



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월20일
(11) 등록번호 10-1030652
(24) 등록일자 2011년04월14일

(51) Int. Cl.

G06K 9/00 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0127575

(22) 출원일자 2008년12월16일

심사청구일자 2008년12월16일

(65) 공개번호 10-2010-0069028

(43) 공개일자 2010년06월24일

(56) 선행기술조사문헌

JP2008217355 A

WO2008016724 A2

(73) 특허권자

아이리텍 잉크

미국, 캘리포니아 95134, 산 호세, 3003 엔 퍼스트 스트리트 슈트 255

(72) 발명자

최형인

서울 송파구 방이동 대림가락아파트 7동 601호

김대훈

서울 강남구 대치동 316 은마APT 18동 1012호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이상목

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 장기정

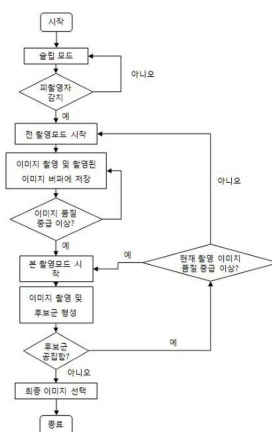
(54) 홍채인식을 위한 고품질 아이이미지의 획득장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 아이 이미지(eye image) 획득을 위한 카메라의 모드를 전 촬영모드와 본 촬영모드로 구분하고, 전 촬영모드에서는 홍채 인식의 관점에서 일정 품질등급이상의 이미지가 획득될 수 있는지를 판단하여 본 촬영모드로 전환하여 홍채를 촬영 획득하여 고품질의 아이이미지 획득을 위한 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적 및 효과가 있다.

본 발명은 고품질의 아이이미지 획득을 위하여 아이 이미지 획득을 위한 카메라의 모드를 전 촬영모드와 본 촬영모드로 구분하고, 전 촬영모드에서 획득한 아이이미지들의 품질을 측정하기 위하여 눈의 캡처 정도, 실제 눈, 선명도, 명암비, 노이즈 레벨, 렌즈를 바라보는 얼굴각도, 눈에서 동공의 위치 및 홍채를 가리는 정도 등을 각각 설정 저장된 기준품질조건과 비교하여 이를 만족하면 본 촬영모드로 전환하는 단계를 거치며, 본 촬영모드에서 다수의 아이이미지를 촬영하여 미리 설정된 본 촬영모드의 종료조건을 만족하면 본 촬영모드가 종료되며, 저장된 다수의 이미지들에 대하여 후보군을 형성하는 단계를 거치고, 후보군이 형성되지 아니하면 다시 설정 저장된 기준품질조건과 비교하여 만족하는지 여부를 판단하여 촬영 또는 전 촬영모드로 돌아가는 단계를 거치며, 후보군이 형성되면 후보군 중에 최종이미지를 선택하는 단계를 거쳐서 아이이미지를 획득하도록 구성되어 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이성진

서울 노원구 상계9동 685번지 보람아파트 102동
805호

문환표

경기도 안양시 동안구 귀인동 현대홈타운아파트
204동 704호

권성화

경기 부천시 오정구 원종1동 292-16 4층

백승민

서울 동작구 노량진1동 신동아아파트 706-405호

손정교

서울 관악구 신림동 127-16

특허청구의 범위

청구항 1

카메라, 렌즈, 주연산부, 버퍼 및 촬영가이드부를 구비하고 아이이미지를 획득하는 방법에 있어서,
 아이이미지 획득을 위하여 아이 이미지 획득을 위한 카메라의 모드를 전 촬영모드와 본 촬영모드로 구분하고,
 전 촬영모드에서 카메라로 하나 또는 두 개 이상의 아이이미지를 획득하여 버퍼에 저장하는 단계;
 본 촬영모드의 종료를 위한 기준을 설정 저장하는 단계;
 전 촬영모드에서 카메라로 획득하여 버퍼에 저장한 하나 또는 두 개 이상의 아이이미지에 대하여 아이이미지 품질을 측정하고, 측정된 아이이미지 품질과 메모리에 설정 저장된 기준품질조건과 비교하여 기준품질조건을 만족하면 본 촬영모드로 전환하는 단계;
 본 촬영모드에서 카메라로 하나 또는 두 개 이상의 아이이미지를 버퍼에 촬영 저장하는 단계;
 상기 본 촬영모드의 종료를 위한 기준에 의하여 본 촬영모드를 종료하는 단계; 및
 본 촬영모드에서 저장된 아이이미지들 중에서 하나 또는 두 개 이상의 최종아이이미지를 선택하는 단계로 구성된 아이이미지 획득방법.

청구항 2

청구항1에 있어서,
 상기 본 촬영모드에서 버퍼에 저장된 아이이미지들 중에서 하나 또는 두 개 이상의 최종아이이미지를 선택하는 단계는 저장된 아이이미지 중에서 설정 저장된 기준품질조건을 만족하는 아이이미지후보군을 형성하고 이들 중에서 하나 또는 두 개 이상의 최종아이이미지를 선택하며, 상기 아이이미지후보군이 형성되지 아니하면 본 촬영모드 또는 전 촬영모드로 되돌아가는 단계를 더 구비한 아이이미지 획득방법.

청구항 3

청구항1에 있어서,
 본 촬영모드 종료를 위한 설정 기준은 본 촬영모드의 시간 간격이거나 본 촬영모드 동안 촬영될 아이이미지 개수이거나 미리 설정 저장해 둔 기준품질조건을 만족하는 아이이미지의 개수인 것을 특징으로 하는 아이이미지 획득방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,
 상기 메모리에 설정 저장된 기준품질조건과 관련된 아이이미지 품질은 눈의 캡처 정도 또는 눈의 실제성 정도를 포함하고, 일반 이미지에 적용되는 품질은 선명도, 노이즈 정도, 명암비 중에서 하나 이상을 선택 포함하며, 아이이미지에 특수하게 적용되는 품질은 피촬영자의 렌즈를 바라보는 각도, 홍채를 가리는 정도, 눈에서의 동공 위치, 홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 선명도, 홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 명암비, 홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 노이즈 정도 중 하나 이상을 선택 포함하는 것을 특징으로 하는 아이이미지 획득방법.

청구항 6

청구항 1, 청구항 2, 청구항 3 및 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,
 본 촬영모드에서 카메라로 하나 또는 두 개 이상의 아이이미지를 버퍼에 촬영 저장하는 단계에서는 본 촬영모드로 전환한 순간 촬영가이드에 의해 모드의 전환이 일어났음을 알리는 신호가 피촬영자에게 보내진 후에, 특별한 지시 없이 계속 이미지를 촬영하는 구성, 카메라의 지시에 따라 피촬영자가 움직이는 동안 이미지를 촬영하는 구성 및 피촬영자가 고정된 상태에서 카메라의 렌즈를 앞뒤로 움직여 이미지를 촬영하는 구성 중에서 하나를 선

택하여 이미지 촬영이 이루어지는 것을 특징으로 하는 아이이미지 획득방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 본 촬영모드로 전환하기 위한 아이이미지에 대한 품질 등급 결정은 각 품질 측정 항목을 종합적으로 반영한 종합품질도를 수치로 구하여, 미리 설정 저장해 둔 기준품질조건과 비교하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 아이이미지 획득방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 종합품질도는 각 품질 측정 항목을 수치화하여 얻어지며, 눈의 캡처 정도를 수치화하여 얻은 값을 A1이라 하고, 이에 대한 가중치를 w1이라 하며, 눈의 실제성을 수치화하여 얻은 값을 A2이라 하고, 이에 대한 가중치를 w2이라 하며, 이미지의 선명도를 수치화하여 얻은 값을 B1이라 하고, 이에 대한 가중치를 w3이라 하며, 아이이미지의 명암비를 수치화하여 얻은 값을 B2라 하고, 이에 대한 가중치를 w4이라 하며, 아이이미지의 노이즈 레벨을 수치화하여 얻은 값을 B3이라 하고, 이에 대한 가중치를 w5이라 하며, 렌즈를 바라보는 얼굴 각도 적합도를 수치화하여 얻은 값을 C1이라 하고, 이에 대한 가중치를 w6이라 하며, 눈에서의 동공 위치 적합도를 수치화하여 얻은 값을 C2라 하고, 이에 대한 가중치를 w7이라 하며, 조명의 반사나 눈꺼풀 등에 의한 홍채 가림 정도를 수치화하여 얻은 값을 C3라 하고, 이에 대한 가중치를 w8이라 하며, 홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 선명도를 수치화하여 얻은 값을 C4라 하고, 이에 대한 가중치를 w9이라 하며, 홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 명암비를 수치화하여 얻은 값을 C5라고 하고, 이에 대한 가중치를 w10이라고 하며, 홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 노이즈 정도를 수치화하여 얻은 값을 C6라고 하고, 이에 대한 가중치를 w11이라고 할 때, w1에 A1을 곱한 값, w2에 A2를 곱한 값, w3에 B1을 곱한 값, w4에 B2를 곱한 값, w5에 B3을 곱한 값, w6에 C1을 곱한 값, w7에 C2를 곱한 값, w8에 C3을 곱한 값, w9에 C4을 곱한 값, w10에 C5을 곱한 값, w11에 C6을 곱한 값 모두를 더한 값으로 측정하거나 이 들 중에서 하나 또는 두 개 이상의 품질측정항목을 선택하여 이들을 더한 값으로 측정하여 이루어진 아이이미지 획득방법.

