



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월21일
 (11) 등록번호 10-1992016
 (24) 등록일자 2019년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61B 3/12 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 A61B 3/1241 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0111779
 (22) 출원일자 2017년09월01일
 심사청구일자 2017년09월01일
 (65) 공개번호 10-2019-0025298
 (43) 공개일자 2019년03월11일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP4477782 B2
 KR1020010062041 A
 KR1019990039780 A
 JP5555252 B2

(73) 특허권자
 한국광기술원
 광주광역시 북구 첨단벤처로108번길 9 (월출동)
 (72) 발명자
 신인희
 광주광역시 북구 우치로257번길 20-4 (오치동)
 박형주
 광주광역시 동구 중앙로 358, 202동 1503호 (계림동, 금호계림주상복합)
 엄주범
 광주광역시 광산구 신창로161번길 19, 303동 504호 (신창동, 신창3차호반베르디움)
 (74) 대리인
 특허법인현

전체 청구항 수 : 총 9 항

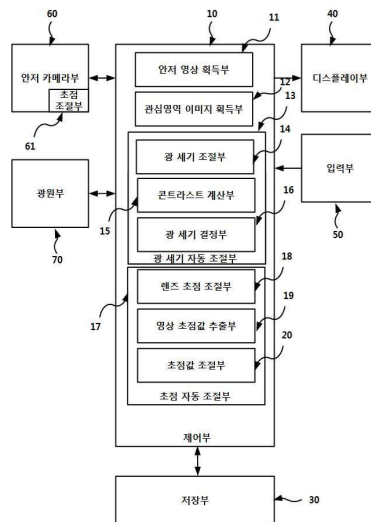
심사관 : 김성훈

(54) 발명의 명칭 **광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 안저 형광 영상 획득 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 광 세기에 따라 계산되는 콘트라스트(Contrast)에 의해 최적 광 세기를 자동 결정하고, 최적 광 세기의 적용 후 관심영역의 영상 초점값에 의해 렌즈의 최적 초점을 자동 결정하고, 결정된 최적 광 세기 및 최적 초점으로 조절된 상태에서 최적 안저 영상을 획득하는 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치 및 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20170263

부처명 해양수산부

연구관리전문기관 해양수산과학기술진흥원

연구사업명 해양수산생명공학기술개발사업

연구과제명 해양소재 기반 근적외선 조영물질 및 영상진단기기 개발

기여율 1/1

주관기관 한국광기술원

연구기간 2017.04.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

환자의 안저에 광을 조사하되, 제어를 받아 조사되는 광의 세기를 조절하여 조사하는 광원부;

렌즈의 초점 거리를 조절하는 초점 조절부를 포함하고, 상기 초점 조절부에 의해 조절된 초점으로 상기 광원부에서 조사되는 광이 반영된 안저 영상을 획득하여 출력하는 안저 카메라부; 및

안저 촬영 이벤트의 발생 시 상기 광원부를 제어하여 광 세기를 순차적으로 조절함에 따라 상기 안저 카메라부를 통해 획득되는 안저 영상들의 관심영역의 콘트라스트 중 최대 콘트라스트를 갖는 안저 영상을 획득한 광 세기를 최적 광 세기로 결정하여 적용하고, 상기 안저 카메라부의 초점 조절부를 통해 렌즈 초점을 조절하면서 획득되는 안저 영상들의 관심영역의 영상 초점값 중 최대 영상 초점값을 갖는 안저 영상의 획득 시 적용된 초점을 최적 초점으로 결정하여 적용한 후, 상기 안저 카메라부를 통해 획득되는 안저 영상을 최종 영상으로 출력하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

안저 촬영 이벤트의 발생 시 상기 안저 카메라부를 통해 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 안저 영상을 획득하여 출력하는 안저 영상 획득부;

상기 안저 영상 획득부로부터 출력되는 각 안저 영상에서 관심영역을 검출하고, 검출된 관심영역을 지정한 관심영역 이미지를 출력하는 관심영역 이미지 획득부;

상기 광원부의 광 세기를 일정 광 세기 단위로 순차적으로 조절하고, 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 관심영역 이미지들 중 관심영역에 대해 최대 콘트라스트를 갖는 관심영역 이미지를 검출하고, 상기 관심영역 이미지에 반영된 광 세기를 최적 광세기로 결정한 후 광원부를 제어하여 상기 광원부의 광 세기를 상기 최적 광 세기로 조절하는 광 세기 자동 조절부; 및

상기 최적 광 세기에서 상기 안저 카메라부의 초점 조절부를 통해 초점을 조절하면서 안저 영상의 관심영역에 대해 최대 영상 초점값을 갖는 안저 영상을 획득한 초점을 최적 초점으로 결정하여 적용하는 초점 자동 조절부를 포함하되,

최적 광 세기 및 최적 초점이 적용된 상태에서 상기 안저 영상 획득부를 통해 최종 안저 영상을 획득하여 출력하는 것을 특징으로 하는 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 광 세기 자동 조절부는,

광 세기를 일정 단위 세기로 순차적으로 조절하는 광세기 조절부;

순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 관심영역 이미지의 관심영역에 대한 콘트라스트를 계산하는 콘트라스트 계산부; 및

순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 관심영역 이미지들 중 관심영역에 대해 최대 콘트라스트를 갖는 관심영역 이미지를 검출하고, 상기 관심영역 이미지에 반영된 광 세기를 최적 광세기로 결정하는 광세기 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 콘트라스트 계산부는,

하기 수학적 식 1에 의해 콘트라스트를 계산하는 것을 특징으로 하는 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치.

