



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0001963
(43) 공개일자 2014년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 1/005 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7016699
(22) 출원일자(국제) 2011년12월01일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2013년06월26일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/062881
(87) 국제공개번호 WO 2012/075280
국제공개일자 2012년06월07일
(30) 우선권주장
61/418,462 2010년12월01일 미국(US)

(71) 출원인
아드렌스 비콘 인코포레이티드
미국, 플로리다 33023, 웹브룩 파크, 2755 에스터
블유 32 에버뉴
(72) 발명자
굽다, 아미타바
미국, 버지니아 24018, 로아노크, 5322 폭스 덴
로드
슈넬, 일번
스위스, 씨에이치-3053 뮌헨부취시, 에이크구트웍
16
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
손민

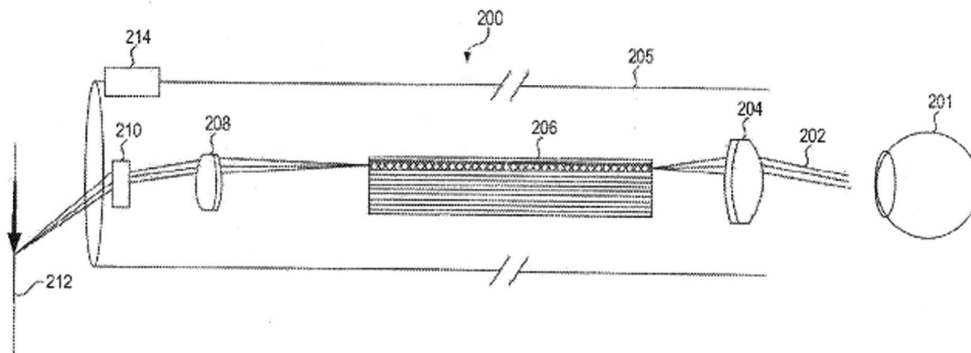
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 **액체 렌즈 기법에 기반한 가변 도수 내시경**

(57) 요약

하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈를 포함하는 파이버스코프 또는 보이스코프 중 하나로 인식되는 내시경이 기술된다. 실시예에서, 유체 충전 렌즈의 도수는 내시경과 연관된 초점 길이를 조절하도록 조절될 수 있다. 따라서, 가변 작동 거리는 내시경의 전방에서 객체 상의 초점을 유지하는 동안에 허용 가능하다. 내시경은 거리 센서를 포함할 수 있고, 이는 내시경과 표본 사이의 거리를 결정하는데 사용된다. 프로세서는 측정된 거리를 하나 또는 그보다 많은 밀봉된 유체 충전 렌즈의 현재의 도수에 비교할 수 있다. 상기 프로세서는 상기 비교에 기반하여 하나 또는 그보다 많은 밀봉된 유체 충전 렌즈의 도수를 변경하기 위해 하나 또는 그보다 많은 밀봉된 유체 충전 렌즈에 결합된 하나 또는 그보다 많은 액츄에이터에 신호를 전달할 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

에간, 윌리엄

미국, 와이오밍주 83001, 잭슨, 2105 노스 놀런 트레일

니바우얼, 리사

미국, 뉴저지주 07078, 쇼트 힐스, 1 크레스켄트 플레이스

스탄고타, 프랭크

미국, 뉴저지 08807, 브리지워터, 9 맥케이 드라이브

소베, 줄리앙

스위스, 씨에이치-3250 리스, 버스윌슈트라쎄 10

세인트-지슬랭, 미셸

스위스, 씨에이치-3186 두에당겐, 브르케라슈트라쎄 54

특허청구의 범위

청구항 1

내시경 하우징;

상기 내시경 하우징 내에 배치되고 광속(光束, light beam)의 전파 경로를 제공하도록 구성되는 하나 또는 그보다 많은 광학 섬유;

상기 내시경 하우징에 배치되고 상기 광속의 경로에 배치되는 밀봉된 유체 충전 렌즈;

상기 밀봉된 유체 충전 렌즈에 결합되고 상기 밀봉된 유체 충전 렌즈의 도수를 변경하도록 구성되는 액츄에이터; 및

상기 액츄에이터에 결합되고 상기 액츄에이터에 신호를 적용하도록 구성되는 컨트롤러;를 포함하며,

상기 신호는 상기 밀봉된 유체 충전 렌즈의 도수를 변경하도록 상기 액츄에이터에 지시하는,

내시경.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 내시경의 말단부 및 상기 내시경의 말단부의 전방에 배치된 객체 사이의 거리를 측정하도록 구성되는 거리 센서;를 더 포함하는,

내시경.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 거리 센서는 IR 파장을 사용하는,

내시경.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 거리 센서는 초음파 센서인,

내시경.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 거리 센서는 가시광 파장을 사용하는,

내시경.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 컨트롤러에 의해 적용되는 신호는 상기 거리 센서로부터 수신된 측정에 기반하는,
내시경.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 액츄에이터는 전기기계적 액츄에이터인,
내시경.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 액츄에이터는 상기 밀봉된 유체 충전 렌즈에 결합되는 액체 저장소에 적용되는 압력을 가변하는,
내시경.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 적용되는 압력은 상기 밀봉된 유체 충전 렌즈의 곡률을 변경하는,
내시경.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 밀봉된 유체 충전 렌즈의 곡률 변경은 상기 밀봉된 유체 충전 렌즈의 확대율을 변경하는,
내시경.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 확대율은 $2\times$ 내지 $5\times$ 의 범위 내에서 변경될 수 있는,
내시경.

청구항 12

제 9 항에 있어서,
상기 곡률은 2.5mm과 동일한 곡률 반경을 갖는,
내시경.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 내시경 하우징은 밀폐 윈도우를 포함하고, 상기 하나 또는 그보다 많은 광학 섬유, 상기 밀봉된 유체 충전 렌즈, 및 상기 액츄에이터는 상기 밀폐 윈도우 내에 배치되는,

내시경.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 하우징은 상기 하나 또는 그보다 많은 광학 섬유, 상기 밀봉된 유체 충전 렌즈, 및 상기 하우징의 길이를 따르는 상기 액츄에이터를 이동하도록 구성되는 슬라이더를 더 포함하는,

내시경.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉된 유체 충전 렌즈는 고정된 오목 렌즈 및 가요성 멤브레인을 포함하는,

내시경.

청구항 16

거리 센서로부터, 내시경의 말단부 및 상기 내시경의 말단부의 전방에 배치된 객체 사이의 거리와 연관되는 신호를 수신하는 단계;

상기 신호를, 하나 또는 그보다 많은 밀봉된 유체 충전 렌즈와 연관되는 도수 및 요청된 확대율과 비교하는 단계; 및

상기 비교하는 단계에 기반한 상기 거리 및 상기 하나 또는 그보다 많은 밀봉된 유체 충전 렌즈의 도수 중 적어도 하나를 조절하는 단계;를 포함하는,

방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 수신하는 단계는 연속적으로 수행되는,

방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 수신하는 단계는 광학 신호를 연속적으로 수신하는,

방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 수신하는 단계는 음향 신호를 연속적으로 수신하는, 방법.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 비교하는 단계는 상기 신호를 상기 하나 또는 그보다 많은 밀봉된 유체 충전 렌즈의 곡률 반경과 더 비교하는, 방법.

