

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. A61B 5/145 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년10월13일 10-0634498 2006년10월09일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0001961 2004년01월12일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0073854 2005년07월18일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 황인덕
 경기도수원시장안구울전동삼성아파트203동1303호

 한완택
 경기도화성시태안읍반월리현대아파트201동503호

 전계진
 경기도수원시장안구울전동신일아파트107동903호

 박건국
 경기도용인시기홍읍구갈리362-7번지B01호

 최은영
 경기도용인시기홍읍삼성종합기술원C동315호

 황현태
 경기도용인시기홍읍삼성종합기술원기숙사C동218호

(74) 대리인 리앤목특허법인
 이혜영

심사관 : 유창용

(54) 체내성분 측정장치 및 방법

요약

스캔방식 분광계를 사용하여 체내성분 측정장치 및 방법이 개시된다. 개시된 체내성분 측정장치는, 빛을 발생하는 광원부; 상기 광원부로부터 발생된 빛을 복수의 파장 대역으로 분산시키기 위하여 움직일 수 있는 회절격자; 상기 복수의 파장 대역으로 분산된 빛을 투과시키거나 또는 차단하는 셔터; 상기 셔터를 투과한 빛을 상기 특정 부위로 집속시키는 렌즈; 상기 특정 부위로부터의 빛을 검출하기 위한 검출기; 및 상기 검출기로부터 검출된 신호를 증폭하기 위한 앰프;를 포함하며, 상기 특정 부위로부터 반사 또는 투과된 빛 중에서, 제 2 대역으로 분산된 빛에 대한 앰프의 게인은 제 1 대역으로 분산된 빛에 대한 앰프의 게인 보다 큰 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 스캔 방식 분광계를 구비하는 체내성분 측정장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 베이스 라인(baseline) 보정을 위한 셔터와 앰프 게인의 제어를 설명하기 위한 도면이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호설명

100: 체내성분 측정장치 101: 광원부

102:하우징 104: 광원

105: 제 1 슬릿 106: 반사미러

108: 모터축 110: 회절격자

112: LPF 114: 제 2 슬릿

116: 원통형 렌즈 118: 빔가이드부

120: 셔터 130: 측정부위

132: 검출기 133: 신호광 전달부

134: 앰프

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 체내성분 측정에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 스캔방식 분광계를 사용하여 체내성분 측정장치 및 방법에 관한 것이다.

최근 생활 환경이 크게 개선되고 또한 삶의 여건이 좋아짐에 따라 개인의 건강에 대한 관심이 고조되고 있다. 이러한 결과, 수시로 개인의 건강 상태를 손쉽게 점검할 수 있는 가정용 의료 기기들의 개발에 많은 연구들이 진행되어 오고 있으며 신 제품들이 속속 개발되어지고 있다.

보통 정상인의 경우, 생체 내에 존재하는 체액이 유기적으로 순환 및 조절되어 일정한 범위에서 양이 유지되도록 한다. 체액 내에는 혈액(blood), 요(urine), 간질액(interstitial fluid), 땀, 타액 등의 성분이 있으며, 특히 혈액, 요(당, 단백질) 등의 체액 내 성분의 농도는 건강 상태를 알려주는 매우 중요한 변수이다. 또한, 혈액 내 존재하는 글루코스, 헤모글로빈, 빌리루빈, 콜레스테롤, 알부민, 크레아티닌, 단백질, 요소(urea) 등의 농도 측정은 중요한 대상이 된다.

그러나 생체가 어떠한 질환에 걸리게 되면 체액 성분의 조성이나 량에 변화가 일어나 위험한 상황에 직면할 수 있다. 예를 들어, 정상인의 혈당(blood glucose) 농도는 식전에 80 mg/dl 정도이고 식후에 120 mg/dl 정도인데, 생체는 이와 같은 혈당 농도를 유지하기 위해 식전 또는 식후에 췌장에서 적정량의 인슐린을 분비하게 하여 간장과 골격근 세포로 흡수되도록 한다.