[수학적 식 1]

$$Contrast = \frac{I_{ROI} - I_{background}}{I_{ROI} + I_{background}}$$

여기서 I_{ROI} 는 관심영역의 조도(Illumination)이고, $I_{background}$ 는 배경영역의 조도이다.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 초점 자동 조절부는,

상기 최적 광 세기에서 상기 안저 카메라부의 초점 조절부를 통해 렌즈 초점을 일정 단위로 순차적으로 조절하는 렌즈 초점 조절부;

조절된 각 초점에서 획득된 관심영역 이미지의 관심영역에 대한 영상 초점값을 계산하여 출력하는 영상 초점값 추출부; 및

상기 각 초점의 상기 관심영역 이미지의 관심영역에 대한 영상 초점값들 중 최대 영상 초점값을 갖는 안저 영상의 획득 시 적용된 초점을 최적 초점으로 결정하고, 결정된 최적 초점을 적용하는 초점값 조절부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치.

청구항 6

제어부가 안저 촬영 이벤트의 발생 시 안저 영상 획득부를 통해 광원부를 제어하여 안저 카메라부를 통해 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 안저 영상을 획득하여 출력하는 안저 영상 획득 과정;

상기 제어부가 관심영역 이미지 획득부를 통해 상기 안저 영상 획득부로부터 출력되는 각 안저 영상에서 관심영역을 검출하고, 검출된 관심영역을 지정한 관심영역 이미지를 출력하는 관심영역 이미지 획득 과정;

상기 제어부가 광 세기 자동 조절부를 통해 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 관심영역 이미지들 중 관심영역에 대해 최대 콘트라스트를 갖는 관심영역 이미지를 검출하고, 상기 관심영역 이미지에 반영된 광 세기를 최적 광세기로 결정한 후 광원부를 제어하여 광원부의 광 세기를 상기 최적 광세기로 조절하는 광 세기 자동 조절 과정;

상기 제어부가 초점 자동 조절부를 통해 상기 최적 광 세기에서 상기 안저 카메라부의 초점 조절부를 통해 렌즈 초점을 조절하면서 관심영역 이미지의 관심영역들 중 최대 영상 초점값을 갖는 관심 영역 이미지를 검출하고, 상기 관심 영역 이미지에 대한 안저 영상의 획득 시 적용된 초점을 최적 초점으로 결정하여 적용하는 초점 자동 조절 과정; 및

상기 제어부가 최적 광 세기 및 최적 초점이 적용된 상태에서 상기 안저 영상 획득부를 통해 최종 안저 영상을 획득하여 출력하는 최종 안저 영상 획득 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 광 세기 자동 조절 과정은,

광세기 조절부를 통해 광 세기를 일정 단위 세기로 순차적으로 조절하는 광세기 조절 단계;

콘트라스트 계산부를 통해 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 관심영역 이미지의 관심영역에 대한 콘트라스트를 계산하는 콘트라스트 계산 단계; 및

광 세기 결정부를 통해 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 관심영역 이미지들 중 관심영역에 대해 최대 콘트라스트를 갖는 관심영역 이미지를 검출하고, 검출된 상기 관심영역 이미지에 반영된 광 세기를 최적 광세기로 결정하는 광세기 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 초점 자동 조절 과정은,

렌즈 초점 조절부를 통해 상기 최적 광 세기에서 상기 안저 카메라부의 초점 조절부를 통해 초점을 일정 단위로 순차적으로 조절하는 렌즈 초점 조절 단계;

영상 초점값 추출부를 통해 조절된 각 초점에서 획득된 안저 영상의 영상 초점값을 계산하여 출력하는 영상 초점값 추출 단계; 및

초점값 조절부를 통해 상기 각 초점의 안저 영상의 관심영역에 대한 영상 초점값들 중 최대 영상 초점값을 갖는 안저 영상의 획득 시 적용된 초점을 최적 초점으로 결정하고, 결정된 최적 초점을 적용하는 초점값 조절 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 콘트라스트는,

하기 수학적 식 1에 의해 계산되는 것을 특징으로 하는 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 방법.

