



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0128657
(43) 공개일자 2017년11월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/31 (2006.01) A61B 5/1455 (2006.01)
G01N 21/35 (2014.01) G01N 33/72 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 21/314 (2013.01)
A61B 5/14551 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0058144
(22) 출원일자 2016년05월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
유정시스템(주)
서울특별시 구로구 디지털로26길 110, 동일테크노
타운1차 503호 (구로동)
(72) 발명자
김명국
경기도 안양시 동안구 관악대로 183, 404호 (비산
동, 동양월드타워)
김윤배
서울특별시 금천구 두산로13길 34 504호
전인호
경기도 부천시 도약로 82 2217동 1501호 (상동,진
달래마을대림e-편한세상)
(74) 대리인
특허법인다울

전체 청구항 수 : 총 5 항

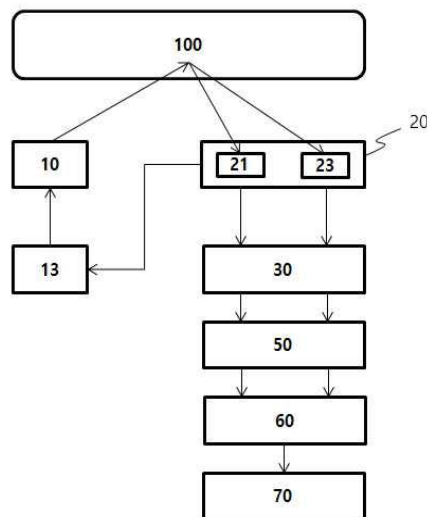
(54) 발명의 명칭 산소포화도 측정 장치 및 측정 방법

(57) 요약

본 발명은 산소포화도 측정 장치 및 측정 방법에 관한 것이다. 본 발명에서는 적색 파장과 원적외선 파장의 광을 한꺼번에 백색 발광 다이오드를 이용하여 사용자 피부에 조사한 후, 이를 적색 포토 다이오드와 원적외선 포토 다이오드를 이용하여 각각 수광하고, 이로부터 산소포화도를 측정하는 장치 및 방법이 제공된다.

본 발명에 따른 일 실시예의 산소포화도 측정 시스템 및 측정 방법에 의하면, 적색 파장(660nm)과 원적외선 파장(940nm)을 모두 포함하는 백색광을 사용자 피부에 조사하는 방식을 사용하므로, RED LED와 IR LED의 조사 강도가 상당히 일치되며, 동일한 시각에 두 개 파장의 광을 동일한 혈액에 조사 가능하며, 간단한 동작 타이밍으로 구현 가능할 수 있게 되었다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G01N 21/35 (2013.01)

G01N 33/721 (2013.01)

G01N 2201/06153 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 15TLRP-B085437-01

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 교통물류연구사업

연구과제명 사업용운전자 위험상황 모니터링시스템 실용화 기술개발

기여율 1/1

주관기관 교통안전공단 교통안전연구처

연구기간 2014.10.22 ~ 2018.07.21

명세서

청구범위

청구항 1

과장에 따른 헤모글로빈과 산소 헤모글로빈의 광 흡수율 차이를 이용하여 산소포화도를 측정하는 산소포화도 측정 장치에 있어서,

적색 영역(650~750nm)과 원적외선 영역(850~1000nm)의 과장의 빛을 조사하는 백색 발광 다이오드와,

적색 영역의 광을 수광하고, 수광된 광의 세기에 따라 변화된 저항값을 출력하는 적색 포토 다이오드와,

원적외선 영역의 광을 수광하고, 수광된 광의 세기에 따라 변화된 저항값을 출력하는 원적외선 포토 다이오드와,

상기 적색 포토 다이오드와 적색 포토 다이오드의 출력되는 저항값을 증폭하는 증폭기와,

상기 증폭기로부터 출력되는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 AC 변환기와,

상기 AC 변환기로부터 출력되는 디지털 신호로부터 산소포화도를 연산하는 신호처리및연산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 산소포화도 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적색 포토 다이오드 또는 상기 원적외선 포토 다이오드의 출력 신호값을 이용하여 상기 백색 발광 다이오드의 구동 세기를 조절하는 발광 다이오드 구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 산소포화도 측정 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 신호처리및연산부에서 출력되는 산소포화도를 디스플레이하는 디스플레이 장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 산소포화도 측정 장치.

