



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0067869
(43) 공개일자 2016년06월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 1/00 (2006.01) A61B 1/303 (2006.01)
A61B 1/32 (2006.01) A61B 18/00 (2006.01)
A61B 18/20 (2006.01) A61B 90/00 (2016.01)
A61B 90/30 (2016.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 1/00009 (2013.01)
A61B 1/303 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7010122
- (22) 출원일자(국제) 2014년09월18일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년04월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2014/064638
- (87) 국제공개번호 WO 2015/040570
국제공개일자 2015년03월26일
- (30) 우선권주장
61/879,263 2013년09월18일 미국(US)

- (71) 출원인
일루미진 리미티드
이스라엘 네브 일란 90850 커뮤니케이션 센터
- (72) 발명자
그린스테인 라이어
이스라엘 텔 아비브 62914 하조하 스트리트 42/4
다바라 길라드 에이.
이스라엘 레호봇 76305 하카멜 스트리트 1/1
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
리앤목특허법인

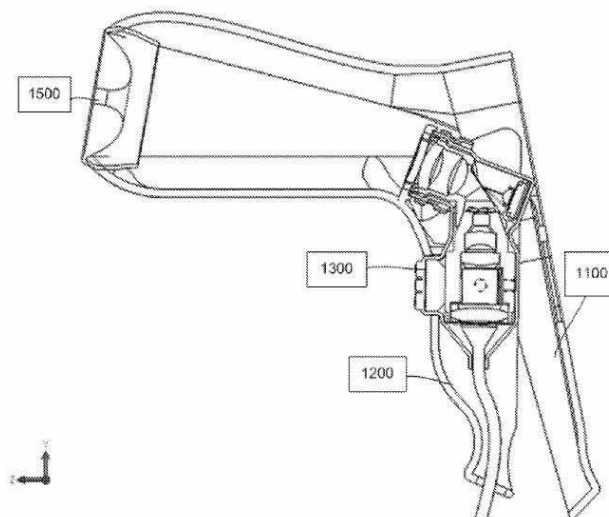
전체 청구항 수 : 총 47 항

(54) 발명의 명칭 광학 검경

(57) 요약

표적 조직에서 비정상 세포를 직접 이미징하고 진단하는 시스템은 복수의 독립 가동 광학 요소를 포함하는 이미지 취득 시스템을 포함한다. 이미지 취득 시스템은 복수의 데이터 세트를 획득하기 위해 독립 동작 세그먼트로 분할되는 명시야 또는 암시야 소스 중 적어도 하나를 사용하여 표적 조직 내에서 세포의 단일 이미지 또는 다수의 이미지 또는 비디오 중 적어도 하나를 캡처하도록 배열된다. 이미지 취득 시스템과 통신하는 이미지 분석 및 제어 유닛은 데이터 세트를 분석하고 비정상 세포를 진단하는 알고리즘을 데이터 세트에 적용한다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

A61B 1/32 (2013.01)

A61B 18/20 (2013.01)

A61B 2018/00559 (2013.01)

A61B 2018/00577 (2013.01)

A61B 2018/00904 (2013.01)

A61B 2018/2075 (2013.01)

A61B 2018/2095 (2013.01)

A61B 2090/309 (2016.02)

A61B 2090/373 (2016.02)

(72) 발명자

가논 가드

이스라엘 야드 하나 42840 야드 하나

아비브 데이비드

이스라엘 하데라 38221 하알리야 하리스호나 스트리트 2/5

명세서

청구범위

청구항 1

표적 조직에서 비정상 세포를 직접 이미징하고, 진단하고 제거하는 시스템으로서,

복수의 데이터 세트를 획득하기 위해 독립 동작 세그먼트로 분할되는 명시야 또는 암시야 소스 중 적어도 하나를 사용하여 상기 표적 조직 내에서 세포의 단일 이미지 또는 다수의 이미지 또는 비디오 중 적어도 하나를 캡처하도록 배열되는 복수의 광학 요소를 포함하는 이미지 취득 시스템으로서, 상기 광학 요소는 트랙에 슬라이딩 가능하게 장착되고 독립 모션을 상기 광학 요소 각각에 제공하는 슬라이딩 기구와 기계적으로 연결되는 이미지 취득 시스템; 및

상기 이미지 취득 시스템과 통신하는 이미지 분석 및 제어 유닛으로서, 상기 데이터 세트를 분석하고 비정상 세포를 진단하는 알고리즘을 상기 데이터 세트에 적용하는 이미지 분석 및 제어 유닛을 포함하는 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 슬라이딩 기구는 적어도 하나의 모터를 포함하는 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 3개의 개별 및 독립 조명, 즉 확산 조명을 위하고 독립 동작을 위한 세그먼트로 분할되는 백색/단색/IR, UV 명시야(BF) 조명, 및 백색/단색 암시야(DF) 조명, 형광을 위한 다이크로익 미러 뒤에 위치되는 UV LED, 및 명시야(BF) 멀티스펙트럼 조명을 갖는 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 상기 표적 조직의 전체 시야의 상이한 파장 이미지를 캡처하는 하나 이상의 고해상도 이미징 센서를 포함하며, 상기 이미지는 상기 이미지 분석 및 제어 유닛의 개별 채널에 송신되고 스크린 상에 개별적으로 제공되는 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 비정상 세포의 정확한 어블레이션을 가능하게 하기 위해 2D/3D 경사 미러 시스템을 갖는 레이저 어블레이션 모듈을 더 포함하며, 상기 레이저 어블레이션 모듈은 상기 진단된 비정상 세포를 제거하기 위해 상기 데이터 세트를 사용하고, 상기 이미지 취득 시스템은 비정상 세포가 상기 이미지에 더 이상 존재하지 않는 것으로 검출될 때 어블레이션을 정지시키도록 설계되는 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 레이저 어블레이션 모듈은 적외선 레이저 빔, 녹색 레이저 빔, 및 자외선 레이저 빔으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 펄스 레이저 빔을 포함하며, 상기 레이저 빔은 비정상 세포를 제거하기 위해 상기 펄스 빔을 충분한 펄스 에너지 및 펄스 피크 전력으로 포커싱하는 이미징 렌즈를 사용하여 고출력 섬유를 통해 상기 표적 조직에 가이드되는 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 시스템은 광학 일회용 검경을 포함하고; 또한 상기 광학 일회용 검경은 미광이 상기 이미지 취득 시스템에 진입하는 것을 방지하기 위해 배치되는 탄성 재료 층이 제공되는 광학 윈도우를 포함하는 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 검경은 상기 이미지 취득 시스템을 폐쇄할 수 있는 임의의 액체의 제거를 위한 흡입 시스템을 포함하는 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 흡입 시스템은 상기 이미지 취득 시스템을 폐색하는 것으로부터 유체를 제거하기 위해 기압을 제공하는 시스템.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 검경은 경부 벽의 붕괴를 방지하기 위해 멤브레인이 그 사이에 연결되는 상부 및 하부 블레이드를 포함하는 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 소형 압전 또는 전기 모터를 사용함으로써 구현될 수 있는 줌 렌즈를 더 포함하는 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 자동, 반자동 및 수동 조명 LED 중 적어도 하나 및 레이저 다이오드 조정 장치를 더 포함하는 시스템.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은,

단일 센서 이미징 시스템 및 이중 센서 이미징 시스템으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 센서 이미징 시스템으로서, 컬러 CMOS, 단색 CMOS, 컬러 CCD, 및 단색 CCD로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 적어도 하나의 요소를 포함하는 센서 이미징 시스템; 및

LED 또는 레이저 다이오드 중 하나 이상에 기초한 조명 시스템을 포함하는 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 조명 시스템은,

명시야 조명;

암시야 외부 소스 조명; 및

(a) UV LED 소스 및 멀티스펙트럼 소스로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 형광 또는 자가형광 측정을 이루는 소스, (b) 적외선 소스, 및 (c) 상기의 임의의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 광 소스를 포함하는 시스템.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 조명 시스템은 대물 렌즈의 제2 부분을 사용하여 상기 조직으로부터의 반사를 최적화하기 위해 최소 입사 각도를 갖는 표적 조직으로 광의 전달을 최적화하도록 렌즈 조리개 근방에 위치되는 백색/단색/IR 및 UV LED의 소스를 포함하는 시스템.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 큰 피사계 심도, 상이한 초점 평면에서 동일한 X,Y 위치의 상이한 이미지의 시퀀스를 수용하는 인접 줌 특징, 및 외부 조명 시스템의 소스를 사용하여 상이한 조명 각도에서 적용되는 암시야 조명 중 적어도 하나를 사용함으로써 취득된 이미지에서 깊이 감각을 달성하는 시스템.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 형광 이미지를 획득하는 카메라 장치를 포함하며, 상기 카메라 장치는,

카메라;

상기 카메라에 부착되는 렌즈; 및

UV를 투과시키고 가시 및 IR 광을 반사시키는 다이크로익 미러를 포함하는 시스템.

청구항 18

제1항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 형광 이미지를 획득하는 카메라 장치를 포함하며, 상기 카메라 장치는,

카메라;

상기 카메라에 부착되는 렌즈;

상기 명시야(BF) 내의 UV 소스; 및

대략 400 nm의 파장에서의 롱 패스 필터를 포함하는 시스템.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 상기 카메라 노출 시간을 제어하고 상기 이미지 시스템에서 임의의 포화를 방지하기 위해 외부 스트로브 또는 카메라 전자 셔터 중 하나를 갖는 광 소스를 포함하는 시스템.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템에 상기 광학 일회용 검경의 부적절한 어셈블리에 의해 생성되는 미광을 검출하는 검출기를 더 포함하는 시스템.

청구항 21

제1항에 있어서, 상기 이미지 분석 및 제어 유닛은 상기 이미지 취득 시스템 내에 통합되는 시스템.

청구항 22

제1항에 있어서, 자궁경검사 절차에 이용되는 시스템.

청구항 23

표적 조직에서 비정상 세포를 직접 이미징, 진단하고 제거하는 시스템으로서,

일회용 검경;

복수의 데이터 세트를 획득하기 위해 독립 동작 세그먼트로 분할되는 명시야 또는 암시야 소스 중 적어도 하나를 사용하여 상기 표적 조직 내에서 세포의 단일 이미지 또는 다수의 이미지 또는 비디오 중 적어도 하나를 캡처하도록 배열되는 복수의 광학 요소를 포함하는 이미지 취득 시스템으로서, 상기 광학 요소는 트랙에 슬라이딩 가능하게 장착되고 독립 모션을 상기 광학 요소 각각에 제공하는 슬라이딩 기구와 기계적으로 연결되고, 상기 이미지 취득 시스템은 상기 일회용 검경의 내부 표면에 조립되고 내부 표면에 기계적으로 고정되는 이미지 취득 시스템; 및

상기 이미지 취득 시스템과 통신하는 이미지 분석 및 제어 유닛으로서, 상기 데이터 세트를 분석하고 비정상 세포를 진단하는 알고리즘을 상기 데이터 세트에 적용하는 이미지 분석 및 제어 유닛을 포함하는 시스템.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 검경은 상기 이미지 취득 시스템을 폐색할 수 있는 임의의 액체의 제거를 위한 흡입 시스템을 포함하는 시스템.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 흡입 시스템은 상기 이미지 취득 시스템을 폐색하는 것으로부터 유체를 제거하기 위해 기압을 제공하는 시스템.

청구항 26

제23항에 있어서, 상기 검경은 경부 벽의 붕괴를 방지하기 위해 멤브레인이 그 사이에 연결되는 상부 및 하부

블레이드를 포함하는 시스템.

청구항 27

제23항에 있어서, 상기 슬라이딩 기구는 적어도 하나의 모터를 포함하는 시스템.

청구항 28

제23항에 있어서, 상기 일회용 광학 검경은 광학 헤드를 커버하고 또한 수동 생체 검사를 취하는 자유 작동 채널을 가능하게 하는 시스템.

청구항 29

제23항에 있어서, 단일 사용 일회용 검경 및 다수 사용 이미지 취득 시스템을 포함하는 시스템.

청구항 30

제23항에 있어서, 왜곡 없이 이미지 취득을 보장하기 위해 상기 광학 일회용 검경과 상기 이미지 취득 시스템 사이에 로킹 기구를 더 포함하는 시스템.

청구항 31

제23항에 있어서, 상기 광학 일회용 검경은 암시야 조명을 위한 광 콜리메이션 요소 가이드를 광학 윈도우와 통합하는 시스템.

청구항 32

제23항에 있어서, 상기 광학 일회용 검경은 상기 광학 일회용 검경을 식별하기 위해 고유 RFID 태그를 포함하는 시스템.

청구항 33

제23항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 3개의 개별 및 독립 조명, 즉 확산 조명을 위하고 독립 동작을 위한 세그먼트로 분할되는 백색/단색/IR, UV 형광 명시야(BF) 조명, 및 백색/단색 암시야(DF) 조명, 형광을 위한 다이크로익 미러 뒤에 위치되는 UV LED, 및 명시야(BF) 멀티스펙트럼 조명을 갖는 시스템.

청구항 34

제23항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 상기 표적 조직의 전체 시야의 상이한 파장 이미지를 캡처하는 하나 이상의 고해상도 이미징 센서를 포함하며, 상기 이미지는 상기 이미지 분석 및 제어 유닛의 개별 채널에 송신되고 스크린 상에 개별적으로 제공되는 시스템.

청구항 35

제23항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 비정상 세포의 정확한 어블레이션을 가능하게 하기 위해 2D 영상 미러 시스템을 갖는 레이저 어블레이션 모듈을 더 포함하며, 상기 레이저 어블레이션 모듈은 상기 진단된 비정상 세포를 제거하기 위해 상기 데이터 세트를 사용하고, 상기 이미지 취득 시스템은 비정상 세포가 상기 이미지에 더 이상 존재하지 않는 것으로 검출될 때 어블레이션을 정지시키도록 설계되는 시스템.

청구항 36

제35항에 있어서, 상기 레이저 어블레이션 모듈은 적외선 레이저 빔, 녹색 레이저 빔, 및 자외선 레이저 빔으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 펄스 레이저 빔을 포함하며, 상기 레이저 빔은 비정상 세포를 제거하기 위해 상기 펄스 빔을 충분한 펄스 에너지 및 펄스 피크 전력으로 포커싱하는 이미징 렌즈를 사용하여 고출력 섬유를 통해 상기 표적 조직에 가이드되는 시스템.

청구항 37

제23항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 소형 압전 또는 전기 모터를 사용함으로써 구현될 수 있는 줌 렌즈를 더 포함하는 시스템.

청구항 38

제23항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 자동, 반자동 및 수동 조명 LED 중 적어도 하나 및 레이저 다이오드 조정 장치를 더 포함하는 시스템.

청구항 39

제23항에 있어서, 상기 이미지 분석 및 제어 유닛은 상기 이미지 취득 시스템 내에 통합되는 시스템.

청구항 40

제23항에 있어서, 자궁경검사 절차에 이용되는 시스템.

청구항 41

표적 조직에서 비정상 세포를 직접 이미징하고, 진단하고 제거하는 시스템으로서,

복강경;

복수의 데이터 세트를 획득하기 위해 독립 동작 세그먼트로 분할되는 명시야 또는 암시야 소스 중 적어도 하나를 사용하여 상기 표적 조직 내에서 세포의 단일 이미지 또는 다수의 이미지 또는 비디오 중 적어도 하나를 캡처하도록 배열되는 복수의 광학 요소를 포함하는 이미지 취득 시스템으로서, 상기 광학 요소는 트랙에 슬라이딩 가능하게 장착되고 독립 모션을 상기 광학 요소 각각에 제공하는 슬라이딩 기구와 기계적으로 연결되고, 상기 이미지 취득 시스템은 상기 복강경 상에 조립되고 복강경에 기계적으로 고정되는 이미지 취득 시스템; 및

상기 이미지 취득 시스템과 통신하는 이미지 분석 및 제어 유닛으로서, 상기 데이터 세트를 분석하고 비정상 세포를 진단하는 알고리즘을 상기 데이터 세트에 적용하는 이미지 분석 및 제어 유닛을 포함하는 시스템.

청구항 42

제41항에 있어서, 상기 슬라이딩 기구는 적어도 하나의 모터를 포함하는 시스템.

청구항 43

제41항에 있어서, 왜곡 없이 이미지 취득을 보장하기 위해 상기 복강경과 상기 이미지 취득 시스템 사이에 로킹 기구를 더 포함하는 시스템.

청구항 44

제41항에 있어서, 상기 복강경은 암시야 조명을 위한 광 콜리메이션 요소 가이드를 광학 윈도우와 통합하는 시스템.

청구항 45

제41항에 있어서, 상기 이미지 취득 시스템은 3개의 개별 및 독립 조명, 즉 확산 조명을 위하고 독립 동작을 위한 세그먼트로 분할되는 백색/단색/IR, UV 명시야(BF) 조명, 및 백색/단색 암시야(DF) 조명, 형광을 위한 다이 크로익 미러 뒤에 위치되는 UV LED, 및 명시야(BF) 멀티스펙트럼 조명을 갖는 시스템.

