



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월13일
 (11) 등록번호 10-0911741
 (24) 등록일자 2009년08월04일

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0067445
 (22) 출원일자 2007년07월05일
 심사청구일자 2007년07월05일
 (65) 공개번호 10-2009-0002985
 (43) 공개일자 2009년01월09일

(56) 선행기술조사문헌

US6571118 B1
 JP2000189527 A
 KR1019990029895 A

A new optical scattering technique for accurate determination of micro-particle size for early cancer detections, Ye Luo, CLEO/QELS2006.Conf.21-26 May 2006
 Page(s):1 - 2

(73) 특허권자

한국전기연구원
 경남 창원시 성주동 28-1

(72) 발명자

한승희
 서울 동대문구 이문3동 현대아파트 104-303
 장원석
 서울 관악구 봉천1동 729-32 보라매해태타워 1705호

(74) 대리인

특허법인명문

전체 청구항 수 : 총 10 항

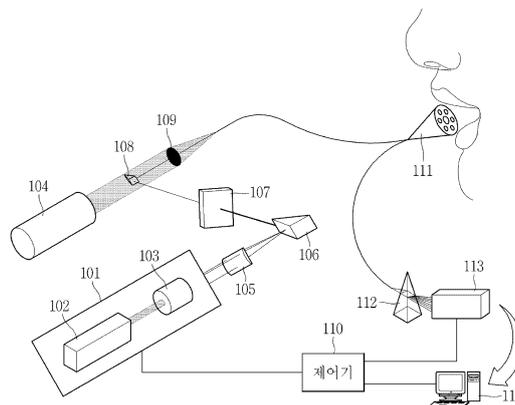
심사관 : 김새별

(54) 다중 파장 오피오 광원 장치 및 이를 이용한 암 진단시스템

(57) 요약

본 발명은 다중 파장 OPO 광원 장치 및 이를 이용한 암 진단 시스템이 개시된다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 암 진단 시스템은 OPO(optical parametric oscillation) 방식을 기초로 기 설정된 다중 파장의 여기 광원을 출력하는 OPO 레이저, 상기 다중 파장의 여기 광원을 수신하여 암을 진단하고자 하는 조직으로 전달하고, 상기 조직으로부터 상기 여기 광원에 대한 형광 신호를 수신하는 광 프루브(probe), 상기 광 프루브로 수신된 상기 형광 신호를 파장별로 분광하는 분광기 및 상기 분광기에 의해 파장별로 분광된 신호를 검출하고, 검출된 상기 파장별로 분광된 신호를 상기 형광 신호에 대한 분광 스펙트럼을 표시하는 표시부로 출력하는 광 검출기를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

OPO(optical parametric oscillation) 방식을 기초로 기 설정된 다중 파장의 여기 광원을 출력하는 OPO 레이저;

상기 다중 파장의 여기 광원을 수신하여 암을 진단하고자 하는 조직으로 전달하고, 상기 조직으로부터 상기 여기 광원에 대한 형광 신호를 수신하는 광 프루브(probe);

상기 광 프루브로 수신된 상기 형광 신호를 파장별로 분광하는 분광기; 및

상기 분광기에 의해 파장별로 분광된 신호를 검출하고, 검출된 상기 파장별로 분광된 신호를 상기 형광 신호에 대한 분광 스펙트럼을 표시하는 표시부로 출력하는 광 검출기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 암 진단 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 OPO 레이저는

구강 암 진단을 위한 10개의 상이한 파장을 갖는 여기 광원을 출력하는 것을 특징으로 하는 암 진단 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 OPO 레이저는

287, 290, 325, 340, 350, 360, 390, 440, 450 및 470[nm]의 파장을 갖는 상기 여기 광원을 출력하는 것을 특징으로 하는 암 진단 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 OPO 레이저는

