



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0020428  
A61B 5/00 (2006.01) (43) 공개일자 2007년02월21일

(21) 출원번호	10-2006-7019307	(87) 국제공개번호	WO 2005/082241
(22) 출원일자	2006년09월19일	국제공개일자	2005년09월09일
심사청구일자	없음		
번역문 제출일자	2006년09월19일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2005/006316		
국제출원일자	2005년02월24일		

(30) 우선권주장 10/787,541 2004년02월25일 미국(US)

(71) 출원인 넬커 퓨리탄 베넷 인코포레이티드  
미합중국(94588)캘리포니아,프리젠티온,하시엔다드라이브4280

(72) 발명자 피터센, 에단  
미합중국, 94546 캘리포니아, 카스트로 밸리, 톤버리 에비뉴18968  
츄, 브래드포드, 비.  
미합중국, 94583 캘리포니아, 샌 라몬, 스프링브룩 드라이브 805  
세아, 윌리엄  
미합중국, 94550 캘리포니아, 리버모어, 핀들레이 웨이 4049

(74) 대리인 특허법인세신

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 산소측정기의 크로스-토크 감소

(57) 요약

산소측정기에서 크로스-토크를 줄이기 위한 방법 및 장치를 개시한다. 산소측정기는 밴드 패스 필터를 포함한다. 밴드 패스 필터를 통한 크로스-토크의 양은 평가된다. 이러한 평가를 기초로 하여, 밴드 패스 필터의 절점 주파수는 크로스-토크가 최소화될 때까지 조정된다. 일실시예에서, 조정모드는 센서가 산소측정기에 결합될 경우 실행된다. 교정 모드에서, 신호들은 첫번째로 레드 LED에 의해서만 측정되고, 그 후 적외선 LED에 의해서만 측정된다. 오프 채널에서 측정된 어떤 신호는 다른 채널로부터 크로스-토크의 결과로 추정된다. 크로스-토크의 크기는 퍼센티지로 결정되고, 그 후 퍼센티지는 실제 신호와 승산되고, 크로스-토크 보상으로 다른 LED 신호로부터 감소된다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

### 청구항 1.

산소측정기 센서 신호에 따른 신호를 제공하는 단계;

밴드 패스 필터에 상기 신호를 공급하는 단계;

상기 밴드 패스 필터를 통한 신호의 크로스-토크의 양을 평가하는 단계; 및

상기 크로스-토크를 최소화하기 위하여 상기 밴드 패스 필터의 절점 주파수를 조정하는 단계를 포함하는 산소측정기의 크로스-토크를 감소시키기 위한 방법.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 밴드 패스 필터는 하드웨어 필터인 것을 특징으로 하는 산소측정기의 크로스-토크를 감소시키기 위한 방법.

### 청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 하드웨어 밴드 패스 필터는 상기 산소측정기내의 전류/전압 컨버터의 출력에 결합되는 것을 특징으로 하는 산소측정기의 크로스-토크를 감소시키기 위한 방법.

### 청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 조정단계후 상기 하드웨어 밴드 패스 필터를 통해 남은 크로스-토크 양을 측정하는 단계; 및

상기 하드웨어 밴드 패스 필터로부터 디지털 신호의 소프트웨어 보상에 의해 상기 남은 크로스-토크를 최소화하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 산소측정기의 크로스-토크를 감소시키기 위한 방법.

### 청구항 5.

제2항에 있어서,

상기 측정단계는

적외선 LED에 공급되는 전류가 없는 상태에서 레드 LED로부터의 전류를 측정하는 단계; 및

상기 레드 LED에 공급되는 전류가 없는 상태에서 상기 적외선 LED로부터의 전류를 측정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 산소측정기의 크로스-토크를 감소시키기 위한 방법.

### 청구항 6.

제5항에 있어서,

교정 모드에서, 상기 적외선 LED 기간 동안 획득된 상기 레드 LED로부터의 신호의 크로스-토크에 따른 적외선 크로스-토크 신호를 측정하는 단계;

적외선 크로스-토크 퍼센티지를 결정하기 위하여 상기 적외선 LED로부터의 상기 전류와 상기 적외선 크로스-토크 신호를 비교하는 단계;

상기 레드 LED 기간 동안 획득된 상기 적외선 LED로부터 신호의 크로스-토크에 따른 레드 크로스-토크 신호를 측정하는 단계;

상기 레드 LED로부터 상기 전류와 상기 레드 크로스-토크 신호를 비교하여 레드 크로스-토크 퍼센티지를 결정하는 단계;

상기 산소측정기의 정상 동작 동안, 소프트웨어에서 상기 적외선 크로스-토크 퍼센티지와 검출된 적외선 신호를 승산하여 상기 적외선 크로스-토크 신호를 제공하는 단계와, 검출된 레드 신호로부터 상기 적외선 크로스-토크 신호를 감산하는 단계; 및

상기 산소측정기의 정상 동작 동안, 소프트웨어에서 상기 레드 크로스-토크 퍼센티지와 검출된 레드 신호를 승산하여 상기 레드 크로스-토크 신호를 제공하는 단계와, 검출된 적외선 신호로부터 상기 레드 크로스-토크 신호를 감산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 산소측정기의 크로스-토크를 감소시키기 위한 방법.

