(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
A61B 5/02 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0134091
(43) 공개일자 2006년12월27일

(21) 출원번호 10-2006-7017540
(22) 출원일자 2006년08월30일
심사청구일자 없음
번역문 제출일자 2006년08월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/006206
국제출원일자 2005년02월25일
(87) 국제공개번호 WO 2005/082238
국제공개일자 2005년09월09일

(30) 우선권주장 10/788,239 2004년02월25일 미국(US)

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

(72) 발명자 츄, 브래드포드, 비.
미합중국, 캘리포니아 94583, 샌 라몬, 805 스프링브룩 드라이브
피터슨, 에단
미합중국, 캘리포니아 94546, 캐스트로 밸리, 18968 쏜베리애비뉴
시, 윌리암
미합중국, 캘리포니아 94550, 리버모어, 4049 핀들레이 웨이

(74) 대리인 특허법인세신

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 산소 포화도 측정기의 적색광 및 적외선 제로 캘리브레이션제어

(57) 요약

적색광 및 적외선 LED들을 구동하기 위한 구동 라인들을 갖는 맥박 산소 포화도 측정기, 및 이들을 구동하기 위한 구동 회로는 라인을 구동한다. 프로세서는,프로세서와 구동 회로 사이에 직접 연결되어 있는 적색광 제로 출력 라인 및 적외선 제로 출력 라인을 이용하는 구동 회로를 제어한다. 이는, 구동 트랜지스터의 진행중인 프로그램 가능한 로직 상태 머신을 오버라이딩함으로써, 순방향 전류가 적색광 및 적외선 LED들을 통해 흐르는 것을 방지하기 위해, 제어 신호가 적색광 또는 적외선 구동 트랜지스터 중의 어느 하나에 대한 턴오프를 직접 제어할 수 있도록 한다. 결과적으로 혼선이나 용량적인 연결의 영향을 감소시킬 수 있게 된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

적색광 발광 다이오드용 적색광 구동 라인;

적외선 발광 다이오드용 적외선 구동 라인;

상기 적색광 구동 라인 및 상기 적외선 구동 라인에 연결된 구동 회로;

상기 구동 회로를 제어하기 위한 프로세서를 포함하는 맥박 산소 포화도 측정기로서,

상기 프로세서는 상기 구동 회로에 연결된 적색광 제로 출력 라인 및 적외선 제로 출력 라인을 포함하고, 상기 제로 출력 라인들의 제어 신호는 각각의 상기 적색광 및 적외선 발광 다이오드들을 통해 흐르는 순방향 전류를 제공하는 적색광 또는 적외선 구동 트랜지스터를 턴오프하는 것을 특징으로 하는 맥박 산소 포화도 측정기.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 적색광 및 적외선 제로 구동 라인들에 연결된 입력들 및 상기 구동 회로에 제어 신호들을 제공하기 위한 출력들을 구비하는 로직 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맥박 산소 포화도 측정기.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 로직 회로는 프로그램된 로직 회로인 것을 특징으로 하는 맥박 산소 포화도 측정기.

청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 적색광 및 적외선 구동 트랜지스터들은, 상기 적색광 및 적외선 발광 다이오드로부터의 리턴 라인에 연결된 H-브리지 구조 내의, 적색광 및 적외선 소스 트랜지스터들과 적색광 및 적외선 싱크 트랜지스터들을 포함하는 것을 특징으로 하는 맥박 산소 포화도 측정기.

청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 발광 다이오드들은, 상기 적색광 발광 다이오드용 상기 구동 라인은 상기 적외선 발광 다이오드에 대한 상기 리턴 라인이 되고, 상기 적외선 발광 다이오드용 구동 라인은 상기 적색광 발광 다이오드에 대한 리턴 라인이 되도록 백투백으로 배열된 것을 특징으로 하는 맥박 산소 포화도 측정기.

청구항 6.

