(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0104190
(43) 공개일자 2014년08월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 37/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0018072
(22) 출원일자 2013년02월20일
심사청구일자 2013년02월20일

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
지용
서울 양천구 목동동로 350, 501동 1101호 (목동, 목동5단지아파트)
계동길
인천 강화군 강화읍 북문길 27, B동 306호 (용진아파트)
(74) 대리인
특허법인충현

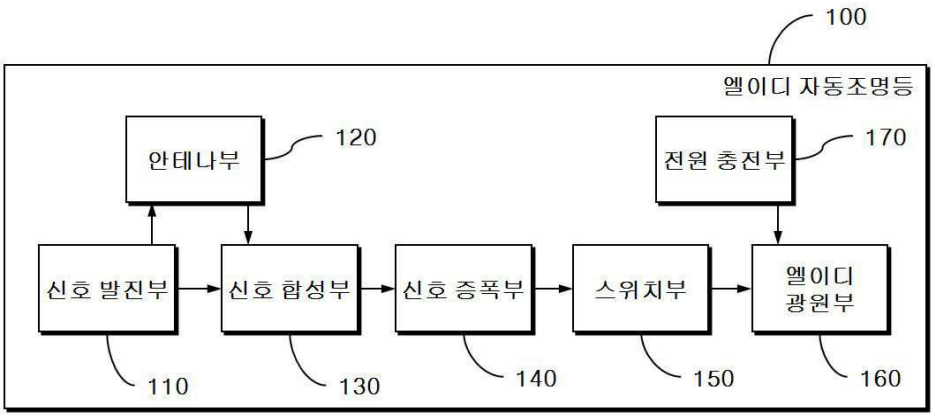
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **움직임 센서 구동 엘이디 자동 조명등**

(57) 요 약

본 발명은 엘이디 자동조명등에 관한 것으로서 이동물체의 움직임을 감지하기 위한 신호를 생성하는 신호 발진부, 신호 발진부에서 생성된 신호를 송신하고, 반사된 신호를 수신하는 안테나부, 수신한 신호와 신호 발진부가 생성한 신호를 주파수 합성하는 신호 합성부, 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호를 필터링하고, 필터링된 신호를 증폭하는 신호 증폭부, 신호 증폭부로부터 출력된 증폭된 신호를 이용하여 스위치를 온 시키는 스위치부, 스위치부의 스위치가 온이 되면, 엘이디 광원에 전원을 공급하여 일정 시간 동안 엘이디 조명등을 점등하는 엘이디 광원부, 및 스위치부의 스위치가 온이 되면, 엘이디 조명등의 점등시간 동안 엘이디 광원에 전원을 공급하는 커패시터를 포함하는 전원충전부를 포함하고, 단일 평면의 유전체 기판 상에 형성되는 것을 특징으로 함으로써, 사람의 움직임 동태만으로 조명등을 켤 수 있는 장치를 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

이동물체의 움직임을 감지하기 위한 신호를 생성하는 신호 발진부;

상기 신호 발진부에서 생성된 신호를 송신하고, 반사된 신호를 수신하는 안테나부;

상기 수신한 신호와 상기 신호 발진부가 생성한 신호를 주파수 합성하는 신호 합성부;

상기 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호를 필터링하고, 상기 필터링된 신호를 증폭하는 신호 증폭부;

상기 신호 증폭부로부터 출력된 증폭된 신호를 이용하여 스위치를 온 시키는 스위치부;

상기 스위치부의 스위치가 온이 되면, 엘이디 광원에 전원을 공급하여 소정의 시간 동안 엘이디 조명등을 점등하는 엘이디 광원부; 및

상기 스위치부의 스위치가 온이 되면, 상기 엘이디 조명등의 점등시간 동안 상기 엘이디 광원에 전원을 공급하는 커패시터를 포함하는 전원충전부를 포함하고,

단일 평면의 유전체 기판 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 커패시터는,

상기 엘이디 조명등의 점등시간 동안 상기 엘이디 광원에 전원을 공급할 수 있는 충전 용량을 갖는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전원충전부는,

상기 이동물체의 움직임이 연속적으로 감지되어, 연속적으로 스위치가 온이 되는 경우, 전원공급부로부터 전원을 직접 공급받아 상기 엘이디 광원에 전원을 공급하는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 안테나부는,

상기 신호 발진부에서 생성된 신호를 송신하는 제 1 안테나; 및

상기 제 1 안테나에서 송신된 신호가 상기 이동물체의 움직임에 따라 반사되는 신호를 수신하는 제 2 안테나를 포함하는 엘이디 자동조명등.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 안테나부는,

전방위 방사 및 전방위 신호 수신이 가능한 전방위 평면형 모노폴 안테나인 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 신호 합성부는,

상기 신호 발진부가 생성한 중심주파수 신호와 상기 안테나부가 수신한 변조주파수를 합성하는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 신호 증폭부는,

상기 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호의 직류성분을 필터링을 통해 제거하는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 신호 발진부가 생성하는 신호는 초고주파 신호인 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등.

