(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0043184
(43) 공개일자 2020년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) *A61B 5/01* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/0075 (2013.01)
A61B 5/01 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0123961
(22) 출원일자 2018년10월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
이준호
서울특별시 강남구 역삼로3길 17-4, 10층 1001호 (역삼동, 에레프빌딩)
김상규
경기도 용인시 수지구 동천로135번길 21, 1308동 1101호 (동천동, 한빛마을래미안이스트팰리스3단지)
(74) 대리인
특허법인 신지

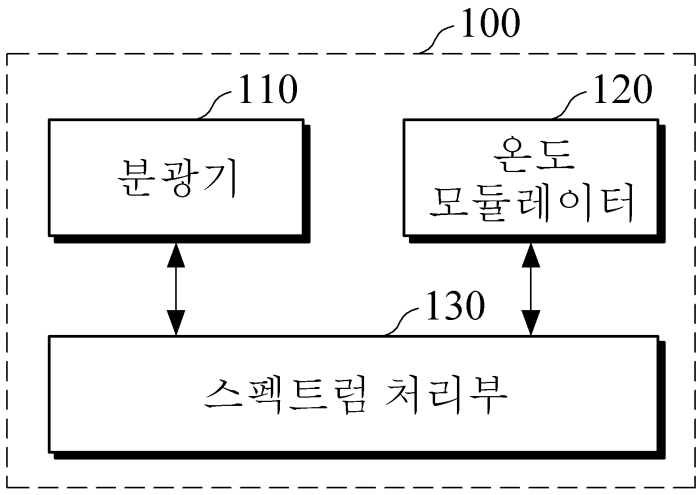
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **대상체의 온도 변화에 따른 스펙트럼 처리 장치 및 방법**

(57) 요 약

온도 변화에 따른 스펙트럼의 노이즈를 제거하는 스펙트럼 처리 장치가 개시된다. 일 실시예에 따르면 스펙트럼 처리 장치는 대상체의 온도를 모듈레이션하는 온도 모듈레이터와, 대상체의 온도 변화에 따른 스펙트럼을 측정하는 분광기 및 획득된 스펙트럼을 기초로 온도 변화 벡터를 추출하고, 추출된 온도 변화 벡터를 기초로 스펙트럼을 보정하는 스펙트럼 처리부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 5/7203 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

대상체의 온도를 모듈레이션하는 온도 모듈레이터;

상기 모듈레이션에 따라 변화하는 대상체의 온도별 제1 스펙트럼을 측정하는 분광기; 및

상기 대상체의 온도별 제1 스펙트럼을 기초로 온도 변화에 따른 파장별 특성을 나타내는 온도 변화 벡터를 추출하고, 추출된 온도 변화 벡터를 기초로 제2 스펙트럼을 보정하는 스펙트럼 처리부를 포함하는 스펙트럼 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 온도 모듈레이터는

대상체에 열에너지를 공급하는 히터; 및

대상체의 온도 변화를 측정하는 온도 센서를 포함하는 스펙트럼 처리 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 온도 모듈레이터는

상기 히터와 온도 센서의 상호 작용을 통해, 대상체의 온도 변화가 1℃ 이상이 되도록 모듈레이션하는 스펙트럼 처리 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 온도 모듈레이터는

상기 히터와 온도 센서의 상호 작용을 통해, 소정 온도 범위 내에서 적어도 1회 이상 모듈레이션하는 스펙트럼 처리 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 온도 모듈레이터는

모듈레이션을 복수 회 수행하는 경우, 각 모듈레이션을 수행할 때마다 소정 온도 범위 내에서 대상체의 온도가 연속적으로 증가하도록 제1 모듈레이션이 종료하면 연달아 제2 모듈레이션을 수행하는 스펙트럼 처리 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 온도 모듈레이터는

모듈레이션을 복수 회 수행하는 경우, 각 모듈레이션을 수행할 때마다 대상체의 온도가 동일 범위에서 변화하도록 제1 모듈레이션이 종료 후 대상체의 온도가 제1 모듈레이션 시작 시점의 온도로 하강하면 제2 모듈레이션을 수행하는 스펙트럼 처리 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 분광기는

적외선 분광법(Infrared spectroscopy) 및 라만 분광법(Raman spectroscopy) 중의 적어도 하나를 이용하여 스펙트럼을 측정하는 스펙트럼 처리 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 분광기는

대상체에 광을 조사하는 하나 이상의 광원; 및

대상체로부터 산란 또는 반사되는 광을 검출하는 디텍터를 포함하는 스펙트럼 처리 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 스펙트럼 처리부는

주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA) 기법 및 특이값 분해(Singular Value Decomposition, SVD) 기법 중의 적어도 하나를 기초로 상기 온도 변화 벡터를 추출하는 스펙트럼 처리 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 스펙트럼 처리부는

상기 추출된 온도 변화 벡터를 기초로 최소 제곱법(least square)을 포함하는 노이즈 제거 방법을 적용하여 상기 제2 스펙트럼으로부터 온도 변화에 따른 노이즈를 제거하는 스펙트럼 처리 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 스펙트럼은 캘리브레이션을 위해 분석할 대상 성분을 포함하지 않은 순수한 물 및 대상 성분을 포함한 인체 피부 중의 적어도 하나를 포함하는 대상체로부터 측정되고,

상기 제2 스펙트럼은 생체성분 추정을 위해 대상 성분을 포함한 인체 피부를 포함하는 대상체로부터 측정되는 스펙트럼 처리 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 스펙트럼 처리부의 처리 결과를 출력하는 출력부를 더 포함하는 스펙트럼 처리 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 스펙트럼 처리부의 처리 결과를 외부 기기에 전송하는 통신부를 더 포함하는 스펙트럼 처리 장치.

청구항 14

대상체의 온도를 모듈레이션하는 단계;

상기 모듈레이션에 따라 변화하는 대상체의 온도별 제1 스펙트럼을 측정하는 단계;

상기 온도별 제1 스펙트럼을 기초로 온도 변화에 따른 파장별 특성을 나타내는 온도 변화 벡터를 추출하는 단계; 및

상기 추출된 온도 변화 벡터를 기초로 제2 스펙트럼을 보정하는 단계를 포함하는 스펙트럼 처리 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 모듈레이션하는 단계는

상기 히터와 온도 센서의 상호 작용을 통해 대상체의 온도 변화가 1℃ 이상이 되도록 모듈레이션하는 스펙트럼 처리 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 모듈레이션하는 단계는

상기 히터와 온도 센서의 상호 작용을 통해 소정 온도 범위 내에서 적어도 1회 이상 모듈레이션하는 스펙트럼 처리 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 온도 변화 벡터를 추출하는 단계는

주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA) 기법 및 특이값 분해(Singular Value Decomposition, SVD) 기법 중의 적어도 하나를 기초로 상기 온도 변화 벡터를 추출하는 스펙트럼 처리 방법.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 스펙트럼을 보정하는 단계는

상기 추출된 온도 변화 벡터를 기초로 최소 제곱법(least square)을 포함하는 노이즈 제거 방법을 적용하여 상기 제2 스펙트럼으로부터 온도 변화에 따른 노이즈를 제거하는 스펙트럼 처리 방법.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 제1 스펙트럼은 분석할 대상 성분을 포함하지 않은 순수한 물 및 대상 성분을 포함한 인체 피부 중의 적어도 하나를 포함하는 대상체로부터 측정되고,

상기 제2 스펙트럼은 대상 성분을 포함한 인체 피부를 포함하는 대상체로부터 측정되는 스펙트럼 처리 방법.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 보정된 스펙트럼을 출력하는 단계를 더 포함하는 스펙트럼 처리 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 대상체의 온도 변화에 따른 스펙트럼 처리 장치 및 방법에 관한 것으로, 대상체로부터 측정된 스펙트럼으로부터 온도 변화에 따른 노이즈를 제거하는 기술과 관련된다.

배 경 기 술

[0002] 최근 라만 분광이나 근적외선 분광 기술을 이용하여 비침습적으로 혈당과 같은 생체 정보를 측정하는 방법이 연구되고 있다. 일반적으로 분광 기술을 적용한 생체정보 측정 기기들은 대상체에 광을 조사하는 광원과 대상체로

부터 되돌아오는 광학 신호를 검출하는 디텍터로 구성되며, 디텍터에 의해 검출된 광학 신호를 이용하여 스펙트럼을 재건하고, 재건된 스펙트럼을 분석하여 혈당, 칼로리 등의 생체 내 성분 정보를 측정한다. 일반적으로 분광 스펙트럼의 경우 온도 변화에 영향을 받는다. 대형 분광기의 경우 시스템 자체의 온도를 조절할 수 있는 온도 조절 시스템을 갖추고 있어 온도에 대한 영향을 최소화할 수 있으나, 소형 분광기의 경우 온도 조절 시스템을 갖추는 게 어려움이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 대상체의 온도 변화에 따른 스펙트럼의 노이즈를 제거하는 스펙트럼 처리 장치 및 방법이 제시된다.

