



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0099334  
(43) 공개일자 2023년07월04일

- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/> <i>G01S 15/931</i> (2020.01) <i>B60R 21/0134</i> (2006.01)<br/> <i>G01S 15/32</i> (2006.01) <i>G01S 15/50</i> (2006.01)<br/> <i>G01S 7/52</i> (2006.01) <i>G01S 7/534</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/> <i>G01S 15/931</i> (2013.01)<br/> <i>B60R 21/0134</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-0188613<br/> (22) 출원일자 2021년12월27일<br/> 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인<br/> <b>현대모비스 주식회사</b><br/> 서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)</p> <p>(72) 발명자<br/> <b>이재영</b><br/> 경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2</p> <p>(74) 대리인<br/> <b>특허법인아주</b></p> |
|---|--|

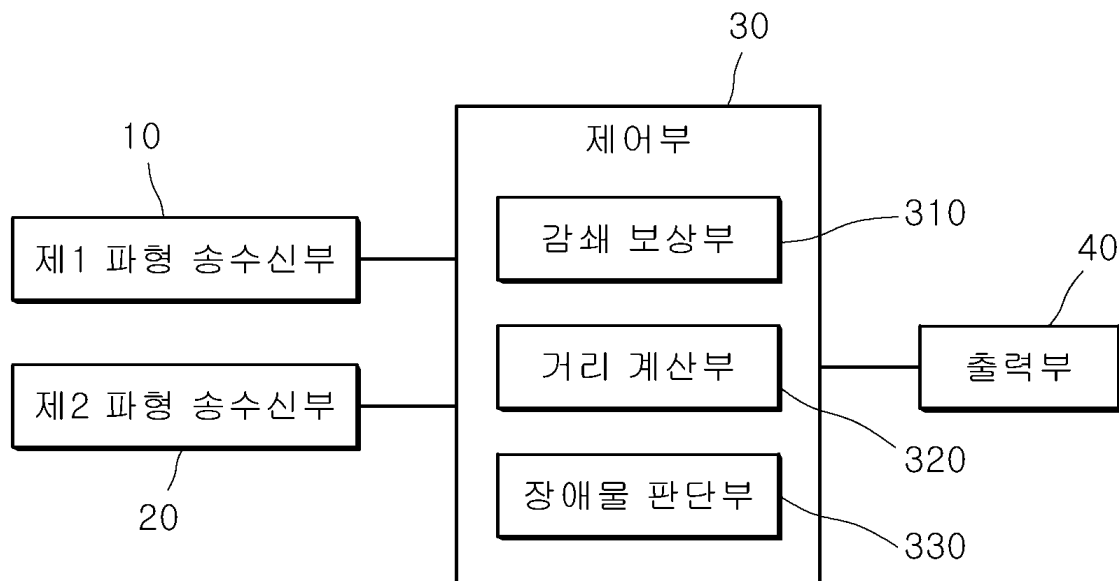
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **차량용 이중대역 초음파 감지장치 및 그 제어방법**

**(57) 요약**

본 발명은 차량용 이중대역 초음파 감지장치 및 그 제어방법이 개시된다. 본 발명의 차량용 이중대역 초음파 감지장치는, 제1 중심주파수 대역의 초음파를 송신하고 수신하는 제1 파형 송수신부; 제1 중심주파수 대역보다 높은 제2 중심주파수 대역의 초음파를 송신하고 수신하는 제2 파형 송수신부; 제1 파형 송수신부와 제2 파형 송수신부를 통해 순차적으로 초음파를 송수신하고, 중심주파수의 차에 따른 신호감쇄를 보상하여 송수신한 결과를 기반으로 각각 거리를 계산하며, 각각 계산된 거리를 통해 장애물 감지여부를 판단하여 최종 거리를 계산하는 제어부; 및 제어부에서 계산된 최종 거리를 출력하는 출력부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*G01S 15/32* (2021.01)

*G01S 15/50* (2013.01)

*G01S 7/52004* (2013.01)

*G01S 7/534* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 중심주파수 대역의 초음파를 송신하고 수신하는 제1 파형 송수신부;

상기 제1 중심주파수 대역보다 높은 제2 중심주파수 대역의 초음파를 송신하고 수신하는 제2 파형 송수신부;