기 설정된 파장의 광원을 출력하는 펄스 레이저; 및

상기 펄스 레이저로부터 출력된 광원을 기초로 상기 여기 광원을 출력하는 크리스탈 고체 색소를

를 포함하는 것을 특징으로 하는 암 진단 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 펄스 레이저는

355[nm] 파장의 광원을 출력하는 Nd-Yag 펄스 레이저인 것을 특징으로 하는 암 진단 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 크리스탈 고체 색소는

BBO(Beta-Barium Borate) 크리스탈 또는 LBO(Lithium Borta) 크리스탈인 것을 특징으로 하는 암 진단 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 암 진단 시스템은

상기 조직의 반사 분광을 측정하기 위한 광을 생성하는 광 생성부

를 더 포함하고,

상기 광 프루브는

상기 OPO 레이저로부터 출력된 상기 여기 광원 및 상기 광 생성부로부터 생성된 광을 상기 조직으로 전달하고, 상기 조직의 형광 신호 및 반사 신호를 수신하여 상기 분광기로 출력하는 것을 특징으로 하는 암 진단 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 암 진단 시스템은

상기 OPO 레이저로부터 출력된 상기 여기 광원의 파장을 선택적으로 전달하는 제1 광 전달부; 및

상기 광 생성부로부터 생성된 광 및 상기 제1 광 전달부로부터 출력된 광을 렌즈를 통해 상기 광 프루브로 전달하는 제2 광 전달부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 암 진단 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 암 진단 시스템은

상기 OPO 레이저의 펄스 길이 및 상기 광 검출기의 셔터 속도를 제어하는 제어기

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 암 진단 시스템.

청구항 10

OPO 방식을 기초로 기 설정된 다중 파장의 여기 광원을 출력하는 OPO 레이저;

상기 OPO 레이저로부터 출력된 상기 여기 광원을 모아주는 원통형 렌즈(cylindrical lens); 및

상기 원통형 렌즈를 통해 모아진 상기 여기 광원의 파장을 선택적으로 출력하는 광 전달부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 파장 OPO 광원 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 암 진단에 관한 것으로서, 상세하게는 OPO 레이저로부터 출력된 다중 파장의 여기 광원에 대한 조직의 형광 신호를 파장별로 분광하고, 형광 신호의 분광 스펙트럼을 통해 암을 진단할 수 있는 다중 파장 OPO 광원 장치 및 이를 이용한 암 진단 시스템에 대한 것이다.

배경기술

<2> 인체 내의 형광체들이 정상 상태에서 암성 조직 등에 의해 변화가 발생할 경우 형광체들의 생화학적, 광학적 변화를 측정하여 그 변화를 진단할 수 있는 광학적 암 진단 방법이 있다.

<3> 광학적 암 진단 방법은 단일 파장을 이용하여 단순히 한 부위에 대해서만 진단하는 기술과 조직의 부위별, 조직 내부에 존재하는 형광체들의 성분에 따라 조사하는 레이저 광원의 파장에 차이가 있음을 이용한 다 파장 형광 분광을 이용한 암 진단 기술이 있다.