[수학적 식 1]

$$Contrast = \frac{I_{ROI} - I_{background}}{I_{ROI} + I_{background}}$$

여기서 I_{ROI} 는 관심영역의 휘도이고, $I_{background}$ 는 배경영역의 휘도이다.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 안저 형광 영상 획득 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 광 세기에 따라 계산되는 콘트라스트(Contrast)에 의해 최적 광 세기를 자동 결정하고, 최적 광 세기의 적용 후 관심영역의 영상 초점값에 의해 렌즈의 최적 초점을 자동 결정하고, 결정된 최적 광 세기 및 최적 초점으로 조절된 상태에서 최적 안저 영상을 획득하는 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 스마트폰의 광범위한 보급으로 인해 사람들은 밝은 화면을 보는 시간이 증가하고 있으며, 이에 따라 다양한 안과 질환을 가지는 환자의 수도 급격하게 증가하고 있다.
- [0003] 안과 질환의 증가에 따라 안과 검사, 즉 눈 검사를 위한 다양한 검사 시스템들이 개발되고 있으며, 이중 광범위하게 사용되는 검사 시스템이 안저 영상 획득 장치이다.
- [0004] 안저 영상 획득 장치는 환자의 불편을 최소화하면서도 동공을 확대하지 않은 상태에서 최적의 광원 및 최적의 초점으로 촬영을 수행하여 안저 영상을 획득하는 것이 중요한 성능 요소의 하나이다.
- [0005] 종래 안저 영상 획득 장치의 광 세기 및 초점이 최적의 광 세기 및 최적 초점으로 조절되기 위해서는 안과 의사 등의 전문가가 직접 수동으로 광 세기 및 초점을 조절하여야 했다.
- [0006] 그러나 전문가의 능숙도에 따라 최적의 광 세기 및 최적 초점으로 광 세기 및 초점을 조절하는 데 걸리는 시간에 차이가 발생하고, 그 차이에 따라 획득되는 안저 영상의 질이 결정되므로, 종래 안저 영상 획득 장치는 출력되는 안저 영상에 대한 신뢰성이 떨어지는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0428932호(2004.04.13.)
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1245190호(2013.03.13.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 따라서 본 발명의 목적은 광 세기에 따라 계산되는 콘트라스트(Contrast)에 의해 최적 광 세기를 자동 결정하고, 최적 광 세기의 적용 후 관심영역의 영상 초점값에 의해 렌즈의 최적 초점을 자동 결정하고, 결정된 최적 광 세기 및 최적 초점으로 조절된 상태에서 최적 안저 영상을 획득하는 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치는: 환자의 안저에 광을 조사하되, 제어를 받아 조사되는 광의 세기를 조절하여 조사하는 광원부; 렌즈의 초점 거리를 조절하는 초점 조절부를 포함하고, 상기 초점 조절부에 의해 조절된 초점으로 상기 광원부에서 조사되는 광이 반영된 안저 영상을 획득하여 출력하는 안저 카메라부; 및 안저 촬영 이벤트의 발생 시 상기 광원부를 제어하여 광 세기를 순차적으로 조절함에 따라 상기 안저 카메라부를 통해 획득되는 안저 영상들의 관심영역의 콘트라스트 중 최대 콘트라스트를 갖는 안저 영상을 획득한 광 세기를 최적 광 세기로 결정하여 적용하고, 상기 안저 카메라부의 초점 조절부를 통해 렌즈 초점을 조절하면서 획득되는 안저 영상들의 관심영역의 영상 초점값 중 최대 영상 초점값을 갖는 안저 영상의 획득 시 적용된 초점을 최적 초점으로 결정하여 적용한 후, 상기 안저 카메라부를 통해 획득되는 안저 영상을 최종 영상으로 출력하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 제어부는, 안저 촬영 이벤트의 발생 시 상기 안저 카메라부를 통해 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 안저 영상을 획득하여 출력하는 안저 영상 획득부; 상기 안저 영상 획득부로부터 출력되는 각 안저 영상에서 관심영역을 검출하고, 검출된 관심영역을 지정한 관심영역 이미지를 출력하는 관심영역 이미지 획득부; 상기 광원부의 광 세기를 일정 광 세기 단위로 순차적으로 조절하고, 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 관심영역 이미지들 중 관심영역에 대해 최대 콘트라스트를 갖는 관심영역 이미지를 검출하고, 상기 관심영역 이미지에 반영된 광 세기를 최적 광세기로 결정한 후 광원부를 제어하여 상기 광원부의 광 세기를 상기 최적 광 세기로 조절하는 광 세기 자동 조절부; 및 상기 최적 광 세기에서 상기 안저 카메라부의 초점 조절부를 통해 초점을 조절하면서 안저 영상의 관심영역에 대해 최대 영상 초점값을 갖는 안저 영상을 획득한 초점을 최적 초점으로 결정하여 적용하는 초점 자동 조절부를 포함하되, 최적 광 세기 및 최적 초점이 적용된

상태에서 상기 안저 영상 획득부를 통해 최종 안저 영상을 획득하여 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 광 세기 자동 조절부는, 광 세기를 일정 단위 세기로 순차적으로 조절하는 광세기 조절부; 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 관심영역 이미지의 관심영역에 대한 콘트라스트를 계산하는 콘트라스트 계산부; 및 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 관심영역 이미지들 중 관심영역에 대해 최대 콘트라스트를 갖는 관심영역 이미지를 검출하고, 상기 관심영역 이미지에 반영된 광 세기를 최적 광세기로 결정하는 광세기 결정부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 콘트라스트 계산부는, 하기 수학적 식 1에 의해 콘트라스트를 계산하는 것을 특징으로 한다.