$$(T = w1*A1 + w2*A2 + w3*B1 + w4*B2 + w5*B3 + w6*C1 + w7*C2 + w8*C3 + w9*C4 + w10*C5 + w11*C6)$$

청구항 9

아이이미지 획득을 위한 장치에 있어서,

카메라, 렌즈, 주연산부, 버퍼 및 촬영가이드부를 구비하며, 아이이미지 획득을 위하여 아이이미지 획득을 위한 카메라의 모드를 전 촬영모드와 본 촬영모드로 구분하고, 전 촬영모드에서 카메라로 하나 또는 두 개 이상의 아이이미지를 획득하여 버퍼에 저장하는 수단;

본 촬영모드의 종료를 위한 기준을 설정 저장하는 수단;

전 촬영모드에서 카메라로 획득 버퍼에 저장한 하나 또는 두 개 이상의 아이이미지를 주연산부가 아이이미지 품질을 측정하고, 측정된 아이이미지 품질과 메모리에 설정 저장된 기준품질조건과 비교하여 기준품질조건을 만족하면 본 촬영모드로 전환하는 수단;

본 촬영모드에서 카메라로 촬영하여 하나 또는 두 개 이상의 아이이미지를 버퍼에 저장하는 수단;

상기 본 촬영모드의 종료를 위한 기준에 의하여 본 촬영모드를 종료하는 수단; 및

본 촬영모드에서 버퍼에 저장된 아이이미지들 중에서 주연산부가 하나 또는 두 개 이상의 최종아이이미지를 선택하는 수단으로 구성된 아이이미지 획득장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 본 촬영모드에서 버퍼에 저장된 아이이미지들 중에서 하나 또는 두 개 이상의 최종아이이미지의 선택은 저장된 아이이미지 중에서 미리 설정 저장해 둔 기준품질조건을 만족하는 아이이미지후보군을 형성하여 이들 중에서 하나 또는 두 개 이상의 최종아이이미지를 선택하고, 상기 아이이미지후보군이 형성되지 아니하면 본 촬영모

드 또는 전 촬영모드로 되돌아가는 수단을 더 구비한 아이이미지 획득장치.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 본 촬영모드 종료를 위한 미리 설정 저장해 둔 기준은 본 촬영모드의 시간 간격, 본 촬영모드 동안 촬영될 아이이미지 개수 및 미리 정해진 기준품질조건을 만족하는 아이이미지의 개수 중에서 하나를 선택하여 이루어짐을 특징으로 하는 아이이미지 획득장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

청구항 9에 있어서,

상기 아이이미지 성립 여부와 관련된 품질은 눈의 캡처 정도 또는 눈의 실제성 정도를 포함하며, 일반 이미지에 적용되는 품질은 선명도, 노이즈 정도, 명암비 중 어느 하나 이상을 선택 포함하며, 아이이미지에 특수하게 적용되는 품질은 피촬영자의 렌즈를 바라보는 각도, 홍채를 가리는 정도, 눈에서의 동공 위치 중 어느 하나 이상을 선택 포함하는 것을 특징으로 하는 아이이미지 획득장치.

청구항 14

청구항 9에 있어서,

상기 아이이미지의 품질은 각 품질 측정 항목을 수치화하여 눈의 캡처 정도를 수치화하여 얻은 값을 A1이라 하고, 이에 대한 가중치를 w1이라 하며, 눈의 실제성을 수치화하여 얻은 값을 A2이라 하고, 이에 대한 가중치를 w2이라 하며, 아이이미지의 선명도를 수치화하여 얻은 값을 B1이라 하고, 이에 대한 가중치를 w3이라 하며, 아이이미지의 명암비를 수치화하여 얻은 값을 B2라 하고, 이에 대한 가중치를 w4이라 하며, 아이이미지의 노이즈 레벨을 수치화하여 얻은 값을 B3이라 하고, 이에 대한 가중치를 w5이라 하며, 렌즈를 바라보는 얼굴 각도 적합도를 수치화하여 얻은 값을 C1이라 하고, 이에 대한 가중치를 w6이라 하며, 눈에서의 동공 위치 적합도를 수치화하여 얻은 값을 C2라 하고, 이에 대한 가중치를 w7이라 하며, 조명의 반사나 눈꺼풀 등에 의한 홍채 가림 정도를 수치화하여 얻은 값을 C3라 하고, 이에 대한 가중치를 w8이라 하며, 홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 선명도를 수치화하여 얻은 값을 C4라 하고, 이에 대한 가중치를 w9이라 하며, 홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 명암비를 수치화하여 얻은 값을 C5라고 하고, 이에 대한 가중치를 w10이라고 하며, 홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 노이즈 정도를 수치화하여 얻은 값을 C6라고 하고, 이에 대한 가중치를 w11이라고 할 때, w1에 A1을 곱한 값, w2에 A2를 곱한 값, w3에 B1을 곱한 값, w4에 B2를 곱한 값, w5에 B3을 곱한 값, w6에 C1을 곱한 값, w7에 C2를 곱한 값, w8에 C3을 곱한 값, w9에 C4을 곱한 값, w10에 C5을 곱한 값, w11에 C6을 곱한 값 모두를 더한 값으로 측정하거나 이 들 중에서 하나 또는 두 개 이상의 품질측정항목을 선택하여 이들을 더한 값으로 이루어진 아이이미지 획득장치.

$$(T = w1*A1 + w2*A2 + w3*B1 + w4*B2 + w5*B3 + w6*C1 + w7*C2 + w8*C3 + w9*C4 + w10*C5 + w11*C6)$$

청구항 15

청구항 9, 청구항 10, 청구항 11, 청구항 13 및 청구항 14 중 어느 한 항에 있어서,

상기 아이이미지 획득장치에는 피촬영자에게 모드 바뀔 신호를 보내거나 촬영을 위한 움직임 지시를 위한 신호를 송출하기 위한 신호 송출부를 가진 촬영가이드부를 구비한 아이이미지 획득장치.

청구항 16

청구항15에 있어서,

상기 신호 송출부는 청각적 신호, 시각적 신호 및 진동 중에서 하나 이상을 선택하여 발생시키도록 구성됨을 특징으로 하는 아이이미지 획득장치.

청구항 17

청구항16에 있어서,

상기 아이이미지 획득장치에는 상기 카메라에 의하여 촬영되었을 때 피촬영자의 모습을 볼 수 있도록 하여 신속하게 양호한 아이이미지를 획득할 수 있는 위치로 피촬영자가 움직일 수 있도록 거울 또는 LCD 디스플레이가 더 설치된 아이이미지 획득장치.

청구항 18

청구항 9, 청구항 10, 청구항 11, 청구항 13 및 청구항 14 중 어느 한 항에 있어서,

상기 아이이미지 획득장치에는 본 촬영모드로 전환한 순간부터 피촬영자가 고정된 상태에서 카메라의 렌즈를 앞으로 움직여서 하나 또는 두 개 이상의 이미지를 촬영하도록 구성됨을 특징으로 하는 아이이미지 획득장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 고품질의 아이이미지 획득을 위하여 아이 이미지 획득을 위한 카메라의 모드를 전 촬영모드와 본 촬영모드로 구분하고, 전 촬영모드에서 카메라로 하나 이상의 아이이미지를 획득하는 단계와, 카메라로 획득한 하나 이상의 아이이미지로 이미지 품질을 측정하고, 측정된 품질과 메모리에 설정 저장된 기준품질조건과 비교하여 이를 만족하면 본 촬영모드로 전환하는 단계와, 본 촬영모드에서 다수의 아이이미지를 촬영하여 미리 설정된 본 촬영모드 종료조건을 만족하면 본 촬영모드가 종료되는 단계와, 저장된 다수의 이미지들에 대하여 후보군을 형성하는 단계와, 아이이미지후보군이 형성되면 후보군 중에 하나 또는 두 개 이상의 최중아이이미지를 선택하는 단계로 이루어지며, 보다 구체적으로 상기 본 촬영모드에서 촬영한 아이이미지로 아이이미지후보군이 형성되지 아니하면 다시 본 촬영모드에서 촬영한 아이이미지로 설정된 기준품질조건을 만족하는지 여부를 판단하여 본 촬영모드 또는 전 촬영모드로 돌아가는 단계로 이루어진 홍채인식을 위한 고품질 아이이미지의 획득 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 홍채인식 관점에서의 아이이미지 품질은 눈을 촬영할 때 홍채가 제대로 재현되어 있는 아이이미지가 획득이 되어야 낮은 판단 오류를 가지는 홍채인식이 가능하다. 따라서 홍채인식의 관점에서 보는 아이이미지 품질이란 이미지에서 홍채와 그 주변이 얼마나 충실히 재현되었는가에 의존한다. 일반적으로 획득되는 아이이미지의 품질은 카메라와 렌즈의 성능과 촬영이 일어나는 주변 환경에 의해서 좌우된다.