- <4> 단일 파장을 이용한 형광 분광 시스템은 형광체들의 개별 특성을 무시하고, 조직 수준에서 전체적으로 화학적 변화의 발생을 형광스펙트럼의 차이를 통해 진단하기 때문에 구강의 위치별로 형광체들이 반응하여 만들어내는 형광 분광 스펙트럼의 차이를 해석하기 어려운 문제가 발생한다.
- <5> 이런 단일 파장을 이용한 형광 분광 시스템에 대한 문제를 해결하는 기술이 바로 다 파장 형광 분광을 이용한 암 진단 기술이다.
- <6> 종래 다 파장을 이용한 형광 분광 시스템은 파장을 임의로 선정하여 서로 다른 파장을 발생하는 10개 이내의 색소를 각각의 큐빗에 넣어서 만든 색소 레이저를 이용한다.
- <7> 하지만, 다 파장을 이용한 형광 분광 시스템은 형광체들의 고유 파장 특성을 분석하여 진단하기 위한 목적으로 파장 가변이 가능한 색소 레이저를 이용하기 때문에 측정하고자 하는 인체의 부위에 따라 달라지는 형광체들의 특성을 만족하기 위하여 진단 대상이 결정되면 진단 부위에 대한 생체 조직의 내부에 존재하는 형광체들에 대한 개별 형광 분광 특성을 결정하여 여기 파장에 해당하는 광원을 색소를 이용하여 자주 만들어 주어야 하는 문제가 있다.
- <8> 또한, 색소의 수명이 짧기 때문에 1년에 3~4회 정도의 색소를 만들어 주어야 하는 운영의 문제점과 색소 레이저의 원료인 '로다민색소'와 같은 물질들은 발암성 물질이기 때문에 제작 단계에서 주의를 필요로 하는 어려움도 있다.
- <9> 또한, 조직 내부에 존재하는 형광체들이 어떤 종류인지에 따라서 파장을 실시간으로 바꾸어 주어야 하는데, 색소 레이저는 실시간 변화가 불가능하고 암 진단을 위해 예상되는 파장이 발생할 수 있는 색소를 제작한 후 큐빗에 넣어 큐빗을 변화시켜주면서 파장을 가변한다. 따라서, 진단 부위가 바뀌거나 대상이 되는 형광체들이 바뀌게 되면 제작된 색소는 쓸모없게 되고 새롭게 색소를 만들어 주어야 하는 파장 가변의 한계성에 대한 문제가 있다.
- <10> 즉, 종래의 다 파장 색소 레이저를 이용한 형광 분광 진단 시스템은 장비 제작, 유지의 위험성, 장비의 수명 및 파장 가변의 한계성의 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <11> 본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 다중 파장의 여기 광원을 출력하는 OPO 레이저를 이용하여 암 진단을 수행함으로써, 넓은 영역의 파장 범위에서 원하는 파장을 선택적으로 사용할 수 있는 다중 파장 OPO 광원 장치 및 이를 이용한 암 진단 시스템을 제공하는데 있다.
- <12> 본 발명의 다른 목적은 다중 파장의 여기 광원을 출력하는 OPO 레이저를 이용함으로써, 색소 레이저 제작 시 색소 레이저의 원료에 의해 발생하는 제작의 어려움을 해결할 수 있는 다중 파장 OPO 광원 장치 및 이를 이용한 암 진단 시스템을 제공하는데 있다.
- <13> 본 발명의 또 다른 목적은 넓은 영역의 파장 범위에서 원하는 파장을 선택적으로 사용할 수 있는 OPO 레이저를 이용함으로써, 색소 레이저에 비해 파장 가변을 실시간으로 변경할 수 있는 다중 파장 OPO 광원 장치 및 이를 이용한 암 진단 시스템을 제공하는데 있다.
- <14> 본 발명의 또 다른 목적은 OPO 레이저에 포함된 반영구적인 크리스탈 고체 색소를 이용하여 다중의 파장 가변을 수행함으로써, 장비의 수명을 늘릴 수 있는 다중 파장 OPO 광원 장치 및 이를 이용한 암 진단 시스템을 제공하는데 있다.
- <15> 본 발명의 또 다른 목적은 출력 에너지의 세기가 안정된 OPO 레이저를 이용함으로써, 암 진단 결과의 신뢰성을 높일 수 있는 다중 파장 OPO 광원 장치 및 이를 이용한 암 진단 시스템을 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- <16> 상기 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 한 관점에 따른 암 진단 시스템은 OPO(optical parametric oscillation) 방식을 기초로 기 설정된 다중 파장의 여기 광원을 출력하는 OPO 레이저, 상기 다중 파장의 여기 광원을 수신하여 암을 진단하고자 하는 조직으로 전달하고, 상기 조직으로부터 상기 여기 광원에 대한 형광 신호를 수신하는 광 프루브(probe), 상기 광 프루브로 수신된 상기 형광 신호를 파장별로 분광하는 분광기 및 상

