(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0101615
(43) 공개일자 2013년09월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 10/11 (2013.01) *G06Q 50/24* (2012.01)
(21) 출원번호 10-2012-0013725
(22) 출원일자 2012년02월10일
심사청구일자 2012년02월10일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)
(72) 발명자
정완영
부산광역시 수영구 민락동 대우푸르지오아파트 107동 2002호
(74) 대리인
김영철, 김 순 영

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템**

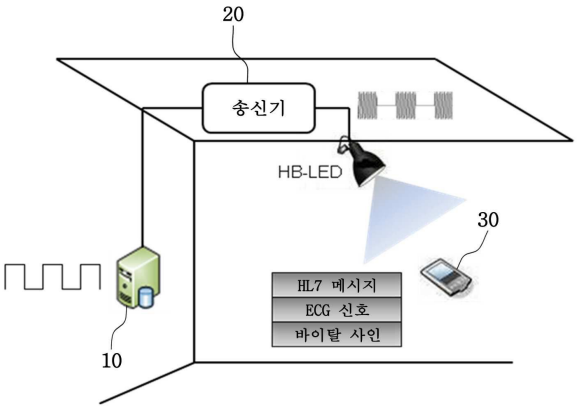
(57) 요 약

본 발명은 인체에 무해한 가시광 통신을 이용하여 환자의 의료 정보를 전송할 수 있도록 하는 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명은 각각의 환자에 대한 의료 정보를 데이터베이스화하여 저장하고 있는 의료 정보 제공 서버; 상기 의료 정보 제공 서버로부터 전달받은 환자에 대한 의료 정보를 가시광 통신을 통해 외부로 송출하는 송신기; 및 가시광 통신을 통해 상기 송신기로부터 환자에 대한 의료 정보를 수신하는 수신기를 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다.

이에 따라, 본 발명은 전자파 영향이 전혀 없는 가시광 통신을 이용하여 환자의 의료 정보를 전달함으로써, 전자파에 의한 정밀 의료기기의 오동작을 방지하고, 환자에게 안전한 통신 환경을 제공할 수 있게 된다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

각각의 환자에 대한 의료 정보를 데이터베이스화하여 저장하고 있는 의료 정보 제공 서버;

상기 의료 정보 제공 서버로부터 전달받은 환자에 대한 의료 정보를 가시광 통신을 통해 외부로 송출하는 송신기; 및

가시광 통신을 통해 상기 송신기로부터 환자에 대한 의료 정보를 수신하는 수신기를 포함하여 이루어지는 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 송신기는,

상기 의료 정보 제공 서버로부터 전달받은 환자에 대한 의료 정보를 가시광 통신을 통해 전송하기 위한 패킷 데이터로 변환하는 제어부;

상기 패킷 데이터를 전기 신호로 변환하는 신호 변환부;

특정 주파수 대역의 반송 주파수를 상기 전기 신호에 따라 변조하는 변조부; 및

상기 변조부에서 변조된 전기 신호를 광신호로 변환하여 출력하는 광원 소자를 포함하여 이루어지는 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 수신기는,

상기 송신기에서 출력한 광신호를 수신하여 전기 신호로 변환하는 수광 소자;

상기 수광 소자로부터 인가받은 전기 신호에서 특정 주파수 대역의 반송 주파수를 제거하는 필터부;

상기 필터부로부터 인가받은 전기 신호에서 패킷 데이터 신호를 복조하여 출력하는 복조부; 및

복조부에서 복조된 패킷 데이터로부터 환자의 의료 정보를 추출하여 이를 화면에 출력하는 제어부를 포함하여 이루어지는 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 환자에 대한 의료 정보는,

환자의 개인 정보를 포함하는 HL7 메시지, 심전도(ECG:Electrocardiogram) 신호, 바이탈 사인(체온, 혈압, 맥박, 호흡) 중에서 적어도 어느 하나를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템에 관한 것으로서, 특히 인체에 무해한 가시광 통신을 이용하여 환자의 의료 정보를 전송할 수 있도록 하는 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 무선 통신 기술의 발전에 따라 와이브로(WiBro), 와이파이(WiFi), 블루투스(Bluetooth), RFID 등 새로운 제품의 보급으로 인하여 생활 환경 주변에 무선 주파수 전자파가 증가하고 있다.