## 청구항 7.

산소측정기 센서 신호에 따라 신호를 공급하는 단계;

상기 산소측정기 센서내의 전류/전압 컨버터의 출력에 결합된 하드웨어 밴드 패스 필터에 상기 신호를 공급하는 단계;

상기 밴드 패스 필터를 통한 신호의 크로스-토크의 양을 평가하는 단계;

상기 밴드 패스 필터의 절점 주파수를 조정하여 상기 크로스-토크를 최소화하는 단계;

교정 모드에서, 상기 적외선 LED 기간 동안 획득된 상기 레드 LED로부터의 신호의 크로스-토크에 따른 적외선 크로스-토크 신호를 측정하는 단계;

상기 적외선 LED로부터 상기 전류와 상기 적외선 크로스-토크 신호를 비교하여 적외선 크로스-토크 퍼센티지를 결정하는 단계;

상기 레드 LED 기간 동안 획득된 상기 적외선 LED로부터 신호의 크로스-토크에 따른 레드 크로스-토크 신호를 측정하는 단계;

상기 레드 LED로부터 상기 전류와 상기 레드 크로스-토크 신호를 비교하여 레드 크로스-토크 퍼센티지를 결정하는 단계;

상기 산소측정기의 정상 동작 동안, 소프트웨어에서 상기 적외선 크로스-토크 퍼센티지와 검출된 적외선 신호를 승산하여 상기 적외선 크로스-토크 신호를 제공하는 단계와, 검출된 레드 신호로부터 상기 적외선 크로스-토크 신호를 감산하는 단계; 및

상기 산소측정기의 정상 동작 동안, 소프트웨어에서 상기 레드 크로스-토크 퍼센티지와 검출된 레드 신호를 승산하여 상기 레드 크로스-토크 신호를 제공하는 단계와, 검출된 적외선 신호로부터 상기 레드 크로스-토크 신호를 감산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 산소측정기의 크로스-토크를 보상하기 위한 방법.

## 청구항 8.

산소측정기 신호를 입력하는 산소측정기 센서 입력부;

상기 산소측정기 센서에 결합된 전류/전압을 변환하는 전류/전압 컨버터;

상기 전류/전압 컨버터에 결합되고, 상기 크로스-토크를 최소화하도록 조정된 절점 주파수를 갖는 밴드 패스 필터;

상기 검출된 신호를 디지털 검출기 신호로 변환하기 위해 상기 밴드 패스 필터에 결합되는 아날로그/디지털 컨버터; 및

상기 디지털 검출기 신호를 조정하고 산소 포화도를 계산하기 위해 상기 아날로그/디지털 컨버터에 결합되는 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 감소된 크로스-토크를 갖는 산소측정기.

## 청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 밴드 패스 필터에 테스트 신호를 공급하기 위한 테스트 회로; 및

상기 산소측정기의 정상 동작 동안 소프트웨어에서 사용되어지는 크로스-토크의 남은 양을 평가하고, 레드 및 적외선 크로스-토크 보상 요인을 평가하기 위한 상기 테스트 회로를 동작하기 위한 프로그램을 저장하는 메모리를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 감소된 크로스-토크를 갖는 산소측정기.

## 청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 테스트 회로는

저항;

상기 저항을 레드와 적외선 LED에 교차 결합하기 위한 스위칭 회로;

상기 저항을 상기 밴드 패스 필터에 결합하기 위한 스위치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 감소된 크로스-토크를 갖는 산소측정기.

## 청구항 11.

제9항에 있어서,

상기 프로그램은 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드를 이용하여,

교정 모드에서, 상기 적외선 LED 기간 동안 획득된 상기 레드 LED로부터 신호의 크로스-토크에 따른 적외선 크로스-토크 신호를 측정하는 단계;

상기 적외선 LED로부터 상기 전류와 상기 적외선 크로스-토크 신호를 비교하여 적외선 크로스-토크 퍼센티지를 결정하는 단계;

상기 레드 LED 기간 동안 획득된 상기 적외선 LED로부터 신호의 크로스-토크에 따른 레드 크로스-토크 신호를 측정하는 단계;

상기 레드 LED로부터 상기 전류와 상기 레드 크로스-토크 신호를 비교하여 레드 크로스-토크 퍼센티지를 결정하는 단계;

상기 산소측정기의 정상 동작 동안, 소프트웨어에서 상기 적외선 크로스-토크 퍼센티지와 검출된 적외선 신호를 승산하여 상기 적외선 크로스-토크 신호를 제공하는 단계와, 검출된 레드 신호로부터 상기 적외선 크로스-토크 신호를 감산하는 단계; 및

상기 산소측정기의 정상 동작 동안, 소프트웨어에서 상기 레드 크로스-토크 퍼센티지와 검출된 레드 신호를 승산하여 상기 레드 크로스-토크 신호를 제공하는 단계와, 검출된 적외선 신호로부터 상기 레드 크로스-토크 신호를 감산하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 감소된 크로스-토크를 갖는 산소측정기.

## 청구항 12.

산소측정기 신호를 입력하는 산소측정기 센서 입력부;

상기 산소측정기 센서 입력부에 결합된 전류/전압을 변환하는 전류/전압 컨버터;

상기 전류/전압 컨버터에 결합되고, 상기 크로스-토크를 최소화하도록 조정된 절점 주파수를 갖는 밴드 패스 필터;

상기 검출된 신호를 디지털 검출기 신호로 변환하기 위해 상기 밴드 패스 필터에 결합되는 아날로그/디지털 컨버터;

상기 디지털 검출기 신호를 조정하고 산소 포화도를 계산하기 위해 상기 아날로그/디지털 컨버터에 결합되는 프로세서;

상기 밴드 패스 필터에 테스트 신호를 공급하기 위한 테스트 회로;