기 분광기에 의해 파장별로 분광된 신호를 검출하고, 검출된 상기 파장별로 분광된 신호를 상기 형광 신호에 대한 분광 스펙트럼을 표시하는 표시부로 출력하는 광 검출기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <17> 이때, 상기 OPO 레이저는 287, 290, 325, 340, 350, 360, 390, 440, 450 및 470[nm]의 파장을 갖는 상기 여기 광원을 출력할 수 있다.
- <18> 이때, 상기 암 진단 시스템은 상기 조직의 반사 분광을 측정하기 위한 광을 생성하는 광 생성부를 더 포함하고, 상기 광 프루브는 상기 OPO 레이저로부터 출력된 상기 여기 광원 및 상기 광 생성부로부터 생성된 광을 상기 조직으로 전달하고, 상기 조직의 형광 신호 및 반사 신호를 수신하여 상기 분광기로 출력할 수 있다.
- <19> 이때, 상기 암 진단 시스템은 상기 OPO 레이저로부터 출력된 상기 여기 광원의 파장을 선택적으로 전달하는 제1 광 전달부 및 상기 광 생성부로부터 생성된 광 및 상기 제1 광 전달부로부터 출력된 광을 렌즈를 통해 상기 광 프루브로 전달하는 제2 광 전달부를 더 포함할 수 있다.
- <20> 상기 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 한 관점에 따른 다중 파장 OPO 광원 장치는 OPO 방식을 기초로 기 설정된 다중 파장의 여기 광원을 출력하는 OPO 레이저, 상기 OPO 레이저로부터 출력된 상기 여기 광원을 모아주는 원통형 렌즈(cylindrical lens) 및 상기 원통형 렌즈를 통해 모아진 상기 여기 광원의 파장을 선택적으로 출력하는 광 전달부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효과

- <21> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명은 다중 파장의 여기 광원을 출력하는 OPO 레이저를 이용하여 암 진단을 수행함으로써, 넓은 영역의 파장 범위에서 원하는 파장을 선택적으로 사용할 수 있는 효과가 있다.
- <22> 본 발명은 다중 파장의 여기 광원을 출력하는 OPO 레이저를 이용함으로써, 색소 레이저 제작 시 색소 레이저의 원료에 의해 발생하는 제작의 어려움을 해결할 수 있는 효과가 있다.
- <23> 본 발명은 넓은 영역의 파장 범위에서 원하는 파장을 선택적으로 사용할 수 있는 OPO 레이저를 이용함으로써, 색소 레이저에 비해 파장 가변을 실시간으로 변경할 수 있는 효과가 있다.
- <24> 본 발명은 OPO 레이저에 포함된 반영구적인 크리스탈 고체 색소를 이용하여 다중의 파장 가변을 수행함으로써, 장비의 수명을 늘릴 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <25> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부 도면을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백히 드러나게 될 것이다.
- <26> 이하에서는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 파장 OPO 광원 장치 및 이를 이용한 암 진단 시스템을 첨부된 도 1 내지 도 3을 참조하여 상세히 설명한다.
- <27> OPO(optical parametric oscillation)는 색소 대신에 비선형 광학 효과를 갖는 단결정(nonlinear optical crystal)을 이용하여 파장을 가변시키는 광원으로서, 비선형 단결정의 각도를 회전시켜 출력광의 파장을 변화시킨다.
- <28> 본 발명은 상기와 같은 특성을 갖는 OPO 레이저를 이용하여 암 진단을 위한 다중 파장의 여기 광원을 출력하고, 그 출력된 다중 파장의 여기 광원을 이용하여 형광체들에 대한 형광 신호를 통해 암 여부를 진단할 수 있는 시스템을 제안한다.
- <29> 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 파장 OPO 광원 장치를 이용한 암 진단 시스템에 대한 구성도이다.
- <30> 도 1을 참조하면, 다중 파장 OPO 광원 장치를 이용한 암 진단 시스템은 OPO 레이저(101), 제1 렌즈(105), 제1 광 전달부(106), 필터부(107), 광 생성부(104), 제2 광 전달부(108), 제2 렌즈(109), 광 프루브(111), 분광기(112), 광 검출기(113), 제어기(110) 및 표시부(114)를 포함한다.
- <31> 제어기(110)는 OPO 레이저(101)의 펄스 길이 및 광 검출기(113)의 셔터 속도를 제어하는데, OPO 레이저(101)의 펄스와 광 검출기(113)의 셔터 속도가 동기되도록 제어한다.
- <32> 이때, OPO 레이저(101)의 펄스 길이는 5[ns] 정도가 될 수 있다.
- <33> OPO 레이저(101)는 제어기(110)의 제어에 의해 다중 파장의 여기 광원을 출력한다.

