



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0121788
(43) 공개일자 2012년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/1455 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0039793

(22) 출원일자 2011년04월27일

심사청구일자 2011년04월27일

(71) 출원인

주식회사 메디칼써프라이

강원도 원주시 문막읍 동화공단로 110

(72) 발명자

김광민

강원도 원주시 문막읍 동화공단로 110

김태군

강원도 원주시 시청로 90, 무실주공2단지 201동 901호 (무실동, 뜨란채아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김진우

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치

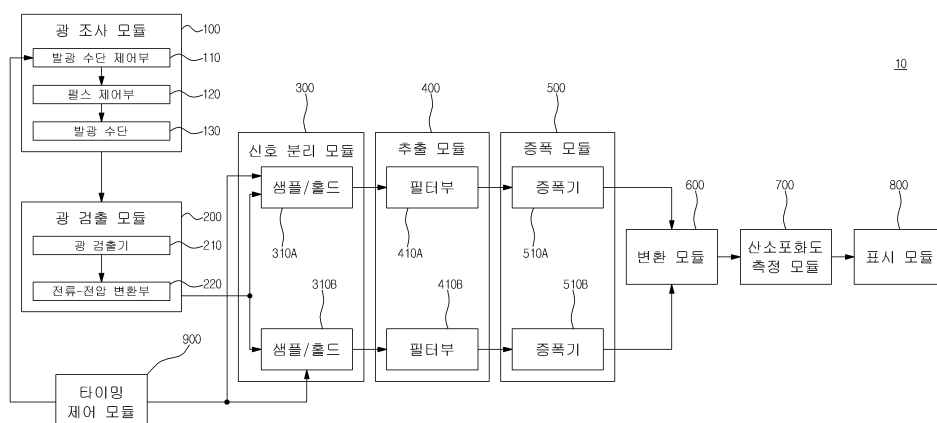
(57) 요약

본 발명은 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 (1) 비구형파 형태의 펄스를 발광수단의 입력신호로 하여 서로 다른 파장을 가지는 적어도 두 개 이상의 광들을 신체의 특정 부위에 조사하는 광 조사 모듈, (2) 상기 신체의 특정 부위를 투과한 광들을 수광하여, 전기적인 신호로 변환하는 광 검출 모듈, (3) 상기 변환된 전기신호에서, 서로 다른 파장을 가지는 적어도 두 개 이상의 광들에 상응하는 전기신호들을 분리하는 신호 분리 모듈, (4) 상기 분리된 전기신호들의 AC 및 DC 성분을 추출하는 추출 모듈, (5) 상기 추출된 전기신호들의 AC 성분을 증폭기를 이용하여 증폭하는 증폭 모듈, 및 (6) 상기 추출 모듈 및 상기 증폭 모듈로부터 획득한 상기 분리된 전기신호들의 DC 성분 및 증폭된 AC 성분을 이용하여 산소포화도를 도출하는 산소포화도 측정 모듈을 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치에 따르면, 종래 구형파 대신 비구형파를 발광수단의 입력 펄스로 하여 예지에 의한 노이즈 발생을 최소화하고 이를 통해 산소포화도 측정값의 정확도를 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면, 노이즈 제거 장치의 사용을 줄여 전체적인 산소포화도 측정 장치의 동작속도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김영식

강원도 원주시 문막읍 동화리 부영아파트 107동
1503호

조성재

서울특별시 도봉구 도봉로170길 40, 삼성아파트
102동 1302호 (도봉동)

특허청구의 범위

청구항 1

비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치로서,

- (1) 비구형파 형태의 펄스를 발광수단의 입력신호로 하여 서로 다른 파장을 가지는 적어도 두 개 이상의 광들을 신체의 특정 부위에 조사하는 광 조사 모듈;
- (2) 상기 신체의 특정 부위를 투과한 광들을 수광하여, 전기적인 신호로 변환하는 광 검출 모듈;
- (3) 상기 변환된 전기신호에서, 서로 다른 파장을 가지는 적어도 두 개 이상의 광들에 상응하는 전기신호들을 분리하는 신호 분리 모듈;
- (4) 상기 분리된 전기신호들의 AC 및 DC 성분을 추출하는 추출 모듈;
- (5) 상기 추출된 전기신호들의 AC 성분을 증폭기를 이용하여 증폭하는 증폭 모듈; 및
- (6) 상기 추출 모듈 및 상기 증폭 모듈로부터 획득한 상기 분리된 전기신호들의 DC 성분 및 증폭된 AC 성분을 이용하여 산소포화도를 도출하는 산소포화도 측정 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 비구형파는 정현파인 것을 특징으로 하는 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 비구형파는 삼각파인 것을 특징으로 하는 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치.