청구항 9

이동물체의 움직임을 감지하기 위한 신호를 생성하는 신호 발진부;

상기 신호 발진부에서 생성된 신호를 송신하고, 반사된 신호를 수신하는 안테나부;

상기 수신한 신호와 상기 신호 발진부가 생성한 신호를 주파수 합성하는 신호 합성부;

상기 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호를 필터링하고, 상기 필터링된 신호를 증폭하는 신호 증폭부;

상기 신호 증폭부로부터 출력된 증폭된 신호를 이용하여 스위치를 온 시키는 스위치부; 및

상기 스위치부의 스위치가 온이 되면, 엘이디 광원에 전원을 공급하여 소정의 시간 동안 엘이디 조명등을 점등하는 엘이디 광원부를 포함하고,

단일 평면의 유전체 기판 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 안테나부의 급전 선로의 양 측에 위치하는 접지면을 더 포함하는 엘이디 자동조명등.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 안테나부의 급전 선로와 상기 신호 발진부 및 상기 신호 합성부가 코프래너 도파로(coplanar waveguide) 구조로 연결되는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 코프래너 도파로 구조는,

상기 안테나부의 급전선로 양측에 위치하는 접지면과의 거리를 조정하여 상기 안테나부의 급전 선로와 상기 신호 발진부 및 상기 신호 합성부를 임피던스 정합시키는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 코프래너 도파로 구조의 임피던스 정합에 의해 50옴의 저항을 갖는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 엘이디 자동조명등에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 초고주파 신호 발진 장치에서 초고주파 신호를 송신하고, 이동 물체의 움직임을 감지하는 초고주파 센서에 의해서 무선 엘이디 조명등이 켜지고 꺼지며, 충전 전원에 의해서 일정 시간 동안 엘이디를 점등하는 엘이디 자동조명등에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 아파트, 고층 빌딩 등의 현관, 복도, 계단, 등이나 공원 등의 가로등, 및 공장과 주차장 내에서 사용되는 안전 조명등들은 소비 전력을 절감시키기 위하여 원거리에 부착된 리모트 컨트롤러로 조명등을 켜거나 끄고, 또는 유선을 사용하여 물리적인 온/오프(ON/OFF) 스위치에 의해 조작되는 경향이 있다.

[0003] 무선 형태의 스위치를 사용하는 경우에는 사람 감지 센서를 이용하여 사람들의 접근을 감지하여 자동으로 점등하거나 소등하는 조명등들이 사용되고 있다. 이러한 사람 감지 센서를 이용한 조명등들의 경우에는 적외선 감지 센서, 광센서, 열감지 센서, 초음파 센서, 등을 이용하고 있는데, 이러한 센서를 이용한 조명등은 장치 근방에 사람이 접근하면 감지하여 자동으로 점등하고 일정 시간 후 점멸되는 방식을 이용하고 있다.

[0004] 본 발명에 대한 선행문헌으로는 적외선 센서 조명 제어 장치(공개번호: 10-2010-0135987)" 등이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이동물체의 움직임을 감지하여 일정 시간 동안 엘이디를 점등하는 엘이디 자동조명등을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위하여, 이동물체의 움직임을 감지하기 위한 신호를 생성하는 신호 발진부; 상기 신호 발진부에서 생성된 신호를 송신하고, 반사된 신호를 수신하는 안테나부; 상기 수신한 신호와 상기 신호 발진부가 생성한 신호를 주파수 합성하는 신호 합성부; 상기 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호를 필터링하고, 상기 필터링된 신호를 증폭하는 신호 증폭부; 상기 신호 증폭부로부터 출력된 증폭된 신호를 이용하여 스위치를 온 시키는 스위치부; 상기 스위치부의 스위치가 온이 되면, 엘이디 광원에 전원을 공급하여 소정의 시간 동안 엘이디 조명등을 점등하는 엘이디 광원부; 및 상기 스위치부의 스위치가 온이 되면, 상기 엘이디 조명등의 점등시간 동안 상기 엘이디 광원에 전원을 공급하는 커패시터를 포함하는 전원충전부를 포함하고, 단일 평면의 유전체 기판 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등를 제공한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 커패시터는, 상기 엘이디 조명등의 점등시간 동안 상기 엘이디 광원에 전원을 공급할 수 있는 충전 용량을 갖는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등일 수 있고, 상기 전원충전부는, 상기 이동물체의 움직임이 연속적으로 감지되어 연속적으로, 스위치가 온이 되는 경우, 전원공급부로부터 전원을 직접 공급받아 상기 엘이디 광원에 전원을 공급하는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등일 수 있다.

[0008] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 안테나부는, 상기 신호 발진부에서 생성된 신호를 송신하는 제 1 안테나; 및 상기 제 1 안테나에서 송신된 신호가 상기 이동물체의 움직임에 따라 반사되는 신호를 수신하는 제 2 안테나를 포함할 수 있고, 상기 안테나부는, 전방위 방사 및 전방위 신호 수신이 가능한 전방위 평면형 모노폴 안테나일 수 있으며, 상기 신호 합성부는, 상기 신호 발진부가 생성한 중심주파수 신호와 상기 안테나부가 수신한 변조주파수를 합성하는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등일 수 있다.

[0009] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 신호 증폭부는, 상기 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호의 직류성분을 필터링을 통해 제거할 수 있고, 상기 신호 발진부가 생성하는 신호는 초고주파 신호인 것을 특징

으로 하는 엘이디 자동조명등일 수 있다.

