



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. A61B 5/145 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년05월28일 10-0722593 2007년05월21일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2003-0005531 2003년01월28일 2003년01월28일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0040284 2004년05월12일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장      JP-P-2002-00317801      2002년10월31일      일본(JP)

(73) 특허권자      가부시끼가이샤 도시바  
                         일본국 도쿄도 미나또꾸 시바우라 1쵸메 1방 1고

(72) 발명자      가나야마쇼이치  
                         일본사이타마켄고시가야시가와야나기초4쵸메245-1-437

이츠미가즈히로  
일본가나가와켄가와사키시미야마에쿠미야자키605-11하우스텐미야자  
키201

카릴오마르에스  
미국일리노이주포트와인코트리버티빌1506

캔터스태니스로  
미국일리노이주스테인우드테라스버팔로그루브485

카릴오마르에스.  
미국일리노이주포트와인코트리버티빌1506

(74) 대리인      김명신  
                         박장규

(56) 선행기술조사문헌 JP10160711 A US5941821 B DE 4400674 A	JP14202258 A KR1019990045525 US 4028548 A
--	---

심사관 : 최남호

전체 청구항 수 : 총 33 항

(54) 광음향에 의한 생체의 비침해 측정을 위한 방법 및 장치

(57) 요약

생체 정보의 비침해 측정 장치 및 방법에 있어서, 특정 파장 성분을 함유한 빛을 생성하도록 구성된 광원, 상기 빛을 피검체에 조사하도록 구성된 조사부, 및 티탄산납을 함유하는 압전 단결정으로 형성되고 피검체 내 또는 피검체 상에 있는 특정 물질에 의해 흡수된 조사광의 에너지에 따라 생성된 음향 신호를 검출하도록 구성된 적어도 하나의 음향 신호 검출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체 정보의 비침해 측정 장치 및 방법에 관한 것이다.

**대표도**

도 1

**특허청구의 범위**

**청구항 1.**

생체 특성의 비침해 측정용 장치에 있어서,

특정한 파장의 성분을 포함한 빛을 생성하는 광원,

상기 빛으로 피검체를 조사하는 조사부, 및

압전 단결정으로 형성되고 피검체 내부에 또는 피검체 상에 있는 특정한 물질에 의해 흡수된 조사광의 에너지에 따라 생성된 음향신호를 검출하는 압전 소자를 구비하는 복수의 음향신호 검출부를 포함하며,

상기 압전 소자는 상기 조사광의 특정 파장의 성분에 대해 투과성을 가지고,

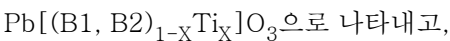
상기 음향 신호 검출부는 상기 조사부와 피검체 사이에 배치되어 상기 조사부로부터 특정 파장의 성분의 상기 조사광을 상기 음향 신호 검출부를 통해 상기 피검체로 인가되도록 하며,

상기 복수의 상기 음향 신호 검출부는 동시에 멀티포인트 모니터링을 할 수 있도록 매트릭스형으로 평면적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 생체특성의 비침해 측정용 장치.

**청구항 2.**

제 1 항에 있어서,

상기 압전 단결정은 일반식



여기서  $x=0.05\sim 0.55$ 이고, B1은 Zn, Mg, Ni, Sc, In, Yb로 구성되는 그룹으로부터 선택된 하나의 원소를 나타내고, B2는 Nb와 Ta로 구성되는 그룹으로부터 선택된 하나의 원소를 나타내는 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

**청구항 3.**

삭제

**청구항 4.**

삭제

**청구항 5.**

제 1 항에 있어서,

상기 압전 소자는 상기 음향 신호 검출부에서 평면적으로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

#### 청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 음향 신호 검출부는 상기 빛의 특정 파장의 성분에 대해 30% 이상의 투과도를 갖는 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

#### 청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 특정 파장의 성분은 600~5,000nm의 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

#### 청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 압전 소자의 각각의 주표면상에 형성된 투명 전극을 포함하고, 상기 투명 전극은 상기 빛의 특정 파장 성분에 대해 투과성을 갖는 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

#### 청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 음향 신호 검출부는 압전 재료 및 수지의 복합구조로 되어 있는 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

#### 청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 수지는 상기 압전 소자 사이의 간극에 채워져 있는 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

#### 청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 수지는 상기 빛의 특정 파장 성분에 대해 투과성을 갖는 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

#### 청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 빛은 상기 수지 부분을 통과한 후에 피검체로 인가되는 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

### 청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 압전 소자는 상기 빛의 특정 파장 성분에 대해 투과성을 갖고, 상기 압전 소자의 광학적 굴절률과 투과도는 상기 수지와 거의 동일한 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

### 청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 피검체의 측정위치의 온도를 제어하는 온도제어부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

### 청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 음향 신호 검출부와 상기 피검체의 접촉을 검출하는 센서를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

### 청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 센서에 의해 검출된 접촉의 정도에 따라 상기 음향 신호 검출부를 이동시키는 메커니즘을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

### 청구항 17.

삭제

### 청구항 18.

제 17 항에 있어서,

복수의 광전파경로를 통과하여 상기 광원으로부터 상기 피검체로 상기 조사광을 보내고, 상기 복수의 광경로에 대해 관련된 광경로를 선택적으로 제어하는 광스위치부를 추가로 포함하고, 상기 조사광 위치는 상기 광스위치부에 의해 상기 관련된 광전파경로를 스위칭함으로써 변경되는 것을 특징으로 하는 생체특성의 비침해 측정용 장치.

### 청구항 19.

제 1 항에 있어서,

상기 조사광을 복수의 빛의 전파경로를 통과하여 광원으로부터 상기 피검체로 인가되고, 복수의 광경로에 대응하는 광경로와 관련된 빛을 선택적으로 제어하는 광스위치부로서, 상기 광스위치부에 의해 상기 관련된 광경로의 스위칭에 기초하여 이루어진 광조사위치의 변화에 따라 상기 음향 신호 검출부를 이동시키도록 구성된 이동 메커니즘을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 생체특성의 비침해 측정용 장치.

## 청구항 20.

제 17 항에 있어서,

상기 조사부를 이동시키도록 구성된 메커니즘으로서, 상기 조사부를 이동시킴으로써 상기 조사광의 조사위치를 변화시키는 메커니즘을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 생체특성의 비침해 측정용 장치.

## 청구항 21.

제 1 항에 있어서,

상기 조사부를 이동시키도록 구성된 조사부 이동 메커니즘과 음향 신호 검출부를 이동시키도록 구성된 검출부 이동 메커니즘을 구비하고, 상기 검출부 이동 메커니즘은 상기 조사부 이동 메커니즘에 의해 조사부의 이동에 기초하여 이루어진 조사부의 조사위치에 따라 상기 음향 신호 검출부를 이동시키는 것을 특징으로 하는 생체특성의 비침해 측정용 장치.

## 청구항 22.

제 1 항에 있어서,

상기 특정물질은 글루코오스이고, 상기 조사광은 400-2,500nm의 파장의 범위로부터 선택된 일부 또는 전체에 대응하는 주어진 파장 영역의 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 생체특성의 비침해 측정용 장치.

## 청구항 23.

제 1 항에 있어서,

상기 특정물질은 헤모글로빈이고, 상기 조사광은 500-1,600nm의 파장의 범위로부터 선택된 일부 또는 전체에 대응하는 주어진 파장 영역의 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 생체특성의 비침해 측정용 장치.

## 청구항 24.

제 1 항에 있어서,

상기 압전 단결정은 티탄산납(lead titanate)을 함유하는 것을 특징으로 하는 생체 특성의 비침해 측정용 장치.