과제의 해결 수단

[0004] 일 양상에 따르면, 스펙트럼 처리 장치는 대상체의 온도를 모듈레이션하는 온도 모듈레이터, 모듈레이션에 따라 변화하는 대상체의 온도별 제1 스펙트럼을 측정하는 분광기 및, 대상체의 온도별 제1 스펙트럼을 기초로 온도 변화에 따른 파장별 특성을 나타내는 온도 변화 벡터를 추출하고, 추출된 온도 변화 벡터를 기초로 제2 스펙트럼을 보정하는 스펙트럼 처리부를 포함할 수 있다.

[0005] 온도 모듈레이터는 대상체에 열에너지를 공급하는 히터 및 대상체의 온도 변화를 측정하는 온도 센서를 포함할 수 있다.

[0006] 온도 모듈레이터는 히터와 온도 센서의 상호 작용을 통해, 대상체의 온도 변화가 1℃ 이상이 되도록 모듈레이션할 수 있다.

[0007] 온도 모듈레이터는 히터와 온도 센서의 상호 작용을 통해 소정 온도 범위 내에서 적어도 1회 이상 모듈레이션할 수 있다.

[0008] 온도 모듈레이터는 모듈레이션을 복수 회 수행하는 경우, 각 모듈레이션을 수행할 때마다 소정 온도 범위 내에서 대상체의 온도가 연속적으로 증가하도록 제1 모듈레이션이 종료하면 연달아 제2 모듈레이션을 수행할 수 있다.

[0009] 온도 모듈레이터는 모듈레이션을 복수 회 수행하는 경우, 각 모듈레이션을 수행할 때마다 대상체의 온도가 동일 범위에서 변화하도록 제1 모듈레이션이 종료 후 대상체의 온도가 제1 모듈레이션 시작 시점의 온도로 하강하면 제2 모듈레이션을 수행할 수 있다.

[0010] 분광기는 적외선 분광법(Infrared spectroscopy) 및 라만 분광법(Raman spectroscopy) 중의 적어도 하나를 이용하여 스펙트럼을 측정할 수 있다.

[0011] 분광기는 대상체에 광을 조사하는 하나 이상의 광원 및 대상체로부터 산란 또는 반사되는 광을 검출하는 디텍터를 포함할 수 있다.

[0012] 스펙트럼 처리부는 주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA) 기법 및 특이값 분해(Singular Value Decomposition, SVD) 기법 중의 적어도 하나를 기초로 온도 변화 벡터를 추출할 수 있다.

[0013] 스펙트럼 처리부는 추출된 온도 변화 벡터를 기초로 최소 제곱법(least square)을 포함하는 노이즈 제거 방법을 적용하여 제2 스펙트럼으로부터 온도 변화에 따른 노이즈를 제거할 수 있다.

[0014] 이때, 제1 스펙트럼은 캘리브레이션을 위해 분석할 대상 성분을 포함하지 않은 순수한 물 및 대상 성분을 포함한 인체 피부 중의 적어도 하나를 포함하는 대상체로부터 측정되고, 제2 스펙트럼은 생체성분 추정을 위해 대상 성분을 포함한 인체 피부를 포함하는 대상체로부터 측정될 수 있다.

[0015] 또한, 스펙트럼 처리 장치는 스펙트럼 처리부의 처리 결과를 출력하는 출력부를 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 스펙트럼 처리 장치는 스펙트럼 처리부의 처리 결과를 외부 기기에 전송하는 통신부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 일 양상에 따르면, 스펙트럼 처리 방법은 대상체의 온도를 모듈레이션하는 단계, 모듈레이션에 따라 변화하는 대상체의 온도별 제1 스펙트럼을 측정하는 단계, 온도별 제1 스펙트럼을 기초로 온도 변화에 따른 파장별 특성을 나타내는 온도 변화 벡터를 추출하는 단계 및 추출된 온도 변화 벡터를 기초로 제2 스펙트럼을 보정하는 단

계를 포함할 수 있다.

[0018] 모듈레이션하는 단계는 히터와 온도 센서의 상호 작용을 통해 대상체의 온도 변화가 1℃ 이상이 되도록 모듈레이션할 수 있다.

[0019] 모듈레이션하는 단계는 히터와 온도 센서의 상호 작용을 통해 소정 온도 범위 내에서 적어도 1회 이상 모듈레이션할 수 있다.

[0020] 온도 변화 벡터를 추출하는 단계는 주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA) 기법 및 특이값 분해(Singular Value Decomposition, SVD) 기법 중의 적어도 하나를 기초로 온도 변화 벡터를 추출할 수 있다.

[0021] 스펙트럼을 보정하는 단계는 추출된 온도 변화 벡터를 기초로 최소 제곱법(least square)을 포함하는 노이즈 제거 방법을 적용하여 제2 스펙트럼으로부터 온도 변화에 따른 노이즈를 제거할 수 있다.

[0022] 이때, 제1 스펙트럼은 분석할 대상 성분을 포함하지 않은 순수한 물 및 대상 성분을 포함한 인체 피부 중의 적어도 하나를 포함하는 대상체로부터 측정되고, 제2 스펙트럼은 대상 성분을 포함한 인체 피부를 포함하는 대상체로부터 측정될 수 있다.

[0023] 또한, 스펙트럼 처리 방법은 보정된 스펙트럼을 출력하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 온도 변화에 따른 스펙트럼의 노이즈를 제거하여 스펙트럼을 이용한 대상체의 성분 분석의 정확도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 일 실시예에 따른 스펙트럼 처리 장치의 블록도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 스펙트럼 처리 장치의 간략한 구조도이다.

도 3a 내지 도 3g는 스펙트럼 처리 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 다른 실시예에 따른 스펙트럼 처리 장치의 블록도이다.

도 5는 일 실시예에 따른 스펙트럼 처리 방법의 흐름도이다.

도 6은 일 실시예에 따른 생체성분 분석 장치의 구조를 도시한 것이다.

도 7은 도 6의 생체성분 분석 장치의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다. 기재된 기술의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0027] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "…부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0028] 이하, 스펙트럼 처리 장치 및 방법의 실시예들을 도면들을 참고하여 자세히 설명하도록 한다.

[0029] 이하에서 설명하는 스펙트럼 처리 장치의 다양한 실시예들은 휴대용 웨어러블 기기나 스마트 기기 등의 각종 정보 처리 기기에 탑재될 수 있다. 예를 들어, 각종 정보 처리 기기는 손목에 착용하는 스마트 워치, 스마트 밴드형, 헤드폰형, 헤어밴드 형 등 다양한 형태의 웨어러블 기기나, 스마트폰, 태블릿 PC등와 같은 모바일 기기 또는 전문적인 의료 기관 시스템 등을 포함할 수 있다. 다만, 이러한 예시에 한정되지 않는다.

[0030] 도 1은 일 실시예에 따른 스펙트럼 처리 장치의 블록도이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 스펙트럼 처리 장치(100)는 분광기(110), 온도 모듈레이터(120) 및 스펙트럼 처리부(130)를 포함한다.

[0032] 분광기(110)는 대상체로부터 스펙트럼을 측정할 수 있다. 이때, 대상체는 캘리브레이션시 기준이 되는 대상체로서 분석할 대상 성분, 예컨대 포도당(glucose)을 포함하지 않은 순수한 물 또는 공복 상태의 생체 조직일 수 있다. 또는, 대상체는 분석하고자 하는 대상 성분을 포함하는 생체 조직으로 예컨대, 요골동맥 부위나, 정맥혈이나 모세혈 등이 지나가는 손목 상부, 손가락 등의 인체 피부 조직일 수 있다.

[0033] 분광기(110)는 대상체에 광을 조사하는 광원 및 대상체로부터 산란 또는 반사되는 광을 검출하는 디텍터를 포함할 수 있다. 광원은 발광 다이오드(light emitting diode), 레이저 다이오드(laser diode) 및 형광체 등을 포함할 수 있다. 디텍터는 하나의 픽셀 또는 둘 이상의 픽셀 어레이를 포함할 수 있으며, 각 픽셀은 포토 다이오드(photo diode) 또는 포토 트랜지스터(photo transister)를 포함할 수 있다. 디텍터는 광을 검출하면 검출된 광 신호를 전기적인 신호로 변환할 수 있다. 각 픽셀의 상부에는 각각의 집광력을 높이기 위한 마이크로 렌즈와 같은 광 집중기가 배열될 수 있다.