- <34> 이때, OPO 레이저(101)는 250~2400[nm]까지의 파장 가변이 가능하고, 암 진단을 위한 10 개의 상이한 파장을 갖는 여기 광원을 출력할 수 있다.
- <35> 이때, OPO 레이저(101)는 구강 암 진단을 위해 287, 290, 325, 340, 350, 360, 390, 440, 450 및 470[nm]의 파장을 갖는 여기 광원을 출력할 수 있다.
- <36> OPO 레이저(101)는 펄스 레이저(102) 및 크리스탈 고체 색소(103)를 포함한다.
- <37> 펄스 레이저(102)는 크리스탈 고체 색소(103)의 여기 광원으로, 355[nm]의 파장을 갖는 Nd-Yag 펄스 레이저가 될 수 있다.
- <38> 크리스탈 고체 색소(103)는 펄스 레이저(102)로부터 출력된 여기 광원의 입사각에 따라 다양한 파장을 갖는 여기 광원을 출력한다. 예컨대, 구강 암 진단을 하는 경우 크리스탈 고체 색소(103)는 250~600[nm] 영역에서 10 개의 파장 즉, 트립토판(tryptophan), 콜라겐(collagen), 엘라스틴(elastin), NADH(nicotinamide adenine dinucleotide hydrogen), FAD(flavin adenine dinucleotide), 프로토포르피린 IX(protoporphyrin IX), 리보플라빈(riboflavin), 리포색소(lipo-pigments) 및 피리독신(pyridoxine)의 형광체들에 대한 여기 파장을 갖는 여기 광원을 출력한다.
- <39> 이때, 크리스탈 고체 색소(103)는 BBO(Beta-Barium Borate) 크리스탈 또는 LBO(Lithium Borta) 크리스탈이 될 수 있다.
- <40> 제1 렌즈(105)는 원통형 렌즈(cylindrical lens)로, OPO 레이저(101)로부터 출력된 여기 광원을 제1 광 전달부(106)로 입사한다.
- <41> 제1 광 전달부(106)는 제1 렌즈(105)로부터 입사되는 다중 파장의 OPO 광원을 선택적으로 광 프루브(111)에 조사하기 위한 빔 스플리터 역할을 수행한다.
- <42> 필터부(107)는 밴드패스 필터로서, 제1 광 전달부(106)로부터 출력된 광원만을 선택하여 출력한다. 즉, 필터부(107)는 주변 광원을 제거한 OPO 광원만을 선택하여 출력한다.
- <43> 광 생성부(104)는 암 진단을 하고자 하는 조직의 반사 분광을 측정하기 위한 광을 생성한다.
- <44> 이때, 광 생성부(104)는 200~1300[nm]의 파장 영역을 갖는 제논 램프일 수 있고, 광 생성부(104)로부터 생성된 광을 이용하여 측정된 반사 분광 값은 암 진단을 위한 조직의 형광 분광 값을 분석할 때 사용될 수 있다.
- <45> 제2 광 전달부(108)는 필터부(107)를 통해 출력된 광원과 광 생성부(104)로부터 생성된 광원을 제2 렌즈(109)를 통해 광 프루브(111)로 전달한다.
- <46> 즉, 제2 광 전달부(108)는 조직에 포함된 형광체들의 여기 파장을 갖는 OPO 광원과 반사 분광 값을 측정하기 위한 광을 광 프루브(111)로 전달하는 역할을 수행한다.
- <47> 광 프루브(111)는 제2 렌즈(109)를 통해 전달된 OPO의 광원 및 광 생성부(104)의 광원을 암을 진단하고자 하는 조직에 전달하고, 조직으로부터 발생된 형광 신호를 분광기(112)로 전달한다.
- <48> 이때, 광 프루브(111)는 중심에 한 개의 광 프루브와 주변의 6개의 광 프루브로 이루어지는데, 중심에 위치한 광 프루브는 제2 렌즈(109)를 통해 전달된 OPO의 광원 및 광 생성부(104)의 광원을 조직에 전달하고, 주변에 위치한 6개의 광 프루브는 조직으로부터 발생된 형광 신호를 분광기(112)로 전달한다.
- <49> 분광기(112)는 광 프루브(111)로 수신된 형광 신호를 파장별로 분광한다.
- <50> 즉, 분광기(112)는 조직의 암 여부를 진단할 수 있도록 광 프루브(111)로 수신된 형광 신호를 파장별로 분광한다.
- <51> 이때, 분광기(112)는 150[groove/mm]의 그레이팅(grating)을 두 개 포함할 수 있다.
- <52> 광 검출기(113)는 분광기(112)에 의해 파장별로 분광된 신호에 대한 세기(intensity)를 검출한다.
- <53> 이때, 광 검출기(113)는 ICCD(intensified charged coupled detector)로, 제어기(110)에 의한 제어를 통해 5[ns]의 게이티드 시간(gated time)으로 셔터가 조절되어 여기 광원인 OPO의 펄스와 동기된다.
- <54> 표시부(114)는 광 검출기(113)에 의해 검출된 파장별로 분광된 신호에 대한 세기를 기초로 조직에 대한 형광 분광 스펙트럼을 표시하고, 시스템의 구동을 조절한다. 즉, 표시부(114)는 조직의 형광물체들에 대한 분광 신호