## 청구항 25.

삭제

**청구항 26.**

생체 정보의 비침해 측정 방법에 있어서,

조사부로부터 광원에 의해 생성된 특정한 파장 성분을 함유하는 빛을 출력하는 단계,

압전 단결정으로 형성된 압전 소자를 포함하는 적어도 하나의 음향 신호 검출부를 통과하여 상기 조사부로부터의 빛을 피검체에 조사하는 단계, 및

상기 음향 신호 검출부에 의해 상기 피검체내나 피검체 상에 있는 특정 물질에 의해 흡수된 빛의 에너지에 따라 생성된 음향 신호를 검출하는 단계를 포함하며,

상기 압전 소자는 상기 조사광의 특정 파장의 성분에 대해 투과성을 가지고,

상기 음향 신호 검출부는 상기 조사부와 피검체 사이에 배치되어 상기 조사부로부터 특정 파장의 성분의 상기 조사광을 상기 음향 신호 검출부를 통해 상기 피검체로 인가하며,

상기 복수의 상기 음향 신호 검출부는 매트릭스형으로 평면적으로 배치되어 동시에 멀티포인트 모니터링을 하는 것을 특징으로 하는 생체 정보의 비침해 측정방법.

**청구항 27.**

삭제

**청구항 28.**

제 26 항에 있어서,

광조사위치를 변화시키기 위해 광전파경로로부터 소정의 광전파경로를 선택하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 광전파경로는 상기 광원과 상기 조사부 사이에 제공되는 것을 특징으로 하는 생체 정보의 비침해 측정 방법.

**청구항 29.**

제 26 항에 있어서,

상기 압전 단결정은 티탄산납을 함유하는 것을 특징으로 하는 생체 정보의 비침해 측정방법.

**청구항 30.**

제 26 항에 있어서,

광조사위치를 변화시키기 위해 광전파경로로부터 소정의 광전파경로를 선택하는 단계, 및 상기 변화된 광조사위치에 따라 음향 신호 검출부를 이동시키는 단계를 추가로 포함하고 상기 광전파경로는 상기 광원과 상기 조사부 사이에 제공되는 것을 특징으로 하는 생체 정보의 비침해 측정 방법.

**청구항 31.**

삭제

**청구항 32.**

제 26 항에 있어서,

광조사위치를 변화시키기 위해 상기 조사부를 이동시키는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 생체 정보의 비침해 측정 방법.

**청구항 33.**

삭제

**청구항 34.**

제 26 항에 있어서,

온도제어부에 의해 상기 피검체의 측정위치의 온도를 제어하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 생체 정보의 비침해 측정 방법.

**청구항 35.**

삭제

**청구항 36.**

제 26 항에 있어서,

센서에 의해 상기 피검체와 상기 음향 신호 검출부의 접촉을 검출하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 생체 정보의 비침해 측정 방법.

**청구항 37.**

삭제

**청구항 38.**

제 26 항에 있어서,

센서에 의해 검출된 접촉의 정도에 따라 음향 신호 검출부를 이동시키는 단계 또는 상기 조사부의 광조사를 정지시키는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 생체 정보의 비침해 측정 방법.

**청구항 39.**

삭제

**청구항 40.**

삭제

**청구항 41.**

삭제

**청구항 42.**

제 26 항에 있어서,

상기 특정 물질은 글루코오스이며, 상기 조사광은 적어도 400~2,500nm의 파장 영역으로부터 선택된 전 영역 또는 일부 영역으로 이루어진 일 종류 이상의 파장인 것을 특징으로 하는 생체 정보의 비침해 측정 방법.

**청구항 43.**

삭제

**청구항 44.**

제 26 항에 있어서,

상기 특정 물질은 헤모글로빈이며, 상기 조사광은 적어도 500~1,600nm의 파장 영역으로부터 선택된 전 영역 또는 일부 영역으로 이루어진 일 종류 이상의 파장인 것을 특징으로 하는 생체 정보의 비침해 측정 방법.

**청구항 45.**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 광음향 분광을 사용하여 인체의 일부분의 조직 특성을 나타내는 하나 이상의 분석물의 존재 및/또는 농도 또는 물리적 및/또는 화학적 상수와 같은 적어도 하나의 샘플의 패러미터를 비침해 측정하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

샘플 및 그 안에 포함된 성분의 농도의 분석은 화학 및 생물학에서 일반적이고 중요한 과정이다. 특히, 다양한 구성성분의 농도를 결정하고 질병의 상태를 결정하는 피와 같은 생물학적 유체, 침입형 유체, 소변, 타액의 분석은 당뇨 및 심장병을 포함하는 다양한 병의 진단 및 치료 모두에 중요하다. 성분을 특징짓는 물리적 또는 화학적 상수의 측정은 또한 중앙 같은 다양한 병의 진단에 효과적이다. 혈액의 분석농도의 측정을 위한 대표적인 장치는 당뇨병 환자에 의해 사용되는 혈액 글루코오스 미터(glucose meter)이다. 자가 진단용의 현재의 혈액 글루코오스 미터는 피검체의 피의 글루코오스 레벨을 측정하기 위해, 예를 들면 바늘이나 랜셋(lancet)으로 손가락이나 팔을 찌름으로써 상기 피검체에 의해 상기 피검체로부터 취해진 작은 혈액 샘플을 사용한다. 예를 들면 효소 전극(enzyme electrode)은 글루코오스의 양을 측정하는 데에 사용된다. 글루코오스 옥시다스(glucose oxidase)(GOD)라고 불리는 효소는 상기 전극의 고분자 필름 상에 고정된다. 혈액이 상기 필름에 접촉할 때, 상기 혈액내의 글루코오스는 GOD의 앞에서 산소와 반응을 한다. 상기 글루코오스 농도는 소비된 산소의 변화를 측정하여 나타낼 수 있다. 현재 사용되는 혈액 글루코오스 미터는 이동성이 있고, 당뇨병 환자의 혈액 글루코오스 레벨을 처리하는 데에 사용된다.

그러나, 바늘이나 랜셋으로 신체의 일부를 찌러야하기 때문에 상기 방법은 피검체에게 고통을 주고 피부에 손상을 준다. 그러므로, 1 일 5회 이상의 잦은 모니터링이 당뇨병환자의 글루코오스 레벨을 엄격히 다루는 데에 바람직함에도 불구하고, 현재 1 일 2-3회에 제한되고 있다.

혈액 또는 세포조직 내의 유체를 추출하기 위해 레이저 또는 초음파를 사용하는 최소로 피부를 침해하는 마이크로코퍼레이션(microporation)은 미국 특허 No. 6,074,383 및 No. 5,458,140에 기재되어 있다. 반면, 혈액 또는 세포조직 내의 유체 등과 같은 샘플을 추출하기 위해 바늘이나 랜셋으로 신체의 일부를 찌를 필요가 없는 가시광선 또는 적외선 근방의 광선을 사용한 비침해성 모니터링 방법 및 장치가 일본 특허 공개 No. 60-236631 및 No. 02-191434에 기재되어 있다. 혈액 또는 생체조직의 샘플을 떼어 떼는 것과 같은 어떠한 침해적인 처리과정 없이 인체의 분석 또는 질병 상태를 결정할 수 있는 비침해적인 측정은 여러가지 이점을 갖는다. 상기 이점은 사용의 편의성, 경감된 고통과 불편함, 및 잠재적인 생물학적 위험에 대한 감소된 노출을 포함한다.

여기서 가시광선은 약 380nm에서 약 770nm 범위의 전자기파를 의미하고; 적외선 근방의 광선은 약 770nm에서 약 1500nm 범위의 전자기파를 의미하고; 중간의 적외선부의 광선은 약 1500nm에서 약 3000nm 범위의 전자기파를 의미하고; 말단의 적외선부의 광선은 약 3000nm에서 약 25000nm 범위의 전자기파를 의미한다.