적색광 발광 다이오드용 적색광 구동 라인;

적외선 발광 다이오드용 적외선 구동 라인;

상기 적색광 구동 라인 및 상기 적외선 구동 라인에 연결된 구동 회로;

적색광 및 적외선 제로 구동 라인들에 연결된 입력들 및 상기 구동 회로에 제어 신호들을 제공하기 위한 출력들을 구비한 로직 회로; 및

상기 프로그램된 로직 회로를 제어하기 위한 프로세서를 포함하는 맥박 산소 포화도 측정기로서,

상기 프로세서는 상기 적색광 제로 출력 라인 및 상기 적외선 제로 출력 라인에 연결되며 상기 적색광 제로 출력 라인 및 상기 적외선 제로 라인을 구동시키고,

상기 제로 출력 라인들의 제어 신호는 상기 프로그램된 로직 회로가 상기 적색광 및 적외선 발광 다이오드를 통해 흐르는 순방향 전류를 제공하는 상기 적색광 또는 적외선 구동 트랜지스터를 턴오프하도록 하는 것을 특징으로 하는 맥박 산소 포화도 측정기.

명세서

기술분야

본 발명은 산소 포화도 측정기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 맥박 산소 포화도 측정기에서의 LED 구동 회로에 관한 것이다.

배경기술

맥박 산소 포화도 측정기는, 일반적으로, 제한되지는 않지만 동맥혈 내의 헤모글로빈의 혈중 산소 포화도, 조직에 공급되는 개별적인 혈액 박동의 부피, 및 환자의 매 심박동에 관련한 혈액 박동의 비율과 같은 혈액의 다양한 화학적 특징들을 측정하기 위해 이용된다. 이러한 특징들의 측정은, 혈액이 흐르고 있는 환자의 조직의 일부를 통해 빛을 산란시키고 이러한 조직 내에서의 빛의 흡수를 광전기적으로 감지하는 비침투성 센서를 이용하여 수행되어 왔다. 다양한 파장에 따라 흡수되는 빛의 양은, 측정하고자 하는 혈액 성분량을 산출하는 데에 이용된다.

조직을 통해 산란되는 빛은, 혈액 내에 존재하는 혈액 성분의 양을 나타낼 수 있는 만큼이 혈액에 의해 흡수되는 파장 중에서 하나 또는 다수가 선택된다. 조직을 통해 산란되고 전파되는 빛의 양은, 조직 내의 혈액 성분량의 변화 및 관련된 빛의 흡수에 따라 달라진다. 혈중 산소 포화도를 측정하기 위한 공지의 기술에 따르면, 혈중 산소 레벨을 측정하기 위해서, 이러한 센서들은 적어도 두 가지의 서로 다른 파장의 빛을 발생하는 광원 및 이러한 파장들 모두를 감지할 수 있는 광감지기를 포함한다.

공지의 비침투성 센서들은, 손가락, 귀 또는 두피와 같은 신체의 일부분에 고정되는 장치들을 포함한다. 동물이나 사람에 있어서, 이러한 신체 부분의 조직은 혈액이 흐르고 있으며, 이 조직의 표면은 센서를 적용하기에 용이하다.

광원은, 일반적으로 발광 다이오드(LED)이며, 활성화되기 위해서 전류가 필요하다. 누출 및 용량적으로 연결된 과도 현상에 의한 영향을 줄이기 위해서, 다른 LED로 흐르는 전류가 없도록, LED들 중의 하나를 구동시킬 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 이는, 일반적으로, 맥박 산소 포화도 측정기 내의 프로세서로 듀티 사이클을 제어함으로써 수행될 수 있다. 하지만, LED들 중의 하나를 통과하는 전류를 제거하기 위해 듀티 사이클을 이용하는 것도, 여전히 바람직하지 않은 상당한 양의 누출 및 용량적으로 연결된 과도 현상이 수반된다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 적색광 및 적외선 LED들을 구동하기 위한 구동 라인과, 이러한 구동 라인들을 구동하기 위한 구동 회로를 갖는 맥박 산소 포화도 측정기를 제공한다. 프로세서는, 프로세서 및 구동 회로 사이에 직접 연결된 적색광 제로 출력 라인 및 적외선 제로 출력 라인을 이용하는 구동 회로를 제어한다. 이는, 제어 신호가 적색광 및 적외선 LED를 통하여 순방향 직류 전류가 흐르는 적색광 또는 적외선 구동 트랜지스터 중의 하나의 오프를 직접 제어할 수 있도록 한다.