청구항 46

표적 조직에서 비정상 세포를 직접 이미징하고, 진단하고 제거하는 방법으로서,

- a. (i) 복수의 데이터 세트를 획득하기 위해 독립 동작 세그먼트로 분할되는 명시야 또는 암시야 소스 중 적어도 하나를 사용하여 상기 표적 조직 내에서 세포의 단일 이미지 또는 다수의 이미지 또는 비디오 중 적어도 하나를 캡처하도록 배열되는 복수의 광학 요소를 포함하는 이미지 취득 시스템으로서, 상기 광학 요소는 트랙에 슬라이딩 가능하게 장착되고 독립 모션을 상기 광학 요소 각각에 제공하는 슬라이딩 기구와 기계적으로 연결되는 이미지 취득 시스템; (ii) 이미지 분석 및 제어 유닛을 제공하는 단계;
- b. 상기 이미지 분석 및 제어 유닛을 상기 이미지 취득 시스템과 통신시키는 단계; 및
- c. 상기 데이터 세트를 분석하고 비정상 세포를 진단하는 알고리즘을 상기 데이터 세트에 적용하는 단계를 포함

하는 방법.

청구항 47

제46항에 있어서, 자궁경검사 절차에 이용되는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2013년 9월 18일에 출원된 미국 가출원 일련 번호 61/879,263의 이득을 주장하며, 그 개시는 이로써 본원에 전체적으로 참조로 포함된다.

[0003] 구현에는 일반적으로 예컨대 질경검사, 부인과 검사 자궁경검사에서 검경으로 사용되고, 비정상 세포를 검출하고/하거나 제거하는 광학 시스템에 관한 것이다. 특히, 구현에는 다양한 광학 요소가 서로와 관계없이 이동될 수 있는 개선된 이미지 취득 시스템을 포함하는 광학 검경에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 자궁 경부 암은 거의 500,000개의 새로운 경우 및 매년 270,000명 이상의 사망을 갖고, 전 세계 여성의 두번째로 가장 일반적인 암이다. 질경검사는 세포학적 스크린(파파니콜로 도말; 즉, 파프 도말)과 함께, 자궁경부 상피내 종양(CIN) 및 암을 검출하기 위해 사용되는 의료 진단 방법이다. 질경검사는 질 및 음문의 경부 및 조직을 보는 의료 진단 절차이고, 비정상 파프 도말을 따르는 일반적인 부인과 절차이다. 질경은 광 소스, 확대 렌즈, 및 내부 공동의 뷰잉 및 조사를 위한 이미징 센서를 저전력 쌍안 현미경이고, 비디오를 포함할 수 있다.

[0005] 질경검사는 세포학적 스크린(파파니콜로 도말????파프 도말)과 함께, 자궁경부 상피내 종양(CIN) 및 암을 검출하기 위해 사용되는 침단 진단 방법이다. 질경 검사의 목적은 병변의 심각성을 식별하고 정렬하여, 최고 등급 기형을 나타내는 생체 조직이 필요하면 취해질 수 있다. LED와 같은 녹색 필터 또는 녹색 광 소스는 맥관 구조를 강조하기 위해 사용될 수 있다. 검사 동안에, 3 내지 5% 아세트산 용액이 경부에 적용되어, 비정상 및 화생 상피가 백색으로 변하게 한다. 경부 암 전구체 병변 및 침습성 암은 질경검사 검사에 의해 식별될 수 있는 일정한 별개의 비정상 형태적 특징을 나타낸다.

[0006] 경부 암 전구체 병변 및 침습성 암은 질경 검사에 의해 식별될 수 있는 일정한 별개의 비정상 형태적 특징을 나타낸다. 이러한 검사의 목적은 병변의 심각성을 식별하고 정렬하여, 최고 등급 기형을 표현하는 생체 조직이 필요하면 취해질 수 있다. 검사 동안에, 3 내지 5% 아세트산 용액이 경부에 적용되어, 비정상 및 화생 상피가 백색으로 변하게 한다. LED와 같은 녹색 필터 또는 녹색 광 소스는 맥관 구조를 강조하기 위해 사용될 수 있다.

[0007] 현재, 부인과 검사에 대한 표준 절차는 의사가 최적 조명 또는 적절한 광학 확대의 임의의 제어 없이 내부 질 공동의 시각 검사를 행하는 표준 검경의 사용에 대한 비용을 청구하며(invoice), 따라서 비정상 세포의 검출을 분실할 가능성을 야기한다.

발명의 내용

[0008] 일 구현예에서, 표적 조직에서 비정상 세포를 직접 이미징하고, 진단하고 (임의로) 제거하는 시스템이 제공되며, 시스템은 복수의 데이터 세트를 획득하기 위해 독립 동작 세그먼트로 분할되는 명시야 또는 암시야 소스 중 적어도 하나를 사용하여 표적 조직 내에서 세포의 단일 이미지 또는 다수의 이미지 또는 비디오 중 적어도 하나를 캡처하도록 배열되는 복수의 광학 요소를 포함하는 이미지 취득 시스템으로서, 상기 광학 요소는 트랙에 슬라이딩 가능하게 장착되고 독립 모션을 상기 광학 요소 각각에 제공하는 슬라이딩 기구와 기계적으로 연결되는 이미지 취득 시스템; 및 이미지 취득 시스템과 통신하는 이미지 분석 및 제어 유닛으로서, 데이터 세트를 분석하고 비정상 세포를 진단하는 알고리즘을 데이터 세트에 적용하는 이미지 분석 및 제어 유닛을 포함한다. 일부 구현예에서, 슬라이딩 기구는 적어도 하나의 모터를 포함한다.

[0009] 이미지 취득 시스템은 명시야 조명, 암시야 조명, UV 광, IR 광, RGB 광, 백색 광 및 그것의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0010] 이미지 취득 시스템은 3개의 개별 및 독립 조명, 즉 확산 조명을 위하고 독립 동작을 위한 세그먼트로 분할되는

백색/단색/IR, UV 명시야(BF) 조명, 및 백색/단색 암시야(DF) 조명, 형광을 위한 다이크로익 미러(dichroic mirror) 뒤에 위치되는 UV LED, 및 명시야(BF) 멀티스펙트럼 조명을 포함할 수 있다.

- [0011] 이미지 분석은 상기 이미지 취득 시스템 내에 통합되고 수행되며, 상기 이미지 취득 시스템 및 그것의 임의의 조합의 외부에 위치될 수 있다.
- [0012] 시스템은 복강경 및 자궁경 상에 조립되고 복강경 및 자궁경에 기계적으로 고정될 수 있다. 일부 구현예에서, 시스템은 왜곡 없이 이미지 취득을 보장하기 위해 복강경과 이미지 취득 시스템 사이에 로킹 기구를 더 포함한다. 일부 구현예에서, 상기 복강경은 암시야 조명을 위한 광 콜리메이션 요소 가이드를 광학 윈도우와 통합한다.
- [0013] 이미지 취득 시스템은 하나 이상의 고해상도 이미징 센서를 포함할 수 있고; 그 중 하나는 특정 스펙트럼에서 하나 이상의 이미지를 캡처하도록 적응되고; 두번째 것은 의사의 라이브 뷰를 시각화하는 하나 이상의 이미지를 캡처하도록 적응된다.
- [0014] 이미지는 상기 이미지 분석 및 제어 유닛의 개별 채널에 송신되고 스크린 상에 개별적으로 제공될 수 있다.
- [0015] 이미지 취득 시스템은 비정상 세포의 정확한 어블레이션(ablation)을 가능하게 하기 위해 2??D 경사 미러 시스템을 갖는 레이저 어블레이션 모듈을 더 포함할 수 있으며, 상기 레이저 어블레이션 모듈은 진단된 비정상 세포를 제거하기 위해 상기 데이터 세트를 사용하고, 이미지 취득 시스템은 비정상 세포가 이미지에 더 이상 존재하는 것으로 검출될 때 어블레이션을 정지시키도록 설계된다. 일부 구현예에서, 레이저 어블레이션 모듈은 적외선 레이저 빔, 녹색 레이저 빔, 및 자외선 레이저 빔으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 펄스 레이저 빔을 포함하며, 상기 레이저 빔은 비정상 세포를 제거하기 위해 상기 펄스 빔을 충분한 펄스 에너지 및 펄스 피크 전력으로 포커싱하는 이미징 렌즈를 사용하여 고출력 섬유를 통해 상기 표적 조직에 가이드된다.
- [0016] 일 구현예에서, 시스템은 광학 일회용 검경을 포함한다.
- [0017] 광학 일회용 검경은 미광이 상기 이미지 취득 시스템에 진입하는 것을 방지하기 위해 배치되는 탄성 재료 층이 제공되는 광학 윈도우를 포함할 수 있다.
- [0018] 광학 일회용 검경은 단일 사용 검경일 수 있다.
- [0019] 광학 일회용 검경은 유체를 추출하는 흡입 수단을 포함할 수 있다.
- [0020] 광학 일회용 검경은 경부 벽의 붕괴를 방지하는 수단을 포함할 수 있다.
- [0021] 광학 일회용 검경은 이미지 취득 시스템을 폐색할 수 있는 동안에 증기 및/또는 가스 및 액체를 방지하기 위해 연속 또는 펄스 기압을 제공하는 수단을 포함할 수 있다.
- [0022] 일 구현예에서, 이미지 취득 시스템은 소형 압전 또는 전기 모터를 사용함으로써 구현될 수 있는 줌 렌즈를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 이미지 취득 시스템은 자동, 반자동 및 수동 조명 LED 중 적어도 하나 및 레이저 다이오드(LD) 조정 장치를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 이미지 취득 시스템은 단일 센서 이미징 시스템 및 이중 센서 이미징 시스템으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 센서 이미징 시스템으로서, 컬러 CMOS, 단색 CMOS, 컬러 CCD, 및 단색 CCD로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 적어도 하나의 요소를 포함하는 상기 센서 이미징 시스템 및 LED 또는 레이저 다이오드(LD)에 기초한 조명 시스템을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 상기 조명 시스템은 (a) UV LED 소스 및 멀티스펙트럼 소스로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 형광 또는 자가형광 측정을 이루는 소스, (b) 적외선 소스, 및 (c) 상기의 임의의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 광 소스를 포함한다.
- [0025] 일부 구현예에서, 조명 시스템은 대물 렌즈의 제2 부분을 사용하여 조직으로부터 반사를 최적화하기 위해 최소 입사 각도를 갖는 표적 조직으로 광의 전달을 최적화하도록 렌즈 조리개 근방에 위치되는 백색/단색 LED의 소스를 포함한다. 일부 구현예에서, 상기 조명 시스템은 카메라 노출 시간을 제어하고 이미징 시스템에서 임의의 포화를 방지하기 위해 외부 스트로브 또는 카메라 전자 셔터 중 하나를 갖는 광 소스를 포함한다.
- [0026] 이미지 취득 시스템은 큰 피사계 심도, 상이한 초점 평면에서 동일한 X, Y 위치의 상이한 이미지의 시퀀스를 수용한 연속 줌 특징, 및 외부 조명 시스템의 소스를 사용하여 상이한 조명 각도에서 적용되는 암시야 조명 중 적어도 하나를 사용함으로써 취득된 이미지에서 깊이 감각을 달성할 수 있다.

- [0027] 일 구현예에서, 이미지 취득 시스템은 형광 이미지를 획득하는 카메라 장치를 포함하며, 상기 카메라 장치는 카메라, 상기 카메라에 부착되는 렌즈, 및 UV를 투과시키고 가시 및 IR 광을 반사시키는 다이크로익 미러를 포함한다.
- [0028] 다른 구현예에서, 이미지 취득 시스템은 형광 이미지를 획득하는 카메라 장치를 포함하며, 상기 카메라 장치는 카메라, 상기 카메라에 부착되는 렌즈, 명시야(BF) 내의 UV 소스; 및 대략 400 nm의 파장에서의 롱 패스 필터를 포함한다.
- [0029] 시스템은 이미지 취득 시스템에 광학 일회용 검경의 부적절한 어셈블리에 의해 생성되는 미광을 검출하는 검출기를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 검출기는 개별 유닛 또는 상기 센서 중 하나일 수 있다.
- [0031] 시스템은 자궁경검사 절차에 이용될 수 있다.
- [0032] 일 구현예에서, 표적 조직에서 비정상 세포를 직접 이미징하고, 진단하고 (임의로) 제거하는 시스템이 제공되며, 시스템은 일회용 검경; 복수의 데이터 세트를 획득하기 위해 독립 동작 세그먼트로 분할되는 명시야 또는 암시야 소스 중 적어도 하나를 사용하여 표적 조직 내에서 세포의 단일 이미지 또는 다수의 이미지 또는 비디오 중 적어도 하나를 캡처하도록 배열되는 복수의 광학 요소를 포함하는 이미지 취득 시스템으로서, 상기 광학 요소는 트랙에 슬라이딩 가능하게 장착되고 독립 모션을 상기 광학 요소 각각에 제공하는 슬라이딩 기구와 기계적으로 연결되고, 상기 이미지 취득 시스템은 상기 일회용 검경의 내부 표면에 조립되고 내부 표면에 기계적으로 고정되는 이미지 취득 시스템; 및 이미지 취득 시스템과 통신하는 이미지 분석 및 제어 유닛으로서, 데이터 세트를 분석하고 비정상 세포를 진단하는 알고리즘을 데이터 세트에 적용하는 이미지 분석 및 제어 유닛을 포함한다.
- [0033] 일부 구현예에서, 검경은 경부 벽의 붕괴를 방지하는 수단, 유체를 추출하는 흡입 수단, 이미지 취득 시스템을 폐색할 수 있는 임의의 액체의 제거를 위해 가스의 연속 또는 펄스 흐름을 제공하는 수단 및 그것의 임의의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 적어도 하나를 포함한다.
- [0034] 일부 구현예에서, 이미지 취득 시스템은 3개의 개별 및 독립 조명, 즉 확산 조명을 위하고 독립 동작을 위한 세그먼트로 분할되는 백색/단색/UV/RGB, IR 명시야(BF) 조명, 및 백색/단색/RGB 암시야(DF) 조명, 다이크로익 미러 뒤에 위치되는 형광을 위한 UV LED, 및 명시야(BF) 멀티스펙트럼 조명을 갖는다.
- [0035] 일부 구현예에서, 이미지 취득 시스템은 표적 조직의 전체 시야의 상이한 파장 이미지를 캡처하는 하나 이상의 고해상도 이미징 센서를 포함하며, 이미지는 상기 이미지 분석 및 제어 유닛의 개별 채널에 송신되고 스크린 상에 개별적으로 제공된다.
- [0036] 일부 구현예에서, 이미지 취득 시스템은 비정상 세포의 정확한 어블레이션을 가능하게 하기 위해 2D/3D 경사 미러 시스템을 갖는 레이저 어블레이션 모듈을 더 포함하며, 상기 레이저 어블레이션 모듈은 진단된 비정상 세포를 제거하기 위해 상기 데이터 세트를 사용하고, 이미지 취득 시스템은 비정상 세포가 이미지에 더 이상 존재하지 않는 것이 검출될 때 어블레이션을 정지시키도록 설계된다.
- [0037] 일부 구현예에서, 레이저 어블레이션 모듈은 적외선 레이저 빔, 녹색 레이저 빔, 및 자외선 레이저 빔으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 펄스 레이저 빔을 포함하며, 상기 레이저 빔은 비정상 세포를 제거하기 위해 상기 펄스 빔을 충분한 펄스 에너지 및 펄스 피크 전력으로 포커싱하는 이미징 렌즈를 사용하여 고출력 섬유를 통해 상기 표적 조직에 가이드된다.
- [0038] 일부 구현예에서, 이미지 취득 시스템은 소형 압전 또는 전기 모터를 사용함으로써 구현될 수 있는 줌 렌즈를 더 포함한다.
- [0039] 일부 구현예에서, 이미지 취득 시스템은 자동, 반자동 및 수동 조명 LED 중 적어도 하나 및 레이저 다이오드 조정 장치를 더 포함한다.
- [0040] 일부 구현예에서, 이미지 분석 및 제어 유닛은 상기 이미지 취득 시스템 내에 통합된다.
- [0041] 일부 구현예에서, 시스템은 자궁경검사 절차에 이용된다.
- [0042] 일부 구현예에서, 상기 슬라이딩 기구는 적어도 하나의 모터를 포함한다. 일부 구현예에서, 일회용 광학 검경은 광학 헤드를 커버하고 또한 수동 생체 검사를 취하는 자유 작동 채널을 가능하게 한다. 일부 구현예에서, 시스

템은 단일 사용 일회용 검경 및 다수 사용 이미지 취득 시스템을 포함한다. 일부 구현예에서, 시스템은 왜곡 없이 이미지 취득을 보장하기 위해 광학 일회용 검경과 이미지 취득 시스템 사이에 로킹 기구를 포함한다. 일부 구현예에서, 광학 일회용 검경은 암시야 조명을 위한 광 콜리메이션 요소 가이드를 광학 윈도우와 통합한다. 일부 구현예에서, 광학 일회용 검경은 상기 광학 일회용 검경을 식별하기 위해 고유 RFID 태그를 포함한다.

[0043] 일 구현예에서, 표적 조직에서 비정상 세포를 직접 이미징하고 진단하는 시스템이 제공되며, 시스템은 복강경; 복수의 데이터 세트를 획득하기 위해 독립 동작 세그먼트로 분할되는 명시야 또는 암시야 소스 중 적어도 하나를 사용하여 표적 조직 내에서 세포의 단일 이미지 또는 다수의 이미지 또는 비디오 중 적어도 하나를 캡처하도록 배열되는 복수의 광학 요소를 포함하는 이미지 취득 시스템으로서, 상기 광학 요소는 트랙에 슬라이딩 가능하게 장착되고 독립 모션을 상기 광학 요소 각각에 제공하는 슬라이딩 기구와 기계적으로 연결되고, 상기 이미지 취득 시스템은 상기 복강경 상에 조립되고 복강경에 기계적으로 고정되는 이미지 취득 시스템; 및 이미지 취득 시스템과 통신하는 이미지 분석 및 제어 유닛으로서, 데이터 세트를 분석하고 비정상 세포를 진단하는 알고리즘을 데이터 세트에 적용하는 이미지 분석 및 제어 유닛을 포함한다.

