



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0070926
(43) 공개일자 2020년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 1/04 (2006.01) A61B 1/06 (2006.01)
G02B 5/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 1/04 (2013.01)
A61B 1/0638 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0158614
(22) 출원일자 2018년12월10일
심사청구일자 2018년12월10일

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
김준기
서울특별시 광진구 독성로52마길 56, 102동 2001호 (자양동, 로얄동아아파트)
이상화
서울특별시 관악구 남부순환로260길 15, 201호(남현동)
(74) 대리인
특허법인 비엘티

전체 청구항 수 : 총 12 항

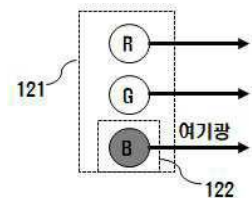
(54) 발명의 명칭 복수의 광원 조합을 기반으로 다중 영상을 획득하는 내시경용 촬상 모듈 및 의료용 내시경

(57) 요약

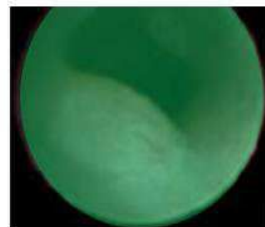
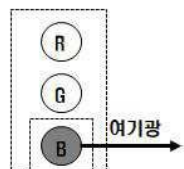
광원을 공유하여 다양한 의료 이미지(일 예로, 명시야 이미지와 형광 이미지)가 동기화된 다중 의료 영상을 획득함으로써, 병변을 정확하게 진단할 수 있는 동시에 제품의 사이즈와 제조 비용을 감소시킬 수 있는 내시경용 촬상 모듈 및 의료용 내시경이 제공된다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



[1]



[2]

상기 내시경용 촬상 모듈은 대상물을 향하여 상호 다른 파장 대역의 광을 출사하는 복수의 광원; 상기 대상물에 대한 이미지를 생성하는 이미지 센서를 포함하고, 상기 복수의 광원은 제1광원 집합과 제2광원 집합을 포함하고, 상기 제1광원 집합의 복수의 원소 광원으로 이루어진 하나 이상의 제1광원 조합에 의해 하나 이상의 제1이미지가 생성되고, 상기 제2광원 집합의 하나 이상의 원소 광원으로 이루어진 하나 이상의 제2광원 조합에 의해 하나 이상의 제2이미지가 생성되고, 상기 하나 이상의 제1광원 조합 각각에서 하나의 광원은 상기 제1광원 집합과 상기 제2광원 집합의 교집합의 원소 광원인 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

A61B 1/0661 (2013.01)

G02B 5/20 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10080726

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 로봇산업핵심기술개발

연구과제명 비뇨기계 질환의 진단 및 시술 보조를 위한 굴곡가능한 검체고정형 공초점 내시경 로봇 시스템의 개발

기 여 율 50/100

주관기관 (주)엠지비엔도스코피

연구기간 2017.09.01 ~ 2020.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20000843

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 로봇산업핵심기술개발

연구과제명 경구강 및 복강경 수술을 위한 형광 영상유도 내시경 기반 유연관절 단일통로 수술로봇 기술 개발

기 여 율 50/100

주관기관 (주)한양디지텍

연구기간 2018.04.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

대상물을 향하여 상호 다른 파장 대역의 광을 출사하는 복수의 광원; 및

상기 대상물에 대한 이미지를 생성하는 이미지 센서를 포함하고,

상기 복수의 광원은 제1광원 집합과 제2광원 집합을 포함하고,

상기 제1광원 집합의 복수의 원소 광원으로 이루어진 하나 이상의 제1광원 조합에 의해 하나 이상의 제1이미지가 생성되고, 상기 제2광원 집합의 하나 이상의 원소 광원으로 이루어진 하나 이상의 제2광원 조합에 의해 하나 이상의 제2이미지가 생성되고,

상기 하나 이상의 제1광원 조합 각각에서 적어도 하나의 광원은 상기 제1광원 집합과 상기 제2광원 집합의 교집합의 원소 광원인 내시경용 촬상 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2광원 집합은 상기 제1광원 집합의 부분 집합인 내시경용 촬상 모듈.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 대상물은 조영제로 처리되고, 상기 제2광원 집합의 하나 이상의 원소 광원은 여기광을 출사하고, 상기 하나 이상의 제1이미지는 비형광 이미지이고, 상기 하나 이상의 제2이미지는 형광 이미지인 내시경용 촬상 모듈.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 제1이미지는 명시야 이미지인 내시경용 촬상 모듈.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 이미지 센서는 복수의 필터 소자와, 상기 복수의 필터 소자와 각각 대응되는 복수의 픽셀을 포함하고,

상기 이미지 센서의 복수의 필터 소자는 상기 하나 이상의 제1광원 조합의 광을 선택적으로 투과시키는 제1필터 집합과, 상기 하나 이상의 제2광원 조합의 광을 선택적으로 투과시키는 제2필터 집합을 포함하고,

상기 이미지 센서의 복수의 픽셀은 상기 제1필터 집합과 대응되어 상기 하나 이상의 제1이미지를 생성하는 제1픽셀 집합과, 상기 제2필터 집합과 대응되어 상기 하나 이상의 제2이미지를 생성하는 제2픽셀 집합을 포함하고,

상기 제2필터 집합은 상기 제1필터 집합의 부분 집합이고, 상기 제2픽셀 집합은 상기 제1픽셀 집합의 부분 집합인 내시경용 촬상 모듈.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 복수의 필터 소자는 액정 방식으로 구동하여, 상기 하나 이상의 제1광원 조합의 광과 상기 하나 이상의 제2광원 조합의 광을 선택적으로 투과시키는 내시경용 촬상 모듈.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 복수의 광원은 상기 하나 이상의 제1이미지와 상기 하나 이상의 제2이미지가 교번하며 생성되도록 구동하고,

상기 이미지 센서의 복수의 필터 소자와 복수의 픽셀 중 적어도 하나는 상기 복수의 광원과 동기화되어 구동하는 내시경용 촬상 모듈.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 이미지 센서는 복수의 필터 소자와, 상기 복수의 필터 소자와 각각 대응되는 복수의 픽셀을 포함하고,

상기 이미지 센서의 복수의 필터 소자는 상기 하나 이상의 제1광원 조합의 광을 선택적으로 투과시키는 제1필터 집합과, 상기 하나 이상의 제2광원 조합의 광을 선택적으로 투과시키는 제2필터 집합을 포함하고,

상기 이미지 센서의 복수의 픽셀은 상기 제1필터 집합과 대응되어 상기 하나 이상의 제1이미지를 생성하는 제1픽셀 집합과, 상기 제2필터 집합과 대응되어 상기 하나 이상의 제2이미지를 생성하는 제2픽셀 집합을 포함하고,

상기 제1필터 집합과 상기 제2필터 집합의 교집합은 공집합이고, 상기 제1픽셀 집합과 상기 제2픽셀 집합의 교집합은 공집합인 내시경용 촬상 모듈.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 복수의 필터 소자는 액정 방식으로 구동하여, 상기 하나 이상의 제1광원 조합의 광과 상기 하나 이상의 제2광원 조합의 광을 선택적으로 투과시키는 내시경용 촬상 모듈.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 복수의 광원은 상기 하나 이상의 제1이미지와 상기 하나 이상의 제2이미지가 교번하며 생성되도록 구동하고,