를 스펙트럼으로 표시함으로써, 조직의 암 여부를 진단한다.

- <55> 이와 같이 구성을 갖는 본 발명에 따른 다중 파장 OPO 광원 장치를 이용한 암 진단 시스템에 대한 동작을 도 2를 참조하여 조금 더 설명하면 다음과 같다.
- <56> 도 2는 구강 암 진단을 위한 생체 조직 내부의 형광체들에 대한 파장 값을 보인 일 예시도이다.
- <57> 도 2에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 다중 파장 OPO 광원 장치를 이용한 암 진단 시스템은 OPO 레이저를 이용하여 구강 암 진단을 위해 구강 생체 조직 내부의 형광체들인 트립토판(tryptophan), 콜라겐(collagen), 엘라스틴(elastin), NADH(nicotinamide adenine dinucleotide hydrogen), FAD(flavin adenine dinucleotide), 프로토포르피린 IX(protoporphyrin IX), 리보플라빈(riboflavin), 리포색소(lipo-pigments) 및 피리독신(pyridoxine)을 여기시킬 수 있는 여기 파장을 출력한다.
- <58> 즉, OPO 레이저(101)는 구강 생체 조직 내부에 존재하는 형광체들인 트립토판(tryptophan)의 여기 파장인 287[nm], 엘라스틴(elastin)의 여기 파장인 290[nm], NADH의 여기 파장인 325[nm] 및 350[nm], 피리독신(pyridoxine)의 여기 파장인 340[nm], 콜라겐(collagen)의 여기 파장인 360[nm], 리포색소(lipo-pigments)의 여기 파장인 390[nm], 프로토포르피린 IX(protoporphyrin IX)의 여기 파장인 440[nm], FAD의 여기 파장인 450[nm] 및 리보플라빈(riboflavin)의 여기 파장인 470[nm]을 갖는 다중 파장의 여기 광원을 출력한다.
- <59> OPO 레이저(101)로부터 출력된 여기 광원이 광 프루브(111)를 통해 구강 생체 조직에 전달되면 형광체들 각각은 여기 파장에 대한 발산 파장을 출력한다.
- <60> 광 프루브(111)는 형광체들 각각의 발산 파장 즉, 340, 348, 400, 405, 440, 462, 515, 520~535, 560 및 635[nm]의 파장을 포함하는 형광 신호를 생체 조직으로부터 수신한다.
- <61> 분광기(112)에 의해 도 2에 도시한 발산 파장을 포함하는 형광 신호가 파장별로 분광되면, 광 검출기(113)에 의해 분광된 신호의 세기가 검출되고 그 검출된 발산 파장별 세기를 기초로 표시부(114)는 형광 분광 스펙트럼을 표시한다.