청구항 21

제 16 항에 있어서,

상기 도수를 조절하는 단계는 상기 하나 또는 그보다 많은 밀봉된 유체 충전 렌즈의 반경을 조절하는, 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 곡률을 조절하는 단계는 하나 또는 그보다 많은 전기기계적 액츄에이터에 의해 수행되는, 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 밀봉된 유체 충전 렌즈에 결합되는 하나 또는 그보다 많은 액체 저장소에 적용되는 하나 또는 그보다 많은 압력은 상기 전기기계적 액츄에이터에 의해 가변되는, 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유체-충진 렌즈에 관한 것이고 특히 가변 유체-충진 렌즈에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 기본적인 유체 렌즈(fluid lens)는, 전체가 참조로 인용되는, 미국특허 제 2,836,101호에 기술된 바와 같이 약 1958년 이래로 알려지고 있다. 더 최근 예는, 여기에 각각의 전체가 참조로 인용되는, Tang 외, Lab Ship, 2008, vol. 8, 395페이지의 "미세 유체 채널 내의 동적 재구성 유체 코어 유체 피복렌즈(Dynamically Reconfigurable Fluid Core Fluid Cladding Lens in a Microfluidic Channel)" 및 WIPO 공보 WO2008/063442에서 발견될 수 있다. 유체 렌즈의 이러한 응용들은 포토닉스, 디지털 휴대 전화와 카메라 기술, 및 마이크로 일렉트로닉스와 연관된다.

[0003] 또한, 유체 렌즈는 안과적 응용을 위해 제안되어 왔다(예를 들어, 전체가 참조로 인용되는, 미국특허 제 7,085,065호). 모든 경우에서, 광역역광보정(wide dynamic range)과 같은 유체 렌즈의 이점은, 적용형 보정, 견고성, 및 구멍 크기, 누출 성향 및 수행 일관성의 제한에 의하여 균형잡혀져야 하는 낮은 비용을 제공할 수 있

는 능력이다. 내시경은 인체 내부의 영역과 같이, 전형적인 가시선 관찰이 가능하지 않은 영역을 사용자가 볼 수 있게 하는 광학 도구이다. 보어스코프로 더 보편적으로 참조되는, 내시경은 강직할 수 있거나, 파이버스코프로서 통상 참조되는, 내시경은 유연할 수 있다. 내시경은 내시경의 타단을 통해 관찰하는 사용자에게 내시경의 일단에서 객체의 이미지를 제공하기 위해서 전형적으로 광학 경로를 따르는 일련의 렌즈를 포함한다. 내시경 내에서 종래의 렌즈를 사용함은 관찰되는 객체가 초점이 맞는 특정한 작동 거리를 정의한다. 이러한 작동 거리로부터 벗어나는 것은 반대편에서 객체를 관찰하는 사용자에게 상기 객체가 흐릿하게 나타나도록 야기할 것이다. 따라서, 내시경은 객체의 명확한 초점을 유지하기 위해서 객체로부터 특정 거리 떨어져 정지 상태에 있어야 한다. 작동 거리, 또는 초점 길이를 변경하는 것은 내시경 내의 다양한 도수의 렌즈들 사이에서 전환함에 의해서 획득될 수 있다. 그러나, 내시경이 사용 중에 있는 경우에, 그 내부에 사용되는 렌즈들 중 어느 것을 변경하는 것은 매우 어렵다. 더불어, 개별적인 작동 거리 및 확대율 만이 강성 형상을 갖는 정적 렌즈를 사용하여 셋팅될 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0004] 일 실시예에서, 내시경은 하우징, 하나 또는 그보다 많은 광학 섬유, 밀봉된 유체 충전 렌즈, 밀봉된 유체 충전 렌즈에 결합되는 액츄에이터, 및 컨트롤러를 포함한다. 하나 또는 그보다 많은 광학 섬유는 내시경 하우징 내에 배치되고 유체 충전 렌즈를 가로지르는 광속에 대한 경로를 제공한다. 액츄에이터는 유체 충전 렌즈의 도수를 변경하도록 구성된다. 컨트롤러는 액츄에이터에 신호를 적용하도록 구성되고, 상기 신호는 액츄에이터에 밀봉된 유체 충전 렌즈의 도수를 변경하도록 지시한다.
- [0005] 방법이 실시예에 따라 기술된다. 방법은 거리 센서로부터 신호를 수신하는 단계를 포함한다. 거리 센서에 의해 수신된 신호는 내시경의 말단부 및 내시경의 말단부의 전방 상의 객체 사이의 거리와 연관된다. 방법은 수신된 신호를 하나 또는 그보다 많은 밀봉된 유체 충전 렌즈의 도수와 요청된 확대율과 비교하는 단계, 및 하나 또는 그보다 많은 밀봉된 유체 충전 렌즈의 도수 중의 적어도 하나를 조절하는 단계를 더 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0006] 본 명세서에 인용되고 명세서의 일부를 형성하는 첨부된 도면은, 본 발명을 예시하며, 또한 설명과 함께 추가적으로 발명의 원리에 대한 설명을 제공하고 관련 기술분야의 통상의 기술자가 본 발명을 만들고 사용할 수 있도록 한다.
 - 도 1은 실시예에 따라, 예시적인 보어스코프를 나타낸다.
 - 도 2는 실시예에 따라, 예시적인 파이버스코프를 나타낸다.
 - 도 3A-C는 유체 충전 렌즈를 포함하는 말단 렌즈 시스템의 예시적인 실시예를 나타낸다.
 - 도 4는 실시예에 따라, 내시경으로 객체 장면의 캡처링을 나타낸다.
 - 도 5는 가변 곡률의 액체 렌즈 상에 기반하여 시뮬레이션된 이미지 결과를 도시하는 테이블을 나타낸다.
 - 도 6은 실시예에 따라, 렌즈 표면 반경 대 적용 멤브레인 압력의 그래프로 시뮬레이션 결과를 나타낸다.
 - 도 7A-C는 실시예에 따라, 밀폐 윈도우 및 시료 표면에 관하여 내시경의 광학 성분의 배치를 나타낸다.
 - 도 8은 실시예에 따라, 방법의 다이어그램이다.
 본 발명의 실시예들은 첨부된 도면을 참조하여 설명될 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] 비록 구체적인 구성 및 배열이 논의될지라도, 이것은 단지 설명의 목적을 위한 것임을 이해해야 한다. 관련 기술분야의 통상의 기술자는, 본 발명의 원리 및 범위로 부터 벗어남이 없이 다른 구성 및 배열이 사용될 수 있다는 것을 인지할 것이다. 또한, 본 발명이 다양한 다른 응용분야에 채용될 수 있음은 관련 기술분야의 통상의 기

술자에게 명백할 것이다.