상기 제1 파형 송수신부와 상기 제2 파형 송수신부를 통해 순차적으로 초음파를 송수신하고, 중심주파수의 차에 따른 신호감쇄를 보상하여 송수신한 결과를 기반으로 각각 거리를 계산하며, 각각 계산된 상기 거리를 통해 장애물 감지여부를 판단하여 최종 거리를 계산하는 제어부; 및

상기 제어부에서 계산된 상기 최종 거리를 출력하는 출력부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 이중대역 초음파 감지장치.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 제2 파형 송수신부를 통해 송수신된 초음파에 대해 감쇄를 보상하는 감쇄 보상부;

상기 제1 파형 송수신부의 송수신 결과에 기초하여 제1 거리를 계산하고, 상기 감쇄 보상부에서 보상된 상기 제2 파형 송수신부의 송수신 결과에 기초하여 제2 거리를 계산하는 거리 계산부; 및

상기 거리 계산부에서 계산된 상기 제1 거리와 상기 제2 거리의 차이값을 기반으로 장애물 감지여부를 판단하는 장애물 판단부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 이중대역 초음파 감지장치.

#### 청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 감쇄 보상부는, 중심주파수의 차이에 따른 감쇄계수를 적용한 가변 증폭률을 통해 감쇄를 보상하는 것을 특징으로 하는 차량용 이중대역 초음파 감지장치.

#### 청구항 4

제 2항에 있어서, 상기 장애물 판단부는, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리의 차이값이 설정값 미만인 경우 장애물 감지로 판단하는 것을 특징으로 하는 차량용 이중대역 초음파 감지장치.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 제어부는, 각각 계산된 상기 거리를 평균하여 상기 최종 거리를 계산하는 것을 특징으로 하는 차량용 이중대역 초음파 감지장치.

#### 청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 제1 파형 송수신부는 상기 제1 중심주파수를 필터링하는 밴드패스필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 이중대역 초음파 감지장치.

#### 청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 제2 파형 송수신부는 상기 제2 중심주파수를 필터링하는 밴드패스필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 이중대역 초음파 감지장치.

## 청구항 8

제어부가 제1 파형 송신부를 통해 제1 중심주파수 대역을 갖는 초음파를 송수신하는 단계;

상기 제어부가 상기 제1 파형 송수신부를 통해 송수신한 결과를 통해 제1 거리를 계산하는 단계;

상기 제어부가 제2 파형 송수신부를 통해 상기 제1 중심주파수 대역보다 높은 제2 중심주파수 대역의 초음파를 송수신하는 단계;

상기 제어부가 상기 제2 파형 송수신부를 통해 송수신한 결과에 대해 중심주파수의 차에 따른 신호감쇄를 보상하는 단계;

상기 제어부가 신호감쇄를 보상한 송수신 결과를 통해 제2 거리를 계산하는 단계;

상기 제어부가 상기 제1 거리와 상기 제2 거리의 차이값을 기반으로 장애물 감지여부를 판단하는 단계; 및

상기 제어부가 상기 장애물 감지여부를 판단하여 최종 거리를 계산하여 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 이중대역 초음파 감지장치의 제어방법.

## 청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 신호감쇄를 보상하는 단계는, 상기 제어부가 상기 중심주파수의 차이에 따른 감쇄계수를 적용한 가변 증폭률을 통해 감쇄를 보상하는 것을 특징으로 하는 차량용 이중대역 초음파 감지장치의 제어방법.

## 청구항 10

제 8항에 있어서, 상기 장애물 감지여부를 판단하는 단계는, 상기 제어부가 상기 제1 거리와 상기 제2 거리의 차이값이 설정값 미만인 경우 장애물 감지로 판단하는 것을 특징으로 하는 차량용 이중대역 초음파 감지장치의 제어방법.

## 청구항 11

제 8항에 있어서, 상기 최종 거리를 계산하여 출력하는 단계는, 상기 제어부가 상기 제1 거리와 상기 제2 거리를 평균하여 상기 최종 거리를 계산하는 것을 특징으로 하는 차량용 이중대역 초음파 감지장치의 제어방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 이중대역 초음파 감지장치 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 중심 주파수가 다른 이중대역 초음파 신호를 순차적으로 송신한 후 밴드패스 필터를 통해 순차적으로 수신하고, 중심 주파수의 변화에 따른 감쇄를 보상하여 이전 송신신호에 대한 영향 없이 안정적으로 장애물을 감지할 수 있도록 한 차량의 이중대역 초음파 감지장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로, 자동차의 전후방 감지 시스템은 자동차의 전진 또는 후진 시에 장애물이 있다는 것을 미리 알려줌으로써, 충돌 사고가 방지되도록 자동차에 장착되는 장치를 말한다. 이러한 전후방감지 시스템은 전방경보, 후방경보, 측 후방 시스템이라고도 불린다. 또한, 주차보조 시스템 및 주차지원 시스템도 같은 개념의

시스템이다.

