(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월11일
(11) 등록번호 10-2059044
(24) 등록일자 2019년12월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A61B 1/00* (2017.01) *A61B 1/06* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*A61B 1/00172* (2013.01)
*A61B 1/00165* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0074472
(22) 출원일자 2018년06월28일
심사청구일자 2018년06월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130080940 A

(73) 특허권자
**고려대학교 산학협력단**
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
**기초과학연구원**
대전광역시 유성구 엑스포로 55(도룡동)
(72) 발명자
**양태석**
서울특별시 동작구 국사봉10길 10
**우성수**
서울특별시 동대문구 한천로63길 10, 107동 404호(이문동, 이문e편한세상아파트)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**특허법인남촌**

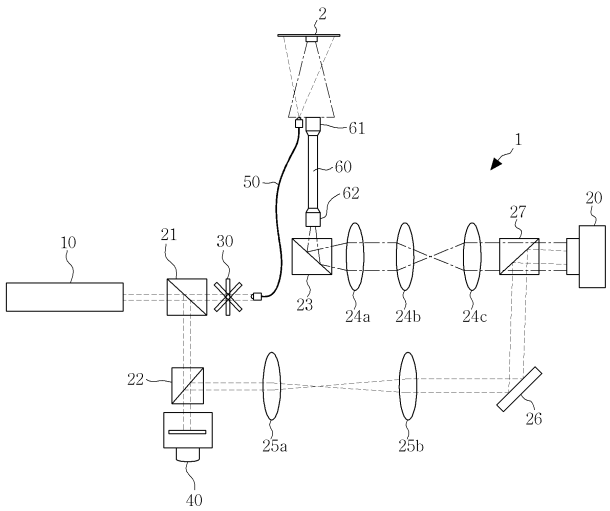
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 이재균

(54) 발명의 명칭 **측면조명을 이용한 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템**

## (57) 요 약

본 발명은 3차원 내시경 시스템에 관한 것으로서, 물체로부터 반사된 빛을 받는 광섬유다발을 물체에 빛을 조사하는 다중광모드 광섬유로부터 분리하고 광섬유 다발의 비스듬한 측면에서 조명하도록 구성하여 조명단에 의한 자체반사를 차단하여 강한 빛의 반사신호를 근본적으로 제거하고 순수한 영상정보만을 획득할 수 있고, 광섬유다발 표면의 불필요한 반사를 제거하여 물체에서 오는 약한 반사신호까지 획득할 수 있고, 각도스캔미러를 이용하여 여러 조명각도의 빛을 입사시켜 영상을 획득하고 얻은 영상의 대비를 향상시킬 수 있고, 사용자가 원하는 만큼의 깊이의 대해 기준빔의 길이를 조절하여 그에 해당하는 만큼의 깊이의 영상을 얻는 방식을 이용하여 원하는 깊이까지의 3차원 영상정보를 얻을 수 있다.

*대 표 도* - 도2



(52) CPC특허분류
*A61B 1/06* (2013.01)
(72) 발명자
**최영운**
서울특별시 성북구 낙산길 255 (보문동3가, 이편한세상보문) 103동 601호

**최원식**
서울특별시 노원구 노원로1가길 10, 802동 1001호 (공릉동, 청솔8단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2017R1A6A3A11031083
부처명 한국연구재단
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 (이공)학문후속세대_리서치펠로우
연구과제명 광학적 비등방성 측정을 통한 암 진단 기술 개발
기 여 율 1/4
주관기관 고려대학교산학협력단
연구기간 2018.03.01 ~ 2019.02.28
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 IBS-R023-D1
부처명 한국연구재단
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 신진연구자지원-신진연구
연구과제명 정량적 4차원 편광 단층 현미경 개발
기 여 율 1/4
주관기관 고려대학교산학협력단
연구기간 2018.03.01 ~ 2019.02.28
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 HI14C3477
부처명 보건복지부
연구관리전문기관 한국보건산업진흥원
연구사업명 연구중심병원 육성 R&D
연구과제명 미래의료수요 대응 의료기기 개발 및 글로벌화를 위한 개방형 연구 비즈니스 플랫폼 구축
기 여 율 1/4
주관기관 고려대학교 안암병원
연구기간 2014.12.11 ~ 2023.01.10
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 IBS-R023-D1-2018-a00
부처명 기초과학연구원
연구관리전문기관 기초과학연구원
연구사업명 기초과학연구단사업
연구과제명 분자분광학 및 동력학 연구
기 여 율 1/4
주관기관 기초과학연구원
연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