[0013] [수학적 식 1]

$$[0014] \text{Contrast} = \frac{I_{ROI} I_{background}}{I_{ROI} + I_{background}}$$

[0015] 여기서 I_{ROI} 는 관심영역의 조도(Illumination)이고, $I_{background}$ 는 배경영역의 조도이다.

[0016] 상기 초점 자동 조절부는, 상기 최적 광 세기에서 상기 안저 카메라부의 초점 조절부를 통해 렌즈 초점을 일정 단위로 순차적으로 조절하는 렌즈 초점 조절부; 조절된 각 초점에서 획득된 관심영역 이미지의 관심영역에 대한 영상 초점값을 계산하여 출력하는 영상 초점값 추출부; 및 상기 각 초점의 상기 관심영역 이미지의 관심영역에 대한 영상 초점값들 중 최대 영상 초점값을 갖는 안저 영상의 획득 시 적용된 초점을 최적 초점으로 결정하고, 결정된 최적 초점을 적용하는 초점값 조절부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 방법은: 제어부가 안저 촬영 이벤트의 발생 시 안저 영상 획득부를 통해 광원부를 제어하여 안저 카메라부를 통해 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 안저 영상을 획득하여 출력하는 안저 영상 획득 과정; 상기 제어부가 관심영역 이미지 획득부를 통해 상기 안저 영상 획득부로부터 출력되는 각 안저 영상에서 관심영역을 검출하고, 검출된 관심영역을 지정한 관심영역 이미지를 출력하는 관심영역 이미지 획득 과정; 상기 제어부가 광 세기 자동 조절부를 통해 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 관심영역 이미지들 중 관심영역에 대해 최대 콘트라스트를 갖는 관심영역 이미지를 검출하고, 상기 관심영역 이미지에 반영된 광 세기를 최적 광세기로 결정한 후 광원부를 제어하여 광원부의 광 세기를 상기 최적 광세기로 조절하는 광 세기 자동 조절 과정; 상기 제어부가 초점 자동 조절부를 통해 상기 최적 광 세기에서 상기 안저 카메라부의 초점 조절부를 통해 렌즈 초점을 조절하면서 관심영역 이미지의 관심영역들 중 최대 영상 초점값을 갖는 관심 영역 이미지를 검출하고, 상기 관심 영역 이미지에 대한 안저 영상의 획득 시 적용된 초점을 최적 초점으로 결정하여 적용하는 초점 자동 조절 과정; 및 상기 제어부가 최적 광 세기 및 최적 초점이 적용된 상태에서 상기 안저 영상 획득부를 통해 최종 안저 영상을 획득하여 출력하는 최종 안저 영상 획득 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 광 세기 자동 조절 과정은, 광세기 조절부를 통해 광 세기를 일정 단위 세기로 순차적으로 조절하는 광세기 조절 단계; 콘트라스트 계산부를 통해 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 관심영역 이미지의 관심영역에 대한 콘트라스트를 계산하는 콘트라스트 계산 단계; 및 광 세기 결정부를 통해 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 관심영역 이미지들 중 관심영역에 대해 최대 콘트라스트를 갖는 관심영역 이미지를 검출하고, 검출된 상기 관심영역 이미지에 반영된 광 세기를 최적 광세기로 결정하는 광세기 결정부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 초점 자동 조절 과정은, 렌즈 초점 조절부를 통해 상기 최적 광 세기에서 상기 안저 카메라부의 초점 조절부를 통해 초점을 일정 단위로 순차적으로 조절하는 렌즈 초점 조절 단계; 영상 초점값 추출부를 통해 조절된 각 초점에서 획득된 안저 영상의 영상 초점값을 계산하여 출력하는 영상 초점값 추출 단계; 및 초점값 조절부를 통해 상기 각 초점의 안저 영상의 관심영역에 대한 영상 초점값들 중 최대 영상 초점값을 갖는 안저 영상의 획득 시 적용된 초점을 최적 초점으로 결정하고, 결정된 최적 초점을 적용하는 초점값 조절 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 콘트라스트는, 하기 수학적 식 1에 의해 계산되는 것을 특징으로 한다.

[0021] [수학적 식 1]

$$[0022] \text{Contrast} = \frac{I_{ROI} I_{background}}{I_{ROI} + I_{background}}$$

[0023] 여기서 I_{ROI} 는 관심영역의 휘도이고, $I_{background}$ 는 배경영역의 휘도이다. 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명은 광 세기를 일정 세기 단위로 자동으로 조절하면서 계산되는 각 광 세기에 대응하는 안저 영상의 콘트라스트에 의해 최적 광 세기를 자동으로 검출하고 설정할 수 있는 효과를 갖는다.

[0025] 또한, 본 발명은 초점을 일정 단위로 조절함에 따라 계산되는 관심영역의 영상 초점값에 의해 최적 초점을 자동으로 검출하고 설정할 수 있는 효과를 갖는다.

[0026] 또한, 본 발명은 최적 광 세기 및 최적 초점을 자동으로 빠르게 검출하므로 사용자인 전문가가 광원의 광 세기를 최적의 세기로 조절하고 초점을 정확하게 맞추는 데 많은 시간을 소요하지 않아도 되므로 전문가에게 편리성을 제공하고 전문가의 진료시간을 단축할 수 있는 효과를 갖는다.