청구항 4

제1항에 있어서 상기 광 조사 모듈은,

적어도 두 개 이상의 발광 다이오드 또는 레이저 다이오드로 구성된 발광수단; 및

상기 발광수단의 도통을 제어하기 위해 상기 발광수단에 입력될 펄스 신호를 비구형파 형태로 생성하는 발광수단 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치.

청구항 5

제1항에 있어서 상기 광 조사 모듈은,

적어도 두 개 이상의 발광 다이오드 또는 레이저 다이오드로 구성된 발광수단;

펄스 형태의 신호로 상기 발광수단의 도통을 제어하는 발광 제어부; 및

상기 발광제어부로부터 상기 발광수단에 입력되는 입력 펄스의 형태를 제어하는 펄스 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 분리된 전기신호들의 DC 성분 및 증폭된 AC 성분을 아날로그에서 디지털로 변환하는 변환 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 도출된 산소포화도를 표시하기 위한 표시 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 광 조사 모듈에서 상기 서로 다른 파장을 갖는 적어도 두 가지 이상의 광들을 조사하는 순서 및 상기 신호 분리 모듈에서 상기 서로 다른 파장을 갖는 적어도 두 가지 이상의 광들에 상응하는 전기신호들을 분리하는 순서를 제어하는 타이밍 제어 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치.

명세서**기술 분야**

[0001] 본 발명은 산소포화도 측정 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 산소포화도 측정 장치는 동맥혈의 맥동성분에 의한 파장 별 광 흡수도를 측정하여 비침습적(non-invasive)으로 혈중 산소포화도(SPO₂)를 산출하는 장치이다. 더욱 자세하게 서술하면, 서로 다른 파장을 가지는 적어도 두 가지 이상의 광들을 손목, 발목, 이마 등과 같은 특정 신체부위에 조사하고, 해당 신체부위를 투과한 광들을 수광하여 이를 전기신호로 변환한다. 이와 같이 변환된 전기신호를 이용하여 산소포화도를 산출하기 위해서는, 변환된 전기신호를 서로 다른 파장을 가지는 광들에 상응하는 전기신호들로 분리하고, 분리된 전기신호들의 AC 및 DC 성분들을 추출해야 한다. 이를 위해, 산소포화도 측정 장치에는 서로 다른 파장을 가지는 광들에 상응하는 각각의 전기신호들을 처리하기 위한 별도의 샘플/홀드, 필터부 및 증폭기가 존재한다.

[0003] 통상적으로, 산소포화도 측정 장치의 광 조사 모듈은 적어도 두 개 이상의 발광수단과, 발광수단을 정해진 순서로 도통 시키기 위한 발광 제어부를 포함하고 있다. 이때, 발광 제어부는 펄스 형태의 전류신호를 발광수단에 입력하여 발광수단을 도통 시키는데, 이러한 펄스를 광 조사 입력 펄스라고 하고, 보통 구형파를 사용한다. 그러나 구형파에 의한 경우 에지(edge)에 의해 노이즈가 발생하는데, 특히 펄스의 전단에서 노이즈가 많이 발생하여 산소포화도 측정값의 정확도가 저하되는 문제점이 있다. 노이즈가 많이 발생하는 경우 노이즈 제거를 위해 많은 처리과정이 필요하기 때문에 시스템의 복잡도가 높아지고 이에 따른 비용이 증가하는 문제점이 있다.

발명의 내용**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 비구형파를 입력 펄스로 하여 에지에 의한 노이즈 발생을 최소화하고, 이를 통해 산소포화도 측정값의 정확도를 향상시키는 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 노이즈 발생을 줄여