- <62> 표시부(114)에 표시된 형광 분광 스펙트럼을 통해 형광체들의 발산 파장에 대한 세기(intensity)를 알 수 있고, 발산 파장에 대한 세기를 기초로 구강 암 여부를 진단할 수 있다.
- <63> 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 파장 OPO 광원 장치에 대한 구성도이다.
- <64> 도 3을 참조하면, 다중 파장 OPO 광원 장치는 OPO 레이저(301), 렌즈(304) 및 광 전달부(305)를 포함한다.
- <65> OPO 레이저(301)는 암 진단을 위한 다중 파장의 여기 광원을 출력한다.
- <66> 이때, OPO 레이저(301)는 250~2400[nm]까지의 파장 가변이 가능하고, 구강 암을 진단하고자 하는 경우 구강 생체 조직의 형광체들의 여기 파장인 287, 290, 325, 340, 350, 360, 390, 440, 450 및 470[nm]의 다중 파장을 갖는 여기 광원을 출력할 수 있다.
- <67> 여기서, OPO 레이저(301)는 펄스 레이저(302) 및 크리스탈 고체 색소(303)를 포함하는데, 펄스 레이저(302)는 크리스탈 고체 색소(303)의 여기 광원으로, 355[nm]의 파장을 갖는 Nd-Yag 펄스 레이저가 사용된다.
- <68> 크리스탈 고체 색소(303)는 펄스 레이저(302)로부터 출력된 여기 광원의 입사각에 따라 다양한 파장을 갖는 여기 광원을 출력한다. 예컨대, 구강 암을 진단하고자 하는 경우 크리스탈 고체 색소(303)는 도 2에 도시한 10개의 여기 파장을 갖는 여기 광원을 출력한다.
- <69> 이때, 크리스탈 고체 색소(303)는 BBO 크리스탈 또는 LBO 크리스탈이 될 수 있다.
- <70> 렌즈(304)는 원통형 렌즈(cylindrical lens)로, OPO 레이저(301)로부터 출력된 여기 광원을 광 전달부(305)로 입사한다.
- <71> 광 전달부(305)는 렌즈(304)로부터 입사되는 다중 파장의 OPO 광원을 선택적으로 출력한다.
- <72> 여기서, 광 전달부(205)를 통해 발생된 OPO 레이저(301)의 파장 영역은 크리스탈 고체 색소(303)가 BBO 크리스탈인 경우 400~2400[nm] 영역까지 파장 가변이 가능하고, 2차 하모닉(second harmonic) 하였을 경우 200~420[nm]의 영역도 파장 발생이 가능하다.
- <73> 본 발명에 의한, 다중 파장 OPO 광원 장치 및 이를 이용한 암 진단 시스템은 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 양한 형태로 변형, 응용 가능하며 상기 실시 예에 한정되지 않는다. 또한, 상기 실시 예와 도면은 발명의