[0034] 예를 들어, 본 실시예에 따른 분광기(110)는 복수의 광원 어레이로 형성되어 각 광원이 서로 다른 파장의 광을 조사하도록 형성될 수 있다. 이때, 적어도 일부의 광원은 상부에 특정 파장 영역의 광을 투과시키거나 차단하기 위한 컬러 필터가 배열될 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며, 라만 분광, 근적외선 분광 등의 다양한 분광 기법으로 스펙트럼을 측정하는 분광기를 포함할 수 있다.

[0035] 온도 모듈레이터(120)는 분광기(110)가 대상체로부터 스펙트럼을 측정하는 동안 대상체의 온도를 모듈레이션할 수 있다. 온도 모듈레이터(120)는 미리 설정된 모듈레이션 조건에 따라 모듈레이션을 수행할 수 있다. 이때, 모듈레이션 조건은 사용자별 모듈레이션할 온도의 범위, 온도 모듈레이션 수행 횟수, 온도 모듈레이션 수행시 온도 변화 정도 등을 포함할 수 있다.

[0036] 예를 들어, 온도 모듈레이터(120)는 미리 설정된 범위 내에서 대상체의 온도 변화를 발생시킴으로써, 분광기(110)에 의해 측정되는 스펙트럼에 대상체의 온도 변화에 따른 노이즈를 포함시킬 수 있다. 온도 모듈레이터(120)는 스펙트럼이 측정되는 동안 1회 이상 온도 모듈레이션을 할 수 있다. 예컨대, 온도 모듈레이터(120)는 모듈레이션을 복수 회 수행하는 경우 각 모듈레이션을 수행할 때마다 소정 온도 범위 내에서 대상체의 온도가 연속적으로 증가하도록 제1 모듈레이션이 종료하면 연달아 제2 모듈레이션을 수행할 수 있다. 또는, 온도 모듈레이터(120)는 모듈레이션을 복수 회 수행하는 경우, 각 모듈레이션을 수행할 때마다 대상체의 온도가 동일 범위에서 변화하도록 제1 모듈레이션이 종료 후 대상체의 온도가 제1 모듈레이션 시작 시점의 온도로 하강하면 제2 모듈레이션을 수행할 수 있다.

[0037] 한편, 온도 모듈레이터(120)는 온도 모듈레이션을 수행할 때마다 1℃ 이상의 온도 변화가 일어나도록 모듈레이션할 수 있다. 일반적으로 대상체로부터 획득된 스펙트럼에는 외부 환경 및/또는 대상체 자체의 요인으로 인한 대상체의 온도, 습도 등의 변화에 따른 노이즈가 포함될 수 있다. 본 실시예에서는 측정된 스펙트럼으로부터 온도 변화에 따른 노이즈를 효과적으로 제거하기 위해 대상체의 온도가 1℃ 이상 변화하도록 모듈레이션함으로써 다른 요인에 의한 영향을 최소화할 수 있다.

[0038] 온도 모듈레이터(120)는 히터와 온도 센서를 포함할 수 있다. 히터는 대상체의 온도 모듈레이션을 위해 대상체에 열에너지를 공급할 수 있다. 온도 센서는 히터에 의해 공급된 열에너지에 의해 변화하는 대상체의 온도를 측정할 수 있다. 히터와 온도 센서는 서로 상호 작용을 통해 대상체의 온도 모듈레이션을 수행할 수 있다.

[0039] 예를 들어, 스펙트럼 처리부(130)의 제어에 따라 히터가 대상체에 열에너지를 공급하기 시작하면 온도 센서는 대상체의 온도를 실시간으로 측정할 수 있다. 또한, 온도 센서는 측정한 온도 정보를 히터에 피드백할 수 있다. 히터는 온도 센서로부터 수신된 온도 정보를 기초로, 대상체의 온도가 목표 온도에 도달했는지 여부를 판단할 수 있다. 히터는 대상체의 온도가 목표 온도에 도달하지 않은 경우 대상체에 열에너지를 추가로 공급할 수 있다.

[0040] 한편, 본 실시예에서 분광기(110)와 온도 모듈레이터(120)는 하나의 하드웨어 기기에 일체로 결합되는 것을 가정하나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.

[0041] 스펙트럼 처리부(130)는 분광기(110) 및 온도 모듈레이터(120)와 전기적으로 연결될 수 있다. 스펙트럼 측정 요청에 따라 분광기(110) 및 온도 모듈레이터(120)를 제어할 수 있다.

[0042] 스펙트럼 처리부(130)는 대상체의 온도가 모듈레이션 되는 동안 측정된 온도 변화별 스펙트럼과 관련된 전기적인 신호를 수신하고, 수신된 전기적인 신호를 처리할 수 있다.

[0043] 예를 들어, 스펙트럼 처리부(130)는 분광기(110)가 서로 다른 파장의 광을 조사하는 복수의 광원 어레이로 형성된 경우, 분광기(110)로부터 수신된 전기적인 신호를 이용하여 대상체의 스펙트럼을 재건할 수 있다. 이와 같이 재건된 스펙트럼은 대상체로부터 성분을 분석하는데 활용될 수 있다. 대상체의 성분은 혈당, 칼로리, 알코올, 중성지방, 단백질, 콜레스테롤, 요산 등을 포함하나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0044] 또한, 스펙트럼 처리부(130)는 재건된 스펙트럼을 이용하여 대상체의 성분을 효과적으로 분석하기 위해서는 재건된 스펙트럼에서 온도 변화에 따른 노이즈를 제거할 필요가 있다. 이를 위해, 스펙트럼 처리부(130)는 대상체의 온도 변화에 따른 스펙트럼을 기초로 스펙트럼 파장별 특성을 나타내는 온도 변화 벡터를 추출할 수 있다. 예컨대, 스펙트럼 처리부(130)는 주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA) 기법 또는 특이값 분해(Singular Value Decomposition, SVD) 기법 등을 이용하여 온도 변화 벡터를 추출할 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0045] 또한, 스펙트럼 처리부(130)는 온도 변화 벡터가 추출되면 추출된 온도 변화 벡터를 이용하여 스펙트럼을 보정할 수 있다. 이때, 스펙트럼 처리부(130)는 최소 제곱법(Least Square) 등의 노이즈 제거 기법을 활용하여 스펙트럼의 노이즈를 제거할 수 있다.

[0046] 예를 들어, 스펙트럼 처리부(130)는 캘리브레이션을 위해 대상체로부터 스펙트럼이 측정되면, 그 스펙트럼을 기초로 온도 변화 벡터를 추출하여 추출된 온도 변화 벡터를 저장할 수 있다. 또한, 대상 성분을 측정하기 위하여 대상체로부터 스펙트럼이 측정되면 온도 변화 벡터를 이용하여 대상 성분을 위해 측정된 스펙트럼으로부터 온도 변화에 따른 노이즈를 제거할 수 있다.

[0047] 도 2는 일 실시예에 따른 스펙트럼 처리 장치의 간략한 구조도이다.

[0048] 도 1 및 도 2를 참조하면, 스펙트럼 처리 장치(100)의 분광기(110)는 원형의 프레임 상에 n개의 LED 광원이 어레이로 배열되고, 원형 프레임의 중심에 포토 다이오드 디텍터(PD)가 배치될 수 있다. 다만, 프레임의 형태는 원형으로 한정되지 않으며 스펙트럼 처리 장치(100)가 탑재되는 다양한 기기에 따라 변형될 수 있다.

[0049] 각 LED 광원의 피크 파장($\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \cdots, \lambda_n$)은 적어도 일부가 서로 다른 파장 대역을 갖도록 설정될 수 있다. 각 LED 광원의 피크 파장은 미리 설정될 수 있으며, 스펙트럼 측정 부위 및 분석하고자 하는 대상 성분 등을 기초로 설정될 수 있다.

[0050] 각 LED 광원은 시분할 방식으로 파장($\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \cdots, \lambda_n$)을 순차적으로 대상체에 조사할 수 있다. 이때, 광원 구동 순서 및 광원 구동 시간 등의 광원 구동 조건은 미리 설정될 수 있다. 각 LED 광원에 의해 성분 분석을 위한 대상체에 조사된 광은 조직 특성에 따라 흡수, 반사 또는 산란된다. 이때, 대상체의 광 반응 특성은 대상체의 종류 및 광의 파장 등에 따라 달라지며, 이와 같이 대상체의 광 반응 특성에 따라 대상체에서 빛의 흡수, 반사, 투과 또는 산란 정도는 달라질 수 있다.

