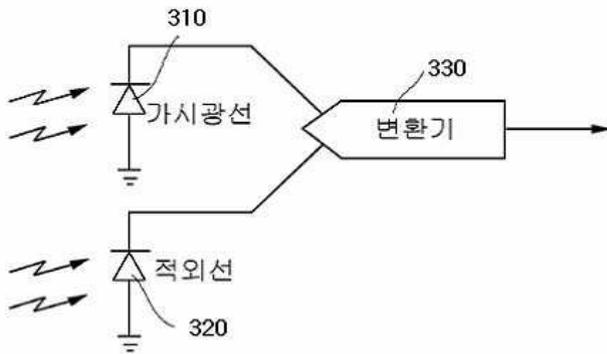
도면2



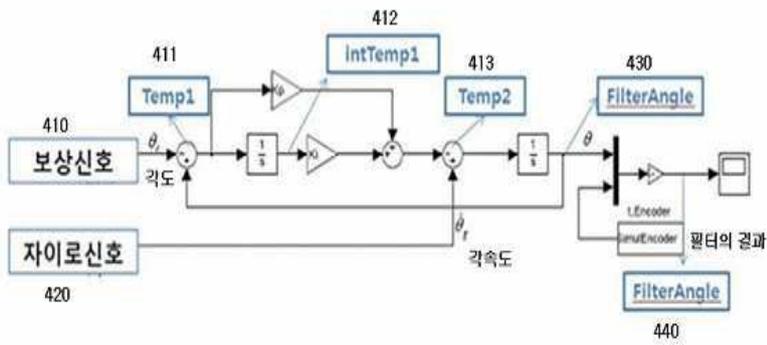
도면3



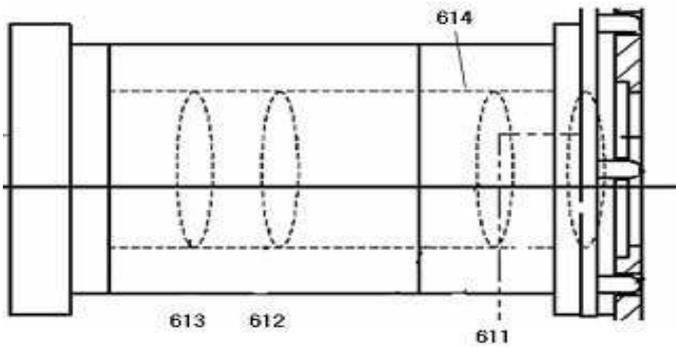
도면4



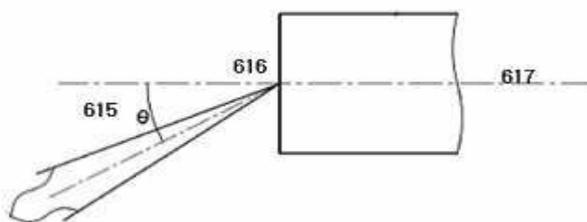
도면5



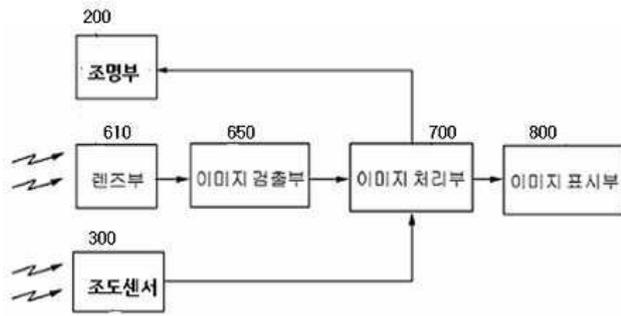
도면6



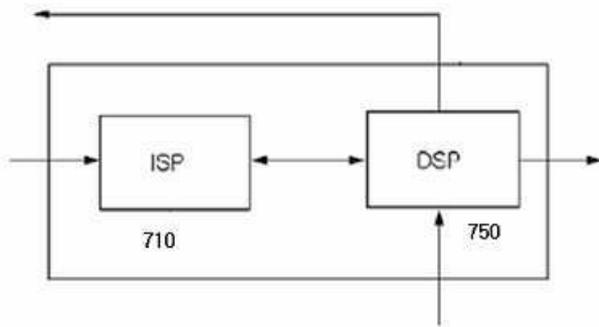
도면7



도면8



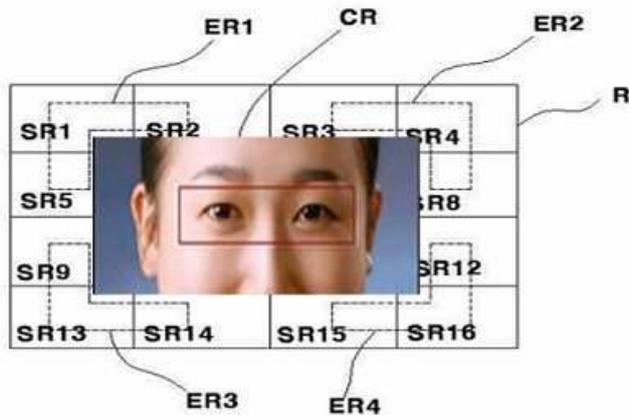
도면9



도면10



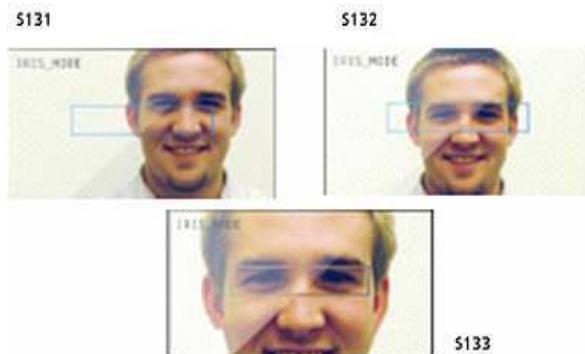
도면11



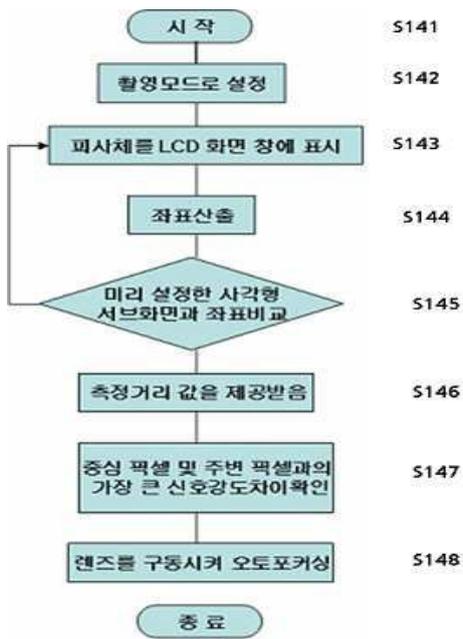
도면12



도면13



도면14



도면15

