



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0036877  
(43) 공개일자 2011년04월12일

(51) Int. Cl.

A61B 5/145 (2006.01) G01N 21/00 (2006.01)  
G01N 33/49 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7021545

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년02월25일  
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년09월27일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2009/001340

(87) 국제공개번호 WO 2009/106314  
국제공개일자 2009년09월03일

(30) 우선권주장

10 2008 011 245.3 2008년02월25일 독일(DE)

(71) 출원인

엠비알 옵티컬 시스템즈 지엠비에치 & 코. 케이지  
독일 우퍼텔 42279 휠커 펠트 5

(72) 발명자

정만, 홀거  
독일 켈센키르켄 45896 호너스트라세 9

쉬에트겔, 마이클

독일 해르데케 58313 베르그베그 9에이

(74) 대리인

조흡오

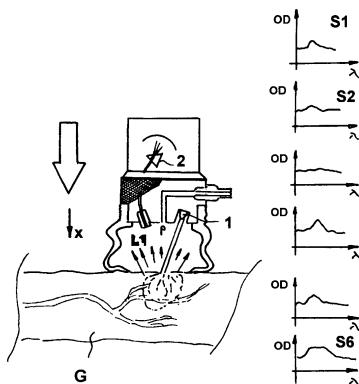
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 생체 조직으로부터의 측정 신호를 기록하기 위한 방법 및 측정 장치

### (57) 요 약

본 발명은 생체 조직으로부터의 분광 측정 신호를 기록하기 위한 방법 및 측정 장치에 관한 것이다. 본 발명의 목적은, 분광 측정 중에, 종래의 기록 방법에 비하여 보다 이해하기 쉬운 정보를 제공하는 측정값을 생성할 수 있도록 하는 방법을 제공하는 것이다. 상기한 바와 같은 목적은, 분광 측정 신호를 생성하는 방법으로서, 검사할 생체 조직 영역으로 빛이 결합되고, 검사할 조직 영역으로부터 방출되는 반사광이 분광계 장치로 입력되고, 상기 분광계 장치는 파장에 대한 반사광의 강도를 나타내는 측정 신호를 생성하고, 이러한 측정은, 시간 주기 동안 이루어지고, 상기 시간 주기 동안 조직 압력을 변화시킴으로써 검사하는 조직 영역 내의 혈액의 존재가능성으로 변화하고, 서로 다른 조직 압력에 대해 연속적으로 결정된 스펙트럼을 이용하여 혈액의 농도에 의해 유도된 스펙트럼의 변화를 결정하고, 이러한 서로 다른 스펙트럼으로부터 조직 영역 내의 선택된 물질의 농도가 계산되는 것을 특징으로 하는 분광 측정 신호 생성 방법에 의하여 달성된다. 이러한 방법에 의하여, 비교적 빠른 연속성을 가지고 검사하는 조직 영역과 관련된 복수개의 스펙트럼을 생성할 수 있는데, 이러한 스펙트럼들은 능동적으로 유도된 조직 압력의 변화에 의해 발생하는 차이("왜곡")를 가지며 이러한 차이는 조직 시스템의 혈관 영역 내에서 검출할 물질의 농도를 결정하기에 충분하다.

### 대 표 도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

분광 측정 신호를 생성하는 방법으로서,

- 검사할 생체 조직 영역으로 빛이 결합(coupled)되고,
- 검사할 조직 영역으로부터 방출되는 반사광이 분광계 장치(spectrometry device)로 입력되고,
- 상기 분광계 장치는 광장에 대한 반사광의 강도(intensity)를 나타내는 측정 신호를 생성하고,
- 이러한 측정은, 시간 주기(T) 동안 이루어지고, 상기 시간 주기(T) 동안 조직 압력을 변화시킴으로써 검사하는 조직 영역 내의 혈모글로빈의 존재가 능동적으로 변화하고,
- 서로 다른 조직 압력에 대해 연속적으로 결정된 스펙트럼을 이용하여 혈모글로빈 농도에 의해 유도된 스펙트럼의 변화를 결정하고, 이러한 서로 다른 스펙트럼으로부터 조직 영역 내의 선택된 물질의 농도가 계산되는 것을 특징으로 하는 분광 측정 신호 생성 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조직 압력은 기체 매체(gaseous medium)에 의한 국부적 가압(local pressurization)에 의해 변화되는 것을 특징으로 하는 분광 측정 신호 생성 방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 가압은 탄성 벨로우 시스템(elastic bellow system)을 이용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 분광 측정 신호 생성 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 벨로우 시스템은 측정 헤드(measuring head)에 연결되고, 상기 측정 헤드는 광원(light source)과 광 측정 장치(light measuring device)를 구비하는 것을 특징으로 하는 분광 측정 신호 생성 방법.

### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 조직 압력을 연속적으로 증가하는 것을 특징으로 하는 분광 측정 신호 생성 방법.

### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 조직 압력 레벨에 대해, 반사광의 스펙트럼이 기록되는 것을 특징으로 하는 분광 측정 신호 생성 방법.

## 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

연속적으로 결정되는 스펙트럼을 기록하기 위한 데이터 필드(data field)가 설정되고, 상기 데이터 필드는 각각의 분해 파장 값(dissolved wavelength value)에 대응하는 데이터로서 강도(intensity) 또는 광학적 강도(optical intensity)와 조직 압력을 포함하는 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 분광 측정 신호 생성 방법.

## 청구항 8

저장 장치(storage device)와 평가 회로(evaluation circuit)를 구비하는 휴대형 분광계(mobile spectrometer)로서,

- 검사할 생체 조직 영역으로 빛이 결합되고,
- 검사할 조직 영역으로부터 방출되는 반사광이 분광계 장치로 입력되고,
- 분광계 장치는 파장에 대해 반사광의 강도를 나타내는 측정 신호를 생성하고,
- 검사할 조직 영역 내의 압력을 변화시키기 위한 가압 장치(pressurization device)가 제공되고,
- 상기 분광계는 서로 다른 조직 압력에서 기록되는 복수개의 스펙트럼을 기록하도록 구성되어 측정을 수행하도록 구성된 것을 특징으로 하는 휴대형 분광계.

## 명세서

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 생체 조직(vital tissue)으로부터의 측정 신호(measurement signals)를 기록하기 위한 방법 및 측정 장치에 관한 것으로서, 특히 혈관(vessel)의 기능에 있어서 헤모글로빈(haemoglobin)을 함유하는 조직의 구성을 결정하기 위한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

생체 조직의 분석을 수행하기 위한 방법으로서, 조직의 해당 영역에 휴대형 분광계(mobile spectrometer)을 인가하고 이 분광계에 의하여 조직으로부터 방출되는 반사광의 스펙트럼(spectrum)을 기록하는 측정 방법이 알려져 있다. 이러한 방식으로 기록된 스펙트럼에 의하여, 검사하는 조직 영역에 존재하는 다양한 물질(substances)들이 검출될 수 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0003]

본 발명의 목적은, 분광학적 측정(spectrometric measurement) 중에, 종래 기술에 비하여 특히 혈관 조직 시스템(vascularizing tissue system) 내의 물질의 존재(presence) 또는 농도(concentration)에 대해 보다 이해하기 쉬운 정보를 제공하는 측정값을 생성할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0004]