그런데, 질환적 원인이나 기타 다른 원인으로 췌장으로부터 정상 혈당 유지에 필요한 만큼의 인슐린이 생산되지 않는 경우, 혈액 내 과도한 양의 글루코스가 존재하게 되고, 이것이 원인이 되어 심장과 간 질환, 동맥경화증, 고혈압, 백내장, 망막 출혈, 신경손상, 청력 손실, 시력 감퇴 등이 나타날 수 있고 심하면 사망할 수도 있다.

이러한 극단적인 결과가 나타나기 전에 생체내 체액 성분의 변화를 측정하는 것은 중요한 기술적 과제이다. 체액 성분의 농도 측정 방식은 대상 물질의 일부를 직접 채취하여 측정하는 침습적 방식과, 대상 물질을 채취하지 않고 측정하는 비침습적 방식이 있다. 현재는 침습적 방식이 가지는 여러 문제점 때문에 비침습적으로 체액의 성분을 쉽게 진단할 수 있는 기술개발이 계속 진행되고 있다.

기존의 혈당 측정은 혈액을 채취하여 진단 시약(reagent)과 반응을 일으키고, 이를 임상분석 기기를 이용하거나 시약과 반응된 테스트 스트립(strip)의 변색 등을 정량화하여 진단하고 있다. 이런 혈액의 채취는 당뇨 환자에게 매일 검사해야 할 경우 큰 고통을 느끼게 되며, 질병에 감염될 소지도 높아지며, 또한 연속적인 모니터링이 어려워 긴급시 대처가 곤란하게 된다. 또한 스트립이나 시약의 경우 소모품을 다량 사용해야 하기 때문에, 사용자에게는 경제적 부담이 되고, 환경오염 물질이기 때문에 처리해야 하는 문제가 남게 된다.

따라서 당뇨병 환자들의 혈당 조절이나 정상인의 건강 진단을 위해서는 스트립이나 소모품이 필요없이 혈액을 채취하지 않고 혈당 농도를 진단할 수 있는 기술 개발이 요구되어 지고 있다. 이러한 목적을 이루기 위해 비채혈식 혈당 측정방법이 많이 연구되어 지고 있으나 아직까지 상업화된 기기는 출시되지 않고 있다.

또한, 종래의 생체 내 체액 성분의 농도를 측정하기 위해 사용되는 분광학적 방법은 대부분 생체 조직의 일부에 가시광선 및 근적외선(NIR) 파장 영역의 광을 조사하고 이로부터 반사되거나 투과되어 나오는 광을 검출하는 방식으로 주로 스펙트럼을 측정하여 농도를 추정하고 있다. 특히, 특정 타겟(target) 성분 농도를 추정하기 위해서는 측정하고자 하는 성분에 가장 잘 감응하는 파장은 물론, 간섭물질이 주는 영향을 효과적으로 상쇄시켜 줄 대역의 기준 광원도 필요하다. 기존의 기술에서는 연속파장(CW; continuous wave) 램프 광원을 사용하여 가격이 비싼 에레이 검출기를 사용하여 광세기를 측정하거나, 분광계로 스펙트럼을 측정하여 농도를 산출하기 위하여 여러 개의 발광소자(LED; light emitting device) 또는 레이저 다이오드를 사용해야 하는 문제점이 있었다.