- [0008] 명세서에서 "일실시에(one embodiment)", "일례(an embodiment)", "예시적인 실시예(an example embodiment)", 등에 대한 언급은, 설명된 실시예가 특별한 특징, 구조, 또는 특성을 포함할 수 있음을 나타내지만, 그러나 모든 실시예는 특별한 특징, 구조, 또는 특성을 필수적으로 포함하지 않을 수 있다. 게다가, 이러한 문구는 필수적으로 동일한 실시예를 언급하지 않는다. 추가적으로, 일례와 연관되어 특정 특징, 구조, 또는 특성이 설명되는 경우, 명시적으로 설명되지 않은 다른 실시예와 연관되어 그러한 특징, 구조, 또는 특성을 적용하는 것은 본 기술분야의 기술자의 통상의 지식 내일 것이다.
- [0009] 유체 렌즈는, 종래의, 강성 렌즈를 넘는 중요한 이점을 갖는다. 첫째로, 유체 렌즈는 쉽게 조절될 수 있다. 따라서, 실시예에 따라, 가까운 목적물을 보기 위해 추가적인 양의 도수 보정을 요구하는 내시경은 특정한 거리에 부합하는 기초 도수의 유체 렌즈에 적합할 수 있다. 그러면 내시경의 사용자는 중간 및 다른 거리에서 목적물을 보기 위해 요구되는 추가적인 양의 도수 보정을 얻기 위해 유체 렌즈를 조절할 수 있다. 대안적으로, 도수는 피드백 조절 루프의 부분으로서 자동적으로 보정될 수 있고, 이는 추후에 더 자세히 기술될 것이다.
- [0010] 둘째로, 유체 렌즈는 착용자에 의해 바람직한 도수 범위를 넘어 연속적으로 조절될 수 있다. 예시적인 실시예로서, 내시경 내부에 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈와 연관되는 초점 길이는 내시경의 말단부 및 내시경의 말단부의 전방 상의 객체 사이의 거리를 정밀하게 맞추어 조절될 수 있고, 초점을 유지하는 동안에 사용자가 내시경을 객체에 더 근접하거나 더 멀어지도록 이동하도록 허용한다.
- [0011] 도 1은 보어스코프(borescope)(100)의 실시예를 나타낸다. 보어스코프는 보어스코프 내부에 빛의 경로를 따라서 강성 구조를 갖는다. 그들은 보편적으로 많은 산업적 응용에 사용되고, 예를 들어 엔진 조사, 화학 또는 핵 플랜트 내부의 위험한 영역의 조사 등이다. 보어스코프는 과정 중 환자의 신체 내부의 더 좋은 시야를 외과의사에게 주기 위해 수술 중에 또한 사용된다. 실시예에서, 보어스코프는(100)는 상측부(101) 및 관형부(103)를 포함한다. 사용자는 전형적으로 상측부(101)로 보어스코프(100)를 다루는 한편 관형부(103)는 초점 조절 및 빛 전파를 허용하는 광학 요소를 포함한다.
- [0012] 상측부(101)는 보안경(102), 시각 윈도우(104), 대안 렌즈(106) 및 광원(108)을 포함할 수 있다. 사용자는 보어스코프는(100)의 말단부(122)로부터 수신되어지는 빛을 보기 위해 시각 윈도우(104)를 들여다본다. 실시예에서, 광원(108)은 광대역 공급원이다. 대안적으로, 광원(108)은 단색의 공급원일 수 있다. 실시예에 따라, 광원(108)으로부터 전파하는 빛은 집속 부재(미도시)를 통해 조명 섬유(112)로 결합된다.
- [0013] 관형부(103)는 하우징(110), 조명 섬유(112), 광학 캐리어 튜브(114), 대물 렌즈(116), 및 말단부(122)에 또는 근접하여 배치되는 말단 렌즈 시스템(118)을 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 하우징(110)은 스테인레스 스틸과 같은 어느 강성 물질일 수 있고 또한 관형부(103) 내에 모든 광학 성분을 포함할 수 있다.
- [0014] 조명 섬유(112)는 멀티-모드, 단일-모드 또는 편광-모드 섬유일 수 있다. 대안적으로, 섬유 다발은 조명 섬유(112)를 대신하여 사용될 수 있다. 실시예에 따라, 캐리어 튜브(114)는 대안 렌즈(106)에 도달하기 위해 빛을 반송하는 경로를 제공하는 광학 부재를 포함한다. 이러한 광학 부재는 빛의 감소율을 최소화하도록 선택된 굴절 지수 및 연마된 표면을 갖는 유리봉을 포함할 수 있다.
- [0015] 실시예에 따라, 대물 렌즈(116)는 말단 렌즈 시스템(118)을 통해 전송되어지는 빛의 초점을 더 맞추도록 이용된다. 말단 렌즈 시스템(118)은 초점 길이 및 렌즈와 연관되는 확대율의 가변 조율을 허용하는 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈를 포함할 수 있다. 시각 윈도우(104)에 보여지는 대로 객체 상에 초점을 유지하는 동안에 이러한 조율 가능한 측면은 사용되는 객체(미도시) 및 말단부(122) 사이의 다양한 작동 거리를 제공한다. 말단 렌즈 시스템(118) 내부에 유체 충전 렌즈의 사용과 관련하여 추가적인 기술은 추후 설명될 것이다. 보어스코프(100)는 광의 경로를 조절하려는 목적을 위해 많은 다른 렌즈를 포함할 수 있다.
- [0016] 실시예에서, 보어스코프(100)는 말단부(122) 인근에 결합되는 거리 센서(미도시)를 포함할 수 있다. 실시예에서, 거리 센서는 하우징(110)에 부착된다. 거리 센서는 신호를 전송하고 말단부(122) 및 말단부(122)의 전방 상의 객체 사이의 거리를 결정하기 위하여 복귀 신호를 측정한다. 거리 센서는 수신된 신호의 진폭을 복귀된 신호의 진폭에 비교하는 것에 기반하여 거리를 결정할 수 있다. 습도와 연관되는 계수와 같이, 공지된 공기 또는 유체와 관련된 특정 계수를 가정하는 경우에, 공기 또는 다른 유체를 통과할 때 신호의 감쇠량은 이동되는 거리에 관련될 수 있다. 대안적으로, 거리 센서는 간섭계로서 행동할 수 있고 기준 신호와 복귀 신호를 조합함에 의해 발생하는 간섭 신호 상에 기반한 거리를 결정할 수 있다. 거리 센서에 의해 전송되고 수신되는 신호는 거리 측정을 목적으로 당업자에게는 공지된 신호일 수 있고, 제한되어지진 않지만, 적외선, 가시광, 음파, 등을

포함할 수 있다.