[0051] 온도 모듈레이터(120)는 LED 광원 어레이에서 조사된 광 및, 대상체에서 산란 또는 반사된 광이 통과하도록 형성된 홀 또는 투명 부재(TM)의 주위에 하나 이상 배치될 수 있다. 온도 모듈레이터(120)는 도시된 바와 같이 대상체에 열에너지를 공급하는 히터(120a) 및 대상체의 온도를 측정하는 온도 센서(120b)를 포함할 수 있다. 히터(120a)와 온도 센서(120b)는 서로 상호 작용하여 온도 모듈레이션을 수행할 수 있다.

[0052] 스펙트럼 처리부(130)는 분광기(110) 및 온도 모듈레이터(120)와 전기적으로 연결될 수 있다. 스펙트럼 처리부(130)는 스펙트럼 획득을 위해 온도 모듈레이터(120)를 제어하여 대상체의 온도를 모듈레이션할 수 있다. 온도 모듈레이션을 위한 조건은 미리 설정될 수 있다. 예컨대, 측정 부위, 사용자가 거주하는 지역의 외부 환경(예: 평상시 외부 온도 등) 등에 따라 모듈레이션하기 위한 온도 범위 등이 설정될 수 있다.

[0053] 스펙트럼 처리부(130)는 온도 모듈레이션을 제어함과 동시에 LED 어레이의 각 LED를 구동할 수 있다. 스펙트럼 처리부(130)는 LED 어레이의 각 LED를 순차적으로 구동할 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며, 각 LED의 구동 순서, 구동 시간, 구동할 LED 등의 구동 조건이 다양한 측정 상황 예컨대, 탑재된 장치의 형태, 측정 부위 및 분석할 대상 성분 등에 따라 미리 설정될 수 있다.

[0054] 스펙트럼 처리부(130)는 분광기(110)의 디텍터(PD)로부터 대상체의 응답에 따른 신호를 수신할 수 있다. 스펙트럼 처리부(130)는 디텍터(PD)로부터 수신된 신호를 기초로 스펙트럼을 재건할 수 있다.

[0055] 예를 들어, 스펙트럼 처리부(130)는 디텍터(PD)에 의해 검출된 대상체의 응답에 따른 신호의 데이터 세트를 기초로 선형-독립 방정식을 수립하고 이를 기초로 스펙트럼을 재건할 수 있다. 예를 들어, 스펙트럼 처리부(130)는 아래의 수학식 1에 표현된 바와 같은 행렬 형태의 선형 방정식을 수립할 수 있으며 이 선형 방정식을 푸는 방식으로 재건된 스펙트럼을 획득할 수 있다.

수학식 1

[0056] $$Az = U$$

[0057] 여기서, A는 각 광원별 구동 조건에 따라서 측정된 기준이 되는 스펙트럼 특성의 매트릭스이며, U는 각 광원별 동일한 구동 조건으로 성분 분석을 위한 대상체로부터 실제로 측정된 값의 매트릭스를 의미한다. 또한, z는 복원될 스펙트럼을 의미한다. 이때, 행렬 A의 상태가 좋지 않은 경우가 있을 수 있다. 이 경우 선형 방정식인 수학식 1의 시스템의 해가 정확하지 않을 수 있으므로 역문제(inverse problem)를 해법을 사용함으로써 스펙트럼 해상도의 크기에 제한을 두지 않으며 사용된 스펙트럼 곡선의 최소 개수로 높은 정확도를 가지는 스펙트럼을 복원할 수 있다. 이때, 역문제(inverse problem)를 푸는 티코노프 규칙화(Tikhonov regularization) 방법은 아래의 수학식 2와 같다.

수학식 2

[0058] $$(\alpha E + A^T A) Z_\alpha = A^T u$$

[0059] $$Z_\alpha = (\alpha E + A^T A)^{-1} A^T u$$

[0060] 여기서, u는 디텍터로 실제로 측정된 매트릭스 U의 각 컴포넌트를 의미하고, E는 단위행렬, A는 커널 매트릭스로서 각 광원별 구동 조건에 따라 측정된 기준이 되는 스펙트럼의 매트릭스를 의미한다. 또한, α는 노이즈 제거 단위를 나타낸다. 수학식 2는 임의의 공지된 방법 예컨대, 최소 제곱법(Least Square)에 의해 풀이될 수 있으며 일 예로 QR 분해를 사용하여 최소 제곱법을 풀 수 있다.

[0061] 도 3a 내지 도 3c는 스펙트럼 처리 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0062] 도 1 내지 도 3c를 참조하여, 스펙트럼 처리 장치(100)가 온도 변화에 따른 스펙트럼을 처리하는 과정의 일 실시예를 설명한다.

[0063] 도 3a는 온도 모듈레이션을 통한 대상체의 온도 변화에 따라 스펙트럼의 흡광도 변화를 나타낸 것이다. 도시된 바와 같이, 온도 모듈레이터(120)가 대상체의 온도를 25.8 ℃에서 점차 32.0 ℃로 모듈레이션시키면, 분광기(110)에 의해 획득된 스펙트럼의 흡광도는 점차 감소하는 것을 알 수 있다. 일반적으로 분광기(110)를 통해 획득되는 스펙트럼은 온도에 따라 영향을 받는데 근적외선 분광의 경우 온도가 1 ℃ 변하면 흡광도가 약 10^{-3} 수준의 변화를 가지는 것으로 알려져 있다. 따라서, 온도가 일정하게 유지되지 않는 환경에서는 분광기(110)를 통해 높은 감도의 스펙트럼을 획득하는 것이 곤란할 수 있다. 이에 따라 분광기(110)를 이용해 획득된 스펙트럼에서 온도 변화에 따른 파장별 특성을 보정할 필요가 있다.

[0064] 도 3b는 스펙트럼 처리부(130)는 주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA) 기법 및/또는 특이값 분해(Singular Value Decomposition, SVD) 기법 등을 적용하여 도 3a의 온도별 스펙트럼으로부터 추출한 온도 변화 벡터를 도시한 것이다. 도시된 바와 같이, 추출된 온도 변화 벡터는 온도 변화에 따른 스펙트럼의 파장별 특성을 나타내고 있다.

[0065] 도 3c는 스펙트럼 처리부(130)가 도 3b의 온도 변화 벡터를 이용하여 도 3a의 스펙트럼을 보정한 결과를 도시한 것이다. 도시된 바와 같이, 최소 제곱법(least square) 등을 적용하여 측정된 스펙트럼으로부터 온도 변화에 따른 노이즈를 제거할 수 있다.

[0066] 도 4는 다른 실시예에 따른 스펙트럼 처리 장치의 블록도이다.

[0067] 도 4를 참조하면, 스펙트럼 처리 장치(400)는 분광기(110), 온도 모듈레이터(120), 스펙트럼 처리부(130), 출력부(410), 저장부(420) 및 통신부(430)를 포함할 수 있다. 이때, 분광기(110), 온도 모듈레이터(120) 및 스펙트럼 처리부(130)의 자세한 설명은 전술한 바 있으므로, 중복되지 않은 구성을 중심으로 설명한다.

[0068] 출력부(410)는 스펙트럼 처리부(130)에 의해 처리된 각종 정보를 출력할 수 있다. 출력부(410)는 디스플레이 등의 시각적 출력 모듈, 스피커 등의 음성 출력 모듈 또는, 진동이나 촉감 등의 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 출력부(430)는 보정된 스펙트럼을 출력할 수 있다. 이때, 보정 전의 스펙트럼 및/또는 온도 변화 벡터를 함께 출력할 수 있다.

[0069] 저장부(420)는 사용자 특성 정보, 분광기(110)의 광원 구동 조건 정보 등을 저장할 수 있다. 또한, 스펙트럼 처리부(120)의 처리 결과, 예컨대, 배경 스펙트럼, 온도 변화 벡터, 노이즈를 제거하기 전후의 스펙트럼을 저장할 수 있다.

[0070] 저장부(420)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어, SD 또는 XD 메모리 등), 램(Random Access Memory: RAM) SRAM(Static Random Access Memory), 롬(Read-Only Memory: ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 등의 저장매체를 포함하며, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0071] 통신부(430)는 외부 기기와 유무선 통신 연결하고 외부 기기로부터 각종 정보를 수신할 수 있다. 외부 기기는 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 PC 및 데스크탑 PC 등의 정보 처리 장치 등을 포함하는 것으로 이에 제한되지 않으며, 필요에 따라 대상체의 성분 분석 기능을 탑재할 수 있다.