[0044] 일부 구현예에서, 상기 슬라이딩 기구는 적어도 하나의 모터를 포함한다. 일부 구현예에서, 복강경은 왜곡 없이 이미지 취득을 보장하기 위해 복강경과 이미지 취득 시스템 사이에 로킹 기구를 포함한다. 일부 구현예에서, 상기 복강경은 암시야 조명을 위한 광 콜리메이션 요소 가이드를 광학 윈도우와 통합한다.

[0045] 일 구현예에서, 표적 조직에서 비정상 세포를 직접 이미징하고, 진단하고 제거하는 방법이 제공되며, 방법은 (a) (i) 복수의 데이터 세트를 획득하기 위해 독립 동작 세그먼트로 분할되는 명시야 또는 암시야 소스 중 적어도 하나를 사용하여 표적 조직 내에서 세포의 단일 이미지 또는 다수의 이미지 또는 비디오 중 적어도 하나를 캡처하도록 배열되는 복수의 광학 요소를 포함하는 이미지 취득 시스템으로서, 상기 광학 요소는 트랙에 슬라이딩 가능하게 장착되고 독립 모션을 상기 광학 요소 각각에 제공하는 슬라이딩 기구와 기계적으로 연결되는 이미지 취득 시스템; (ii) 이미지 분석 및 제어 유닛을 획득하는 단계; (b) 상기 이미지 분석 및 제어 유닛을 상기 이미지 취득 시스템과 통신시키는 단계; 및 (c) 데이터 세트를 분석하고 비정상 세포를 진단하는 알고리즘을 데이터 세트에 적용하는 단계를 포함한다.

[0046] 상기 정의된 바와 같은 방법은 자궁경검사 절차에 이용될 수 있다.

[0047] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 상기 슬라이딩 기구는 적어도 하나의 모터를 포함할 수 있다.

[0048] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 이미지 취득 시스템은 3개의 개별 및 독립 조명, 즉 확산 조명을 위하고 독립 동작을 위한 세그먼트로 분할될 수 있는 백색/단색/IR, UV 명시야(BF) 조명, 및 백색/단색 암시야(DF) 조명, 형광을 위한 다이크로익 미러 뒤에 위치되는 UV LED, 및 명시야(BF) 멀티스펙트럼 조명을 가질 수 있다.

[0049] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 이미지 취득 시스템은 표적 조직의 전체 시야의 상이한 파장 이미지를 캡처하는 하나 이상의 고해상도 이미징 센서를 포함할 수 있으며, 이미지는 상기 이미지 분석 및 제어 유닛의 개별 채널에 송신되고 스크린 상에 개별적으로 제공된다.

[0050] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 이미지 취득 시스템은 비정상 세포의 정확한 어블레이션을 가능하게 하기 위해 2D/3D 경사 미러 시스템을 갖는 레이저 어블레이션 모듈을 더 포함할 수 있으며, 상기 레이저 어블레이션 모듈은 진단된 비정상 세포를 제거하기 위해 상기 데이터 세트를 사용하고, 이미지 취득 시스템은 비정상 세포가 이미지에 더 이상 존재하지 않는 것으로 검출될 때 어블레이션을 정지시키도록 설계된다.

[0051] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 레이저 어블레이션 모듈은 적외선 레이저 빔, 녹색 레이저 빔, 및 자외선 레이저 빔으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 펄스 레이저 빔을 포함할 수 있으며, 상기 레이저 빔은 비정상 세포를 제거하기 위해 상기 펄스 빔을 충분한 펄스 에너지 및 펄스 피크 전력으로 포커싱하는 이미징 렌즈를 사용하여 고출력 섬유를 통해 상기 표적 조직에 가이드된다.

[0052] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 상기 시스템은 광학 일회용 검경을 포함할 수 있으며; 또한 상기 광학 일회용 검경은 미광이 상기 이미지 취득 시스템에 진입하는 것을 방지하기 위해 배치되는 탄성 재료 층이 제공되는 광학 윈도우를 포함한다.

[0053] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 상기 검경은 경부 벽의 붕괴를 방지하는 수단, 유체를 추출하는 흡입 수단, 이미지 취득 시스템을 폐색할 수 있는 임의의 액체의 제거를 위해 가스의 연속 또는 펄스 흐름을 제공하는 수단 및 그것의 임의의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0054] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 상기 이미지 취득 시스템은 소형 압전 또는 전기 모터를 사용함으로써 구현될

수 있는 줌 렌즈를 더 포함할 수 있다.

- [0055] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 이미지 취득 시스템은 자동, 반자동 및 수동 조명 LED 중 적어도 하나 및 레이저 다이오드 조정 장치를 더 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 상기 이미지 취득 시스템은 단일 센서 이미징 시스템 및 이중 센서 이미징 시스템으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 센서 이미징 시스템으로서, 컬러 CMOS, 단색 CMOS, 컬러 CCD, 및 단색 CCD로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 적어도 하나의 요소를 포함하는 센서 이미징 시스템; 및 LED 또는 레이저 다이오드 중 하나 이상에 기초한 조명 시스템을 포함할 수 있다.
- [0057] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 상기 조명 시스템은 명시야 조명; 암시야 외부 소스 조명; 및 (a) UV LED 소스 및 멀티스펙트럼 소스로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 형광 또는 자가 형광 측정을 이루는 소스, (b) 적외선 소스, 및 (c) 상기의 임의의 조합으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 광 소스를 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 조명 시스템은 대물 렌즈의 제2 부분을 사용하여 조직으로부터 반사를 최적화하기 위해 최소 입사 각도를 갖는 표적 조직으로 광의 전달을 최적화하도록 렌즈 조리개 근방에 위치되는 백색/단색/IR 및 UV 형광 LED의 소스를 포함할 수 있다.
- [0059] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 이미지 취득 시스템은 큰 피사계 심도, 상이한 초점 평면에서 동일한 X, Y 위치의 상이한 이미지의 시퀀스를 수용하는 인접 줌 특징, 및 외부 조명 시스템의 소스를 사용하여 상이한 조명 각도에서 적용되는 암시야 조명 중 적어도 하나를 사용함으로써 취득된 이미지에서 깊이 감각을 달성할 수 있다.
- [0060] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 상기 이미지 취득 시스템은 형광 이미지를 획득하는 카메라 장치를 포함할 수 있으며, 상기 카메라 장치는 카메라; 상기 카메라에 부착되는 렌즈; 및 UV를 투과시키고 가시 및 IR 광을 반사시키는 다이크로익 미러를 포함한다.
- [0061] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 상기 이미지 취득 시스템은 형광 이미지를 획득하는 카메라 장치를 포함할 수 있으며, 상기 카메라 장치는 카메라; 상기 카메라에 부착되는 렌즈; 명시야(BF) 내의 UV 소스; 및 대략 400 nm의 파장에서의 롱 패스 필터를 포함한다.
- [0062] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 상기 이미지 취득 시스템은 카메라 노출 시간을 제어하고 이미징 시스템에서 임의의 포화를 방지하기 위해 외부 스트로브 또는 카메라 전자 셔터 중 하나를 갖는 광 소스를 포함할 수 있다.
- [0063] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 검출기는 이미지 취득 시스템에 광학 일회용 검경의 부적절한 어셈블리에 의해 생성되는 미광을 검출하기 위해 제공될 수 있다.
- [0064] 상기 정의된 바와 같은 방법에서, 상기 이미지 분석 및 제어 유닛은 상기 이미지 취득 시스템 내에 통합될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0065] 본 발명은 이제 도면을 참조하여 설명될 것이다.
- 도 1은 시스템에 의해 조사되는 예시적 영역을 포함하는 본원에 개시되는 시스템의 조립도(도 1a) 및 분해도(도 1b)를 나타낸다.
- 도 2는 일회용 광학 검경의 하부 부분에서 커버 윈도우의 일 구현예의 설계의 도면을 나타내고; 도 2a는 일회용 광학 검경의 하부 부분에서 커버 윈도우의 일 구현예의 설계의 단면도를 도시하고; 도 2b는 도 2a에 도시된 정면 윈도우 렌즈의 클로즈업 도면을 제공한다.
- 도 3은 이미지 취득 시스템의 일 구현예의 개략적 도면을 나타낸다.
- 도 4는 도 3의 이미지 취득 시스템의 단면도를 나타낸다.
- 도 5는 시스템의 일 구현예에 의해 제공되는 명시야 및 암시야 조명을 예시하는 부분적 광선??추적 다이어그램을 나타낸다.
- 도 6a 및 도 6b는 적어도 하나의 이미징 센서를 포함하는 광학 레이아웃의 2개의 구현예에 대한 광학 설계 및 주요 광선을 도시하고; 도 6a는 단일 이미징 센서를 포함하는 시스템의 일 구현예에 대한 광학 설계 및 주요 광선의 도면을 나타내고; 도 6b는 이중 이미징 센서를 포함하는 시스템을 포함하는 시스템의 일 구현예에 대한 광

학 설계 및 주요 광선의 도면을 나타낸다.

도 7은 카메라 하우징의 일 구현예의 외부 도면(도 7a 및 도 7b) 및 카메라 하우징이 일회용 검경으로 어떻게 통합되는지(도 7c 및 도 7d)를 도시한다.

도 8은 높은 동적 이미징 능력을 위한 하나의 및 또는 2개의 이미징 센서를 포함하는 광학 구성요소의 독립 이동을 허용하도록 설계되는 슬라이딩 기구의 일 구현예를 도시하고; 도 8a는 슬라이딩 기구 및 2개의 이미징 센서 설계를 포함하는 광학 트레인의 일 구현예의 등각도를 도시하고; 도 8b는 도 8a에 예시되는 구현예의 단면도를 도시하고; 도 8c는 슬라이딩 기구 및 하나의 이미징 센서 설계를 포함하는 광학 트레인의 일 구현예의 등각도를 도시하고; 도 8d는 도 8c에 예시되는 구현예의 단면도를 도시하고; 도 8e는 명시야 측정 및 형광 측정을 위해 사용되는 일 구현예에서 광학 시스템의 단부의 원위 단부의 정면도를 나타내고; 도 8f는 광학 시스템의 단부의 원위 단부 및 도 8e에 예시되는 구현예의 시야(1601) 내의 암시야 조명의 정면도를 나타낸다.

도 9는 본원에 개시되는 시스템의 개략적 구조를 나타낸다.

도 10은 본원에 개시되는 시스템의 소프트웨어 초기화를 예시한다.

도 11은 이미지 캡처 알고리즘 프로세스 흐름을 예시한다.

도 12는 이미지 분석, 윤곽에 의한 의심 영역의 디스플레이 및 감지 알고리즘의 프로세스를 예시한다.

도 13은 이미지 분석 및 제어 유닛의 일 구현예를 예시한다.

도 14는 유체 및 가스(증기) 배출 능력을 갖는 검경 구현예를 예시한다.

도 15는 경부 벽의 붕괴를 방지하는 멤브레인을 포함하는 검경 구현예를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0066] 이하의 설명에서, 본 발명의 다양한 양태가 논의될 것이다. 설명의 목적을 위해, 구체적 상세는 본 발명의 철저한 이해를 제공하기 위해 진술된다. 본질적인 특징에 영향을 미치는 것 없이 세부사항이 다른 본 발명의 다른 구현예가 있다는 점이 당업자에게 분명할 것이다. 따라서, 본 발명은 도면에 예시되고 본 명세서에 설명되는 것에 의해 제한되는 것이 아니라, 첨부한 청구항에 표시된 바와 같이 단지 제한되며, 적절한 범위는 상기 청구항의 가장 넓은 해석에 의해서만 결정된다.
- [0067] 용어 "스페큘류 뷰(Speculu View)" 시스템은 이하 일회용 광학 검경 및 처리 모듈을 포함하는 이미지 취득 시스템 및 이미지 분석 및 제어 유닛을 포함하는 장치를 언급한다. 따라서, 일 구현예에 따르면, 용어 "스페큘류 뷰"는 지노스코프(gynoscope)이다.
- [0068] 용어 "지노스코피(Gynoscopy)" 시스템은 이하 경부 이미징 절차를 언급한다.
- [0069] 용어 "자궁경검사"는 이하 경부를 통한 액세스로 내시경검사에 의한 자궁 공동의 조사를 언급한다. 그것은 자궁 내 병리의 진단을 허용하고 외과 개입(수술 자궁경검사)을 위한 방법의 역할을 한다.
- [0070] 저비용 및 고해상도 질경검사는 여성의 건강 관리를 개선하는 것에 직접적인 영향을 줄 수 있어, 검사 비용을 감소시키고 당혹을 회피한다. 저비용 핸드헬드 이미지 취득 디바이스는 또한 매일 절차에서 부인과 의사 및 또는 전문 판독자(colposcopist)를 지원하고, 개발 도상국에서 스크리닝의 비용 효과를 개선할 것이다. 따라서, 고해상도 질경검사에 적절한 광학 시스템 및 검경을 포함하는 저비용 시스템은 오랫동안 존재했으나 아직 충족되지 않은 요구로서 남아 있다.
- [0071] 본원에 설명되는 시스템은 부인과 매일 절차 검사, 수술 절차, 질경검사 복강경검사 또는 자궁경검사에서의 이미징을 위해 사용될 수 있다. 일부 구현예에서, 그것은 검사된 영역(예를 들어, 자궁 경부)에서 비정상 세포(예를 들어, 암 세포)의 어블레이션을 위한 처리 모듈을 포함한다.
- [0072] 스페큘류 뷰 시스템의 목적 중 하나는 사용자가 비교적 넓은 영역(예를 들어, 자궁 경부 공동) 내에 위치되는 대상의 상세한 고해상도 관찰 및 비정상 세포(예를 들어, 자궁 경부 내의 암 세포)의 정확한 어블레이션을 수행할 수 있게 하는 장치를 제공하는 것이다.
- [0073] 스페큘류 뷰 시스템의 장점 중 하나는 조명 소스 근방의 하나의(임의적 가변) 편광자 및 센서 근방의 하나의 편광자와 PBS(polarized beam splitter) 또는 BS(beam splitter)에 의한 임의적 BF(명시야)이며, 조리개 또는 간단한 BS(빔 스플리터) 근방의 직접 BF 대신에 에지 강조 기술에 대한 교차 편광 선택권을 허용한다.