광원과,

상기 광원으로부터 조사된 빛을 조명단과 기준단으로 나누는 제 1 광분배기와,

상기 조명단에 연결되어 물체에 빛을 조명하는 다중모드광섬유와,

물체로부터 반사된 빛을 받는 광섬유다발과,

상기 광섬유다발을 통과한 빛을 편광시키는 제 1 편광분배기와,

상기 조명단으로부터 빔과 상기 기준단으로부터의 빔을 합쳐 간섭시키는 제 2 광분배기와,

상기 기준단으로 분리된 빛을 편광시키는 제 2 편광분배기와,

복수의 미러와,

영상을 획득하는 카메라를 포함하며,

상기 다중모드 광섬유는 상기 광섬유다발로부터 분리되어 상기 광섬유다발의 비스듬한 측면에서 빛을 조명하는 것을 특징으로 하는 측면조명을 이용한 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제 2 편광분배기측에는 상기 기준단으로부터의 빔의 경로를 변화시켜 상기 기준단으로부터의 빔의 길이를 제어하는 깊이 스캔미러를 더욱 구비하는 것을 특징으로 하는 측면조명을 이용한 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 기준단으로부터의 빔의 길이는, 상기 깊이스캔미러의 위치를 조절하여 사용자가 원하는 위치까지의 깊이에 대하여 기준단으로부터의 빔의 길이를 제어하는 것을 특징으로 하는 측면조명을 이용한 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 조명단으로 분배된 빛에 대하여 조명각도를 변화시키는 각도스캔미러를 더욱 구비하는 것을 특징으로 하는 측면조명을 이용한 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 각도스캔미러를 이용하여 복수의 조명각도의 빛을 입사시켜 영상을 획득하고, 획득한 영상을 비간섭성 산

술평균 방식을 이용하여 영상의 대비를 향상시키는 것을 특징으로 하는 측면조명을 이용한 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 3차원 내시경 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 광섬유 다발의 측면 조명을 이용하여 조명단에 의한 자체반사를 차단하여 순수한 영상정보만을 간섭계를 이용하여 홀로그래픽 영상을 획득하는 3차원 내시경 시스템에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 디지털 홀로그래픽 방법은 빛의 간섭 현상을 이용하여 관측하고자하는 물체로부터 나오는 빛의 세기 정보뿐만 아니라 위상 정보까지 동시에 획득하는 영상 기술이다.

[0003] 디지털 홀로그래픽 방법에서 위상 정보를 획득하기 위해서는 광원으로부터 나온 빛을 나누어 하나는 대상 물체와 상호작용하도록 하고(샘플 빔) 다른 하나는 물체가 없는 공간을 통과하도록 한다(기준빔). 이미지 센서에서 두 빛을 합쳐주면 간섭 패턴을 만들고 이 패턴을 분석하여 위상 정보를 획득하게 된다. 이미지 센서에서 두 빔의 간섭을 일이키는 방법으로 샘플빔과 기준빔이 일정한 각도를 가지고 만나 간섭 패턴을 만들도록 하는 방법인 off-axis configuration을 사용한다.

[0004] 한편, 내시경 장치는 내장 장기 또는 체강에 삽입되어 직접 수술을 하지 않고서도 그 내부를 볼 수 있도록 해주는 의료기구이다.