하나의 실시예에 있어서, 적색광 및 적외선 제로 출력 라인들은 프로그램된 로직 회로에 연결되어 있다. 프로그램된 로직 회로는 프로세서에 의해 제어되며, 구동 회로의 트랜지스터에 이용되는 다양한 타이밍 신호를 제공한다. 이 실시예에 있어서, 구동 회로는 적색광 및 적외선 FET 구동 트랜지스터를 갖는 H-브리지 회로를 포함한다.

본 발명의 또다른 특징 및 장점을 이해하기 위해서, 첨부한 도면과 관련한 이하의 설명을 참조한다.

실시예

(산소 포화도 측정기의 전단)

도 1은 본 발명에 따른 산소 농도 측정 시스템의 일 실시예를 나타낸다. 센서(10)는 적색광 및 적외선 LED들과 광검출기를 포함한다. 이 센서(10)는 케이블(12)에 의해 보드(14)에 연결된다. LED 구동 전류는 LED 구동 회로(16)에 의해 제공된다. 센서(10)로부터 수신된 광전류는 I-V 인터페이스(18)에 제공된다. 적외선 및 적색광 전압은, 이후 본 발명에 따른 시그마-델타 인터페이스(20)에 제공된다. 시그마-델타 인터페이스(20)의 출력은, 10 비트 아날로그/디지털 컨버터를 포함하는 마이크로컨트롤러(22)에 제공된다. 마이크로컨트롤러(22)는 프로그램을 위한 플래시 메모리 및 데이터를 위한 EEPROM 메모리를 포함한다. 프로세서는 플래시 메모리(26)에 연결된 컨트롤러 칩(24)을 포함한다. 또한, 클록(28)이 이용되며, 센서(10)에서의 디지털 캘리브레이션을 위한 인터페이스(30)가 제공된다. 개별 호스트(32)는, 아날로그 디스플레이를 제공하기 위한 라인(34)의 아날로그 신호를 수신할 뿐만 아니라, 처리된 정보도 수신한다.

(LED 구동 회로)

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 회로의 회로도를 나타내고 있으며, 이 회로는 도 1에서 LED 구동 인터페이스(16)의 일부를 형성한다. 전압 조정기(36)는 전압 공급기와는 별개로 산소 포화도 측정기의 모든 회로 소자들에 전압을 공급한다. 전압 조정기(36)의 출력은 라인(38)에 4.5 볼트 신호로 제공되며, 이 레벨은 저항(R89) 및 저항(R90)으로 이루어진 피드백 저항 분배기에 의해 조정된다. 라인(38)의 전압은, FET 트랜지스터(Q11)를 통해 인덕터(L6)에 제공된다. 인덕터(L6)를 지나는 전류는 스위치(40)에 의해 커패시터(C65) 및 커패시터(C66) 중의 어느 하나에 제공되고, 상기 커패시터(C65) 및 커패시터(C66)는 각각 적색광 및 적외선 LED들을 위한 전하를 저장한다. 라인(42)의 적색광/적외선 제어 신호는 산소 포화도 측정기 프로세서의 제어에 따라 스위치의 상태를 결정한다. 라인(44)의 제어신호인 LED PWM 게이트는 트랜지스터 스위치(Q11)의 스위칭을 제어한다.