[0003] 등록용과 인증용 아이이미지 획득 시의 차이점을 살펴본다. 전형적인 홍채 인식 시스템에서 아이이미지는 용도에 따라 등록용 아이이미지와 인증용 아이이미지의 두 종류로 나눌 수 있는데, 등록용 아이이미지의 경우 홍채 인식시스템과 연동하는 데이터베이스에 등록 및 저장하는데 사용되며, 특별히 마련된 촬영 환경에서 오프라인으로 이루어지는 것이 가능하나, 인증용 아이이미지의 경우 인증이나 권한 부여를 위해 사용되며 획득 시에 짧은 시간 내에 피촬영자의 편의를 고려하여 온라인으로 이루어져야 한다. 결과적으로 인증용 아이이미지의 경우 카메라 성능이 허용하는 범위 내에서 가능한 한 가장 높은 품질의 이미지를 획득하기는 용이하지 않은 문제점이 있다.

[0004] 개인용 홍채인식시스템에 대하여 살펴본다. 인증이나 권한 부여를 위해 노트북, 스마트 폰, PDA 등과 이동형 단말기에 홍채인식시스템이 설치되는 경우, 단말기에 연결 또는 부착되는 카메라의 성능은 단말기의 크기, 가격 및 성능 등에 따라 다양하며, 우수하지 못한 경우가 많다. 특히 자동초점기능이 없거나 피사계 심도(DOF)가 얇은 렌즈를 가진 카메라가 상기와 같은 이동형 단말기에 연결된 경우에 초점이 잘 맞으면서 홍채가 잘 재현된 아이이미지를 획득하는 것은 쉽지가 않다. 별도의 가이드 없이 사용자가 자신의 눈을 직접 촬영해야 하는 경우에, 카메라 렌즈의 화각 범위 내와 초점이 맞는 거리에 몸을 움직이거나 카메라를 움직여 자신의 눈을 위치시키는 것은 매우 어렵다.

[0005] 종래의 카메라 장치의 가이드 수단에 대하여 살펴본다. 종래의 카메라 장치는 셀프 샷을 찍는 것이 가능하도록 하기 위해, LCD 창과 같은 별도의 디스플레이 화면을 제공하고 이것을 통해서 피촬영자가 촬영 화면을 미리 프리뷰해볼 수 있으나 상기 프리뷰를 위한 수단을 부착해야 하므로 다소 높은 비용이 발생한다는 단점이 있다. 이

를 해결하기 위하여 카메라의 적절한 위치에 거울을 부착하여 피촬영자로 하여금 거울에 반사되어 나타나는 자신의 모습을 보며 위치를 조정하는 것을 가능하게 할 수 있으나 이런 경우 피촬영자가 촬영될 이미지 내에 눈을 위치시키는 것은 용이하나 초점이 맞도록 자신을 위치시키기는 어렵다.

[0006] 종래의 촬영 방법의 문제점에 대하여 살펴본다. 종래의 눈 촬영 방법으로 최적의 조건을 만족할 때 까지 기다렸다가 조건이 만족되면 바로 촬영하여 그 결과를 아이이미지로 사용하는 방법과 적당한 조건을 만족하기만 하면 촬영하여 그 결과를 아이이미지로 사용하는 방법이 있다. 그러나 전자의 방법은 고품질의 이미지를 얻을 수 있다는 장점이 있으나 최적의 조건을 만족하기까지 걸리는 시간이 많으면 피촬영자가 불편함을 느낄 수 있는 단점이 있으며, 후자의 방법은 빠른 시간에 촬영이미지를 얻을 수 있다는 장점이 있으나 좋은 품질의 이미지를 얻기는 힘들다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 아이 이미지 획득을 위한 카메라의 모드를 전 촬영모드와 본 촬영모드로 구분하고, 전 촬영모드에서 측정된 이미지의 품질등급을 주연산부에서 메모리에 설정 저장된 기준품질등급과 대비하여 홍채 인식의 관점에서 일정 수준 이상의 이미지가 획득될 수 있는 지를 판단한 후, 기준품질등급(중급품질) 이상일 경우에 본 촬영모드로 전환하여 다수의 홍채를 촬영 획득하여 고품질의 아이이미지 획득하는데 있다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 메모리에 설정 저장된 기준품질등급의 아이이미지의 기준을 눈의 캡처 정도, 실제 눈, 선명도, 명암 비, 노이즈 레벨, 렌즈를 바라보는 얼굴의 각도, 눈에서 동공의 위치 및 홍채를 가리는 정도 등의 측정항목을 두고, 각각의 측정항목에 대하여 가중치를 주어 이미지 종합품질도(T)를 측정하여 눈을 촬영하는 카메라의 렌즈에 자동초점 기능이 없더라도 카메라의 성능이 허용하는 최고품질에 근접하는 품질을 가지는 아이이미지를 얻을 수 있도록 하는데 있다.

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 신호 송출부와 디스플레이부가 결합된 촬영가이드를 주연산부와 연동하게 하여 피촬영자의 움직임에 대한 가이드를 제공하게 하고 주연산부가 획득된 이미지에 대한 품질분석을 수행하도록 하여, 고품질의 아이이미지를 효과적으로 얻을 수 있도록 하는데 있다.

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 카메라에 액츄에이터를 부가하여 렌즈가 자동으로 앞뒤로 움직이게 함으로써 피촬영자가 고정되어 있더라도 다수의 아이이미지를 획득하고, 주연산부의 획득된 이미지에 대한 품질 분석을 통해서 고품질의 아이이미지를 효과적으로 얻을 수 있도록 하는데 있다.

과제 해결수단

[0011] 본 발명의 과제해결수단은 카메라, 렌즈, 주연산부, 버퍼 및 촬영가이드부를 구비하고 고품질의 아이이미지 획득을 위하여 아이 이미지 획득을 위한 카메라의 모드를 전 촬영모드와 본 촬영모드로 구분하고, 전 촬영모드에서 카메라로 하나 이상의 아이이미지를 획득하여 버퍼에 저장하는 단계를 거쳐서, 전 촬영모드에서 카메라로 획득하여 버퍼에 저장한 하나 이상의 아이이미지에 대하여 아이이미지 품질을 측정하고, 측정된 아이이미지 품질과 메모리에 설정 저장된 기준품질조건과 비교하여 기준품질조건을 만족하면 본 촬영모드로 전환하는 단계를 거쳐서, 본 촬영모드에서 카메라로 다수의 아이이미지를 버퍼에 촬영 저장하며 미리 정해진 기준을 만족하면 본촬영모드를 종료하는 단계를 거쳐서, 본 촬영모드에서 저장된 이미지들 중에서 하나 또는 두 개 이상의 최종아이 이미지를 선택하는 단계로 이루어지며, 보다 구체적으로 상기 본 촬영모드에서 촬영한 아이이미지로 아이이미지 후보군이 형성되지 아니하면 다시 본 촬영모드에서 촬영한 아이이미지로 설정된 기준품질등급을 만족하는지 여부를 판단하여 본 촬영모드 또는 전 촬영모드로 돌아가는 단계로 이루어진 홍채인식을 위한 고품질 아이이미지의 획득 장치 및 방법을 구현하는데 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 과제해결수단은 획득된 이미지에 대한 품질을 측정하기 위하여 설정 기준품질등급 값을 얻기 위하여 주연산부에서 측정항목, 아이이미지 성립 조건 및 본 촬영모드 진입조건 등으로 구분하여 각각에 대한 항목의 충족조건을 상,중,하로 구분하든지 또는 수치로 설정치 또는 등급을 정하여 종합품질도를 측정하여 고품질 아이이미지의 획득장치 및 방법을 구현하는데 있다.