전체적인 산소포화도 측정 장치의 동작속도를 향상시키는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 비구형광을 이용한 산소포화도 측정 장치는,
- [0006] (1) 비구형광 형태의 펄스를 발광수단의 입력신호로 하여 서로 다른 파장을 가지는 적어도 두 개 이상의 광들을 신체의 특정 부위에 조사하는 광 조사 모듈,
- [0007] (2) 상기 신체의 특정 부위를 투과한 광들을 수광하여, 전기적인 신호로 변환하는 광 검출 모듈,
- [0008] (3) 상기 변환된 전기신호에서, 서로 다른 파장을 가지는 적어도 두 개 이상의 광들에 상응하는 전기신호들을 분리하는 신호 분리 모듈,
- [0009] (4) 상기 분리된 전기신호들의 AC 및 DC 성분을 추출하는 추출 모듈,
- [0010] (5) 상기 추출된 전기신호들의 AC 성분을 증폭기를 이용하여 증폭하는 증폭 모듈, 및
- [0011] (6) 상기 추출 모듈 및 상기 증폭 모듈로부터 획득한 상기 분리된 전기신호들의 DC 성분 및 증폭된 AC 성분을 이용하여 산소포화도를 도출하는 산소포화도 측정 모듈을 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0012] 바람직하게는, 상기 비구형광은 정현파일 수 있다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 비구형광은 삼각파일 수 있다.
- [0014] 바람직하게는, 상기 광 조사 모듈은,
- [0015] 적어도 두 개 이상의 발광 다이오드 또는 레이저 다이오드로 구성된 발광수단, 및
- [0016] 상기 발광수단의 도통을 제어하기 위해 상기 발광수단에 입력될 펄스 신호를 비구형광 형태로 생성하는 발광수단 제어부를 포함할 수 있다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 광 조사 모듈은,
- [0018] 적어도 두 개 이상의 발광 다이오드 또는 레이저 다이오드로 구성된 발광수단,
- [0019] 펄스 형태의 신호로 상기 발광수단의 도통을 제어하는 발광 제어부, 및
- [0020] 상기 발광 제어부로부터 상기 발광수단에 입력되는 입력 펄스의 형태를 제어하는 펄스 제어부를 포함할 수 있다.
- [0021] 바람직하게는,
- [0022] 상기 분리된 전기신호들의 DC 성분 및 증폭된 AC 성분을 아날로그에서 디지털로 변환하는 변환 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 바람직하게는,
- [0024] 상기 도출된 산소포화도를 표시하기 위한 표시 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 바람직하게는,
- [0026] 상기 광 조사 모듈에서 상기 서로 다른 파장을 갖는 적어도 두 가지 이상의 광들을 조사하는 순서, 및 상기 신호 분리 모듈에서 상기 서로 다른 파장을 갖는 적어도 두 가지 이상의 광들에 상응하는 전기신호들을 분리하는

순서를 제어하는 타이밍 제어 모듈을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에서 제안하고 있는 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치에 따르면, 종래 사용되고 있는 구형파 대신 비구형파를 발광수단의 입력 펄스로 하여 에지에 의한 노이즈 발생을 최소화하고 이를 통해 산소포화도 측정 값의 정확도를 향상시킬 수 있다. 또한 본 발명에 따르면, 노이즈 제거 장치의 사용을 줄여 전체적인 산소포화도 측정 장치의 동작속도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치의 블록도.
 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치의 광 조사 모듈의 회로도.
 도 3은 기존의 입력 펄스 형태와 본 발명의 일실시예에 따른 입력 펄스 형태를 비교하여 나타내는 도면.
 도 4는 기존의 입력 펄스 형태와 본 발명의 일실시예에 따른 입력 펄스 형태를 비교하여 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.

[0030] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 ‘연결’되어 있다고 할 때, 이는 ‘직접적으로 연결’되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 ‘간접적으로 연결’되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 ‘포함’한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치의 블록도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치(10)는, 광 조사 모듈(100), 광 검출 모듈(200), 신호 분리 모듈(300), 추출 모듈(400), 증폭 모듈(500), 및 산소포화도 측정 모듈(700)을 포함하며, 변환 모듈(600), 표시 모듈(800) 및 타이밍 제어 모듈(900)을 더 포함할 수 있다. 설명의 편의상, 서로 다른 파장을 가지는 두 광을 조사하는 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치를 도시하였으나, 본 발명의 산소포화도 측정 장치가 조사할 수 있는 서로 다른 파장을 가지는 광의 수는 두 개로 한정되지 않으며, 두 개를 초과하는 광을 조사하는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0032] 광 조사 모듈(100)은, 서로 다른 파장을 가지는 광들을 신체의 특정 부위에 정해진 순서대로 조사하기 위한 모듈로서, 서로 다른 파장을 가지는 광들을 조사하기 위한 적어도 하나 이상의 발광수단(130) 및 상기 발광수단(130)을 제어하는 발광수단 제어부(110)로 구성되고, 상기 발광수단(130)에 입력되는 펄스 형태를 제어하는 펄스 제어부(120)를 더 포함할 수 있다. 상세한 구성은 도 2 내지 도 4를 통해 추후 상세히 설명하기로 한다.