상기 이미지 센서의 복수의 필터 소자와 복수의 픽셀 중 적어도 하나는 상기 복수의 광원과 동기화되어 구동하는 내시경용 촬상 모듈.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 복수의 광원은 상기 하나 이상의 제1이미지와 상기 하나 이상의 제2이미지가 동시에 생성되도록 구동하고,

상기 이미지 센서의 복수의 필터 소자와 복수의 픽셀 중 적어도 하나는 상기 복수의 광원과 동기화되어 구동하는 내시경용 촬상 모듈.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항의 내시경용 촬상 모듈을 포함하는 의료용 내시경.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복수의 광원 조합을 기반으로 다중 영상을 획득하는 내시경용 촬상 모듈 및 의료용 내시경에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 영상 의학은 의료기술의 발전으로 정확한 질병의 진단과 편리하게 영상을 획득할 수 있는 다양한 장비의 개발로 인하여 빠르게 발전하고 있다. 특히, 소화기, 대장 및 비뇨기 등에서의 암진단을 위한 내시경진단에 있어서, 조 기암이나 전암성 병변은 주변 점막과 비슷한 색조를 띄고 있거나 융기나 함몰이 뚜렷하지 않을 수 있고 형태학 적인 관찰의 한계로 인해 병변의 경계가 명확하지 않아, 백색 대역 파장의 광을 통해 획득하는 명시야 이미지(Bright field image)만으로는 발견과 관찰이 어려운 경우가 많다.

[0003] 따라서 임상적으로 의미가 있는 병변을 잘 발견할 수 있게 하고(Detection), 병변의 특징과 경계를 잘 나타내며(Characterization), 정확한 진단이 가능하게 하기 위한(Diagnosis) 기술이 요구되고 있는 실정이다.

[0004] 이러한 해결 방법으로, 협대역, 자가형광 및 조영제(Contrast media) 기반 형광 이미지(Fluorescence image) 등의 분자영상기법을 내시경에 융합하여, 현장에서의 진단 및 정밀 의료를 실현하기 위한 광학적 조직검사(optical biopsy) 기반의 시스템 개발이 대두되고 있다. 형광 영상을 통해 진단 및 수술을 하는 경우, 종양의 제거 시 마진을 최소화할 수 있으며 제거 후 암세포의 잔류여부를 정밀 검토하는 것이 가능하다.

[0005] 나아가 명시야 이미지와 형광 이미지를 동기화 시키면, 시인성이 좋은 명시야 이미지의 장점과 병변을 진단하기 좋은 형광 이미지의 장점을 모두 갖춘 영상을 구현할 수 있을 것이다.

[0006] 그러나 일반적인 내시경은 명시야 이미지와 형광 이미지를 동기화 시키기 위해, 광원의 수가 증가(명시야 이미 지용 광원과 형광 이미징용 광원을 별도로 마련)하여, 제품의 사이즈와 제조 비용이 증가하는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1571136호, 2015.11.23 공고

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 광원을 공유하여 다양한 의료 이미지(일 예로, 명시야 이미지와 형광 이미지)가 동기화된 다중 의료 영상을 획득함으로써, 병변을 정확하게 진단할 수 있는 동시에 제품의 사이즈와 제조 비용을 감소시킬 수 있는 내시경용 촬상 모듈 및 의료용 내시경을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 내시경용 촬상 모듈은 대상물을 향하여 상호 다른 파장 대역의 광을 출

사하는 복수의 광원; 상기 대상물에 대한 이미지를 생성하는 이미지 센서를 포함하고, 상기 복수의 광원은 제1광원 집합과 제2광원 집합을 포함하고, 상기 제1광원 집합의 복수의 원소 광원으로 이루어진 하나 이상의 제1광원 조합에 의해 하나 이상의 제1이미지가 생성되고, 상기 제2광원 집합의 하나 이상의 원소 광원으로 이루어진 하나 이상의 제2광원 조합에 의해 하나 이상의 제2이미지가 생성되고, 상기 하나 이상의 제1광원 조합 각각에서 적어도 하나의 광원은 상기 제1광원 집합과 상기 제2광원 집합의 교집합의 원소 광원일 수 있다.

- [0011] 상기 제2광원 집합은 상기 제1광원 집합의 부분 집합일 수 있다.
- [0012] 상기 대상물은 조영체로 처리되고, 상기 제2광원 집합의 하나 이상의 원소 광원은 여기광을 출사하고, 상기 하나 이상의 제1이미지는 비형광 이미지이고, 상기 하나 이상의 제2이미지는 형광 이미지일 수 있다.
- [0013] 상기 하나 이상의 제1이미지는 명시야 이미지일 수 있다.
- [0014] 상기 이미지 센서는 복수의 필터 소자와, 상기 복수의 필터 소자와 각각 대응되는 복수의 픽셀을 포함하고, 상기 이미지 센서의 복수의 필터 소자는 상기 하나 이상의 제1광원 조합의 광을 선택적으로 투과시키는 제1필터 집합과, 상기 하나 이상의 제2광원 조합의 광을 선택적으로 투과시키는 제2필터 집합을 포함하고, 상기 이미지 센서의 복수의 픽셀은 상기 제1필터 집합과 대응되어 상기 하나 이상의 제1이미지를 생성하는 제1픽셀 집합과, 상기 제2필터 집합과 대응되어 상기 하나 이상의 제2이미지를 생성하는 제2픽셀 집합을 포함하고, 상기 제2필터 집합은 상기 제1필터 집합의 부분 집합이고, 상기 제2픽셀 집합은 상기 제1픽셀 집합의 부분 집합일 수 있다.
- [0015] 상기 복수의 필터 소자는 액정 방식으로 구동하여, 상기 하나 이상의 제1광원 조합의 광과 상기 하나 이상의 제2광원 조합의 광을 선택적으로 투과시킬 수 있다.
- [0016] 상기 복수의 광원은 상기 하나 이상의 제1이미지와 상기 하나 이상의 제2이미지가 교번하며 생성되도록 구동하고, 상기 이미지 센서의 복수의 필터 소자와 복수의 픽셀 중 적어도 하나는 상기 복수의 광원과 동기화되어 구동할 수 있다.
- [0017] 상기 이미지 센서는 복수의 필터 소자와, 상기 복수의 필터 소자와 각각 대응되는 복수의 픽셀을 포함하고, 상기 이미지 센서의 복수의 필터 소자는 상기 하나 이상의 제1광원 조합의 광을 선택적으로 투과시키는 제1필터 집합과, 상기 하나 이상의 제2광원 조합의 광을 선택적으로 투과시키는 제2필터 집합을 포함하고, 상기 이미지 센서의 복수의 픽셀은 상기 제1필터 집합과 대응되어 상기 하나 이상의 제1이미지를 생성하는 제1픽셀 집합과, 상기 제2필터 집합과 대응되어 상기 하나 이상의 제2이미지를 생성하는 제2픽셀 집합을 포함하고, 상기 제1필터 집합과 상기 제2필터 집합의 교집합은 공집합이고, 상기 제1픽셀 집합과 상기 제2픽셀 집합의 교집합은 공집합일 수 있다.
- [0018] 상기 복수의 필터 소자는 액정 방식으로 구동하여, 상기 하나 이상의 제1광원 조합의 광과 상기 하나 이상의 제2광원 조합의 광을 선택적으로 투과시킬 수 있다.
- [0019] 상기 복수의 광원은 상기 하나 이상의 제1이미지와 상기 하나 이상의 제2이미지가 교번하며 생성되도록 구동하고, 상기 이미지 센서의 복수의 필터 소자와 복수의 픽셀 중 적어도 하나는 상기 복수의 광원과 동기화되어 구동할 수 있다.
- [0020] 상기 복수의 광원은 상기 하나 이상의 제1이미지와 상기 하나 이상의 제2이미지가 동시에 생성되도록 구동하고, 상기 이미지 센서의 복수의 필터 소자와 복수의 픽셀 중 적어도 하나는 상기 복수의 광원과 동기화되어 구동할 수 있다.
- [0021] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일면에 따른 의료용 내시경은 상기 내시경용 촬상 모듈을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에서는 협대역 피크(Narrow peak)의 출사광을 필터링하여 다양한 복수의 이미지(일 예로, 형광 이미지와 명시야 이미지)가 동기화된 다중 의료 영상을 광원을 공유하여 생성함으로써, 즉, 최소의 광원으로 다양한 의료 이미지(일 예로, 형광 이미지와 명시야 이미지)를 동기화하여 다중 의료 영상을 획득함으로써, 병변을 정확하게 진단할 수 있는 동시에 제품의 사이즈와 제조 비용을 감소시킨 내시경용 촬상 모듈 및 의료용 내시경을 제공한다.
- [0023] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로