청구항 4

과장에 따른 헤모글로빈과 산소 헤모글로빈의 광 흡수율 차이를 이용하여 산소포화도를 측정하는 산소포화도 측정 방법에 있어서,

적색 영역(650~750nm)과 원적외선 영역(850~1000nm)의 과장을 한꺼번에 사용자 피부에 조사하는 제1단계와,

상기 제1단계에서 조사된 광을 적색 포토 다이오드 및 원적외선 포토 다이오드를 이용하여 각각 수광하고 전기적인 신호값으로 출력하는 제2단계와,

상기 제2단계에서 출력되는 전기적인 신호값을 증폭하고, 증폭된 전기적인 신호값을 디지털 값으로 변환하는 제3단계, 및

상기 제3단계에서 출력되는 디지털 값을 이용하여 산소포화도를 연산하는 제4단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 산소포화도 측정 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제4단계에서 연산된 산소포화도를 디스플레이 하는 제5단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 산소포화도 측정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 산소포화도(Saturation of partial pressure oxyzen, SpO₂) 측정 장치 및 측정 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 복수 개 파장을 포함하는 백색광을 이용하는 산소포화도 측정 장치 및 측정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 개인화 및 고령화가 진행될수록 개인은 스스로 건강에 관심을 가지고 정기적인 건강검진을 하고 있다. 그러나 건강검진을 하기 위해서는 별도의 시간을 내야하는 불편함이 따르기 때문에 대부분은 건강에 이상이 생긴 경우에 병원을 찾고 있다. 그런데 거동이 불편하거나 지병이 있는 노인이나 장애인의 경우는 병원을 다니기에 불편하고 또한 수시적으로 몸의 상태(즉, 생체 상태)를 파악하여야 위험 상황에 대한 대처가 가능하다.

[0003] 개인 건강에 대한 측정 대상으로 산소포화도 측정이 많이 이용되고 있다. 산소포화도 측정은 동맥혈의 맥동성분에 의한 파장별 광 흡수도를 측정하여 비침습적(non-invasive)으로 혈중 산소포화도(SpO₂)를 산출하고 있다. 구체적으로 비침습적으로 혈중 산소포화도를 측정하는 종래 방식에 대해 설명하기로 한다.

[0004] 산소 헤모글로빈과 환원 헤모글로빈이 적색 영역(650 ~ 750nm)과 원적외선 영역(850 ~ 1000nm)에서의 흡수특성이 서로 바뀌기 때문에 적색 발광소자(Red LED)와 적외 발광소자(Infrared LED)를 사용한다. 두 개의 파장을 LED를 시차를 두고 각각 피부에 조사한 후, 각 파장의 LED 신호로부터 반사되는 산소 헤모글로빈과 헤모글로빈의 흡수 계수를 통해 PPG(Photo Plethysmo Graphy) 신호를 측정한다. 두 개 PPG 신호를 이용하여 산소 헤모글로빈과 환원 헤모글로빈을 산출하고, 이로부터 산소포화도를 계산하는 것이다.

[0005] 종래 산소포화도 장치를 이용하여 산소포화도를 산출하는 과정을 정리하면, (1) RED LED 조사, (2) 광 다이오드로 측정(read), (3) RED LED 오프 시킴, (4) IR LED 조사, (5) 광 다이오드로 측정(read) 및 (6) 광 다이오드로 측정(read) 순으로 동작 타이밍(timing)이 설정하여 진행하였다.

