

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0087472 (43) 공개일자 2014년07월09일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G01S 13/53 (2006.01) G01S 13/04 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)		(71) 출원인 서강대학교산학협력단 서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(21) 출원번호	10-2012-0157820	(72) 발명자
(22) 출원일자	2012년12월31일	지용 서울 양천구 목동동로 350, 501동 1101호 (목동, 목동5단지아파트)
심사청구일자	2012년12월31일	계동길 인천 강화군 강화읍 북문길 27, B동 306호 (용진아파트)
		(74) 대리인 특허법인충현

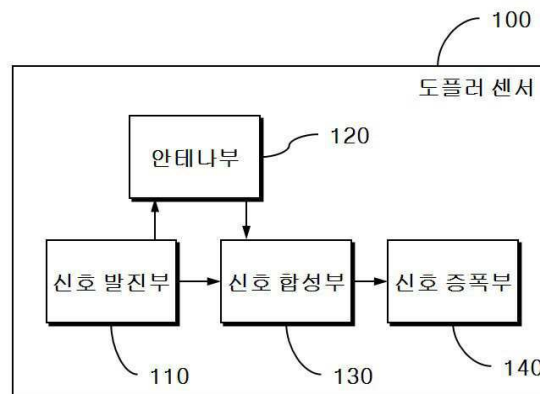
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **전방위 초고주파 도플러 센서**

(57) 요약

본 발명은 도플러 센서에 관한 것으로서 이동물체의 움직임을 감지하기 위한 신호를 생성하는 신호 발진부, 상기 신호 발진부에서 생성된 신호를 송신하고, 반사된 신호를 수신하는 안테나부, 상기 수신한 신호와 신호 발진부가 생성한 신호를 주파수 합성하는 신호 합성부 및, 상기 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호를 필터링하고, 상기 필터링된 신호를 증폭하는 신호 증폭부를 포함하고, 단일 평면의 유전체 기판상에 형성되는 것을 특징으로 함으로써, 소형화되고 휴대할 수 있어 이동성이 높다.

대표도 - 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 및;
 상기 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호를 필터링하고, 상기 필터링된 신호를 증폭하는 신호 증폭부를 포함하고,
 단일 평면의 유전체 기관 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 도플러 센서.

청구항 2

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 도플러 센서.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 안테나부는,
 전방위 방사 및 전방위 신호 수신에 가능한 전방위 평면형 모노폴 안테나인 것을 특징으로 하는 도플러 센서.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 신호 합성부는,
 상기 신호 발진부가 생성한 중심주파수 신호와 상기 안테나부가 수신한 변조주파수를 합성하는 것을 특징으로 하는 도플러 센서.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 안테나부의 급전 선로의 양 측에 위치하는 접지면을 더 포함하는 도플러 센서.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 안테나부의 급전 선로와 상기 신호 발진부 및 상기 신호 합성부가 코플래너 도파로(coplanar waveguide) 구조로 연결되는 것을 특징으로 하는 도플러 센서.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 상기 코플래너 도파로 구조는,
 상기 안테나부의 급전선로 양측에 위치하는 접지면과의 거리를 조정하여 상기 안테나부의 급전 선로와 상기 신

호 발진부 및 상기 신호 합성부를 임피던스 정합시키는 것을 특징으로 하는 도플러 센서.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 코프래너 도파로 구조의 임피던스 정합에 의해 50옴의 저항을 갖는 것을 특징으로 하는 도플러 센서.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 신호 증폭부는,

상기 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호의 직류성분을 필터링을 통해 제거하는 것을 특징으로 하는 도플러 센서.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 신호 발진부가 생성하는 신호는 초고주파 신호인 것을 특징으로 하는 도플러 센서.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

전원을 공급하는 전원공급부를 더 포함하는 도플러 센서.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 도플러 센서에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 초고주파 신호 발진 장치에서 초고주파 신호를 송신하고, 이동 물체에서 반사되어 수신한 도플러 효과에 의하여 일어나는 변화된 변조 주파수를 이용하여 이동물체의 정보를 감지하는 도플러 센서에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존의 초고주파 도플러 움직임 감지 장치는 안테나의 감지각이 작아 여러 개의 기기를 조합하여 광범위 감지 영역을 구현하여야 하거나 초고주파 신호 발생 및 전송 처리 회로 부분에서 임피던스 정합이 어려워 증폭도를 높여야 하거나 이동 물체 감지 거리가 작아 지향성이거나 장치 크기도 크고, 송수신 안테나가 서로 분리되어 있어 감지 영역도 좁은 반면 감지도가 매우 떨어지는 문제점을 지니고 있다. 또한, 기존의 이동물체 감지 센서들은 적외선 신호 (FIR 센서)나 초음파 신호를 이용하여 신호의 변화를 감지함으로써 열이나 장애물들의 영향을 받는 문제점이 있다.