[0003] 또한, 의료 서비스 품질과 정확도를 향상시키기 위해 의료 분야에서도 점차 무선 통신 기술의 활용이 늘어가고 있는 추세이다.

[0004] 예를 들어, 의사가 환자를 회진할 때, 무선 통신 기술인 이동통신 망이나 와이파이 망 등을 통해 태블릿 PC, 스마트 폰 등으로 환자의 개인 정보(예를 들어, 이름, 나이 등), 병명, 현재 상태 정보 등을 의료 정보 제공 서버로부터 전송받은 후, 이를 참조하여 환자에게 현재 상태 등을 설명한다.

[0005] 그러나, 전술한 바와 같이 의료 분야에 무선 통신 기술을 적용하여 사용하는 경우에는, 무선 통신에 사용되는 무선 주파수의 전자파에 의해 병원, 보건소, 요양원 등의 의료 현장에서 사용되는 정밀 의료기기가 오동작을 일으키거나, 전자파에 몸이 허약한 환자나 노약자가 노출되어 인체에 악영향을 줄 수 있는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-866190호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 인체에 무해한 가시광 통신을 이용하여 환자의 의료 정보를 전송함으로써, 정밀 의료기기나 인체에 해를 주지 않고도 환자의 의료 정보를 전송할 수 있도록 하는 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템은, 각각의 환자에 대한 의료 정보를 데이터베이스화하여 저장하고 있는 의료 정보 제공 서버; 상기 의료 정보 제공 서버로부터 전달받은 환자에 대한 의료 정보를 가시광 통신을 통해 외부로 송출하는 송신기; 및 가시광 통신을 통해 상기 송신기로부터 환자에 대한 의료 정보를 수신하는 수신기를 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다.

[0009] 나아가, 상기 송신기는, 상기 의료 정보 제공 서버로부터 전달받은 환자에 대한 의료 정보를 가시광 통신을 통해 전송하기 위한 패킷 데이터로 변환하는 제어부; 상기 패킷 데이터를 전기 신호로 변환하는 신호 변환부; 특정 주파수 대역의 반송 주파수를 상기 전기 신호에 따라 변조하는 변조부; 및 상기 변조부에서 변조된 전기 신호를 광신호로 변환하여 출력하는 광원 소자를 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다.

[0010] 그리고, 상기 수신기는, 상기 송신기에서 출력한 광신호를 수신하여 전기 신호로 변환하는 수광 소자; 상기 수광 소자로부터 인가받은 전기 신호에서 특정 주파수 대역의 반송 주파수를 제거하는 필터부; 상기 필터부로부터 인가받은 전기 신호에서 패킷 데이터 신호를 복조하여 출력하는 복조부; 및 복조부에서 복조된 패킷 데이터로부터 환자의 의료 정보를 추출하여 이를 화면에 출력하는 제어부를 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템에 따르면, 전자파 영향이 전혀 없는 가시광 통신을 이용하여 환자의 의료 정보를 전달함으로써, 전자파에 의한 정밀 의료기기의 오동작을 방지할 수 있게 된다.

[0012] 또한, 인체에 무해한 가시광 통신을 이용하여 환자의 의료 정보를 전달함으로써, 환자에게 안전한 통신 환경을 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템의 구성을 개략적으로 보인 도면.

도 2는 본 발명에 적용되는 송신기의 구성을 개략적으로 보인 도면.

도 3은 본 발명에 적용되는 패킷 데이터의 구성을 예시적으로 보인 도면.

도 4는 본 발명에 따라 변조부에서 변조된 전기 신호를 예시적으로 보인 도면.

도 5는 본 발명에 적용되는 수신기의 구성을 개략적으로 보인 도면.