- [0003] 이러한 전후방 감지 시스템은 주차 또는 다른 이유로 차량을 전진, 후진할 경우, 자동차의 전·후방에 있는 장애물을 감지하는 장치를 말한다.
- [0004] 통상 차량의 앞, 뒷 범퍼에 2 ~ 4개의 초음파 센서가 장착되어 운용되고 있으며, 일부 차량은 추가로 주차지원이 가능한 별도의 센서를 운용하고 있다. 1개의 초음파 센서에서 발생된 신호를 동일한 초음파 센서에서 수신하거나, 또는 인접한 위치에 배치된 다른 초음파 센서에서 수신하는 등 다양한 방식으로 운영 중이다.
- [0005] 이때, 차량용 후방센서로 사용되는 초음파 센서는 주로 40 ~ 60kHz의 대역에서 특정 단일 주파수의 초음파 송신 신호(Tx)를 방사한 후, 사람 또는 사물에 의해 반사되어 돌아오는 초음파 반사신호(Rx)를 감지하고 있다.
- [0006] 즉, 종래에는 초음파 송수신으로 단일 초음파 센서 또는 동일 초음파 센서를 사용하여 물체에 의해 반사되어 돌아오는 초음파 반사신호의 송수신 시간을 검출하여 거리를 탐지하고 있다.
- [0007] 본 발명의 배경기술은 대한민국 특허공보 제10-1699307호(2017.01.24. 공고, 자기식별 초음파 센서 시스템 및 이를 이용한 자기신호 판별 방법)에 개시되어 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0008] 이와 같이 단일 주파수의 초음파 송신신호를 방사한 후, 물체에 의해 반사되어 돌아오는 초음파 반사신호(Rx) 유무를 감지하고 있으므로, 동일 대역을 사용하는 초음파 센서를 장착된 자동차가 인접하게 운행할 경우 간섭을 받게 될 뿐만 아니라 해당 대역의 음파를 발생시키는 형광등 안정기, 정비소의 에어컨 또는 버스 시동음으로 인한 잡음의 영향을 받을 수 있다.
- [0009] 또한, 음파는 공기를 매질로 사용하기 때문에 횡풍이나 와류에 의하여 오감지가 발생할 수 있다.
- [0010] 따라서 차량용 초음파 센서는 환경 민감도를 낮추기 위하여 두 번의 송수신을 통해 동일한 위치에 수신 파형이 있을 때에만 장애물로 인식하는 방법을 사용하고 있다.
- [0011] 이러한 방법은, 감지 주기는 2배로 길어지지만 두 번 연속 감지된 신호만 장애물로 인식하기 때문에 무작위로 발생하는 잡음 영향을 효과적으로 개선하여 초음파 센서의 오감지 확률을 낮출 수 있다.
- [0012] 하지만 연속하여 두 번 송수신하기 때문에 첫 번째 송신 신호의 영향이 두 번째 송수신 과정에 영향을 줄 수 있는 문제점이 있다.
- [0013] 예를 들어, 첫 번째 송신 신호가 원거리의 강반사체인 벽 등에 반사되어 두 번째 송수신 시점에 수신되기도 한다. 이 경우, 첫 번째 송수신 과정에서 감지한 물체의 위치와 두 번째 송수신 과정에서 수신한 벽 파형의 위치가 다르기 때문에 상시 미인식이 발생한다.
- [0014] 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 초음파 센서의 동작 주기를 증가시킬 수 있다. 즉, 초음파 센서의 크기는 거리의 세제곱에 반비례하며, 주기를 증가시키면 보다 먼 거리의 물체에서 반사된 신호만 두 번째 송수신 시점에 수신된다.
- [0015] 따라서 두 번째 송수신 시점에 도달하는 첫 번째 신호의 크기는 물체와 지면 구분 임계값 보다 작아지기 때문에 물체 감지에 영향을 주지 않는다.
- [0016] 그러나, 동작 주기를 증가시키는 방법을 사용할 경우, 장애물 감지 주기가 증가하기 때문에 움직이는 물체의 감지가 어려우며, 감지 횟수가 줄어들어 신뢰도가 낮아지는 문제점이 있다.
- [0017] 본 발명은 상기와 같은 문제점들을 개선하기 위하여 안출된 것으로, 일 측면에 따른 본 발명의 목적은 중심 주파수가 다른 이중대역 초음파 신호를 순차적으로 송신한 후 밴드패스 필터를 통해 순차적으로 수신하고, 중심 주파수의 변화에 따른 감쇄를 보상하여 이전 송신신호에 대한 영향 없이 안정적으로 장애물을 감지할 수 있도록 한 차량의 이중대역 초음파 감지장치 및 그 제어방법을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0018] 본 발명의 일 측면에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치는, 제1 중심주파수 대역의 초음파를 송신하고 수신하는 제1 파형 송수신부; 제1 중심주파수 대역보다 높은 제2 중심주파수 대역의 초음파를 송신하고 수신하는 제