상기 산소측정기의 정상 동작 동안 소프트웨어에서 사용되어지는 크로스-토크의 남은 양을 평가하고, 레드 및 적외선 크로스-토크 보상 요인을 평가하기 위한 상기 테스트 회로를 동작하기 위한 프로그램을 저장하는 메모리를 포함하고,

상기 프로그램은 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드를 이용하여,

교정 모드에서, 상기 적외선 LED 기간 동안 획득된 상기 레드 LED로부터 신호의 크로스-토크에 따른 적외선 크로스-토크 신호를 측정하는 단계;

상기 적외선 LED로부터 상기 전류와 상기 적외선 크로스-토크 신호를 비교하여 적외선 크로스-토크 퍼센티지를 결정하는 단계;

상기 레드 LED 기간 동안 획득된 상기 적외선 LED로부터 신호의 크로스-토크에 따른 레드 크로스-토크 신호를 측정하는 단계;

상기 레드 LED로부터 상기 전류와 상기 레드 크로스-토크 신호를 비교하여 레드 크로스-토크 퍼센티지를 결정하는 단계;

상기 산소측정기의 정상 동작 동안, 소프트웨어에서 상기 적외선 크로스-토크 퍼센티지와 검출된 적외선 신호를 승산하여 상기 적외선 크로스-토크 신호를 제공하는 단계와, 검출된 레드 신호로부터 상기 적외선 크로스-토크 신호를 감산하는 단계; 및

상기 산소측정기의 정상 동작 동안, 소프트웨어에서 상기 레드 크로스-토크 퍼센티지와 검출된 레드 신호를 승산하여 상기 레드 크로스-토크 신호를 제공하는 단계와, 검출된 적외선 신호로부터 상기 레드 크로스-토크 신호를 감산하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 크로스-토크를 감소시키기 위한 산소측정기.

## 청구항 13.

제1 및 제2 발광 파장에 따른 검출기 신호를 제공하는 단계;

상기 제1 광 파장에 따른 제1 기간 동안 구동 인터페이스 상기 제2 광 파장으로부터의 신호로부터 크로스-토크에 따른 제1 크로스-토크 신호를 측정하는 단계;

상기 제1 파장의 신호에 따라 상기 검출기로부터 신호와 상기 제1 크로스-토크 신호를 비교하여 제1 크로스-토크 퍼센티지를 결정하는 단계;

상기 제2 광 파장에 따른 제2 기간 동안 구동 인터페이스 상기 제1 광 파장으로부터의 신호로부터 크로스-토크에 따른 제2 크로스-토크 신호를 측정하는 단계;

상기 제2 파장의 신호에 따라 상기 검출기로부터 신호와 상기 제2 크로스-토크 신호를 비교하여 제2 크로스-토크 퍼센티지를 결정하는 단계;

상기 산소측정기의 정상 동작 동안, 소프트웨어에서 상기 제1 크로스-토크 퍼센티지와 검출된 제1 파장 신호를 승산하여 상기 제1 크로스-토크 신호를 제공하는 단계와, 검출된 제2 파장 신호로부터 상기 제1 크로스-토크 신호를 감산하는 단계; 및

상기 산소측정기의 정상 동작 동안, 소프트웨어에서 상기 제2 크로스-토크 퍼센티지와 검출된 제2 파장 신호를 승산하여 상기 제2 크로스-토크 신호를 제공하는 단계와, 검출된 제1 신호로부터 상기 제2 크로스-토크 신호를 감산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 교정 모드를 이용한 크로스-토크를 보상하기 위한 산소측정기.

#### 청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 제1 파장은 레드이고, 상기 제2 파장은 적외선인 것을 특징으로 하는 크로스-토크를 보상하기 위한 산소측정기.

#### 청구항 15.

검출된 신호를 제공하는 산소측정기 센서 입력부;

상기 검출된 신호를 디지털 검출기 신호로 변환하기 위한 아날로그/디지털 컨버터;

상기 디지털 검출기 신호를 조정하고 산소 포화도를 계산하기 위해 상기 아날로그/디지털 컨버터에 결합되는 프로세서;

상기 밴드 패스 필터에 테스트 신호를 공급하기 위한 테스트 회로;

상기 산소측정기의 정상 동작 동안 소프트웨어에서 사용되어지는 남은 크로스-토크 양을 평가하고, 레드 및 적외선 크로스-토크 보상 요인을 평가하기 위한 상기 테스트 회로를 동작하기 위한 프로그램을 저장하는 메모리를 포함하고,

상기 프로그램은 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드를 이용하여,

교정 모드에서, 상기 적외선 LED 기간 동안 구동 인터페이스 상기 레드 LED로부터 신호의 크로스-토크에 따른 적외선 크로스-토크 신호를 측정하는 단계;

적외선 크로스-토크 퍼센티지를 결정하기 위하여 상기 적외선 LED로부터 상기 전류와 상기 적외선 크로스-토크 신호를 비교하는 단계;

상기 레드 LED 기간 동안 구동 인터페이스 상기 적외선 LED로부터 신호의 크로스-토크에 따른 레드 크로스-토크 신호를 측정하는 단계;

레드 크로스-토크 퍼센티지를 결정하기 위하여 상기 레드 LED로부터 상기 전류와 상기 레드 크로스-토크 신호를 비교하는 단계;

상기 산소측정기의 정상 동작 동안, 소프트웨어에서 상기 적외선 크로스-토크 퍼센티지와 검출된 적외선 신호를 승산하여 상기 적외선 크로스-토크 신호를 제공하는 단계와, 검출된 레드 신호로부터 상기 적외선 크로스-토크 신호를 감산하는 단계; 및

상기 산소측정기의 정상 동작 동안, 소프트웨어에서 상기 레드 크로스-토크 퍼센티지와 검출된 레드 신호를 승산하여 상기 레드 크로스-토크 신호를 제공하는 단계와, 검출된 적외선 신호로부터 상기 레드 크로스-토크 신호를 감산하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 감소된 크로스-토크를 갖는 산소측정기.