[0010] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 이동물체의 움직임을 감지하기 위한 신호를 생성하는 신호 발진부; 상기 신호 발진부에서 생성된 신호를 송신하고, 반사된 신호를 수신하는 안테나부; 상기 수신한 신호와 상기 신호 발진부가 생성한 신호를 주파수 합성하는 신호 합성부; 상기 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호를 필터링하고, 상기 필터링된 신호를 증폭하는 신호 증폭부; 상기 신호 증폭부로부터 출력된 증폭된 신호를 이용하여 스위치를 온 시키는 스위치부; 및 상기 스위치부의 스위치가 온이 되면, 엘이디 광원에 전원을 공급하여 소정의 시간 동안 엘이디 조명등을 점등하는 엘이디 광원부를 포함하고, 단일 평면의 유전체 기판 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등일 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 안테나부의 급전 선로의 양 측에 위치하는 접지면을 더 포함할 수 있고, 상기 안테나부의 급전 선로와 상기 신호 발진부 및 상기 신호 합성부가 코프래너 도파로(coplanar waveguide) 구조로 연결될 수 있고, 상기 코프래너 도파로 구조는, 상기 안테나부의 급전선로 양측에 위치하는 접지면과의 거리를 조정하여 상기 안테나부의 급전 선로와 상기 신호 발진부 및 상기 신호 합성부를 임피던스 정합시킬 수 있으며, 상기 코프래너 도파로 구조의 임피던스 정합에 의해 50옴의 저항을 갖는 것을 특징으로 하는 엘이디 자동조명등일 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따르면, 사람의 움직임 동태만으로 조명등을 켤 수 있는 장치를 제공할 수 있다. 또한, 초고주파 주파수를 이용하여 움직이는 물체를 감지하고 조명등을 스위칭할 수 있기 때문에 기후 변화나 장애물이 있어도, 움직임을 쉽게 감지할 수 있는 장치를 제공할 수 있고 반영구적인 반도체 조명장치인 엘이디 다이오드를 사용하고 있어 조명 전구의 교체비용이나 유지 보수 비용을 크게 감소시킬 수 있다. 나아가, 소형이고 휴대성이 매우 높아 쉽게 이동시킬 수 있으며, 손쉽게 고정 장치에 고정시켜 설치하기 용이한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 엘이디 자동조명등을 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 엘이디 자동조명등의 원리를 도시한 것이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유전체 기판상에 구현된 엘이디 자동조명등을 도시한 것이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 엘이디 자동조명등의 회로도를 도시한 것이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 엘이디 자동조명등의 코프래너 도파로를 도시한 것이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 엘이디 자동조명등의 안테나 패턴을 통한 반사 손실을 측정한 결과이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 엘이디 자동조명등을 이용하여 이동 물체를 감지한 결과이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 엘이디 자동조명등의 실제 구현예를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명에 관한 구체적인 내용의 설명에 앞서 이해의 편의를 위해 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안의 개요 혹은 기술적 사상의 핵심을 우선 제시한다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 엘이디 자동조명등은 이동물체의 움직임을 감지하기 위한 신호를 생성하는 신호 발진부, 상기 신호 발진부에서 생성된 신호를 송신하고, 반사된 신호를 수신하는 안테나부, 상기 수신한 신호와 상기 신호 발진부가 생성한 신호를 주파수 합성하는 신호 합성부, 상기 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호를 필터링하고, 상기 필터링된 신호를 증폭하는 신호 증폭부, 상기 신호 증폭부로부터 출력된 증폭된 신호를 이용하여 스위치를 온 시키는 스위치부, 상기 스위치부의 스위치가 온이 되면, 엘이디 광원에 전원을 공급하여 소정의 시간 동안 엘이디 조명등을 점등하는 엘이디 광원부, 및 상기 스위치부의 스위치가 온이 되면, 상기 엘이디 조명등의 점등시간 동안 상기 엘이디 광원에 전원을 공급하는 커패시터를 포함하는 전원충전부를 포함하고, 단일 평면의 유전체 기판 상에 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 의하여 제한되지 않는다는 것은 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이

다.

[0017] 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안을 명확하게 하기 위한 발명의 구성을 본 발명의 바람직한 실시예에 근거하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 당해 도면에 대한 설명시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다. 아울러 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명 그리고 그 이외의 제반 사항이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 엘이디 자동조명등을 도시한 것이다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 엘이디 자동조명등(100)은 신호 발진부(110), 안테나부(120), 신호 합성부(130), 신호 증폭부(140), 스위치부(150), 엘이디 광원부(160), 및 전원 충전부(170)로 구성된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 엘이디 자동조명등(100)은 단일 평면의 유전체 기판상에 형성된다. 유전체 기판에 신호 발진부(110), 안테나부(120), 신호 합성부(130), 신호 증폭부(140), 스위치부(150), 엘이디 광원부(160), 및 전원 충전부(170)를 구현하여 형성되는바, 크기가 소형이고, 안테나부(120)의 급전 선로와 신호 발진부(110) 및 신호 합성부(130)와의 연결 선로를 최소화함으로써 별도의 전력 증폭기, 저잡음 증폭기, 또는 주파수 대역통과 필터가 필요하지 않다.

[0020] 즉, 소형화된 크기로 저가의 소비자 시장에 접근하기 용이한 간단한 구조로 이동물체의 움직임을 감지하여 엘이디를 이용하여 자동조명할 수 있으며, 신호 발진부(110), 안테나부(120), 신호 합성부(130), 신호 증폭부(140), 스위치부(150), 엘이디 광원부(160), 및 전원 충전부(170)의 모든 부분이 약 5 cm x 8 cm x 0.6 cm 정도의 크기로 구현될 수 있다.

[0021] 사람과 같은 이동물체의 움직임 물체을 감지하는 평면형 안테나를 포함하는 초고주파 센서를 제공하며, 센서가 제공하는 10 Hz 정도의 움직임 물체에 의해 발생된 저주파 신호를 생성하여 엘이디 조명등을 점등시키며, 전원 충전부에 의해서 생성된 전원 전압으로 일정시간 동안 켜지게 할 수 있으며, 더구나 사람의 움직임이 연속적으로 있으면, 조명등을 연속적으로 켜지게 하며, 일정시간이 경과되면 전력소비가 절감될 수 있도록 소멸시키는 반영구적인 전구 형태를 지닌 엘이디 반도체 다이오드 소자를 이용한 무선 엘이디 조명등 장치를 제공할 수 있다

[0022] 2 GHz의 낮은 대역의 초고주파 신호를 사용할 수 있으며, 특히 기존의 초고주파 도플러 센서 구조에 사용되던 10 GHz, 22 GHz, 77 GHz 등 높은 주파수의 초고주파 주파수 신호를 사용하는 것과는 다르게 2 GHz 낮은 대역의 초고주파 신호를 사용함으로써 전파 장애물이 있어도 이동물체의 움직임을 용이하게 감지할 수 있는 장점이 있다. 나아가, 각 부분별 장치인 안테나부 등 부분품들을 각각 따로 분리 및 조립하였던 구현 방식과는 대치되게, 일체형으로 구성될 수 있다.