상기 일본특허 출원은 복수의 파장의 적외선 근방의 광선이 피검체의 피부표면에 조사되고, 상기 피검체에 확산되고 산란된 빛이 검출되고, 상기 검출된 신호는 참조신호(reference signal)와 목적신호(objective signal)로 분할되고, 상기 글루코오스 농도는 이 신호로부터 계산되는 피검체의 글루코오스 농도측정 방법을 개시한다. 그것은 또한 텅스텐 할로겐 램프, 반도체 레이저(LD), 또는 발광다이오드(LED)가 적외선근방의 빛에 대한 광원으로 사용될 수 있고, 광다이오드(PD)가 확산 또는 산란된 적외선 빛의 검출기로서 사용될 수 있다는 것을 개시한다.

가시광선 또는 적외선 근방의 광선을 사용하는 생물학적 물질의 비침해 분광학적(spectroscopic) 모니터링은 중간의 광선 또는 먼 거리의 광선을 사용하는 것에 비해 이점을 갖는다. 이것은 인체의 주요 구성성분인 물에 비해 낮은 흡수작용을 하기 때문에 상기 수용액에 대해 높은 조직 침투력과 높은 분석능력이다.

반면, 가시광선 또는 적외선 근방의 광선을 사용하는 생물학적 물질의 비침해 분광학적 모니터링은 또한 단점도 가진다. 분자진동에 기여할 수 있는 신호는 약 100분의 1 만큼 낮고, 중간 또는 먼 거리의 적외선을 사용하는 것에 비교해서 신호의 속성을 한정하는 데에 어려움이 있다.

비침해 글루코오스 측정의 또다른 방법은 미국특허 No. 5,348,002, 일본 특허공개 No.10-189, 및 일본 특허 공개 No.11-235331에 개시되어있다. 이 특허들은 피검체의 피부상으로 조사된 적외선 근방의 빛을 사용하는 방법 및 글루코오스 농도 측정장치를 개시하고, 상기 피검체의 글루코오스 분자가 상기 복사에너지를 흡수하는 결과로 생성된 광음향 신호가 검출 수단에 의해 검출된다. 상기 특허에 개시된 광음향 분광에서, 티탄지르코산납(lead zirconate titanate)(PZT) 세라믹과 같은 마이크로폰 장치 또는 압전 바이브레이터가 검출수단으로서 일반적으로 사용된다.

그러나, 글루코오스 농도를 측정하는 데에 있어 충분한 광음향 신호를 얻는 것은 반복적인 측정 및 신호의 평균화를 사용한 후에조차도 어려운데, 그것은 생성된 광음향 신호가 매우 약하기 때문이다.

비침해 모니터링을 위한 상기 방법 및 장치는 예를 들면 콜레스테롤, 자연지방, 및 헤모글로빈 등의 글루코오스 외의 다른 물질 및 분석물에게도 적용 가능하다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러므로 본 발명의 목적은 상기 피검체 상에 또는 그 안에 특정 물질에 의해 흡수된 조사광의 에너지에 의해 생성되는 매우 희미한 음향 신호를 고도로 정확하게 측정할 수 있는 생체의 비침해성 측정을 위한 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 제 1 측면에서, 생체의 비침해 측정용 장치에 있어서, 특정 파장성분을 포함하는 빛을 생성하도록 설정된 광원, 상기 빛으로 피검체를 조사하도록 구성된 조사부, 및 티탄산납을 포함하는 압전 단결정(single crystal)으로 형성되고 피검체에서 또는 피검체 상에서 특정 물질에 의해 흡수된 복사광선의 에너지에 따라 생성되는 음향신호를 검출하도록 구성되는 압전 소자를 포함하는 적어도 하나의 음향 신호 검출부를 포함하는 생체의 비침해 측정용 장치가 제공된다.

본 발명의 제 2 측면에서, 생체의 비침해 측정용 장치에 있어서, 특정 파장 성분을 포함하는 빛을 생성하도록 설정된 광원, 상기 빛을 방출하도록 설정된 조사부, 및 피검체와 조사부 사이에 배치되고 상기 피검체에서 또는 상기 피검체 상에서 특정 물질에 의해 흡수된 빛의 에너지에 따라 생성되는 음향신호를 검출하도록 구성되는 상기 빛의 특정 파장성분에 대해 광학적 투명도를 갖는 음향 신호 검출부를 포함하고, 여기서 상기 조사부로부터 방출된 빛은 상기 음향 신호 검출부를 통과해 상기 피검체로 인가되는 복사광선인 것을 특징으로 하는 생체의 비침해 측정용 장치가 제공된다.

본 발명의 제 3 측면에서, 생체의 비침해 측정용 장치에 있어서, 특정 파장 성분을 포함하는 빛을 생성하도록 설정된 광원, 피검체로 복사광선으로 상기 빛을 조사하도록 설정된 조사부, 및 상기 빛의 특정 파장의 성분에 대해 광학적으로 투명한 압전 소자를 갖고 상기 피검체에서 또는 상기 피검체 상에서 특정 물질에 의해 흡수된 복사광선의 에너지에 따라 생성되는 음향신호를 검출하도록 구성되는 음향 신호 검출부를 포함하는 생체의 비침해 측정용 장치가 제공된다.

본 발명의 제 4 측면에서, 생체 정보의 비침해 측정용 방법에 있어서, 조사부로부터 광원에 의해 생성된 특정 파장 성분을 포함하는 빛을 생성하는 단계, 티탄산납을 포함하는 압전 단결정으로 형성된 압전 소자를 포함하는 적어도 하나의 음향 신

호 검출기를 통해 상기 조사부로부터 빛으로 피검체를 조사하는 단계, 및 상기 음향 검출부에 의해 상기 피검체에서 또는 상기 피검체 상에서 특정 물질에 의해 흡수된 빛의 에너지에 따라 생성되는 음향신호를 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체 정보의 비침해 측정용 방법이 제공된다.

본 발명의 제 5 측면에서, 생체 정보의 비침해 측정용 방법에 있어서, 조사부로부터 광원에 의해 생성된 특정 파장 성분을 포함하는 빛을 생성하는 단계, 빛에 대해 광학적인 투과성을 갖는 적어도 하나의 음향 신호 검출기를 통해 상기 조사부로부터의 빛의 출력으로 피검체를 조사하는 단계, 및 상기 음향 검출부에 의해 상기 피검체에서 또는 상기 피검체 상에서 특정 물질에 의해 흡수된 빛의 에너지에 따라 생성되는 음향신호를 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체 비침해 측정용 방법이 제공된다.

본 발명의 또다른 목적 및 이점은 다음의 설명에서 계속될 것이며, 부분적으로 상기 설명에서 명확해질 것이며, 또는 본 발명의 실시예에서 알게될 것이다. 본 발명의 목적과 이점은 특히 이후에 지적된 수단 및 조합에 의해 구현되고 얻어질 것이다.

### 발명의 구성

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 생체 정보의 비침해 측정용 장치의 개략적인 다이어그램이다. 도 1에서, 광원부(8)는 원하는 중심파장과 대역을 가진 하나 이상의 단색광선 또는 광선을 조사한다. 상기 광원부(8)로부터 조사된 둘 이상의 광선이 있을 때, 그것들은 광멀티플렉서/도파관부(9)에 의해 멀티플렉스된다. 그리고 나서, 상기 광선은 광섬유, 광필름 도파관 또는 자유공간(free space)과 같은 광멀티플렉서/도파관부(9)의 일부분으로 구축된 광도파관을 통해 조사부(10)로 도파(guide)되고, 상기 빛은 상기 조사부(10)에 의해 피검체의 측정위치로 조사된다. 게다가, 상기 조사부(8)는 전기 신호가 될 수 있고 원하는 중심파장 및 대역을 갖는 각각의 단색광 또는 빛의 강도에 비례하는 참조 빛 신호를 생성한다.