효 과

- [0013] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 아이 이미지 획득을 위한 카메라의 모드를 전 촬영모드와 본 촬영모드로 구분하고, 전 촬영모드에서 측정된 이미지의 품질등급을 주연산부에서 메모리에 설정 저장된 기준품질등급과 대비하여 홍채 인식의 관점에서 일정 수준 이상의 이미지가 획득될 수 있는지를 판단한 후, 기준품질등급 이상일 경우에 본 촬영모드로 전환하여 홍채를 촬영 획득하여 고품질의 아이이미지 획득하는 작용효과가 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 효과는 메모리에 설정 저장된 기준품질등급의 아이이미지의 기준을 눈의 캡처 정도, 실제 눈, 선명도, 명암 비, 노이즈 레벨, 렌즈를 바라보는 얼굴의 각도, 눈에서 동공의 위치 및 홍채를 가리는 정도 등의 측정항목을 두고, 각각의 측정항목에 대하여 가중치를 주어 이미지 종합품질도(T)를 측정하여 눈을 촬영하는 카메라의 렌즈에 자동초점 기능이 없더라도 카메라의 성능이 허용하는 최고품질에 근접하는 품질을 가지는 아이이미지를 얻을 수 있도록 하는데 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 효과는 신호송출부와 디스플레이부가 결합된 촬영가이드를 주연산부와 연동하게 하여 피촬영자의 움직임에 대한 가이드를 제공하게 하고 주연산부가 획득된 이미지에 대한 품질 분석을 수행하도록 하여, 고품질의 아이이미지를 효과적으로 얻을 수 있도록 하는데 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 효과는 카메라에 액추에이터를 추가하여 렌즈가 자동으로 앞뒤로 움직이게 함으로써 피촬영자가 고정되어 있더라도 다수의 아이이미지를 획득하고, 주연산부의 획득된 이미지에 대한 품질 분석을 통해서 고품질의 아이이미지를 효과적으로 얻을 수 있도록 하는데 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용에 대하여 살펴본다. 본 발명은 카메라, 렌즈, 주연산부, 버퍼, 이미지 저장부 및 촬영가이드부를 구비하며, 아이이미지 획득을 위하여 아이 이미지 획득을 위한 카메라의 모드를 전촬영모드와 본촬영모드로 구분하고, 전 촬영모드에서 카메라로 하나 이상의 아이이미지를 획득하여 버퍼에 저장하는 단계를 거쳐서, 본 촬영모드의 종료의 기준을 설정 저장하는 단계를 거쳐서, 전 촬영모드에서 카메라로 획득하여 버퍼에 저장한 하나 이상의 아이이미지에 대하여 아이이미지 품질을 측정하고, 측정된 아이이미지 품질과 메모리에 설정 저장된 기준품질조건과 비교하여 기준품질조건을 만족하면 본 촬영모드로 전환하는 단계를 거쳐서, 본 촬영모드에서 카메라로 다수의 아이이미지를 버퍼에 촬영 저장하며 미리 설정 저장해둔 기준을 만족하면 본 촬영모드를 종료하는 단계를 거쳐서, 본 촬영모드에서 저장된 이미지들 중에서 하나 또는 두 개 이상의 최종아이이미지를 선택하는 단계로 이루어진 고품질 아이이미지의 획득 방법 및 장치에 관한 것이다.
- [0018] 상기 본 촬영모드는 촬영한 아이이미지로 아이이미지후보군이 형성되지 아니하면 다시 본 촬영모드에서 촬영한 아이이미지로 설정 기준등급을 만족하는지 여부를 판단하여 본 촬영모드 또는 전 촬영모드로 돌아가는 단계를 더 추가할 수 있다.
- [0019] 상기 이미지 품질등급을 측정하는 눈의 캡처 정도, 실제 눈의 여부, 선명도, 명암비, 노이즈 레벨, 렌즈를 바라보는 얼굴의 각도, 눈에서 동공의 위치 및 홍채를 가리는 정도 등을 모두 반영한 이미지 종합품질도로 이루어진다.
- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예의 구성과 작용을 설명하며, 도면에 도시되고 설명되는 본 발명의 구성과 작용은 적어도 하나 이상의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 상기한 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지는 않는다.
- [0021] 본 발명을 용이하게 이해할 수 있도록 도시된 도면에 대하여 살펴본다. 도1은 발명에 따른 아이이미지 획득 순서도를 도시한 것이며, 도2 발명에 따른 장치 구성을 도시한 도면이다. 도3은 발명에 따른 장치 구성을 도시한 도면이며, 도4는 발명에 따른 장치 구성을 도시한 도면이다. 도5는 카메라와 피촬영자의 적절한 위치 관계를 도시한 도면이며, 도6은 카메라와 피촬영자의 부적절한 위치 관계를 도시한 도면이다. 도7은 피촬영자가 카메라를 향해 적절하게 바라보는 모습을 도시한 도면이며, 도8은 피촬영자가 카메라를 향해 부적절하게 바라보는 모습을 도시한 도면이다. 도9는 피촬영자의 눈에서 동공이 중앙에 위치한 모습을 도시한 도면이며, 도10은 피촬영자의 눈에서 동공의 오른쪽에 치우쳐 위치한 모습을 도시한 도면이다. 본 발명에 따른 구체적인 실시 예를 살펴본다.
- [0022] [실시 예]
- [0023] 본 발명에 따른 구체적인 실시 예를 도면에 기초하여 살펴본다. 본 발명에 따른 피촬영자와 카메라의 위치 관계에 대하여 살펴본다. 설명의 편의를 위하여 카메라 렌즈의 위치 및 바라보는 각도는 고정되어 있으나 피촬영자는 자유롭게 움직일 수 있다고 가정한다. 역으로 피촬영자의 위치와 바라보는 각도가 고정되어 있고 카메라 렌즈가 자유롭게 움직이는 경우나 피촬영자, 카메라 렌즈 둘 다 자유롭게 움직이는 경우도 상기 가정과 비슷하

게 피촬영자와 카메라의 위치 관계가 설명될 수 있다.

- [0024] 고정된 카메라 렌즈에 대하여 피촬영자의 위치와 피촬영자가 카메라 렌즈를 바라보는 얼굴의 각도는 ((a, b, c), (p, q, r), (x, y))과 같이 8차원 좌표로 표현할 수 있다. 앞의 세 좌표 (a, b, c)는 상기 고정된 카메라 렌즈에 대한 피촬영자의 상대적 위치를 표현하는데, a는 렌즈축을 따라 렌즈와 피촬영자 사이의 거리를 나타내며, b와 c는 렌즈 축에 수직인 대상 평면(object plane)위에서의 좌표를 나타낸다. 그 다음 세 개의 좌표 (p, q, r)는 상기 고정된 카메라 렌즈를 기준으로 피촬영자의 얼굴이 렌즈를 바라보는 각도를 나타내는데, 각각 세 가지 종류의 회전(pitch, yaw, role) 중의 한 회전의 각을 나타낸다. 마지막 두 개의 좌표 (x, y)는 눈에서 동공의 위치를 나타낸다.
- [0025] 상기와 같은 위치와 각에 대한 파라미터를 사용하여 양호한 아이이미지를 얻기 위한 과정을 설명하면 다음과 같다. 먼저 아이이미지가 되기 위한 필요조건으로 피촬영자의 눈이 기본적으로 카메라 렌즈의 화각 내에 존재해야 한다. 특히 눈의 홍채 부분이 화각 내에 들어오도록 해야 한다. 이것은 피촬영자의 b, c 값에 좌우된다 (<도5>, <도6> 참조). 상기 화각 범위 내에 피촬영자의 눈이 들어왔다면 피촬영자의 얼굴이 렌즈를 바라보는 각도가 렌즈 정면 방향에서 크게 벗어나지 않아야 한다(<도7>, <도8> 참조). 이것은 파라미터 p, q에 관련된다. 파라미터 r이 나타내는 렌즈 축에 대한 얼굴의 회전(role)의 경우 앞의 p, q의 값이 메모리에 설정 저장된 기준품질등급에 해당한다면 문제가 되지 않는다. 상기 파라미터들의 값이 모두 메모리에 설정 저장된 기준품질등급의 범위 내에 있다면, 그 다음은 눈에서 동공의 위치가 중요해진다. 동공의 위치가 눈의 중심 부근에 위치해야 촬영되는 이미지에서 양호한 홍채이미지를 획득할 수 있다. 이것은 파라미터 x, y에 해당한다(<도9>, <도10>참조). 마지막으로 촬영될 이미지에서 눈 부분이 선명하게 나오려면 피촬영자의 눈 위치가 초점이 맞는 피사계 심도 내에 있어야 한다. 이것과 관련된 파라미터는 렌즈 축을 따라 렌즈와 피촬영자까지의 거리를 나타내는 파라미터인 a에 의하여 결정된다.
- [0026] 요약하면, 파라미터 b, c, p, q, r, x, y는 촬영될 이미지에서 눈과 홍채가 적절히 포함이 되어 있는지를 나타내는 아이이미지의 품질을 결정하는 파라미터이고, 파라미터 a는 촬영된 눈의 선명도를 나타낸다. 결과적으로 홍채인식을 위해 최소한의 조건을 만족하는 아이이미지를 획득하기 위해서는 고정된 카메라 렌즈에 대하여 피촬영자가 상기 파라미터들이 적절한 값을 가지도록 자신의 눈을 위치시켜야 한다. 앞에서 언급하였듯이 별도의 가이드가 없이 피촬영자가 이러한 조건들을 만족하도록 자신의 눈을 위치시키는 것은 매우 어렵다.
- [0027] 다음은 장치의 구성에 대하여 살펴본다. 본 발명에 의한 '고품질의 아이이미지 획득을 위한 장치'는 카메라(11), 렌즈(12), 주연산부(15), 버퍼(14), 이미지저장부(16), 촬영가이드부(13)로 이루어져 있다. 주연산부(15)는 카메라(11), 촬영가이드부(13), 버퍼(14), 이미지저장부(16)와 연동하며, 카메라(11)는 주로 버퍼(14)와 주연산부(15)와 연동하며, 촬영가이드부(13)는 주연산부(15)와 주로 연동하나, 필요에 따라 다양하게 변형하여 구성할 수 있다. <도2>, <도3>, <도4>는 본 발명에 따라 가능한 다양한 장치 구성을 도시한 것이며, 여러 가지로 변형이 가능하다.
- [0028] 본 발명에 따른 아이이미지 획득을 위한 장치는 상기 카메라(11), 렌즈(12), 주연산부(15), 버퍼(14), 이미지저장부(16) 및 촬영가이드부(13)를 구비하며, 아이이미지 획득을 위하여 아이 이미지 획득을 위한 카메라의 모드를 전 촬영모드와 본 촬영모드로 구분하고, 전 촬영모드에서 카메라로 하나 이상의 아이이미지를 획득하여 저장하는 수단을 구비하며, 본 촬영모드의 종료를 위한 기준을 설정 저장하는 수단을 구비하고, 카메라로 획득 저장한 하나 이상의 아이이미지를 주연산부와 이미지 저장부가 연동하여 이미지 품질등급을 측정하고, 측정된 이미지 품질등급과 메모리에 설정 저장된 중급품질의 기준품질등급과 대비하여 기준품질등급을 만족하면 본 촬영모드로 전환하는 수단을 구비하며, 본 촬영모드의 종료를 위한 기준에 의하여 본 촬영모드를 종료하는 수단을 구비하고, 본 촬영모드에서 카메라로 다수의 이미지를 촬영하여 주연산부와 이미지 저장부가 연동하여 아이이미지 후보군을 형성하는 수단을 구비하며, 아이이미지후보군이 형성되면 이미지 저장부와 주연산부가 연동하여 아이이미지후보군 중에서 하나 또는 두 개 이상의 최종아이이미지를 선택하는 수단으로 이루어져 있다.
- [0029] 상기 본 촬영모드에는 촬영한 아이이미지로 아이이미지후보군이 형성되지 아니하면 다시 본 촬영모드에서 촬영한 아이이미지로 설정된 기준품질등급을 만족하는지 여부를 주연산부와 이미지 저장부가 연동 판단하여 본 촬영모드 또는 전 촬영모드로 돌아가는 수단을 더 부가할 수 있다.
- [0030] 상기 이미지 품질등급을 측정은 눈의 캡처 정도, 실제 눈의 여부, 선명도, 명암비, 노이즈 레벨, 렌즈를 바라보는 얼굴의 각도, 눈에서 동공의 위치 및 홍채를 가리는 정도 등을 모두 반영한 이미지 종합품질도로 이루어진다.