[0033] 광 검출 모듈(200)은, 신체의 특정 부위를 투과한 서로 다른 파장을 가지는 광들을 수광하고 이를 전기신호로 변환하는 모듈이다. 광 검출 모듈(200)은 신체의 특정 부위를 투과한 광들을 수광하고 수광된 광을 전류로 변환하는 광 검출기(210), 및 광 검출기(210)에서 변환된 전류를 전압으로 변환하는 전류-전압 변환부(220)로 구성될 수 있다.

[0034] 신호 분리 모듈(300)은, 광 검출 모듈(200)로부터 입력된 전기신호에서 서로 다른 파장을 가지는 광들에 상응하

는 전기신호들을 분리하는 모듈로서, 후술할 타이밍 제어 모듈(900)에서 제공되는 제어 신호에 따라 동작하는 샘플/홀드(310A, 310B) 회로로서 구현될 수 있다. 서로 다른 파장을 가지는 광들의 수가 두 개 이상인 경우, 두 개 이상의 샘플/홀드 회로를 이용하여 구현할 수 있다.

[0035] 추출 모듈(400)은, 신호 분리 모듈(300)에 의해 분리된 서로 다른 파장을 가지는 광들에 상응하는 전기신호들의 AC 및 DC 성분을 추출하는 모듈로서 필터부(410A, 410B)로 구현될 수 있다. 도시하지는 않았으나, 필터부(410A, 410B)는 분리된 전기신호의 DC 성분을 추출하는 저역통과필터와 분리된 전기신호의 AC 성분을 추출하는 대역통과필터로 구성될 수 있다. 서로 다른 파장을 가지는 광들의 수가 두 개 이상인 경우, 두 개 이상의 필터부(410A, 410B)를 이용하여 추출 모듈(400)을 구성할 수 있다.

[0036] 증폭 모듈(500)은, 추출 모듈(400)에서 추출된 서로 다른 파장을 가지는 광들에 상응하는 전기신호들의 AC 성분을 증폭시키기 위한 모듈로서, 하나 또는 두 개 이상의 증폭기(510A, 510B)로 구성된다. 서로 다른 파장을 가지는 광들의 수에 해당하는 다수의 증폭기로 구성할 수 있고, 하나의 증폭기만으로 여러 광들을 증폭하도록 구성할 수도 있다. 하나의 증폭기를 사용하는 경우, 추출 모듈(400)로부터 추출된 복수의 전기신호들의 AC 성분을 하나의 증폭기에서 증폭시키기 위한 증폭기 공유부를 더 포함하여, 이를 통해 서로 다른 파장을 가지는 광들의 수에 상관없이 증폭기 공유부를 통하여 하나의 증폭기로 각각의 광들에 상응하는 전기신호의 AC 성분을 증폭시킬 수 있다.

[0037] 변환 모듈(600)은, 분리된 전기신호들의 DC 성분 및 분리된 전기신호들의 증폭된 AC 성분을 아날로그에서 디지털로 변환시키는 모듈로서, A/D 컨버터로 구현될 수 있다.

[0038] 산소포화도 측정 모듈(700)은, 변환 모듈(600)로부터 입력되는, 디지털화된 서로 다른 파장을 가지는 광들에 상응하는 전기신호들의 AC 성분 및 DC 성분들을 이용하여 산소포화도를 산출하는 모듈로서, Beer-Lambert Law 등과 같은 공지의 산소포화도 측정 알고리즘을 이용하여 대략적인 산소포화도를 대표하는 수치를 산출하는 비율계산부 및 산출된 산소포화도를 보정하기 위한 산소포화도 보정용 룩업테이블로 구성될 수 있다.

[0039] 표시 모듈(800)은, 산소포화도 측정 모듈(700)에서 산출한 산소포화도를 사용자가 확인할 수 있도록 표시하는 모듈로서, 액정표시장치(LCD) 등을 이용할 수 있다.

[0040] 타이밍 제어 모듈(900)은, 광 조사 모듈(100)에서 서로 다른 파장을 가지는 광들을 조사하는 순서 및 도통 시간을 제어하고, 신호 분리 모듈(300)에서 서로 다른 파장을 가지는 광들에 상응하는 전기신호들을 분리하기 위한 샘플/홀드(310A, 310B)를 제어하는 모듈이다.