상기 빛을 조사함으로써 상기 피검체(14)에 생성되는 음향신호는 광음향 신호 검출부(11)에 의해 전기 신호로 검출되고 변환된다. 상기 전기 신호 및 참조 빛 신호(16)는 신호 증폭부(12)에서 충분한 진폭으로 증폭되고, 데이터 수집부(7)로 전송된다. 상기 광음향 신호 검출부(11)는 적어도 주성분으로서 티탄산납을 포함하는 압전 단결정의 고용체 시스템으로 구성되는 압전 소자를 갖는다.

상기 압전 단결정은 예를 들면 다음의 방법으로 제조된다. PbO, ZnO, Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 및 TiO<sub>2</sub>가 개시(starting) 물질로 사용된다. 상기 개시물질의 무게가 측정되어 리드 아연 니오베이트(niobate)(PZN)와 티탄산납(PT)은 몰비 91:9를 만족시킨다. 그리고, 상기 물질은 5시간 동안 1260℃까지 가열되고, 0.8℃/hr의 냉각비율로 800℃까지 점차로 냉각되고, 실온으로 냉각되도록 한다.

그리고, 상기 결과로서 생기는 단결정의 [001]축은 라우에 X선 카메라를 사용하여 검출되고, 상기 단결정은 다이싱톱으로 상기 [001]축에 직각으로 얇게 썰어지고, 0.2-5mm의 두께로 겹쳐지고, 그 반대편 표면에 스퍼터링함으로써 Ti/Au 전극이 형성된다. 이 단결정 웨이퍼는 분극 처리를 하여 상기 웨이퍼는 실리콘 오일 상태로 200℃까지 가열되고, 1kV/mm의 전기장을 인가하여 40℃까지 냉각된다. 그 결과적인 바이브레이터는 5-10mm의 크기로 다이싱톱으로 잘리고, 상기 과정에 의해 얻어진 압전 단결정(압전 단결정의 고용체 시스템)은 단일 검출부로서 사용된다. 상기 압전 단결정 현재 PZNT 단결정으로 불리워질 수 있다. PZNT 단결정의 압전 상수  $g_{33}$ 은 약  $43 \times 10^{-3} \text{Vm/N}$ 이고, 이것은 일반적인 압전 세라믹  $g_{33}$ ( $25 \times 10^{-3} \text{Vm/N}$ )보다 약 1.7배 더 크다.

상기 조사부(10), 광음향 단일 검출부(11), 온도제어부(13), 및 접촉 감지 센서(15)는 상기 피검체와 접촉하는 바디 인터페이스를 구성한다. 상기 온도제어부(13)는 상기 피검체(14)의 측정위치 주위에 배치되고, 상기 위치의 온도를 제어한다. 인가된 전류 또는 전압을 변화시킴으로써 온도를 제어할 수 있는 펠트에 장치와 같은 열전 쿨러가 온도제어부(13)로서 사용될 수 있다. 예를 들면, 상기 측정 위치의 온도는 상기 온도제어부(13)에 의해 20℃와 40℃사이의 일정한 온도로 제어된다. 광음향은 상기 측정위치의 온도에 의해 영향을 받기 때문에 상기 측정위치의 온도 제어는 측정의 정확도를 개선시킨다.

광음향 신호 측정은 또한 상기 피검체(14)의 측정위치와 바디 인터페이스(17) 사이의 접촉의 정도에 의해 영향을 받는다. 상기 접촉 감지 센서(15)는 상기 측정위치와 바디 인터페이스(17)의 접촉의 정도를 검출하고, 상기 접촉 감지 센서(15)의 신호는 상기 측정 프로토콜을 제어하는 데에 사용된다. 예를 들면, 측정은 상기 측정위치와 바디 인터페이스가 완전히 접촉할 때 수행된다. 상기 바디 인터페이스(17)와 접촉할 피검체 또는 대상이 없을 때, 상기 제어부(3)에 의해 상기 장치의 외부로 빛을 방출하지 않도록 제어함으로써 조사된 빛에 의한 옉탈무스(opthalmus)에 대한 손상과 같은 위험을 피할 수

있다. 예를 들면, 측정 위치 및 바디 인터페이스(17)의 접촉정도를 조정하는 장치는 상기 바디 인터페이스(17)의 부분에 부착될 수 있고, 상기 장치는 상기 접촉 감지 센서(15)에 의해 제어될 수 있다. 기계적인 작동기 또는 압전 작동기가 상기 장치로서 사용될 수 있다.

추가로, 접촉정도의 조정 메커니즘(18)은 상기 피검체(14)의 측정위치와 인터페이스(17) 사이의 접촉정도를 조정하기 위해 상기 인터페이스(17)에 공급될 수 있다. 접촉 정도는 상기 접촉 감지 센서(15)로부터의 신호에 의해 조정될 수 있다. 상기 조정을 하면서, 메커니즘(18)의 사용은 상기 인터페이스(17) 또는 그 일부분을 작동시키는 기계적인 작동기로 만들어질 수 있고, 압전 작동기는 상기 압전 소자의 변환을 이용한다. 상기 접촉 감지 센서(15)에 의해 검출된 접촉 정도가 지나치게 높으면, 이것은 지나치게 강한 자극 또는 손상이 상기 피검체(14)의 측정위치에 가해지는 것을 의미할 수 있다. 그러한 위험을 피하기 위해, 임의의 안전한 측정이 빛의 조사를 멈추는 것과 같은 측정 동작 그 자체를 정지시키도록 보장할 수 있다. 안전도는 추가적으로 상기 제어부(3)에 의해 조정 메커니즘(18)을 제어함으로써 확장되어 측정동작을 정지시키는 것과 함께 상기 인터페이스(17)는 상기 측정위치로부터 멀리 이동된다. 상기 접촉 감지 센서(15)에 의해 검출된 접촉정도가 일반적인 영역 안에 있지 않을 때, 제어는 안전을 유지하기 위하여 접촉의 정도를 조정하거나, 빛의 조사 등을 정지시킴으로써 수행된다.

상기 데이터 수집부(7)로 전송되는 전기신호는 데이터 수집부(7)에서 디지털화되고 포착되어진다. 상기 디지털신호는 원하는 신체정보를 얻기 위해 신호처리부(6)에서 신호처리를 위해 사용된다. 그리고 나서, 원하는 신체정보를 포함하는 신호처리의 결과가 데이터저장부(4)에 저장되고, 필요하다면 표시부(1) 상에 표시된다. 상기 표시부(1) 상에 지시하는 방법은 스크린 등에 나타내는 비주얼 통신 방법, 음성 톤과 같은 음향 통신 방법, 또는 진동과 같은 촉감을 이용한 통신방법, 또는 이 방법들을 조합한 방법이 있다. 상기 조작부(2)는 피검체 또는 다른 조작자에 의해 사용될 수 있다. 상기 조작부(2)의 사용자 인터페이스는 키보드, 마우스, 버튼, 터치키패널, 음성인식 장치 또는 이 장치들의 조합으로 할 수 있다.

상기 제어부(3)는 상기 조작부(2)로부터의 제어 신호 및 상기 접촉 감지 센서(15) 등의 출력신호에 따라 표시부(1), 데이터 저장부(4), 전원공급부(5), 신호처리부(6), 데이터수집부(7), 광원부(8), 신호증폭부(12), 및 온도제어부(13)를 제어한다.

상기 광원부(8)에서, 레이저 다이오드(LD) 또는 발광다이오드(LED)와 같은 하나 이상의 발광디바이스를 사용하는 것이 바람직하다. 본 발명의 예로써, 400nm-2500nm 범위의 파장의 빛이 상기 피검체(14)의 글루코오스 농도를 측정하기 위해 상기 피검체(14)의 측정 위치상으로 조사된다. LD 또는 LED 재료로서, 550nm-650nm 범위의 파장의 InGaAlP, 650nm-900nm 범위의 파장의 GaAlAs, 및 900nm-2300nm 범위의 파장의 InGaAs 또는 InGaAsP가 사용될 수 있다. InGaN으로 만들어진 발광장치가 또한 550nm 이하의 파장의 빛에 사용될 수 있다.