[0006] 그런데 이러한 종래 산소포화도 장치를 이용한 산소포화도 측정 방식은 몇 가지 문제점을 지니고 있다. 첫 번째 문제점은 RED LED와 IR LED의 조사 강도를 일치시켜야 하는 별도의 절차가 필요하다는 것이다. 두 번째 문제점은 RED LED와 IR LED의 조사 시점이 다르고, 혈액은 움직이므로 각 파장의 LED 광원이 조사되는 혈액이 상이하므로 측정값에 오류가 발생한다는 것이다. 마지막 문제점은 동작 타이밍이 복잡하여 측정하는데 많은 시간이 소요된다는 것이었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허 제10-2015-0110898호 (2015.10.05. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 하는 것으로서, RED LED와 IR LED의 조사 강도를 일치시킬 필요가 없으며, 동일한 시각에 두 개 파장의 광을 동일한 혈액에 조사 가능하며, 간단한 동작 타이밍으로 구현 가능한 산소포화도 측정 시스템 및 측정 방법을 제시하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 상기 목적은 과장에 따른 헤모글로빈과 산소 헤모글로빈의 광 흡수를 차이를 이용하여 산소포화도를 측정하는 산소포화도 측정 장치에 있어서, 적색 영역(650~750nm)과 원적외선 영역(850~1000nm)의 과장의 빛을 조사하는 백색 발광 다이오드와, 적색 영역의 광을 수광하고, 수광된 광의 세기에 따라 변화된 저항값을 출력하는 적색 포토 다이오드와, 원적외선 영역의 광을 수광하고, 수광된 광의 세기에 따라 변화된 저항값을 출력하는 원적외선 포토 다이오드와, 적색 포토 다이오드와 적색 포토 다이오드의 출력되는 저항값을 증폭하는 증폭기와, 증폭기로부터 출력되는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 AC 변환기와, AC 변환기로부터 출력되는 디지털 신호로부터 산소포화도를 연산하는 신호처리및연산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 산소포화도 측정 장치에 의해서 달성 가능하다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은 과장에 따른 헤모글로빈과 산소 헤모글로빈의 광 흡수를 차이를 이용하여 산소포화도를 측정하는 산소포화도 측정 방법에 있어서, 적색 영역(650~750nm)과 원적외선 영역(850~1000nm)의 과장을 한꺼번에 사용자 피부에 조사하는 제1단계와, 제1단계에서 조사된 광을 적색 포토 다이오드 및 원적외선 포토 다이오드를 이용하여 각각 수광하고 전기적인 신호값으로 출력하는 제2단계와, 제2단계에서 출력되는 전기적인 신호값을 증폭하고, 증폭된 전기적인 신호값을 디지털 값으로 변환하는 제3단계, 및 제3단계에서 출력되는 디지털 값을 이용하여 산소포화도를 연산하는 제4단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 산소포화도 측정 방법에 의해서 달성 가능하다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 일 실시예의 산소포화도 측정 시스템 및 측정 방법에 의하면, 적색 과장(660nm)과 원적외선 과장(940nm)을 모두 포함하는 백색광을 사용자 피부에 조사하는 방식을 사용하므로, RED LED와 IR LED의 조사 강도가 상당히 일치되며, 동일한 시각에 두 개 과장의 광을 동일한 혈액에 조사 가능하며, 간단한 동작 타이밍으로 구현 가능하게 되었다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 산소 헤모글로빈과 헤모글로빈의 과장대별 광 흡수율을 보여주는 그래프.
 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 일 실시예의 산소포화도 측정 장치의 구성도.
 도 3은 본 발명에 따라 백색광을 혈관에 조사하고, 이를 포토 다이오드가 수광하는 것을 도시한 설명도.
 도 4는 본 발명에 따른 산소포화도 측정 장치를 이용하여 산소포화도를 측정 방법을 설명하는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명에서 사용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0014] 또한, 본 명세서에서, "~ 상에 또는 ~ 상부에" 라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다. 또한, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에 또는 상부에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 상에 또는 상부에" 접촉하여 있거나 간격을 두고 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0015] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0016] 또한, 본 명세서에서, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하

는 목적으로만 사용된다.