또한, 종래의 방법은 측정하고자 하는 성분의 체액 중 특히 혈액 내 존재하는 농도가 매우 낮고 생체조직 및 혈액에서는 빛의 흡수 영향보다는 산란효과가 매우 크기 때문에 검출되는 신호가 미약하여 이의 신호를 증가시키기 위한 방법이 필요하다. 또한 생체 내 존재하는 유기물은 끊임없이 흐르고 있으므로 측정시간이 빨라야지만 정확한 성분 농도를 측정할 수 있다. 이와 동시에 인체에 조사되는 전체 평균 에너지는 인체 조직에 손상을 주는 범위를 넘어서는 안됨을 고려해야 한다. 특히 700 nm 내지 2500 nm의 근적외선 영역에서는 글루코스에 대한 흡수밴드가 넓게 분포되어 있으며 큰 수성의(aqueous) 배경 스펙트럼에 비해 글루코스 흡수 피크(peak)가 상대적으로 작기 때문에, 작은 S/N 값을 가지므로 정확한 농도 측정에 많은 어려움을 가진다.

Rogental 등에 의하여 1992년 2월 4일 "NON-INVASIVE MEASUREMENT OF BLOOD GLUCOSE"라는 명칭으로 미합중국특허 제 5,086,229 호로 특허허여된 비침습적으로 혈액내의 글루코스를 측정하는 방법에서는 600 nm 내지 1,100 nm 영역의 파장을 사용하여 측정을 하게 되는데, 이러한 영역의 파장을 발생하기 위해서는 복수의 다양한 LED를 사용하여야만 생체 내 투과 또는 반사된 광의 에너지 차를 비교 분석하여 글루코스 농도를 예측할 수 있다. 그러나, 실제 제시한 글루코스 흡수 파장 영역에서 충분한 신호를 얻기 위해서는 많은 수의 LED를 조합하여 사용해야 하므로, 서로 다른 파장을 가지는 LED간의 정렬(alignment)이 쉽지가 않다는 문제점이 있다. 또한, 다른 파장의 LED를 조합하여 사용하므로 생체 조직에 조사시 파장별로 동일한 위치를 지나지 못하므로 정확한 농도측정이 어렵게 되는 문제점이 존재한다.

Clarke 등에 의하여 1993년 6월 29일 "NON-INVASIVE BLOOD ANALYSIS BY NEAR INFRARED ABSORPTION MEASUREMENT USING TWO CLOSELY SPACED WAVELENGTHS"라는 명칭으로 미합중국특허 제 5,222,495 호로 특허허여된 발명은 생체 내에 존재하는 다양한 산란(scattering) 현상을 줄이기 위해 인접파장을 사용하였다. 즉, 1,600

nm의 파장을 가지는 빔을 신호빔으로 사용하고, 기준빔은 신호파장 보다 긴 파장을 가지나 파장간 차이가 적은 1,630 nm 내지 1,660 nm 영역을 사용하는 새로운 방법을 제시하여 시료(sample)를 제작하여 스펙트럼을 측정할 예는 있으나 생체 내에서(in-vivo) 실험한 결과는 아직 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 스캔 방식의 분광계를 이용하여 글루코스에 흡수를 가지는 1,600 nm 및 2,200 nm의 두 대역을 동시에 분석함으로써 글루코스의 농도 예측력을 크게 향상시킬 수 있는 체내성분 측정장치 및 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 따라 생체의 특정 부위의 성분을 측정하기 위한 체내성분 측정장치는, 빛을 발생하는 광원부; 상기 광원부로부터 발생된 빛을 복수의 파장 대역으로 분산시키기 위하여 움직일 수 있는 회절격자; 상기 복수의 파장 대역으로 분산된 빛을 투과시키거나 또는 차단하는 셔터; 상기 셔터를 투과한 빛을 상기 특정 부위로 집속시키는 렌즈; 상기 특정 부위로부터의 빛을 검출하기 위한 검출기; 및 상기 검출기로부터 검출된 신호를 증폭하기 위한 앰프;를 포함하며, 상기 특정 부위로부터 반사 또는 투과된 빛 중에서, 제 2 대역으로 분산된 빛에 대한 앰프의 게인은 제 1 대역으로 분산된 빛에 대한 앰프의 게인 보다 큰 것을 특징으로 한다.