- [0031] 다음은 촬영가이드부에 대하여 살펴본다. 촬영가이드부는 피촬영자에게 모드 바뀜 신호를 보내거나 촬영을 위한 움직임 지시를 위한 신호를 출력하는 역할을 담당하며, 이러한 역할을 수행하기 위한 지시신호를 출력하는 신호 송출부를 기본적으로 구비하며, 추가적으로 디스플레이부가 설치될 수 있다. 촬영가이드부의 신호 송출부는 소리 또는 음성과 같이 청각적 신호를 발생시키는 수단, LED, 플래시 등에 의한 시각적 신호를 발생시키는 수단, 진동을 생성시키는 수단 중 어느 하나 또는 둘 이상으로 구성된다. 디스플레이부는 카메라로 촬영되었을 때 피촬영자의 모습을 볼 수 있도록 하여 피촬영자가 신속하게 양호한 이미지를 획득할 수 있는 위치로 움직일 수 있도록 거울 및/또는 LCD 등의 디스플레이를 설치할 수 있다. 촬영가이드부가 촬영을 위한 움직임 지시를 주연산부가 관여하느냐 관여하지 않느냐에 따라 능동형 촬영가이드부, 수동형 촬영가이드부의 두 종류로 나눈다. 능동형 촬영가이드부의 경우에는 주연산부의 피촬영자에 대한 움직임 분석을 지속적으로 수행하며 이를 통해 피촬영자의 움직임 가이드를 제공하는 반면에, 수동형 촬영가이드부의 경우에는 피촬영자가 어떤 상황에 있는지 대한 분석이 주연산부에 의해 수행되지 않고 피촬영자의 움직임 가이드를 일방적으로 제공한다.
- [0032] 다음은 아이 이미지의 정의 및 종류에 대하여 살펴본다. 아이이미지는 촬영된 눈을 포함하는 디지털 이미지로서 홍채 인식에 필요한 홍채 영역의 일부 또는 전체 이미지를 포함하고 있어야 한다. 홍채 인식을 고려한 아이이미지의 성립 요건에 대해서는 후술할 홍채 인식 관점에서 본 이미지 품질측정과 품질등급에서 상세하게 기재하기로 한다.
- [0033] 다음은 카메라의 두 가지 모드인 전 촬영모드와 본 촬영모드에 대하여 살펴본다. 아이이미지 획득을 위한 카메라의 모드로는 슬립 모드(sleep mode)를 제외하면 전 촬영모드와 본 촬영모드가 있으며, 전 촬영모드와 본 촬영모드 모두 카메라에 의한 피촬영자 촬영이 일어나며 촬영된 이미지는 버퍼에 저장되고, 주연산부는 상기 버퍼에 저장된 이미지를 홍채 인식의 관점에서 측정항목 별로 설정 저장된 기준품질등급과 대비하여 이미지의 품질을 측정한다. 전 촬영모드는 본 촬영모드로 들어가기 위한 준비 모드이며, 본 촬영모드는 최종 아이이미지를 획득하기 위한 모드이다. 전 촬영모드에서 본 촬영모드로 전환하기 위해서는 홍채 인식의 관점에서 메모리에 설정 저장된 기준품질등급(중급품질) 이상을 가진 이미지가 획득이 되어야 한다. 아래에 각 모드에 대하여 상세하기로 한다.
- [0034] 본 발명에 따른 전 촬영모드에 대하여 살펴본다. 피촬영자가 카메라가 부착된 기기에 버튼을 눌러 촬영 의사가 있음을 직접 알려 카메라가 전 촬영모드에 진입하게 하거나 카메라의 센서가 피촬영자의 진입을 자동으로 감지하게 하여 슬립 모드에서 전 촬영모드로 전환하게 한다.
- [0035] 상기 전 촬영모드에서의 이미지 저장 및 품질 측정에 대하여 살펴본다. 카메라가 전 촬영모드로 진입하게 되는 순간부터 카메라는 계속해서 촬영하여 촬영된 이미지를 버퍼(buffer)에 저장한다. 상기 버퍼에 저장된 각 이미지에 대하여 카메라의 주연산부에서는 홍채인식을 위한 이미지 품질을 측정한다. 전 촬영모드에서 촬영되는 이미지들은 홍채 인식을 위한 이미지 후보로 쓰이지는 않고, 본 촬영모드로의 진입 여부를 결정하기 위하여 사용된다. 따라서 버퍼에 저장된 이미지는 주연산부에 의하여 품질 측정이 완료되었다면, 소정의 시간이나 소정의 촬영 횟수 후에 버퍼에서 삭제 제거되도록 구성할 수 있다.
- [0036] 상기 전 촬영모드에서 피촬영자의 위치 조정에 대하여 살펴본다. 전 촬영모드에서 본 촬영모드로 전환하기 위해서는 양호한 촬영 조건을 만족하도록 피촬영자가 적절한 속도의 움직임을 가지고 적절한 위치 범위 내에 있어야 한다. 상기 양호한 촬영 조건을 만족하는 피촬영자의 적절한 움직임 속도와 적절한 위치 범위는 앞에서 언급한 바와 같이 렌즈, 카메라, 주연산부의 스펙에 의하여 결정되는데, 특히 상기 적절한 움직임 속도는 카메라가 촬영하여 이미지를 저장하는 속도, 주연산부의 이미지를 처리하는 속도 등에 의하여 결정되며, 상기 적절한 위치 범위는 렌즈의 피사계 심도 범위 및 화각 등에 의하여 결정된다. 피촬영자는 전 촬영모드에서 본 촬영모드로 전환하기까지 (a)자신의 움직임 속도와 위치를 상기 적정 촬영 조건에 대한 정보 없이 시행착오를 통하여 위아래, 앞뒤 또는 좌우로 움직이거나, (b)상기 적정 촬영 조건에 대한 정보를 인지한 상태에서 움직이거나, (c)촬영가이드부의 지속적인 도움을 얻어 움직일 수 있다. (a)와 같은 방법은 본 촬영모드로 진입하는데 시간이 많이 걸리고 결과적으로 피촬영자의 불편을 초래하므로, (b)와 (c)의 방법으로 본 촬영모드로의 전환이 일어나도록 함이 바람직하다. (b)의 방법의 경우에는 주로 수동형 촬영가이드부가 사용되며 양호한 촬영 조건에 대한 정보를 전 촬영모드 중에 피촬영자에게 일회 또는 지속적으로 상기시켜줄 수 있도록 구현된다. (c)의 방법에서는 전 촬영모드 중 촬영된 이미지 분석을 바탕으로 피촬영자의 현재 움직임 속도와 위치를 파악한 다음 피촬영자에게 상기 움직임 속도와 위치 정보를 제공하거나 피촬영자가 움직여야 하는 방향과 속도에 대한 정보를 제공한다. 상기 (a), (b), (c) 세 방법 모두에 대하여, 만약 촬영가이드부에서 카메라로 촬영되었을 때 피촬영자의 모습을 볼 수 있는 거울 및/또는 LCD 등의 디스플레이 수단이 추가로 마련되어 있다면 피촬영자가 자신의 움직임을 상기 디스플레이 수단을 활용하여 스스로 조정해나갈 수 있으므로 보다 신속하고 용이하게 고품질의 이미지를 얻

을 수 있다.