- [0017] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 따른 산소포화도 측정 장치에 대하여 설명한다.
- [0018] 본 발명의 실시 예에 따른 산소포화도 측정 장치는 백색 다이오드와 포토 다이오드로 구성되는 광용적맥파(PPG, Photoplethysmogram) 센서를 이용하여 산소포화도를 측정한다. 광용적맥파 센서를 이용한 산소포화도 측정은 심장의 수축과 이완으로 변화하는 혈액용적과 혈액 내의 헤모글로빈에 흡수되는 빛의 양의 선형적 관계를 이용하여 신호를 획득하는 방법을 이용하는 것으로, 생체에 투과성 빔을 사용하여 적색과 원적외선에서의 광도변화를 측정하는 것으로, 일반적으로 손가락, 손목, 발가락, 귓볼 등에서 측정한다.
- [0019] 이하의 실시 예에서는 손가락에서 산소포화도를 측정하는 경우를 일 예로 하여 설명한다. 도 1은 산소 헤모글로빈과 헤모글로빈의 파장대별 광 흡수율을 보여주는 그래프이다. 도 1에 도시된 바와 같이 적색 영역(660nm)에서는 헤모글로빈의 광 흡수율이 산소 헤모글로빈보다 높은 반면, 원적외선 영역(940nm)에서는 산소 헤모글로빈의 광 흡수율이 헤모글로빈보다 높은 특성을 보여줌을 알 수 있다.
- [0020] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 일 실시예의 산소포화도 측정 장치의 구성도이다. 본 발명에 따른 산소포화도 측정 장치는 백색 발광 다이오드(10), 발광 다이오드 구동부(13), 적색 포토 다이오드(21), 원적외선 포토 다이오드(23), 증폭기(30), AD 변환기(50), 신호처리및연산부(60), 및 디스플레이부(70)로 구성된다.
- [0021] 백색 발광 다이오드(10)는 적색 영역(660nm)과 원적외선 영역(940nm)의 파장을 포함하는 백색광을 조사하는 다이오드(10)이며, 적색 포토 다이오드(21)는 적색 영역의 광을 수광하고 수광된 광의 세기에 따라 변화된 저항값을 출력하는 다이오드이며, 원적외선 포토 다이오드(21)는 원적외선 영역의 광을 수광하고 수광된 광의 세기에 따라 변화된 저항값을 출력하는 다이오드이다. 발광 다이오드 구동부(13)는 포토 다이오드(20)의 출력값을 피드백 받은 후 포토 다이오드(20)에서 충분한 세기의 전기적 신호가 출력되도록 백색 발광 다이오드(10)의 구동 신호를 조절하는 회로부이다. 이는 사람마다 광의 투과도가 다르기 때문에 인체에 가해지는 광량을 조절하기 위한 것이다. 증폭기(30)는 포토 다이오드(20)로부터 출력되는 전기적 신호를 증폭하며, AD 변환기(50)는 증폭된 아날로그 신호를 디지털로 변환하는 소자이다.
- [0022] 신호처리및연산부(60)는 입력되는 디지털 신호로부터 산소포화도를 연산하는 장치이다. 이에 따라 혈관에 투과된 각각의 LED 광은 혈액의 움직임, 혈압 등의 변화에 따라 투과량 및 광의 세기가 차이가 난다. 따라서 포토 다이오드에 수광된 광은 이러한 각 LED 광의 투과량 차이가 반영되어 나타난다. 손가락에 조사된 백색광은 조직, 정맥 및 혈액에 의해 흡수되어 흡광도가 증가하며, 동맥이 비어 있으면 흡광도는 낮아지게 되므로 혈액에 의한 흡광도는 AC 성분으로 표시된다. 이에 비해 혈액을 제외한 나머지 요소들(즉, 피부와 조직)은 DC 성분으로 나타나므로 연산시 이를 제외시키게 되며, 디스플레이부(70)는 사용자에게 산소포화도를 디스플레이하는 장치이다.
- [0023] 도 3은 본 발명에 따라 백색광을 혈관에 조사하고, 이를 포토 다이오드가 수광하는 것을 도시한 설명도이다. 진술한 바와 같이 백색광에는 적색 영역(660nm)과 원적외선 영역(940)이 포함되고, 적색 포토 다이오드(21)와 원적외선 포토 다이오드(23)를 사용함을 알 수 있다.
- [0024] 도 4는 본 발명에 따른 산소포화도 측정 장치를 이용하여 산소포화도를 측정 방법을 설명하는 흐름도이다. 적색 영역(660nm)과 원적외선 영역(940nm)의 파장을 포함하는 백색광을 조사하고(ST 110), 포토 다이오드에 출력되는 전기적인 신호의 세기를 분석하여, 해당 사용자에게 적합하게끔 백색 발광 다이오드의 출력을 조절한다(ST 120). 해당 사용자 손가락에 적합한 강도의 백색 발광 다이오드를 조사하고 이를 적색 포토 다이오드와 원적외선 포토 다이오드로 각각 수광한다(ST 130). 포토 다이오드에 수신된 전기적 신호는 증폭기를 이용하여 증폭한 후(ST 140), 디지털 신호값으로 변환한다. 변환된 디지털 신호값을 이용하여 산소포화도를 연산한 후(ST 160), 이를 디스플레이 장치에 디스플레이함(ST 160)으로써 과정이 종료된다.
- [0025] 상기에서 본 발명의 바람직한 실시예가 특정 용어들을 사용하여 설명 및 도시되었지만 그러한 용어는 오로지 본 발명을 명확히 설명하기 위한 것일 뿐이며, 본 발명의 실시예 및 기술된 용어는 다음의 청구범위의 기술적 사상