커패시터(C65) 및 커패시터(C66)가 충전되면, 라인(44)의 제어신호는 스위치(Q11)를 턴오프하고, 전류는 커패시터(Q65) 또는 커패시터(Q66)로부터 스위치(40) 및 인덕터(L6)를 통해 트랜지스터(Q5) 및 트랜지스터(Q6)의 경로를 각각 경유하여 적색광 양극 라인(46) 또는 적외선 양극 라인(48) 중의 하나에 제공된다. 신호 "적색광 게이트"는 트랜지스터(Q5)를 턴온하고, 반대의 경우인 "/적색광 게이트"는 트랜지스터(Q7)를 턴오프한다. 이는, 적외선 양극을 통해 트랜지스터(Q8)로 그리고 저항(R10)을 통해 접지로 되돌아오는 전류를, 적색광 양극 라인(46)을 통해 백투백(back to back) LED(50)에 공급한다. 트랜지스터(Q8)는 신호 "/적외선 게이트"에 의해 턴온되고, 이 신호의 반대의 경우인 "적외선 게이트"는 트랜지스터(Q6)를 턴오프한다. "적외선 게이트"와 "적색광 게이트" 및 이들의 반대되는 신호들은, 적외선 양극이 구동되어야 할 때 반전되거나 상태가 변경되며, 이에 의해 전류는 트랜지스터(Q6)를 통해 적외선 양극(48)에 제공되고, 적색광 양극(46)을 통해 되돌아오거나 트랜지스터(Q7)를 통해 저항(R10) 및 접지로 되돌아온다. "LED 전류 감지" 신호는, 본 발명과는 무관한 캘리브레이션 목적을 위해 독출된다.

커패시터(C65) 또는 커패시터(C66)로부터의 전류가 인덕터(L6)를 통해 LED로 제공되고, 이 전류가 소망하는 시간에 오프로 스위칭되면, 트랜지스터(Q11)는 턴온되고, 이에 의해, 변화되는 동안의 잔여 전류는 커패시터(C64)에 덤프될 수 있다. 이는, FET 트랜지스터의 스위칭이 즉각적으로 이루어지지 않는다는 사실을 암시한다. 결과적으로, 커패시터(C64)는, 재충전될 때, 트랜지스터(Q11) 및 인덕터(L6)를 통하여 커패시터에 자신의 전류를 덤프한다.

저항(R38) 및 커패시터(C67)는 신호의 스파이크를 방지하기 위해 인덕터(L6)에 병렬로 연결되어 있으며, 따라서 완만한 변화를 제공하게 된다. 인덕터(L6)에는 신호들을 샘플링하기 위한 샘플링 회로가 접속되어 있으며, 이 샘플링 회로는 신호들을 샘플링하고 이 신호를 증폭기(56)를 통해 프로세서에 의해 읽혀지는 라인(58)의 "LED 전류" 신호로서 제공하기 위해, 라인(54)의 LED 샘플 홀드 신호에 의해 제어되는 스위치(52)를 포함한다. 집적 커패시터(C68)는 증폭기(56)에 병렬로 제공된다. 스위치(60)는, 샘플들 사이에서의 커패시터를 방전시키도록 스위치를 조작하기 위하여 "LED 샘플 소거" 신호에 따라 동작한다.

샘플링 및 홀드 회로는, 전류를 결정하기 위해, 커패시터(C69)와 인덕터(L6) 사이인 노드(T18)의 전압을 측정한다. 커패시터(C69)는 커패시터(C65) 및 커패시터(C66)의 값의 1/1000이다. 따라서, 전류는, 이에 비례하여 C69를 통해 제공되며, 라인(58)의 증폭기(56)의 출력에서 측정될 수 있는 전압을 제공하기 위해, 스위치(52)를 통해 집적 커패시터(C68)에 제공된다. 라인(58)에서 프로세서에 의해 측정된 전압은 피드백으로서 이용되며, 프로세서는 커패시터(C65) 및 커패시터(C66)로 전달되는 에너지의 양을 선택적으로 변화시키기 위하여 트랜지스터(Q11)에 전달되는 펄스의 폭을 변화시키고, 이 전압은 결국 LED(50)들로 방전된다. 부분적인 집적 루프(Proportional Integral loop)를 포함하는 프로세서는 Q11의 PWM 신호를 제어한다. 이는 LED의 밝기를 세밀하게 제어할 수 있게 하며, 필요하다면, 소정의 한계(환자에 화상을 입히지 않도록, 등)를 넘지 않는 한도 내에서 최대로 동작하도록 할 수도 있다.