[0003] 기존의 무선 통신 시스템에서의 신호 수신 구조에 있어서는 신호 수신 및 경로가 안테나(Antenna), 필터(filter), 증폭소자(Amplifier), 믹서(Mixer) 등의 순서로 구성되며, 높은 초고주파 신호에서 동작하는 각 부품들은 분리된 상태에서 최적화 및 임피던스 정합 과정을 거치고, 시스템의 제작 및 결합 과정에서 전체 시스템의 임피던스 정합 과정을 거치기 때문에 경량화 및 소형화를 이루는데 많은 어려움이 있다.

[0004] 본 발명에 대한 선행문헌으로는 "도플러 센서를 이용한 주변감시장치(공개번호: 특1998-060403)" 등이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 단일 평면의 유전체 기판상에 형성되는 도플러 센서를 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 신호 발진부가 생성한 신호를 주파수 합성하는 신호 합성부 및; 상기 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호를 필터링하고, 상기 필터링된 신호를 증폭하는 신호 증폭부를 포함하고, 단일 평면의 유전체 기판 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 도플러 센서를 제공한다.
- [0007] 본 발명의 일 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 포함하는 도플러 센서이고, 상기 안테나부는, 전방위 방사 및 전방위 신호 수신에 가능한 전방위 평면형 모노폴 안테나인 것을 특징으로 하는 도플러 센서일 수 있다.
- [0008] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 신호 합성부는, 상기 신호 발진부가 생성한 중심주파수 신호와 상기 안테나부가 수신한 변조주파수를 합성하는 것을 특징으로 하는 도플러 센서일 수 있다.
- [0009] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 안테나부의 급전 선로와 상기 신호 발진부 및 상기 신호 합성부가 코플래너 도파로(coplanar waveguide) 구조로 연결되며, 상기 코플래너 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 도플러 센서일 수 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 신호 발진부가 생성하는 신호는 초고주파 신호인 것을 특징으로 하는 도플러 센서일 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명에 따르면, 전방위적으로 이동물체를 감지하고 정보를 얻을 수 있는 도플러 움직임 감지 장치를 설계하고 제공할 수 있다. 또한, 소형화되고 휴대할 수 있어 이동성이 높으며 고정 장치에 고정시킴으로서 손쉽게 초고주파도플러 센서 장치로 설치하고 적용할 수 있다. 나아가, 장애물이 있어도, 기후 변화가 있어도 근거리의 이동물체를 감지할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 센서를 도시한 것이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 도플러 센서의 원리를 도시한 것이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유전체 기판상에 구현된 도플러 센서를 도시한 것이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 도플러 센서의 코플래너 도파로를 도시한 것이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 도플러 센서를 이용하여 이동 물체에 대하여 측정된 결과 도시한 것이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 도플러 센서를 이용하여 추출된 전방위 감지각도를 나타내는 감지각 패턴을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명에 관한 구체적인 내용의 설명에 앞서 이해의 편의를 위해 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안의 개요 혹은 기술적 사상의 핵심을 우선 제시한다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 센서는 이동물체의 움직임을 감지하기 위한 신호를 생성하는 신호 발진부, 상기 신호 발진부에서 생성된 신호를 송신하고, 반사된 신호를 수신하는 안테나부, 상기 수신한 신호와 신호 발진부가 생성한 신호를 주파수 합성하는 신호 합성부 및, 상기 신호 합성부로부터 합성되어 출력된 기저대역 신호를 필터링하고, 상기 필터링된 신호를 증폭하는 신호 증폭부를 포함하고, 단일 평면의 유전체 기판 상에 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 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 것이다.