[0023] 신호 발진부(110)는 이동물체의 움직임을 감지하기 위한 신호를 생성한다.

[0024] 보다 구체적으로, 신호 발진부(110)는 이동물체의 움직임을 감지하기 위한 기준이 되는 신호를 생성한다. 신호 발진부(110)가 생성하는 신호는 초고주파 신호일 수 있으며, 동작 주파수 범위에 따른 초고주파 신호를 발진시키는 능동소자로 이루어질 수 있다. 신호 발진부(110)는 전압제어발진기(VCO)를 이용할 수 있으며, 상기 능동소자로 고전자 이동도 트랜지스터(HEMT, High Electron Mobility Transistor)를 이용할 수 있다.

[0025] 안테나부(120)는 신호 발진부(110)에서 생성된 신호를 송신하고, 반사된 신호를 수신한다.

[0026] 보다 구체적으로, 신호 발진부(110)에서 생성된 신호를 이동물체가 있는 공간으로 송신하고, 상기 송신된 신호가 상기 이동물체에 반사되면, 상기 반사된 신호를 수신한다.

[0027] 안테나부(120)는 신호 발진부(110)에서 생성된 신호를 송신하는 제 1 안테나 및 상기 제 1 안테나에서 송신된 신호가 상기 이동물체의 움직임에 따라 반사되는 신호를 수신하는 제 2 안테나로 구성될 있으며, 전방위 방사 및 전방위 신호 수신이 가능한 전방위 평면형 모노폴 안테나일 수 있다. 중심주파수(f_s)를 갖는 송신된 신호는 상기 제 1 안테나를 통해 이동물체를 향해 송신되고, 상기 송신된 신호는 상기 이동물체에 반사됨으로서 변조주파수(f_r)을 갖는 신호로 변조되고, 상기 변조된 신호를 상기 제 2 안테나가 수신한다. 상기 제 1 안테나 및 제 2 안테나는 전방위 평면형 모노폴 안테나로 유전체 기판에 형성될 수 있다.

[0028] 신호 합성부(130)는 상기 수신한 신호와 신호 발진부(110)가 생성한 신호를 주파수 합성한다.

[0029] 보다 구체적으로, 신호 합성부(130)는 도플러 효과에 따른 이동물체의 정보를 판단할 수 있는 형태의 신호를 생성하기 위하여, 안테나부(120)가 수신한 신호와 신호 발진부(110)가 생성한 신호를 주파수 합성한다. 안테나부(120)가 수신한 신호 및 신호 발진부(110)가 생성한 신호와의 관계를 이용하여 이동물체의 속도 등 정보를 판단할 수 있다.

[0030] 신호 합성부(130)는 신호 발진부(110)가 생성한 중심주파수 신호와 상기 안테나부가 수신한 변조주파수를 합성할 수 있다. 상기 합성된 신호는 수십 Hz를 갖는 기저 대역의 신호일 수 있으며, 중심주파수 신호 및 변조주파수 정보를 포함할 수 있다.

[0031] 도플러 효과에 의해 변조된 주파수의 크기는 다음 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

[0032] $$f_r=(\frac{c+2v}{c})f_s$$

[0033] 여기서, f_r은 수신 주파수, f_s은 송신 주파수, v는 이동물체의 속도, c는 빛의 속도이다. 움직임에 의해 변화되는 신호는 기존 송신 주파수의 신호에 더하여서 신호의 파장을 늘리거나 줄이는 방법으로 기존 송신 주파수의 신호를 변조시켜 변조된 초고주파 주파수(f_r) 신호를 생성하는 저주파의 특성을 지닌 신호이다. 바꾸어 말하면 움직이는 사람을 향하여 송출된 초고주파 (f_s) 신호는 움직이는 사람에 의해서 f_r의 주파수를 지닌 신호로 변조되며, 이때 사람의 움직임으로 인하여 순수하게 발생된 주파수는 저주파 주파수 (f_o)를 지닌 신호로 나타난다. 이는 다음 수학식 2와 같다.

수학식 2

[0034] $$f_o=\frac{2v}{c}f_s$$

[0035] 따라서 특정의 안테나가 상기 송신 주파수(f_s)를 지닌 발신장치와 동시에 변조된 초고주파 (f_r)신호를 수신할 수 있는 수신 장치를 구비하고 그로 인해 발생되는 주파수의 차이(f_o)에 해당하는 신호를 추출할 수 있게 되면, 이러한 신호를 바탕으로 사람의 움직임을 검출할 수 있는 움직임 센서를 구현할 수 있다. 이러한 기능을 구현할 수 있는 안테나 및 초고주파 처리 장치를 한 개의 모듈로 구현하게 되면 효율성이 있는 소형의 센서를 구현할 수 있다. 이와 같이, 상기 사람의 움직임으로 인해 발생되는 그 저주파 신호를 엘이디 조명등 스위치로 이용하면, 무선 엘이디 조명등을 점등시키는 손쉬운 장치를 제공할 수 있다.

[0036] 통상적으로, 2 GHz의 초고주파 신호를 송신 주파수로 사용하면 2 cm/sec로 날라 다니는 파리나 나방 등의 이동물체를 감지할 수 있는데 이러한 경우에는 변조 주파수 (f_o)는 0.3 Hz의 저주파 주파수를 갖는 느린 신호를 발생하게 된다. 사람이 걷는 속도인 0.5 - 1.5 m/sec 나 사람이 뛰는 속도인 6 m/sec 또는 18 m/sec 자동차 속도(65 Km/H)로 움직이는 이동체들은 2 GHz의 초고주파 신호에 상응적으로 3.5 Hz 내지 120 Hz의 변조 주파수 신호를 발생시키게 된다.