[0041] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 비구형파를 이용한 산소포화도 측정 장치의 광 조사 모듈의 회로도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 광 조사 모듈(100)은 발광수단 제어부(110) 및 발광수단(130)으로 구성되며 펄스 제어부(120)를 더 포함할 수 있다.

[0042] 발광수단 제어부(110)는, 발광수단(130)의 도통을 제어하는 구성요소로서, 이를 위해 타이밍 제어 모듈(900)로부터 발광수단(130)들의 도통 시간 및 도통 순서에 관한 타이밍 정보를 입력받는 것이 일반적이다. 발광수단 제어부(110)는 타이밍 제어 모듈(900)로부터 제공받은 타이밍 정보에 기초하여 발광수단(130)에 펄스 형태의 전류신호를 전달하여 발광수단(130)들을 도통시킬 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따르면, 발광수단 제어부(110)에서 발광수단(130)에 입력되는 펄스와 관련하여, 발광수단 제어부(110)의 펄스 생성부에서 비구형파 형태의 펄스를 발생시키도록 구현할 수 있다. 특히, 정현파 형태의 펄스를 발생시켜 노이즈 발생을 줄일 수 있다. 또 다른 실시예로서, 발광수단 제어부(110)에서 발생한 펄스가 이하 설명할 펄스 제어부(120)를 통과하면서 원

하는 형태의 펄스가 생성되도록 구현할 수도 있다.

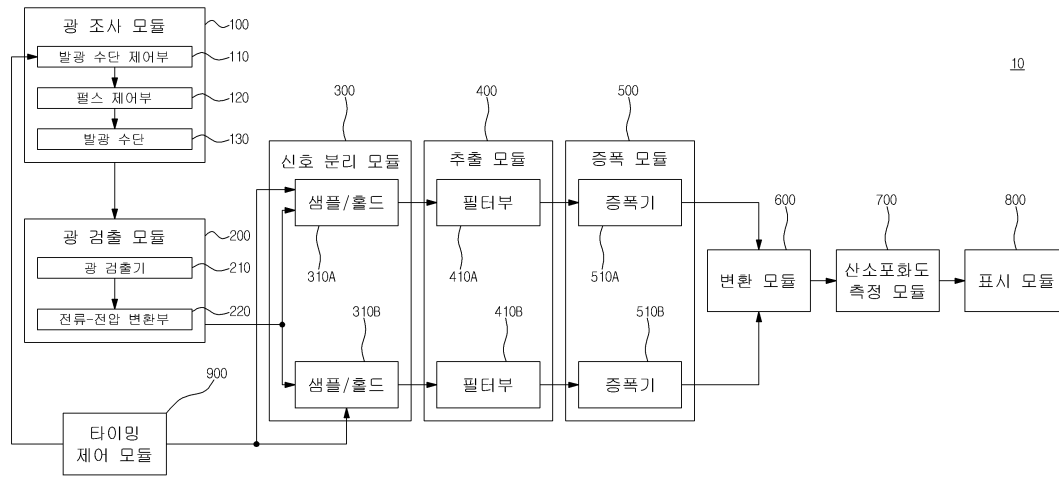
- [0043] 펄스 제어부(120)는, 발광수단(130)에 입력되는 입력 펄스의 형태를 제어하는 구성요소이다. 펄스 제어부(120)는 발광수단 제어부(110)로부터 입력된 펄스를 원하는 형태의 펄스로 제어해 준다. 따라서 구형과 형태의 펄스를 출력하는 기존의 발광수단 제어부(110)를 사용하면서도 비구형과 형태의 펄스를 발광수단(130)에 입력할 수 있다.
- [0044] 발광수단(130)은, 신체의 특정 부위에 서로 다른 파장을 가지는 적어도 두 개 이상의 광들을 조사시키기 위한 구성요소로서, 적어도 두 개 이상의 발광 다이오드 또는 레이저 다이오드 등을 이용할 수 있다. 이때, 광이 조사될 수 있는 신체의 특정 부위에는 손가락, 손목, 발목, 이마 등이 포함될 수 있다. 서로 다른 파장을 가지는 광들의 수가 두 개 이상인 경우, 발광수단(130)의 수 역시 두 개 이상으로 구현할 수 있다.
- [0045] 도 3은 기존의 입력 펄스 형태와 본 발명의 일실시예에 따른 입력 펄스 형태를 비교하여 나타내는 도면이다. 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이 기존의 입력 펄스 형태는 구형과가 일반적이었으나, 본 발명에서는 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이 비구형과를 입력하는 것을 특징으로 한다. 특히, 정현과를 사용하여 구형과의 에지에 의한 노이즈 발생을 줄이는 것이 바람직하다. 정현과 형태의 펄스를 사용하더라도 정현과의 마루 부분에서 점으로 인식하기 때문에 발광수단(130)의 도통에는 문제가 없다.
- [0046] 도 4는 기존의 입력 펄스 형태와 본 발명의 일실시예에 따른 입력 펄스 형태를 비교하여 나타내는 도면이다. 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이, 입력 펄스 형태를 변형하여 RED와 IR 신호의 입력 시간의 길이를 제어할 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 비구형과를 이용한 산소포화도 측정 장치에서는, 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 입력 펄스의 형태를 유지하면서 평행이동에 의하여 RED와 IR 신호의 입력 시간의 길이를 제어할 수 있다.
- [0047] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