도 2는 상기 장치의 일부, 특히 본 발명의 제 1 실시예에 관한 광원부(8) 및 광과장 멀티플렉싱부(9)를 도시하는 개략적인 다이어그램. 광원(20-1, 20-2, 20-3, 20-4)은 다양한 파장의 빛을 방출한다. 상기 방출된 광선의 강도 및 변조 주파수는 상기 제어부(3)로부터의 신호에 의해 제어되고, 이것은 각 광원에 공급되는 구동전류를 제어한다. 각 광선은 조준렌즈(21-1, 21-2, 21-3, 21-4)를 통과하여 조준되고, 원하지 않는 특성을 제거하거나 또는 상기 광강도를 조정하기 위해 광필터(22-1, 22-2, 22-3, 22-4)를 통과하며 여과된다. 다양한 파장의 광선은 직각 프리즘(23) 및 다이크로익 프리즘(dichroic prism)(24-1, 24-2, 24-3, 24-4)에 의해 광축상에 멀티플렉스된다.

합성된 빛은 스플리터(28)에 의해 출력광선(29)과 참조광선으로 분리된다. 상기 참조광선은 광필터(27) 및 초점렌즈(26)를 통과하여 광검출기로 들어간다. 상기 광검출기(25)는 상기 참조광선을 검출하고 전기적 참조신호를 출력한다. 이 예에서, 4개의 광원이 도시된다. 그러나, 본 발명은 이것에 제한되지 않고 임의의 수의 광원을 사용하는 것이 가능하다. 광통신용 상용 멀티플렉싱 장치는 또한 광과장 멀티플렉싱부(9)로 사용될 수 있다.

상기 출력 광선(29)은 자유공간 전파에 의하거나 또는 광섬유나 광박막 도파관과 같은 광도파관을 통해 상기 조사부(10)로 전송된다. 상기 조사부(10)로부터 상기 피검체(14)에 조사한 광선의 점은 예를 들면, 약 0.4mm의 직경을 갖는 원형 및 균일한 광강도 분포를 갖는다. 조사된 빛의 세기는 생체 조직상에 손상을 주지 않기 위해 일본 산업표준 JIS C 6802 "레이저 생산의 방사의 안전성(Radiation safety of laser products)"에 개시되어 있는 최대 허용 조사량(MPE) 이하이다.

도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 생체의 비침해 측정용 장치의 구조를 도시한 개략적인 다이어그램이다. 상기 PZNT 단결정(30)은 광음향 신호 검출부(11)로 사용된다. 상기 PZNT 단결정(30)은 가시광선에서 적외선 근방의 광선 사이의 파장의 범위에서 투과성을 가지며, 상기 투과도는 일반적으로 400-6000nm의 파장 범위에서 약 70%이다. ITO(Indium Tin Oxide, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(Sn))와 같은 액정 디스플레이 장치 및 플라즈마 디스플레이에 사용되는 투명한 도전성 물질이 전극(31)으로 사용된다. 상기 전극(31)은 스퍼터링에 의해 PZNT 단결정(30)의 양 주 패널의 표면상에 형성된다.

게다가, 상기 피검체(14)와 음향 임피던스를 매칭하기 위해, 상기 음향 매칭층(32, 33)이 전극(31) 중 하나 위에 형성된다. 광학적으로 투명한 에폭시 수지가 음향 매칭층에 사용될 수 있다. 예를 들면, 약  $7 \times 10^6 \text{kg/m}^2\text{s}$ 의 음향 임피던스를 갖는 수지가 음향 매칭층(32)에 사용될 수 있고, 약  $3 \times 10^6 \text{kg/m}^2\text{s}$ 의 음향 임피던스를 갖는 수지가 음향 매칭층(33)에 사용될 수 있다.

상기 광음향 신호 검출부(11)의 신뢰성은 상기 피검체(14)의 접촉면 상에 보호용 박막을 형성하는 것에 의해 개선될 수 있다. 광학적으로 투명한 실리콘 수지가 이 박막(34)으로 사용될 수 있다. 출력광(29)은 상기 빛이 도 3의 구조에 의해 광음향 신호 검출부(11)를 통과할 수 있기 때문에 상기 광음향 신호 검출부(11)를 통과하여 상기 피검체(14)상으로 조사될 수 있다.

PZNT 단결정(30)의 광굴절률, 음향 매칭층(32, 33), 및 박막(34)은 등가이거나, 동일하다. 상기 피검체(14)의 조사위치를 제어하는 대물렌즈 또는 광다이바이스는 필요하다면 음향 매칭층(33)과 박막(34) 사이에 배치될 수 있다.

조사부(10) 및 광음향 신호 검출부(11)는 상기 빛이 신호 검출부(10)를 통과하고 상기 피검체(14) 상으로 조사되기 때문에 쉽게 집적되고 소형화될 수 있다. 그러므로, 두개 이상의 조사부 및 검출부가 동시에 멀티포인트 모니터링을 할 수 있도록 매트릭스형으로 배치될 수 있고, 글루코오스 농도와 같은 생체 정보에 대한 분포를 얻을 수 있다. 추가로, 조사 및 음향 신호 검출을 위한 위치지정이 동일할 수 있기 때문에, 상기 음향 신호의 검출 효율은 개선될 수 있다.

도 4에 도시된 것처럼, 상기 피검체의 조사위치를 제어하기 위한 전후 이동 가능한 대물렌즈(35) 또는 광도파관은 상기 음향 매칭층(33)과 보호 박막(34) 사이에 배치될 수 있다. 상기 조사부(10)로부터 조사된 광선이 직전의 광음향 신호 검출부(11)를 상기 피검체 상으로 지시되도록 함으로써, 적분 및 컴팩트부로서 조사부(10) 및 광음향 신호 검출부(11)를 구축할 수 있다.

그러므로, 도 5에 도시된 것처럼, 복수의 조사부(10)와 함께 복수의 신호 검출부(11)가 매트릭스형으로 높은 집적 구조로 배치될 수 있다. 이러한 구조로, 상기 제어부(3)는 예를 들면, 상기 피검체의 글루코오스나 헤모글로빈 농도 분포 등의 생체 특성의 공간적 분포를 복수의 신호 검출부(11)에 의해 다양한 검출 위치에서 검출된 복수의 생체 특성에 기초하여 2차원 또는 3차원 방법으로 만들어진다. 추가로, 상기 빛의 조사위치와 신호 검출위치 사이의 거리가 일정하게 유지될 수 있기 때문에, 이 거리를 최적화 시킴으로써 상기 음향 신호의 검출효율을 최대화시키고 그럼으로써 상기 측정의 정확성을 향상시킬 수 있다.

2차원 또는 3차원 방식의 생체 특성의 공간적 분포를 얻기 위해, 이동 메커니즘이 복수의 조사부를 제공하는 것 대신에 상기 조사부(10)를 이동시키도록 제공될 수 있다. 이 경우, 상기 조사부(10)는 도 5에 도시된 것처럼 상기 빛의 조사위치가 변화될 수 있고 상기 생체 정보가 다양한 검출위치(2차원 또는 3차원 위치)에서 검출될 수 있도록 신호 검출부(11)의 배열에 대한 이동 메커니즘에 의해 이동된다. 상기 배열된 신호 검출위치면은 상기 모든 신호 검출부(11)에 의해 상기 대응하는 신호가 검출될 수 있고, 대응하는 신호가 그 스위치된 광음향 신호 검출부(11)에서 검출되도록 구성될 수 있다. 추가로, 상기 이동 메커니즘은 상기 조사부(10) 및 광음향 신호 검출부(11)를 이동시키도록 할 수 있다. 이 경우, 상기 생체 특성은 다양한 위치(2차원 또는 3차원 위치)에서 대응하는 빛의 조사 위치로 상기 이동 메커니즘에 의하여 상기 조사부(10)를 이동함으로써 그리고 또한 상기 광음향 신호 검출부(11)를 그 위치로 이동시킴으로써 검출될 수 있다.