## 청구항 16.

제15항에 있어서,

사이 제1 파장은 레드이고, 상기 제2 파장은 적외선인 것을 특징으로 하는 감소된 크로스-토크를 갖는 산소측정기.

### 명세서

#### 기술분야

본 발명은 산소측정기(oximeter)에 관한 것으로, 보다 상세하게는 맥박 산소측정기(pulse oximeter)내의 레드(red) 신호와 적외선 신호 사이의 크로스-토크(cross-talk)를 줄이기 위한 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

맥박 산소측정기는 일반적으로 동맥혈내의 헤모글로빈의 혈중 산소 포화도, 조직에 공급되는 개별적인 박동 혈류량, 및 환자의 각 심장박동에 따른 박동률을 포함하는 혈액의 다양한 화학적 특성을 측정하는데 사용된다. 이러한 특성의 측정은 혈액이 조직으로 관류되는 환자의 조직 부분을 통해 광을 분산시키고 이러한 조직에서 흡광을 광전자적으로 감지하는 비침습성 센서를 이용하여 행해지고 있다. 그리고, 흡광량은 측정되는 혈액 성분의 양을 산출하는데 사용된다.

조직을 통해 분산된 광은 혈액내에 존재하는 혈액 성분의 양을 대표하는 양에서 혈액에 의해 흡수된 한가지 이상의 파장이 될 수 있도록 선택된다. 조직을 통해 분산된 송출광의 양은 조직내 혈액성분량과 광 흡수량을 바꿈에 따라 변할 것이다. 혈액내 산소 레벨을 측정하기 위하여, 이러한 센서는 혈액내 산소 포화도를 측정하는 공지 기술에 따라 적어도 두가지 파장의 광을 생성하는 광원과, 그 두가지 파장에 반응하는 광검출기를 구비하고 있다.

공지된 비침습성 센서는 신체의 일부, 예를 들어 손가락, 귀, 또는 머리가죽에 고정된 디바이스를 포함한다. 동물과 인간에 있어서, 이들 신체 조직은 혈액으로 채워져 있으며 조직면은 센서에 즉시 영향을 받기 쉽다.

일반적인 맥박 산소측정기는 두 개의 다른 검출기 신호를 획득하기 위한 레드와 적외선 광을 갖는 환자를 교대로 설명한다. 레드와 적외선을 위한 신호를 갖는 조직의 하나는 크로스-토크이다. 예를 들어, 필터링 후, 레드 신호는 적외선 LED가 턴온 및 반대가 될 경우 뒤따르게 될 것이다. 전형적인 맥박 산소측정기 회로는 형광등(fluorescent), 다른 광, 또는 전기적인 간섭으로부터의 50 또는 60Hz의 주변 광과 같은 복조전에 잡음을 제거하기 위한 필터를 포함한다. 그런 필터링은 필터링이 레드와 적외선 맥박이 퍼지고, 그들이 중첩될 경우 크로스-토크의 결과가 될 수 있다.

본 발명이 다루는 디스토션의 크기와 대조되는 것과 같이, 위상 왜곡(phase distortion)을 형성하는 크로스-토크를 다루기 위한 하나의 접근은 US 특허 제 5,995,858호에 개시되어 있다. 이 특허는 동일한 신호는 페이스 오프셋 문제를 발생하는, 반대 위상에서 레드와 적외선을 구동하는 경우의 접근을 나타낸다. 이 특허는 레드의 크로스-토크를 적외선에 발생하거나

그 반대의 경우 참조 신호의 밴드 패스 필터(band pass filter)의 응답에서의 위상 에러를 다룬다. 이러한 위상 에러를 줄이거나 보상하기 위하여, 산소측정기는 적외선 LED 활성화만으로 동작되고, 그후 레드 LED 활성화만으로 동작된다. 이것으로부터, 산소포화도를 결정하기 위한 방정식에서 사용하는 보정 상수(correction constant)가 결정된다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은 산소측정기내의 크로스-토크를 줄이기 위한 방법과 장치를 제공한다. 산소측정기는 밴드 패스 필터를 포함한다. 밴드 패스 필터를 통해 크로스-토크의 양은 평가된다. 이러한 평가를 기초로 하여, 밴드 패스 필터의 절점 주파수는 크로스-토크를 최소화하도록 조정된다.

일 실시예에서, 밴드 패스 필터는 하드웨어 필터이고, 절점 주파수는 적절한 저항들과 커패시터들의 설계와 선택으로 조정된다. 다른 실시예에서, 밴드 패스 필터는 하드웨어내에 있고, 주파수들은 동작 또는 측정 동안 조정될 수 있다.

다른 실시예에서, 본 발명은 센서가 산소측정기에 결합되는 경우에 실행되는 측정 보드를 또한 포함한다. 교정 모드에서, 신호들은 첫번째로 레드 LED만으로 측정되고, 그 후 적외선 LED만으로 측정된다. 오프 채널에서 측정된 어떤 신호는 다른 채널로부터의 크로스-토크의 결과로 추정된다. 효과는 선형적이고, 그것은 소프트웨어에서 보상가능하다. 크로스-토크의 크기는 퍼센티지(percentage)로 결정되고, 그 후 퍼센티지는 실제 신호와 승산되고, 크로스-토크 보상으로 다른 LED신호로부터 감산된다.