- [0037] 상기 전 촬영모드의 종료 및 본 촬영모드로 전환에 대하여 살펴본다. 전 촬영모드에서 본 촬영모드로의 전환은 전 촬영모드에서 버퍼에 촬영 저장되는 이미지에 대한 홍채 인식의 관점에서 본 품질이 중급품질이상이 되는 순간에 일어난다. 홍채 인식의 관점에서 본 이미지의 중급품질은 주연산부에서 메모리에 설정 저장된 기준품질등급에 의하여 대비하여 판단하도록 구성되어 있다. 카메라는 이때 촬영가이드부를 통하여 피촬영자에게 본 촬영모드가 시작되어 본격적으로 촬영이 시작됨을 알리는 신호를 발생시킨다. 상기 신호는 또한 그 순간이 상기 카메라와 피촬영자 간의 위치 관계가 본격적 촬영을 시작할 수 있을 만큼 충분히 좋은 상태에 있다는 것을 알리는 역할을 한다.
- [0038] 촬영가이드부가 발생시키는 신호의 종류는 촬영가이드부가 어떤 수단으로 구현되었는지에 의존한다. 만약 촬영가이드부의 신호 송출부가 비프음을 내는 수단으로 구현되었다면 짧게 한번 비프음을 울려줌으로써 본 촬영모드로 진입했음을 알린다. 또는 만약 촬영가이드부의 신호 송출부가 LED 지시등으로 구현되어 있다면 상기 지시등을 수회 점멸함으로써 본 촬영모드로 진입했음을 알린다.
- [0039] 다음은 본 촬영모드에 대하여 살펴본다. 본 촬영모드로의 전환은 피촬영자의 위치가 본격적 촬영을 시작할 수 있을 만큼 충분히 좋은 순간에 일어나므로, 본 촬영모드에 진입한 순간부터는 피촬영자가 천천히 앞뒤로 움직여서 카메라가 다수의 아이이미지 촬영을 하게 하거나, 피촬영자는 가만히 있고 카메라의 렌즈가 자동으로 앞뒤로 움직여서 카메라가 다수의 아이이미지를 촬영하도록 구성한다. 전자의 방법은 카메라가 고정되어 있을 때 적합하며, 후자의 방법은 카메라에 액츄에이터(actuator)가 장착되어 렌즈가 앞뒤로 움직일 수 있도록 카메라가 구현되었을 때 적합하다. 이런 방법들로 본 촬영모드에서 촬영되는 이미지들은 전부 또는 일부가 버퍼에 저장되며 저장된 이미지 각각은 최종 이미지를 선택하기 위한 후보로 사용된다.
- [0040] 다음은 본 촬영모드의 종료에 대하여 살펴본다. 본 촬영모드의 종료는 이미지가 어느 정도의 개수만큼 확보가 되면 일어난다. 본 촬영모드의 종료 조건으로는 여러 가지가 있을 수 있는데 본 명세서에서는 세 가지 종료 조건을 제시하기로 한다. 첫 번째 조건은 본 촬영모드의 시간 간격에 대한 조건인데, 상기 간격은 수동적으로 미리 정해져 있거나 촬영 상황에 따라 주연산부의 판단에 따라 자동으로 조정될 수 있다. 예를 들면 상기 간격이 5초라면 본 촬영모드 시작 후 5초 뒤에는 본 촬영모드가 종료된다. 두 번째 조건은 본 촬영모드에서 촬영된 이미지 개수에 대한 조건인데, 상기 개수도 수동적으로 미리 정해져 있거나 촬영 상황에 따라 주연산부의 판단에 따라 자동으로 조정될 수 있다. 예를 들면 상기 개수가 100개라면 본 촬영모드 시작 후 카메라가 100개의 이미지를 촬영하고 나면 본 촬영모드가 종료된다. 세 번째 조건은 본 촬영모드 중에 촬영된 이미지 중에서 일정 품질 조건을 만족하는 이미지의 개수에 대한 조건이다.
- [0041] 본 촬영모드가 종료되었음을 피촬영자에게 알리기 위하여 촬영가이드부가 작동하여 피촬영자에게 신호를 송신하며, 이 신호는 전 촬영모드에서 본 촬영모드로 전환할 때처럼 소리, 음성, 진동, LED 점멸 중 어느 하나 또는 둘 이상의 결합으로 이루어진다.
- [0042] 다음은 후보군 형성 및 최종 이미지 선택에 대하여 살펴본다. 본 촬영모드에서 버퍼에 저장된 이미지들에 대하여 미리 정한 후보 선택 조건에 따라 최종 이미지 선택을 위한 후보군을 형성한다. 상기 후보군 형성을 위한 방법으로 다음 중 어느 하나를 사용한다:
- [0043] (a) 버퍼에 저장된 모든 이미지를 선택하는 방법
- [0044] (b) 버퍼에 저장된 이미지들 중 일정 품질 이상을 만족하는 이미지를 선택하는 방법
- [0045] 상기와 같이 형성된 후보군에서 홍채 인식의 관점에서 본 이미지 품질을 기준으로 하여 단수 또는 다수의 이미지를 최종 이미지로 선택한다. (b)와 방법을 사용하는 경우에는 후보군이 공집합이 될 수 있으며 이 경우에는 저장 이미지의 품질이 중급품질이 되는지 여부를 다시 판단하여 전 촬영모드로 돌아가거나 본 촬영모드를 다시 시작한다.
- [0046] 다음은 홍채 인식 관점에서 본 이미지 품질 측정과 품질 등급에 대하여 상세하게 살펴본다. 품질 측정 방법은 크게 참조 방법(Full Reference Methods)과 비참조 방법(No-Reference Methods) 두 가지로 분류되는데, 참조 방법의 경우에는 완벽한 품질을 가졌다고 가정되는 참조 이미지를 정해 놓고 테스트 이미지에 대한 품질을 측정할 때 상기 참조 이미지와 비교함으로써 품질 측정이 이루어지는데 반해, 비참조 방법의 경우에는 참조 이미지 없이 이미지 품질 측정이 이루어진다. 이들 중 어느 방법을 아이이미지의 품질 측정에 사용하여도 본 발명의 취지에는 차이가 없으므로 본 발명의 실시 예에서는 비참조 방법만을 사용하여 아이이미지 품질 측정하는 수단에

대하여 기술하기로 한다.

[0047] 홍채 인식의 관점에서 본 아이이미지의 품질은 세 가지 종류로 분류할 수 있는데, 이들은 (A)아이이미지 성립 여부와 관련한 품질, (B)범용으로 일반 이미지에 광역적(global)하게 적용되는 품질, 그리고 (C)아이이미지에 특수하게 적용되는 품질이다. 첫 번째 종류의 품질을 측정하는 이유는 기본적으로 촬영된 이미지에 실제 인간의 눈이 포함되어 있어야 하기 때문인데, 해당 측정 항목으로는 (A1)눈의 캡처 정도, (A2)눈의 실제성 정도 등이 있다. 두 번째 종류의 품질을 측정하는 이유는 촬영된 이미지가 아이이미지라고 판단이 되었을 때 촬영된 홍채에서 보다 많은 정보를 얻을 수 있도록 이미지가 선명하여야 하기 때문인데, 해당 측정 항목으로는 (B1)선명도(sharpness), (B2)명암비(contrast ratio), (B3)노이즈 정도(noise level) 등이 있다. 세 번째 종류의 품질 측정 이유는 실제 인간의 눈이 선명하게 촬영되었다고 하더라도 홍채 영역을 제대로 드러내야 하기 때문인데, 해당 측정 항목으로는 앞의 두 종류의 측정 항목들을 홍채의 관점에서 보다 구체화한 측정 항목들로서 (C1)피촬영자의 렌즈를 바라보는 얼굴의 각도, (C2)피촬영자 동공의 눈에서의 위치, (C3)조명의 반사, 눈꺼풀 등에 의한 홍채 가림 정도, (C4)홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 선명도, (C5)홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 명암비, (C6)홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 노이즈 정도 등이 있다. 이 외에도 다양한 측정 항목들이 있을 수 있으며 상기 측정 항목들은 예시일 뿐이다.