상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 따라 생체의 특정 부위의 성분을 측정하기 위한 체내성분 측정방법은, a) 복수의 파장 대역으로 분산된 빛을, 시간의 흐름에 따라 파장이 증가하도록 발생시키는 단계; b) 상기 복수의 파장 대역으로 분산된 빛을 특정 부위에 집속하는 단계; c) 상기 특정 부위로부터 반사 또는 투과된 빛을 검출기로 검출하는 단계; d) 상기 검출기로부터 검출된 신호를 앰프로 증폭하되, 상기 특정 부위로부터 반사 또는 투과된 빛 중에서, 제 2 대역으로 분산된 빛에 대한 앰프의 게인은 제 1 대역으로 분산된 빛에 대한 앰프의 게인 보다 크도록 제어하는 단계; e) 상기 각각의 게인에서 측정된 제 1 및 제 2 대역에 대한 신호들을 이용하여 특정 부위의 성분을 예측하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 스캔 방식 분광계를 구비하는 체내성분 측정장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 체내성분 측정장치(100)는 하우징(102) 내에 할로겐 램프와 같은 광원(104) 및 파워 서플라이를 구비하는 광원부(101), 제 1 및 제 2 슬릿(105, 114), 광원(104)으로부터 방출된 빛을 반사시키기 위한 반사미러(106), 반사미러(106)로부터 반사된 빛을 분산시키기 위한 회절격자(110), 회절격자(110)와 제 2 슬릿(114) 사이에 위치하며, 예컨대, 1,200 nm 이상의 광만 투과시키는 필터(filter)(112), 원통형 렌즈(116), 측정부위(130)로 빛을 가이드해 주는 빔전달부(118), 셔터(120), 측정부위(130)로부터 반사 또는 투과된 빛을 검출기(132)로 가이드해 주는 신호광 전달부(133), 검출기(132) 및 앰프(134)를 포함한다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 필터(112)는 분광계의 출력단에 위치하는 제 2 슬릿(114)과 회절격자(110) 사이에 위치하며, 가능한 제 2 슬릿(114)의 바로 밑에 고정시키는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 체내성분 측정장치(100)는 신호처리 및 농도예측 통계분석 알고리즘부 및 아날로그 디지털 변화부 등을 더 포함할 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 체내성분 측정장치(100)의 동작은 다음과 같다.

먼저, 일정 출력을 가지는 할로겐 램프와 같은 광원(104)으로부터 발생된 빛은 분광계 입구에 설치된 제 1 슬릿(105)을 통과한 후 반사미러(106)에 입사된다. 입사된 빛은 반사미러(106)에 의해 분산 소자인 회절격자(110)로 입사된다. 회절격자(110)는 DC 모터의 모터축(108)에 연결되며 모터의 구동부에 의해서 회전된다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 회절격자(110)는 오목 그레이팅(concave grating)으로 형성하였다.

회절격자(110)에 의하여 분산된 빛은 분광계 출구에 설치된 제 2 슬릿(114)을 통과하여 원통형 렌즈(116)에 의하여 빔가이드부(118)에 집속된다.

빔가이드부(118)를 통과한 빛은, 시료 큐벳(sample cuvette), 또는 손의 웹(finger web), 귓볼(ear lobe)과 같은 생체 조직의 일부분인 측정부위(130)로 입사되어 측정된다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 생체 조직의 표면과 생체 조직의 표면에 입사되는 빛이 만나는 경계면의 굴절률이 다르므로, 이들 사이에 굴절율을 정합(matching)시키는 매질을 사용하여 전체적인 신호대 잡음비의 향상을 증가시킬 수 있다.

그리고, 측정부위(130)에 조사되어 투과 또는 반사되어 나온 빛은 렌즈, 거울 또는 이들의 조합에 의해 가이드하는 신호광 전달부(133)에 의하여 검출기(132)로 보내진다.