도면의 좌측 하단부에는, 특정의 경우에 전압 조정기(36)를 턴오프하기 위해 마이크로프로세서에 의해 이용되는 "4.5V LED 디스에이블" 신호가 나타내져 있다. 예를 들어, LED 라인에 문제가 발생한 경우, 새로 연결된 센서에서의 단락이 발견되면 전압 조정기를 턴오프할 것이다.

(제로 캘리브레이션 제어)

도 3은, 도 1의 LED 구동 인터페이스 내에 위치하며, 프로그램된 로직(62)에 연결된, 프로세서(22)를 나타내고 있다. 프로그램된 로직(62)은, 클록, 싱크 펄스 및 펄스폭 신호에 대한 프로세서로부터의 기초 타이밍 신호에 응답하여, 도 2의 회로에 의해 이용되는 서로 다른 제어 신호들을 제공한다.

도면에서와 같이, 프로세서(22)는 라인(64)의 적색광 제로 신호 및 라인(66)의 적외선 제로 신호를 제공한다. 이 신호들은 프로그램된 로직 회로(62)로 진행한다. 프로그램된 로직(62)은, 적색광 제로 신호에 대응하여, 도 2의 구동 트랜지스터를 제어하기 위한 적색광 게이트, /적색광 게이트, 적외선 게이트 및 /적외선 게이트 출력들을 제공한다. 특히, 적색광 제로 신호는, 트랜지스터(Q5) 및 트랜지스터(Q8)를 턴오프하기 위한 적색광 게이트 신호를 유발한다. LED들 사이에서의 스위칭을 위한 프로그램 가능한 로직은 여전히 동작하지만, 이 제로 신호에 의해 오버라이드된다. 따라서, 적색광 게이트는, 온 및 오프를 전환시키기 위한 프로그램 가능한 로직 상태 머신에 의한 영향에 무관하게, 유지하고 있던 값으로 홀드된다. 유사하게, 라인(66)의 적외선 제로 신호도, 프로그램 로직 회로(62)가 적외선 게이트 신호에 의해 트랜지스터(Q6)를 턴오프하도록 하고, /적색광 게이트 신호에 의해 트랜지스터(Q7)를 턴오프하도록 한다.

이러한 제어 신호들은, 적절한 적색광 제로 또는 적외선 제로 신호가 전달되는 동안, 전류가 단지 적색광 LED 또는 적외선 LED 중의 어느 하나로만 흐를 수 있도록 하며, 이들 사이에서의 스위칭에 의한 누출이 없도록 한다. 이는, 듀티 사이클 제어를 이용함으로써 발생하는 스위칭 누출 및 용량적으로 연결된 스위칭 과도 현상을 현저하게 감소시킨다.