부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 의료용 내시경을 나타낸 개념도이다.

도 2는 본 발명의 내시경용 촬상 모듈을 나타낸 사시도이다.

도 3은 본 발명의 내시경용 촬상 모듈의 광원에 의해 명시야 이미지와 형광 이미지가 생기는 것을 나타낸 개념도이다.

도 4는 본 발명의 내시경용 촬상 모듈의 필터 소자와 픽셀에 의해 명시야 이미지와 형광 이미지가 교번하며 생성되는 것을 나타낸 개념도이다.

도 5는 본 발명의 이미징광이 협대역 피크를 가지는 것을 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명의 변형례의 내시경용 촬상 모듈의 필터 소자와 픽셀에 의해 명시야 이미지와 형광 이미지가 교번하며 생성되거나 동시에 합성되어 생성되는 것을 나타낸 개념도이다.

도 7은 본 발명의 변형례의 이미징광이 협대역 피크를 가지는 것을 나타낸 그래프이다.

도 8은 본 발명의 복수의 제1광원 조합에 의해 복수의 제1이미지가 생성되는 것을 나타낸 개념도이다.

도 9는 본 발명의 복수의 제2광원 조합에 의해 복수의 제2이미지가 생성되는 것을 나타낸 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0026] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0027] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0028] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "위(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들어, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)"또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0030] 이하, 도 1을 참조하여 본 발명의 의료용 내시경(1000)을 설명한다. 본 발명의 의료용 내시경(1000)은 케이블(10), 조작 모듈(20), 디스플레이 모듈(30) 및 전자 제어 모듈(미도시, Electric control module)을 포함할 수

있다. 나아가 본 발명의 의료용 내시경(1000)에는 케이블(10)의 끝단에 촬상 모듈(100)이 장착될 수 있다.

- [0031] 이하, 내시경용 촬상 모듈(100)이 어댑터(Adapter) 및 헤드(Head) 형태로 케이블(10)의 앞단에 교체가 가능하게 장착되는 경우를 예를 들어 설명하지만, 본 발명의 내시경(1000)과 내시경용 촬상 모듈(100)이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0032] 일 예로, 본 발명의 내시경(1000)은 "현미경 형태(Microscope type)"일 수 있고, 내시경용 촬상 모듈(100)이 이미지가이드(케이블, 광섬유 등)의 후단에 배치될 수 있다. 또한, 본 발명의 내시경(1000)은 "캡슐 형태(Capsule type)"일 수 있고, 내시경용 촬상 모듈(100)이 캡슐의 내부에 배치될 수 있다.
- [0033] 케이블(10)은 절연 피복된 도전 라인으로서 촬상 모듈(100)에서 생성된 전자 신호 형태의 다중 의료 이미지(일 예로, 명시야 이미지(Bright field image)와 형광 이미지(Fluorescence image))를 전자 제어 모듈로 전송하거나, 전자 제어 모듈에서 생성된 제어 신호를 촬상 모듈(100)로 전송하는 기능을 수행할 수 있다. 또한, 케이블(10)은 대상자(환자)의 체내에 삽입되어 생체 내부의 대상물(병변 조직과 그 인근)까지 촬상 모듈(100)을 이송시키는 기능을 수행할 수 있다.
- [0034] 조작 모듈(20)은 일 예로, 써큘레이터 형태(Circulator type)로 마련될 수 있다. 사용자(의료진)는 조작 모듈(20)을 수동으로 조작하여, 케이블(10)의 삽입 길이 및/또는 삽입 방향을 결정할 수 있다.
- [0035] 디스플레이 모듈(30)에서는 다중 의료 영상(일 예로, 형광 이미지와 명시야 이미지가 동기화된 영상)이 재생될 수 있다.
- [0036] 다중 의료 영상은 복수의 이미지가 인간이 인식할 수 없는 주기로 빠르게 교번(Switching)하여 재생될 수 있다(도 4 참조). 이와 달리, 동기화된 이미지는 다중 의료 이미지가 실시간으로 합성되어 재생될 수 있다(도 6 참조).
- [0037] 전자 제어 모듈(미도시)은 촬상 모듈(100)을 제어하며, 촬상 모듈(100)로부터 전자 신호 형태의 이미지를 전송받고 이를 처리하여(Image processing), 형광 이미지와 명시야 이미지가 동기화된 다중 의료 영상으로 변환할 수 있다. 전자 제어 모듈에서 변환된 이미지는 디스플레이 모듈(30)을 통해 재생될 수 있다. 한편, 전자 제어 모듈은 의료용 내시경(1000)에 마련될 수도 있고, 내시경용 촬상 모듈(100)에 마련될 수도 있고, 의료용 내시경(1000)과 내시경용 촬상 모듈(100) 모두에 분리되어 마련될 수도 있다.
- [0039] 도 2에서 나타내는 바와 같이, 본 발명의 내시경용 촬상 모듈(100)은 케이스(110), 복수의 광원(120), 렌즈(130), 이미지 센서(140)를 포함할 수 있다.
- [0040] 케이스(110)는 외장 부재로서, 케이스(110)에는 복수의 광원(120), 렌즈(130) 및 이미지 센서(140)가 내장될 수 있다. 케이스(110)는 생체적합성(Biocompatibility)이 우수한 합성 수지 재질 및/또는 금속 재질로 제작될 수 있다.
- [0041] 케이스(110)는 어댑터 및 헤드 형태로 케이블(10)의 앞단에 분리가 가능하게 장착될 수 있다. 즉, 본 발명의 일면에 따른 내시경용 촬상 모듈(100)은 기존의 다양한 종류의 내시경에 전용적으로 적용되도록 마련될 수 있다.
- [0042] 케이스(110)의 앞면에는 복수의 광원(120)에서 출사된 광이 투과되는 투과창(111, 또는 스티어링 렌즈)과, 촬상 영역을 경유한 광이 투과되는 투과창(112, 또는 대물렌즈)이 형성될 수 있다.
- [0043] 도 2와 도 3에서 나타내는 바와 같이, 복수의 광원(120)은 대상물을 향하여 상호 다른 파장 대역의 광을 출사할 수 있으며, 복수의 광원(120) 각각은 인쇄 회로 기판(PCB, Printed circuit board)에 실장된 LED(Light emitting diode) 또는 LD(Light diode)일 수 있다.
- [0044] 복수의 광원(120)은 제1광원 집합(121)과 제2광원 집합(122)을 포함할 수 있다. 또한, 제1광원 집합(121)과 제2광원 집합(122)에는 교집합이 존재할 수 있으며(제1광원 집합과 제2광원 집합의 교집합은 공집합이 아님), 제2광원 집합(122)은 제1광원 집합(121)의 부분 집합일 수 있다. 제1광원 집합(121)에 의해 제1이미지가 생성될 수 있고(도 3의 (1) 참조), 제2광원 집합(122)에 의해 제2이미지가 생성될 수 있다(도 3의 (2) 참조).
- [0045] 대상물(병변 조직과 그 인근)은 조영제(Contrast media)로 처리될 수 있고, 제2광원 집합(122)은 여기광(Excitation)을 출사할 수 있다. 따라서, 제1광원 집합(121)에 의해 생성된 제1이미지는 비형광 이미지(일 예로, 명시야 이미지)일 수 있고, 제2광원 집합(122)에 의해 생성된 제2이미지는 형광 이미지일 수 있다.