- [0017] 도 2는 파이버스코프(fiberscope)(200)의 실시예를 나타낸다. 파이버스코프는 보어스코프에 유사한 광학 부재를 포함하는 반면, 파이버스코프의 길이를 따라 모든 광 전송에 대한 광학 섬유 다발을 이용하고, 훨씬 큰 기계적 가요성을 허용한다. 파이버스코프는 종종 외과 수술 중에 사용되고, 특히 예를 들어 대장과 같은 큰 조직을 통해 이동할 때이다. 파이버스코프(200)는 대안 렌즈(204), 섬유 다발(206), 대물 렌즈(208) 및 말단 렌즈 시스템(210)을 포함한다. 상기 부재들 각각은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)와 같이, 내부에 광학 부재를 보호하기 위해 강하지만 가요성 있는 물질로 구성될 수 있는 하우징(205) 내부에 배치될 수 있다. 대안적으로, 하우징(205)은 섬유 다발(206)의 끝단에 결합될 수 있고 적어도 대물 렌즈(208) 및 말단 렌즈 시스템(210)을 포함할 수 있다.
- [0018] 파이버스코프(200)의 말단 렌즈 시스템(210) 및 보어스코프(100)의 말단 렌즈 시스템(118)은 동의어로 고려되어지고 동일한 성향으로 동작할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 하나에 관계된 어느 기술은 또한 다른 하나를 기술하도록 사용될 수 있다.
- [0019] 실시예에서, 빛(202)은 대안 렌즈(204)를 통해 사용자(201)에 의해 볼 수 있을 것이다. 빛(202)은 실시예에 따라, 파이버스코프(200) 내부에 빛(202)의 경로 상에서 광학 성분을 통해 초점 평면(212) 상으로 집중된다. 객체가 초점 평면(212)에 배치된다면, 사용자(201)에게 초점이 맞는 상태로 나타날 것이다. 또다른 실시예에서, 빛(202)은 대안 렌즈(204)의 전방에 배치되는 CCD 카메라에 의해 포획된다. 파이버스코프(200)의 말단부에 더 근접하거나 더 멀어지는 초점 평면(212)의 이동은 빛의 경로 내에서 렌즈들 각각에 연관되는 도수 뿐만 아니라 렌즈들 서로 간의 거리에 의존한다. 실시예에서, 말단 렌즈 시스템(210)은 초점 길이의 가변 튜닝 및 렌즈들과 연관되는 확대율을 허용하는 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈를 포함한다. 이러한 조절 가능한 측면은 객체 상에 초점을 유지하는 동안에 파이버스코프(200)의 말단부 및 객체 사이에서 다양한 작동 거리를 제공한다.
- [0020] 말단 렌즈 시스템(210)은 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈 및 하나 또는 그보다 많은 강성 렌즈를 포함할 수 있다. 실시예에서, 유체 충전 렌즈가 렌즈의 곡률을 변경하는 멤브레인 상에 유체 압력을 적용함에 의해 그 도수를 조절할 수 있는 동안에 강성 렌즈 각각은 일정한 도수 유지에 기여한다.
- [0021] 실시예에 따라, 대안 렌즈(204) 및 대물 렌즈(208) 모두는 임의의 형상일 수 있고 빛(202)의 경로를 조절하려는 목적으로 하나 또는 그보다 많은 다른 렌즈와 결합될 수 있다. 섬유 다발(206)은 단일-모드, 멀티-모드 또는 편극-모드 섬유 중 어느 것이라도 포함할 수 있다.
- [0022] 실시예에서, 파이버스코프(200)는 또한 거리 센서(214)를 포함할 수 있다. 거리 센서(214)는 신호를 전송하고 말단 렌즈 시스템(210) 및 말단 렌즈 시스템(210)의 전방 상의 객체 사이의 거리를 결정하기 위하여 복귀 신호를 측정한다. 일 실시예에서, 거리 센서(214)는 말단 렌즈 시스템(210)에 또는 그에 인접하여 하우징(205)의 외부면에 부착된다. 또다른 실시예에서, 거리 센서(214)는 말단 렌즈 시스템(210)에 또는 그에 인접하여 하우징(205)의 내부면에 부착된다. 거리 센서(214)는 보어스코프(100)에 대해 앞서 기술된 거리 센서와 동일한 방식으로 동작할 수 있다.
- [0023] 도 3a-c는 말단 렌즈 시스템(210) 내부에 렌즈 구성 실시예들의 측면도를 나타낸다. 각각의 예시적인 구성은 조절 가능한 유체 충전 렌즈 및 강성 렌즈를 포함한다. 유체 충전 렌즈의 곡률은 렌즈 구성과 연관된 전체 도수 즉, 강성 렌즈의 도수(고정된)+유체 충전 렌즈의 도수(가변적인)를 변경하도록 변화된다.
- [0024] 도 3a는 예시적인 제 1 구성(300)을 나타내고, 이는 평면 오목 렌즈(302)에 결합되는 유체 충전 렌즈(304)를 포함한다. 유체 충전 렌즈(304)는 강성 구조에 걸쳐 펼쳐진 유체 충전 멤브레인일 수 있다. 제 1 구성(300)에서, 실시예에 따라, 평면 오목 렌즈(302)의 후방은 유체 충전 렌즈(304)에 대한 강성 구조를 제공한다. 평면 오목 렌즈(302)와 연관된 상대적으로 낮은 도수는 실시예에 따라, 유체 충전 렌즈(304)의 곡률에 의존하여 감소될 수 있는 긴 초점 길이를 제공한다.
- [0025] 유체 충전 렌즈(304)와 연관되는 곡률은 부과되는 곡률에 비례하는 각도로 통과하는 빛이 구부러지게 야기한다. 실시예에서, 유체 충전 렌즈(304)의 곡률은 유체 저장소(미도시)에 결합되는 전기기계적 액츄에이터(미도시)를 통해 조절될 수 있다. 전기기계적 액츄에이터는 유체 충전 렌즈(304)로 유체를 강제하는 유체 저장소에 압력을 적용할 수 있고, 이에 따라 유체 충전 렌즈(304)와 연관되는 곡률 반경을 감소한다. 전기기계적 액츄에이터는 또한 유체 충전 렌즈(304)와 연관되는 곡률 반경을 증가하기 위해서 유체 저장소 상에 압력을 해제할 수 있다. 전기기계적 액츄에이터는 본 명세서 상에서 전체가 참조로 인용되는 미국특허출원 제 13/270,910 호에 기술된 바로의 압전식 액츄에이터일 수 있다.

- [0026] 도 3b는 예시적인 제 2 구성(306)을 나타내고, 이는 평면 볼록 렌즈(308)에 결합되는 유체 충전 렌즈(304)를 포함한다. 평면 볼록 렌즈(308)와 연관된 상대적으로 높은 도수는(평면 오목 렌즈(302)와 비교하여) 유체 충전 렌즈(304)의 곡률에 의존하여 더 감소될 수 있는 짧은 초점 길이를 제공한다.
- [0027] 도 3c는 예시적인 제 3 구성(310)을 나타내고, 이는 평면 오목 렌즈(312)의 곡면부에 결합되는 유체 충전 렌즈(304)를 포함한다. 실시예에서, 제 3 구성(310)인 유체 충전 렌즈(304)는 멤브레인이 펼쳐지는 강성 구조의 곡면 형상에 기인하여 양 또는 음의 곡률을 생산할 수 있다. 이는 렌즈 조합과 연관된 도수의 더 큰 조절가능한 범위를 제공할 수 있다.
- [0028] 도 4는 파이버스코프를 사용하는 샘플로부터 획득된 내시경 이미지의 예시적인 실시예를 나타낸다. 실시예에서, 파이버스코프는 섬유 다발(206), 대물 렌즈(208) 및 말단 렌즈 시스템(210)과 같이 앞서 기술된 부재들을 포함한다. 파이버스코프는 추가 광학 렌즈(402)를 더 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 광속(光束, light beam)(401)은 광학 부재를 통과하여 초점 평면(404) 상에 충돌하도록 나타내어진다. 작동 거리(412)는 초점 평면(404)에서 파이버스코프의 말단부까지의 거리를 기술한다. 실시예에 따라, 말단 렌즈 시스템(210)은 파이버스코프의 말단부에 배치된다. 반 시야각(half field-of-view angle, 406)은 광속(401)이 말단 렌즈 시스템(210)으로부터 방출되는 최고각(highest angle)을 기술한다. 이러한 각은 말단 렌즈 시스템(210)과 연관되는 확대율과 밀접하게 관련된다. 더 높은 확대율은 더 낮은 반 시야각(406)에 이르게 한다.
- [0029] 실시예에서, 객체 장면(410)은 초점 평면(404)에 배치되는 창자벽의 일부를 표시한다. 실시예에서, 말단 렌즈 시스템(210) 내에 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈는 작동 거리(412)와 같은 초점 길이를 조절하도록 튜닝되고 이로써 객체 장면(410)은 초점에 맞게 된다. 또다른 실시예에서, 말단 렌즈 시스템(210) 내에 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈는 객체 장면(410)의 요구되는 확대율을 제공하기 위해서 확대율을 조절하도록 튜닝된다.
- [0030] 실시예에서, 내시경 이미지(408)는 사용자 또는 내시경의 근위단에 배치되는 CCD 카메라에 의해 보여지는 것을 표시한다.
- [0031] 도 5는 실시예에 따라, 내시경 내에 유체 충전 렌즈의 곡률 반경을 가변하는 경우에 내시경으로부터 생산되는 시뮬레이션된 이미지를 포함하는 테이블을 표시한다. 테이블은 또한 곡률에서 각각의 변경과 연관된 작동 거리(초점 길이), 확대율 값, 및 반 시야각을 제공한다. 실시예에서, 곡률 반경은 복수의 렌즈 성분부에 의해 생산된 효과적인 곡률 반경을 지시할 수 있다. 즉, -1.8mm의 곡률 반경을 갖는 유체 충전 렌즈는 또한 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈 및 하나 또는 그보다 많은 강성 렌즈의 조합에 의해 인식될 수 있음으로써 -1.8mm의 곡률 반경을 갖는 단일 유체 충전 렌즈와 동일한 방식으로 광 경로를 조절한다.
- [0032] 음의 곡률 반경은 오목 곡률을 지시하고, 한편 양의 곡률 반경은 볼록 곡률을 지시한다. 추가적으로, 숫자가 0에 더 근접할수록 곡률은 더 극한에 이르게 된다. 테이블을 가로질러 좌측에서 우측으로 판독하는 경우에, 유체 충전 렌즈는 고도의 만곡 오목 형상으로부터 고도의 곡면 볼록 형상으로 변경한다.
- [0033] 렌즈 곡률에서의 변경은 초점 길이에 영향을 끼치고 따라서 작동 거리를 변경한다. 시뮬레이션되는 예에서, 각각 -1.8mm에서 1.1mm의 액체 렌즈 곡률 반경에 대해 작동 거리는 7.5mm에서 1mm에 이르는 범위이다.
- [0034] 실시예에 따라, 유체 충전 렌즈가 더 볼록한 형상을 향해 이동하는 경우에 시뮬레이션은 또한 유체 충전 렌즈와 연관되는 확대율에서의 증가를 도시한다. 확대율에서의 증가는 멤브레인이 외부로 팽창하는 경우에 유체 충전 렌즈의 멤브레인 및 유체 충전 렌즈와 결합되는 다른 광학 부재 사이에서의 변경하는 거리에 기인한다. 빛이 객체의 더 작은 부분으로부터 수집되므로 반 시야각은 확대율이 증가함에 따라 감소한다. 시뮬레이션되는 예에서, 반 시야각은 각각 -1.8mm 내지 1.1mm의 액체 렌즈 곡률 반경에 대해 32도 내지 15도에서 가변한다.
- [0035] 도 5에서, 창자벽의 일부의 이미지는 각각의 유체 충전 렌즈 곡률 반경에 대해 표시된다. 확대율이 증가함에 따라, 시뮬레이션되는 이미지는 특정한 특질을 구별하기 위해 충분한 대조를 유지하는 동안에 창자벽의 더 인접한 조사를 제공한다.
- [0036] 도 6은 유체 충전 렌즈 곡률 반경 대 적용 멤브레인 압력에 대한 시뮬레이션 결과 그래프를 표시한다. 시뮬레이션은 0.2mm의 멤브레인 반경 및 5 마이크론 두께를 갖는 유체 충전 렌즈를 가정하여 수행된다. 영률, 프와송비, 등을 포함하는 멤브레인의 물질 속성은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)에 대한 물질 속성과 동일하게 선택된다.
- [0037] 상기 결과는 양 또는 음의 방향으로 2.5mm의 곡률 반경이 200mbar 보다 더 큰 적용 압력에 대해 획득되어야