산업상 이용 가능성

본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자에 의해 이해될 수 있는 바와 같이, 본 발명은 근본적인 특징으로부터 벗어나지 않도록 다양하게 실시될 수 있다. 예를 들면, 백투백의 구조를 갖지 않고 개별적으로 구동되면서 개별적인 접속 구조를 갖는 LED와 같은, 또다른 구동 트랜지스터 구조가 이용될 수도 있다. 따라서, 상술한 내용은 단지 본 발명을 설명하고자 하는 것으로서, 어떠한 한정을 위한 것이 아니며, 본 발명의 범위는 이하의 청구항에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

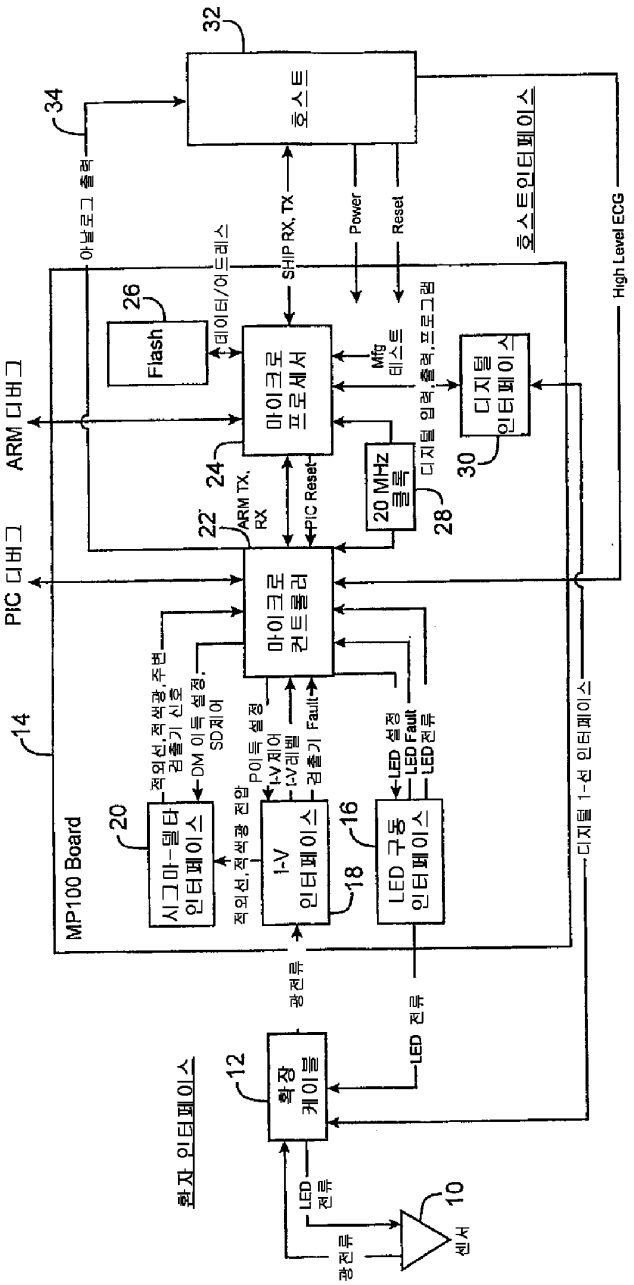
도 1은 본 발명에 따른 산소 포화도 측정기의 블록도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 회로의 회로도.