[0037] 하지만, 10 GHz 의 높은 초고주파 주파수를 송신 신호로 사용하게 되면 사람이 움직일 때 20 Hz - 1KHz 의 주파수 변조 신호를 발생하게 되거나 나방들이나 고양이가 움직여도 민감하게 반응하게 되는 높은 주파수를 발생하게 된다. 위와 같은 높은 주파수의 신호들은 사람 음성과 같은 주파수에 가까운 소리를 발생하게 되어 조명등의 스위치 신호로 적용하게 되면 사람의 불안을 자극하는 소리를 발생하게 되어 생활용품의 조명등 장치의 기구를 구현하는데 적절하지 못한 것으로 여겨지고 있다. 현재 가정용으로 쓰이는 60 Hz의 신호를 사용하는 현광등 안정기 잡음은 낮은 저음이지만 생성되는 소음으로 사람의 불안을 많이 자극하는 소리로 여겨지고 있다. 이를 토대로 한다면 도플러 효과를 이용한 초고주파센서의 송신주파수는 2 GHz 미만의 낮은 L 밴드 대역의 주파수 대역

을 초고주파 신호를 사용할 수 있다.

[0038] 신호 합성부(130)는 신호 발진부(110)가 생성한 중심주파수 신호와 상기 안테나부가 수신한 변조주파수를 다음 수학식 3과 같이 합성하여 하향 변환된 f_o신호를 생성할 수 있다.

수학식 3

[0039] $$V = a_1(A\cos 2\pi f_s t + B\cos 2\pi f_r t) + a_2 (A\cos 2\pi f_s t + B\cos 2\pi f_r t)^2 + \ldots$$

[0040] $$= \ldots + \frac{a_2 AB}{2} \cos 2\pi (f_s - f_r) + \ldots$$

[0041] 여기서, 하향 변환된 f_o는 $f_s - f_r$, 또는 $f_r - f_s$에 해당하는 주파수이다.

[0042] 안테나부(120)의 급전 선로의 양 측에는 접지면을 더 포함하고, 안테나부(120)의 급전 선로와 신호 발진부(110) 및 신호 합성부(130)는 코프래너 도파로(coplanar waveguide) 구조로 연결된다.

[0043] 보다 구체적으로, 상기 코프래너 도파로 구조는 안테나부(120)의 급전선로 양측에 위치하는 접지면과의 거리를 조정하여 안테나부(120)의 급전 선로와 신호 발진부(110) 및 신호 합성부(130)를 임피던스 정합시킨다. 상기 코프래너 도파로를 이용하여 안테나부(120)의 급전 선로와 신호 발진부(110) 및 신호 합성부(130)를 임피던스 정합시킴으로써, 별도의 입력 정합 회로없이 임피던스를 정합시킬 수 있다. 또한, 하나의 유전체 기판상에 코프래너 도파로로 연결되는바, 별도의 증폭기를 필요로 하지 않는다.

[0044] 상기 코프래너 도파로 구조는 안테나부(120)의 급전선로와 상기 급전선로 양측에 위치하는 접지면과의 거리를 조정하여 임피던스 정합을 수행하며, 상기 임피던스 정합에 의해 50옴의 저항을 가질 수 있다.

[0045] 신호 증폭부(140)는 신호 합성부(130)로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호를 필터링하고, 상기 필터링된 신호를 증폭한다.

[0046] 보다 구체적으로, 신호 합성부(130)로부터 합성되어 출력된 신호는 기저대역 신호일 수 있으며, 이를 증폭하기 전, 상기 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호의 직류성분을 필터링을 통해 제거할 수 있다. 상기 직류성분이 제거된 신호를 증폭할 수 있다. 상기 필터링은 커패시터를 이용하여 수행할 수 있으며, 상기 증폭은 OP-amp를 이용할 수 있다. 신호 증폭부(140)에서 증폭된 신호는 이동물체의 신호를 이용하여 이동물체의 속도 등의 정보를 산출 또는 판단할 수 있다. 별도의 초고주파 필터 회로를 이용하지 않고, 필터링 및 증폭된 도플러 신호를 도출할 수 있다.

[0047] 스위치부(150)는 상기 신호 증폭부(140)로부터 출력된 증폭된 신호를 이용하여 스위치를 온 시킨다.

[0048] 보다 구체적으로, 스위치부(150)는 신호 증폭부(140)로부터 출력되어 증폭된 신호에 따라 사람과 같은 이동물체가 접근하였다고 판단되는 경우, 상기 신호에 의해 스위치를 온 시킨다. 상기 스위치는 구동 MOSFET(metal oxide semiconductor field effect transistor) 트래지스터일 수 있다.

[0049] 엘이디 광원부(160)는 스위치부(150)의 스위치가 온이 되면, 엘이디 광원에 전원을 공급하여 소정의 시간 동안 엘이디 조명등을 점등한다.

[0050] 보다 구체적으로, 엘이디 광원부(160)는 엘이디(LED)가 위치하고, 스위치부(150)의 스위치가 온이 되면, 상기 스위치를 통해, 상기 엘이디 광원에 전원을 공급하여 일정 시간 동안 엘이디 조명등을 점등한다. 상기 일정 시간은 엘이디 자동조명등이 위치한 장소, 엘이디 자동조명의 목적 등에 따라 다르게 설정될 수 있다. 예를 들어, 지하주차장과 같이, 사람이 이동하여 지나가는 경우, 사람이 지나갈 때까지의 시간을 설정하여, 설정된 시간 동안에만 엘이디 조명등을 점등할 수 있다. 상기 엘이디로는 LED, OLED, 또는 spin-LED 등이 사용될 수 있다.

[0051] 전원 충전부(170)는 스위치부(150)의 스위치가 온이 되면, 상기 엘이디 조명등의 점등시간 동안 상기 엘이디 광원에 전원을 공급하는 커패시터를 포함한다.