- [0074] 시스템 및 방법은 또한 자궁경검사 절차에 이용될 수 있는 것이 강조되어야 한다. 그러한 절차에서, 이미지 취득 시스템은 자궁 내에서 직접 이미징, 진단 및 치료를 수행하기 위해 이용될 수 있다.
- [0075] 스펙큐류 뷰 시스템에서, 일회용 광학 검경은 각각의 검사 시에 이미지 취득 시스템 상에 조립된다. 일회용 검경은 이미지 취득 시스템을 위한 청정 환경을 생성하여, 그것이 오염되는 것을 방지하고 환자, 의사(예를 들어, 부인과 의사)의 상호 오염을 방지하고, 간호사 또는 임의의 조합을 지원한다. 조사 영역을 포함하고, 가능한 조사된 영역, 즉 자궁 경부의 일 예를 포함하는 스펙큐류 뷰 시스템의 일 구현예의 조립 단면도를 도시하는 도 1a가 이제 참조된다. 일회용 광학 검경의 상부 부분의 단면도(1100); 일회용 광학 검경의 하부 부분의 단면도(1200); 이미지 취득 시스템의 단면도(1300); 및 자궁 경부의 단면도(1500)는 시스템에 의해 검사되는 영역의 비??제한적인 예로서 도면에 도시된다. 상부 부분(1100) 및 하부 부분(1200)을 도시하는 일회용 광학 검경의 일 구현예의 분해도를 도시하는 도 1b가 이제 참조된다. 본원에 개시되는 시스템의 설계는 본 기술분야에 공지된 설계와 비교하여 검사 간의 시간을 단축할 수 있게 한다.
- [0076] 일회용 광학 검경의 하부 부분에서 커버 윈도우의 일 구현예의 설계의 단면도(1210)를 도시하는 도 2a가 이제 참조된다. 도면은 정면 윈도우 렌즈 영역(1211); 이미지 취득 시스템(1212)에 대한 브레이커블 스냅 부착; 및 동작 버튼에 대한 커트 릴리스(1213)를 예시한다. 도 2b에 예시된 시스템의 구현예에서, 이미지 취득 시스템은 광학 이미징 시스템이 검경으로부터 분리된 후에 브레이킹되는 브레이커블 스냅(1212)을 통해 검경에 부착된다. 이러한 브레이커블 스냅을 포함하는 일 구현예의 사용은 이미지 취득 시스템을 이미 1회 사용되었던 검경으로 삽입하는 것이 가능하지 않으므로, 새로운 일회용 검경이 시스템의 각각의 사용을 위해 사용되는 것을 보장한다.
- [0077] 도 2a에 도시된 정면 윈도우 렌즈의 클로즈업 도면(1211)을 제공하는 도 2b가 이제 참조된다. 도 2b에 도시된 도면은 이미지 취득 시스템 내의 암시야 LED 소스에 대한 선형 원통 콜리메이팅 렌즈(1222); (예를 들어, 암시야 조명 또는 명시야 조명으로부터) 이미지 취득 시스템에 진입하는 미광을 차단하는 탄성 층(1221); 및 암시야 조명 LED 소스(1311)를 포함한다. 일부 구현예에서, 미광이 이미지 취득 시스템(아래에 상세히 설명됨)에 진입하는 것을 방지하기 위해, 광학 검경의 윈도우에는 광학 검경과 이미지 취득 시스템 사이에서 미세 튜닝 결합을 생성하는 탄성 재료의 층(1221)이 제공된다. 탄성 재료의 층은 다른 광학 구성요소 사이에서 약간의 제조 또는 조립 불일치를 보상한다.
- [0078] 이미지 취득 시스템은 명시야 및 암시야 조명을 포함하고 LED 소스를 사용한다. 좁은 대역 스펙트럼을 생성할 수 있는 임의의 LED 또는 레이저 다이오드는 사용될 수 있는 하이퍼 스펙트럼 이미징을 위해 사용될 수 있다. 비??제한적인 예로서, UV LED 소스가 (예를 들어, 형광 및/또는 자가형광 측정을 위해) 사용될 수 있다. 제2 비??제한적인 예로서, 레이저 다이오드가 사용될 수 있다.
- [0079] 가시(단일 파장 또는 백색) 또는 IR에서 출력을 갖는 LED가 또한 사용될 수 있다. IR 소스는 깊이 검출이 요구되는 구현예에 사용된다. 이미지 취득 시스템의 일 구현예의 개략적 도면을 나타내는 도 3 및 도 4가 이제 참조된다. 도 3은 이미지 취득 시스템의 본체(1302), 카메라 헤드 동작 버튼(1303), 및 암시야 조명 LED 소스(1311)를 도시하는 외부 도면을 나타낸다. 이러한 구현예의 내부 도면은 도 4에 도시되며, 도 4는 암시야 조명 LED 소스(1311); LED(1312); 명시야 조명 LED 소스(1313); 이미징 센서 영역(1315); 다이크로익 미러(1708); 및 이미지 취득 시스템의 대물 렌즈 시스템을 함께 포함하는 광학 구성요소의 2개의 그룹, 즉 정면 렌즈 그룹(1340) 및 배면 렌즈 그룹(1320)을 도시한다.
- [0080] 일부 구현예에서, 그룹(1320)(도 4 참조)은 이미징 센서 및 빔 스플리터 및/또는 다이크로익 미러에 연결되고, 명시야 조명 구성요소가 가까이에 위치되는 구경 조리개(aperture stop)를 포함한다. 일부 구현예에서, 그룹(1340)(도 4 참조)은 일회용 광학 윈도우(1211)(도 2a 참조)와 함께 한 그룹의 광학 요소를 포함한다.
- [0081] 일부 구현예, 특히 형광 또는 자가형광 측정이 이루어지는 것에서, 다이크로익 미러(1708)(도 4 참조)가 그룹(1320 및 1340) 사이에 위치된다. 명시야 광 소스는 다이크로익 미러 근방에 위치된다. 일부 구현예에서, 멀티 스펙트럼, 백색, 또는 UV 광 소스는 그룹(1340)의 대물렌즈 축을 따라 다이크로익 미러의 다른 측면 상에 위치된다.
- [0082] 일 구현예에서, 조명 시스템은 명 및 암시야 백색 광 소스에 더하여 형광 이미지 분석을 위한 UV LED 광 소스를 포함한다. 암 세포가 이러한 종류의 조명에 의해 매우 강조된다는 점이 본 기술분야에 널리 공지되어 있다. 이러한 구현예에서, 광학 설계는 $\lambda < 400 \text{ nm}$ 를 갖는 UV LED의 광을 투과시키고 $\lambda > 440 \text{ nm}$ 를 갖는 다른 광 소스의 광을 반사시키는 다이크로익 미러를 포함한다.

- [0083] 이미지 취득 시스템의 일 구현예에 의해 제공되는 조명의 광선??추적 다이어그램을 나타내는 도 5가 이제 참조된다. 암시야(1601) 및 명시야(1602) 조명 광선을 예시하는 라인이 시스템(이미지 취득 시스템 주변에 조립되는 광학 검경)의 단면도에 중첩된다.
- [0084] 시스템의 구현예는 2개의 이미지 취득 설계 중 하나를 포함할 수 있다: 단일 이미징 센서 시스템은 컬러 CMOS 또는 CCD 및 LED 또는 레이저 다이오드(LD)에 기초한 조명 시스템, 또는 2개의 상이한 CMOS 또는 CCD를 포함하는 이중 이미징 센서 시스템, (일부 구현예에서, 하나의 컬러 및 하나의 단색), 및 LED 또는 LD에 기초한 조명 시스템을 포함한다.
- [0085] 내부 공동(예를 들어, 자궁 경부)를 보는 이미지 취득 시스템의 광학 헤드에서의 사용을 위해 광학 설계의 2개의 구현예를 개략적으로 예시하는 도 6a 및 도 6b가 이제 참조된다. 이미지 취득 시스템의 사용의 비??제한적인 예는 이미지 취득 시스템 상에 조립되는 특수 광학 어댑터의 사용, 및 복강경검사 절차에서의 비정상 세포의 검출에 의해 가능하게 되는 비디오 복강경검사를 포함한다.
- [0086] 단일 이미징 센서를 포함하는 시스템의 일 구현예에 대한 광학 설계 및 주요 광선의 도면을 나타내는 도 6a가 이제 참조된다. 검사되는 영역(1701)이 도면에 도시되고; 광학 요소는 윈도우(1704), 제1 메니스커스 요소(1705), 양면 오목 요소(1706), 제1 양면 볼록 요소(1707), 다이크로익 미러(1708), 조리개(1709), 평면 볼록 요소(1710), 제2 메니스커스 요소(1711), 제2 양면 볼록 요소(1712), 빔 스플리터(1713), (양면 볼록) 포커싱 요소(1714), 및 이미징 센서(1315); 및 주요부(1702) 및 주변부(1703) 복귀 광선을 포함한다.
- [0087] 이중 이미징 센서를 포함하는 시스템을 포함하는 시스템의 일 구현예에 대한 광학 설계 및 주요 광선의 도면을 나타내는 도 6b가 이제 참조된다. 검사되는 영역(1701)이 도면에 도시되고; 광학 요소는 윈도우(1704), 제1 메니스커스 요소(1705), 양면 오목 요소(1706), 제1 양면 볼록 요소(1707), 다이크로익 미러(1708), 조리개(1709), 평면 볼록 요소(1710), 제2 메니스커스 요소(1711), 제2 양면 볼록 요소(1712), 빔 스플리터(1713), (양면 볼록) 제1 포커싱 요소(1714a), 제1 이미징 센서(1315a), (양면 볼록) 제2 포커싱 요소(1714b), 및 제2 이미징 센서(1315b); 및 주요부(1702) 및 주변부(1703) 복귀 광선을 포함한다.
- [0088] 카메라 하우징 및 일회용 검경으로의 그것의 통합의 일 구현예의 개략적 도면을 나타내는 도 7a 내지 도 7d가 이제 참조된다. 도 7a는 카메라 동작 버튼(1303)의 위치를 예시하는 카메라 하우징의 배면도를 도시하고, 도 7b는 정면 렌즈(1340)를 예시하는 카메라 하우징의 정면도를 도시한다. 도 7c 및 도 7d는 카메라 하우징이 통합되었던 검경의 일 구현예의 배면도 및 정면도 각각이다.
- [0089] 일부 구현예에서, 광학 설계는 2개 이상의 스테이지에서 적어도 하나의 광학 구성요소를 이동시키는 광학 시스템 축에 수직인 적어도 하나의 모터를 포함한다.
- [0090] 슬라이딩 기구를 포함하는 본원에 개시되는 시스템의 일부 구현예는 도 8(8a 내지 8f 참조)에 예시된다. 고정 작동 거리 및 확대를 갖는 도 6a 및 도 6b에 도시된 것과 같은 구현예와 대조적으로, 도 8(8a 내지 8f 참조)에 도시된 구현예는 가변 작동 거리 및 가변 확대 둘 다를 제공한다.
- [0091] 슬라이딩 기구를 포함하는 광학 트레인의 일 구현예의 등각도를 나타내는 도 8a가 이제 참조된다. 도면에 도시된 구현예에서, 광학 트레인(1)은 일회용 검경 내부에 수용된다. 예시된 구현예에서, 3개의 가동 렌즈 그룹(그 일부는 단일 렌즈를 포함함)은 마운트(3020, 3030, 3040 및 3050)에 장착된다. 마운트는 검경에 부착되는 트랙(3000)에 슬라이딩 가능하게 장착된다. 트랙은 그것의 정렬을 유지하는 동안에 광학 요소의 직선 모션을 허용한다. 톱니바퀴(3031)는 조리개의 직경을 제어하기 위해 사용된다. 도시된 구현예에서, 렌즈 마운트(3020 및 3030) 각각은 트랙(3000)에 슬라이딩 가능하게 장착된다. 시스템의 일부 구현예에서, 각각의 렌즈 그룹은 다른 것 각각에 관계없이 이동될 수 있다. 시스템의 일부 구현예에서, 렌즈 그룹의 모션은 렌즈 마운트에서 하우징 외부의 지점(검경, 복강경 등)까지 걸치는 기계적 연결을 통해 수동으로 작동된다. 시스템의 다른 구현예에서, 렌즈 그룹의 모션은 상기 언급된 모터 또는 모터들에 의해 작동되며, 그 각각은 그것이 제어하는 렌즈 마운트 또는 마운트들과 기계적으로 연결된다.
- [0092] 도 7a에 예시되는 구현예의 단면도를 도시하는 도 8b가 이제 참조된다. 검사되는 영역(1801)이 도 8b에 도시되고; 광학 요소는 일회용 메니스커스 윈도우(1804), 보호 윈도우(1805), 제1 양면 오목 요소(1806), 다이크로익 미러(1807), 명시야 빔 스플리터(1808), 양면 볼록 요소(1809), 평면 볼록 요소(1810), 조리개(1811), 제2 양면 오목 요소(1812), 메니스커스 요소(1813), 메니스커스 요소(1815), 양면 볼록(1816), 빔 스플리터(1817), 제1 이미징 센서(1315a), 및 제2 이미징 센서(1315b)를 포함한다.

- [0093] 도 8a 내지 도 8b는 이중 이미징 센서: 빔 스플리터 및 렌즈를 포함하는 시스템을 포함하는 시스템의 일 구현예에 대해 광학 설계의 도면을 나타낸다는 점이 강조되어야 한다.
- [0094] 도 8a 및 도 8b는 수치 참조(3010 및 3050)에 의해 표현되는 2개의 정지 그룹을 더 포함한다.
- [0095] 수치 참조(3050)는 이중 이미징 센서(1315a 및 1315b), 양면 볼록(1816), 빔 스플리터(1817)를 나타내고; 수치 참조(3010)는 일회용 메니스커스 윈도우(1804), 보호 윈도우(1805), 양면 오목 요소(1806), 다이크로익 미러(1807), 명시야 빔 스플리터(1808)를 포함한다.
- [0096] 단일 이미징 센서를 포함하는 시스템의 일 구현예에 대한 광학 설계의 도면을 나타내는 도 8c 내지 도 8d가 이제 참조된다.
- [0097] 검사되는 영역(1801)이 도 8c 내지 도 8d에 도시되며; 광학 요소는 일회용 메니스커스 윈도우(1804), 보호 윈도우(1805), 제1 양면 오목 요소(1806), 다이크로익 미러(1807), 명시야 빔 스플리터(1808), 양면 볼록 요소(1809), 평면 볼록 요소(1810), 조리개(1811), 제2 양면 오목 요소(1812), 메니스커스 요소(1813), 메니스커스 요소(1815), 양면 볼록(1816), 빔 스플리터(1817) 및 이미징 센서(1315)를 포함한다.
- [0098] 도 8d는 도 8c에 예시되는 구현예의 단면도를 도시한다는 점이 지적되어야 한다.
- [0099] 도 8a 내지 도 8b에 예시된 구현예에서와 같이, 도 8c 내지 도 8d에 예시된 구현예에서, 3개의 가동 렌즈 그룹(그 일부는 단일 렌즈를 포함함)은 마운트(3020, 3030, 및 3040)에 장착된다. 마운트는 검경에 부착되는 트랙(3000)에 슬라이딩 가능하게 장착된다. 트랙은 그것의 정렬을 유지하는 동안 광학 요소의 직선 모션을 허용한다. 톱니바퀴(3031)는 조리개의 직경을 제어하기 위해 사용된다. 도시된 구현예에서, 렌즈 마운트(3020 및 3030) 각각은 트랙(3000)에 슬라이딩 가능하게 장착된다. 시스템의 일부 구현예에서, 각각의 렌즈 그룹은 다른 것 각각에 관계없이 이동될 수 있다. 시스템의 일부 구현예에서, 렌즈 그룹의 모션은 렌즈 마운트에서하우징 외부의 지점(검경, 복강경 등)까지 걸치는 기계적 연결을 통해 수동으로 작동된다. 시스템의 다른 구현예에서, 렌즈 그룹의 모션은 상기 언급된 모터 또는 모터들에 의해 작동되며, 그 각각은 그것이 제어하는 렌즈 마운트 또는 마운트들과 기계적으로 연결된다
- [0100] 형광 측정을 위해 사용되는 일 구현예에서 광학 시스템의 단부의 원위 단부의 정면도를 나타내는 도 8e가 이제 참조된다. LED(1820), 다이크로익 미러(1807), 빔 스플리터(1808), 및 명시야(1603) 및 형광(1602) 방사선을 예시하는 광선이 도시된다.
- [0101] 광학 시스템의 단부의 원위 단부 및 시야 내의 암시야 조명의 정면도를 나타내는 도 8f가 이제 참조된다. 명시야 LED(1820), 암시야 LED(1822), 다이크로익 미러(1807), 빔 스플리터(1808), 및 시야 내의 암시야(1601) 복사를 예시하는 광선이 도시된다.
- [0102] 일부 구현예에서, 이미지 취득 시스템은 멀티스펙트럼 또는 비디오 이미지를 취득한다. 일부 구현예에서, 이미지 취득 시스템은 비정상 세포(예를 들어, 자궁 경부 내의 암 세포)의 치료를 위한 통합된 레이저 어블레이션 모듈을 포함한다.
- [0103] 시스템이 명시야 조명 및 형광 측정을 위해 사용되는 일 구현예에서 광학 시스템의 원위 단부의 정면도를 나타내는 도 8e가 이제 참조된다. 형광을 위한 명시야 LED(1820 및 1821), 다이크로익 미러(1807), 빔 스플리터(1808), 및 명시야(1603) 및 형광(1602) 방사선을 예시하는 광선이 도시된다. 광학 시스템의 단부의 원위 단부 및 시야 내의 암시야 조명의 정면도를 나타내는 도 8f가 이제 참조된다. 또한 형광을 위한 명시야 LED(1820 및 1821), 암시야 LED(1822), 다이크로익 미러(1808), 빔 스플리터(1808), 및 시야 내의 암시야(1601) 방사선, 명시야(1603), 및 형광(1602) 방사선을 예시하는 광선이 도시된다.
- [0104] 일부 구현예에서, 이미지 취득 시스템은 멀티스펙트럼 또는 비디오 이미지를 취득한다. 일부 구현예에서, 이미지 취득 시스템은 비정상 세포(예를 들어, 자궁 경부 내의 암 세포)의 치료를 위한 통합된 레이저 어블레이션 모듈을 포함한다.
- [0105] 일부 구현예에서, 광학 설계는 2 이상의 스테이지에서 적어도 하나의 광학 구성요소를 이동시키는 광학 시스템축에 수직인 적어도 하나의 모터를 포함한다.
- [0106] 슬라이딩 기구를 포함하는 본원에 개시되는 시스템의 일부 구현예는 도 8a 내지 도 8f에 예시된다. 고정 확대를 갖는 도 6a 및 도 6b에 도시된 것과 같은 구현예와 대조적으로, 도 8a 내지 도 8f에 도시된 구현예는 가변 작동거리 및 가변 확대 둘 다를 제공한다.