[0072] 예를 들어, 통신부(430)는 외부 기기로부터 대상체의 대상 성분 분석을 위한 스펙트럼 측정 요청을 수신하여 스펙트럼 처리부(130)에 전달할 수 있다. 이때, 스펙트럼 처리부(130)는 스펙트럼 측정 요청에 따라 분광기(110)를 제어할 수 있다. 또한, 통신부(430)는 외부 기기로부터 광원 구동 조건 등의 기준 정보를 수신하여 스펙트럼 처리부(130)로 전달할 수 있다. 이때, 스펙트럼 처리부(130)는 수신된 기준 정보를 저장부(420)에 저장할 수 있다. 또한, 통신부(430)는 스펙트럼 처리부(130)의 처리 결과를 외부 기기에 전송할 수 있다.

[0073] 통신부(430)는 블루투스(bluetooth) 통신, BLE(Bluetooth Low Energy) 통신, 근거리 무선 통신(Near Field Communication, NFC), WLAN 통신, 지그비(Zigbee) 통신, 적외선(Infrared Data Association, IrDA) 통신, WFD(Wi-Fi Direct) 통신, UWB(ultra-wideband) 통신, Ant+ 통신, WIFI 통신, RFID(Radio Frequency Identification) 통신, 3G 통신, 4G 통신 및 5G 통신 등을 이용하여 외부 기기와 통신할 수 있다. 그러나, 이는 일 예에 불과할 뿐이며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0074] 도 5는 일 실시예에 따른 스펙트럼 처리 방법의 흐름도이다.

[0075] 도 5는 전술한 스펙트럼 처리 장치(100,400)에 의해 수행되는 스펙트럼 처리 방법의 일 실시예이다.

[0076] 도 5를 참조하면, 스펙트럼 처리 장치는 대상체의 온도 모듈레이션을 수행할 수 있다(510). 대상체의 온도 모듈레이션은 다양한 측정 상황을 고려하여 미리 설정된 모듈레이션 조건에 따라 수행될 수 있다. 온도 모듈레이션은 소정 시간 동안 수회 수행될 수 있으며, 온도 이외의 영향을 최소화하기 위해 온도 변화를 1 ℃ 이상이 되도록 모듈레이션 할 수 있다.

[0077] 그 다음, 단계(510)에서 대상체의 온도 모듈레이션이 수행되는 동안 대상체로부터 온도 변화에 따른 스펙트럼을 측정할 수 있다(520). 이때, 대상체는 순수한 물 용액 또는 대상 성분을 포함한 인체 피부 등을 포함할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.

[0078] 그 다음, 온도 모듈레이션에 따라 변화된 온도별 스펙트럼을 기초로 파장별 특성을 나타내는 온도 변화 벡터를 추출할 수 있다(530). 예컨대, 주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA) 기법 및/또는 특이값 분해(Singular Value Decomposition, SVD) 기법을 이용하여 스펙트럼으로부터 온도 변화 벡터를 추출할 수 있다. 이때, 온도 변화 벡터는 온도 변화에 따른 스펙트럼의 노이즈를 포함할 수 있다.

[0079] 그 다음, 추출된 온도 변화 벡터를 이용하여 스펙트럼을 보정할 수 있다(540). 예를 들어, 온도 변화에 따른 파장별 특성을 나타내는 온도 변화 벡터를 기초로 최소 제곱법(Least Square) 등의 방법으로 스펙트럼으로부터 온도 변화에 따른 파장별 노이즈를 제거할 수 있다. 이때, 보정되는 스펙트럼은 단계(520)에서 측정된 스펙트럼

또는 도시되지 않았으나 대상 성분의 분석을 위해 인체 피부와 같은 대상체로부터 측정된 스펙트럼일 수 있다.

[0080] 도 6은 일 실시예에 따른 생체성분 분석 장치의 구조를 간략히 도시한 것이다. 도 7은 도 6의 생체성분 분석 장치의 블록도이다.

[0081] 도 6에 도시된 바와 같이 생체성분 분석 장치(600)의 일 실시예는 스마트 워치(smart watch) 형태의 웨어러블 기기일 수 있다. 다만, 특별히 어느 하나의 형태로 제한되는 것은 아니며 스마트폰, 태블릿 PC, 스마트 밴드 등의 형태와 같이 다양하게 변형될 수 있다. 도 6 및 도 7의 생체성분 분석 장치(600)는 전술한 스펙트럼 처리 기술이 탑재될 수 있다.

[0082] 도 6 및 도 7을 참조하면, 생체성분 분석 장치(600)는 본체(610) 및 스트랩(620)을 포함할 수 있다.

[0083] 스트랩(620)은 본체(610)에 연결되며 플렉시블하게 형성될 수 있다. 스트랩(620)은 사용자의 손목에 감싸는 형태로 구부려지거나 사용자의 손목으로부터 분리되는 형태로 구부려질 수 있다. 이때, 본체(610) 또는 스트랩(620)의 내부에는 장치(600)에 전원을 공급하는 배터리가 내장될 수 있다.

[0084] 또한, 본체(610)에는 스펙트럼 처리 장치(710) 및 프로세서(720)가 장착될 수 있다. 스펙트럼 처리 장치(710)는 본체(610)의 후면에 사용자의 손목 상부와 접촉되도록 장착될 수 있다. 스펙트럼 처리 장치(710)는 도 1 내지 도 2를 통해 전술한 바와 같이 분광기, 온도 모듈레이터 및 스펙트럼 처리부를 포함할 수 있다. 복수의 LED 어레이로 형성되는 광원과 디텍터를 포함할 수 있다. 또한, 온도 모듈레이터는 히터와 온도 센서를 포함할 수 있다. 한편, 실시예들에 따르면 스펙트럼 처리부는 프로세서(720)에 포함될 수도 있다.

[0085] 프로세서(720)는 사용자로부터 생체성분 분석 요청이 수신되면 스펙트럼 측정 장치(710)를 제어할 수 있다.

[0086] 스펙트럼 처리 장치(710)는 프로세서(720)의 제어에 따라 분광기를 구동하여 사용자의 손목으로부터 스펙트럼을 획득할 수 있다. 이때, 분광기는 근적외선 또는 중적외선 대역의 광을 조사할 수 있다. 분광기는 리니어 가변 필터(Linear Variable Filter, LVF)를 포함할 수 있다. 리니어 가변 필터는 전체 길이에 걸쳐 선형으로 변화하는 스펙트럼 특성을 갖는다. 따라서, 리니어 가변 필터는 입사되는 광을 파장 순으로 분산시킬 수 있다. 리니어 가변 필터는 콤팩트한 크기이지만 우수한 분광 능력을 갖는다.

[0087] 한편, 스펙트럼 처리 장치(710)는 온도 모듈레이터를 이용하여 스펙트럼이 측정되는 동안 대상체의 온도를 모듈레이션할 수 있다. 온도 모듈레이터는 미리 설정된 온도 범위 및 변화 횟수 등에 따라 온도를 1회 이상 모듈레이션할 수 있으며, 온도 변화를 1℃ 이상이 되도록 할 수 있다. 이와 같은 모듈레이션 조건은 분석 장치(700)의 컴퓨팅 성능, 크기 및 측정 부위 및 사용자의 개인별 특성 등에 따라 최적화될 수 있다. 스펙트럼 처리 장치(710)는 캘리브레이션 시점 및/또는 생체성분 추정 시점에 온도 모듈레이터를 구동하여 대상체의 온도 모듈레이션을 수행할 수 있다. 즉, 온도 모듈레이션은 캘리브레이션 시점에만 수행되고, 생체성분 분석 시점에는 수행하지 않을 수 있다.

[0088] 스펙트럼 처리 장치(710)의 스펙트럼 처리부는 분광기에 의해 온도 모듈레이션에 따른 온도 변화별 스펙트럼이 획득되면, 획득된 스펙트럼으로부터 온도 변화에 따른 파장별 특성을 나타내는 온도 변화 벡터를 추출하고, 추출된 온도 변화 벡터를 이용하여 생체성분 분석을 위한 스펙트럼을 보정할 수 있다. 이때, 주성분 분석 기법 등을 활용하여 온도 변화 벡터를 추출할 수 있으며, 최소 제곱법 등을 이용하여 스펙트럼에서 온도 변화에 따른 노이즈를 제거할 수 있다.

[0089] 프로세서(720)는 스펙트럼 처리 장치(710)와 연결되어 스펙트럼 처리 장치(710)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(720)는 생체성분 추정 요청을 수신하면 스펙트럼 처리 장치(710)를 제어할 수 있다.