- [0016] 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 실시예에 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.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 센서를 도시한 것이다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 센서(100)는 신호 발진부(110), 안테나부(120), 신호 합성부(130), 및 신호 증폭부(140)로 구성된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 센서(100)는 단일 평면의 유전체 기판상에 형성된다. 유전체 기판에 신호 발진부(110), 안테나부(120), 신호 합성부(130), 및 신호 증폭부(140)를 구현하여 형성되는바, 크기가 소형이고, 안테나부(120)의 급전 선로와 신호 발진부(110) 및 신호 합성부(130)와의 연결 선로가 최소화함으로써 별도의 전력 증폭기, 저잡음 증폭기, 또는 주파수 대역통과 필터가 필요하지 않다.
- [0019] 즉, 소형화된 크기로 저가의 소비자 시장에 접근하기 용이한 간단한 구조로 이동물체의 각종 정보를 감지할 수 있으며, 신호 발진부(110), 안테나부(120), 신호 혼합부(130), 신호 증폭부(140)의 모든 부분이 약 35 mm x 50mm x 6 mm 정도의 크기로 한 개의 단위로 구성될 수 있다. 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 이동물체에 대한 정보를 용이하게 얻을 수 있는 장점이 있다. 나아가, 각 부분별 장치인 안테나부 등 부품들을 각각 따로 분리 및 조립하였던 구현 방식과는 대치되게, 일체형으로 구성될 수 있다.
- [0020] 신호 발진부(110)는 이동물체의 움직임을 감지하기 위한 신호를 생성한다.
- [0021] 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.
- [0022] 안테나부(120)는 신호 발진부(110)에서 생성된 신호를 송신하고, 반사된 신호를 수신한다.
- [0023] 보다 구체적으로, 신호 발진부(110)에서 생성된 신호를 이동물체가 있는 공간으로 송신하고, 상기 송신된 신호가 상기 이동물체에 반사되면, 상기 반사된 신호를 수신한다.
- [0024] 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 반사됨으로써 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.
- [0025] 신호 합성부(130)는 상기 수신한 신호와 신호 발진부(110)가 생성한 신호를 주파수 합성한다.
- [0026] 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.
- [0027] 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.
- [0028] 도플러 효과에 의해 변조된 주파수의 크기는 다음 수학적 식 1과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

$$f_r = \frac{2v}{c} f_s$$

[0029]

[0030]

여기서, f_r 은 수신 주파수, f_s 은 송신 주파수, v 는 이동물체의 속도, c 는 빛의 속이다.

[0031]

초고주파 f_s 신호를 송신한 후, 속도 v 를 갖는 이동물체에 의해 신호가 변조된 반사파로부터 f_r 신호를 감지함으로써, 도플러 효과에 의해 초고주파 반사체인 이동물체가 송신 안테나인 제 1 안테나로부터 가까워지거나 멀어지면 그 속도에 비례하여 반사파의 주파수가 변한다는 원리를 이용하여 변조된 주파수를 감지한다.

[0032]

신호 합성부(130)는 신호 발진부(110)가 생성한 중심주파수 신호와 상기 안테나부가 수신한 변조주파수를 다음 수학식 2와 같이 합성하여 하향 변환된 f_0 신호를 생성할 수 있다.

수학식 2

$$V = a_1 (A \cos 2\pi f_s t + B \cos 2\pi f_r t) + a_2 (A \cos 2\pi f_s t + B \cos 2\pi f_r t)^2 + \dots$$

[0033]

$$= \dots + \frac{a_2 AB}{2} \cos 2\pi (f_s - f_r) t + \dots$$

[0034]

[0035]

여기서, 하향 변환된 f_0 는 $f_s - f_r$, 또는 $f_r - f_s$ 에 해당하는 주파수이다.

[0036]

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

[0037]

보다 구체적으로, 상기 코플래너 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 코플래너 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 코플래너 도파로로 연결되는바, 별도의 증폭기를 필요로 하지 않는다.

[0038]

상기 코플래너 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.

[0039]

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

[0040]

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.

[0041]

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.

[0042]