- [0107] 슬라이딩 기구를 포함하는 광학 트레인의 일 구현예의 등각도를 도시하는 도 8a가 이제 참조된다. 도면에 도시된 구현예에서, 광학 트레인은 일회용 검경 내부에 수용된다. 예시된 구현예에서, 4개의 렌즈 그룹(그 일부는 단일 렌즈를 포함함)은 마운트(3010, 3020, 3030, 3040 및 3050)에 장착된다. 마운트는 검경에 부착되는 트랙(3000)에 슬라이딩 가능하게 장착된다. 트랙은 그것의 정렬을 유지하는 동안에 광학 요소의 직선 모션을 허용한다. 톱니바퀴(3031)는 조리개의 직경을 제어하기 위해 사용된다. 도시된 구현예에서, 렌즈 마운트(3020, 3030 및 3040) 각각은 트랙(3000)에 슬라이딩 가능하게 장착된다. 시스템의 일부 구현예에서, 각각의 렌즈 그룹은 다른 것 각각에 관계없이 이동될 수 있다. 시스템의 일부 구현예에서, 렌즈 그룹의 모션은 렌즈 마운트에서하우징 외부의 지점(검경, 복강경 등)까지 걸치는 기계적 연결을 통해 수동으로 작동된다. 시스템의 다른 구현예에서, 렌즈 그룹의 모션은 상기 언급된 모터 또는 모터들에 의해 작동되며, 그 각각은 그것이 제어하는 렌즈 마운트 또는 마운트들과 기계적으로 연결된다
- [0108] 포커싱을 위한 2개의 가능한 선택권이 있을 수 있다:
- [0109] 선택권 1: 최적 위치 포지셔닝 절차를 필요로 하는 고정 렌즈 기계적 설계. 검사된 영역(예를 들어, 자궁 경부)의 정면에 설치되는 카메라 헤드를 갖는 일회용 광학 검경을 가이드하고 미세 튜닝 포지셔닝 프로세스를 활성화하는 것은 의사이다. 최적 위치 포지셔닝 절차에서, 이미지 분석 및 제어 유닛은 이미지를 연속적으로 포착하고 초점 결과를 생성하는데, 이는 최종 포지셔닝 정정을 이루기 위해 의사에게 권고된다(도 1a 내지 도 1b 참조).
- [0110] 선택권 2: 비??고정 렌즈 기계적 설계를 사용할 때, 자동 초점 기구는 렌즈의 최적 위치를 설정한다. 검사된 영역(예를 들어, 자궁 경부)의 정면에 설치되는 카메라 헤드를 갖는 일회용 광학 검경을 가이드하고 미세 튜닝 초점 포지셔닝 프로세스를 활성화하는 것은 의사이다. 최적 위치 포지셔닝 절차에서, 이미지 분석 및 제어 유닛은 이미지를 연속적으로 포착하고 최상의 초점 결과를 생성한다(도 8a 내지 도 8f 참조).
- [0111] 깊이 감각에 도달하기 위해, 이러한 시스템에 3개의 주요 특징이 있다.
- [0112] 1) 시스템은 큰 피사계 심도를 위한 선택권을 갖는다.
- [0113] 2) 인접 줌 특징을 사용하면, 시스템은 상이한 초점 평면에서 동일한(X,Y) 위치의 상이한 이미지의 시퀀스를 수신할 수 있다. 이러한 방법에서, 조사된 객체 깊이의 좋은 감각이 달성될 수 있다.
- [0114] 3) 시스템은 상이한 각도로 또는 복강경 어댑터를 갖는 시스템을 사용하는 경우에 외부 조명 소스 요소를 사용함으로써 조명하는 암시야 및 명시야 조명을 적용한다. 비??제한적인 예로서, 시스템은 조명 소스(예를 들어, 2개의 부분)를 분할하고 제어하도록 설계될 수 있다. 제1 이미지 내의 소스의 제1 부분 및 제2 이미지 내의 소스의 제2 부분의 사용에 의해, 시스템은 조사된 객체의 깊이 감각을 제공할 수 있다.
- [0115] 전체 시야에 걸친 고해상도는 하나의 이미지에서 모든 암 세포의 검출을 보증하기 위해 보장된다.
- [0116] 이러한 3개의 방법을 사용하면, 시스템은 예를 들어 종양 세포의 두께 및 표면 토폴로지를 식별할 수 있다.
- [0117] 스펙큐류 뷰 시스템: 일회용 광학 검경, 이미지 취득 시스템 모듈, 이미지 분석 및 제어 유닛 모듈의 개략적 구조를 도시하는 도 9가 이제 참조된다.
- [0118] 본원에 개시되는 시스템의 일 구현예에서 소프트웨어 초기화 흐름(1900)을 예시하는 도 10이 이제 참조된다. 소프트웨어 초기화 모듈은 시스템의 동적 범위 내의 작동 제한에서 조명 소스의 활성화, 및 일회용 광학 검경이 적절히 장착되지 않는 것을 표시하는 미광의 인식을 수반한다.
- [0119] 도 10에 도시된 구현예에서, 도 10에 예시되는 이미지 취득 시스템에 대한 초기화 루틴이 자기 교정 절차(1910)로 시작된다: 분석을 위한 최상의 이미지를 제공하기 위해 요구되는 입력 신호의 요구된 증폭이 결정되고, 비현실적 컬러 또는 그레이 레벨을 갖는 이미지의 취득을 방지하기 위해 화이트 밸런스의 정정과 같은 이미지 취득의 교정의 다른 단계가 수행된다. 그 다음, 부적절한 어셈블리 검출의 단계(1920)가 수행된다. 이러한 단계에서, 이미지 분석 및 제어 유닛은 일회용 광학 검경이 조립되고 정확하게 고정되는 것을 검증한다. 수동 상호작용 포커싱 절차(1930)는 필요에 따라 수행된다.
- [0120] 이미지 캡처 알고리즘 프로세스 흐름(2000)을 예시하는 도 11이 이제 참조된다. 이미지 취득을 위한 광 소스 타입(예를 들어, UV 및/또는 백색 광)이 선택되고(2010); 라이트 모드(연속 또는 플래시)는 최적 검출을 위해 선택되고(2020); 최적 조명 증폭(즉, 최적 이미지 취득을 산출하는 조명 증폭)이 선택되고(2030); 최적 조명 시간이 결정되고(2040); 이미지는 임의의 변화들이 최적 이미지 취득을 위해 요구되는지를 판단하기 위해 취득되고

분석된다(2050). 변화들이 최적 이미지 취득을 위해 요구되는 것으로 결정되면, 이미지 캡처 알고리즘이 재개시 된다.

- [0121] 이미지 분석, 윤곽에 의한 의심 영역의 디스플레이 및 스코어링 알고리즘의 프로세스를 예시하는 도 12가 이제 참조된다.
- [0122] 일부 구현예에서 이미지 분석 및 제어 유닛에 연결되는 이미지 취득 시스템을 예시하는 도 13이 이제 참조된다. 이미지 분석 및 제어 유닛은 특수 설계 하드웨어 또는 맞춤 하드웨어를 갖는 표준 PC 상에 구현될 수 있는 소프트웨어 패키지이다. 제어 및 분석 시스템은 박스(2110)에 제공되고, 광학 관독??기록 드라이브(2120)를 포함한다(적절한 드라이브의 비??제한적인 예는 DVD??RW 및 Blu??Ray??RW 드라이브를 포함함). 제어 및 분석 시스템에 대한 전력은 온/오프 동작 버튼(2130)에 의해 제어된다. 카메라 헤드는 주변 데이터 연결(2140)을 통해 분석 및 제어 유닛에 연결되고; 데이터 연결은 USB와 같은 본 기술분야에 공지된 임의의 적절한 타입일 수 있다. 또한 이미지 취득 케이블 커넥터(2150) 및 시각 디스플레이(2160)가 도면에 도시되고; 일부 구현예에서, 시각 디스플레이는 LCD 터치 스크린을 포함한다.
- [0123] 부인과 절차 동안에 유체 및 가스(및/또는 증기)에 대한 흡입 시스템을 갖는 광학 일회용 검경을 예시하는 도 14가 이제 참조된다. 흡입 시스템은 하부 검경 블레이드(1200) 내에 위치될 수 있고 유체 흡입을 위한 넓은 영역(4013) 및/또는 가스(증기) 흡입을 위한 구멍들(4102)을 포함할 수 있다. 흡입 시스템은 또한 검경의 원위 단부(4104)에서(광학 렌즈 근방에서) 유체를 수집하고, 유체의 잔류물을 제거하기 위해 광학 일회용 렌즈 상에 정압을 생성하는 구멍(4105)을 사용하여 렌즈를 유체에서 세정하도록 연속 또는 펄스 기압을 제공할 수 있다. 흡입 시스템은 가요성 튜브를 갖는 튜브(4101)의 단부에서 흡입 펌프에 연결될 수 있다.
- [0124] 검경 하부 및 상부 블레이드(4202, 4203)의 양 측면에 연결되는 이러한 멤브레인을 갖는 검경을 예시하는 도 15가 이제 참조된다. 부인과 의사가 검경을 개방할 때, 멤브레인은 신장되고 경부 벽이 붕괴되는 것을 방지하는 2 개의 벽을 생성한다.
- [0125] 이미지 분석 및 제어 유닛은 각각의 조명 모드(즉, 백색(명시야 및 또는 암시야 조명), 멀티스펙트럼 조명(예를 들어, UV 및 또는 IR))의 세기를 독립적으로 자동 조정한다.
- [0126] 검사된 영역(예를 들어, 자궁 경부)으로부터 이미지 취득 시스템에 의해 취득되는 데이터는 조직 진단을 제공하는 이미지 분석 및 제어 유닛에 의해 분석된다. 비정상 세포가 있는 경우에, 이미지 분석 및 제어 유닛은 (예를 들어, 세포 어블레이션 시스템을 사용함으로써) 치료되어야 하는 의심 영역을 식별한다.
- [0127] 일회용 광학 검경은 고유 RFID(Radio Frequency Identification) 태그와 결합될 수 있다. 각각의 검경에 고유의 일련/제품 번호를 할당함으로써, 이미지 분석 및 제어 유닛은 각각의 환자 및 각각의 검사를 위해 신품의 일회용 광학 검경의 사용을 보장할 것이다. 일회용 광학 검경과 연관되는 태그 번호는 환자의 검사 파일에 지정될 것이다.
- [0128] 이미지 분석 및 제어 유닛은 반사도 및 자가 형광 시약(즉, 콘트라스트 촉진제)의 사용 하에 취해지는 백색 및/또는 멀티스펙트럼 이미지를 분석할 수 있다.
- [0129] 이미지 분석 및 제어 유닛은 개방, 모듈식, 및 특징 기반 아키텍처에 기초한다. 분석 방법은 하나 이상의 이미징 센서, 백색 및/또는 멀티스펙트럼 조명 타입과의 사용을 위해 설계된다.
- [0130] 일부 구현예에서, 이미지 분석 및 제어 유닛은 (예를 들어, 여백을 식별함으로써) 비정상 세포의 정확한 제거를 위해 고유 알고리즘에 기초한 방법을 제공한다. 시스템의 일부 구현예에서, 이미지 분석 및 제어 유닛은 윤곽의 맵, 즉 건강한 세포와 비정상 세포 사이의 경계를 생성하기 위해 알고리즘을 포함한다. 일부 구현예에서, 이미지 분석 및 제어 유닛은 이미지 저장 및 관리를 위한 의료 영상 저장 및 제어 시스템(PACS) 방법을 사용한다.
- [0131] 반사도 및/또는 형광 이미지는 비정상 세포로부터 취득된다. 임의로, 반사도 및/또는 형광 이미지는 검사되는 조직을 조명하기 위해 짧은 광 펄스를 사용하여 취득될 수 있다. 다양한 반사도 및 형광 이미지는 조명의 동일한, 또는 상이한, 구성 하에 취득될 수 있다.
- [0132] 비정상 세포는 어블레이션에 의해 파괴될 수 있다. 어블레이션 절차는 후보 비정상 세포 상에 포커싱하기 위해 자동으로, 또는 조정 가능 미러의 세트의 수동 제어에 의해 동작된다. 어블레이션에 의한 파괴의 완료 시에, 부가 반사도 또는 형광 이미지는 절차의 완료를 검증하기 위해 취득될 수 있다.
- [0133] 전형적인 구현예에서, 레이저 어블레이션 시스템은 이미징 센서, 가요성/고체 광 섬유, 레이저 시스템, 섬유의

선단 근방에 위치되는 빔 스플리터 근방의 및 레이저 헤드 근방의 한 세트의 미러, 및 테스트된 영역을 국부적으로 이미지화하는 광학 시스템을 포함한다. 일부 구현예에서, 룽 패스 필터는 형광을 위한 이미지로부터 자색/UV 광을 공제하기 위해 렌즈와 섬유 사이에 위치된다.

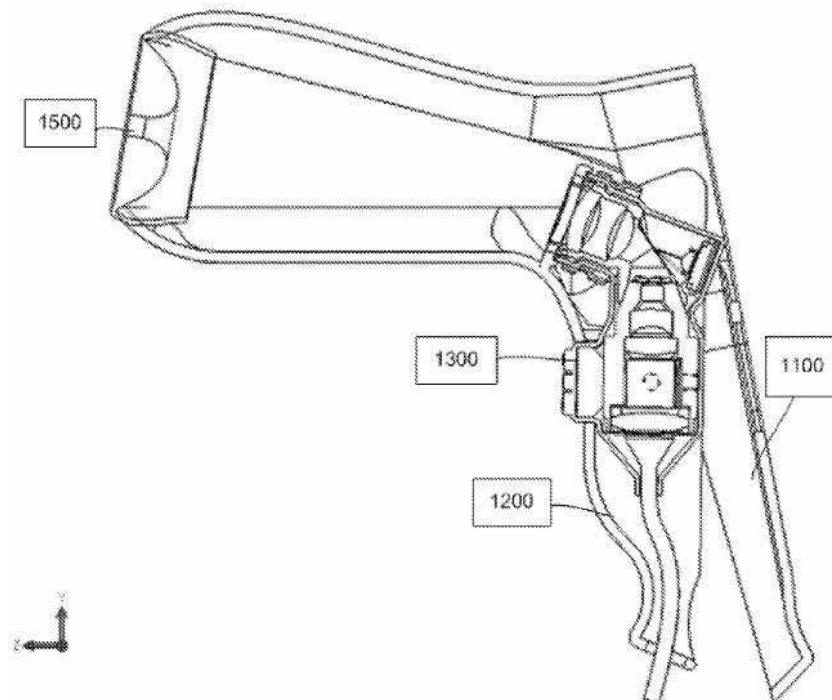
- [0134] 일부 구현예에서, 레이저 어블레이션 시스템은 이미징 센서의 영역(1315)에 위치된다.
- [0135] 레이저 어블레이션 시스템을 포함하는 전형적인 구현예에서, 레이저 어블레이션은 콜리메이팅 옵틱스, 한 세트의 미러, 섬유 다발, 다른 미러, 빔 스플리터 및 제2 포커싱 옵틱스를 통해 펄스 레이저 빔을 통과시킴으로써 수행된다. 전동 조정 가능 세트의 미러를 사용하기 위해 2개의 임의적 장소가 있다. 직선 고체 섬유 다발이 사용되는 경우에, 레이저 빔 위치는 레이저 근방의 미러를 사용하여 조정될 수 있으며, 그렇지 않으면 조정 가능 스티어링 미러는 섬유 다발의 에지 근방의 빔 스플리터의 정면에 그리고 원격으로 제어되는 그것의 경사 각도로 위치될 수 있다. 이러한 조정 가능 세트의 미러는 파괴될 악성 조직의 원하는 위치에 선택적으로 충돌하기 위해 배향 레이저 빔을 수동으로 조작하도록 한 세트의 각도/이동을 이미지 분석 보고로부터의 출력 또는 의사로부터의 한 세트의 지점으로서 수용한다.
- [0136] 종래의 질경 시스템의 결점을 극복하기 위해, 시스템은 이하를 제공한다:
- [0137] 의사를 위한 작동 채널을 갖는 일회용 광학 검경;
- [0138] 멀티스펙트럼 내부 조명 시스템을 갖는 소형 카메라;
- [0139] 명시야 LED(렌즈를 통한) 조명;
- [0140] 특정 조명 각도를 갖는 암시야 LED 조명;
- [0141] 형광 또는 자가형광에 의한 비정상 세포 검출을 위한 내부 UV 조명("렌즈 조명을 포함");
- [0142] 내부 IR 조명("렌즈 조명을 포함");
- [0143] 최대 환자 보호를 갖는 단거리에서 미세 객체를 충분한 해상도로 검사하는 기회; 및
- [0144] 비정상 세포(예를 들어, 암 세포)의 임의적 원위치, 실시간 레이저 어블레이션.
- [0145] 일회용 광학 검경은 하부 및 상부 검경 블레이드를 위해 작동 채널, 및 조정 가능 로킹 기구를 제공할 수 있다.
- [0146] 작동 채널은 파프 도말 견본을 획득하고, 작동 도구(예를 들어, 생체검사 도구)를 통과시키기 위해 사용될 수 있다.
- [0147] 구현예는 전체 광학 설계의 일부이고 이미지 취득 시스템 상에 조립되는 일회용 광학 검경을 개별적으로 제공하며, 따라서 검사된 환자에게 안전한 상호 오염 보호를 제공한다.
- [0148] 구현예는 하나 이상의 이미징 센서를 포함하는 고해상도 이미징 시스템을 제공하며, 따라서 높은 동적 범위 이미지를 제공한다. 그러한 정보의 중요성은 높은 동적 범위를 갖는 그러한 이미지가 디스플레이 또는 프린트하기 어려우므로 컴퓨터 계산을 위해 사용될 수 있는 것이다.
- [0149] 구현예는 비정상 세포 스크리닝을 위한 검출 알고리즘을 포함하는 시스템 및 방법을 개별적으로 제공할 수 있다.
- [0150] 구현예는 자궁 경부를 위해 특별히 설계되는 특수 비정상 세포 검출 알고리즘을 제공할 수 있다.
- [0151] 광학 시스템은 광학 축을 따른 광학 줌 렌즈 시스템의 설계, 또는 별개 줌 설계(예를 들어, 슬라이더 설계)를 포함할 수 있다.
- [0152] 이미지 취득 시스템은 멀티스펙트럼 이미징 및 처리를 위한 통합 시스템의 기능을 하는 전기 광학 요소를 포함할 수 있다. 이미지 취득 시스템은 해체 가능한 고정 기계 로크를 갖는 일회용 광학 검경에 로킹된다.
- [0153] 구현예는 검사된 영역(예를 들어, 자궁 경부)의 고해상도 이미징을 위한 시스템 및 방법을 제공한다. 시스템은 조직 기형을 위한 이미지 분석을 제공한다.
- [0154] 구현예는 자궁경부 상피내 종양(CIN) 또는 침습성 암과 같은 조직 기형에 대한 이미지 분석으로서 사용될 수 있다.
- [0155] 시스템 제어 및 분석 유닛은 검사된 영역(예를 들어, 자궁 경부)으로부터 취득되는 실시간 이미지 또는 라이브 비디오를 제공한다. 그것은 조직 진단을 제공하고 비정상 암 세포를 정확한 방식으로 어블레이션하는 능력을 제

공할 수 있다. 이미지 또는 라이브 비디오 및 분석 결과는 의사 및 환자 둘 다에 디스플레이된다.