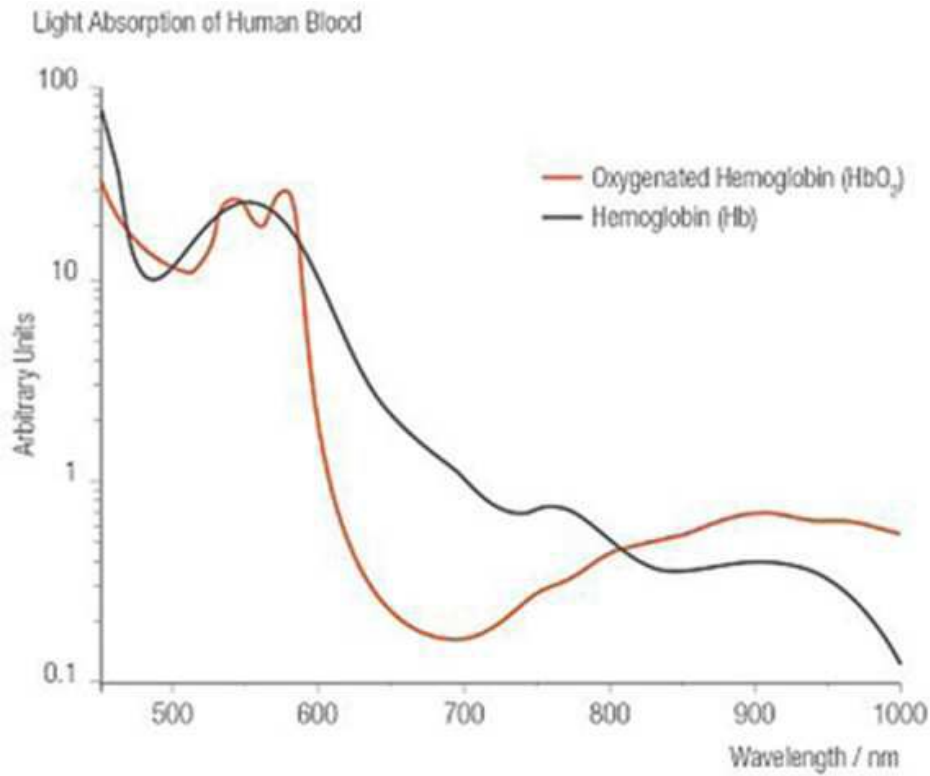
및 범위로부터 이탈되지 않고서 여러가지 변경 및 변화가 가해질 수 있는 것은 자명한 일이다. 이와 같이 변형된 실시예들은 본 발명의 사상 및 범위로부터 개별적으로 이해되어져서는 안되며, 본 발명의 청구범위 안에 속한다고 해야 할 것이다.