함을 지시한다. 시뮬레이션되는 예에서, -2.5mm 내지 2.5mm 에서 가변하는 곡률 반경은 2×내지 5×의 확대율에서의 변경에 대응한다.

- [0038] 시뮬레이션은 또한 유체 충전 렌즈의 상이한 두께 또는 반경을 사용하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 1 마이크론 두께를 갖는 멤브레인은 500mbar에 이르는 압력을 적용하는 경우에 1×내지 8×의 확대율 범위를 제공할 수 있다.
- [0039] 도 7a-c는 시료 표면(702)에 관하여 파이버스코프(200)의 성분 에시적인 배치를 나타낸다. 시료 표면(702)은 예를 들어, 대장의 내벽과 같이, 파이버스코프(200)로부터 조사 하에서의 임의의 객체의 표면일 수 있다. 도 7a는 실시예에 따라, 섬유 다발(206)의 단부에 부착된 광학 부재들을 커버하는 밀폐 윈도우(704)를 갖는 파이버스코프(200)를 표시한다. 실시예에 따라, 밀폐 윈도우(704)는 내부에 배치되는 광학 부재에 대한 보호를 제공하고 광학 신호의 경로를 허용하도록 투명하다. 도 7a에 도시되는 실시예에 따라, 밀폐 윈도우(704)의 말단부(706)는 시료 표면(702)에 대하여 놓여지는 한편, 광학 부재 또한 인접한 조사를 제공하면서 시료 표면(702)에 대하여 배치된다.
- [0040] 실시예에 따라, 도 7b는 밀폐 윈도우(704)를 따라 시료 표면(702)로부터 일정 거리 당겨진 파이버스코프(200)를 나타낸다. 따라서, 실시예에 따라, 파이버스코프(200) 및 밀폐 윈도우(704)의 이동은 결합되고 밀폐 윈도우(704)는 파이버스코프(200)의 단부에서 고정되는 것으로 고려된다.
- [0041] 도 7c는 밀폐 윈도우(704) 내에 섬유 다발(206) 및 광학 부재가 밀폐 윈도우(704)와는 독립적으로 이동할 수 있는 파이버스코프(200)를 나타낸다. 일예에서, 밀폐 윈도우(704)의 말단부(706)는 시료 표면(702)에 대하여 놓여지는 한편 파이버스코프(200)의 잔존부는 시료 표면(702)으로부터 일정 거리 당겨진다.
- [0042] 실시예에서, 부착된 광학 부재를 갖는 섬유 다발(206)의 이동은 파이버스코프(200)의 하우징(미도시)에 연결되는 슬라이더를 통해 조절될 수 있다. 일 예에서, 사용자는 도 7b에 도시된 바와 같이 시료 표면(702)으로 향하거나 멀어지게 파이버스코프(200)를 번역하기 위해서 슬라이더를 이동할 수 있다. 또다른 예에서, 사용자는 도 7c에 도시된 바와 같이 밀폐 윈도우(704) 내에 섬유 다발(206) 및 광학 부재를 번역하기 위해서 슬라이더를 이동할 수 있다.
- [0043] 도 8은 실시예에 따라, 예시적인 렌즈 제어 방법(800)을 나타낸다.
- [0044] 블록 802에서, 신호는 내시경의 단부 인근에 결합된 거리 센서로부터 수신된다. 신호는 거리 센서 및 내시경의 말단부 전방에 배치된 객체 사이의 거리에 관련된다. 대안적으로, 거리는 거리 센서에 측정된 임의의 값일 수 있다. 신호는 거리 센서로부터 전기적으로 또는 선택적으로 수신될 수 있다. 거리 측정은 특정한 전압 진폭, AC 주파수, 또는 당업자에 의해 이해될 수 있는 어느 다른 형식의 변조에 대응할 수 있다.
- [0045] 블록 804에서, 수신된 신호는 연관된 거리를 결정하도록 분석된다.
- [0046] 블록 806에서, 특정한 거리에 대응하는 신호는 내시경 내에 말단 렌즈 시스템과 연관되는 현재의 초점 길이와 비교된다. 말단 렌즈 시스템과 연관되는 초점 길이는 말단 렌즈 시스템 내에 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈의 도수(곡률에 직접적으로 관련되는) 상에 기반하여 결정될 수 있다. 도 3a에 도시되는 예시적인 말단 렌즈 시스템을 사용하는 경우에, 유체 충전 렌즈(304)가 0의 도수를 갖는 경우에는, 말단 렌즈 시스템의 초점 길이는 평면 오목 렌즈(302)와 연관되는 초점 길이와 (또는 평면 오목 렌즈(302)와 연관되는 역 도수) 동일하다. 대안적으로, 유체 충전 렌즈(304)가 1.0의 도수를 갖는 경우에는, 말단 렌즈 시스템의 초점 길이는 평면 오목 렌즈(302) 및 유체 충전 렌즈(304) 모두와 연관되는 초점 길이와 (평면 오목 렌즈(302) 및 유체 충전 렌즈(304) 모두의 부가된 역 도수) 동일하다.
- [0047] 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈의 도수는 또한 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈의 곡률에 직접적으로 관련된다. 곡률은 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈에 결합되는 각각의 액츄에이터에 의해 적용되는 압력량 상에 기반하여 측정될 수 있다. 또다른 실시예에서, 곡률은 추가 광학 센서에 의해 측정될 수 있다. 대안적으로, 곡률은 압전저항 부재에 의해 측정될 수 있다.
- [0048] 블록 808에서, 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈의 도수는 필요하다면 비교에 기반하여 조절된다. 실시예에서, 측정된 거리가 초점 길이와 동일하다면, 어떠한 조절도 요구되지 않는다. 추가 실시예에서, 측정된 거리가 초점 길이의 특정한 임계값 범위 내에 있다면, 어떠한 조절도 요구되지 않는다. 그러나, 측정된 거리가 초점 길이로부터 특정한 임계값 범위를 넘어선다면, 조절은 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈의 도수에 필요할 수 있다. 일예에서, 조절은 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈의 곡률을 변경함에 의해 행해진다.