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

- [0043] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 도플러 센서의 원리를 도시한 것이다.
- [0044] 송신 안테나 및 수신 안테나가 하나의 유전체 기판의 동일 평면상에 형성된 도플러 효과 초고주파 센서는 이동 물체의 정보를 감지하기 위한 신호를 송신 안테나를 통해 이동물체를 향해 송신하고, 상기 송신된 신호가 이동 물체에 반사되어 변조된 신호를 수신 안테나가 수신한다. 도플러 효과에 따른 상기 수신한 변조신호와 송신신호와 관계를 이용하여 이동물체의 속도와 같은 정보를 감지할 수 있다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유전체 기판상에 구현된 도플러 센서를 도시한 것이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 도플러 센서의 코플래너 도파로를 도시한 것이다.
- [0046] 본 발명의 실시예에 따른 유전체 기판상에 구현된 도플러 센서는 제 1 표면을 갖는 유전체 기판(200), 상기 유전체 기판(200)의 제 1 표면 상단 부분에 2개의 소형 평면 안테나(210, 220)를 설치하여 그 중 한 개의 안테나는 반사 신호를 얻기 위하여 중심주파수 (f_s) 신호를 발신하는 제 1 안테나(210), 상기 유전체 기판(200)의 제 1 표면 상단 부분에 설치된 두 개 중 다른 안테나(220)로서 중심주파수(f_r)가 움직이는 물체로부터 변조되어 반사되는 신호(120)를 수신하는 변조주파수 (f_r)를 전용으로 수신하는 소형 평면 모노폴 안테나인 제 2 안테나(220), 상기 각 안테나의 급전 선로의 양 측에 각각 설치하여 안정된 초고주파 신호를 발신 또는 수신되게 하는 제 1 접지면(211), 제 2 접지면(212), 제 3 접지면(221) 및 제 4 접지면(222), 상기 유전체 기판의 안테나 신호선과 접지면을 양립시켜 전기적으로 연결시켜주는 코플래너 도파관 배선 회로(213, 223), 상기 유전체 기판(200)의 제 1 표면의 하단부에 형성되어 초고주파 신호를 발진시켜 상기 안테나(210)로 중심 주파수(f_s)를 제공하는 신호 발진부(230), 상기 유전체 기판(200)의 제 1 표면에 하단부에 형성되어 발진된 초고주파 신호를 분리시켜 상기 제 2 안테나(220)로 수신되는 변조 주파수(f_r)와 합성되어 제 3 신호를 제공하게 하는 초고주파 신호 합성부(240), 상기 유전체 기판(200)의 제 1 표면에 형성되어 도플러효과에 의해 변조된 신호를 추출하여 변조된 주파수가 다른 발신 주파수나 합성되어 높은 주파수로 변형된 초고주파 신호들을 기능적으로 분리 수신하게 설치된 기저대역의 OP-Amp로 구성된 저주파 신호 증폭부(250)를 포함할 수 있다.
- [0047] 초고주파 신호 회로 합성부(240)는 상기 유전체 기판(200)의 제 1 표면의 하단부에 형성되어 발진된 초고주파 신호와 상기 제 2 안테나(220)로 수신되는 신호와 합성되어 변조된 수십 Hz 주파수를 지닌 기저 대역의 제 3 신호를 생성할 수 있다.
- [0048] 상기 제 1 안테나부(210) 및 상기 제 2 안테나부(220)의 입력 단자는 제 1 안테나(210)와 제 2 안테나(220)의 출력 임피던스와 신호 발진부(230)와 초고주파 신호 혼합부(240)와 코플래너 도파로(coplanar waveguide) 구조에 의해 임피던스 공액 정합이 이루어지도록 조건에 따라 결정되며, 전술한 특징을 갖는 초고주파 도플러 센서(100)의 출력 신호는 수십 Hz로 이루어지며 제 1 신호 출력부(250)와 초고주파 대역통과필터 없이 직렬로 연결될 수 있다.
- [0049] 상기 전술한 특징을 갖는 초고주파 도플러 센서(100)는 단일 평면인 유전체 기판(200)위에 형성시킨다.
- [0050] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 도플러 센서를 이용하여 이동 물체에 대하여 측정된 결과 도시한 것이다.
- [0051] 약 0.9 m/sec 속도(예를 들면 사람이 느리게 걷는 속도)로 이동하는 물체로부터 11.9Hz에 해당하는 신호를 얻게 되면, 상기 도플러 효과에 의해 변조된 수학적 식 1에 의해 이동물체가 존재하며 이 이동물체가 약 0.85 m/s 속도로 이동하고 있다는 것을 확인할 수 있다.
- [0052] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 도플러 센서를 이용하여 추출된 전방위 감지각도를 나타내는 감지각 패턴을 도시한 것이다.
- [0053] 전방위 방사 및 전방위 신호 수신이 가능한 전방위 평면형 모노폴 안테나를 이용하는바, 도 6과 같이, 모든 방향에 대한 정보를 수신할 수 있다.

[0054] 본 발명의 실시예에 따른 도플러 센서는 전방위로 이동 물체를 감지할 수 있는 특징이 있으며 특정 지지대에 고정 설치되어 어느 방향에서든지 이동하는 대상을 감지할 수 있다. 따라서 이동 물체의 움직임을 감지할 필요성이 있는 자동 조명등 센서에 적용할 수 있다. 또한, 자동문 센서, 숨겨진 검문검색대, 침입정보기, 자동차 후방 물체 감지기, 또는 이동 자동차 속도계나 거리 측정기로 활용될 수도 있다.