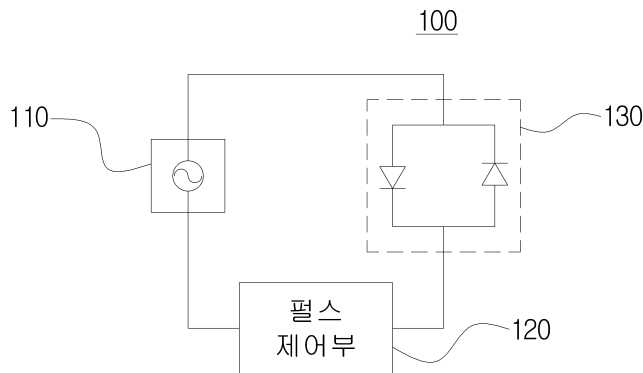
- [0048]
- | | |
|-------------------|---------------|
| 100: 광 조사 모듈 | 110: 발광수단 제어부 |
| 120: 펄스 제어부 | 130: 발광수단 |
| 200: 광 검출 모듈 | 210: 광 검출기 |
| 220: 전류-전압 변환부 | 300: 신호 분리 모듈 |
| 310A, 310B: 샘플/홀드 | 400: 추출 모듈 |
| 410A, 410B: 필터부 | 500: 증폭 모듈 |
| 510A, 510B: 증폭기 | 600: 변환 모듈 |
| 700: 산소포화도 측정 모듈 | 800: 표시 모듈 |
| 900: 타이밍 제어 모듈 | |

도면

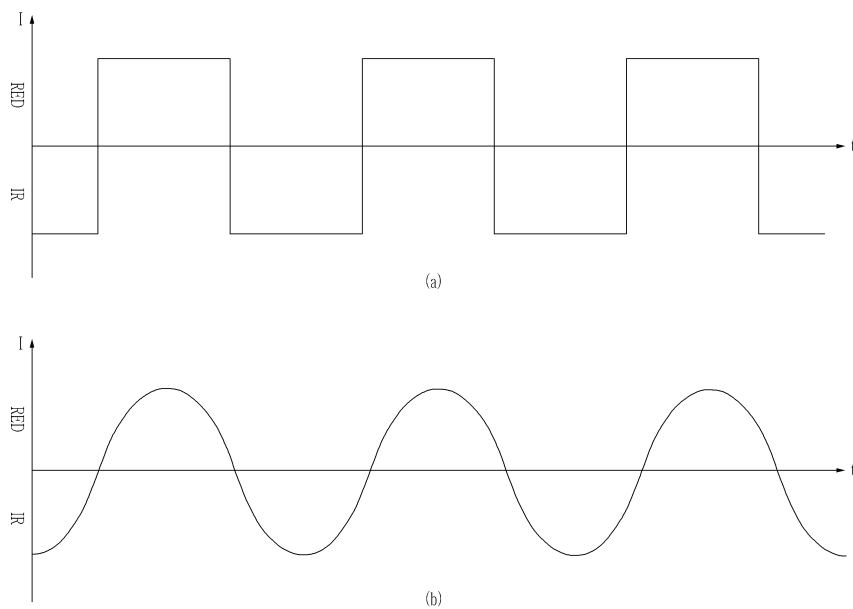
도면1



도면2



도면3



도면4