도 6은 본 발명에 따라 수광 소자에서 출력하는 전기 신호와 복조부에서 복조된 데이터 신호를 예시적으로 보인 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템에 대해서 상세하게 설명한다.

[0015] 본 발명에 따른 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템을 설명하기에 앞서, 본 발명에 적용되는 가시광 통신에 대해 살펴본다.

[0016] 가시광 통신(Visible Light Communication:VLC)이라 함은 정보를 전달하는 매체로 고주파 대신에 사람의 눈에 보이는 가시광 파장(380nm~780nm)을 사용하는 것으로, 디지털 반도체에 의해 발생된 빛으로 켜짐과 꺼짐을 반복하여 빛의 켜짐을 디지털 정보 1로 하고, 빛의 꺼짐을 디지털 정보 0으로 하여 정보를 전달하는 무선 통신 기술이다.

[0017] 광원이 초당 100번 이상 점멸하면 사람의 눈은 깜빡임을 인식하지 못하고 계속적으로 켜진 것으로 인식하게 되므로, 이 원리를 이용하여 가시광 통신은 기본적인 조명 기능을 유지하면서도 부가적으로 통신 기능을 수행할 수 있게 된다.

[0018] 즉, LED(Light Emitting Diode), PD(Photo Diode), SLD(Super Luminescent Diode), LD(Laser Diode) 등의 광원이 조명 기능을 유지하면서 데이터에 의해 빠르게 깜빡이는 것으로 데이터 통신이 가능해진다.

[0019] 예를 들어, LED에서 전기적 신호를 빛의 신호로 바꾸는 데에 걸리는 속도가 약 30ns에서 250ns로 매우 빠르며, 이렇게 빠른 온-오프(on-off) 스위칭을 통한 모듈레이션에 의해 전달되어야 데이터가 LED 가시광선에 포함되게 되어서 깜빡이는 가시광선이 되며, 이 깜빡임은 사람이 인식할 수 없는 빠른 속도이기 때문에 사람은 모듈레이션된 가시광선의 빛도 일반 조명으로서 인식하게 된다.

[0020] 전술한 바와 같은 가시광 통신은 무선 통신 매체로서 가시광인 빛을 사용하기 때문에 인체에 무해하며, 주파수 허가를 받을 필요가 없고, ISM(Industrial, Scientific and Medical) 주파수 대역과의 간섭도 없으며, 물리적으로 보안 기능을 제공하고, 초정밀 측위에 사용할 수 있다.

[0021] 특히, LED를 이용한 가시광 통신의 경우에는 수은을 함유하고 있는 현광등과 달리 수은을 함유하고 있지 않아서 친환경적이며, 5만 시간 이상의 긴 수명, 100[lm/W] 수준에 달하는 고효율을 가지므로 백열등에 비해 70~90%의 에너지를 절약할 수 있는 등의 장점 갖는다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템의 구성을 개략적으로 보인 도면이다.

[0023] 도 1에서, 의료 정보 제공 서버(10)는 각각의 환자에 대한 의료 정보를 데이터베이스화하여 저장하고 있다.

[0024] 여기서, 환자에 대한 의료 정보는 환자의 개인 정보(예를 들어, 이름, 나이, 키, 몸무게, 병명, 현재 상태 정보, 진찰 요구, 진찰 결과 등), 심전도(ECG:Electrocardiogram) 신호, 바이탈 사인(체온, 혈압, 맥박, 호흡) 등을 포함하여 이루어지며, 환자의 개인 정보는 국제 표준인 HL7(Health Level 7)에서 정의한 메시지 구조를 바탕으로 저장되어 있다.

[0025] 전술한, 의료 정보 제공 서버(10)는 환자에 대한 각종 의료 정보를 저장하고 있다가 의사, 보호자, 환자의 요청에 따라 환자에 대한 의료 정보를 송신기(20)를 통해 의사, 보호자 또는 환자가 소지하고 있는 수신기(30)로 가시광 통신을 이용하여 전송한다.

[0026] 송신기(20)는 의료 정보 제공 서버(10)로부터 전달받은 환자에 대한 의료 정보를 가시광 통신을 통해 외부로 송출한다.