본 발명에 따라, 상기 신호 검출부는 티탄산납을 함유한 압전 단결정의 고용체 시스템을 사용하는 투명한 압전 소자로 형성되고, 상기 조사부와 상기 피검체 사이에 상기 신호 검출부를 놓는 것이 가능하다. 그렇게 함으로써, 상기 피검체 상으로 조사광을 수직으로 지시하고, 상기 압전 소자를 통해 상기 피검체로부터 음향신호를 수직으로 수신하는 것이 가능하다. 그러므로, 상기 음향 신호의 검출효율을 높이고 높은 감도로 그것을 검출하여 측정의 정확도를 개선시킬 수 있다. 추가로, 상기 조사부 및 신호 검출부는 적분구조로 구축되고, 그 결과 나타나는 장치가 컴팩트부로 구현될 수 있도록 한다.

도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 생체 특성의 비침해 측정용 장치의 구조를 도시한 개략적인 다이어그램이다. 광원(40-1, 40-2, 40-3)으로부터 방출된 2개 이상의 파장의 광선이 광멀티플렉서부(41)에 의해 광축상에서 멀티플렉스된다. 상기 합성된 빛은 광섬유(42)를 통해 광분할기/스위치부(43)로 전송되고, 분할 및 분기되고, 또는 광분할기/스위치부(43)에 의해 디멀티플렉스된다. 상기 광분할기/스위치부(43)는 또한 조사광선이 상기 광섬유(42), 광조사/광음향 신호 검출부(44)를 통해 피검체(14)상으로 조사되는지 여부를 제어한다.

상기 광조사/광음향 신호 검출부(44)는 2개 이상의 위치에서 동시에 측정이 가능하도록 하기 위해 2개 이상의 조사채널 또는 신호 검출 채널을 갖는다. 상기 빛을 조사함으로써 상기 피검체(14)로부터 방출된 음향 신호는 광조사/광음향 신호 검출부(44)에서 검출되고, 신호 증폭부(12)에 의해 증폭되고, 샘플 홀드(hold)/멀티플렉서부(46)를 통해 데이터 수집부(7)로 전송된다.

모든 신호 검출채널로부터의 음향 신호는 또한 동시에 수집될 수 있다. 상기 데이터 수집부(7)에서 수집된 데이터는 상기 피검체(14)의 원하는 생체특성을 얻기 위해 상기 신호처리부(6)에서 처리된다.

도 8은 본 발명에 따른 장치로서, 특히 상기 음향 신호를 검출하기 위한 압전 재료-중합체(material-polymer) 합성 센서의 구조를 도시한 개략적인 다이어그램이다. 도 7은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 생체특성의 비침해 측정용 장치의 구조를 도시한 개략적인 다이어그램이다. 도 7에 도시된 상기 압전 재료-중합체 합성 센서를 제조하는 방법은 다음에 기재되어 있다.

우선, PZNT 단결정 웨이퍼는 앞서 언급한 것 처럼 준비된다. 상기 웨이퍼는 약 0.5-5mm의 두께로 둘러싸여지고, 다이싱은 0.1-0.6mm 두께의 날을 갖는 톱을 사용하여 수행된다. 즉, 절반을 자르는 다이싱 방법이 사용되고, 그 나머지는 약 0.05mm가 되고, 상기 다이싱 피치는 0.5-1mm가 된다. 에폭시수지는 상기 잘라진 자국으로 주입되고 경화된다. 에폭시수지의 음향 임피던스는  $3 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \text{ s}$ 가 되고, 이것은 또한 광학적으로 투명하다. 다음으로, 유사한 자국이 상기 선행하는 자국으로 수직방향으로 형성되고 에폭시수지가 상기 자국으로 주입되어 경화된다. 그리고 나서, 마지막 절단이 래핑에 의해 소거되고 ITO 전극이 스퍼터링에 의해 양면 상에 형성된다. 그리고 압전 재료-중합체 합성 센서가 완성된다.

도 7에 도시된 압전 재료-중합체 합성 센서는 1-3 형 구조라고 부르고, 압전 로드(30)가 수지(50)로 만들어진 기판에 매트릭스로 부착된 구조를 갖는다. 이 압전 재료-중합체 합성 센서의 전자기적 결합 팩터는 85%이상에 달할 수 있다.

도 8에 도시된 것처럼, 음향 매칭층(32, 33) 및 박막(34)은 압전 재료-중합체 합성 센서의 양면 상에 형성된다. 상기 광학적으로 투명한 수지가 본 발명의 제 2 실시예와 동일한 매칭층(32, 33) 및 박막(34)에 사용된다. 상기 출력 빛(29)은 그것이 광조사/광음향 신호 검출부(44)를 통과하기 때문에 상기 피검체 상으로 조사될 수 있다.

광학적으로 불투명한 PZT 세라믹이 또한 압전 크리스탈 로드(30) 대신에 사용될 수 있다. 이 경우, 상기 출력광(29)은 압전 재료-중합체 합성 센서의 수지(50)의 광학적으로 투명한 기판을 통과하며, 상기 피검체(14) 상으로 조사된다.

전술한 예에서, 1-3형의 압전 재료-중합체 합성 센서를 제조하는 방법이 개시되어 있지만, 그 방법은 바꾸어질 수 있다. 예를 들면, 상기 단결정의 완전한 절단이 우선하여 실행될 수 있고, 도는 매트릭스로 먼저 절단될 수 있고, 그것이 수지로 채워진다. 게다가, 잘려지지 않은 부분을 완전히 제거하는 것은 불필요하다. 이것은 2-2형의 구조와 동일하다. 추가로, 에폭시수지가 2 스테이지에 채워진다면 다양한 수지가 각각의 제조공정에서 사용될 수 있다. 재분극(repolarization)을 위한 공정이 압전 재료-중합체 합성 센서의 제조 후에 수행될 수 있다.

상기에서, 아연 니오베이트 및 티탄산납의 고용체를 사용하는 압전 단결정의 예가 설명되어 있다. 이 재료들은 또한 대체가 가능하다. 예를 들면, Mg, Ni, Sc, In, 및 Yb가 Zn 대신 사용될 수 있고, Mb는 Ta에 의해 대체될 수 있다. 추가로, 압전 단결정은 플럭스(flux) 방법, 브리지만 방법(Bridgman method), 키로폴로스법(Kyropoulous method)(용융 인입 방법), 지역 용융 방법, 열수 성장법(hydrothermal growth method) 등을 사용하여 성장될 수 있다. 위와 같은 경우, 전극이 스퍼터링에 의해 형성된다. 그러나, 굽거나(baking) 증기 증착(vapor deposition)과 같은 다른 방법이 사용될 수 있다. 압전 단결정(30)의 광굴절률 및 투과도는 상기 수지부(50)와 동일하며, 상기 출력광(29)은 압전 재료-중합체 합성 센서의 임의의 부분을 통과할 수 있다.

광섬유(42)를 사용하는 대신, 조사부(10)가 도 9에 도시된 것과 같은 압전 소자(30) 및 수지부(50)의 합성구조 상에 위치될 수 있다.

도 10에 도시된 것처럼, 복수의 압전 소자(30)가 광조사 경로에서만 형성된 투명한 수지부(50)와 가득 들어찬 배열로 배치될 수 있다.