검출기(132)에서 검출된 아날로그 신호는 앰프(AMP; amplifier)(134)에 의해 증폭되어진다.

비록 도면에 도시하지는 않았지만, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 체내성분 측정장치(100)는 아날로그-디지털(A/D; analog-digital) 변환기, 디지털 신호 처리부(digital signal processing), 농도 예측부 및 마이크로 프로세서를 더 포함한다.

증폭된 아날로그 신호는 아날로그-디지털(A/D; analog-digital) 변환기에 의해 마이크로 컴퓨터에서 신호처리가 가능한 디지털 신호로 변환된다. 이어서, A/D 변환기로부터 출력되는 신호는 디지털 신호 처리부에 의하여 처리되고 분석되며, 디지털 신호 처리부로부터 출력되는 데이터를 바탕으로 체액내 각 측정대상 성분의 농도를 예측하기 위한 알고리즘이 내장된 농도 예측부에 의하여 체내의 성분을 예측하게 된다. 또한, 발광 및 수광에서 농도 예측까지 모든 과정을 제어하는 마이크로프로세서가 구비되어 있다.

그리고 농도 예측부에서 측정에 사용한 광 파장별 흡수 정도의 세기를 비교 분석하여 체액 성분에 대한 정확한 농도를 예측할 수 있는 예측 모델식이 만들어져서 측정하고자 하는 체액 성분에 대한 농도가 계산된다. 농도예측을 위해 사용되는 통계 분석에는 기 알려진 다양한 분석방법이 사용되어 질 수 있다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 베이스 라인(baseline) 보정을 위한 셔터와 앰프의 게인 제어를 설명하기 위한 도면이다.

과장의 캘리브레이션(calibration)시에는, DC 모터 제어에 의해 폴리스타일렌(polystyrene) 플레이트가 원통형 렌즈(116)와 제 2 슬릿(114) 사이에 놓이게 되며, 측정된 스펙트럼을 미리 내장된 계산 소프트웨어에 의해 계산하여 정확한 과장을 계산한다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 폴리스타일렌 플레이트는, 예를 들면 1,680.90 nm, 2,166.72 nm, 2,306.10 nm 등의 특정 과장에서 흡수 피크(peak)를 가지고 있다. 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에서 폴리스타일렌 플레이트는 1 mm 정도의 두께로 형성하는 것이 바람직하다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 생체내의 성분의 하나인 글루코스를 예를 들어 설명하자면, 글루코스의 흡수대역인 2,200 nm에서 보다 높은 신호를 얻기 위해, 2,200 nm 대역에 대한 앰프의 게인(Gain2)은 1,600 nm 대역에 대한 앰프의 게인(Gain1) 보다 크게 제어되는 것을 특징으로 한다. 이 때의 동작원리는 아래와 같다.

실제 흡광도를 측정하기 위해서는, 생체가 없을 때의 기준 게인(reference gain)으로 먼저 투과광을 측정하고, 다음에 생체를 투과한 광을 측정하여 흡광도(absorbance)를 계산한다. 측정 시에는 DC모터의 제어에 의해 셔터(120)가 시간 간격(time interval)을 가지고 원통형 렌즈(116)와 제 2 슬릿(114) 사이에 놓이게 된다.

먼저, 빛을 차단하는 셔터(120)는 처음에는 닫혀 있다. 그런 후, 회절격자(110)가 회전하면서 과장이 작은 쪽에서 큰 쪽으로 이동하게 된다. 이때, 대략 1,200nm 정도의 과장에서 셔터(120)가 열리게 된다. 빛이 생체를 투과하는 경우, 1,600 nm 대역에 비해 2,200nm 대역에서는 실제 투과되는 광량이 매우 적다. 따라서, 혈당 농도를 보다 정확히 예측하기 위해서는, 2,200nm 대역에 대한 앰프의 게인(Gain2)을 1,600nm 대역에 대한 앰프의 게인(Gain1) 보다 크게 제어한다.