- [0046] 일 예로, 도 3에서 나타내는 바와 같이, 제1광원 집합(121)은 적색 파장 대역(R)의 광을 출사하는 광원과 녹색 파장 대역(G)의 광을 출사하는 광원과 청색 파장 대역(B, 여기광)의 광을 출사하는 광원을 원소 광원으로 가질 수 있다. 또한, 제2광원 집합(122)은 청색 파장 대역(B, 여기광)의 광을 출사하는 광원을 원소 광원으로 가질 수 있다. 따라서 제2광원 집합(122)은 제1광원 집합(121)의 부분 집합일 수 있다.
- [0047] 제1광원 집합(121)에서 출사된 광은 RGB가 합성된 백색 파장 대역의 광이고, 이에 의해 생성된 제1이미지는 명시야 이미지(Bright field image)일 수 있다. 이와 달리, 제2광원 집합(122)에서 출사된 광은 청색 파장 대역(B)의 여기광이고, 대상물(조영체 처리)을 경유한 이미징광은 녹색 파장 대역(G)의 방출광일 수 있다. 따라서 제2광원 집합(122)에서 출사된 광에 의해 생성된 제2이미지는 녹색 형광 이미지(Green fluorescence image)일 수 있다.
- [0048] 렌즈(130)는 복수의 광원(120)과 이미지 센서(140) 사이의 광 경로에 위치할 수 있다. 렌즈(130)는 복수의 광학 렌즈가 광축 방향으로 배열된 광학 렌즈 어레이(Optical lens array)일 수 있다. 렌즈(130)는 복수의 광원(120)에서 출사된 후 대상물을 경유한 이미징광을 이미지 센서(140)으로 포커싱 및 가이드할 수 있다.
- [0049] 도 2, 도 4 및 도 6에서 나타내는 바와 같이, 이미지 센서(140)는 복수의 필터 소자(141)과 복수의 픽셀(142)을 포함할 수 있으며, 다양한 실장 방식(일 예로, 플립 칩 방식)으로 인쇄 회로 기판(PCB, Printed circuit board)에 실장될 수 있다.
- [0050] 한편, 복수의 필터 소자(141)로는 다양한 광학적 필터가 이용될 수 있고 복수의 픽셀(141)로는 다양한 촬상 소자가 이용될 수 있다. 일 예로, 복수의 픽셀(141)로는 CCD(Charge-coupled device)와 CMOS(Complementary metal-oxide semiconductor) 등이 이용될 수 있다. 나아가 복수의 필터 소자(141)는 복수의 픽셀(141)과 일체로 패키징(Packaging)될 수 있다.
- [0051] 복수의 필터 소자(141)와 복수의 픽셀(142)은 각각 광학적으로 대응될 수 있다. 즉, 복수의 필터 소자(141)와 복수의 픽셀(142)은 일대일로 대응되어 광학적으로 정렬될 수 있다.
- [0052] 복수의 필터 소자(141)는 제1광원 집합(121)의 광(이미징광; 제1광원 집합에서 출사된 후 대상물을 경유한 광)을 선택적으로 투과시키는 제1필터 집합(141-1)과 제2광원 집합(122)의 광(이미징광; 제2광원 집합에서 출사된 후 대상물을 경유한 광)을 선택적으로 투과시키는 제2필터 집합(141-2)을 포함할 수 있다.
- [0053] 복수의 픽셀(142)은 제1필터 집합(141-1)과 대응되는 제1픽셀 집합(142-1)과, 제2필터 집합(141-2)과 대응되는 제2픽셀 집합(142-2)을 포함할 수 있다. 따라서 제1픽셀 집합(142-1)은 제1광원 집합(121)의 광(이미징광)을 선택적으로 획득하여 제1이미지를 생성할 수 있고, 제2픽셀 집합(142-2)은 제2광원 집합(122)의 광(이미징광)을 선택적으로 획득하여 제2이미지를 생성할 수 있다.
- [0054] 나아가 제2필터 집합(141-2)은 제1필터 집합(141-1)의 부분 집합일 수 있고, 제2픽셀 집합(142-2)은 제1픽셀 집합(142-1)의 부분 집합일 수 있다.
- [0055] 일 예로, 도 4의 (1)에서 나타내는 바와 같이, 제1필터 집합(141-1)은 적색 파장 대역(R)의 광을 선택적으로 투과시키는 필터 소자와 녹색 파장 대역(G)의 광을 선택적으로 투과시키는 필터 소자와 청색 파장 대역(B)의 광을 선택적으로 투과시키는 필터 소자를 원소 필터 소자로 가질 수 있다.
- [0056] 또한, 도 4의 (2)에서 나타내는 바와 같이, 제2필터 집합(141-2)은 녹색 파장 대역(G)의 광을 선택적으로 투과시키는 필터 소자를 원소 필터 소자로 가질 수 있다.
- [0057] 따라서 제2필터 집합(141-2)은 제1필터 집합(141-1)의 부분 집합일 수 있다.
- [0058] 또한, 도 4의 (1)에서 나타내는 바와 같이, 제1픽셀 집합(142-1)은 제1필터 집합(141-1)에 의해, 적색 파장 대역(R)의 광과 녹색 파장 대역(G)의 광과 청색 파장 대역(B)의 광을 선택적으로 획득하여 제1이미지를 생성할 수 있다.
- [0059] 또한, 도 4의 (2)에서 나타내는 바와 같이, 제2픽셀 집합(142-2)은 제2필터 집합(141-2)에 의해, 녹색 파장 대역(G)의 광을 선택적으로 획득하여 제2이미지를 생성할 수 있다.
- [0060] 상술한 바에 따르면, 제1광원 집합(121)에서 출사된 후 대상물을 경유한 이미징광(RGB 합성광; 백색광)은 제1필터 집합(141-1)을 투과한 후, 제1픽셀 집합(142-1)으로 조사되어 제1이미지(명시야 이미지)를 생성할 수 있다.
- [0061] 또한, 제2광원 집합(122)에서 출사(B 여기광)된 후 대상물을 경유한 이미징광(G 방출광)은 제2필터 집합(141-

2)을 투과한 후, 제2픽셀 집합(142-2)으로 조사되어 제2이미지(녹색 형광 이미지)를 생성할 수 있다.