[0027] 또한, 본 발명은 최적의 광 세기 및 최적 초점을 제공하므로 최적의 안저 영상을 획득할 수 있으므로 전문가가 보다 정확한 진단을 내릴 수 있도록 하는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명에 따른 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 기존 안저 형광 영상 획득 장치 및 본 발명의 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치에서 절차의 진행에 따라 획득되는 일실시예에 따른 안저 영상을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명에 따라 적용되는 최적 초점 결정 방법을 설명하기 위한 초점 대비 영상 초점값을 나타낸 그래프이다.

도 4는 본 발명에 따른 안저 형광 영상 획득 장치의 광원 및 초점 자동 제어 기능을 이용한 형광 영상 획득 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치의 구성 및 동작을 설명하고, 상기 장치에서의 광원 및 초점 자동 제어 방법 및 그에 따른 영상 획득 방법을 설명한다.

[0030] 도 1은 본 발명에 따른 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치의 구성을 나타낸 도면이고, 도 2는 기존 안저 형광 영상 획득 장치 및 본 발명의 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 안저 형광 영상 획득 장치에서 절차의 진행에 따라 획득되는 일실시예에 따른 안저 영상을 나타낸 도면이며, 도 3은 본 발명에 따라 적용되는 최적 초점 결정 방법을 설명하기 위한 초점 대비 영상 초점값을 나타낸 그래프이다. 이하 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한다.

[0031] 본 발명에 따른 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 형광 영상 획득 장치는 제어부(10), 저장부(30), 디스플레이부(40), 입력부(50), 안저 카메라부(60) 및 광원부(70)를 포함한다.

[0032] 제어부(10)는 본 발명에 따른 광원 및 초점 자동 제어 기능을 가지는 형광 영상 획득 장치의 전반적인 동작을 제어한다. 제어부(10)의 상세 구성 및 동작은 다른 구성들을 먼저 설명한 후 상세히 설명한다.

[0033] 저장부(30)는 본 발명의 형광 영상 획득 장치의 전반적인 동작을 제어하기 위한 제어프로그램을 저장하는 프로그램 영역, 상기 제어프로그램 수행 중에 발생하는 데이터를 일시 저장하는 임시영역, 상기 제어프로그램 및 사용자 중 적어도 어느 하나 이상에 의해 생성되는 데이터를 저장하는 데이터영역을 포함한다. 상기 데이터영역에는 촬영되는 광 세기별 안저 영상, 각 안저 영상의 관심영역 이미지, 상기 관심영역 이미지의 관심영역의 콘트라스트 및 영상 초점값, 최종 안저 영상 등이 저장될 수 있을 것이다.

[0034] 디스플레이부(40)는 형광 영상 획득 장치의 동작 상태에 따른 동작정보 및 동작에 따른 다양한 정보를 텍스트, 그래픽, 동영상, 정지영상 등으로 표시한다. 특히, 디스플레이부(40)는 본 발명에 따라 획득되는 광 세기별 안저 영상, 각 안저 영상의 관심영역 이미지, 관심영역 이미지의 관심영역의 콘트라스트 및 영상 초점값, 결정된 최적 광 세기 및 초점 등을 표시한다.