따라서, 한번 스캔(즉, 회절격자(110)의 한번 회전)하는 동안 앰프의 게인이 변화므로, 앰프의 게인이 변화하여 발생하는 베이스 라인(baseline)의 변화를 보정해 주어야 한다. 이를 위해, 셔터(120)의 개폐에 동기화되어 1,600 nm 대역에 대한 게인(Gain1)과 2,200 nm 대역에 대한 게인(Gain2)의 신호를 측정하고, 베이스 라인을 보정하여 최종 흡광도를 계산한다. 체내 성분 농도는 상기 최종 흡광도 데이터를 이용하여 기존의 통계분석 기법에 따라 예측될 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 체내성분 측정장치(100)는 체액 성분을 측정하는데 뿐만이 아닌 다양한 유사 응용 시스템에 효과적으로 이용되어 질 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면 비침습적으로 혈액속에 존재하는 글루코스 농도를 측정하기 위하여 1,200 nm 내지 2,400 nm의 파장을 사용하였다.

또한, 비록 광원으로는 가시광선에서부터 관심의 영역인 근적외선 영역에서 연속 스펙트럼을 발생시키는 텅스텐 할로겐 램프를 사용하였으나, 측정부위에서 열적인 상승효과를 줄이고, 순서를 배열(order sorting)하기 위한 필터를 사용하지 않기 위해 1,200 nm 이상의 광만 투과시키는 필터(112)를 분광계의 제 2 슬릿(114) 아래 설치하였다.

또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 검출기(132)는 앰프의 게인 값에 따른 베이스 라인의 값을 보상하기 위해, 스캔시 파장이 1,200 nm 이하인 동안, 셔터(120)로 차단하면서 베이스 라인 보정을 수행하였다.

또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 파장 캘리브레이션은 필터와 폴리스타일렌 필름을 직렬로 결합한 구조로 구성하였다. 파장 캘리브레이션을 마친후에는 폴리스타일렌은 제거되고 필터(112)만 빔 경로에 놓여진다.

또한, 분광계 안에 장착된 회절격자(110)의 스캔 속도는 2 scan/초로 매우 빠르게 구동되는 것을 특징으로 한다. 이는 생체내의 모든 유기물은 계속 시간이 지남에 따라 순환하고 있으므로 측정시간을 가능한 짧게 하여 이러한 영향의 최소화 하는 것이 필요하기 때문이다.

또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 회절격자를 스캔함으로써 측정부위에 입사되는 빛이 특정 파장 대역을 갖도록 함으로써, 체액내 존재하는 성분의 농도를 침습적 또는 비침습적으로 측정하는 것이 가능하다.

본 발명의 바람직한 실시예에서는 하나의 예로서 글루코스 농도를 측정하기 위해, 글루코스에 흡수가 큰 파장대역과 흡수가 적은 파장대역을 포함하는 광대역 스펙트럼을 얻기 위하여 회절격자를 빠르게 회전시켜 분리한다. 따라서, 분리된 파장들을 생체에 조사하여 반사 또는 투과된 광량을 광검출기를 사용하여 파장별 광량의 흡수차이를 통계 분석하여 혈중 성분의 농도를 정확히 추정하는 것이 가능하다.

또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 글루코스 흡수 대역인 1,600 nm대역의 생체투과 광세기는 2,200 nm 대역의 생체투과 광세기에 비해 수십배 적으므로, 이 두 대역간에 증폭기의 이득을 다르게 취하는 구조를 특징으로 하여 신호의 S/N를 향상시키고, 분해능을 향상시키는 것을 특징으로 한다.