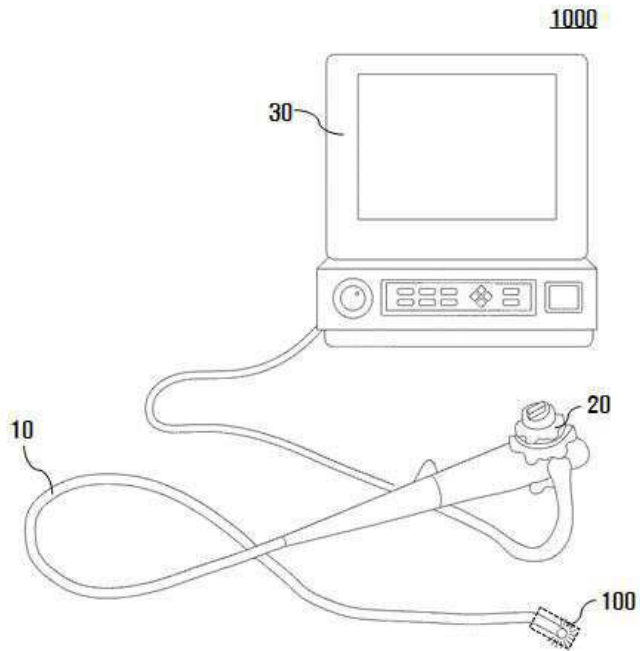
- [0062] 따라서 본 발명의 내시경용 촬상 모듈(100)에서는 광원을 공유(제1광원 집합과 제2광원 집합의 교집합; 청색 파장 대역(B)의 광을 출사하는 광원)하여, 다중 의료 이미지(제1이미지와 제2이미지)를 생성할 수 있어, 광원 모듈의 사이즈를 축소시킬 수 있고 생산 단가가 낮아지는 장점이 있다.
- [0063] 한편, 복수의 광원(120)은 제1이미지와 제2이미지가 교번하며 생성되도록 구동할 수 있으며, 복수의 필터 소자(141)와 복수의 픽셀(142) 중 적어도 하나는 복수의 광원(120)과 동기화되어 구동할 수 있다.
- [0064] 즉, 복수의 광원(120)은 제1광원 집합(121)만 온(On)되는 것과, 제2광원 집합(122)만 온(On)되는 것을 교번하도록 구동할 수 있으며, 구동 주기가 15Hz 이상인 경우, 인간이 구동 주기를 인식할 수 없어 제1이미지와 제2이미지가 동시에 재생되는 것으로 인식할 수 있다(다중 의료 영상 구현).
- [0065] 한편, 복수의 필터 소자(141)는 액정 방식(Liquid crystal type)으로 구동할 수 있으며, 복수의 광원(120)의 구동과 동기화되어 제1필터 집합(141-1)만 오픈(Open)되는 것과 제2필터 집합(141-2)만 오픈(Open)되는 것을 교번하도록 구동할 수 있다. 나아가 복수의 픽셀(142)은 복수의 광원(120)의 구동과 동기화되어, 제1픽셀 집합(142-1)만 광을 획득하도록 활성화되는 것과 제2픽셀 집합(142-2)만 광을 획득하도록 활성화되는 것을 교번하도록 구동할 수 있다.
- [0066] 그 결과, 본 발명의 내시경용 촬상 모듈(100)은 제1이미지와 제2이미지 각각에 해당하는 광만 출사시키고, 필터링하고, 획득하여 정밀한 다중 의료 영상을 구현할 수 있다.
- [0067] 도 5에서 나타내는 바와 같이, 이를 구현하기 위해, 본 발명의 내시경용 촬상 모듈(100)의 출사광과 이미징광은 협대역 피크(Narrow peak)를 가질 수 있고, 이에 의해 복수의 필터 소자(141)에서의 노이즈 제거 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0069] 한편, 본 발명의 변형례의 내시경용 촬상 모듈(100)에서는 제1필터 집합(141-1)과 제2필터 집합(141-2)의 교집합이 공집합일 수 있고, 이와 동시에, 제1픽셀 집합(142-1)과 제2픽셀 집합(142-2)의 교집합이 공집합일 수 있다. 즉, 제1필터 집합(141-1)과 제2필터 집합(141-2)은 상호 독립적으로 존재할 수 있으며, 제1픽셀 집합(142-1)과 제2픽셀 집합(142-2)은 상호 독립적으로 존재할 수 있다.
- [0070] 일 예로, 도 6의 (1)에서 나타내는 바와 같이, 제1필터 집합(141-1)은 적색 파장 대역(R)의 광을 선택적으로 투과시키는 필터 소자와 녹색 파장 대역(G)의 광을 선택적으로 투과시키는 필터 소자와 청색 파장 대역(B)의 광을 선택적으로 투과시키는 필터 소자를 원소 필터 소자로 가질 수 있다.
- [0071] 또한, 도 6의 (2)에서 나타내는 바와 같이, 제2필터 집합(141-2)은 RGB 파장 대역과 다른 파장 대역(X)의 광을 선택적으로 투과시키는 필터 소자를 원소 필터 소자로 가질 수 있다.
- [0072] 따라서 제1필터 집합(141-1)과 제2필터 집합(141-2)은 상호 독립적일 수 있다.
- [0073] 또한, 도 6의 (1)에서 나타내는 바와 같이, 제1픽셀 집합(142-1)은 제1필터 집합(141-1)에 의해, 적색 파장 대역(R)의 광과 녹색 파장 대역(G)의 광과 청색 파장 대역(B)의 광을 선택적으로 획득하여 제1이미지를 생성할 수 있다.
- [0074] 또한, 도 6의 (2)에서 나타내는 바와 같이, 제2픽셀 집합(142-2)은 제2필터 집합(141-2)에 의해, RGB 파장 대역과 다른 파장 대역(X)의 광을 선택적으로 획득하여 제2이미지를 생성할 수 있다.
- [0075] 따라서 제1픽셀 집합(142-1)과 제2픽셀 집합(142-2)은 상호 독립적일 수 있다.
- [0076] 상술한 바에 따르면, 제1광원 집합(121)에서 출사된 후 대상물을 경유한 이미징광(RGB 합성광; 백색광)은 제1필터 집합(141-1)을 투과한 후, 제1픽셀 집합(142-1)으로 조사되어 제1이미지(명시야 이미지)를 생성할 수 있다.
- [0077] 또한, 제2광원 집합(122)에서 출사(B 여기광)된 후 대상물을 경유한 이미징광(X 방출광)은 제2필터 집합(141-2)을 투과한 후, 제1픽셀 집합(142-1)으로 조사되어 제2이미지(X 형광 이미지)를 생성할 수 있다.
- [0078] 따라서 본 발명의 변형례의 내시경용 촬상 모듈(100)에서는 본 발명의 내시경용 촬상 모듈(100)과 마찬가지로, 제1이미지와 제2이미지를 교번하며 생성할 수 있다. 이와 관련하여, 본 발명의 변형례의 내시경용 촬상 모듈(100)에는 본 발명의 내시경용 촬상 모듈(100)의 기술적 특징이 유추 적용될 수 있다.