[0052] 보다 구체적으로, 전원 충전부(170)는 스위치부(150)의 스위치를 통해, 엘이디 광원에 전원을 공급한다. 상기

커패시터는, 상기 엘이디 조명등의 점등시간 동안 상기 엘이디 광원에 전원을 공급할 수 있는 충전 용량을 갖을 수 있다. 커패시터를 이용하여 상기 커패시터가 충전하고 있는 용량에 해당하는 전원을 공급함으로써, 상기 커패시터의 충전 용량이 소모되면, 전원 공급이 중단되어, 엘이디 조명등이 다시 소등될 수 있다. 즉, 움직임이 감지되기 전에 커패시터를 충전시킨 후, 움직임이 감지되면, 상기 커패시터의 충전된 충전 용량을 엘이디 조명등에 공급하여 상기 엘이디 조명등을 점등하고, 상기 커패시터의 충전된 충전 용량이 모두 소모되면, 상기 엘이디 조명등이 소등될 수 있도록 함으로써, 일정 시간 동안에만 엘이디 조명등이 점등될 수 있도록 한다.

[0053] 상기 커패시터의 충전 용량이 전하량 Q는 다음 수학식 4와 같다.

수학식 4

[0054] $$Q=CV$$

[0055] 여기서 C 는 캐패시터 용량, V는 충전전원부의 전압이다. C = 1000 uF (마이크로 파라드), V = 7 V일 경우, 전하량 Q = 7000 uC, 엘이디 소자의 내부저항이 100 Ω 이고 스위치 회로의 내부저항이 900 Ω 이면, 엘이디 광원에 흐르는 전류는 7 mA, 0.049 W 전력이 엘이디로부터 빛을 방출할 수 있다.

[0056] 상기 캐패시터는 일정기간 동안 조명등을 점등하는 역할을 하며, 이에 따라 엘이디 조명등은 엘이디 반도체 소자의 특성에 의해서 반영구적으로 조명등으로 동작할 수 있는 장점을 지닐 수 있다.

[0057] 전원 충전부(170)는 상기 이동물체의 움직임이 연속적으로 감지되어, 연속적으로 스위치가 온이 되는 경우, 전원공급부로부터 전원을 직접 공급받아 상기 엘이디 광원에 전원을 공급할 수 있다. 상기 충전된 커패시터를 이용하는 경우, 상기 충전된 커패시터의 용량이 모두 소모하게 되며, 이때, 상기 엘이디 조명등을 소등된다. 하지만, 이동물체가 엘이디 광원이 필요한 해당 지역에 계속 머무르는 경우, 엘이디 조명등이 소등되지 않아야 할 수 있다. 따라서, 이동물체의 움직임이 연속적으로 감지되어, 연속적으로 스위치가 온이 되는 경우, 전원공급부로부터 전원을 직접 공급받아 상기 엘이디 광원에 전원을 공급할 수 있다. 즉, 일회성 엘이디 조명등 점등에는 커패시터를 이용하고, 계속적인 엘이디 조명등 점등에는 전원공급부를 이용할 수 있다.

[0058] 또는, 외부로부터 공급되는 AC 220 V 교류전원이나 7 V의 건전지로부터 전원을 제공받는다 하여도, 캐패시터를 충전시킬 수 있는 전원이 발생하여 일정시간 동안 엘이디 조명등을 점등시키는 장치를 포함하여 무선 엘이디 조명등으로 구현할 수도 있다.

[0059] 또한, 신호 발진부(110), 신호 합성부(130), 또는 신호 증폭부(140)에 전원을 공급하는 전원공급부를 더 포함할 수 있다. 상기 전원공급부는 상기 유전체 기판상에 형성될 수 있다.

[0060] 상기와 같이, 각 구성들이 하나의 유전체 기판상에 형성되어 소형화된 도플러 센서를 구현할 수 있으며, 코프래너 도파로를 이용하여 신호의 입출력을 연결함으로써, 별도의 임피던스 정합회로가 불필요하며, 별도의 초고주파 필터 회로 또한, 불필요하다.

[0061] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 엘이디 자동조명등의 원리를 도시한 것이다.

[0062] 송신 안테나 및 수신 안테나가 하나의 유전체 기판의 동일 평면상에 형성된 엘이디 자동조명등(100) 초고주파 센서는 사람(210)의 이동을 감지하기 위한 신호(230)를 송신 안테나를 통해 이동물체를 향해 송신하고, 상기 송신된 신호(230)가 사람(210)에 반사되어 변조된 신호(220)를 수신 안테나가 수신한다. 도플러 효과에 따른 상기 수신한 변조신호(220)와 송신신호(230)와 관계를 이용하여 사람의 움직임을 감지할 수 있다.

[0063] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유전체 기판상에 구현된 엘이디 자동조명등을 도시한 것이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 엘이디 자동조명등의 코프래너 도파로를 도시한 것이다.

[0064] 본 발명의 실시예에 따른 유전체 기판상에 구현된 엘이디 자동조명등(100)은 제 1 표면을 갖는 유전체 기판(100), 상기 유전체 기판(100)의 상단 부분에 2개의 소형 평면 안테나(310, 330)를 설치하여 그 중 한 개의 안테나는 중심주파수 (f_s) (230) 신호를 발신하는 제1 안테나(310), 다른 안테나(330)로서는 움직이는 물체(210)

로부터 변조주파수 (f_r)(230)를 수신하는 모노폴 평면형 제 2 안테나(330), 상기 안테나(310)로 중심 주파수 (f_s)의 신호를 발진시켜 제공하는 신호 발진부(350), 제 2 안테나(330)로 수신되는 변조 주파수(f_r) 신호와 중심 주파수 (f_s) 신호를 합성하여 제 3 신호를 제공하는 신호 합성부(360), 신호 합성부(360)로부터 수십 헤르쯔 주파수를 지닌 기저 대역의 제 3 신호만을 증폭하는 신호 증폭부(370), 신호 증폭부(370)로부터 출력된 신호를 이용하여 스위치부의 MOSFET 스위치를 온(ON) 시키는 스위치부, 및 전원충전부(340)에 의해 충전된 상태로 유지된 캐패시터에 의해서 스위치부의 스위치가 온(ON) 될 때 엘이디 광원들에게 전원을 공급하여 일정 시간 동안 엘이디 조명등이 켜지도록 조정하여 복수개의 LED로 설정된 엘이디 광원부(320)로 구성될 수 있다.