[0005] 도 1은 종래의 내시경 장치를 나타내는 도면이다. 도 1에 나타낸 바와 같이, 종래의 내시경 장치는 카메라와 광원을 구비하여 광원에서 신체 내부에 빛을 조사하고 카메라는 광원으로부터 조사된 빛을 이용하여 신체 내부를 촬영하도록 구성되어 있다.

[0006] 그러나, 종래의 내시경 장치에 있어서는 이미징을 하는 카메라와 조명을 하는 광원이 하나의 장치 내에서 같은 위치에 설치되기 때문에, 즉 이미징을 하는 광섬유와 조명을 하는 광섬유가 하나일 때, 광섬유의 양 끝단에서 발생하는 반사로 인해 약한 반사신호에 대한 이미지가 불가능 하다는 문제점이 있었다.

[0007] 단일 촬영 방법으로 내시경을 사용하고자 할 때는 물체의 강한 반사 신호를 얻기 위해 조사하는 빛의 강도도 강해야 하지만, 비록 강한 빛의 조사를 했을 지라도 물체의 반사가 약할 때는 좋은 대비의 영상을 얻을 수 없는 한계를 가지고 있다.

[0008] 또한, 홀로그래픽 영상 방법은 기본적으로 빛의 전기장을 측정하기 때문에 3D 정보를 가지고 있다고 볼 수 있다. 하지만 목표물에 반사된 빛이 광섬유 다발을 통과하기 때문에 위상의 복원이 실제로 어렵다고 하는 문제점이 있었다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허 10-2014-0114651호(홀로그래픽 3차원 영상 디스플레이장치 및 상기 홀로그래픽 3차원 영상 디스플레이장치용 조광 유닛)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자 하는 것으로서, 본 발명의 목적은 광섬유 다발의 측면 조명을 이용하여 조명단에 의한 자체반사를 차단하여 순수한 영상정보만을 간섭계를 이용하여 홀로그래픽 영상을 획득할 수 있는 3차원 내시경 시스템을 제공하는 것이다.

[0011] 또한, 본 발명의 다른 목적은 고속 스캔미러를 이용하여 여러 조명각도의 빛을 입사시켜 영상을 획득하고 얻은

영상의 대비를 향상시킬 수 있는 3차원 내시경 시스템을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 사용자가 원하는 만큼의 깊이의 대해 기준빔의 길이를 조절하여 그에 해당하는 만큼의 깊이의 영상을 얻는 방식을 이용하여 원하는 깊이까지의 3차원 영상정보를 얻을 수 있는 3차원 내시경 시스템을 제공하는 것이다.

## 과제의 해결 수단

[0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 측면조명을 이용한 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템은 광원과, 상기 광원으로부터 조사된 빛을 조명단과 기준단으로 나누는 제 1 광분배기와, 상기 조명단에 연결되어 상기 물체에 빛을 조명하는 다중모드광섬유와, 물체로부터 반사된 빛을 받는 광섬유다발과, 상기 광섬유다발을 통과한 빛을 편광시키는 제 1 편광분배기와, 상기 조명단으로부터 빔과 상기 기준단으로부터의 빔을 합쳐 간섭시키는 제 2 광분배기와, 상기 기준단으로 분리된 빛을 편광시키는 제 2 편광분배기와, 복수의 미러와, 영상을 획득하는 카메라를 포함하며, 상기 다중모드 광섬유는 상기 광섬유다발로부터 분리되어 상기 광섬유다발의 비스듬한 측면에서 빛을 조명하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 여기서, 상기 제 2 편광분배기의 하류측에는 상기 기준단으로부터의 빔의 경로를 변화시켜 상기 기준단으로부터의 빔의 길이를 제어하는 깊이 스캔미러를 더욱 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 여기서, 상기 기준단으로부터의 빔의 길이는, 상기 깊이스캔미러의 위치를 조절하여 사용자가 원하는 위치까지의 깊이에 대하여 기준단으로부터의 빔의 길이를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 여기서, 상기 조명단으로 분배된 빛에 대하여 조명각도를 변화시키는 각도스캔미러를 더욱 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 여기서, 상기 각도스캔미러를 이용하여 복수의 조명각도의 빛을 입사시켜 영상을 획득하고, 획득한 영상을 비간섭성 산술평균 방식을 이용하여 영상의 대비를 향상시키는 것을 특징으로 한다.