[0048] 상기 각 항목들에 대한 측정 결과는 정량화할 수 있으며 이들 측정 결과 수치들을 바탕으로 아이이미지의 품질 등급을 부여한다. 아이이미지로서의 등급을 하, 중, 상, 최상등 네 등급으로 나누기로 하면 ‘하’ 등급은 최저 등급으로서 아이이미지 성립이 되기 위한 최소한의 기준을 만족하는 등급이며, 그 다음 ‘중’ 등급은 홍채인식에서 쓰일 수 있을 정도의 등급이며, ‘상’ 등급은 홍채인식에서 사용되기에 충분히 좋은 등급이며, 마지막 ‘최상’ 등급은 가능한 최선의 아이이미지 등급이다. 상기 등급들을 가르는 기준은 주어진 카메라 렌즈의 광학적 성능, 카메라의 이미지 처리 성능, 주변 조명 등에 의존하므로 촬영 환경마다 달라질 수 있다. 상기 등급에 대한 범주화가 가능하도록 촬영된 이미지 마다 종합 품질도를 수치로 부여할 수 있다. 다음은 종합 품질도(=T)에 대한 예시로서 앞에서 언급한 11개의 항목들을 사용하여 나타내었다.

[0049] 상기 이미지 종합품질도(T)는 눈의 캡처 정도를 수치화하여 얻은 값을 A1이라 하고, 이에 대한 가중치를 w1이라 하며, 눈의 실제성을 수치화하여 얻은 값을 A2이라 하고, 이에 대한 가중치를 w2이라 하며, 이미지의 선명도를 수치화하여 얻은 값을 B1이라 하고, 이에 대한 가중치를 w3이라 하며, 이미지의 명암비를 수치화하여 얻은 값을 B2라 하고, 이에 대한 가중치를 w4이라 하며, 이미지의 노이즈 레벨을 수치화하여 얻은 값을 B3이라 하고, 이에 대한 가중치를 w5이라 하며, 렌즈를 바라보는 얼굴 각도 적합도를 수치화하여 얻은 값을 C1이라 하고, 이에 대한 가중치를 w6이라 하며, 눈에서의 동공 위치 적합도를 수치화하여 얻은 값을 C2라 하고, 이에 대한 가중치를 w7이라 하며, 조명의 반사나 눈꺼풀 등에 의한 홍채 가림 정도를 수치화하여 얻은 값을 C3라 하고, 이에 대한 가중치를 w8이라 하며, 홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 선명도를 수치화하여 얻은 값을 C4라 하고, 이에 대한 가중치를 w9이라 하며, 홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 명암비를 수치화하여 얻은 값을 C5라고 하고, 이에 대한 가중치를 w10이라고 하며, 홍채 경계 부근 및 홍채 내부에서의 노이즈 정도를 수치화하여 얻은 값을 C6라고 하고, 이에 대한 가중치를 w11이라고 할 때, w1에 A1을 곱한 값, w2에 A2를 곱한 값, w3에 B1을 곱한 값, w4에 B2를 곱한 값, w5에 B3을 곱한 값, w6에 C1을 곱한 값, w7에 C2를 곱한 값, w8에 C3을 곱한 값, w9에 C4를 곱한 값, w10에 C5를 곱한 값, w11에 C6을 곱한 값 모두를 더한 값이며, 이는 수식(1)과 같다.

[0050]
$$T = w1*A1 + w2*A2 + w3*B1 + w4*B2 + w5*B3 + w6*C1 + w7*C2 + w8*C3 + w9*C4 + w10*C5 + w11*C6$$

[0051] -----(1)

[0052] 즉, 상기 종합 품질도 T는 각 품질 항목에 대한 측정치에 음이 아닌 가중치를 곱한 후 그 결과를 모두 합하여 얻은 값이다. 촬영된 이미지가 아이이미지가 아니라고 판정될 때는 종합 품질도가 0이 되는 것이 좋으므로 촬영된 이미지가 아이이미지 성립 조건을 만족하지 못하면 상기 가중치 w1, w2, ..., w11은 모두 0이 되는 것으로 정의한다(즉 조건적 가중치). 이미지 품질을 서로 비교할 수 있게 하기 위하여, 상기 T는 구간 [0, 1]에 있도록 표준화한다. 간단히 각 항목의 측정값의 범위를 구간 [0, 1]이 되도록 하고 가중치의 합 w1 + w2 + ... + w11 = 1이 되도록 하면 된다. 품질 등급을 상기 종합 품질도를 사용하여 분류하면 T의 값이 0이면 아이이미지가 아니므로 등급 외에 해당되고, T의 값이 0보다 크기만 하면 일단 ‘하’ 등급 이상이 된다. 실험을 통하여 0 < L1 < L2 < L3 < 1인 적절한 L1, L2, L3을 찾아서 T가 L1보다 작으면 ‘하급’, L1과 L2 사이에 있으면 ‘중급’, L2와 L3 사이에 있으면 ‘상급’, L3 이상이면 ‘최상급’ 으로 결정한다. 앞서 기술한 전 촬영모드에서 본 촬영모드로의 전환은 종합 품질도(T)가 L1이상이면 되며, 이러한 기준품질등급의 설정 역시 카메라의 성능 및 연산부의 처리속도 등을 고려하여 결정할 수 있다. 상기 각각의 가중치는 홍채인식에 미치는 영향을 고려하여 결정할

수 있다. 이를 요약하여 나타내면 표1과 같다.

[0053] 상기 이미지 종합품질도(T)는 표1의 품질측정항목 중에서 하나 또는 두 개 이상을 선택하여 식(1)에서와 같이 수치화하여 측정한 값으로 얻을 수도 있다.

[0054] 표1. 이미지 종합품질도(T)를 얻기 위한 측정항목 및 본 촬영모드 진입조건

품질 측정 항목	아이이미지 성립 조건	본 촬영모드 진입 조건
(A1)눈의 캡처 정도	50% 이상 캡처	80% 이상 캡처
(A2)눈의 실제성	실제 눈	실제 눈
(B1)선명도	중	상
(B2)명암비	중	상
(B3)노이즈 레벨	중	하
(C1)렌즈를 바라보는 얼굴의 각도	정방향에서 30도이내	정방향에서 15도이내
(C2)눈에서 동공의 위치	위치에 상관없음	동공중심이 눈의 중앙 부근
(C3)홍채를 가리는 정도	50% 가림까지 허용	20% 가림까지 허용
(C4)홍채경계 및 홍채의 선명도	중	상
(C5)홍채경계 및 홍채의 명암비	중	상
(C6)홍채경계 및 홍채의 노이즈 정도	중	하

[0055]

[0056]

[0057] 본 발명은 고품질의 아이이미지 획득을 위하여 아이 이미지 획득을 위한 카메라의 모드를 전 촬영모드와 본 촬영모드로 구분하고, 전 촬영모드에서 카메라로 하나 이상의 아이이미지를 획득하는 단계와, 카메라로 획득한 하나 이상의 아이이미지로 이미지 품질등급을 측정하고, 측정된 품질등급과 메모리에 설정 저장된 기준품질등급과 대비하여 설정된 기준품질등급을 만족하면 본 촬영모드로 전환하는 단계와, 본 촬영모드에서 카메라로 다수의 아이이미지를 촬영하여 아이이미지후보군을 형성하는 단계와, 아이이미지후보군이 형성되면 후보군 중에 하나 또는 두 개 이상의 최종아이이미지를 선택하는 단계로 이루어진 홍채인식을 위한 고품질 아이이미지의 획득 장치 및 방법을 제공할 수 있으므로 산업상 이용가능성이 매우 높다.