[0065] 또한, 상기 각 안테나의 급전 선로의 양 측에 각각 설치하여 안정된 초고주파 신호를 발신 또는 수신되게 하는 제 1 접지면(511) 및 제 2 접지면(512), 상기 유전체 기판의 안테나 신호선과 접지면을 양립시켜 전기적으로 연결시켜주는 코플래너 도파관 배선 회로(513)를 포함할 수 있다.

[0066] 상기 제 1 안테나부(310) 및 상기 제 2 안테나부(320) 의 입력 단자는 제 1 안테나(310)와 제 2 안테나(320)의 출력 임피던스와 신호 발진부(330)와 초고주파 신호 혼합부(340)와 코프래너 도파로(coplanar waveguide) 구조에 의해 임피던스 공액 정합이 이루어지도록 조건에 따라 결정되며, 전술한 특징을 갖는 엘이디 자동조명등의 출력 신호는 수십 Hz로 이루어지며 신호 출력부와 초고주파 대역통과필터 없이 직렬로 연결될 수 있다.

[0067] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 엘이디 자동조명등의 회로도를 도시한 것이다.

[0068] 본 발명의 실시예에 따른 엘이디 자동조명등(100)의 회로도는 도 4와 같이, 신호 발진부(410), 안테나부(420), 신호 합성부(460), 신호 증폭부(430), 스위치부(440), 엘이디 광원부(470), 및 전원충전부(450)가 서로 연결되어 구성된다. 각 구성에 대한 상세한 설명은 도 1의 상세한 설명에 대응하는바, 도 1의 상세한 설명으로 대신한다.

[0069] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 엘이디 자동조명등의 안테나 패턴을 통한 반사 손실을 측정한 결과이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 엘이디 자동조명등을 이용하여 이동 물체를 감지한 결과이다. 도 7과 같이, 이동물체의 움직임이 초고주파 신호로 감지되면, 엘이디 자동조명등을 일정 시간 동안 점등할 수 있다.

[0070] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 엘이디 자동조명등의 실제 구현예를 도시한 것이다. 도 8과 같이, 하나의 유전체 기판에 엘이디 자동조명등을 구현하고, 사람의 움직임을 감지하여, 엘이디 조명등을 일정 시간 동안 점등할 수 있다.

[0071] 본 발명의 실시예에 따른 움직임 센서 구동 엘이디 자동 조명등은 이동 물체를 감지하여 자동으로 조명이 켜지는 특징이 있으며 특정 지지대에 고정 설치되어 어느 방향에서든지 이동 물체를 감지할 수 있게 되고 그 때마다 조명등을 킬 수 ㅇ있으며, 따라서, 이동 물체의 움직임을 감지할 필요성이 있는 건물 실내등과 가로등 등에서 함께 병행하여 활용될 수 있다.

[0072] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0073] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0074] 100: 엘이디 자동조명등