- [0035] 입력부(50)는 본 발명에 따른 형광 영상 획득 장치의 동작을 제어하기 위한 적어도 하나 이상의 버튼을 포함하는 버튼입력 장치, 다수의 정보를 텍스트로 입력하고 기능을 선택할 수 있는 다수의 키들을 포함하는 키입력장치, 상기 디스플레이부(40)의 화면에 일체로 구성되어 사용자가 터치하는 위치에 대응하는 위젯정보를 출력하는 터치패드, 마우스 등을 포함할 수 있을 것이다.
- [0036] 안저 카메라부(60)는 환자의 눈을 촬영할 수 있도록 배치되는 카메라를 포함하고, 상기 카메라를 통해 촬영되는 도 2의 202와 같은 눈의 안저에 대한 안저 영상을 획득하여 출력한다. 상기 안저 카메라부(60)는 촬영 시 선명한 안저 영상을 획득하기 위해 제어부(100)의 제어를 받아 카메라 렌즈들 간의 거리(또는 위치)를 조절하여 초점을 조절하는 초점 조절부(61)를 포함한다. 본 발명에 따른 안저 영상(202)은 도 2에서 보이는 바와 같이 기존 안저 영상(201)에 비해 혈관이 더 뚜렷하게 식별됨을 알 수 있다.
- [0037] 광원부(70)는 상기 안저 카메라부(60)와 인접하게 구성되어 상기 안저 카메라부(60)의 카메라가 촬영하는 대상에 광을 조사한다. 상기 광원부(70)는 제어부(10)의 제어를 받아 조사되는 광의 세기인 광 세기를 조절하고, 조절된 광 세기의 광을 촬영 대상, 즉 눈에 조사한다.
- [0038] 제어부(10)의 구성 및 동작을 상세히 설명하면, 제어부(10)는 안저 영상 획득부(11), 관심영역 이미지 획득부(12), 광 세기 자동 조절부(13) 및 초점 자동 조절부(17)를 포함하여 최적의 광 세기를 갖는 광이 조사되고 초점이 최적으로 조절된 상태에서의 안저 영상을 획득하여 저장부(30)에 저장하고, 디스플레이부(40)를 통해 표시한다.
- [0039] 구체적으로 설명하면, 안저 영상 획득부(11)는 안저 촬영 이벤트의 발생 시 상기 안저 카메라부(60)를 통해 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 안저 영상을 획득하여 출력한다. 상기 안저 촬영 이벤트는 입력부(50)로부터 촬영 명령에 대응하는 입력 신호의 입력 시 발생할 수 있을 것이다.
- [0040] 관심영역 이미지 획득부(12)는 상기 안저 영상 획득부(11)로부터 출력되는 각 안저 영상에서 관심영역을 검출하고, 검출된 관심영역 및 배경영역을 지정한 관심영역 이미지를 출력한다. 상기 관심영역은 도 2의 203과 같이 혈관 영역으로 열림 연산에 의해 자동 추출될 수도 있고, 전문가, 즉 사용자로부터 지정받아 검출될 수도 있을 것이다.
- [0041] 광 세기 자동 조절부(13)는 최저 광 세기에서 최고 광 세기 순으로 미리 설정된 일정 세기 단위로 순차적으로 증가시키면서 광 세기를 조절하는 광 세기 조절부(14), 상기 관심영역 이미지 획득부(12)로부터 입력되고, 순차적으로 조절되는 각 광 세기가 반영된 연속적인 관심영역 이미지 각각의 관심영역에 대한 콘트라스트를 계산하는 콘트라스트 계산부(15) 및 상기 관심영역 이미지들 중 관심영역에 대해 최대 콘트라스트를 갖는 관심영역 이미지를 검출하고, 상기 관심영역 이미지에 반영된 광 세기를 최적 광세기로 결정한 후 광원부(70)를 제어하여 광원부(70)에서 조사되는 광의 광 세기를 상기 최적 광 세기로 조절하는 광 세기 결정부(16)를 포함한다.
- [0042] 상기 콘트라스트는 하기 수학식 1에 의해 계산된다.

수학식 1

[0043]
$$Contrast = \frac{I_{ROI} - I_{background}}{I_{ROI} + I_{background}}$$

[0044] 여기서 I_{ROI} 는 관심영역의 조도(Illumination)이고, $I_{background}$ 는 배경영역의 조도이다.

[0045] 초점 자동 조절부(17)는 상기 최적 광 세기에서 상기 안저 카메라부(60)의 초점 조절부(61)를 통해 도 3과 같이 초점(거리)을 미리 설정된 (거리)단위로 위치를 순차적으로 조절하는 렌즈 초점 조절부(18), 상기 렌즈 초점 조절부(18)에 의해 순차적으로 렌즈의 초점을 조절하면서 렌즈 초점별로 획득되는 각 안저 영상의 관심영역에 의 영상 초점값을 계산하는 영상 초점값 추출부(19) 및 상기 안저 영상들 중 관심영역에 대해 최대 영상 초점값을 갖는 안저 영상을 찾고, 최대 영상 초점값을 갖는 안저 영상을 획득한 렌즈 초점을 최적 초점으로 결정하고, 상기 초점 조절부(61)를 제어하여 상기 안저 카메라부(60)의 카메라 렌즈의 초점을 상기 최적 초점으로 조절하는 초점값 조절부(20)를 포함한다.

[0046] 도 4는 본 발명에 따른 안저 형광 영상 획득 시스템의 광원 및 초점 자동 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.

[0047] 도 4를 참조하면, 제어부(10)는 입력부(50)로부터 안저 촬영 이벤트가 발생되는지를 검사한다(S111).