[0027] 전술한, 송신기(20)는 의사, 보호자 또는 환자가 소지하고 있는 수신기(30)를 통해 특정 환자에 대한 의료 정보를 요청받으면, 의료 정보 제공 서버(10)로 해당 환자에 대한 의료 정보를 요청하여 수신하고, 의료 정보 제공 서버(10)로부터 수신한 해당 환자에 대한 의료 정보를 가시광 통신을 통해 수신기(30)로 전송한다.

[0028] 전술한, 송신기(20)는 의료 정보 제공 서버(10)와 RS-232 등으로 연결되어, 수신기(30)로부터의 요청에 따라 의료 정보 제공 서버(10)로 특정 환자에 대한 의료 정보를 요청하여 수신한다.

[0029] 수신기(30)는 가시광 통신을 통해 송신기(20)로부터 환자에 대한 의료 정보를 수신한 후, 이를 화면에 출력하여 의사, 보호자 또는 환자가 해당 환자에 대한 의료 정보를 확인할 수 있도록 한다.

[0030] 전술한, 수신기(30)는 의사, 보호자 또는 환자의 요청에 따라 송신기(20)로 환자에 대한 의료 정보를 요청할 수도 있다.

[0031] 도 2는 본 발명에 적용되는 송신기의 구성을 개략적으로 보인 도면이다.

[0032] 도 2에서 제어부(21)는 의료 정보 제공 서버(10)로부터 전달받은 환자에 대한 의료 정보를 가시광 통신을 통해 전송하기 위한 패킷 데이터로 변환한다.

[0033] 도 3은 본 발명에 적용되는 패킷 데이터의 구성을 예시적으로 보인 도면으로, 본 발명에 적용되는 패킷 데이터는 동기 바이트, 헤더, 페이로드 길이, 페이로드 등으로 이루어지며, 페이로드에 환자에 대한 의료 정보를 포함시켜 전송한다.

[0034] 여기서, 가시광 통신을 통해 수신기(30)로 전송하는 환자에 대한 의료 정보로는 환자의 개인 정보(예를 들어, 이름, 나이, 키, 몸무게, 병명, 현재 상태 정보, 진찰 요구, 진찰 결과 등)를 포함하는 HL7(Health Level 7) 메시지, 심전도(ECG:Electrocardiogram) 신호, 바이탈 사인(체온, 혈압, 맥박, 호흡) 등이 포함되어 이루어진다.

[0035] 한편, 신호 변환부(23)는 제어부(21)에서 변환된 패킷 데이터를 전기 신호로 변환하여 출력한다.

[0036] 변조부(25)는 신호 변환부(23)에서 출력되는 전기 신호를 특정 주파수 대역의 반송 주파수에 실어서 변조하여 출력한다.

[0037] 전술한, 변조부(25)는 NRZ-OOK(Non-Return to Zero On Off Keying), OOK(On-Off Keying), PWM(Pulse Width Modulation), PPM(Pulse Position Modulation), SC-PPM(Sub-Carrier Pulse Position Modulation), SC-FSK(Sub-Carrier Frequency Shift Keying), PAM(Pulse Amplitude Modulation), ASK(Amplitude Shift Keying), SC-PSK(Sub-Carrier Phase Shift Keying), M-PSK(M-ary Phase Shift Keying), M-QAM(M-ary Quadrature Amplitude Modulation) 등의 변조 방식 중에서 어느 하나의 변조 방식에 따라 변조를 수행한다.

[0038] 도 4는 본 발명에 따라 변조부에서 변조된 전기 신호를 예시적으로 보인 도면으로, 신호 변환부(23)에서 출력되는 전기 신호를 100kHz의 반송 주파수에 실어서 변조한다.

[0039] 광원 소자(27)는 변조부(25)에서 출력된 전기 신호를 광신호로 변환하여 출력한다.

[0040] 전술한 광원 소자(27)는 LED, PD, SLD, LD 등의 전광 변환 소자 중에서 어느 하나로 구현된다.