### 실시예

본 발명의 특성과 이점에 대한 더 나은 이해를 위하여, 참조는 수반되는 도면과 결합되어진 다음의 설명으로 가능할 것이다.

도1은 본 발명에 따른 산소측정기의 블록도이다.

도2는 본 발명에 따른 필터의 배치를 나타내는 도1의 회로 부분의 블록도이다.

도3은 본 발명의 실시예에 따른 밴드 패드 필터의 회로도이다.

도4는 본 발명의 실시예에 따른 레드 신호와 적외선 신호상의 로우 및 하이 패스 필터링 효과를 나타내는 타이밍도이다.

도5는 본 발명의 실시예에 따라 측정을 위한 회로 결합을 포함하는 LED 구동 회로의 실시예를 나타내는 회로도이다.

### 전체 시스템

도1은 본 발명에 따른 산소측정기 시스템의 실시예를 나타낸다. 센서(10)는 레드와 적외선(IR) LED와 광검출기를 포함한다. 이것들은 케이블(12)에 의해 보드(14)에 결합된다. LED 구동 전류는 LED 구동 인터페이스(16)에 의해 공급된다. 센서로부터 전송된 광전류는 I-V 인터페이스(18)에 공급된다. 그 후 적외선과 레드 전압은 본 발명을 구체화하는 시그마-델타 인터페이스(20)에 공급된다. 시그마-델타 인터페이스(20)의 출력은 마이크로프로세서(22)에 공급된다. 마이크로프로세서(22)는 프로그램을 위한 플래시 메모리와, 데이터를 위한 SRAM 메모리를 포함한다. 프로세서는 플래시 메모리(26)에 결합된 마이크로프로세서 칩(24)을 또한 포함한다. 마지막으로, 클럭(28)이 사용되고, 센서(10)의 디지털 교정을 위한 인터페이스(30)가 제공된다. 분리된 호스트(32)는 아날로그 디스플레이를 공급하기 위한 라인 상의 아날로그 신호를 수신하는 것뿐만 아니라, 처리된 정보도 수신한다.

### 밴드 패스 필터

본 발명의 실시예에 따라 필터의 배치를 나타낸 블록도이다. 센서(10)는 LED 구동 회로(16)에 의해 구동된다. LED 구동 회로(16)는 적외선 LED(40)과 레드 LED(42)를 교대로 구동한다. 광검출기(44)는 전류/전압 컨버터(I-V convertor)(46)에 신호를 공급한다. 전압 신호는 하이패스/안티-에어리싱 필터(48)에 공급된다. 이 하이패스/안티-에어리싱 필터(48)는 본 발명의 실시예에 따른 밴드 패스 필터를 포함한다. 그 후 출력 신호가 시그마-델타 변조기(50)에 공급된다. 시그마-델타 변조기(50)의 출력은 복조기(52)에 공급되고, 그 후 필터링/디시메이팅 블록(54)(56)에 공급된다.

도3은 본 발명의 실시예에 따른 밴드 패스 필터(60)를 나타낸다. 필터는 증폭기(62), 커패시터(C2, C110, C111) 및 저항(R7, R111, R112, R100), 및 R109를 포함하는 저항 및 커패시터 회로를 포함한다. 이 회로에 본 발명과 관련이 없는 오프셋 보정을 위한 제1 스위치에 라인(64)에 따라 전류/전압(I-V) 컨버터(46)로부터의 입력에 제공된다. 그 후 신호는 본 발명에 따라 교정 모드를 위해 사용되는 제2 스위치에 공급된다. 크로스-토크 제어 신호(70)는 스위치와 교정 모드를 위한 LED 전류 감지 라인(72)에 결합된다.

**밴드 패스 필터 설계**

도3의 밴드 패스 필터의 설계와 제조에 있어서, 절점 주파수는 크로스-토크 영향을 오프셋하거나 최소화하도록 커패시터와 저항값을 변화에 의해 조정된다. 절점 주파수는 주변 간섭을 제거하기 위해 배치된 밴드 패스 필터의 하이 패스 및 로우 패스 단이다.

그것은 밴드 패스 필터의 설계에 포함된 주요한 절충이다. 가능한 한 변조 주파수에 접하여 필터 절점을 갖는 것이 바람직하다. 하이 패스 절점 주파수가 증가하는 것은 필터에 의해 주변 광의 어떤 AC성분을 제거하기 것이 좀더 가능하도록 한다. US에서 일반적으로, 형광등은 120Hz와 120Hz의 고조파(harmonics)에서 강한 AC성분을 갖는다. 이것을 신호로부터 제거하는 것은 바람직하다. 밴드 패스 필터의 컷 오프 주파수를 낮추는 것은 전류/전압(I-V) 컨버터로부터 고 주파수 잡음을 제한하고, 시스템의 주변 잡음을 막도록 몇가지 안티-에어리싱을 공급한다.

그러나, 어떤 필터링도 시간 영역에서 신호를 확산하고, 예를 들어, 적외선 펄스의 몇몇은 그것 다음에 암펄스(dark pulse)를 누설할 것이다. 이것은 두 개의 결점을 가진다. 첫째는 적외선 신호가 레드 신호로의 "누설"되는 크로스-토크와 그 반대의 경우이다. 둘째는 LED 와이어와 검출기 와이어 사이의 환자 케이블에서 커패시턴스에 기인하여 발생하는 과도 전류의 결과로 인한 오프셋이다. 이러한 과도 전류가 필터링될 경우, 그것의 일부는 오프셋을 발생하는 신호의 샘플된 부분으로 누설한다. 이러한 영향 모두 필터의 절점이 변조 주파수에 좀더 가깝게 되므로 더욱 나쁘다.