## 발명의 효과

[0018] 상술한 구성을 가지는 본 발명의 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템에 의하면, 물체로부터 반사된 빛을 받는 광섬유다발을 물체에 빛을 조사하는 다중광모드 광섬유로부터 분리하고 광섬유 다발의 비스듬한 측면에서 조명하도록 구성하여 조명단에 의한 자체반사를 차단하여 강한 빛의 반사신호를 근본적으로 제거하고 순수한 영상정보만을 획득할 수 있고, 광섬유다발 표면의 불필요한 반사를 제거하여 물체에서 오는 약한 반사신호까지 획득할 수 있다.

[0019] 또한, 각도스캔미러를 이용하여 여러 조명각도의 빛을 입사시켜 영상을 획득하고 얻은 영상의 대비를 향상시킬 수 있고, 사용자가 원하는 만큼의 깊이의 대해 기준빔의 길이를 조절하여 그에 해당하는 만큼의 깊이의 영상을 얻는 방식을 이용하여 원하는 깊이까지의 3차원 영상정보를 얻을 수 있다.

[0020] 또한, 내시경 탐침의 구성 중 영상획득을 위한 광섬유 부분을 교체함으로 사용자의 필요에 의한 배율, 물체와의 거리 및 영상시계를 조절할 수 있다.

[0021] 또한, 탐침의 크기와 유연성의 문제를 해결하기 위해, 내시경의 탐침을 구성하는 광섬유들을, 길고 두께가 수백 마이크로미터로 얇고 유연한 광섬유를 사용하여 소형화된 유연한 탐침을 만들어 기존의 딱딱하고 두꺼운 탐침의 한계를 극복할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 종래의 내시경을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템을 나타내는 개략도이다.

도 3은 본 발명의 광섬유다발과 다중모드광섬유를 나타내는 도면이다.

도 4는 석고모형 치아를 LED로 조명하여 광섬유다발을 이용하여 얻은 영상으로서, 기준빔의 거리를 늘려가며 얻은 영상이다.

도 5a는 종래기술에 의한 ㎛ 단위의 이미지를 나타내는 도면이고, 도 5b는 본 발명에 의한 ㎝ 단위의 이미지를 나타내는 도면이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하에서는 도면에 도시된 실시예를 참조하여 본 발명에 따른 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템에 대하여 상세하게 설명한다.

[0024] 도 2는 본 발명의 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템을 나타내는 개략도, 도 3은 본 발명의 광섬유다발과 다중모드광섬유를 나타내는 도면이다.

[0025] 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 의한 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템(1)은, 광원(10)과, 카메라(20)와, 각도스캔미러(30), 깊이스캔미러(40), 다중모드광섬유(50)와, 광섬유다발(60)을 포함한다.

[0026] 본 실시예에서 상기 광원(10)은 레이저 광원(laser diode)인 것을 예로 한다.

[0027] 상기 광원(10)으로부터 조사된 빛은 제 1 광분배기(21)를 통해 조명단과 기준단으로 나누어진다. 상기 제 1 광분배기(21)에 의해 나누어져 조명단으로 향하는 빛은 각도스캔미러(30), 다중모드 광섬유(50)측으로 진행되고, 상기 제 1 광분배기(21)에 의해 나누어져 기준단으로 향하는 빛은 제 2 편광분배기(22), 깊이스캔미러(40)측으로 진행된다.

[0028] 상기 다중모드 광섬유(50)는 상기 조명단에 연결되어 대상 물체(2)에 빛을 조명한다.