상기 피검체(14)에서 글루코오스 농도의 비침해 측정은 생체 정보를 측정하는 보다 자세한 예로서 아래에서 설명될 것이다. 상기 피검체(14)에서 원하는 분자로부터 도출된 음향신호를 얻기 위해, 글루코오스 분자, 물분자 등의 흡수 스펙트럼

대역에서의 복수의 파장(400-2,500nm)의 광선(전자기파)이 각각 상기 피검체(14)의 피부표면 상에 펄스형으로 각각 인가된다. 이 때, 각각의 조사광선은 상기 인터페이스(17)의 부분을 구성하는 조사부(10)를 통해 상기 피검체로 인가된다. 이 때, 피검체(14)로 인가된 각각의 광선의 에너지를 흡수하는 원하는 분자가 음향 신호를 생성한다. 여기서, 적어도 원하는 분자로부터 나온 음향 신호 중에 하나가 글루코오스 분자로부터 나온 음향신호라고 가정해보자. 상기 음향 신호는 상기 피검체의 표면(예를 들면, 혈관이 지나가는 보다 가는 함류지점의 피부에 가까운 위치에서)에서 상기 음향 신호 검출부(11)에 의해 검출된다. 각 신호는 상기 신호처리기(6)에 의해 처리되고, 글루코오스 분자로부터 나온 음향 신호는 배출되고 상기 피검체(14)에서 글루코오스 농도는 그 신호 강도로부터 계산되어진다.

상기 글루코오스 농도에 더하여, 예로서 혈액 내에 헤모글로빈의 흡수대역 특성을 갖는 전자기파(바람직하게는 500-1600nm의 범위의 파장에서 선택된 하나이상의 파장의 빛)를 적용함으로써 상기 피검체의 혈액분포를 측정하고 보다 많은 양의 피를 함유한 암조직과 같은 생체 내에서 감염된 조직을 식별할 수 있다. 또는, 물분자의 흡수체에 대응하는 전자기파를 적용함으로써 상기 피검체의 조직 내에 물의 양을 측정할 수 있다.

본 발명은 동일한 효과를 갖는 전술되지 않은 방법으로 변조될 수 있다. 예를 들면, 표면으로부터 또는 피검체(14)의 내부로부터 분광되고 반사함으로써 되돌아오는 광신호가 광다이오드, 광음향 신호 검출부(11) 또는 광조사/광음향 신호 검출부(44)와 같은 광검출기를 배치함으로써 거의 동시에 측정될 수 있고, 음향신호 및 광신호는 양자분석 또는 상기 피검체(14)의 조직 특성의 양자분석에 사용될 수 있다. 위에서 상술한 것처럼, 본 발명에 따라, 적어도 티탄산납을 함유한 압전 단결정의 고용체 시스템을 구성하는 압전 소자를 사용하여 높은 감도로 음향신호를 검출할 수 있다. 추가로, 압전 재료-중합체 합성으로서 압전 단결정을 사용함으로써, 신호 검출의 민감도를 개선할 수 있다.

게다가, 상기 압전 단결정은 적외선 파장으로의 가시광선에서 높은 투과도를 갖고, 상기 신호검출부는 상기 음향 매칭층을 위해 광학적으로 투명한 에폭시 수지를 사용하고 상기 전극을 위해 투명한 도전성 물질을 사용함으로써 광학적으로 투명하게 구축되기 때문에, 상기 조사부로부터의 빛은 상기 신호 검출부를 통과하고 상기 피검체로 조사될 수 있다. 추가로, 상기 조사부 및 신호 검출부는 하나의 유닛으로 집적될 수 있기 때문에, 장치의 크기가 콤팩트하게 될 수 있다. 게다가, 상기 음향 신호의 검출효율은 개선되고, 더 높은 모니터링이 가능하다.

추가적인 이점과 변조가 본 기술의 당업자에게 쉽게 일어날 수 있다. 그러므로, 그 보다 넓은 분야에서 본 발명이 본 문서에 도시되고 기재된 특정한 상세한 설명과 각각의 실시예에 제한되지 않는다. 따라서, 다양한 변조가 첨부된 청구범위와 그에 동등한 것에 의해 정의된 것처럼 일반적인 발명의 개념의 정신 또는 영역을 벗어남 없이 구현될 수 있다.

### 발명의 효과

본 발명은 상기 피검체 상에 또는 그 안에 특정 물질에 의해 흡수된 조사광의 에너지에 의해 생성되는 매우 희미한 음향 신호를 고도로 정확하게 측정할 수 있는 생체의 비침해성 측정을 위한 방법 및 장치를 제공하여, 혈액 또는 생체조직의 샘플을 떼어 떼는 것과 같은 어떠한 침해적인 처리과정 없이 인체의 분석 또는 질병 상태를 결정할 수 있는 비침해적인 측정의 여러가지 이점을 갖는다. 그리고, 상기 이점은 사용의 편의성, 경감된 고통과 불편함, 및 잠재적인 생물학적 위험에 노출의 감소를 포함하는 것이다.

### 도면의 간단한 설명

본 명세서에 결합되고 부분으로서 구성성분을 이루는 상기 도면은 여기서 본 발명의 선호하는 실시예와 상기 일반적인 설명과 아래에 주어진 바람직한 실시예의 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리를 도시하고 설명한다.

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 관한 생체 정보의 비침해 측정용 장치의 구조를 도시한 개략적인 다이어그램.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 관한 장치의 일부로서, 특히 광원부 및 광과장 멀티플렉싱부를 도시한 개략적인 다이어그램.

도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 관한 생체 정보의 비침해 측정용 장치의 구조를 도시한 개략적인 다이어그램.

도 4는 상기 제 2 실시예의 다양한 형태의 대물렌즈(object lens)를 갖는 음향 신호 검출부에 관한 단면도.

도 5는 상기 제 2 실시예의 다양한 형태의 음향 신호 검출부의 배열의 투시도.

도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 관한 생체 정보의 비침해 측정용 장치의 구조를 도시한 개략적인 다이어그램.

도 7은 본 발명의 제 4 실시예에 관한 장치의 구조를 나타내는 개략적인 다이어그램으로서, 특히 상기 음향신호를 검출하기 위해 압전 물질 중합체 합성 센서를 도시한 도.

도 8은 본 발명의 제 4 실시예에 관한 것으로서, 생체정보의 비침해 측정용 장치의 광조사/광음향 신호 검출부를 도시하는 단면도.

도 9는 제 4 실시예의 다양한 변형의 광조사/광음향 신호 검출부를 도시하는 단면도, 및

도 10은 제 4 실시예의 다양한 변형의 광조사/광음향 신호 검출부를 도시하는 단면도.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 표시부 2 : 조작부