크로스-토크를 최적화하기 위해 밴드 패스 필터를 튜닝하는 것이 크로스-토크가 제로가 되도록 하이 패스 필터 절점과 로우 패스 절점을 조정하는 것에 의해 설계되었을 경우 행해진다. 레드 펄스의 크기는 샘플  $P5$  (도4 참조)를 암상태(dark states)  $P4$ 와  $P6$ 에서 취해진 샘플과 비교하여 측정된다.

$$Red = P5 - \frac{P4 + P6}{2}$$

적외선 펄스로부터의 신호가  $Dark2$  주기에서 쇠퇴하는 경우,  $P4$  샘플은 로우 패스 응답에 기인하여 좀더 높게 될 것이고, 하이 패스 응답에 기인하여 좀더 낮게 될 것이다.  $P4$ 에 대한 적외선 펄스의 영향은 측정된 레드 신호의 크기에 영향을 줄 것이다. 이것은 적외선 신호가 레드 신호로 누설되는 그리고 그 반대의 경우의 크로스-토크의 발생이다.

이러한 영상은 필터가 하이 패스 및 오프 패스 효과 모두를 갖는 밴드 패스라면 최소화될 것이다. 하이 패스 필터링의 영향은 로우 패스 필터링의 영향을 보상한다.

그러므로, 상기 절점들은 도5에 나타난 바와 같은 하이 패스 및 로우 패스 신호가 하이 패스 필터링의 영향이 크로스-토크를 최소화하기 위하여 로우 패스 필터링의 영향을 보상하도록 조정된다. 로우 패스 필터는 포지티브 크로스-토크를 발생하고, 하이 패스 필터는 오프셋 네가티브 크로스-토크를 발생한다.

일실시예에서, 밴드 패스 필터는 2차 부터워스 필터(second order Butterworth filter)로 살런-키이 로우 패스(Sallen-Key low pass)에 따라 RC 하이 패스로 이루어진다. RC 하이 패스 선택의 임피던스는 살런-키이 회로의 전송 기능에 영향을 줄 것이나, 이러한 영향은 커패시턴스 C2가 C110과 C111보다 훨씬 크다면 무시해도 좋다. 하이 패스 필터 컷 오프 주파수는 32Hz이고, 로우 패스 필터 컷 오프 주파수는 12.7kHz이다.

**측정**

크로스-토크를 줄이기 위하여 밴드 패스 필터의 하드웨어를 설계하는 것에 더하여, 교정 모드는 크로스-토크 측정 테스트를 사용하여 크로스-토크에 대한 보다 나은 보정을 허용한다. 민감한 크로스-토크 영향이 시간 영역에서 서로에게 퍼뜨리는 광과 암 펄스를 발생하는 회로에서의 필터링으로부터 발생한다. 다행히 밴드 패스 필터로부터 영향은 선형적이고 측정될 수 있고, 그래서 소프트웨어로 보상될 수 있다. 이것이 필터링의 결과일 경우 영상의 크기는 시간보다 앞서 알려진다. 상수는 적외선 신호의 영향을 레드 신호와 그 반대의 경우로부터 감산하기 위해 사용된다.

### *Red' - Red - IR \* Kcross*

$$IR' = IR - Red * Kcross$$

도5는 도2의 LED 구동 회로(16)의 실시예의 회로도이다. 회로에는 라인(80)상에 레드 LED가 결합되고, 라인(82)상에 적외선 LED의 결합이 포함된다. 이것들은 모스에프이티(MOSFET) 트랜지스터(84)(86)를 통해 1Ω의 저항(88)에 공급된다. 교정 모드에서, 라인(72)상의 LED 전류 감지 신호는 스위치(68)를 통한 입력이 밴드 패스 필터에 결합되는 것과 같이 도3의 라인(72)에 결합된 도5의 라인(72)을 갖는 이 1Ω의 저항(88)을 통한 전류로부터 취해진다.

크로스-토크를 감소하기 위하여 밴드 패스 필터의 하드웨어를 설계하는 것에 더하여, 교정 모드 동안 도5에서 라인(72)의 결합은 크로스-토크 측정 테스트를 사용하여 크로스-토크에 대한 보다 나은 보정을 허용한다.

크로스-토크 테스트를 수행하는 동안, 보드상의 아날로그 회로의 대부분이 사용되고, 그래서 이것은 아날로그 하드웨어의 강도를 체크하기에 좋은 테스트이다. 이 테스트는 1Ω의 전류 감지 저항(88)이 밴드 패스 필터로의 입력에 와 결합된다. 이 방법으로 고정된 LED 전류는 신호를 신호 획득 회로에 주입할 수 있다. 이것은 LED 구동(16), 밴드 패스 필터(60), 및 시그마-델타 변조기(50)의 동작을 검증되도록 허용한다. 부가적으로, 1Ω의 저항을 사용하여 LED 전류를 측정하는 것은 LED 전류 감지 회로가 회로에서 10% 톨러런스 커패시터(tolerance capacitors)가 보통 허용하는 것보다 좀더 정확하게 측정되도록 허용한다.

그러므로, 교정 모드 동안, 전류는 LED 구동 전류로부터 전류 감지 입력으로 분리를 만든다. 단지 아날로그 회로만이 광검출기와 전류/전압(I-V) 컨버터를 사용하는 것은 아니다. 언급한 실시예에서, 센서가 결합되어 있을 때마다, 이것이 감지되고, 소프트웨어가 자동적으로 크로스-토크 측정 테스트를 수행한다.