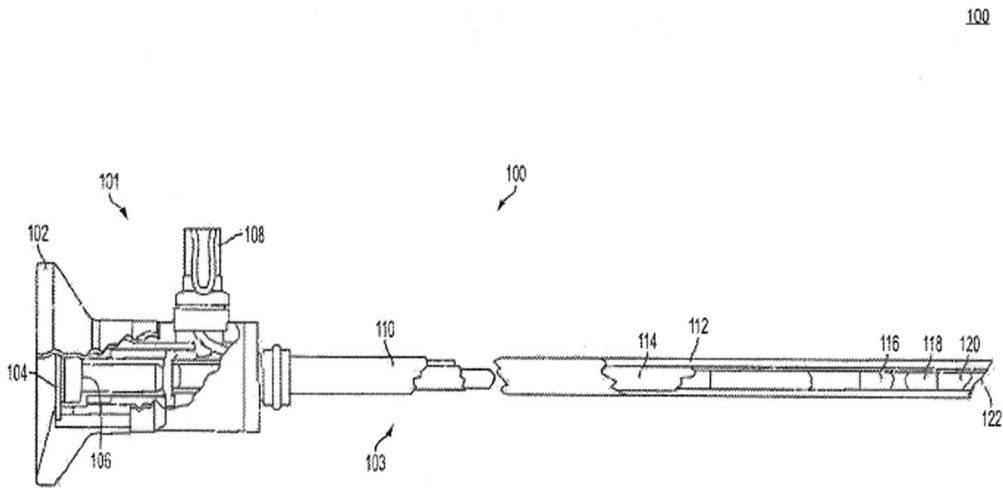
- [0049] 측정된 거리가 초점 길이를 넘어 임계값 범위보다 크다면, 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈의 도수는 감소된다. 도수는 유체 충전 렌즈와 연관되는 액체 저장소 상의 압력을 감소시키기 위해 액추에이터로 신호를 전달함에 의해서 감소될 수 있다. 저장소로 액체의 이동은 연관된 유체 충전 렌즈의 곡률 반경을 증가시키고, 이에 따라 그 도수를 감소시킨다.
- [0050] 측정된 거리가 초점 길이 하부로 임계값 범위보다 작다면, 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈의 도수는 증가된다. 도수는 유체 충전 렌즈와 연관되는 액체 저장소 상의 압력을 증가시키기 위해 액추에이터로 신호를 전달함에 의해서 증가될 수 있다. 유체 충전 렌즈로 액체의 이동은 연관된 유체 충전 렌즈의 곡률 반경을 감소시키고, 이에 따라 그 도수를 증가시킨다.
- [0051] 렌즈 제어 방법(800)은 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에 지시로 저장될 수 있고 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 제한되지는 않지만, RAM, 플래쉬 메모리, 전기적으로 소거 및 프로그램 가능 읽기용 기억 장치(electronically erasable programmable read-only memory, EEPROM), 하드 디스크 드라이브, 등을 포함한, 임의의 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 당업자에 공지된 것으로 사용될 수 있다.
- [0052] 설명된 다양한 내시경 실시예들의 부품들은, 예를 들어, 하우징, 밀폐 윈도우, 광학 캐리어 튜브 등은, 금속 주입 몰딩(metal injection molding, MIM), 주조, 기계가공, 플라스틱 주입 몰딩(plastic injection molding), 및 그와 유사한 것과 같은 어느 적절한 처리를 통해 제조될 수 있다. 소재의 선택은 기계적 속성, 온도 민감도, 확산과 같은 광학 속성, 성형성 속성, 또는 관련 기술 분야의 통상의 기술자에게 분명한 어떤 요소의 요청에 의해 추가로 알려질 수 있다.
- [0053] 유체 렌즈에 사용된 유체는 무색의 유체일 수 있다, 그러나, 다른 실시예는 색이 있는 유체를 포함하며, 이는 선글라스에 적용하기 위한 것과 같은 적용에 의존한다. 사용될 수 있는 유체의 일례는 "확산 펌프 오일(diffusion pump oil)" 명칭으로 Dow Corning of Midland, MI에 의해 제조되며, 일반적으로 "실리콘 오일(silicone oil)"로 지칭되기도 한다.
- [0054] 유체 렌즈는 유리, 플라스틱, 또는 다른 어떤 적절한 소재로 만들어진 강성 광학 렌즈를 포함할 수 있다. 제한되지 않는 예를 들어, 다른 적절한 소재는 디에틸글리콜 비스알릴 카보네이트(Diethylglycol bisallyl carbonate, DEG-BAC), 폴리(메틸 메타크릴레이트(methyl methacrylate)), 폴리메타크릴산 메틸(PMMA) 및 상품명 트라이벡스(TRIVEX(PPG))인, 사유 폴리우레아 복합체(proprietary polyurea complex)를 포함한다.
- [0055] 유체 충전 렌즈는, 제한되지 않는 예를 들어, 투명하고 탄성을 갖는 폴리올레핀스(polyolefins), 폴리사이클로알리파틱(polycycloaliphatics), 폴리에테르(polyethers), 폴리에스테르(polyesters), 폴리이미드(polyimides), 및 폴리우레탄(polyurethanes), 예를 들어, 마일라(MYLAR) 또는 사란(SARAN)으로 제조된 것들과 같은, 상업적으로 이용가능한 필름을 포함하는 폴리염화비닐리덴 필름(polyvinylidene chloride films)과 같은 가요성, 투명, 방수 소재로 제조된 막을 포함할 수 있다. 막 소재로서 사용되기 위한 적절한 다른 고분자(polymer)는, 제한되지 않는 예를 들어, 폴리설폰(polysulfones), 폴리우레탄(polyurethanes), 폴리티오우레탄(polythiourethanes), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate), 사이클로올레핀 폴리머(polymers of cycloolefins) 및 알라파틱(aliphatic) 또는 아릴사이클릭 폴리에테르(alicyclic polyethers)를 포함한다.
- [0056] 유체 충전 렌즈 및 저장소 사이의 연결 튜브는 TYGON(폴리염화비닐(polyvinyl chloride)), PVDF(폴리비닐리덴 플루오리드(polyvinylidene fluoride)), 및 천연고무와 같은 하나 또는 그 이상의 소재로 만들어질 수 있다. 예를 들어, PVDF는 크리핑에 대한 저항성, 투과성(permeability), 및 내구성에 기초하여 적절할 수 있다.
- [0057] 광학 섬유를 포함하지 않은, 내시경 실시예들의 다양한 부품들은, 어떤 적절한 형상일 수 있고, 플라스틱, 금속, 또는 다른 어떤 적절한 소재일 수 있다. 일 실시예에서, 내시경 어셈블리의 다양한 하우징 부품들은, 제한되지 않는 예를 들어 고충격 저항 플라스틱 소재, 알루미늄(aluminum), 티타늄(titanium), 또는 그와 유사한 것과 같은 경량 소재로 제조될 수 있다. 일 실시예에서, 내시경 조립체의 부품들은 투명한 소재로 전체 또는 일부가 만들어질 수 있다.
- [0058] 하나 또는 그보다 많은 유체 충전 렌즈에 결합된 저장소는, 제한되지 않는 예를 들어, DuPont Performance Elastomers LLC of Wilmington, DE에 의해 제공되는 열수축 바이터(VITON®), DSG-CANUSA of Meckenheim, Germany에 의해 제조된 DERAY - KYF 190(가요성), Tyco Electronics Corp. of Berwyn, PA(이전 Raychem Corp.)에 의해 제조된 RW-175(반강체), 또는 다른 어떤 적절한 소재와 같은 폴리비닐리덴 디플루오리드(Polyvinylidene Difluoride)로 제조될 수 있다. 저장소의 추가적 실시예는 미국공개특허 제 2011/0102735 호

에 기술된다.