본 발명에 의하면, 상기한 바와 같은 목적은,

- [0005] - 검사할 생체 조직 영역으로 빛을 결합(couple)하고,
- [0006] - 검사할 조직 영역으로부터 방출되는 반사광이 분광계 장치(spectrometry device)로 입력되고,
- [0007] - 상기 분광계 장치는 광장에 대해 반사광의 강도(intensity)를 나타내는 측정 신호를 생성하고,
- [0008] - 상기 측정은 시간 주기(T) 동안 이루어지고, 상기 시간 주기(T) 동안 조직 압력(tissue pressure)을 변화시킴으로써 검사하는 조직 영역의 헤모글로빈의 존재(presence)가 능동적으로 변화하고,
- [0009] - 서로 다른 조직 압력에 대해 연속적으로 결정된 스펙트럼을 이용하여 헤모글로빈 농도(haemoglobin concentration)에 의해 유도된 스펙트럼의 변화를 결정하고, 이러한 서로 다른 스펙트럼으로부터 조직 영역 내의 선택된 물질의 농도가 계산되는 것을 특징으로 하는 분광 측정 신호 생성 방법에 의하여 달성될 수 있다.
- [0010] 이러한 방법에 의하여, 비교적 빠른 연속성을 가지고, 검사하는 조직 영역과 관련된 복수개의 스펙트럼을 효과적으로 생성할 수 있는데, 이러한 스펙트럼들은 능동적으로 유도된 조직 압력의 변화에 의해 발생하는 차이(difference)("왜곡(distortion)")을 가지며 이러한 차이는 검사하는 조직 시스템의 혈관 영역(vascularizing areas of the examined tissue system) 내에서 검출할 유사-정적 물질의 농도(concentration of quasi-stationary substances)를 결정하기에 충분하다.
- [0011] 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 검사할 조직 영역의 능동적으로 유도되는 압력의 변화는 기체 압력 매체(gaseous pressure medium)에 의하여 조직 영역을 가압함으로써 이루어진다.
- [0012] 상기 압력 매체는, 특히 주변 공기(ambient air)가 적용되는데, 바람직하게는 탄성 재킷(elastomeric jacket)에 의해 광학 측정 헤드(optical measuring head)에 연결된다. 이러한 경우, 탄성 변형(elastic deformation) 및 포함된 공기의 압축(compression of the enclosed air)에 의하여 과압(overpressure)이 생성될 수 있다. 이 연결부에 발생하는 압력은 측정 헤드에 통합되어 있는 압력 센서에 의해 검출될 수 있다.
- [0013] 탄성 재킷을 사용하여 연속적으로 압력을 증가시키는 경우, 각각의 압력 레벨에서 분광 신호(spectrometric signals)가 생성되도록 탄성 재킷을 구성할 수 있다. 탄성 재킷을 사용하여 약 30mm에서 탄성 재킷이 압축되는 경우, 1000~1700mbar 범위의 압력이 이루어질 수 있다. 이러한 압력 범위에서 각 시간의 스펙트럼이 50mbar 압력의 간격을 두고 기록되는 것이 바람직하다.
- [0014] 압력 변화는 다른 방식으로 이루어질 수 있는데, 예컨대 바람직하게는 압력 힘 측정 장치(pressure force measurement)와 함께 윈도우 요소(window element)를 누르는 순수 기계적인 방식 또는 능동 압력 가스 공급 장치(active pressure gas supply), 또는 광원 가열에 의한 소멸(exhausting) 방식에 의해 이루어질 수 있다.
- [0015] 광원(light source)은 측정 헤드에 통합되는 것이 바람직하다. 광원에 의해 생성되는 광 스펙트럼은 검사할 물질의 형광 효과(fluorescence effects)가 보장되도록 설계되는 것이 바람직하다. 이러한 점에서 혈액 구성 요소(blood components)를 보장하기 위하여 근적외선 영역의 빛이 특히 적합하다.
- [0016] 본 발명의 다른 상세 내용 및 특징은 첨부 도면을 참조한 이하의 설명에 의해 보다 명확하게 될 것이다.

### 발명의 효과

- [0017] 본 발명에 의하면, 분광학적 측정(spectrometric measurement) 중에, 종래 기술에 비하여 특히 혈관 조직 시스템(vascularizing tissue system) 내의 물질의 존재(presence) 또는 농도(concentration)에 대해 보다 이해하기 쉬운 정보를 제공하는 측정값을 생성할 수 있는 방법을 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명에 의한 물질의 스펙트럼의 연속적인 생성을 위한 측정 어셈블리를 나타낸 것으로서, 각각의 스펙트럼은 검사할 조직 영역에 대한 압력이 점진적으로 증가하는 경우에 대한 것이다.
- 도 2는 탄성 재킷 요소의 압축이 증가하는 경우 조직 압력의 상승을 설명하기 위한 차트이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