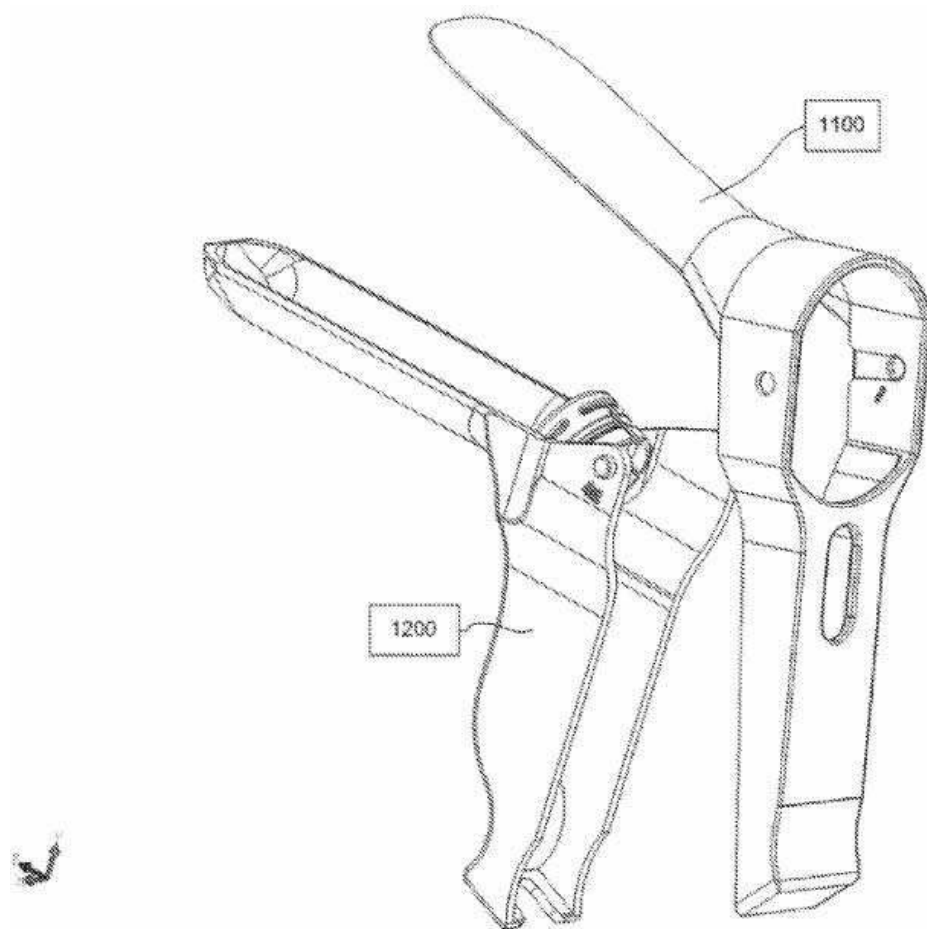
- [0156] 이미징 취득 시스템은 컬러 및/또는 단색 이미지를 취득한다. 검사된 영역의 취득된 데이터는 이미지 분석 및 제어 유닛에 의해 분석된다. 이미지 및 분석 제어 유닛은 의심 영역의 그래픽 표현 및 검출된 조직의 분류를 출력한다.
- [0157] 이미징 취득 시스템은 자궁 경부로부터 컬러 및/또는 단색 이미지를 취득할 수 있다.
- [0158] 2개의 메인 이미지 캡처 모드가 있다. 수동 모드는 이미지가 최종 분석을 위해 취득되고 전달되기 전에 조명 파라미터를 제어하기 위해 의사를 필요로 한다. 자동 모드는 조명 구성에 대해 의사의 임의의 개입을 필요로 하지 않는다. 위에 상세히 설명된 바와 같이, 최적 이미지 캡처 파라미터를 설정하는 알고리즘은 분석을 위한 최적 이미지를 생성하기 위해 조명 타입, 모드, 세기 및 노출 시간의 값을 변화시키는 동안에 이미지를 연속적으로 포착한다.
- [0159] 병리학적 조직을 위한 자가형광 이미징에 대한 수치 분석은 주어진 이미지에서 암 영역을 검출한다. 자가형광 이미징에 대한 수치 분석은 반사된 자외선 광 소스의 특별한 특징을 사용하는 병리학적 조직 알고리즘을 포함한다. 병리학적 조직을 위한 자가형광 이미징에 대한 수치 분석은 주어진 이미지에서 의심 영역을 검출하고 렌더링하며, 영역에 대한 병리학적 병변 스코어링을 생성한다.
- [0160] 상기 언급된 바와 같이, 구현에는 또한 자궁경검사 절차에 이용될 수 있다. 그러한 절차에서, 이미지 취득 시스템은 자궁 내에 직접 이미징, 진단 및 치료를 수행하기 위해 이용될 수 있다. 그러한 구현예에서, 시스템은 자궁경 상에 조립되고 자궁경에 기계적으로 고정된다.
- [0161] 예시적 구현예가 상기 설명되었지만, 이러한 구현예는 본 발명의 모든 가능한 형태를 설명하도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 명세서에 사용되는 단어는 제한보다는 오히려 설명의 단어이고, 다양한 변화들은 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 이루어질 수 있다는 점이 이해된다. 부가적으로, 구현예를 다양하게 구현하는 특징은 본 발명의 추가 구현예를 형성하기 위해 조합될 수 있다.