50% 구동 신호는 측정 회로가 전 범위에 도달하지 않도록 그리고 공급되는 너무 높은 신호가 위험하지 않도록 충분한 큰 신호를 공급하는 동안 LED에 공급된다. 교대로, 구동 전류의 다른 퍼센티지가 사용되어질 수 있다.

다음의 스텝들은 1) 적외선 LED를 50%로, 레드 LED를 0으로 설정; 그후 0 레드 신호를 측정과, 2) 레드 LED를 50%로, 적외선 LED를 0으로 설정; 그후 0 적외선 신호를 측정이 실행된다.

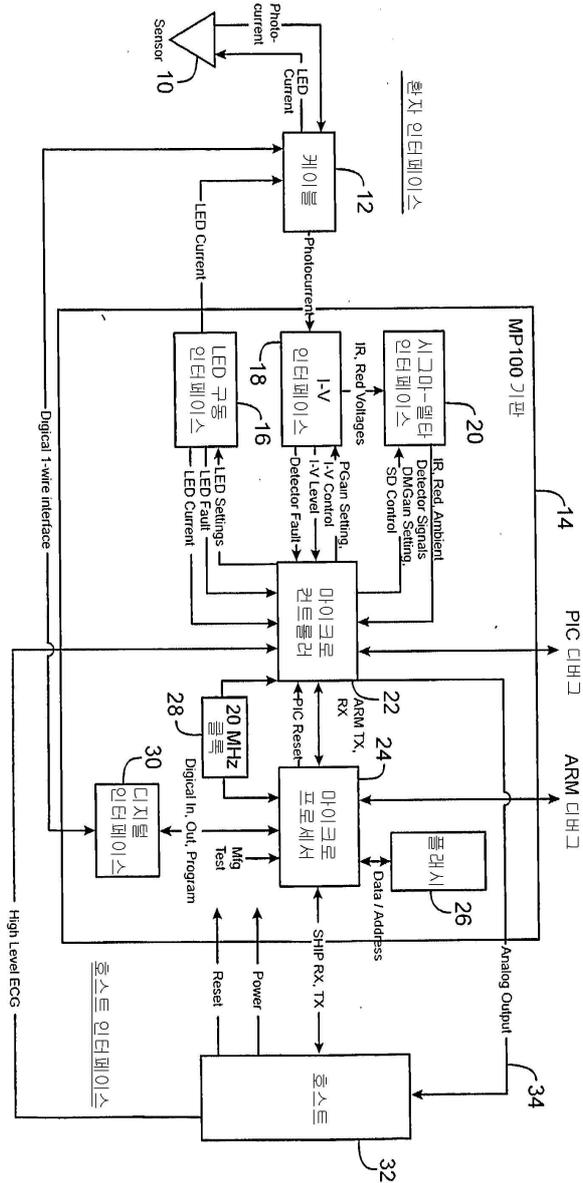
이어서, 실제 동작동안, 레드 크로스-토크 영향은 퍼센티지 크로스-토크배를 레드 신호에 승산함으로써 결정되고, 그 후 그것은 적외선 신호로부터 감산된다. 상응하는 동작이 레드 신호에 수행된다.

### **산업상 이용 가능성**

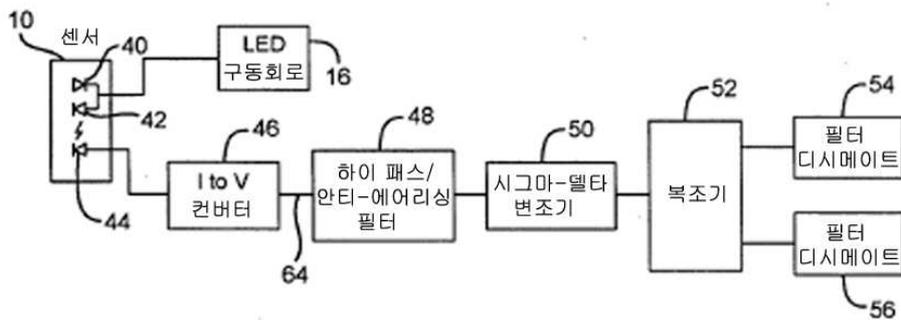
종래기술에 숙련된 당업자에 의해 이해되어지는 것과 같이, 본 발명은 본질적인 특징 그것으로부터 이탈하지 않는 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다. 예를 들어, 구동 전류는 다른 방법으로 획득될 수 있고, 다른 설계가 밴드 패스 필터를 위해 사용될 수도 있다. 교대로, 밴드 패스 필터는 추가적인 소프트웨어 측정없이, 독자적으로 사용될 수도 있다. 따라서, 전술한 설명은 다음 청구범위에서 밝힌 본 발명의 범위를 설명할 수 있고, 제한되지도 않는다.