도면의 간단한 설명

[0058] 도1 : 발명에 따른 아이이미지 획득 순서도

[0059] 도2 : 발명에 따른 장치 구성을 도시한 도면

[0060] 도3 : 발명에 따른 장치 구성을 도시한 도면

[0061] 도4 : 발명에 따른 장치 구성을 도시한 도면

[0062] 도5 : 카메라와 피촬영자의 적절한 위치 관계를 도시한 도면

[0063] 도6 : 카메라와 피촬영자의 부적절한 위치 관계를 도시한 도면

[0064] 도7 : 피촬영자가 카메라를 향해 적절하게 바라보는 모습을 도시한 도면

[0065] 도8 : 피촬영자가 카메라를 향해 부적절하게 바라보는 모습을 도시한 도면

[0066] 도9 : 피촬영자의 눈에서 동공이 중앙에 위치한 모습을 도시한 도면

[0067] 도10 : 피촬영자의 눈에서 동공의 오른쪽에 치우쳐 위치한 모습을 도시한 도면

[0068] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

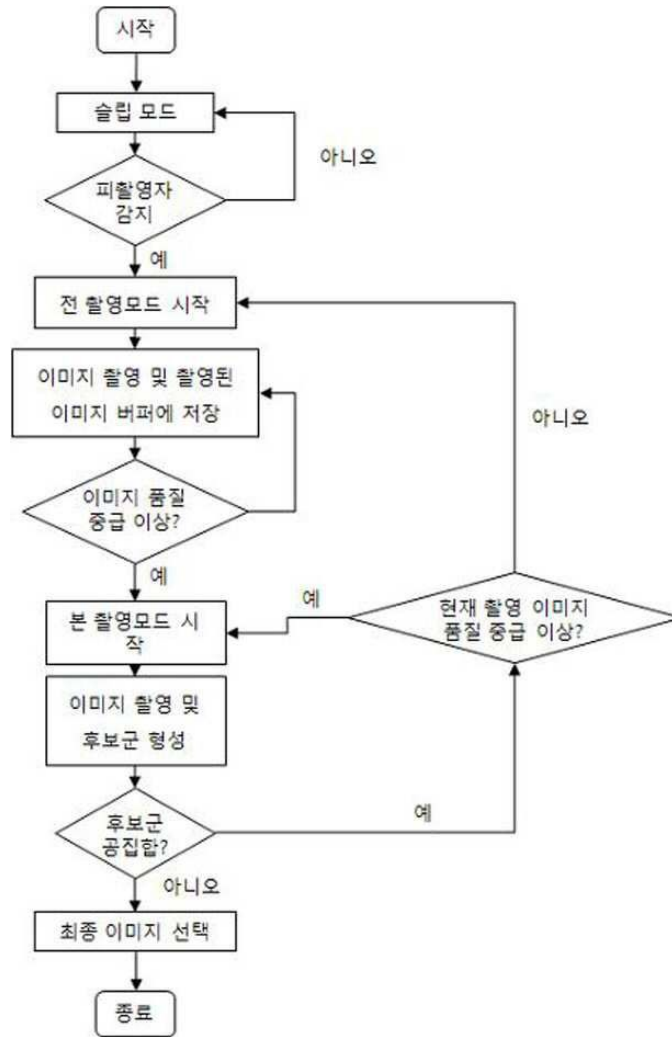
[0069] 11; 카메라

12; 렌즈

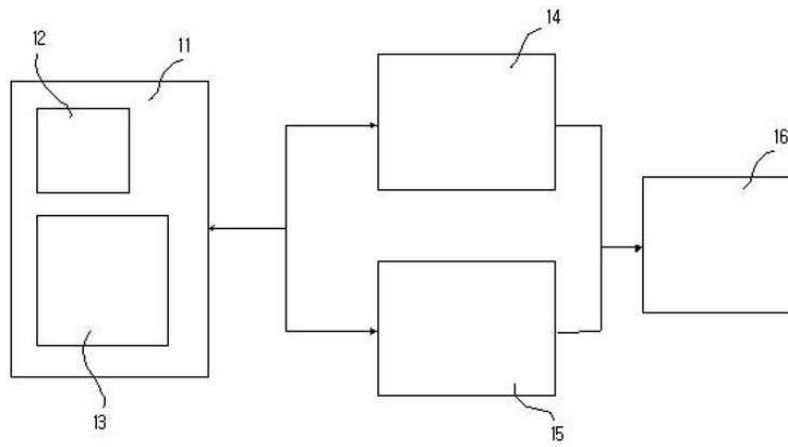
- [0070] 13; 촬영가이드부#1 14; 버퍼
- [0071] 15; 주연산부 16; 이미지 저장부
- [0072] 17; 촬영가이드부#2

도면

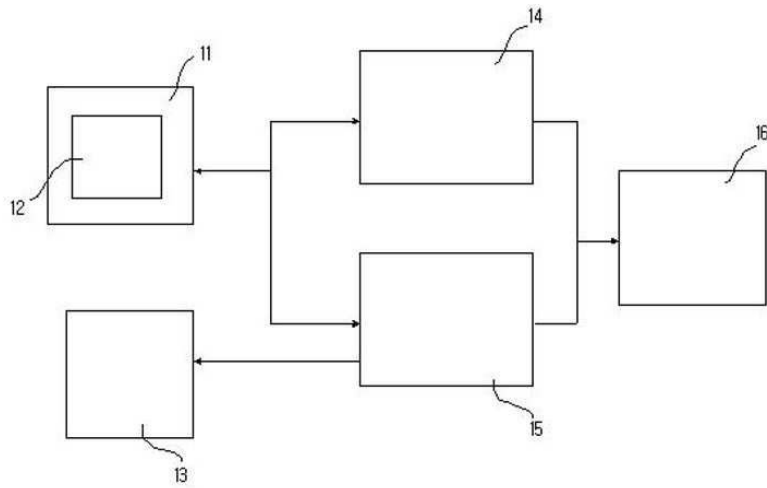
도면1



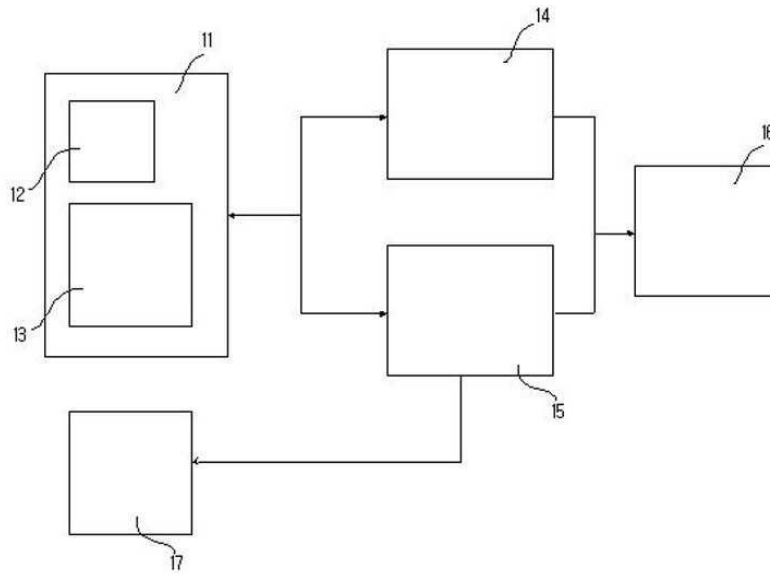
도면2



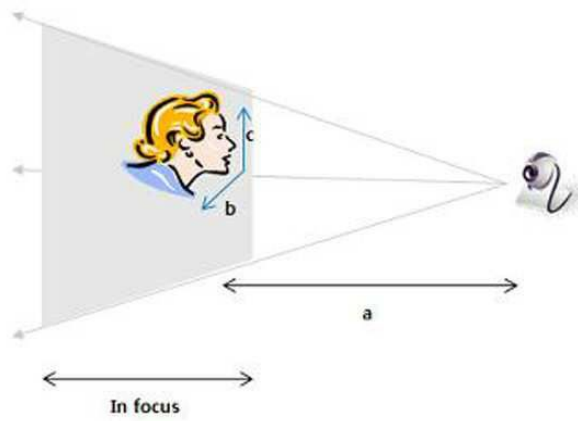
도면3



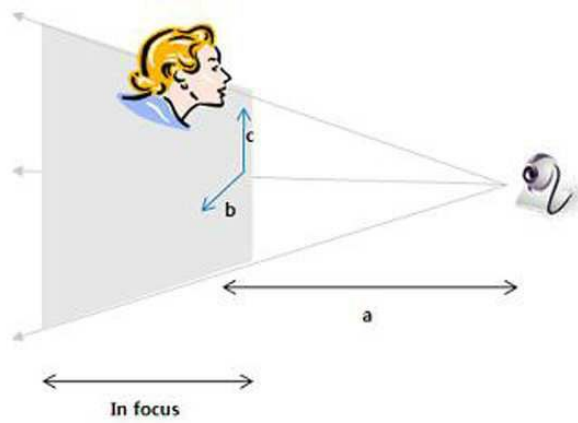
도면4



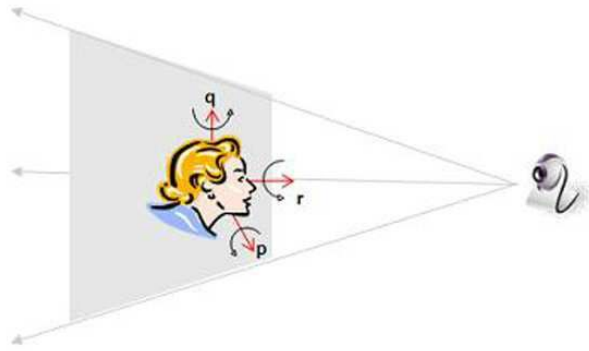
도면5



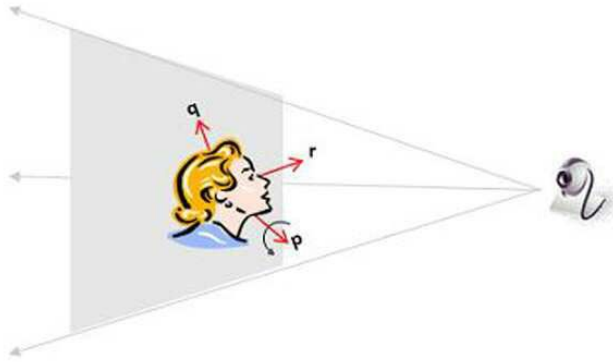
도면6



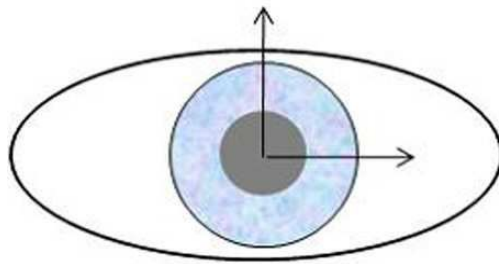
도면7



도면8



도면9



도면10