도면

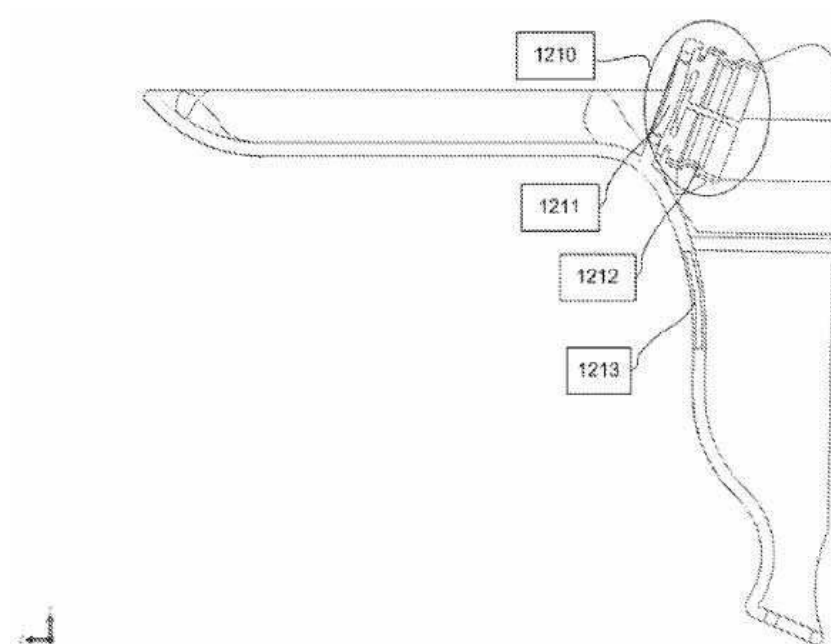
도면1a



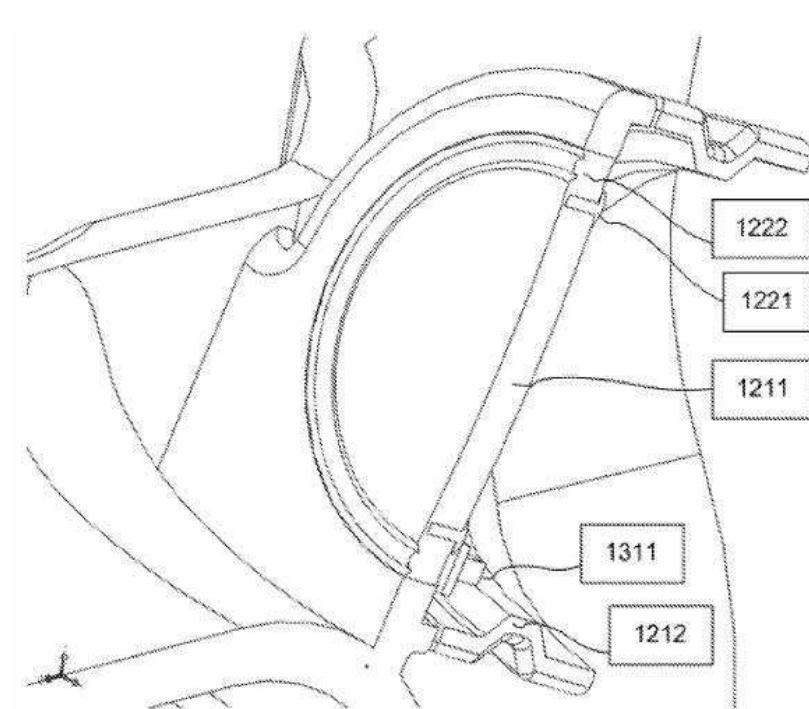
도면1b



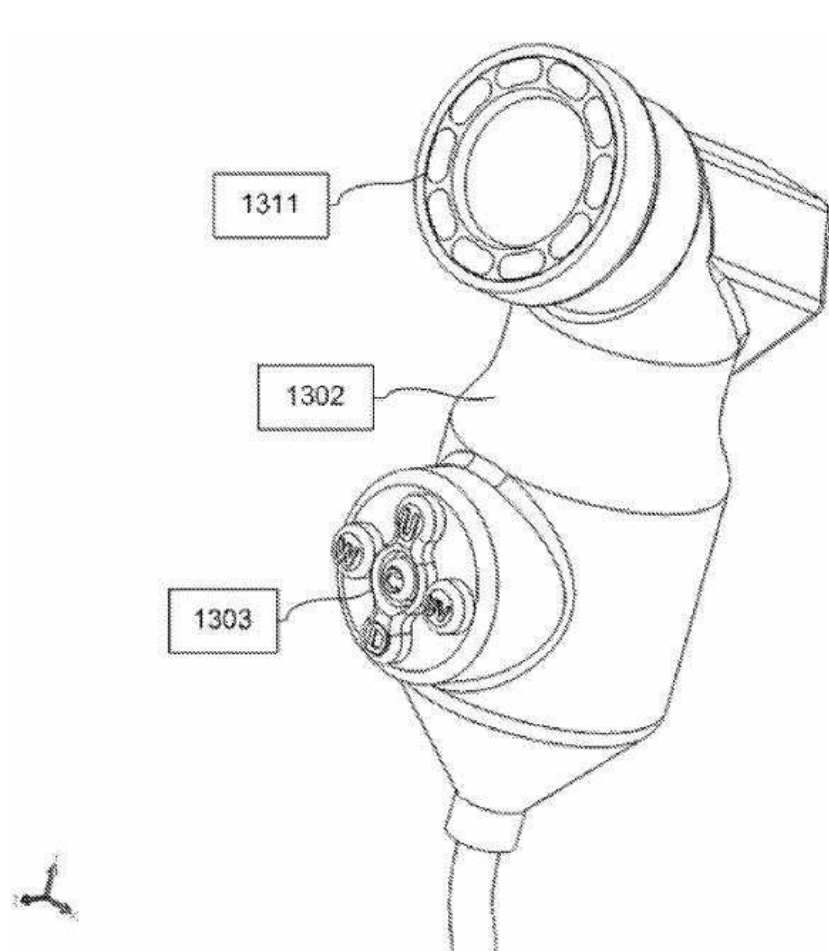
도면2a



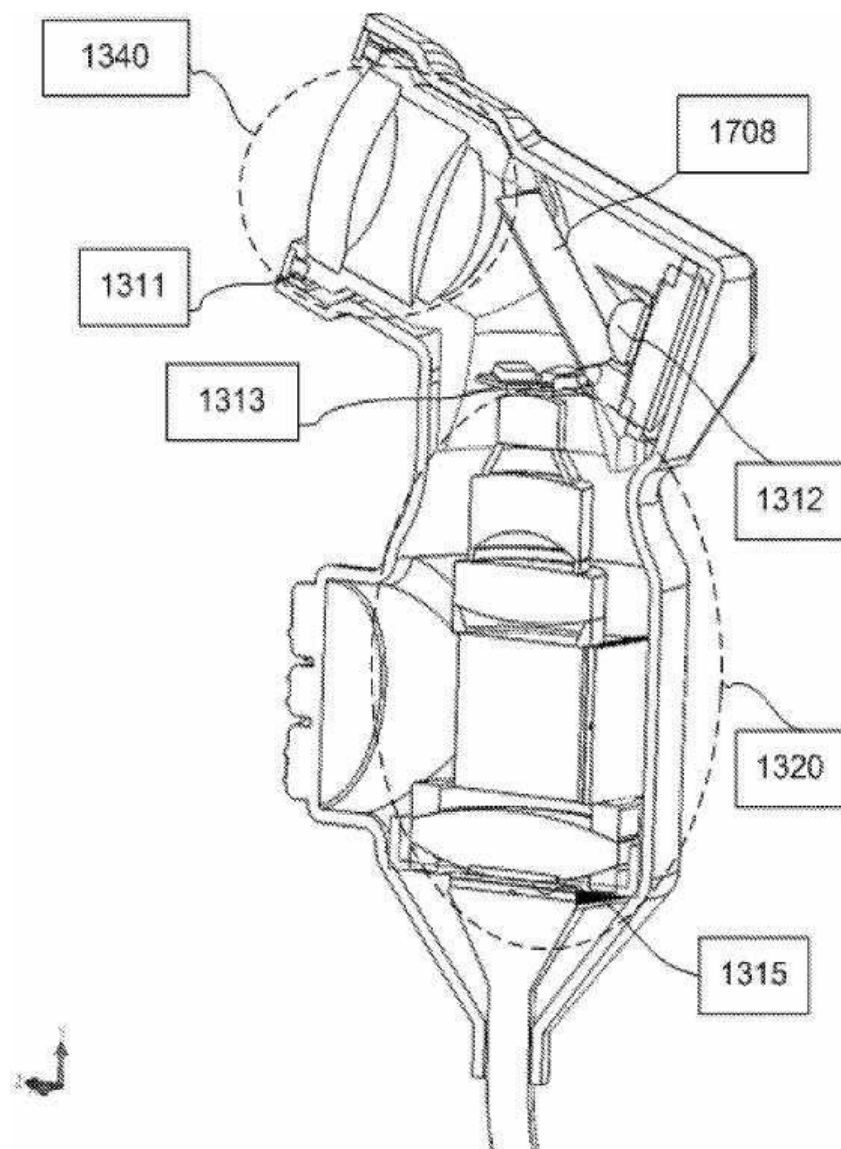
도면2b



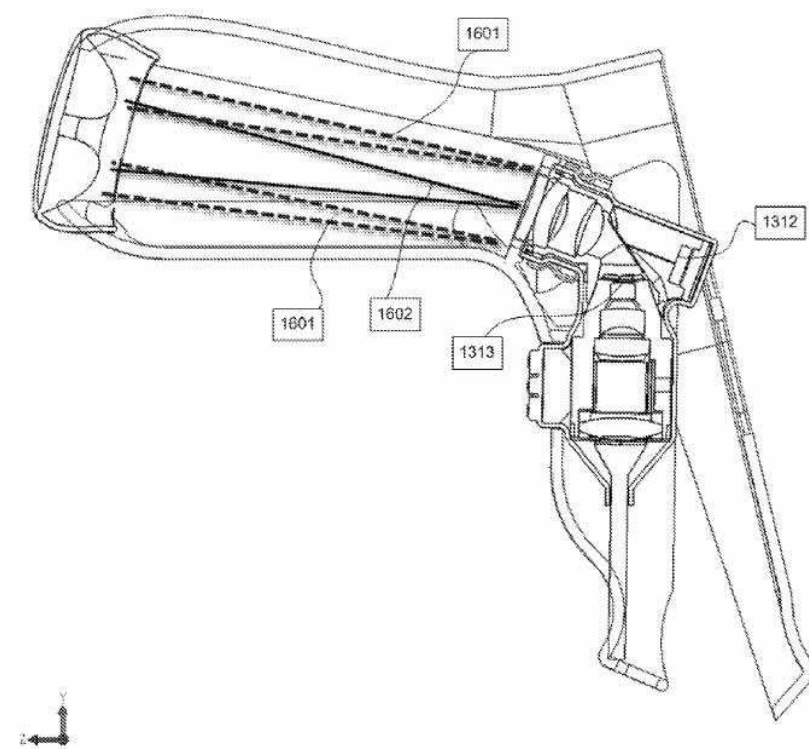
도면3



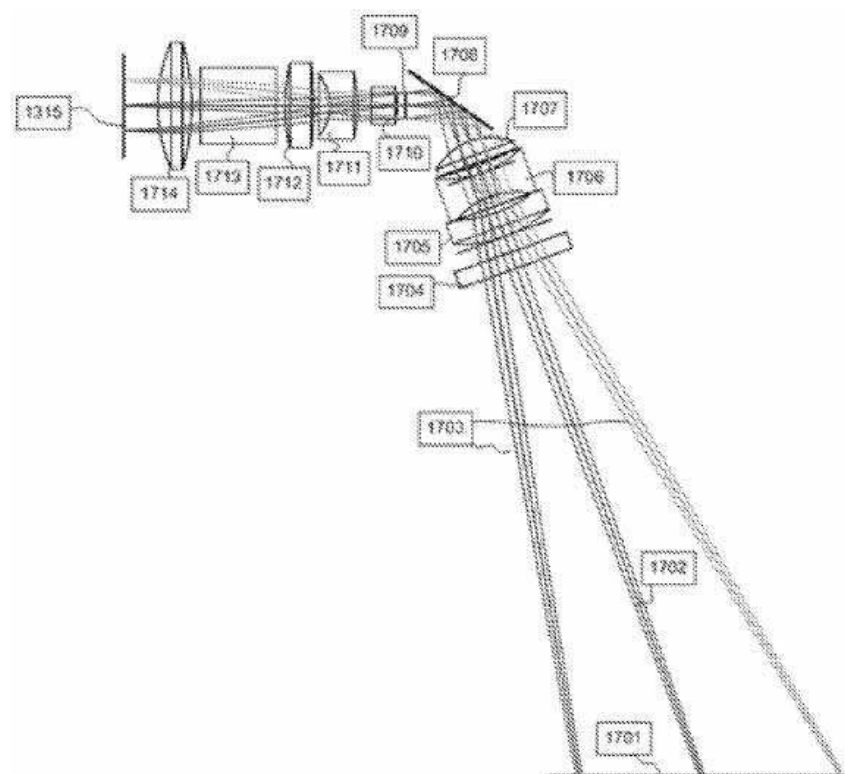
도면4



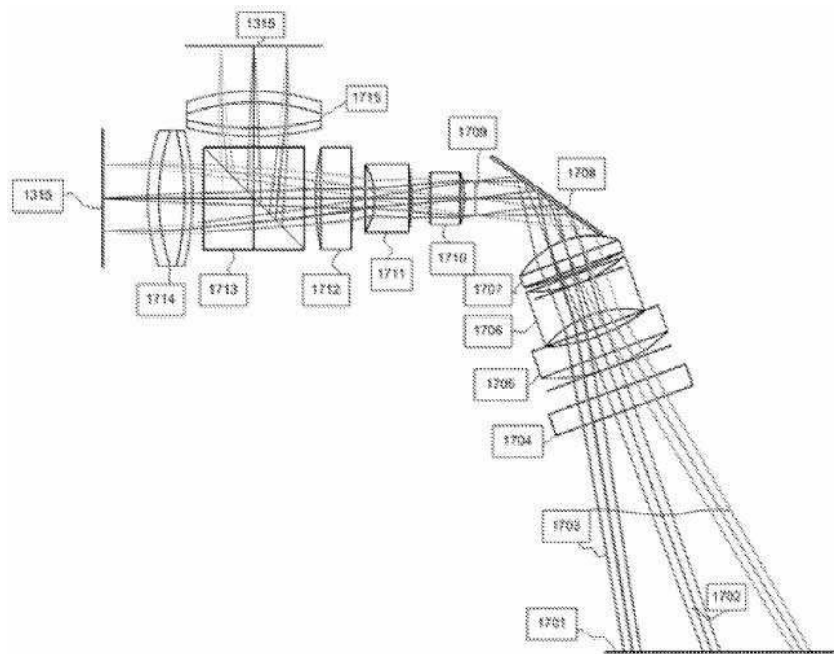
도면5



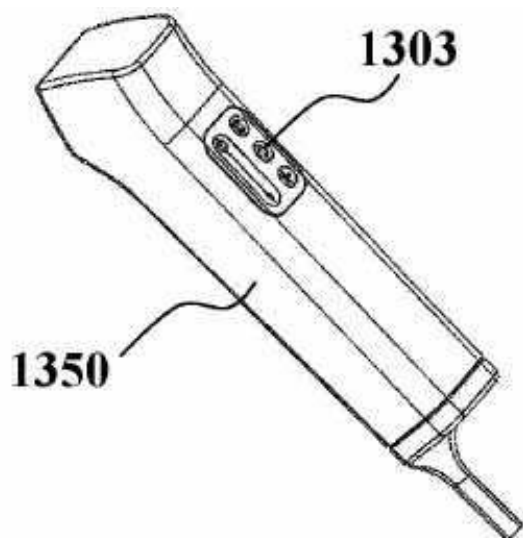
도면6a



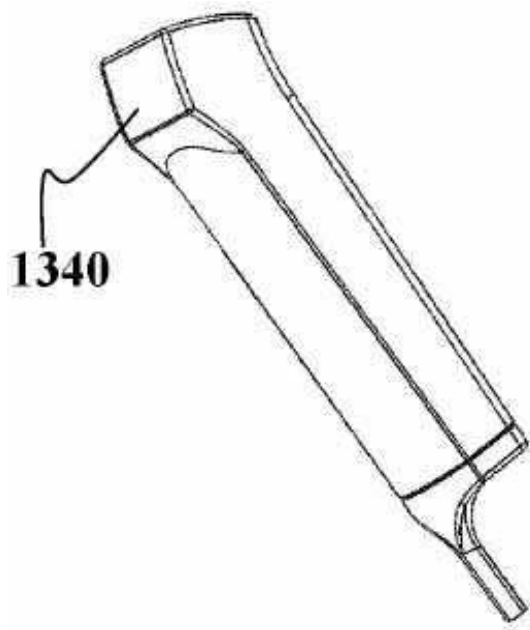
도면6b



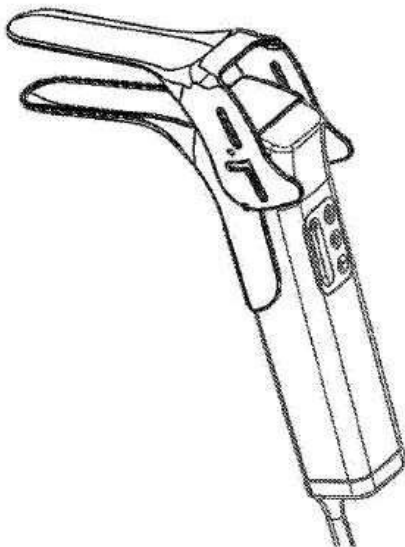
도면7a



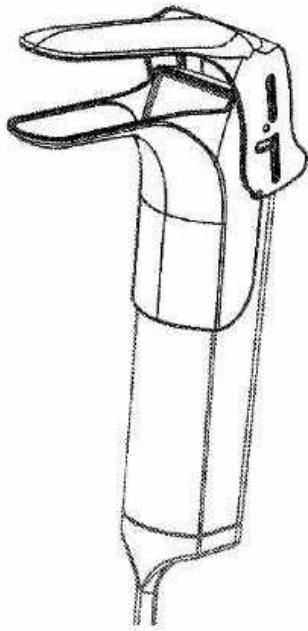
도면7b



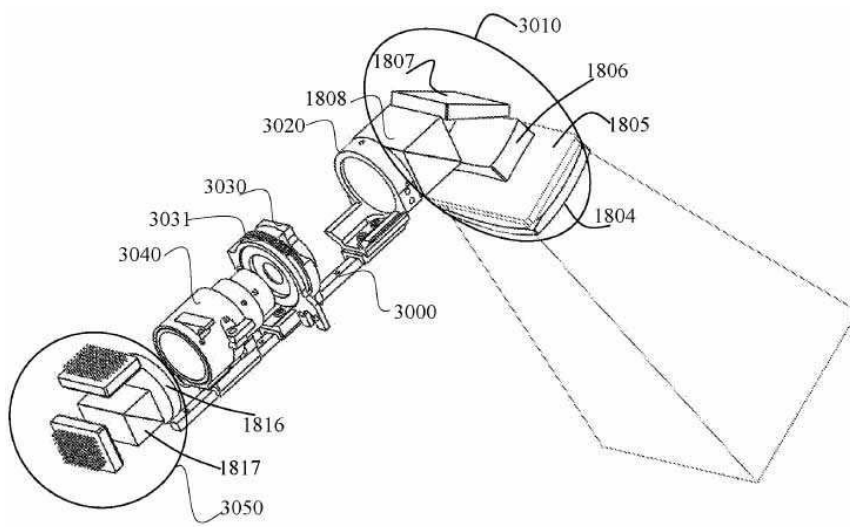
도면7c



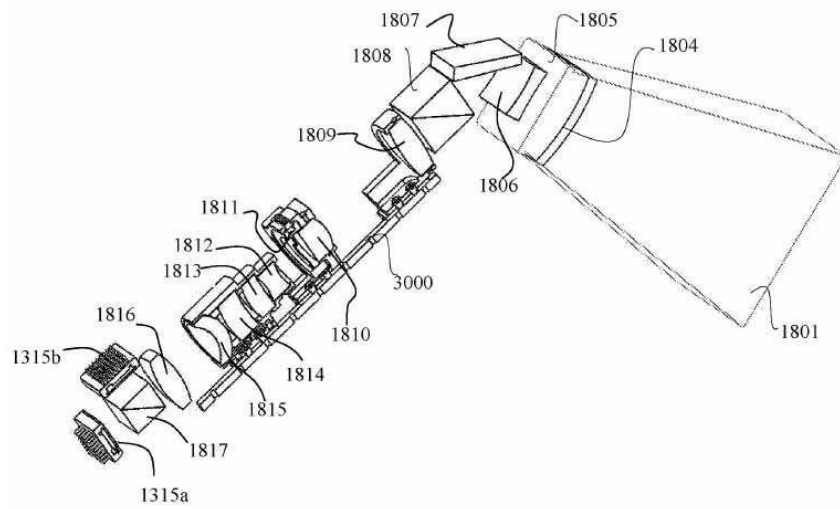
도면7d



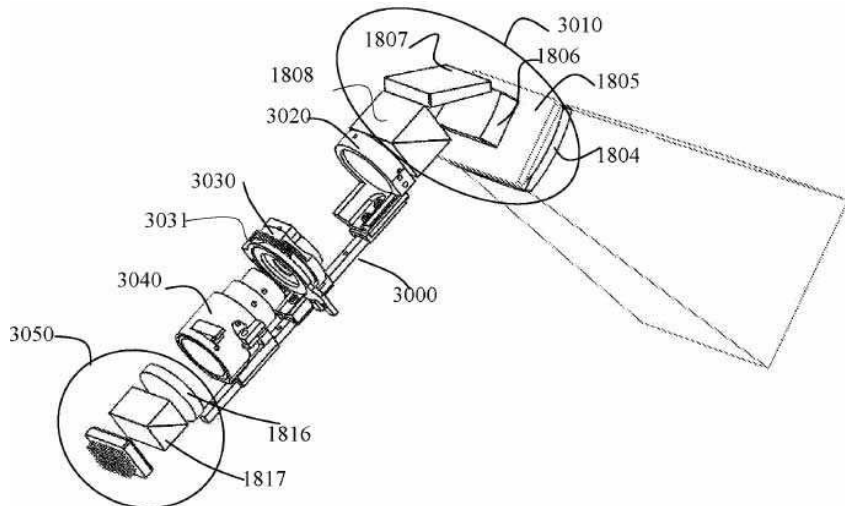
도면8a



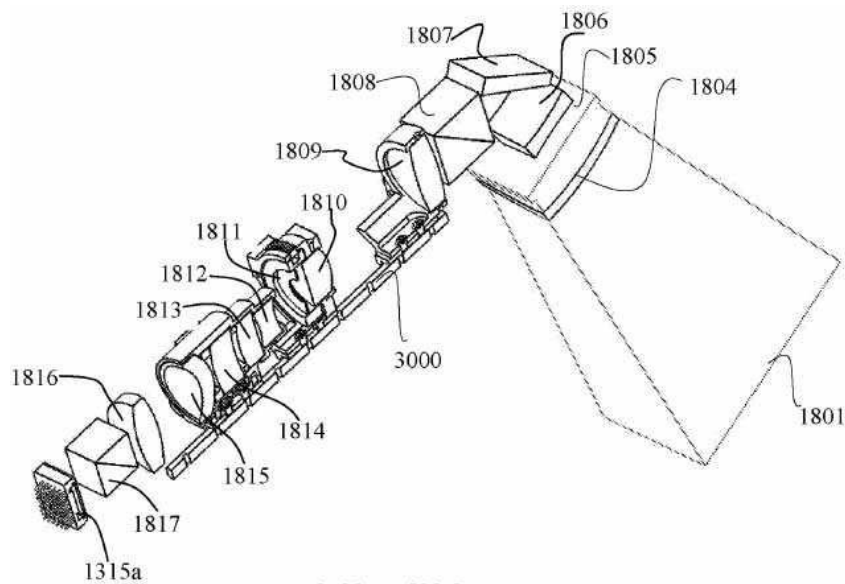
도면8b



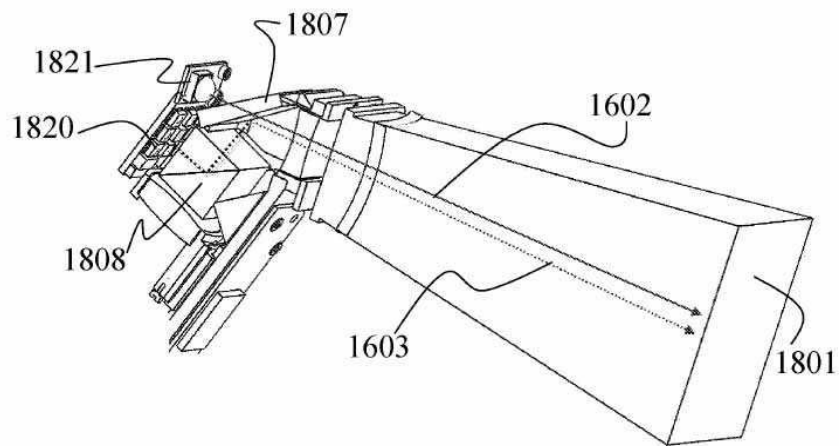
도면8c



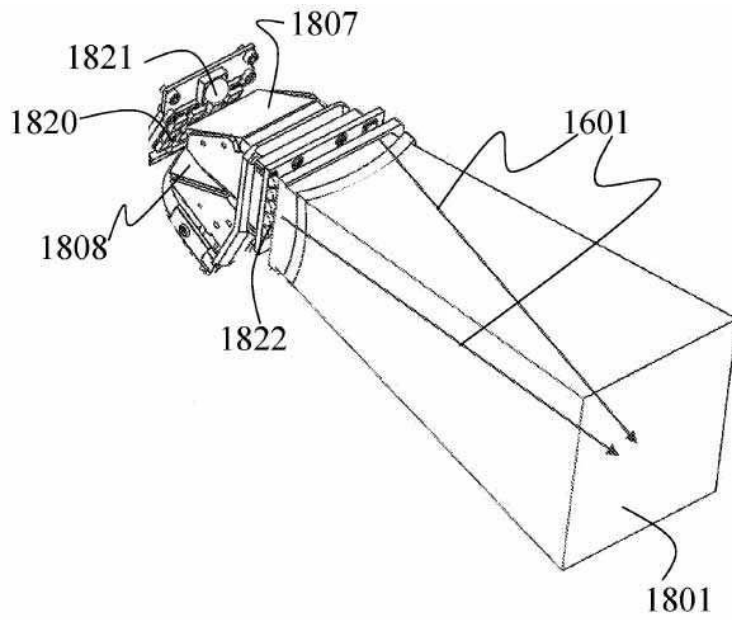
도면8d



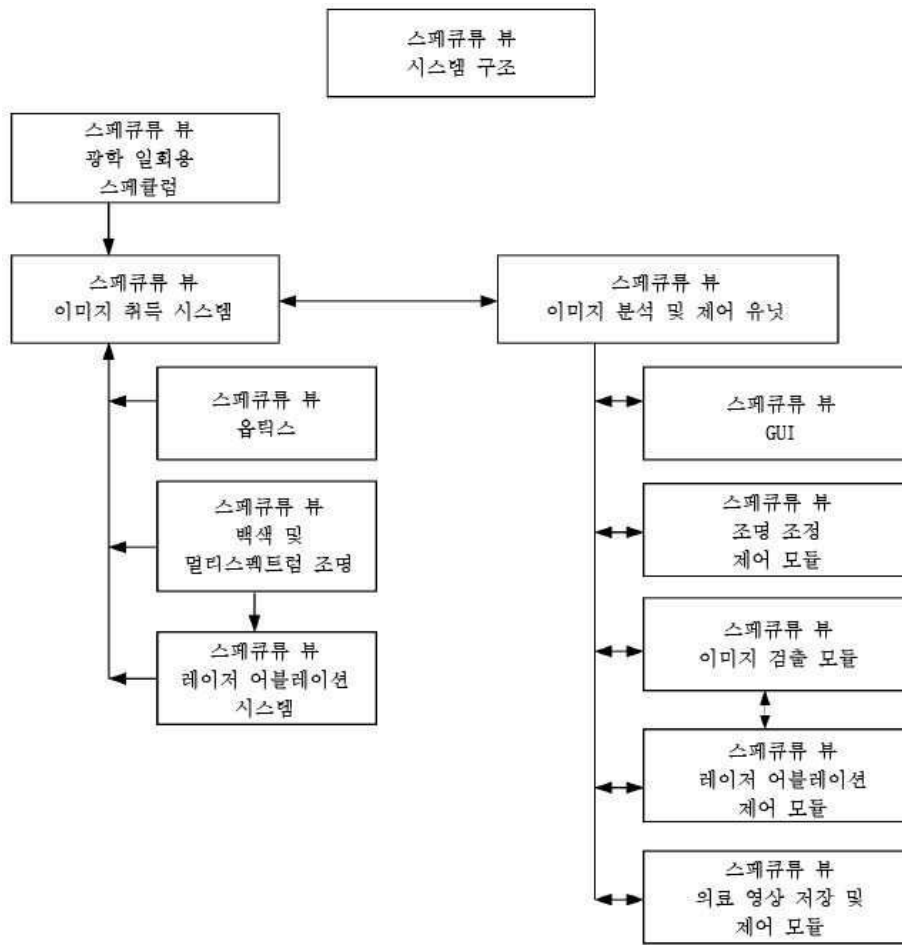
도면8e



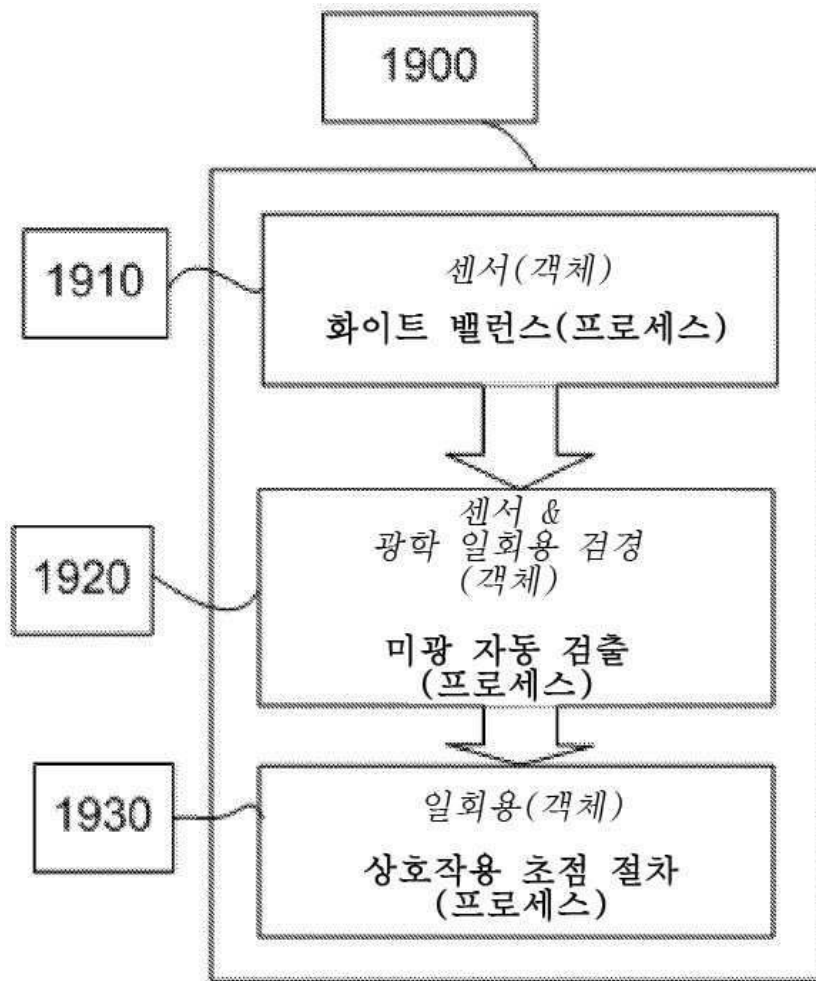
도면8f



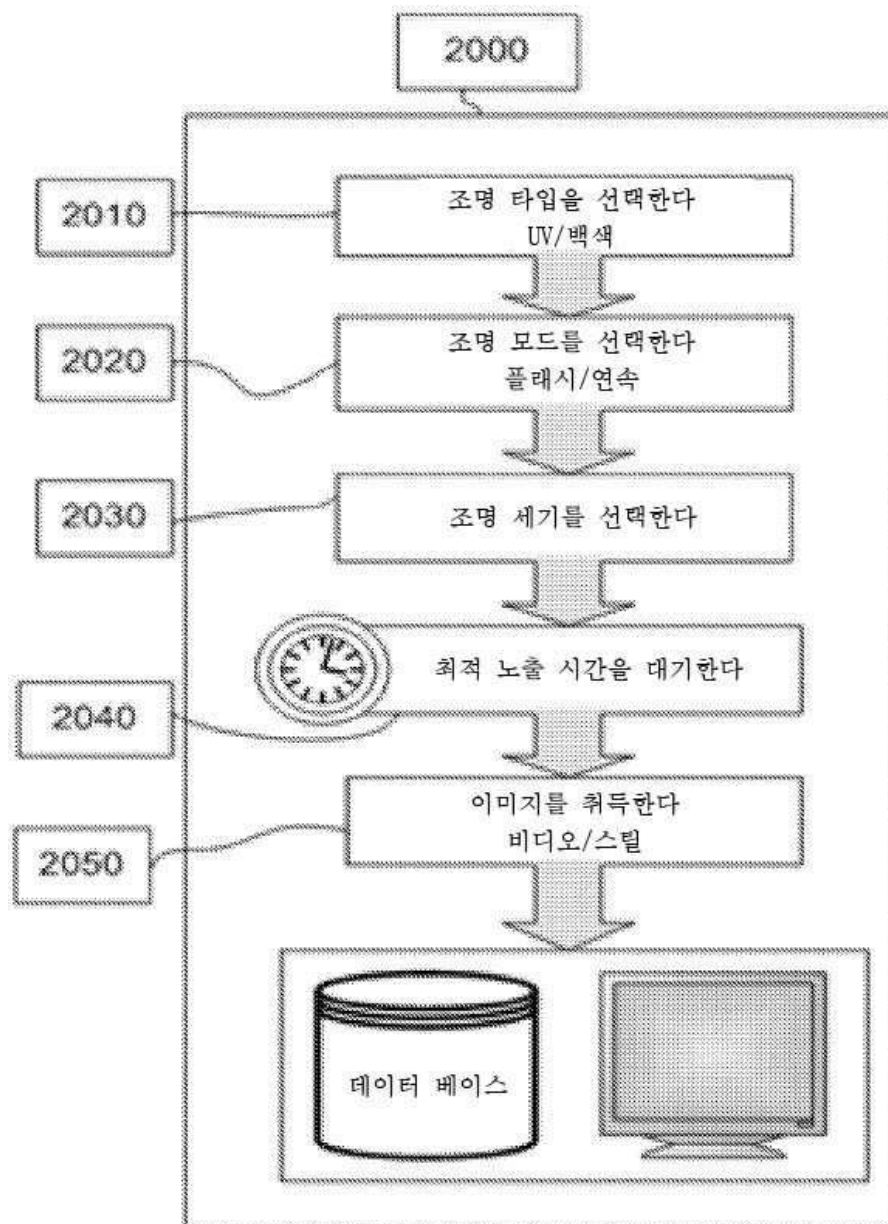
도면9



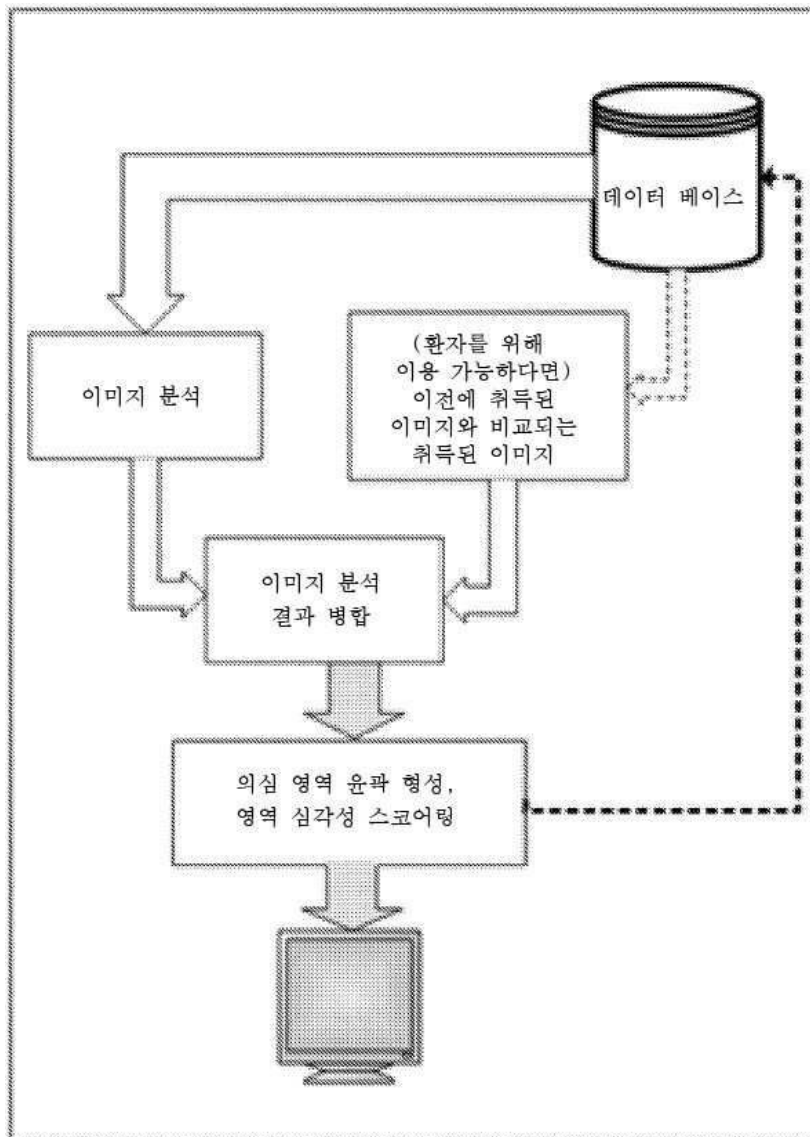
도면10