이상 도면과 명세서에서 최적 실시예들이 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 두 개의 특정 파장의 대역에 다른 앰프 게인을 적용함으로써 체액 성분 농도를 예측하는 정확도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 회절격자를 빠른 속도로 스캔할 수 있어서 측정시간을 줄일 수 있으며, 생체에 조사되는 광원의 빛 중 체액 성분의 농도를 예측하는데 필요한 분광된 빛 만이 입사되므로써 생체내의 온도 상승으로 인한 측정의 변화를 최대한 줄일 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 체액 성분의 농도를 침습적 또는 비침습적으로 측정할 수 있으며, 소형화/경량화가 가능하여 전체적인 체액성분 측정장치가 간단해지는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

생체의 성분을 측정하기 위한 장치에 있어서,

빛을 발생하는 광원부;

상기 광원부로부터 발생된 빛을 복수의 파장 대역으로 분산시키기 위하여 움직일 수 있는 회절격자;

상기 복수의 파장 대역으로 분산된 빛을 투과시키거나 또는 차단하는 셔터;

성분을 측정하고자 하는 생체의 부위에 상기 셔터를 투과한 빛을 상기 특정 부위로 집속시키는 렌즈;

상기 생체의 부위로부터의 빛을 검출하기 위한 검출기; 및

상기 검출기로부터 검출된 신호를 증폭하기 위한 앰프;를 포함하며,

상기 회절격자를 회전시켜 시간의 흐름에 따라 파장이 증가하도록 하고,

상기 생체의 부위로부터 반사 또는 투과된 빛 중에서, 제 2 대역으로 분산된 빛에 대한 앰프의 게인은 제 1 대역으로 분산된 빛에 대한 앰프의 게인 보다 큰 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 체내성분 측정장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 대역은 1,600 nm 대역이고, 제 2 대역은 2,200 nm 대역인 것을 특징으로 하는 체내성분 측정장치.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 빛을 상기 회절격자로 입사시키기 위한 광학계;

상기 회절격자와 상기 셔터 사이에 위치하며, 1200 nm 이상의 파장을 갖는 빛만을 투과시키는 필터;

상기 렌즈와 상기 측정대상 사이에 빔가이드부; 및

상기 측정대상으로부터의 빛을 상기 검출기로 전달하기 위한 신호광 전달부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 체내성분 측정장치.

청구항 7.

삭제

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 빛의 파장에 대한 캘리브레이션을 위하여 상기 필터와 직렬로 결합된 폴리스타일렌으로 이루어진 필름을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 체내성분 측정장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 폴리스타일렌으로 이루어진 필름은 캘리브레이션을 수행한 후에 제거되는 것을 특징으로 하는 체내성분 측정장치.

청구항 10.

제 6 항에 있어서,

상기 회절격자의 움직임은 회전으로 이루어지며, 상기 회절격자를 회전시키기 위하여 모터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 체내성분 측정장치.

청구항 11.

제 6 항에 있어서,

상기 검출된 신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 아날로그-디지털 변환기;

디지털 신호 처리부;

상기 디지털 신호 처리부로부터 출력되는 데이터를 바탕으로 상기 체내의 측정대상 성분의 농도를 예측하기 위해 내장된 알고리즘을 사용하여 상기 체내의 성분을 예측하는 농도 예측부; 및

마이크로 프로세서;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 체내성분 측정장치.

청구항 12.

제 6 항에 있어서,

상기 앰프의 게인 값의 변화에 따른 베이스 라인의 변화를 보정하기 위하여, 파장이 1,200 nm 이하인 동안 상기 셔터로 빛을 차단하는 것을 특징으로 하는 체내성분 측정장치.

청구항 13.