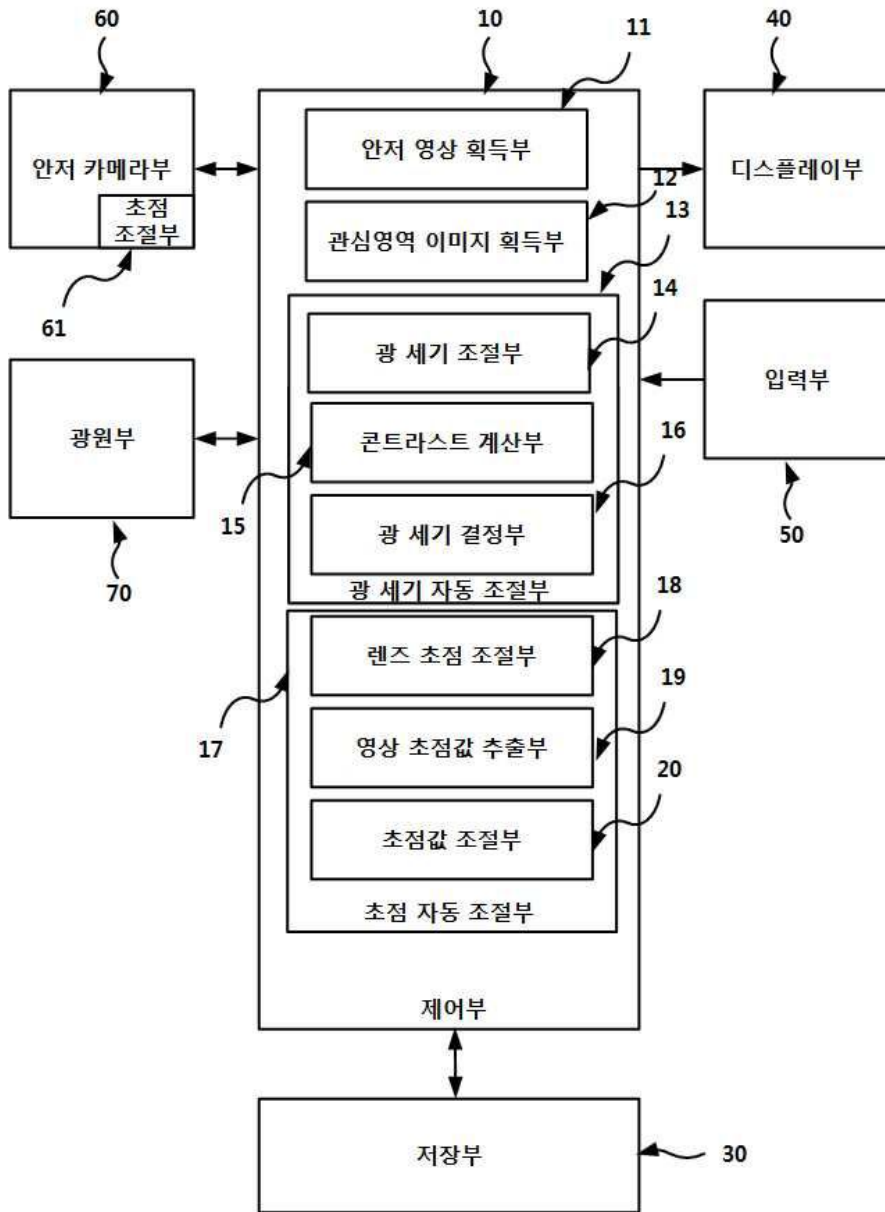
- [0048] 안저 촬영 이벤트가 발생되면 제어부(10)는 광 세기 조절부(14)를 통해 광원부(70)의 광 세기를 최소 세기로 설정한다(S113).
- [0049] 광 세기가 설정되면 제어부(10)는 상기 설정된 광 세기의 광을 조사하도록 광원부(70)를 제어한다(S115).
- [0050] 즉, 광원부(70)는 안저 촬영 이벤트 발생 후 최초에는 최소 광 세기의 광을 촬영 대상인 눈에 조사될 것이다.
- [0051] 광이 조사되면 제어부(10)는 안저 영상 획득부(11)를 통해 안저 카메라부(60)를 구동하여 안저 영상을 획득한다(S117). 이때의 초점은 미리 설정된 디폴트 초점이 될 수도 있고, 사용자가 임의의로 설정한 초점일 수도 있을 것이다.
- [0052] 안저 영상이 획득되면 제어부(10)는 관심영역 이미지 획득부(12)를 통해 안저 영상 중 관심영역인 혈관 영역을 검출하고(S119), 관심영역 및 배경영역을 지정한다(S121).
- [0053] 관심영역 및 배경영역이 지정되면 제어부(10)는 콘트라스트 계산부(16)를 통해 관심영역의 콘트라스트를 계산한다(S123).
- [0054] 콘트라스트가 계산되면 제어부(10)는 계산된 콘트라스트가 최대치인지를 판단한다(S125).
- [0055] 콘트라스트가 최대치가 아니면 제어부(10)는 광 세기 조절부(14)를 통해 콘트라스트가 최대가 될 때까지 미리 설정된 일정 세기 단위로 광 세기를 증가시키면서(S127), 상술한 S117 내지 S123을 반복 수행하여 조절된 각 광 세기의 광이 반영된 안저 영상의 관심영역에 대한 콘트라스트를 계산한다.
- [0056] 최대 콘트라스트가 검출되면 제어부(10)는 최대 콘트라스트가 검출된 안저 영상의 획득 시 적용된 광 세기를 최적 광 세기로 결정하고(S129), 광원부(70)를 제어하여 상기 결정된 최적 광 세기로 광을 조사하도록 한다(S131).
- [0057] 상기 최적 광 세기의 광이 조사되고 있는 상태에서, 제어부(10)는 초점 조절부(61)를 제어하여 최초 초점에서 순차적으로 미리 설정된 초점 단위로 조절하면서(S133) 각 초점에서의 안저 영상 및 관심영역 이미지를 획득하고(S135), 검출된 관심영역 이미지의 관심영역에 대한 영상 초점값을 계산한다(S137). 상기 초점 조절은 계산된 영상 초점값이 최대가 될 때의 수행된다(S139). 상기 영상 초점값이 최대값인지의 여부는 도 3에서 나타낸 바와 같이 증가하던 영상 초점값이 떨어지면 이전의 영상 초점값을 최대 영상 초점값으로 결정할 수 있을 것이다.
- [0058] 최적 초점이 결정되면 제어부(10)는 초점 조절부(61)를 제어하여 상기 최적 초점으로 초점을 조절한다(S141).
- [0059] 한편, 본 발명은 전술한 전형적인 바람직한 실시예에만 한정되는 것이 아니라 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지로 개량, 변경, 대체 또는 부가하여 실시할 수 있는 것임은 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 이러한 개량, 변경, 대체 또는 부가에 의한 실시가 이하의 첨부된 특허청구범위의 범주에 속하는 것이라면 그 기술사상 역시 본 발명에 속하는 것으로 보아야 한다.