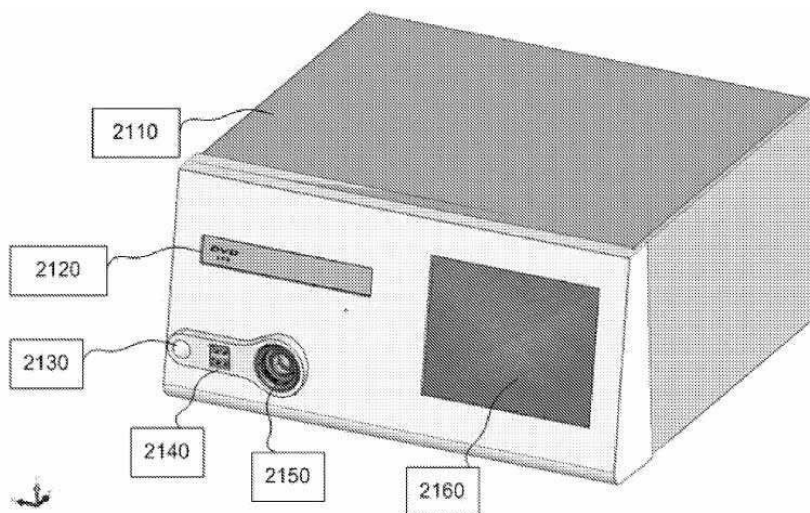
도면11



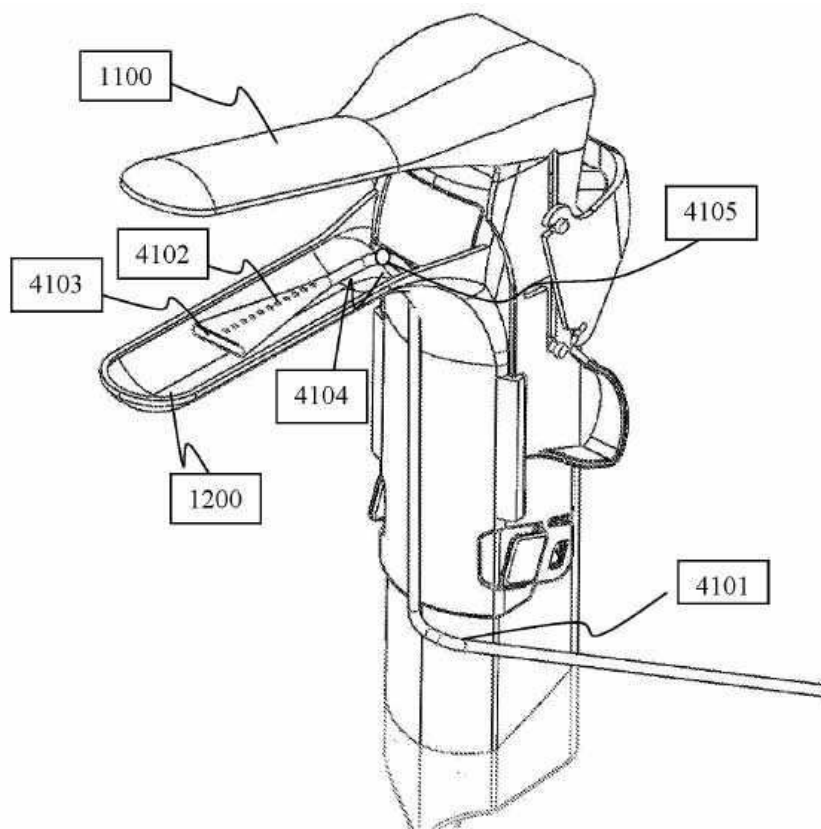
도면12



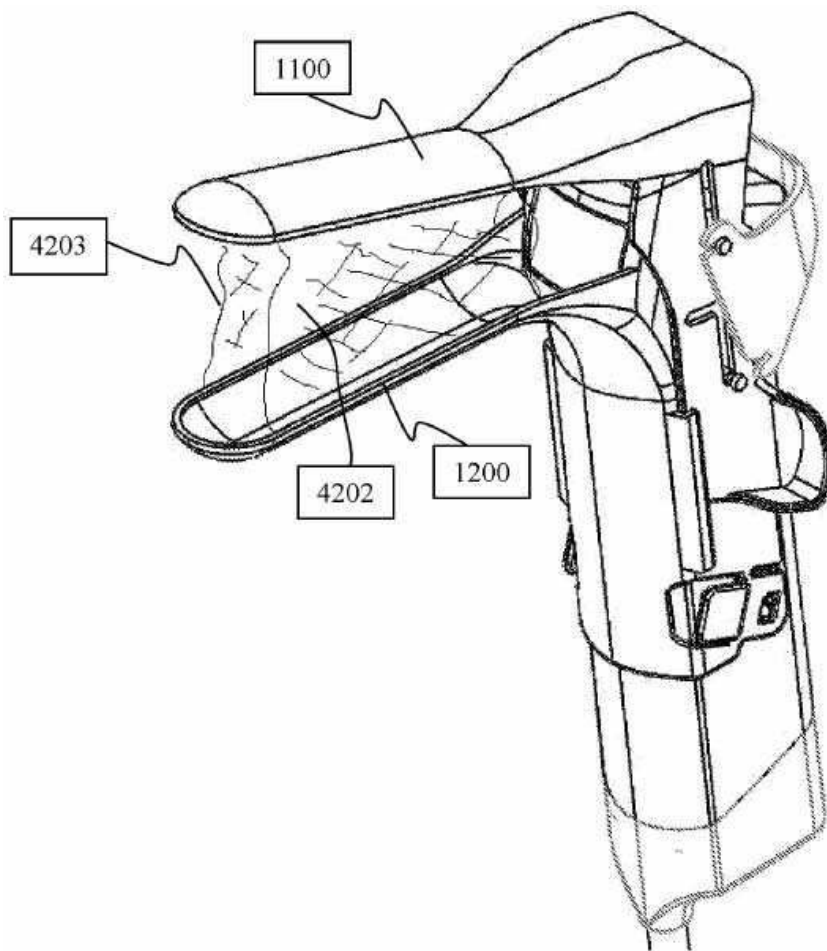
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	发明描述		
公开(公告)号	KR1020160067869A	公开(公告)日	2016-06-14
申请号	KR1020167010122	申请日	2014-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	伊鲁米吉有限公司		
申请(专利权)人(译)	照明有限公司吉恩		
当前申请(专利权)人(译)	照明有限公司吉恩		
[标]发明人	GREENSTEIN LIOR 그린스테인라이어 DAVARA GILAD A 다바라길라드에이 GANON GAD 가논가드 AVIV DAVID 아비브데이비드		
发明人	그린스테인라이어 다바라길라드에이. 가논가드 아비브데이비드		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/32 A61B90/30 A61B18/20 A61B90/00 A61B1/303 A61B18/00		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/303 A61B1/32 A61B18/20 A61B2018/00904 A61B2018/2075 A61B2018/2095 A61B2090/309 A61B2090/373 A61B2018/00559 A61B2018/00577		
优先权	61/879263 2013-09-18 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在目标组织中，暗示了其中利用直接成像诊断异常细胞的系统包括多个独立操作光学因子的图像获取系统。为了使用在一个图像的单元图像或多个图像或视频中划分为目标组织中的自主操作段的至少一个明视场或暗视野源来捕获至少一个，以便获得图像系统获得它安排的多个数据集。图像分析和与图像获取系统通信的控制单元分析数据集，并且诊断异常单元的算法应用于数据集。