[0029] 상기 다중모드 광섬유(50)로부터 조명된 빛은 상기 대상물체(20에 의해 반사되고, 상기 대상 물체(2)로부터 반사된 빛은 상기 광섬유다발(60)이 수용한다. 본 실시예에서 상기 광섬유다발(60)은 픽셀 수가 40,000인 광섬유다발인 것을 예로 한다.

[0030] 상기 광섬유다발(60)의 양끝단에는 대물렌즈(61, 62)가 연결되어, 상기 대상 물체(2)로부터 반사된 빛을 수용하고, 제 1 편광분배기(23)에 전달한다.

[0031] 상기 다중모드 광섬유(50)는, 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이, 상기 광섬유다발(60)로부터 분리되어 배치되고, 상기 광섬유다발(60)의 비스듬한 측면에서 상기 대상물체를 향하여 빛을 조명한다. 이로써, 종래의 내시경 장치에서 카메라와 광원이 하나의 장치 내에서 같은 위치에 설치되기 때문에 광섬유의 양 끝단에서 발생하는 반사로 인해 약한 반사신호에 대한 이미지가 불가능한 문제점을 해결하여, 조명단에 의한 자체반사를 차단하여 강한 빛의 반사신호를 근본적으로 제거하고 순수한 영상정보만을 획득할 수 있고, 광섬유다발 표면의 불필요한 반사를 제거하여 물체에서 오는 약한 반사신호까지 획득할 수 있다.

[0032] 상기 광섬유다발(60)을 통과한 빛은 제 1 편광분배기(23)로 입사된다. 상기 제 1 편광분배기(23)는 상기 광섬유다발(60)로부터 전달된 빛의 편광 방향을 조절한 후 복수의 미러(24a, 24b, 24c)로 전달한다.

[0033] 상기 복수의 미러(24a, 24b, 24c)를 거치면서 배율이 조절된 빛은 제 2 광분배기(27)로 입사한다.

[0034] 상기 제 1 광분배기(21)와 상기 다중모드 광섬유(50) 사이에는 각도스캔미러(30)를 설치할 수 있다. 상기 각도스캔미러(30)는 상기 제 1 광분배기(21)에 의해 조명단으로 분배된 빛에 대하여 여러 조명각도로 조명각도를 변화시킨다.

[0035] 상기 광원(10)으로부터 조사된 빛을 그대로 이용하는 경우, 획득한 영상에 얼룩덜룩한 반점(speckle)이 발생하는 경우가 많은 바, 상기 각도스캔미러(30)를 이용하여 복수의 조명각도의 빛을 입사시켜, 복수의 조명각도에서의 복수의 영상을 획득하고, 획득한 영상을 비간섭성 산술평균 방식을 이용하여, 영상을 플랫하게 하여 반점을 제거하고 영상의 대비를 향상시킬 수 있다.

[0036] 한편, 상기 제 1 광분배기(21)에 의해 기준단으로 나누어진 빛은 제 2 편광분배기(22)로 입사된다. 상기 제 2 편광분배기(22)는 상기 기준단으로 분리된 빛의 편광 방향을 상술한 물체정보를 갖는 빔과 같도록 조절한다.

[0037] 상기 제 2 편광분배기(22)측에는 깊이스캔미러(40)를 배치한다. 상기 깊이스캔미러(40)는 상기 기준단으로부터의 빔의 경로를 변화시켜 상기 기준단으로부터의 빔의 길이를 제어한다

[0038] 상기 기준단으로부터의 빔의 길이는, 상기 깊이스캔미러(40)의 위치를 조절하여 사용자가 원하는 위치까지의 깊이에 대하여 기준단으로부터의 빔의 길이를 제어할 수 있다. 홀로그래픽 기술을 이용하기 때문에 근본적으로 3차원 이미지의 복원이 가능 하지만, 광섬유다발을 이용하기 때문에 또 매우 큰 깊이의 3차원 영상복원 방법이 쉽지 않지만, 본 발명에 있어서는, 이를 극복하기 위해, 사용자가 원하는 만큼의 깊이의 대해 기준빔의 길이를 조절하여 그에 해당하는 만큼의 깊이의 영상을 얻는 방식(time-gating)을 이용하여 원하는 깊이까지의 3차원 영

상정보를 얻는 것이 가능하다.