110: 신호 발진부

120: 안테나부

130: 신호 합성부

140: 신호 증폭부

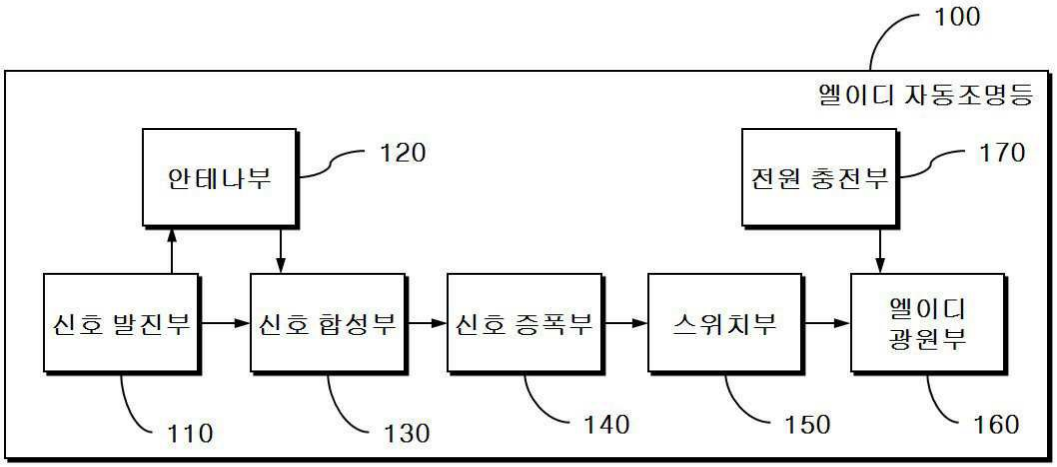
150: 스위치부

160: 엘이디 광원부

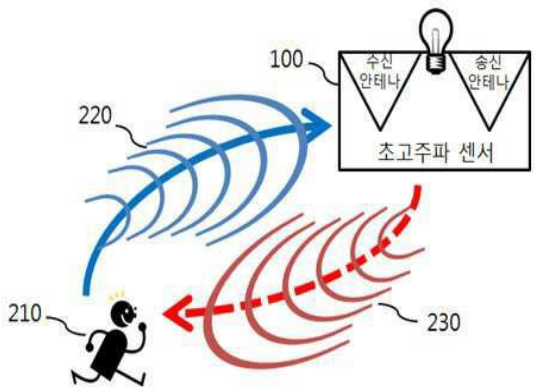
170: 전원 충전부

도면

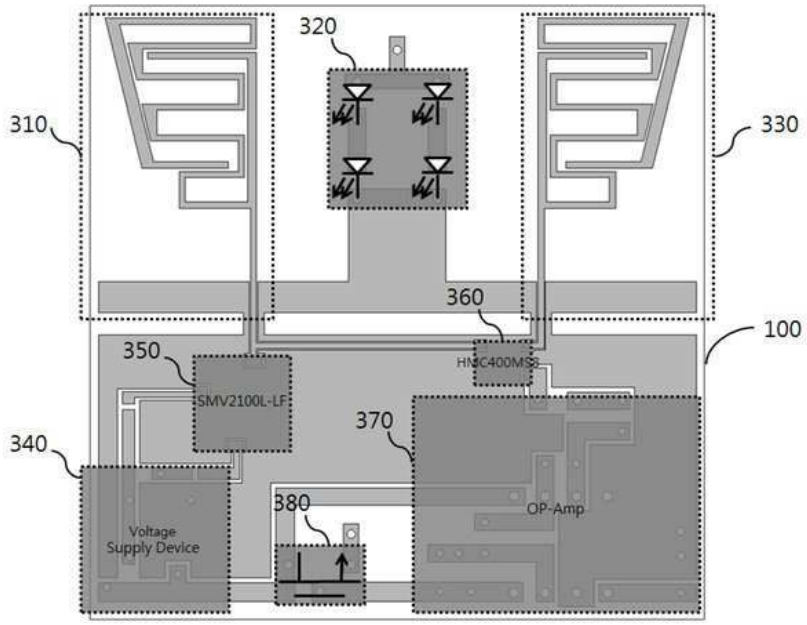
도면1



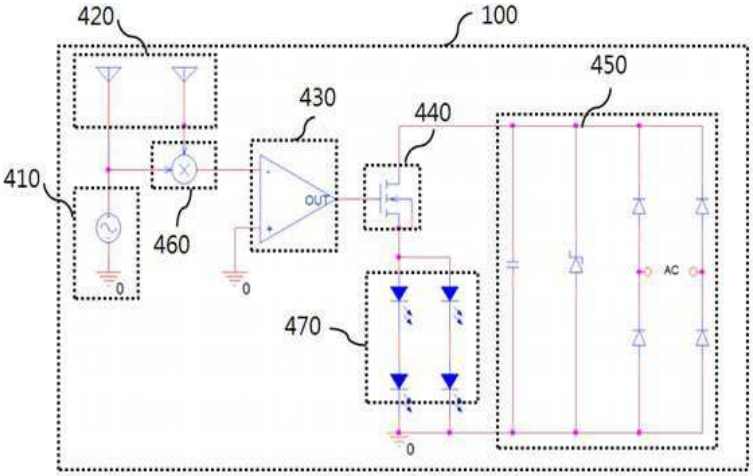
도면2



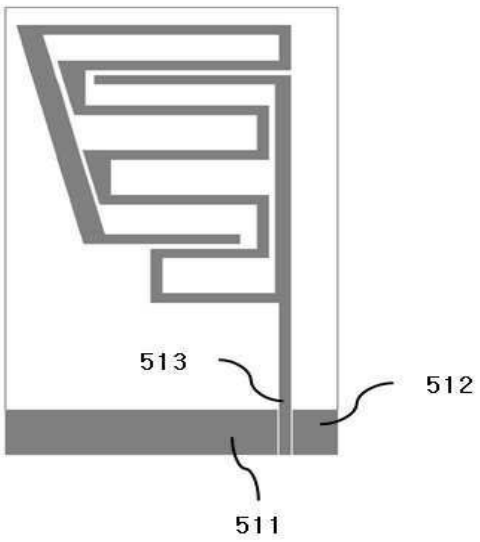
도면3


320
310
330
360
100
350
SMV2100L-LF
HMC400MS8
370
340
380
OP-Amp
Voltage
Supply Device

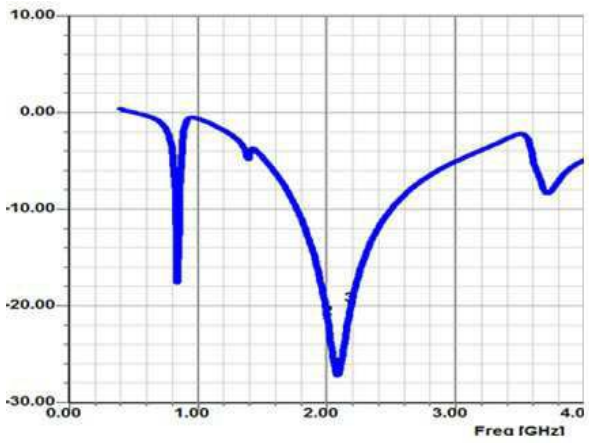
도면4


420
100
450
430
440
410
460
OUT
AC
470
0

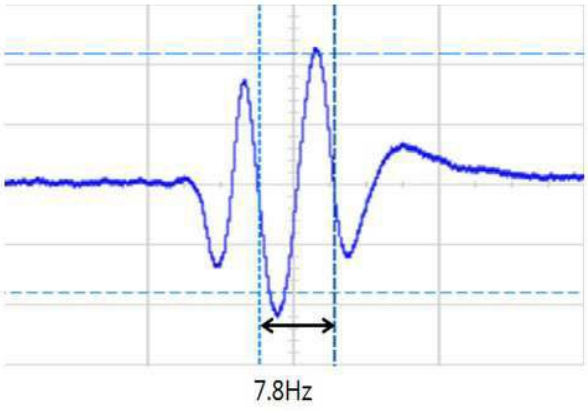
도면5


513
512
511

도면6


10.00
0.00
-10.00
-20.00
-30.00
0.00
1.00
2.00
3.00
4.0
Freq [GHz]

도면7


7.8Hz

도면8