- [0079] 이하, 본 발명의 변형례의 내시경용 촬상 모듈(100)의 특유의 특징에 대해서 설명한다. 본 발명의 변형례의 내시경용 촬상 모듈(100)에서는 제1필터 집합(141-1)과 제2필터 집합(141-2)은 상호 독립적이며 제1픽셀 집합(142-1)과 제2픽셀 집합(142-2)은 상호 독립적이므로, 복수의 광원(120)을 동시에 온(On)시키고, 복수의 필터 소자(141)를 동시에 오픈(Open)하고, 복수의 픽셀(142)을 동시에 활성화시킬 수 있다. 그 결과, 제1이미지(명시 야 이미지)와 제2이미지(X 형광 이미지)가 동시에 생성되는 다중 의료 영상을 획득할 수 있으며, 제1이미지와 제2이미지가 합성된 다중 의료 영상도 획득할 수 있다.
- [0080] 한편, 도 7에서 나타내는 바와 같이, 본 발명의 변형례의 내시경용 촬상 모듈(100)도 촬상 모듈(100)의 출사광과 이미징광이 협대역 피크(Narrow peak)를 가질 수 있고, 이에 의해 복수의 필터 소자(141)에서의 노이즈 제거 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0082] 한편, 본 발명의 내시경용 촬상 모듈(100)은 제1광원 집합(121)의 복수의 원소 광원으로 이루어진 하나 이상의 제1광원 조합에 의해 하나 이상의 제1이미지를 생성할 수 있다. 이 경우, 하나 이상의 제1광원 조합 각각에서 적어도 하나의 광원은 제1광원 집합(121)과 제2광원 집합(122)의 교집합의 원소 광원일 수 있다.
- [0083] 이와 동시에, 제2광원 집합(122)의 하나 이상의 원소 광원으로 이루어진 하나 이상의 제2광원 조합에 의해 하나 이상의 제2이미지가 생성할 수 있다.
- [0084] 일 예로, 도 8에서 나타내는 바와 같이, 제1광원 집합(121)은 3개의 원소 광원을 모두 이용한 제1-1광원 조합에 의해 제1-1이미지를 생성할 수 있고(도 8의 (1) 참조), 3개의 원소 광원 중 2개의 원소 광원을 이용한 제1-2광원 조합에 의해 제1-2이미지를 생성할 수 있고(도 8의 (2) 참조), 3개의 원소 광원 중 다른 2개의 원소 광원을 이용한 제1-3광원 조합에 의해 제1-3이미지를 생성할 수 있다(도 8의 (3) 참조).
- [0085] 이 경우, 제1광원 집합(121)의 하나 이상의 제1광원 조합 각각에서 적어도 하나의 광원은 제1광원 집합(121)과 제2광원 집합(122)의 교집합의 원소 광원이어야 한다(광원 모듈 축소 실현하기 위함).
- [0086] 또한, 일 예로, 도 9에서 나타내는 바와 같이, 제2광원 집합(122)은 3개의 원소 광원 중 하나의 원소 광원을 이용한 제2-1광원 조합에 의해 제2-1이미지를 생성할 수 있고(도 9의 (1) 참조), 3개의 원소 광원 중 다른 하나의 원소 광원을 이용한 제2-2광원 조합에 의해 제2-2이미지를 생성할 수 이 있고(도 9의 (2) 참조), 3개의 원소 광원 중 2개의 원소 광원을 이용한 제2-3광원 조합에 의해 제2-3이미지를 생성할 수 있다(도 9의 (3) 참조).
- [0087] 이 외에도, 제1광원 집합(121)과 제2광원 집합(122)은 더욱 다양한 파장 대역의 광원과 조합으로 이루어질 수 있으며, 더욱 다양한 제1이미지와 제2이미지를 생성할 수 있다.
- [0088] 이 경우, 상술한 바와 마찬가지로, 제2광원 집합(122)의 하나 이상의 원소 광원은 여기광을 출사할 수 있다.
- [0089] 또한, 복수의 필터 소자(141)는 하나 이상의 제1광원 조합의 광을 선택적으로 투과시키는 제1필터 집합(141-1)과, 하나 이상의 제2광원 조합의 광을 선택적으로 투과시키는 제2필터 조합(141-2)을 포함할 수 있으며, 복수의 픽셀(142)은 제1필터 집합(141-1)과 대응되어 하나 이상의 제1이미지를 생성하는 제1픽셀 집합(142-1)과 제2필터 집합(141-2)과 대응되어 하나 이상의 제2이미지를 생성하는 제2픽셀 집합(142-2)을 포함할 수 있다.
- [0090] 또한, 제2필터 집합(141-2)은 제1필터 집합(141-1)의 부분 집합일 수 있고, 제2픽셀 집합(142-2)은 제1픽셀 집합(142-1)의 부분 집합일 수 있다. 따라서 복수의 광원(120)은 하나 이상의 제1이미지와 하나 이상의 제2이미지가 교번하며 생성되도록 구동할 수 있으며, 복수의 필터 소자(141)와 복수의 픽셀(142)은 복수의 광원과 동기화되어 구동할 수 있다(교번 이미지 생성).
- [0091] 이와 달리, 제1필터 집합(141-1)과 제2필터 집합(141-2)의 교집합은 공집합일 수 있고, 제2픽셀 집합(142-1)과 제2픽셀 집합(142-2)의 교집합은 공집합일 수 있다. 따라서 복수의 광원(120)은 하나 이상의 제1이미지와 하나 이상의 제2이미지가 교번하며 생성되도록 구동할 수 있는 동시에, 동시에 생성되도록 구동할 수도 있다. 이 경우, 복수의 필터 소자(141)와 복수의 픽셀(142)은 복수의 광원과 동기화되어 구동할 수 있다(교번 이미지 또는 합성 이미지에 대한 다중 의료 영상 획득).
- [0093] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적인

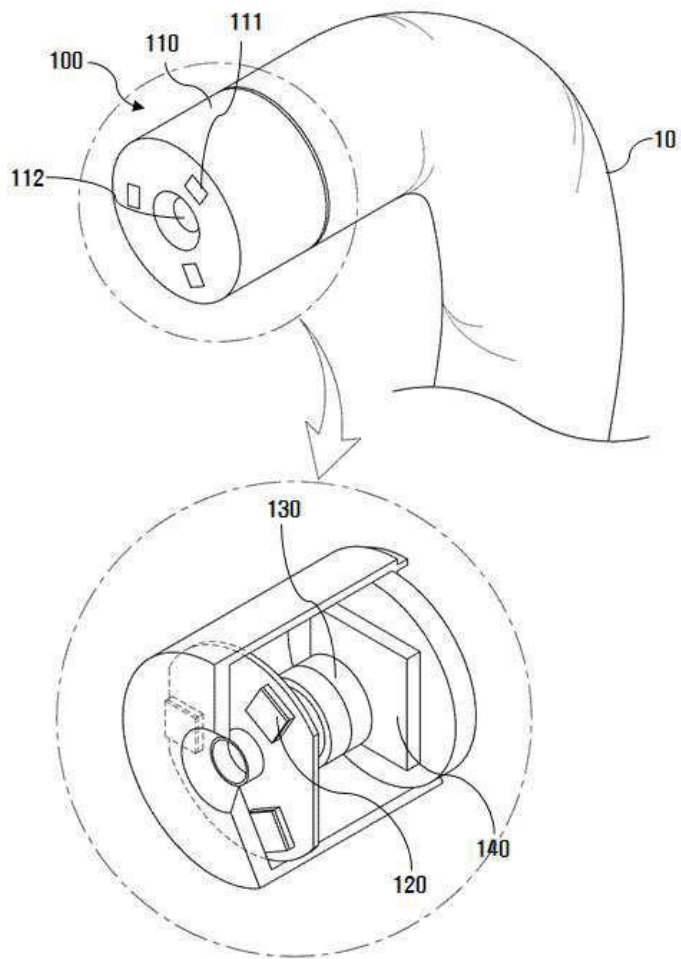
아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면