[0041] 도 5는 본 발명에 적용되는 수신기의 구성을 개략적으로 보인 도면이다.

[0042] 도 5에서 수광 소자(31)는 송신기(20)에서 출력한 광신호를 수신하여 전기 신호로 변환하여 출력한다.

[0043] 전술한 수광 소자(31)는 PD, APD(Avalanche Photo diode) 등과 같은 광전 변환 소자로 구현된다.

[0044] 필터부(33)는 수광 소자(31)에서 출력되는 전기 신호에서 특정 주파수 대역의 반송 주파수를 제거하여 출력한다.

[0045] 복조부(35)는 필터부(33)에서 출력되는 전기 신호에서 패킷 데이터 신호를 복조하여 출력한다.

[0046] 전술한, 복조부(35)는 NRZ-OOK, OOK, PWM, PPM, SC-PPM, SC-FSK, PAM, ASK, SC-PSK, M-PSK, M-QAM 등의 복조 방식 중에서 어느 하나의 복조 방식에 따라 복조를 수행한다.

[0047] 도 6은 본 발명에 따라 수광 소자에서 출력하는 전기 신호와 복조부에서 복조된 데이터 신호를 예시적으로 보인 도면으로, 수광 소자에서 출력된 전기 신호는 복조되기 전에 증폭된 후 필터부(33)에서 방송 주파수 신호를 제

거한다.

[0048] 한편, 제어부(37)는 복조부(35)에서 복조된 패킷 데이터로부터 환자의 의료 정보를 추출하고, 이를 수신기(30)에 장착되어 있는 화면에 출력하여 의사, 보호자 또는 환자가 환자의 의료 정보를 확인할 수 있도록 한다.

[0049] 전술한, 제어부(37)는 복조부(35)에서 인가되는 데이터에서 동기 바이트에 의해 패킷 데이터를 감지하며, 패킷 데이터의 동기 바이트가 감지되면 패킷 데이터에 포함되어 있는 환자의 의료 정보를 추출하여 이를 메모리 영역에 저장하고, 메모리 영역에 저장된 환자의 의료 정보를 화면에 출력한다.

[0050] 본 발명에 적용되는 수신기(30)는 스마트 폰, 태블릿 PC, PDA, 노트북 등으로 구현될 수 있다.

[0051] 본 발명의 가시광 통신을 이용한 의료 정보 전송 시스템은 전술한 실시예에 국한되지 않고 본 발명의 기술 사상이 허용하는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있다. 예를 들어, 환자의 몸에 장착되어 환자의 바이탈 사인을 감지하는 바이탈 사인 감지 센서에 송신기를 연결하여 환자의 바이탈 신호를 실시간 모니터링할 수도 있다.