[0039] 3차원 깊이 조절을 위한 상기 깊이스캔미러(40)를 통해 결정된 길이를 갖는 기준빔은 복수의 미러(25a, 25b, 26c)를 거치면서 배율이 조절된 후 제 2 광분배기(27)로 입사한다. 상기 제 2 광분배기(27)는 상기 조명단으로부터의 빔과 상기 기준단으로부터의 빔을 합쳐 간섭시킨 후 카메라(20)로 전달하고, 상기 카메라(20)는 간섭이미지의 영상을 획득한다.

[0040]

[0041] 상술한 구성을 가지는 본 발명에 의한 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템(1)을 이용하여 석고모형 치아의 영상을 획득하는 실험을 실시하였다.

[0042] 도 4는, 석고모형 치아를 LED로 조명하여 광섬유다발을 이용하여 얻은 영상으로서, 기준빔의 거리를 늘려가며 얻은 영상이다.

[0043] 도 4(a)는 석고 모형치아의 영상으로 LED 조명하여 광섬유다발을 이용하여 얻은 2D 영상이다. 도 4(b) ~ 4(e)는 기준빔의 거리를 200㎛씩 깊이 방향으로 늘려가며 홀로그래픽 영상을 얻은 영상이다. 도 4(b) 내지 도 4(e)에서 밝게 빛나는 부분이 기준빔의 변화에 대해 time-gating방법에 의해 깊이 방향이 선택적으로 영상화된 이미지이다. 도 4(f)는 이렇게 얻은 영상들을 3차원으로 복원한 이미지이다.

[0044] 도 4(a) 내지 도 4(f)에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템(1)에 의하면 각도스캔미러를 이용하여 여러 조명각도의 빛을 입사시켜 영상을 획득하고 얻은 영상의 대비를 향상시킬 수 있고, 사용자가 원하는 만큼의 깊이의 대해 기준빔의 길이를 조절하여 그에 해당하는 만큼의 깊이의 영상을 얻는 방식을 이용하여 원하는 깊이까지의 3차원 영상정보를 얻을 수 있다.

[0045] 또한, 도 5(a)에 나타낸 바와 같이, 종래 기술에 의하면 ㎛ 단위의 이미지를 획득할 수 있었지만, 도 5(b)에 나타낸 바와 같이 본 발명에 의하면 ㎛ 단위를 벗어나 ㎝ 단위의 이미지를 획득할 수 있다.

[0046] 앞에서 설명되고 도면에서 도시된 구성은 본 발명을 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 발명의 보호범위는 이하의 특허청구범위에 기재된 사항에 의해서만 정하여지며, 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 개량 및 변경된 실시예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속한다고 할 것이다.