부호의 설명

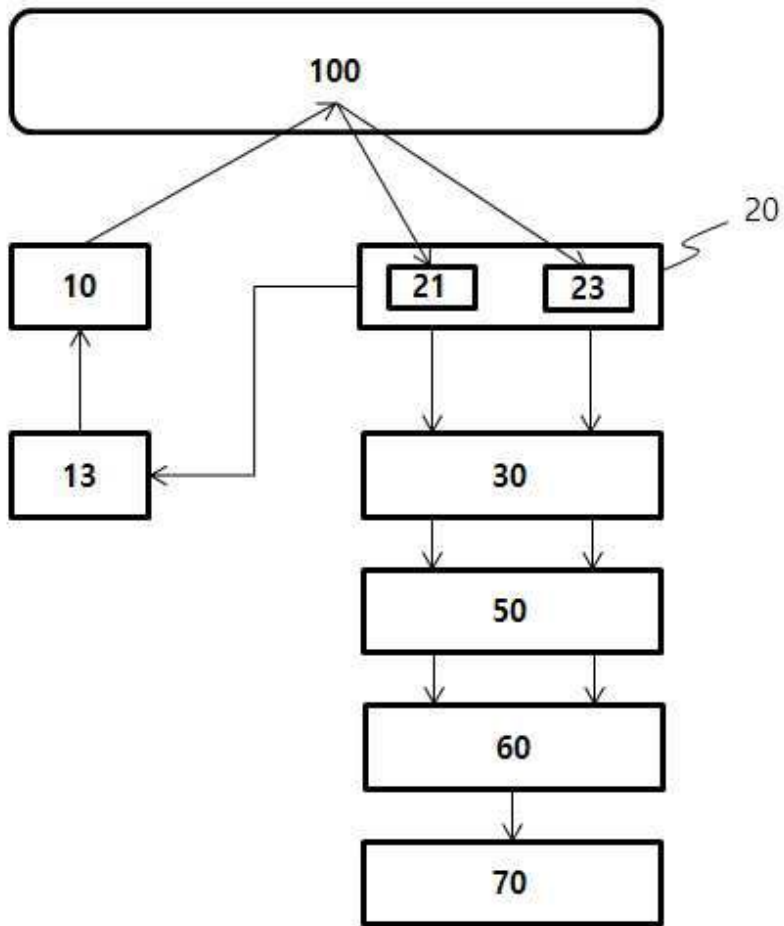
- 10: 백색 발광 다이오드 13: 발광 다이오드 구동부
- 20: 포토 다이오드 21: 적색 포토 다이오드
- 23: 원적외선 포토 다이오드 30: 증폭기
- 50: AD 변환기 60: 신호처리및연산부
- 70: 디스플레이부

도면

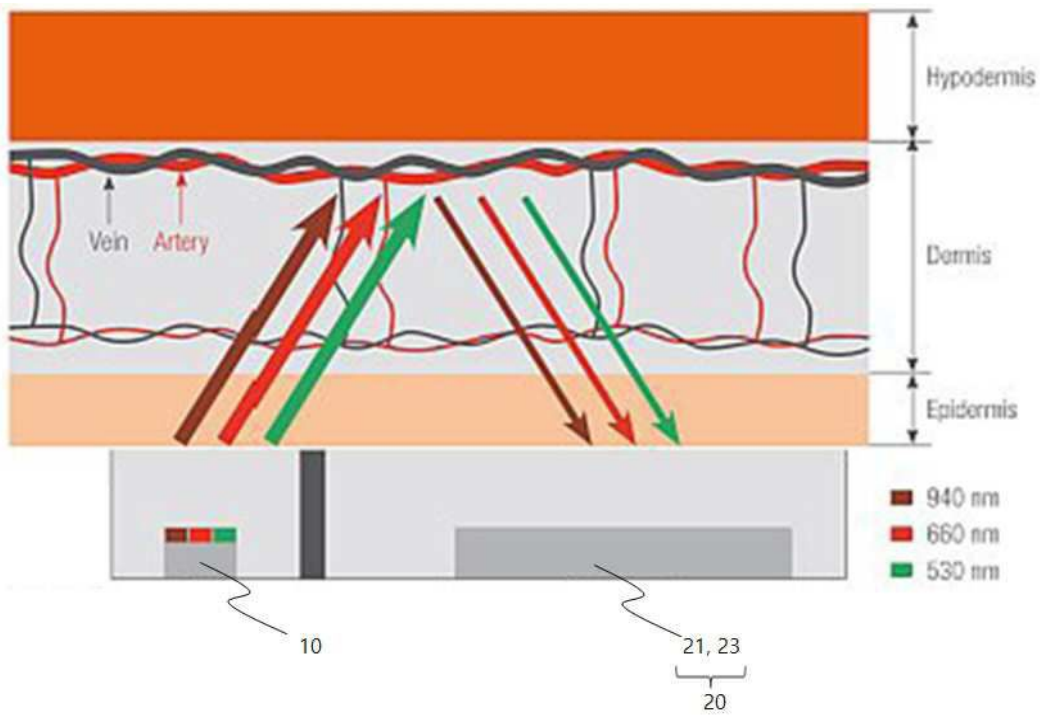
도면1



도면2



도면3



도면4