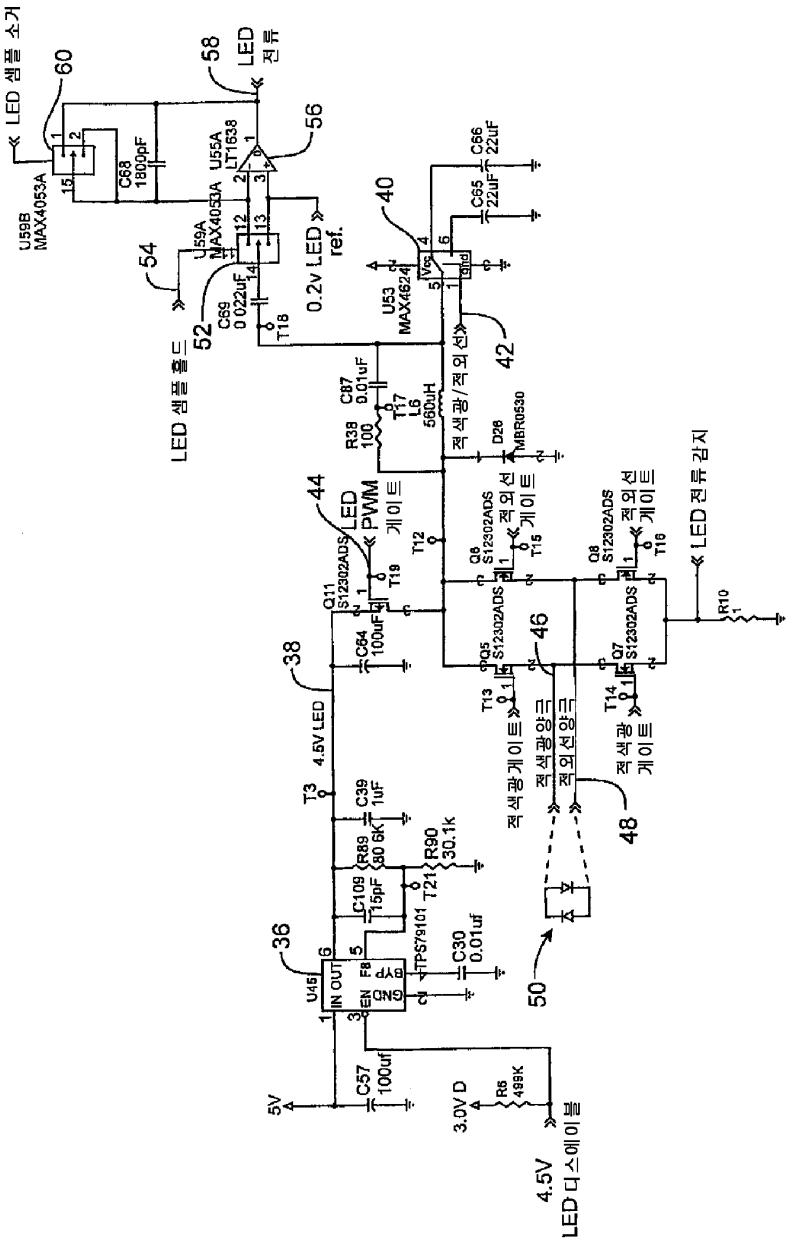
도 3은 도 2의 회로를 위한 타이밍 및 제어 신호를 생성하기 위한 로직의 실시예에 대한 블록도.

도면

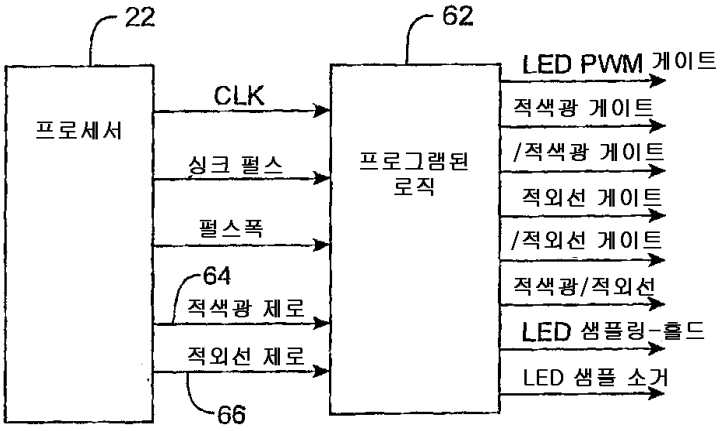
도면1


32
호스트
34
아날로그 출력
SHIP RX, TX
Power
Reset
호스트인터페이스
High Level ECG
26
Flash
데이터/어드레스
마이크로
프로세서
Mfg
테스트
디지털
인터페이스
디지털 입력,출력,프로그램
ARM 디버그
24
ARM TX,
RX
PIC Reset
20 MHz
클록
28
30
22
PIC 디버그
마이크로
컨트롤러
14
MP100 Board
적외선,적색광 주변
검출기 신호
DM 이득 설정,
SD제어
PD 이득 설정
I-V 제어
I-V레벨
검출기 Fault
LED 설정
LED Fault
LED전류
20
시그마-델타
인터페이스
적외선,적색광 전압
1-V
인터페이스
18
16
LED 구동
인터페이스
디지털 1-선 인터페이스
광전류
LED 전류
환자 인터페이스
12
확장
케이블
LED
전류
광전류
10
센서