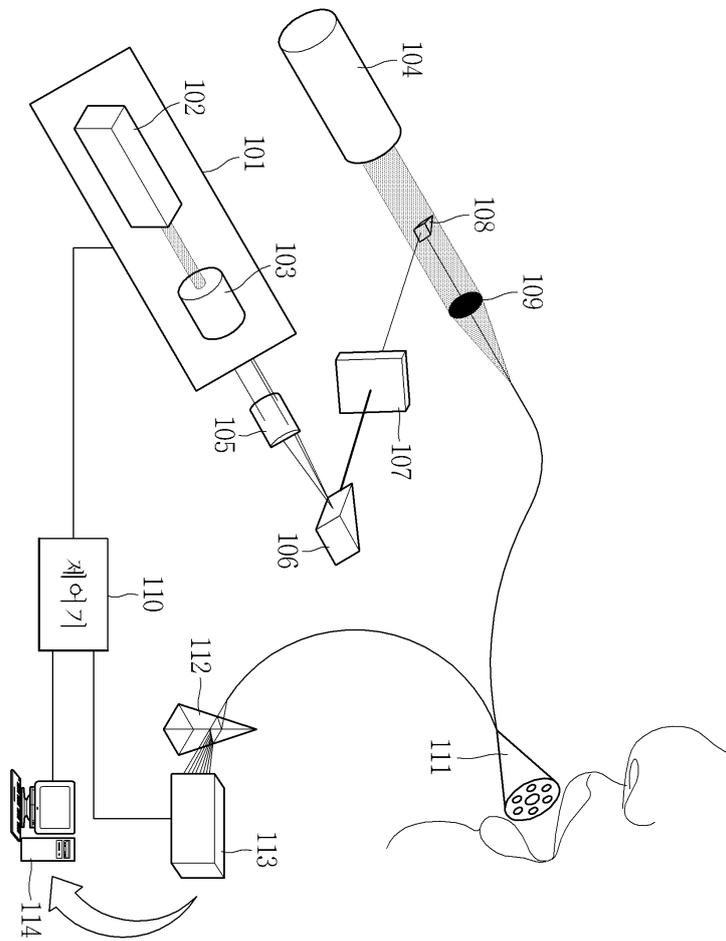
내용을 상세히 설명하기 위한 목적일 뿐, 발명의 기술적 사상의 범위를 한정하고자 하는 목적은 아니며, 이상에서 설명한 본 발명은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 상기 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아님은 물론이며, 후술하는 청구범위뿐만이 아니라 청구범위와 균등 범위를 포함하여 판단되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- <74> 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 파장 OPO 광원 장치를 이용한 암 진단 시스템에 대한 구성도이다.
- <75> 도 2는 구강 암 진단을 위한 생체 조직 내부의 형광체들에 대한 파장 값을 보인 일 예시도이다.
- <76> 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 파장 OPO 광원 장치에 대한 구성도이다.
- <77> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- <78> 101,301: OPO 레이저
- <79> 102,302: 펄스 레이저
- <80> 103,303: 크리스탈 고체 색소
- <81> 104: 광 생성부
- <82> 105: 제1 렌즈
- <83> 106: 제1 광 전달부
- <84> 107: 필터부
- <85> 108: 제2 광 전달부
- <86> 109: 제2 렌즈
- <87> 110: 제어기
- <88> 111: 광 프루브
- <89> 112: 분광기
- <90> 113: 광 검출기
- <91> 114: 표시부
- <92> 304: 렌즈
- <93> 305: 광 전달부

도면

도면1



도면2

형광체	여기 파장	발산 파장	OPD 레이저 파장
Tryptophan	287	348	287
Collagen	360	405	360
Elastin	290	340	290
NADH	325	440	325
NADH	350	462	350
FAD	450	515	450
Protoporphyrin IX	440	635	440
Riboflavin	470	520-535	470
Lipo-Pigments	390	560	390
Pyridoxine	340	400	340

단위 : nm

도면3