### **도면**

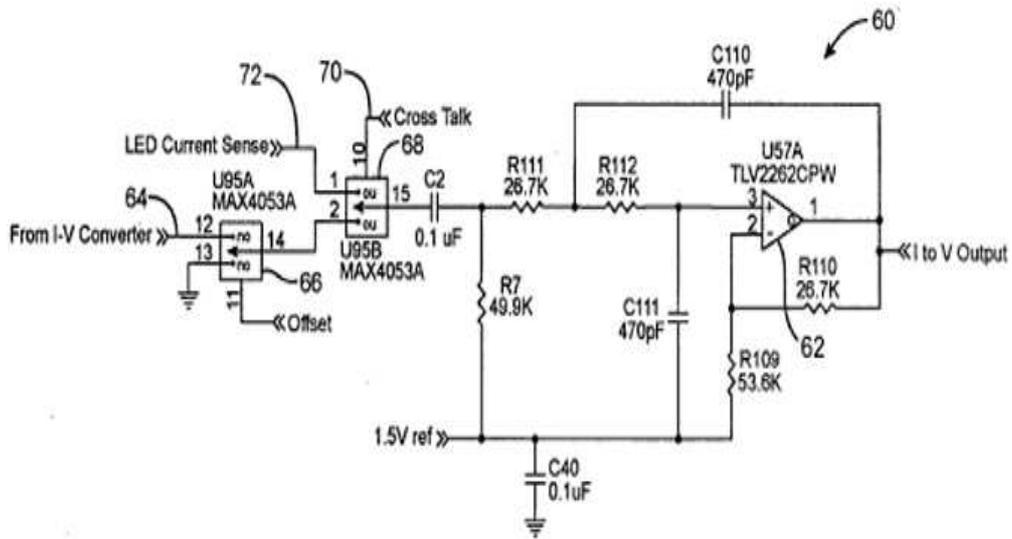
도면1



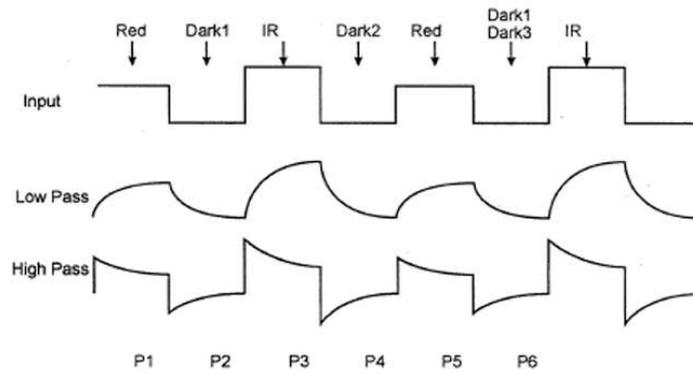
도면2



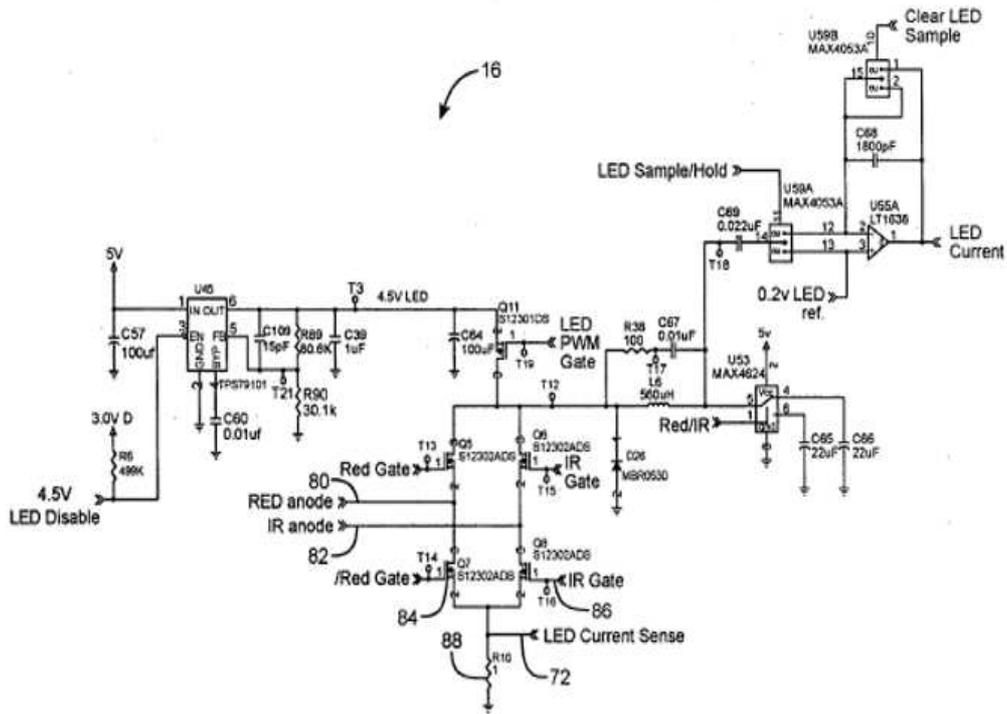
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	氧气表的交叉扭矩减少		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020070020428A</a>	公开(公告)日	2007-02-21
申请号	KR1020067019307	申请日	2005-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	内尔科尔普里坦贝内特公司		
申请(专利权)人(译)	个大砍福利司弹网埃尔埃尔先生		
当前申请(专利权)人(译)	个大砍福利司弹网埃尔埃尔先生		
[标]发明人	PETERSEN ETHAN 피터센에단 CHEW BRADFORD B 츄브래드포드비 SHEA WILLIAM 세아윌리암		
发明人	피터센,에단 츄,브래드포드,비. 세아,윌리암		
IPC分类号	A61B5/00		
优先权	10/787541 2004-02-25 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了用于减少血氧计中的串扰的方法和装置。血氧计包括带通滤波器。评估通过带通滤波器的串扰量。带通滤波器的中断频率，串扰适于基于该评估指示最小化。在一个实施例中，在传感器组合在血氧计中的情况下执行调节模式。在校正模式中，首先由红色发光二极管测量信号。此后，通过红外发光二极管测量。在关闭信道中测量的任何类型的信号被假定为来自另一信道的串扰的结果。串扰的大小由百分比决定。密封剂信号和之后的百分比被倍增。它从其他LED信号减少到串扰补偿。