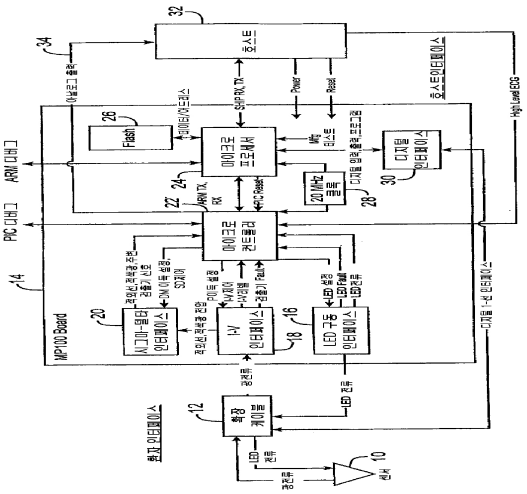
도면2


LED 샘플 소거
60
58
LED 전류
56
U59B MAX4053A
C68 1800pF
U55A LT1638
U59A MAX4053A
54
C69 0.022uF
T18
0.2v LED ref.
52
LED 샘플 홀드
40
C66 22uF
C65 22uF
U53 MAX4624
42
적색광/적외선
C87 0.01uF
T17
L6 560uH
R38 100
D28 MBR0530
44
LED PWM 게이트
Q11 S12302ADS
T19
T12
Q6 S12302ADS
적외선 게이트
T15
Q8 S12302ADS
적외선 게이트
T16
LED 전류 감지
R10 1
C84 100uF
Q5 S12302ADS
Q7 S12302ADS
38
46
T13 0.1
T14 0.1
적색광 게이트
적색광 양크
적외선 양크
적색광 게이트
48
4.5V LED
T3
C39 1uF
R89 80.6K
R90 30.1K
C109 15pF
T21
TPS79101
C30 0.01uf
36
U45
IN OUT
EN FB
BYP GND
50
5V
C57 100uf
3.0V D
R6 499K
4.5V
LED 디스에이블

도면3


22
62
프로세서
CLK
싱크 펄스
펄스폭
64
적색광 제로
적외선 제로
66
프로그램된
로직
LED PWM 게이트
적색광 게이트
/적색광 게이트
적외선 게이트
/적외선 게이트
적색광/적외선
LED 샘플링-홀드
LED 샘플 소거

专利名称(译)	氧饱和度计的红光和红外零点校准控制		
公开(公告)号	KR1020060134091A	公开(公告)日	2006-12-27
申请号	KR1020067017540	申请日	2005-02-25
[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	CHEW BRADFORD B 츄브래드포드비 PETERSEN ETHAN 피터슨에단 SHEA WILLIAM 시윌리암		
发明人	츄,브래드포드,비. 피터슨,에단 시,윌리암		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/14551 A61B5/1495		
优先权	10/788239 2004-02-25 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于驱动脉冲氧饱和度测量装置的驱动电路和具有用于驱动红光和红外发光二极管的驱动线的驱动电路驱动线。处理器控制处理器和驱动电路使用红光代理直接连接在驱动电路，输出线和红外线代理输出线之间。它确实超越了正在驱动晶体管的可编程逻辑状态机。以这种方式，为了防止流过红光和红外发光二极管的正向电流，控制信号直接控制关于红光或红外线驱动晶体管中的任何一个的关闭。因此，减少了混淆或电容连接的影响。氧饱和度测量装置，LED和驱动电路。