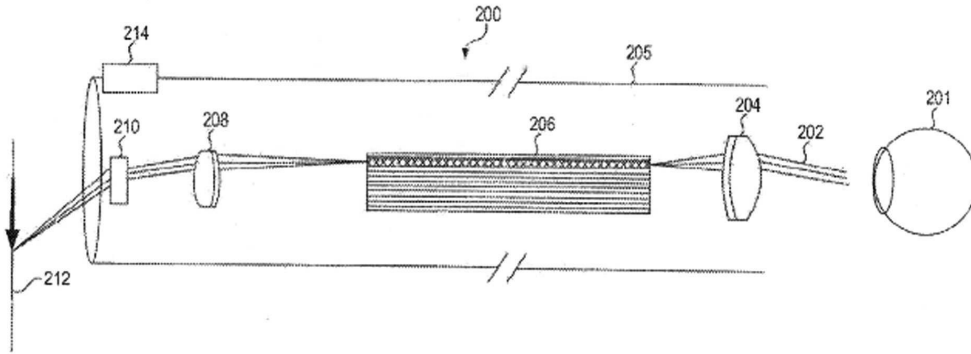
- [0059] 내시경 실시예들의 어셈블리 내에 포함될 수 있는 기술된 유체 충전 렌즈를 초과하는 어느 추가적 렌즈는 임의의 충분히 투명한 소재일 수 있고 임의의 형상일 수 있으며, 양면 볼록, 평면-볼록, 평면-오목, 양면 오목, 등을 포함하지만 이에 한정되지는 않는다. 추가적 렌즈는 강성 또는 가요성일 수 있다.
- [0060] 과제의 해결 수단 및 요약서가 아닌, 발명의 상세한 설명 부분이 청구범위를 해석하기 위해 사용되는 것으로 의도됨이 이해되어야 한다. 과제의 해결 수단 및 요약서는 발명자에 의해 고려되는 본 발명의 모든 예시적인 실시예가 아닌 하나 또는 그보다 많은 실시예를 제공할 수 있고, 이에 따라 어느 방식으로든 본 발명 및 첨부되는 청구범위를 제한하도록 의도되지 않는다.
- [0061] 본 발명은 구체화된 관계 및 기능의 실행을 나타내는 기능적인 구축 순서로서 상기에 설명되어 왔다. 이러한 기능적인 구축 순서의 경계는 설명의 편리성을 위해 본 명세서 상에 임의로 규정되어 왔다. 대안적인 경계는 구체화된 관계 및 기능이 적절히 수행되는 동안은 규정될 수 있다.
- [0062] 구체적 실시예들의 앞선 설명은 발명의 일반적인 본질을 아주 완전하게 밝힐 것이므로 다른 당업자들은 본 발명의 일반적인 개념을 벗어남이 없이, 과도한 실험 없이, 관련 기술 내의 지식을 적용함에 의해서, 상기 구체적 실시예들을 다양한 응용에 대해 용이하게 적용 및/또는 변경할 수 있다. 따라서, 상기 적용 및/또는 변경은 본 명세서에 제공된 가르침과 지도에 기초하여, 개시된 실시예들의 균등물의 범위와 의미 내에 있는 것으로 의도된다. 본 명세서에서 어법 및 전문용어는 설명의 목적을 위함이지 제한하고자 하는 것이 아님이 이해되어야 하고, 그에 따라 본 명세서의 어법 및 전문용어는 가르침과 지도의 관점에서 통상의 기술자에 의해 설명되어진다.
- [0063] 본 발명의 범위 및 폭은 상기 설명된 예시적인 실시예들 중 어느 하나에 의해 제한되어져서는 안되고, 단지 이하의 청구범위 및 그 균등물과 부합되게 규정되어야 한다.