[0055] 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.

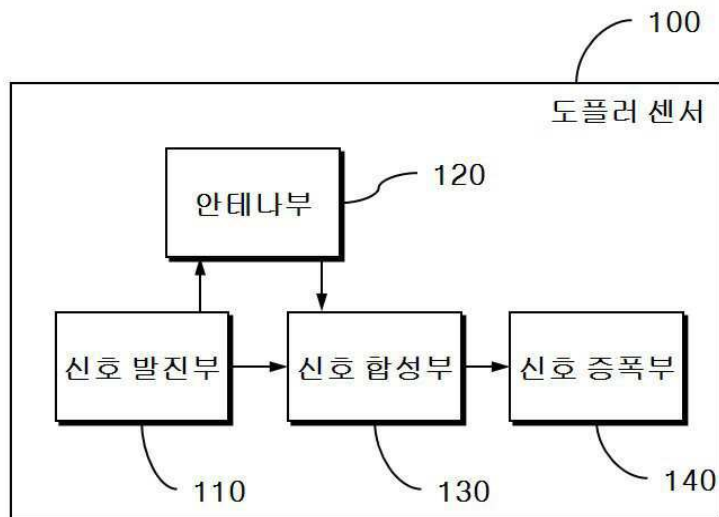
[0056] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

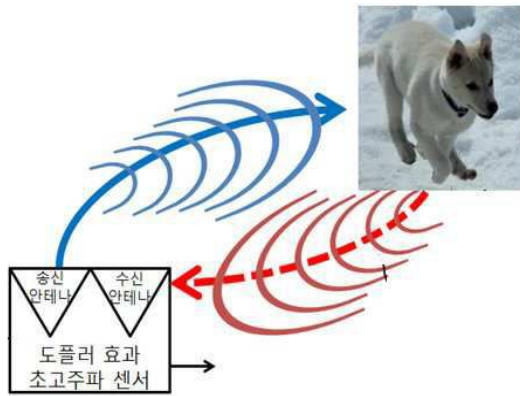
[0057] 100: 도플러 센서
110: 신호 발진부
120: 안테나부
130: 신호 합성부
140: 신호 증폭부

도면

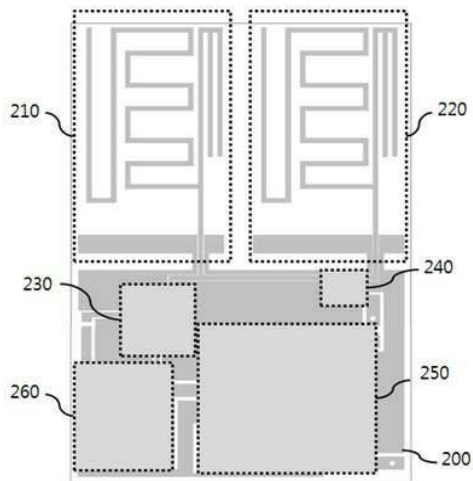
도면1



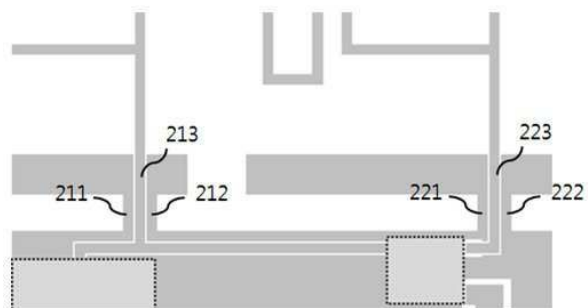
도면2



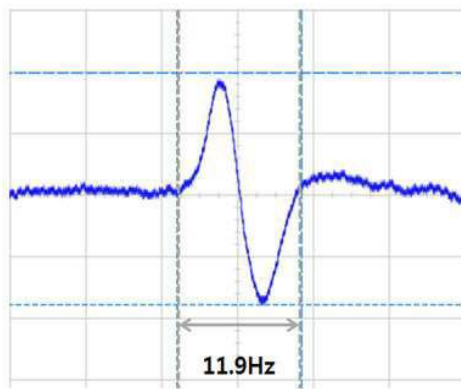
도면3



도면4



도면5



도면6