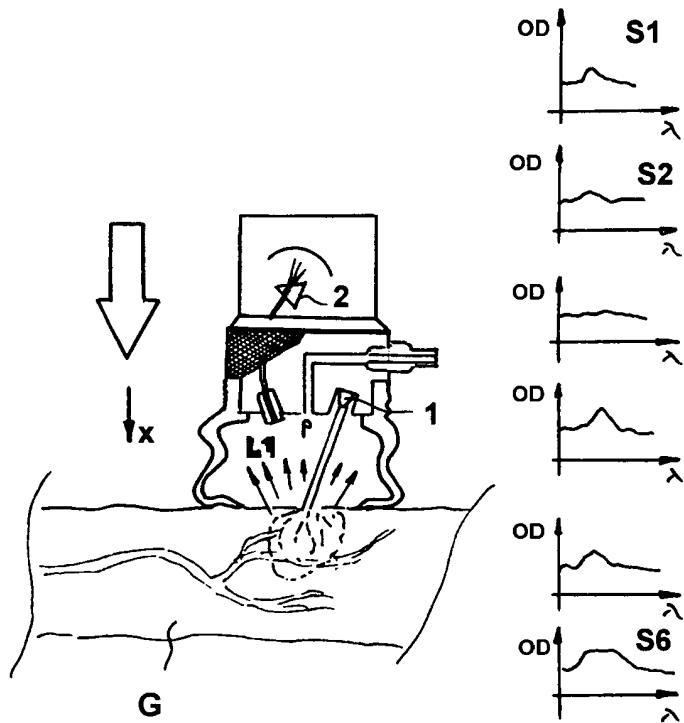
- [0019] 도 1은 분광 측정 신호(spectrometric measuring signals)를 생성하기 위한 측정 어셈블리(measuring assembly)을 단순화하여 나타낸 도면이다. 이 측정 어셈블리는, 바람직하게는 LED 광원으로 구현되는 광원(light source, 1)과, 설명의 편의를 위해서 프리즘(prism)으로 단순화해서 나타낸 수신기 시스템(receiver system, 2)을 구비하는데, 상기 수신기 시스템(2)에 의하여 생체 조직 영역(G)로부터 방출되는 빛(L1)을 검출할 수 있다.
- [0020] 수신기 시스템(2)은 분광계 장치(spectrometry device)를 구비하는데, 이에 의하여 파장(wavelength)에 대한 반사광(L1)의 강도(intensity)를 나타내는 측정 신호(measuring signals)가 생성된다. 본 발명에 의한 측정 어셈블리는, 검사할 조직 영역에 압력(p)을 비교적 짧은 시간 주기 동안 증가시키고 조직에서 압력(p)이 증가하는 동안 복수개의 스펙트럼(S1, S2, ..., S6)이 기록되도록 동작한다.
- [0021] 서로 다른 조직 압력에 대해 연속적으로 기록된 스펙트럼으로부터, 조직의 압력에 보다 덜 민감한 혈관 영역(vascularizing section)의 특정 물질의 농도(concentration)가 전체 구성에 대해 상관 관계 접근법(correlation approach)을 기초로 하여 계산될 수 있다.
- [0022] 이러한 물질의 농도의 계산은, 조직 압력의 변화에 의하여 조직 영역 내의 헤모글로빈의 농도가 변한다는 현상을 이용하여 이루어진다. 분광학적 속성(spectral properties)에 대해 알려진 물질의 농도를 변화시킴으로써 조직 영역내에 유사-정적 방식(quasi-stationary way)으로 포함된 다른 물질의 농도(상당한 정도로 변화하지 않은)을 검출할 수 있다. 헤모글로빈의 전체 시스템에 포함된 농도가 변경되면, 이러한 물질의 농도에 따라 특히 균적외선 영역 및 중간 적외선 영역에서 흡수 기여도(absorption contribution)가 변화한다. 본 발명에 의하면, 이러한 효과를 이용하여 검사할 조직 영역에 유사-정적 방식으로 포함된 물질의 정량화(quantification)할 수 있다. 본 발명에 의하면, 알려진 분광학적 속성을 갖는 물질의 농도를 변화시킴으로써 검사할 조직의 압력이 변화하고, 이와 동시에 흡수 스펙트럼(absorption spectrum)이 복수의, 바람직하게는 밀접하게 배치된 압력 레벨들에 대해 측정된다.
- [0023] 헤모글로빈의 흡수 계수(absorption coefficient)는 대략  $\mu_a = \sum c_i \epsilon_i$  이다. 헤모글로빈이 포함되어 있는 조직의 감소된 분산 계수(reduced scattering coefficient)는  $\mu_s$ 이다.  $A = \log(R_0/R_m)$ 이 측정된 피부 스펙트럼이면,  $\mu_a$ 에 적용되고  $\mu_s$ 는 A, 즉,  $A = f * \mu_a + \mu_s$ 에 비례한다. 이제  $\mu_a$ 가 예컨대 압력에 의해 변화되면,  $\mu_s$ 는 변하지 않고 그대로 남아 있다. 알려진  $A_i = f * \mu_{ai} + \mu_s$ 로부터  $\mu_s$ 가 외삽법(extrapolation)에 의해 결정될 수 있다. 잘 알려진  $\mu_s$ 의 경우, 헤모글로빈의 농도는 확산 이론(diffusion theory)에 의해 반복에 의해 대략적으로 결정될 수 있다.

## 부호의 설명

- [0024] 1...광원,  
2...수신기 시스템.

도면

도면1



도면2