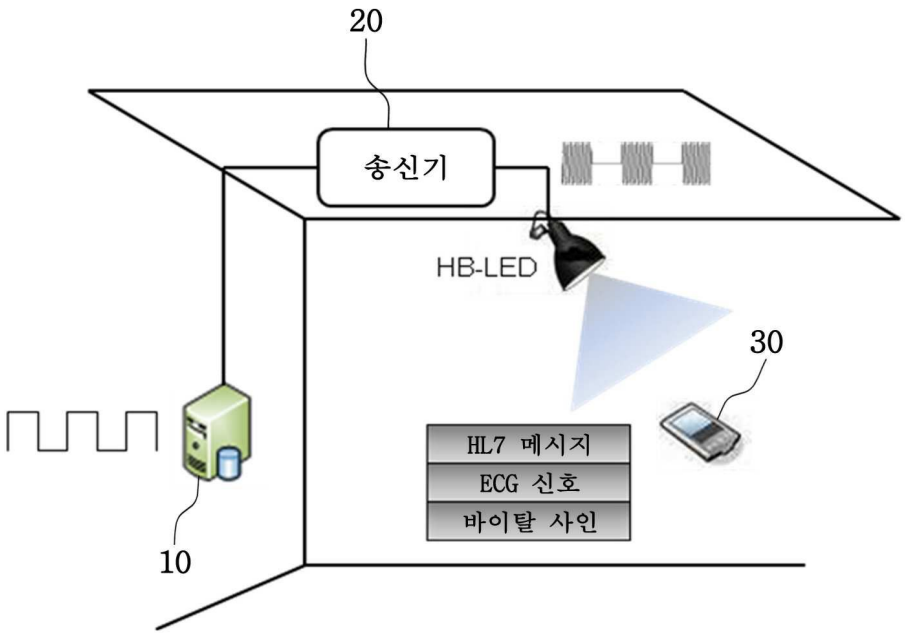
부호의 설명

[0052]

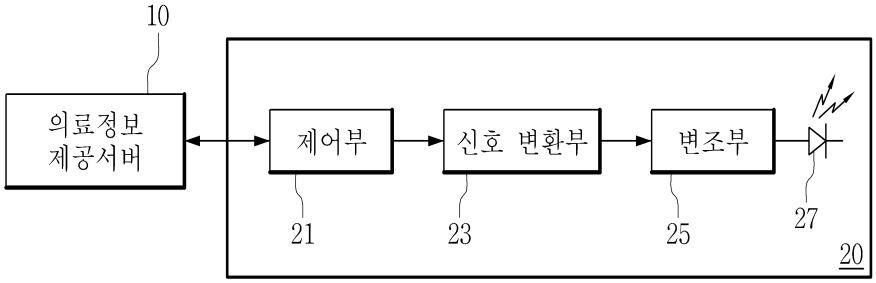
10. 의료 정보 제공 서버,	20. 송신기,
21, 37. 제어부,	23. 신호 변환부,
25. 변조부,	27. 광원 소자,
30. 수신기,	31. 수광 소자,
33. 필터부,	35. 복조부