도면

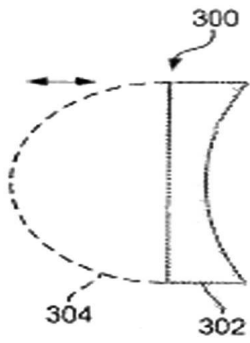
도면1



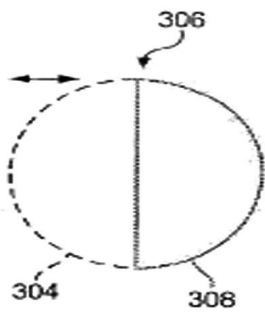
도면2



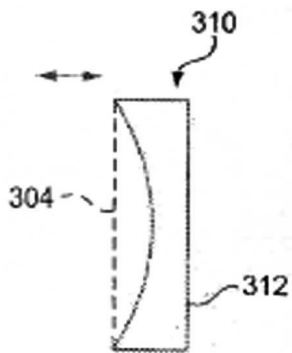
도면3a



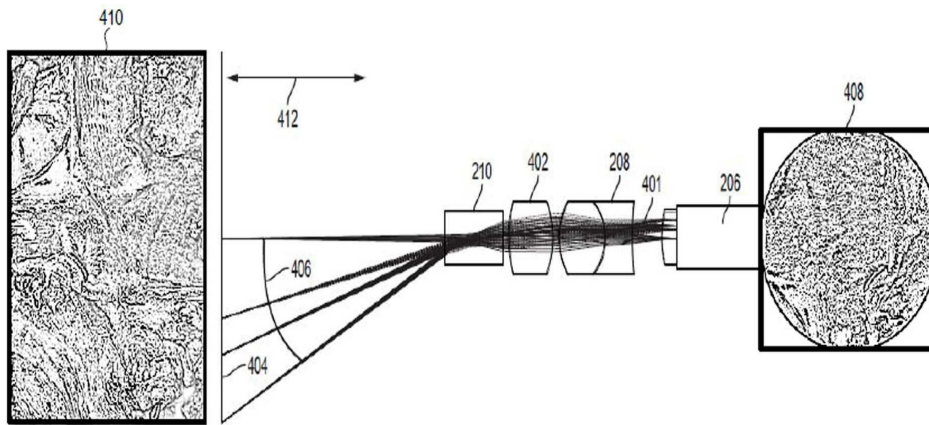
도면3b



도면3c



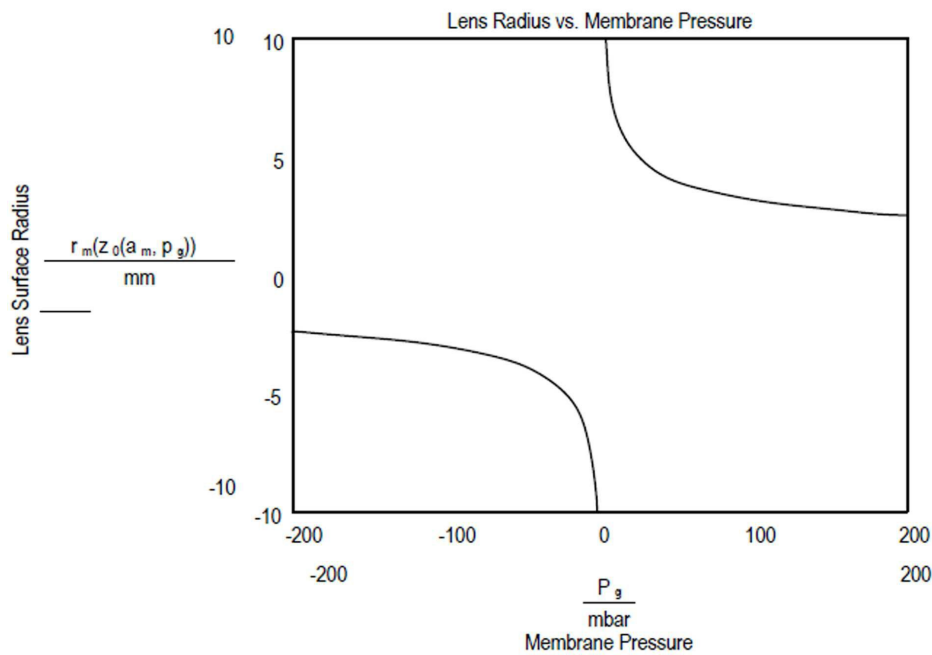
도면4



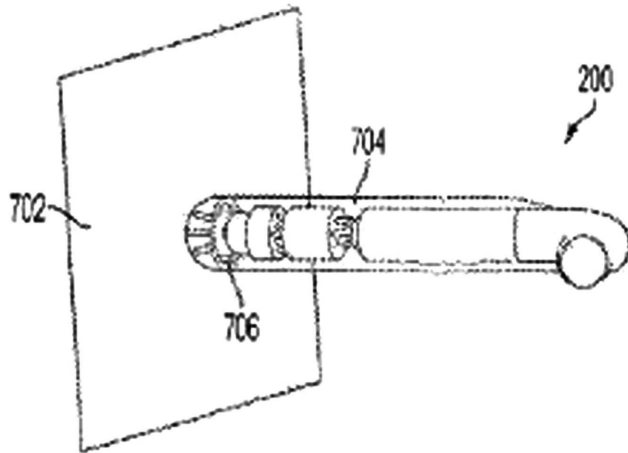
도면5

LIQUID LENS RADIUS OF CURVATURE [mm]	-1.8	-2.4	-8	2.9	1.1
MAGNIFICATION	x1	x2	x3	x5	x8
HALF FIELD-OF-VIEW [°]	32	30	25	20	15
WORKING DISTANCE [mm]	7.5	4.5	2.5	1.5	1
IMAGES					

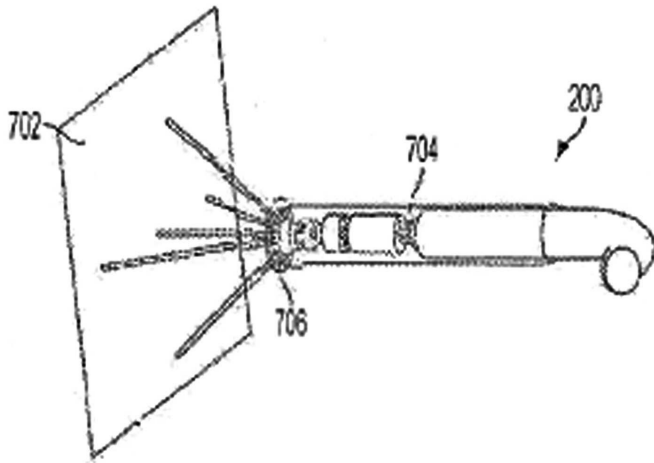
도면6



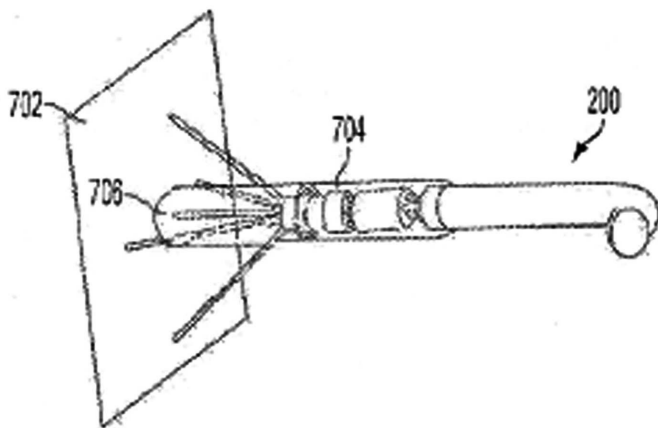
도면7a



도면7b

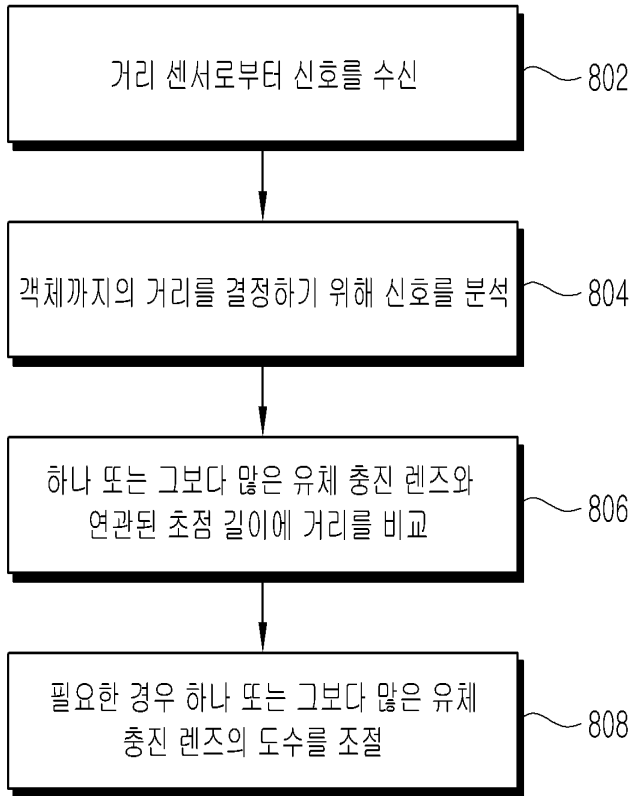


도면7c



도면8

800



专利名称(译)	基于液体透镜技术的可变内窥镜检查		
公开(公告)号	KR1020140001963A	公开(公告)日	2014-01-07
申请号	KR1020137016699	申请日	2011-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	阿德伦丝必康公司		
申请(专利权)人(译)	我的鼻子玉米细胞的细胞器		
当前申请(专利权)人(译)	我的鼻子玉米细胞的细胞器		
[标]发明人	GUPTA AMITAVA 굽타아미타바 SCHNELL URBAN 슈넬얼번 EGAN WILLIAM 에간윌리엄 NIBAUER LISA 니바우엘리사 STANGOTA FRANK 스탠고타프랭크 SAUVET JULIEN 소베줄리앙 SAINT GHISLAIN MICHEL 세인트지슬랭미셸		
发明人	굽타,아미타바 슈넬,얼번 에간,윌리엄 니바우엘,리사 스탠고타,프랭크 소베,줄리앙 세인트 지슬랭,미셸		
IPC分类号	A61B1/005 A61B1/05		
CPC分类号	A61B1/07 A61B1/0019 A61B1/00096 G02B23/243 A61B1/002 G02B3/14 G02B3/12 G02B23/2438 G02C7/085		
代理人(译)	Sonmin		
优先权	61/418462 2010-12-01 US		
其他公开文献	KR101849432B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

被描述在内窥镜被识别为一个的一个或多个于纤维内窥镜包括多个流体填充的透镜或孔的范围。在一个实施例中，流体填充的透镜的频率可以被调整以调整与内窥镜相关联的焦距。因此，可变工作距离是可接受的，同时保持聚焦在内窥镜前面的物体上。内窥镜可包括距离传感器，其用于确定内窥镜和样本之间的距离。处理器可以将测量的距离与一个或多个密封的流体填充透镜的当前频率进行比较。处理器可将信号传送到一个或一个或多个连接到密封流体填充透镜以改变基于所述比较，或者有很多比密封流体填充透镜中的一个的频率的致动器的数量更多。