[0090] 프로세서(720)는 온도 변화에 따른 노이즈가 제거된 스펙트럼이 출력되면, 출력된 스펙트럼을 기초로 생체성분을 분석할 수 있다. 예를 들어, 분석할 생체성분은 혈당, 칼로리, 중성지방, 알코올 등의 생체 내 성분을 포함할 수 있다. 이때, 분석하고자 하는 생체성분에 따라 미리 구축된 성분 추정 모델을 이용하여 생체성분의 분석 결과를 획득할 수 있다. 예컨대, 혈당 분석의 경우 램버트-비어 법칙을 이용하여 혈당 추정 모델의 구축이 가능하다.

[0091] 프로세서(720)는 추정 환경의 변화, 생체성분 추정 결과 및/또는 사용자의 요청에 따라 캘리브레이션 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 사용자의 위치 정보를 수집하여, 사용자가 이전 측정 지역에 비해 외부 온도가 많이 달라진 지역으로 이동한 경우 새로 캘리브레이션 하도록 판단할 수 있다. 또한, 생체성분 추정값이 정상 범위에 있지 않은 총 횟수가 임계치 이상인 경우, 소정 기간 내 연속적으로 임계치 이상의 비정상이 발생한 경우와 같

이 미리 설정된 캘리브레이션 조건을 만족하는 경우 캘리브레이션을 수행하는 것으로 판단할 수 있다.

[0092] 프로세서(720)는 판단 결과 캘리브레이션이 필요한 경우 스펙트럼 처리 장치(710)를 제어하여 온도 변화 벡터를 다시 획득하도록 요청할 수 있다. 이때, 스펙트럼 처리 장치(710)는 온도 모듈레이션을 수행하여 대상체의 온도 변화를 발생시키고, 대상체의 온도 변화에 따라 측정되는 스펙트럼으로부터 파장별 특성을 나타내는 온도 변화 벡터를 추출할 수 있다.

[0093] 한편, 장치(600)는 본체(610)에 장착되는 조작부(615)와 표시부(614)를 더 포함할 수 있다. 조작부(615)는 사용자의 명령을 수신하여 프로세서(720)로 전달하며, 장치(600)의 전원을 온/오프시키는 명령을 입력하는 전원 버튼을 포함할 수 있다.

[0094] 표시부(614)는 프로세서(720)의 제어에 따라 성분 분석 결과, 경고, 알람 등의 추가 정보를 다양한 시각적인 방법으로 표시하여 사용자에게 제공할 수 있다.

[0095] 또한, 장치(600)는 사용자의 모바일 단말, 스마트폰, 태블릿 PC, 데스크탑 PC, 노트북 PC 등의 외부 기기와 통신하는 통신부(730)를 포함할 수 있다. 통신부(730)는 본체(610) 내부에 실장될 수 있다.

[0096] 개시된 실시예들에 따르면, 일반적으로 MSC(multiplicative scatter correction)를 적용하여 획득한 스펙트럼을 이용하여 혈당을 계산한 경우에 비하여 정확도가 향상될 수 있다.

[0097] 한편, 본 실시 예들은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다.

[0098] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현하는 것을 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고 본 실시예들을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술 분야의 프로그래머들에 의하여 용이하게 추론될 수 있다.

[0099] 본 개시가 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 개시된 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0100] 100,400: 스펙트럼 처리 장치 110: 분광기