3 : 제어부 4 : 데이터 저장부

5 : 전원부 : 6 : 신호처리부

7 : 데이터 수집부 8 : 광원부

9 : 광 멀티플렉서/도파부 10 : 조사부

11 : 신호 검출부 12 : 신호 증폭부

13 : 온도 제어부 14 : 피검체

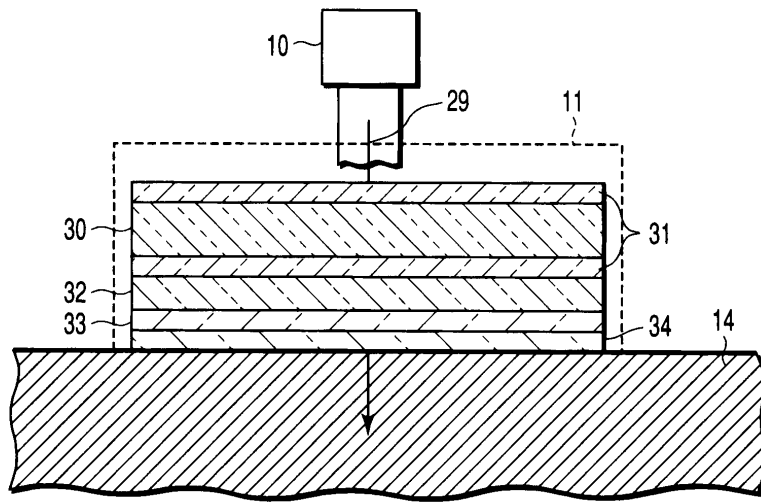
15 : 접촉 감지센서 16 : 참조 광신호

17 : 바디 인터페이스 18 : 접촉도 조정기구

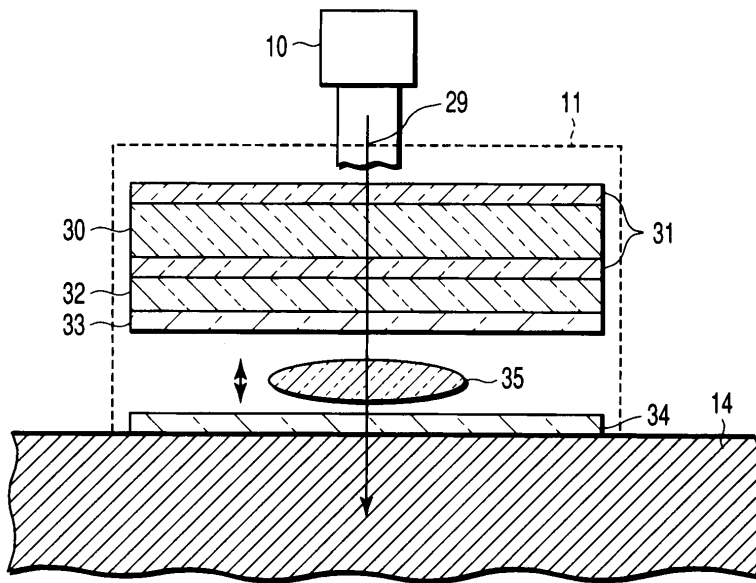
도면



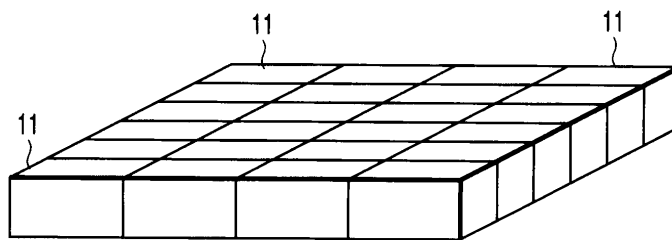
도면3



도면4

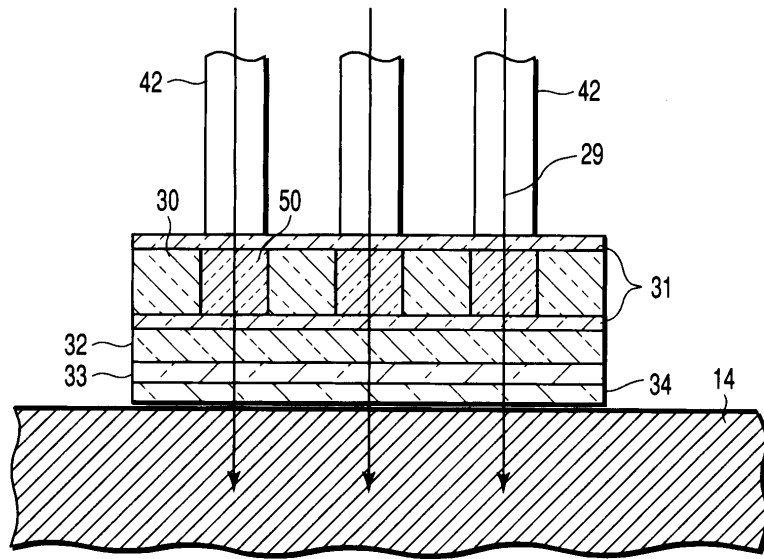


도면5

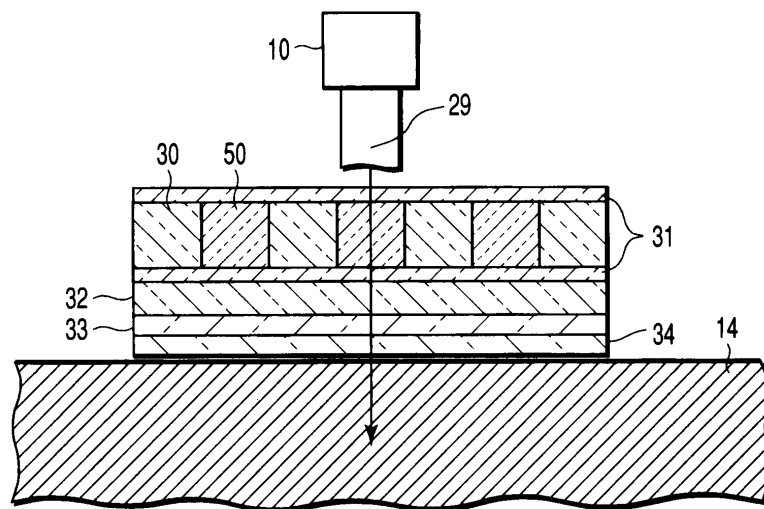




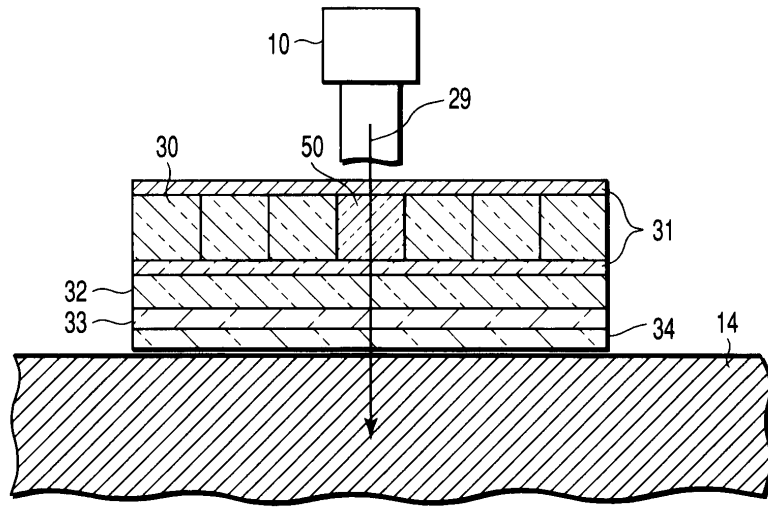
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	用于通过光声无创测量活体的方法和设备		
公开(公告)号	<a href="#">KR100722593B1</a>	公开(公告)日	2007-05-28
申请号	KR1020030005531	申请日	2003-01-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	Sikki东芝股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Sikki东芝股份有限公司		
[标]发明人	KANAYAMA SHOICHI 가나야마쇼이치 ITSUMI KAZUHIRO 이츠미가즈히로 KHALIL OMARS 카릴오마르에스 KANTOR STANISLAW 칸터스타니스로		
发明人	가나야마쇼이치 이츠미가즈히로 카릴오마르에스 칸터스타니스로 카릴오마르에스.		
IPC分类号	A61B5/145 G01N29/00 A61B5/00 A61B5/1455 A61B8/00 G01N21/00 G01N21/17 G01N29/22 G01N29/24 G01N29/32		
CPC分类号	G01N2291/015 G01N29/326 G01N21/1702 A61B5/1455 A61B8/00 A61B5/0095 G01N29/449 A61B5/14532 G01N29/22 G01N2291/02466 G01N29/2418		
代理人(译)	KIM MYUNG SHIN PARK JANG KYU		
优先权	2002317801 2002-10-31 JP		
其他公开文献	KR1020040040284A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种光源，其被配置为产生包含特定波长成分的光，以用于非侵入性测量装置和生物信息的方法，该照射部分被配置为在受试者中照射光，并且是非侵入性的。生物信息的测量装置和方法，其由包含钛酸铅的压电单晶形成，并且包括至少一个声信号检测单元，其被配置为检测根据由所吸收的入射光的能量产生的声信号。主题内有主题的特殊材料。