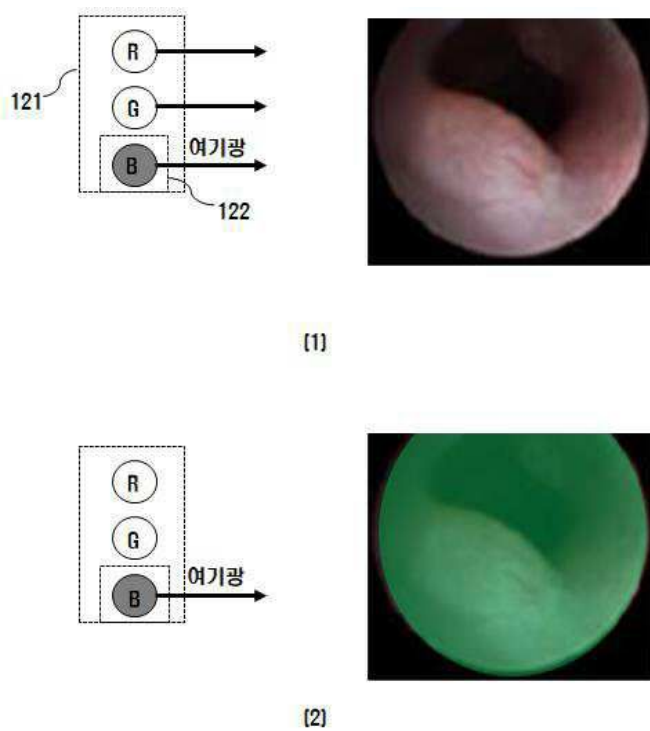
도면1



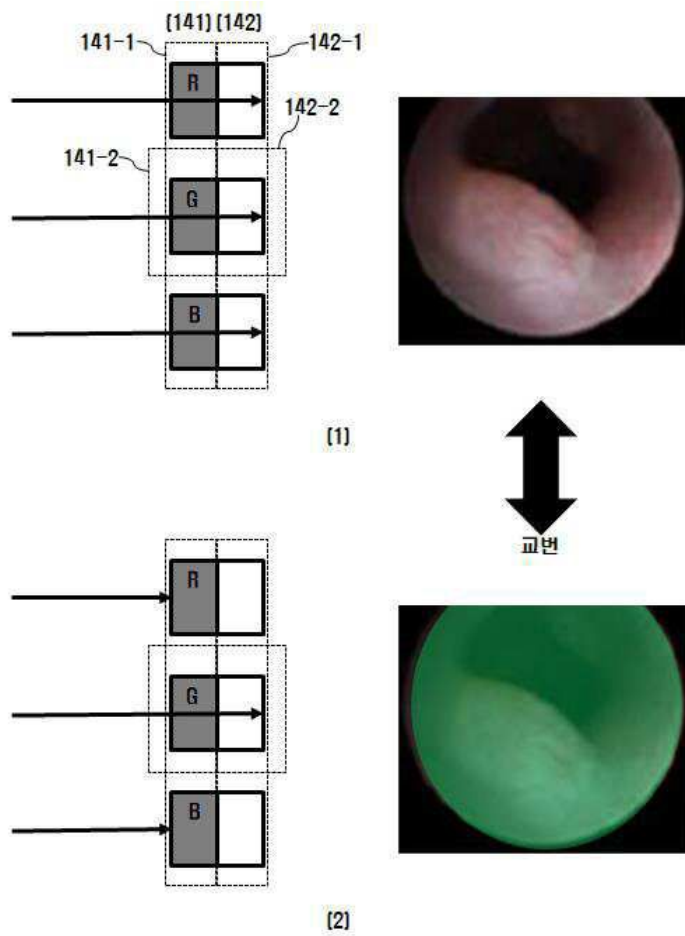
도면2



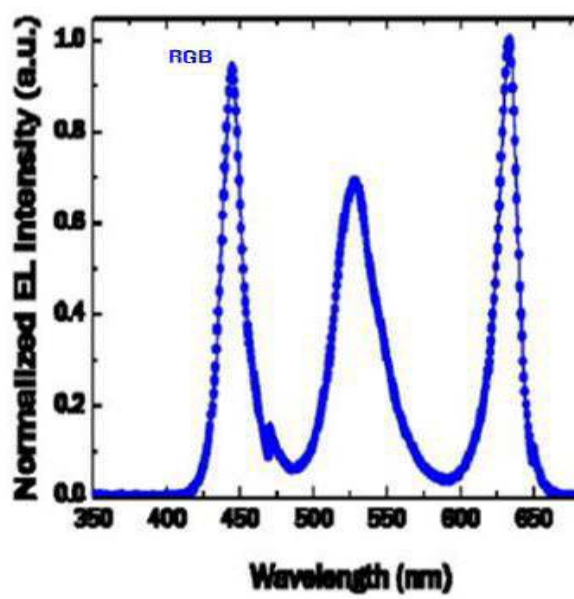
도면3



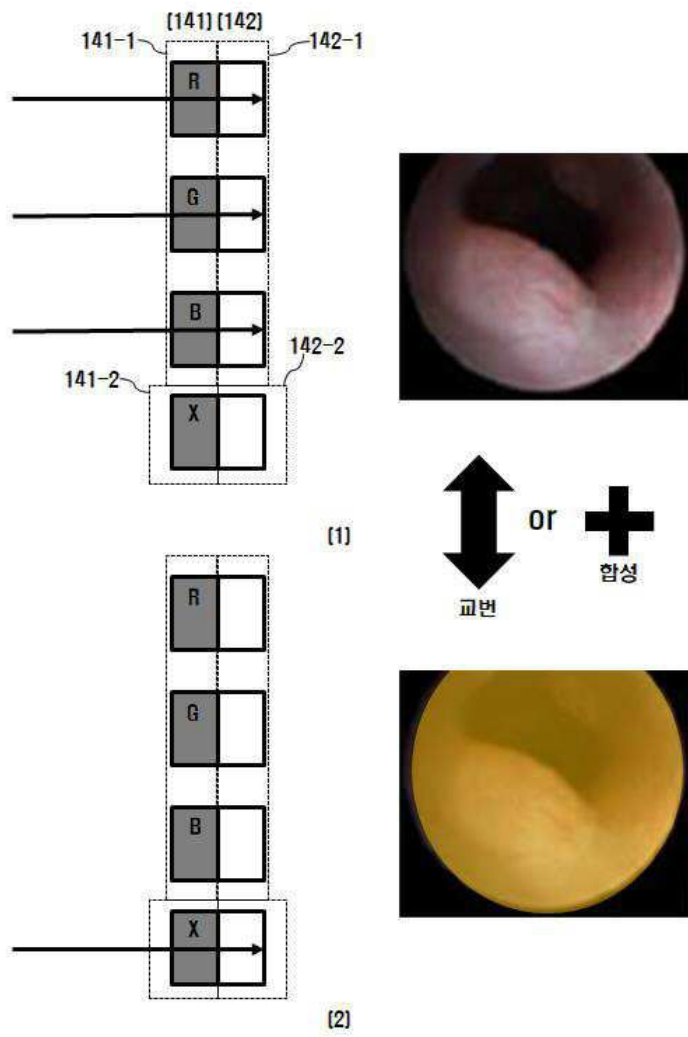
도면4



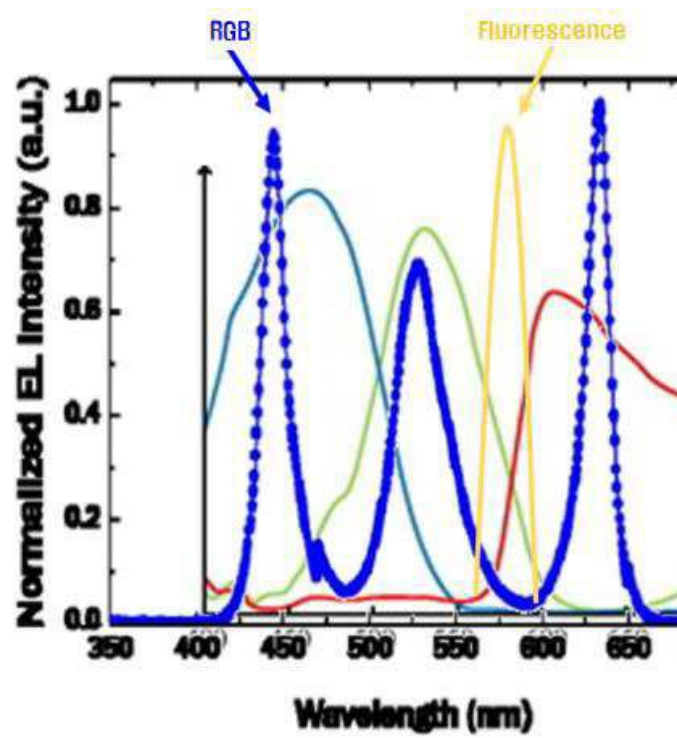