120: 온도 모듈레이터 130: 스펙트럼 처리부

410: 출력부 420: 저장부

430: 통신부 600: 생체성분 분석 장치

610: 본체 614: 표시부

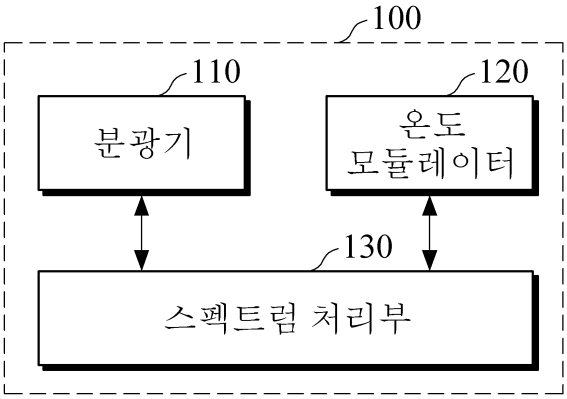
615: 조작부 620: 스트랩

710: 스펙트럼 처리 장치 720: 프로세서

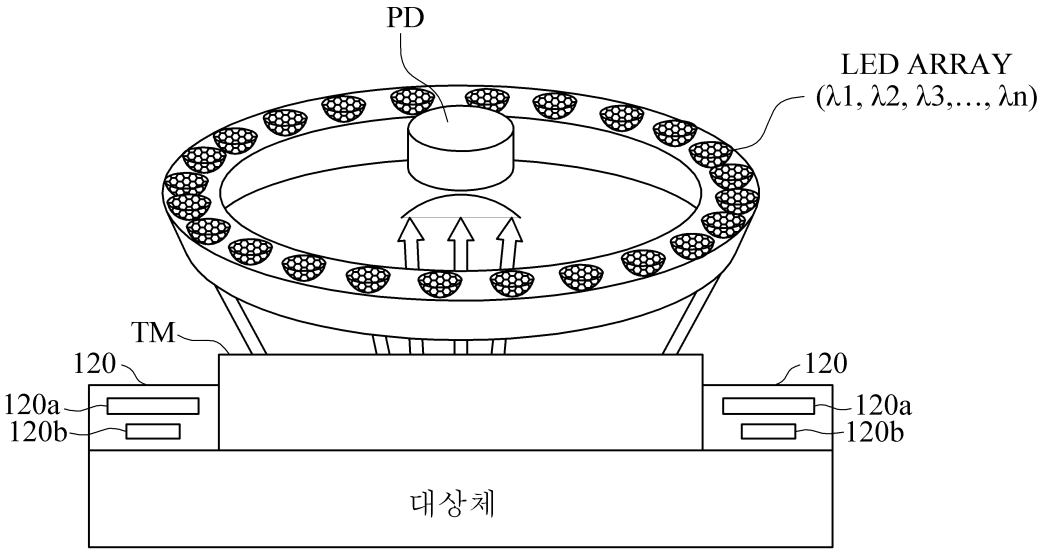
730: 통신부

도면

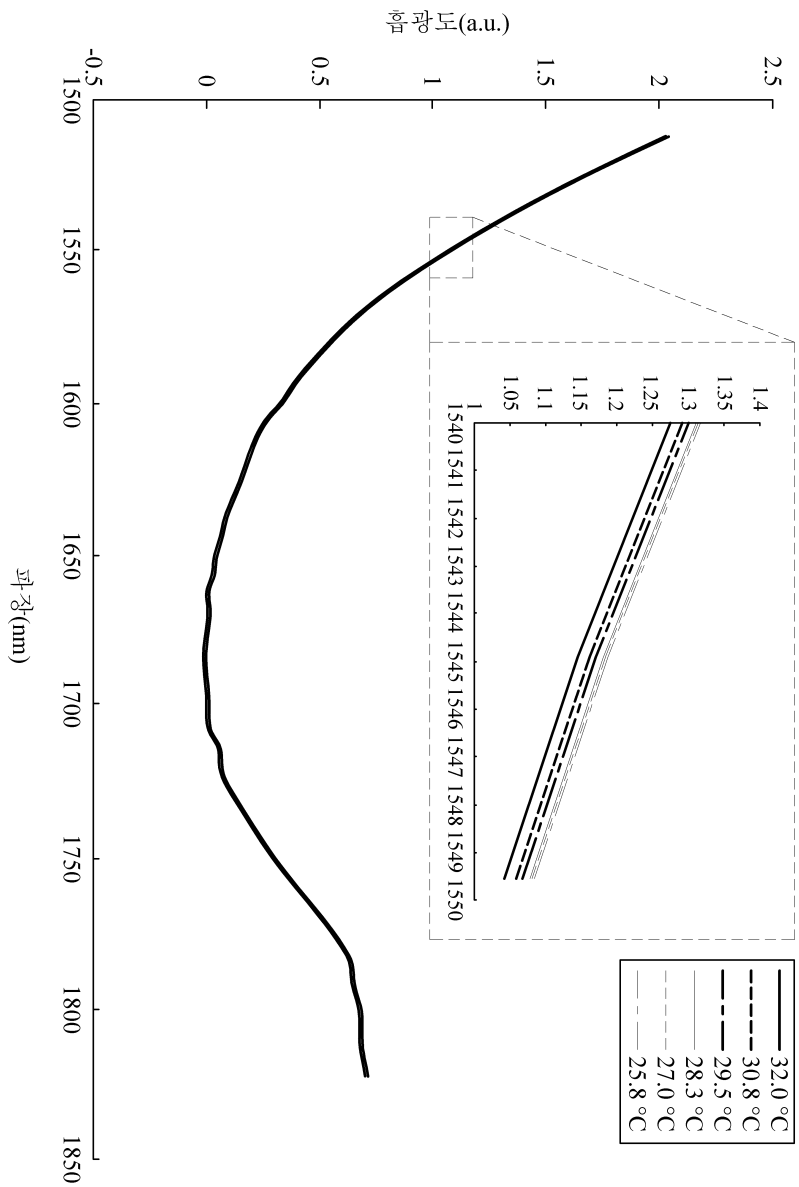
도면1


100
110
120
분광기
온도
모듈레이터
130
스펙트럼 처리부

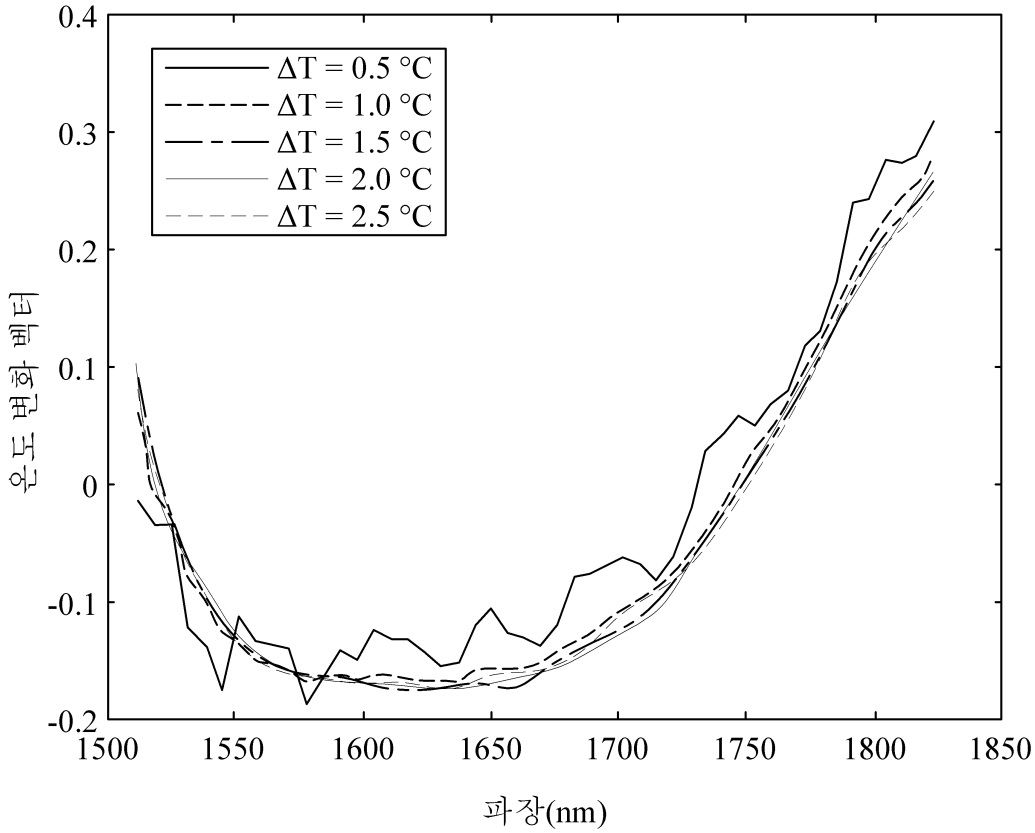
도면2


PD
LED ARRAY
(λ1, λ2, λ3,…, λn)
TM
120
120
120a
120b
120a
120b
대상체

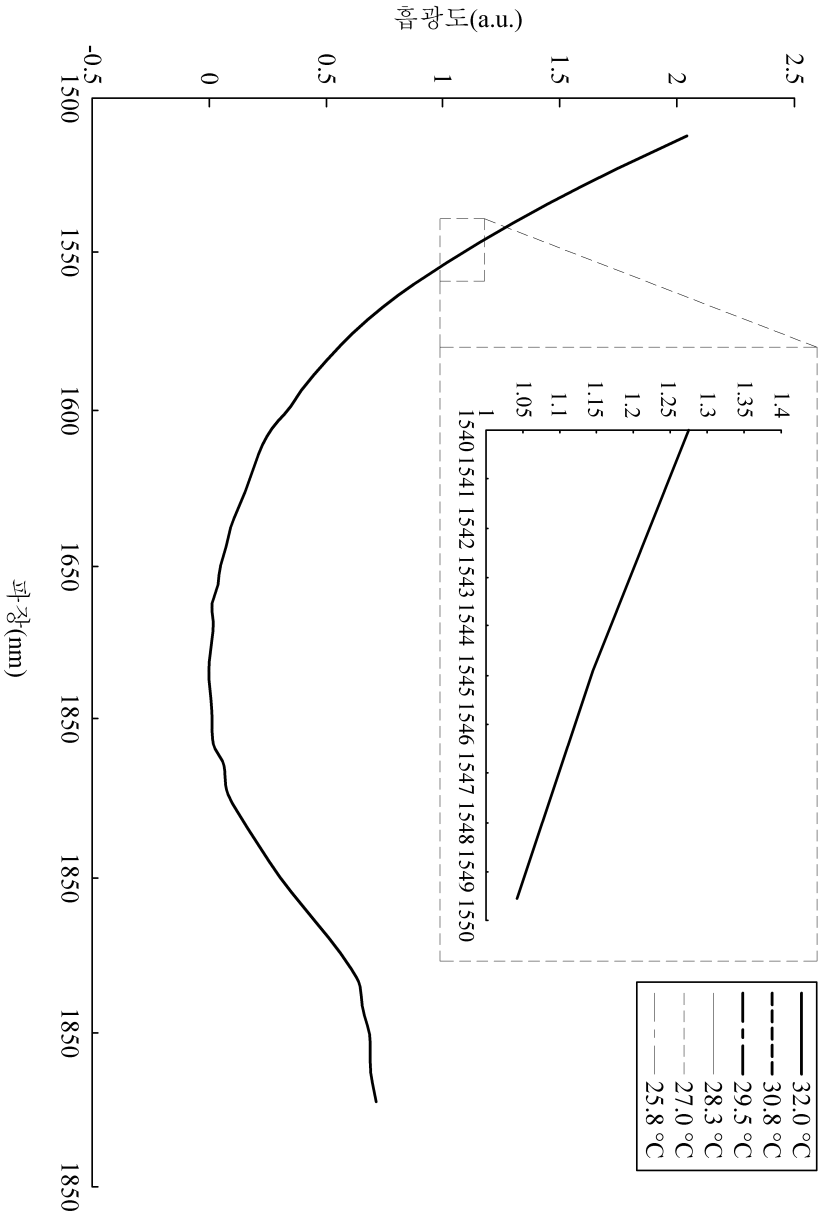
도면3a



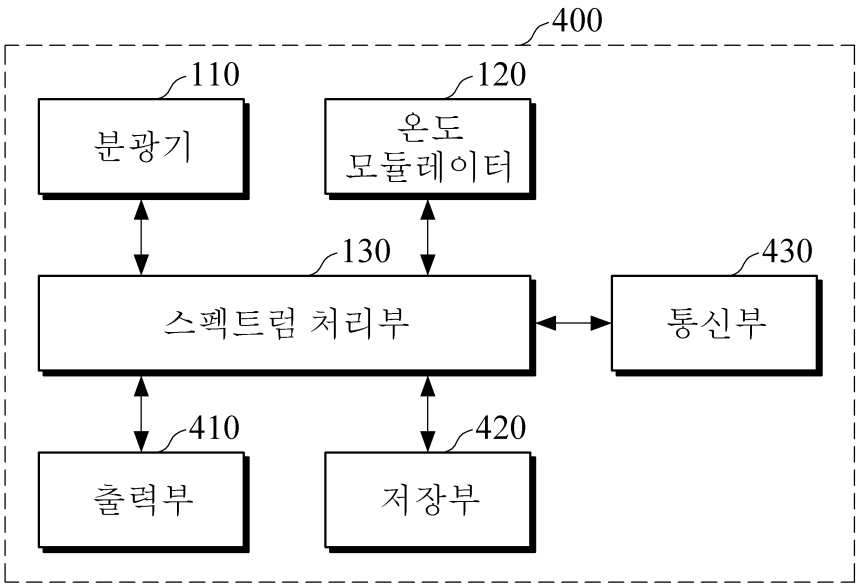
도면3b


ΔT = 0.5 °C
ΔT = 1.0 °C
ΔT = 1.5 °C
ΔT = 2.0 °C
ΔT = 2.5 °C
온도 변화 벡터
파장(nm)
0.4
0.3
0.2
0.1
0
-0.1
-0.2
1500
1550
1600
1650
1700
1750
1800
1850