부호의 설명

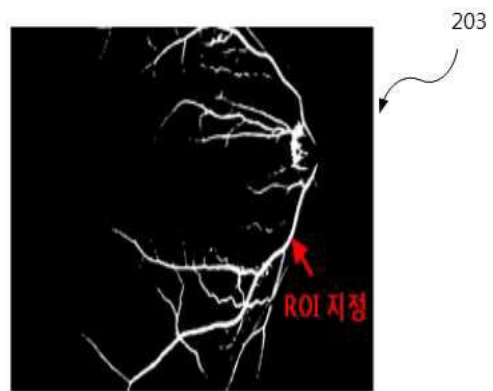
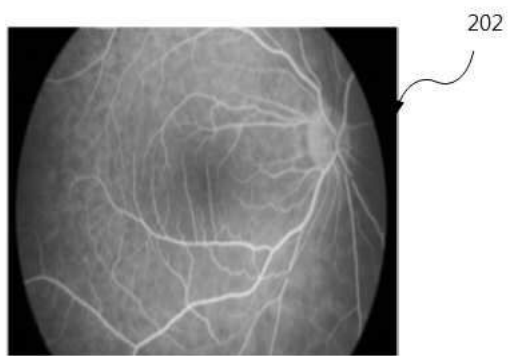
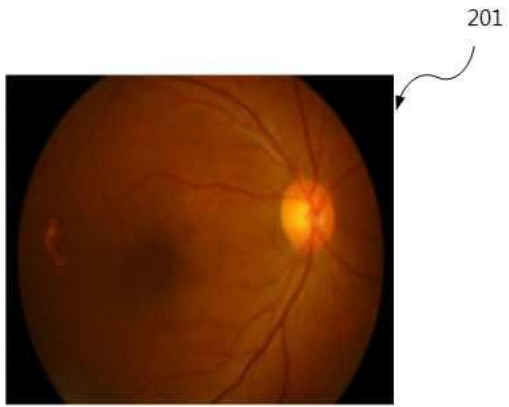
- [0060] 10: 제어부
- 11: 안저 영상 획득부
- 12: 관심영역 이미지 획득부
- 13: 광세기 자동 조절부
- 14: 광 세기 조절부
- 15: 콘트라스트 계산부
- 16: 광세기 결정부
- 17: 초점 자동 조절부
- 18: 렌즈 초점 조절부
- 19: 영상 초점값 추출부
- 20: 초점값 조절부
- 30: 저장부
- 40: 디스플레이부
- 50: 입력부
- 60: 안저 카메라부
- 61: 초점 조절부
- 70: 광원부

도면

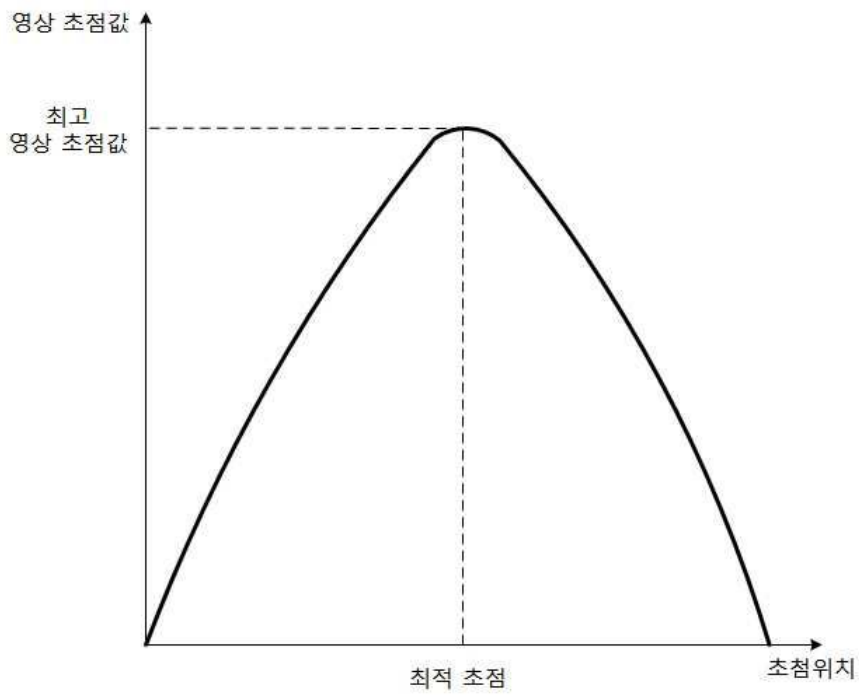
도면1



도면2



도면3



도면4