생체의 성분을 측정하기 위한 방법에 있어서,

- a) 복수의 파장 대역으로 분산된 빛을, 시간의 흐름에 따라 파장이 증가하도록 발생시키는 단계;
- b) 성분을 측정하고자 하는 생체의 부위에 상기 복수의 파장 대역으로 분산된 빛을 집속하는 단계;
- c) 상기 생체의 부위로부터 반사 또는 투과된 빛을 검출기로 검출하는 단계;
- d) 상기 검출기로부터 검출된 신호를 앰프로 증폭하되, 상기 생체의 부위로부터 반사 또는 투과된 빛 중에서, 제 2 대역으로 분산된 빛에 대한 앰프의 게인은 제 1 대역으로 분산된 빛에 대한 앰프의 게인 보다 크도록 제어하는 단계;
- e) 상기 각각의 게인에서 측정된 제 1 및 제 2 대역에 대한 신호들을 이용하여 상기 생체의 부위의 성분을 예측하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 체내성분 측정방법.

청구항 14.

삭제

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 대역은 1,600 nm 대역이고, 제 2 대역은 2,200 nm 대역인 것을 특징으로 하는 체내성분 측정방법.

청구항 16.

삭제

청구항 17.

제 13 항 또는 제 15 항에 있어서,

상기 단계 a)는:

a1) 1200 nm 이상의 파장을 갖는 빛을 투과시키는 필터와 직렬로 결합된 폴리스타일렌으로 이루어진 필름을 이용하여 상기 빛의 파장을 캘리브레이션하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 체내성분 측정방법.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 단계 a1)에서, 상기 폴리스타일렌으로 이루어진 필름은 상기 캘리브레이션 단계를 수행한 후에 제거되는 것을 특징으로 하는 체내성분 측정방법.

청구항 19.

제 13 항 또는 제 15 항에 있어서,

상기 단계 a)는 광원에서 발생한 빛을 회전하는 회절격자로 스캔함으로써 수행되는 것을 특징으로 하는 체내성분 측정방법.

청구항 20.

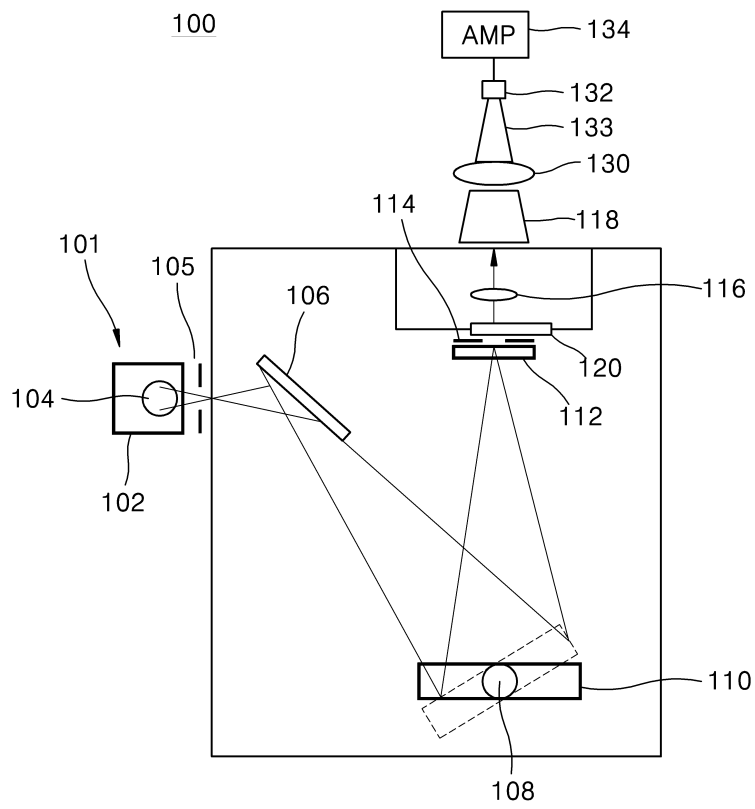
제 13 항 또는 제 15 항에 있어서,

상기 단계 a)는:

상기 앰프의 게인 값의 변화에 따른 베이스 라인의 변화를 보정하기 위하여, 파장이 1,200 nm 이하인 동안 빛을 차단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 체내성분 측정방법.

도면

도면1



도면2