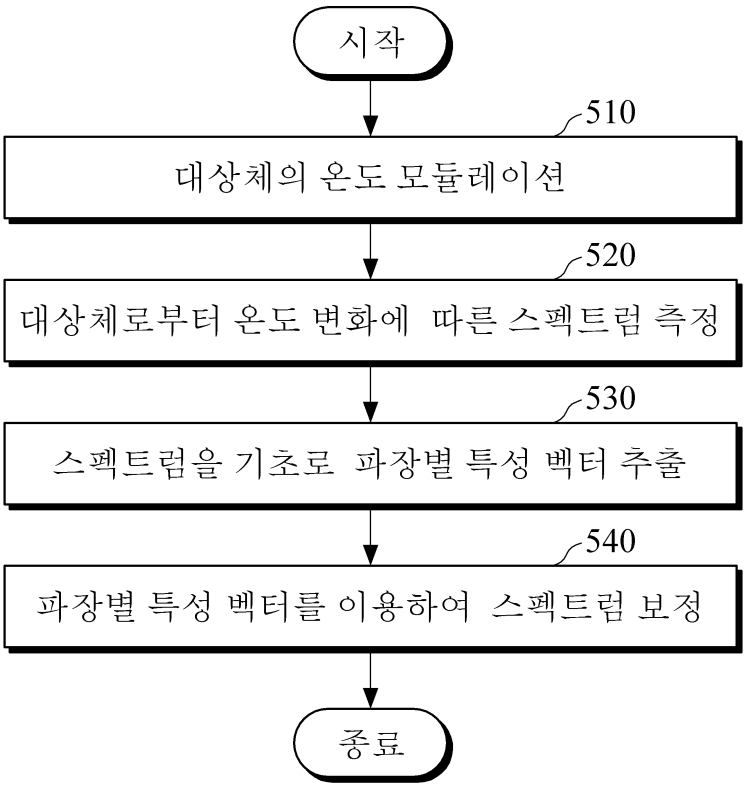
도면3c


흡광도(a.u.)
2.5
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
1500
1550
1600
1650
1850
파장(nm)
1.4
1.35
1.3
1.25
1.2
1.15
1.1
1.05
1
1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1550
32.0 °C
30.8 °C
29.5 °C
28.3 °C
27.0 °C
25.8 °C

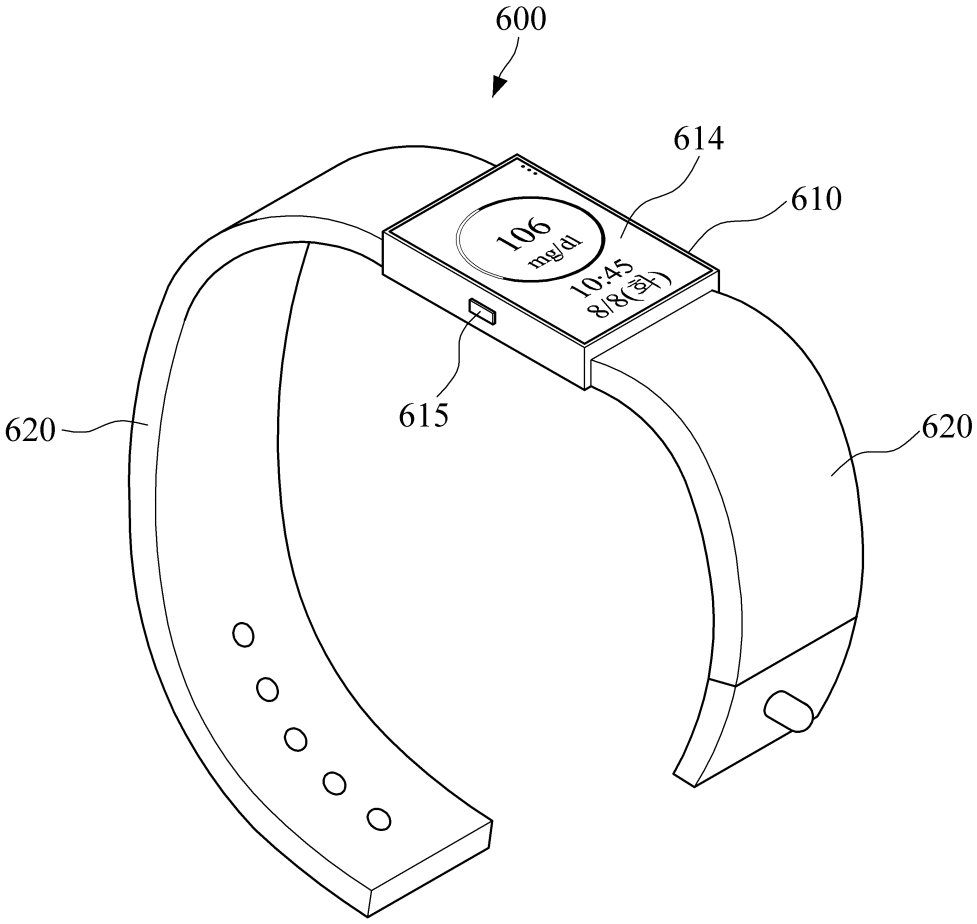
도면4


400
110
분광기
120
온도
모듈레이터
130
스펙트럼 처리부
430
통신부
410
출력부
420
저장부

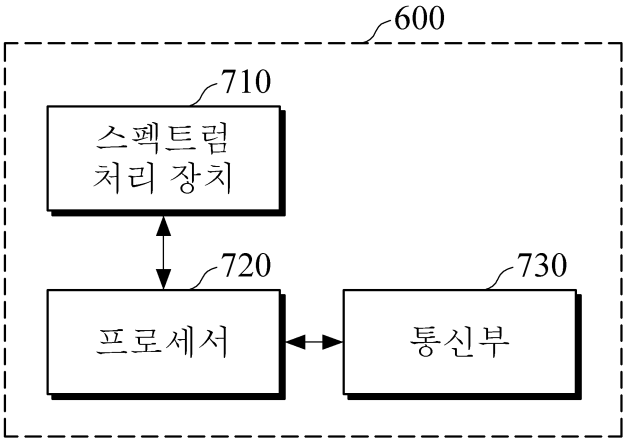
도면5


시작
510
대상체의 온도 모듈레이션
520
대상체로부터 온도 변화에 따른 스펙트럼 측정
530
스펙트럼을 기초로 파장별 특성 벡터 추출
540
파장별 특성 벡터를 이용하여 스펙트럼 보정
종료

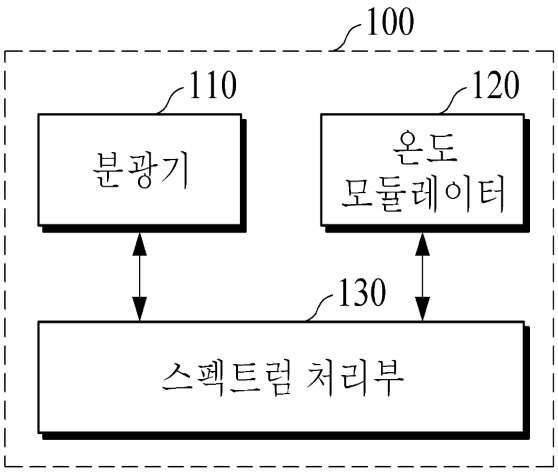
도면6


600
614
610
106
mg/dl
10:45
8/8(화)
615
620
620

도면7


600
710
스펙트럼
처리 장치
720
730
프로세서
통신부

专利名称(译)	根据物体温度变化处理光谱的装置和方法		
公开(公告)号	KR1020200043184A	公开(公告)日	2020-04-27
申请号	KR1020180123961	申请日	2018-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	이준호 김상규		
发明人	이준호 김상규		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/01		
CPC分类号	A61B5/0075 A61B5/01 A61B5/7203 A61B5/14532 A61B5/14542 A61B2560/0223 A61B2562/0271 A61B5/0002 A61B5/443 G01J3/0286 G01J3/433		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种频谱处理设备，用于从频谱中消除由温度变化引起的噪声。该光谱处理装置包括：温度调制器，被配置为执行对象的温度的调制；以及 光谱仪，被配置为基于通过调制而改变的物体的温度获得第一光谱； 频谱处理器，配置为基于第一频谱提取温度变化矢量，并基于提取的温度变化矢量校正第二频谱。