도면

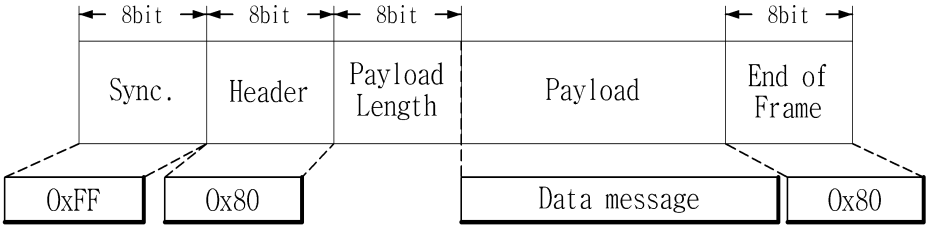
도면1



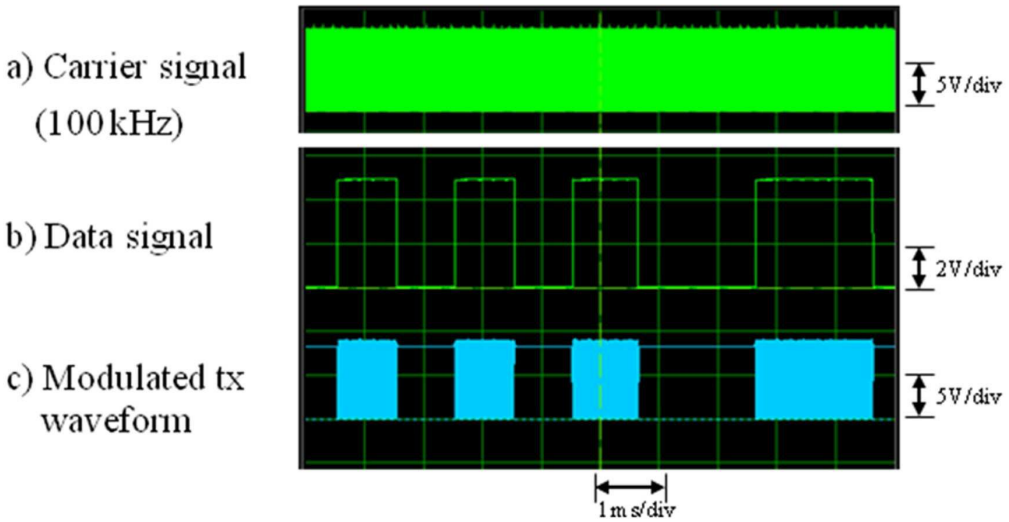
도면2



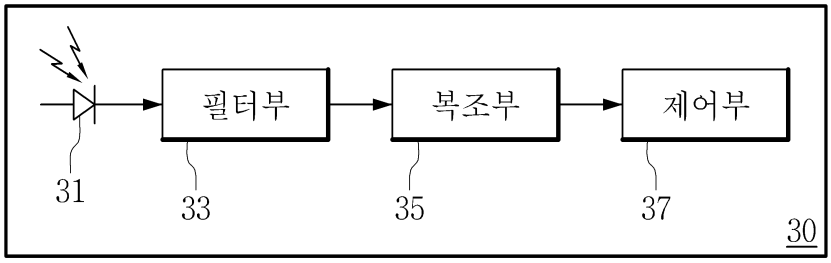
도면3



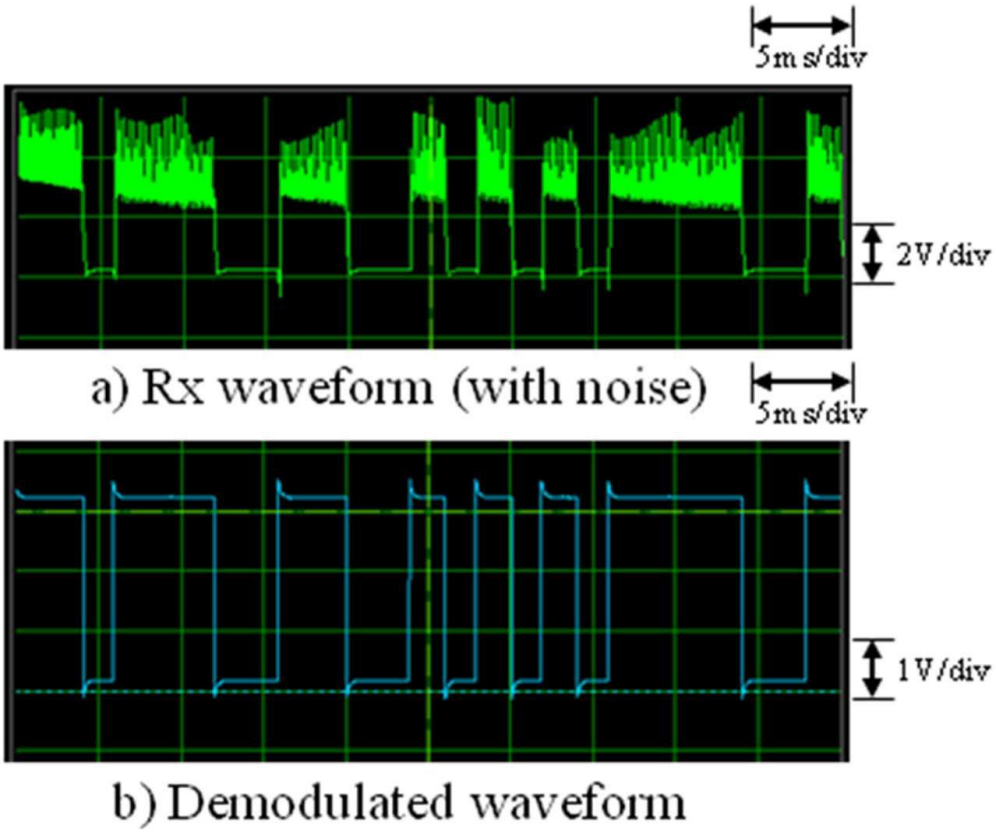
도면4



도면5



도면6


5m s/div
2V/div
a) Rx waveform (with noise)
5m s/div
1V/div
b) Demodulated waveform