## *부호의 설명*

[0047] 1 : 홀로그래픽 3차원 내시경 시스템

10 : 광원

20 : 카메라

30 : 각도스캔미러

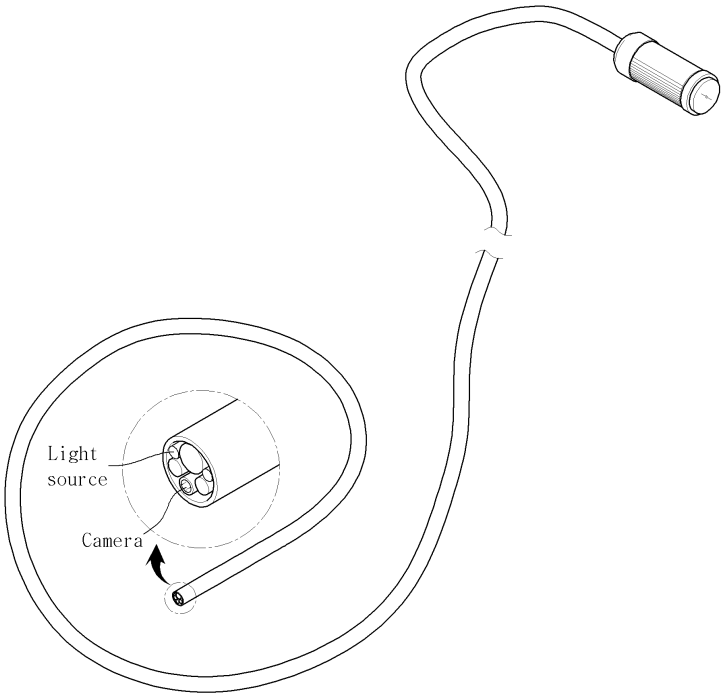
40 : 깊이스캔미러

50 : 다중모드 광섬

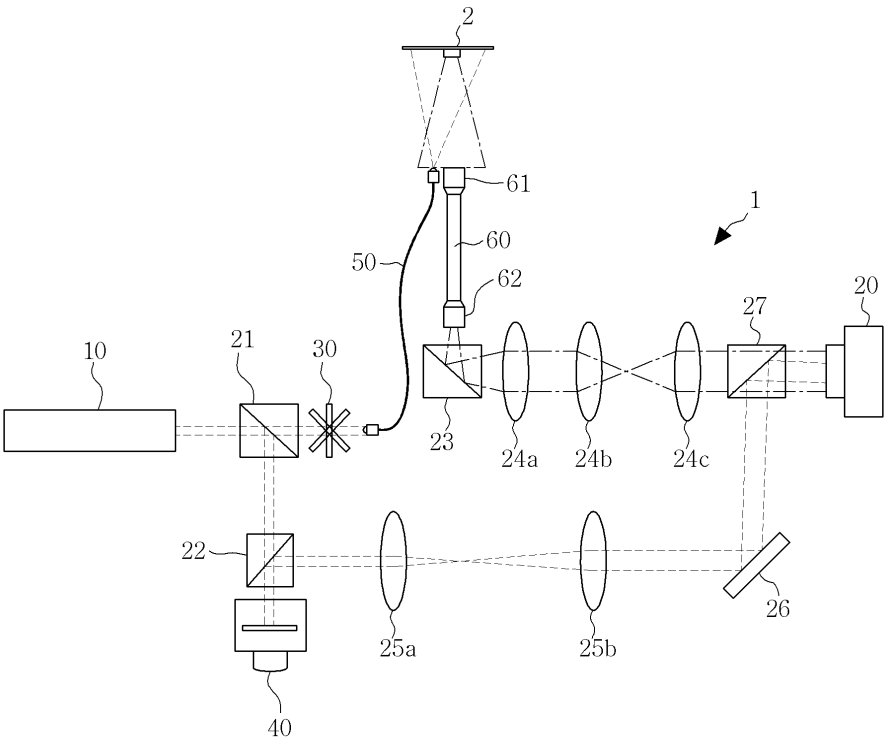
60 : 광섬유다발

## 도면

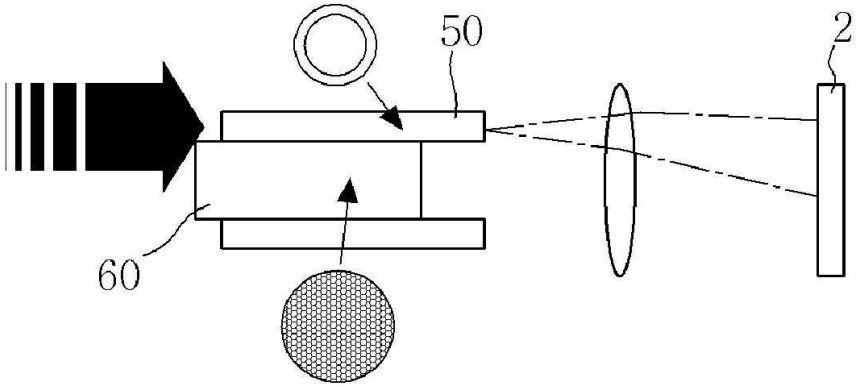
### 도면1


Light
source
Camera