도면5



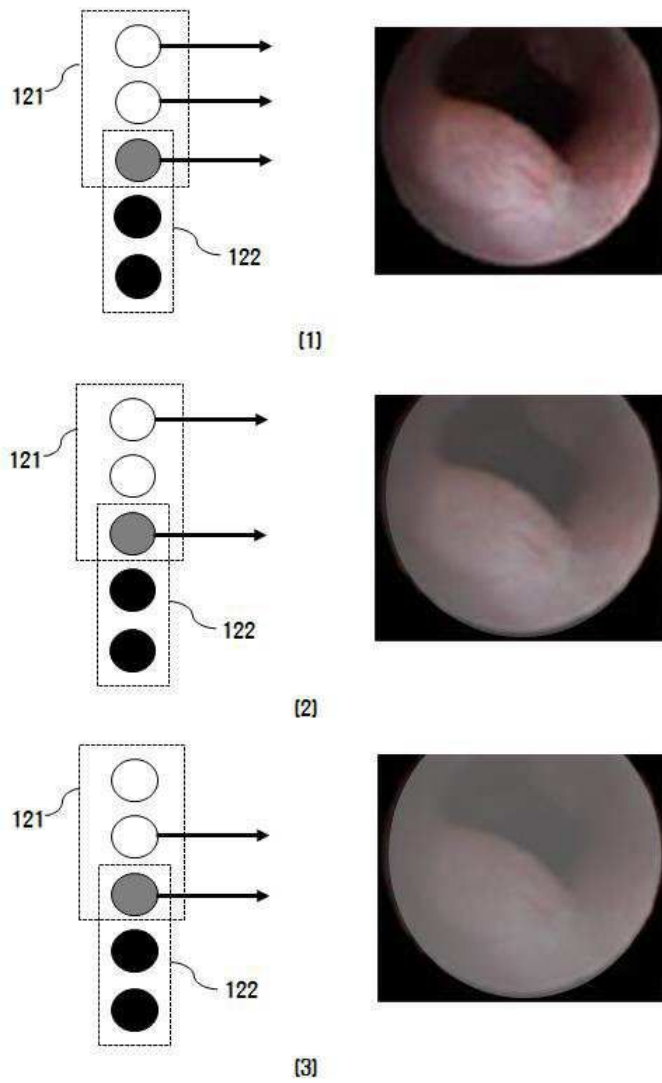
도면6



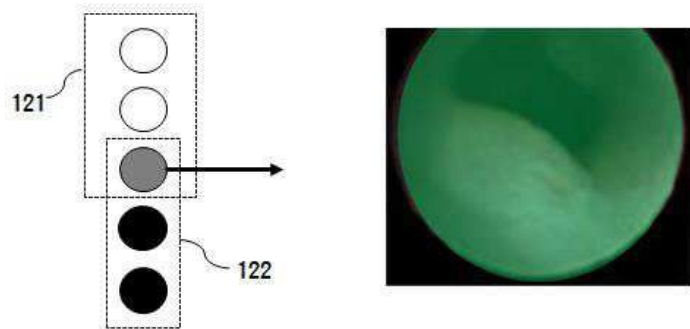
도면7



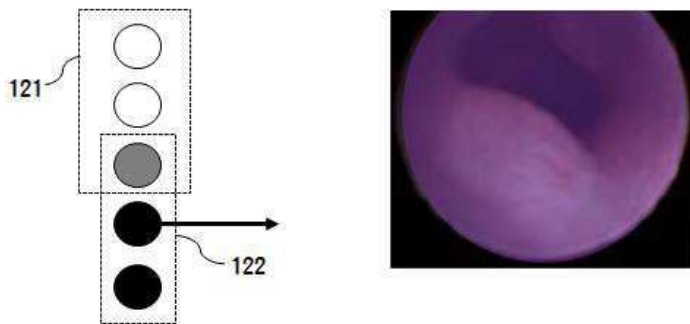
도면8



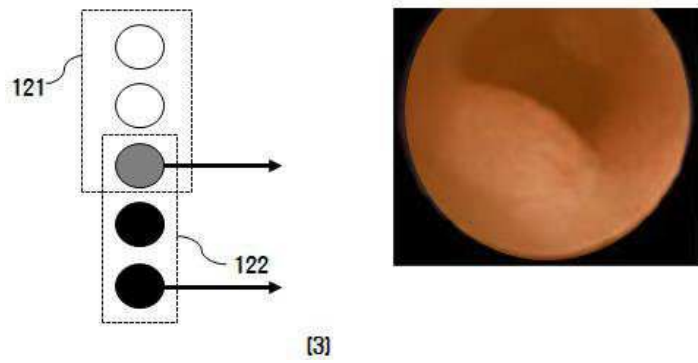
도면9



[1]



[2]



[3]