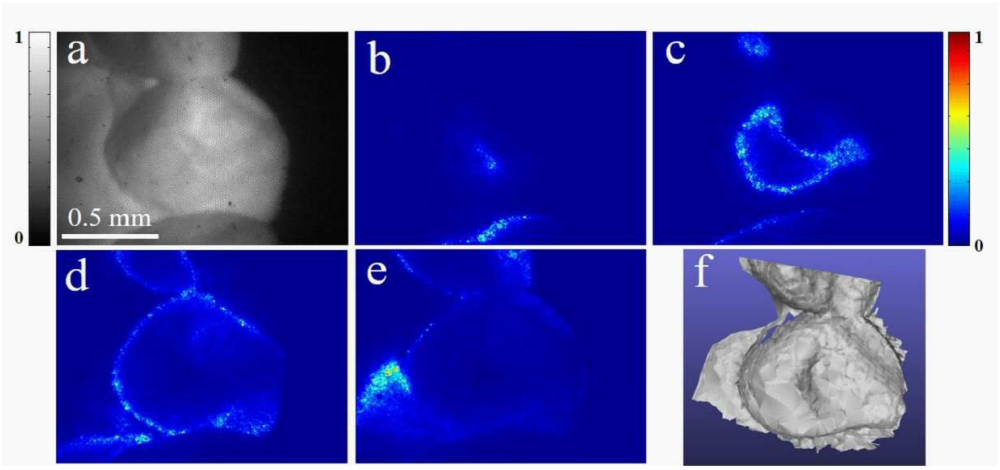
### 도면2


2
61
60
50
62
1
20
27
10
21
30
23
24a
24b
24c
22
25a
25b
26
40

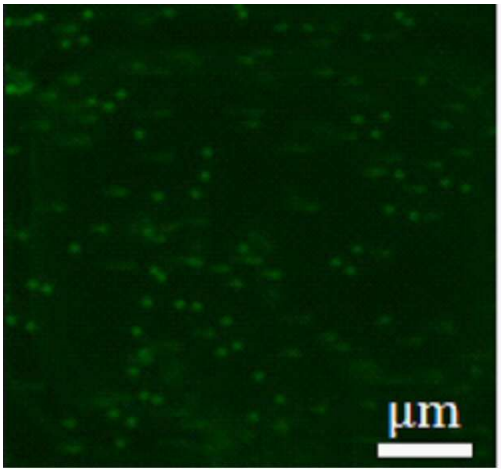
도면3



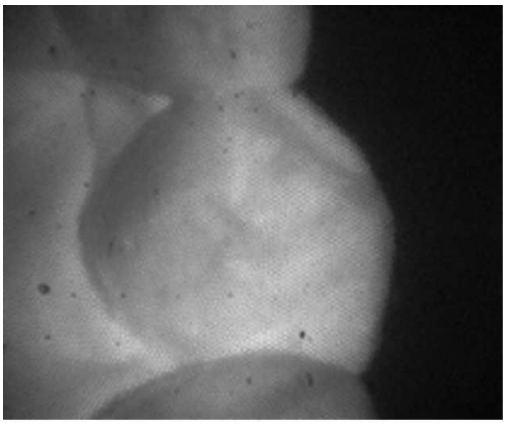

도면4




도면5a



도면5b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1 항의 4 라인

【변경전】

상기 물체

【변경후】

물체