2 파형 송수신부; 제1 파형 송수신부와 제2 파형 송수신부를 통해 순차적으로 초음파를 송수신하고, 중심주파수의 차에 따른 신호감쇄를 보상하여 송수신한 결과를 기반으로 각각 거리를 계산하며, 각각 계산된 거리를 통해 장애물 감지여부를 판단하여 최종 거리를 계산하는 제어부; 및 제어부에서 계산된 최종 거리를 출력하는 출력부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명에서 제어부는, 제2 파형 송수신부를 통해 송수신된 초음파에 대해 감쇄를 보상하는 감쇄 보상부; 제1 파형 송수신부의 송수신 결과에 기초하여 제1 거리를 계산하고, 감쇄 보상부에서 보상된 제2 파형 송수신부의 송수신 결과에 기초하여 제2 거리를 계산하는 거리 계산부; 및 거리 계산부에서 계산된 제1 거리와 제2 거리의 차이값을 기반으로 장애물 감지여부를 판단하는 장애물 판단부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명에서 감쇄 보상부는, 중심주파수의 차이에 따른 감쇄계수를 적용한 가변 증폭률을 통해 감쇄를 보상하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명에서 장애물 판단부는, 제1 거리와 제2 거리의 차이값이 설정값 미만인 경우 장애물 감지로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명에서 제어부는, 각각 계산된 거리를 평균하여 최종 거리를 계산하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명에서 제1 파형 송수신부는 제1 중심주파수를 필터링하는 밴드패스필터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 제2 파형 송수신부는 제2 중심주파수를 필터링하는 밴드패스필터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명의 다른 측면에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치의 제어방법은, 제어부가 제1 파형 송수신부를 통해 제1 중심주파수 대역을 갖는 초음파를 송수신하는 단계; 제어부가 제1 파형 송수신부를 통해 송수신한 결과를 통해 제1 거리를 계산하는 단계; 제어부가 제2 파형 송수신부를 통해 제1 중심주파수 대역보다 높은 제2 중심주파수 대역의 초음파를 송수신하는 단계; 제어부가 제2 파형 송수신부를 통해 송수신한 결과에 대해 중심주파수의 차에 따른 신호감쇄를 보상하는 단계; 제어부가 신호감쇄를 보상한 송수신 결과를 통해 제2 거리를 계산하는 단계; 제어부가 제1 거리와 제2 거리의 차이값을 기반으로 장애물 감지여부를 판단하는 단계; 및 제어부가 장애물 감지여부를 판단하여 최종 거리를 계산하여 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명에서 신호감쇄를 보상하는 단계는, 제어부가 중심주파수의 차이에 따른 감쇄계수를 적용한 가변 증폭률을 통해 감쇄를 보상하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명에서 장애물 감지여부를 판단하는 단계는, 제어부가 제1 거리와 제2 거리의 차이값이 설정값 미만인 경우 장애물 감지로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명에서 최종 거리를 계산하여 출력하는 단계는, 제어부가 제1 거리와 제2 거리를 평균하여 최종 거리를 계산하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0029] 본 발명의 일 측면에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치 및 그 제어방법은 중심 주파수가 다른 이중대역 초음파 신호를 순차적으로 송신한 후 밴드패스 필터를 통해 순차적으로 수신하고, 중심 주파수 변화에 따른 감쇄를 보상함으로써, 동일한 임계값으로 지면과 물체를 구분할 수 있어 이전 송신신호에 대한 영향 없이 안정적으로 장애물을 감지할 수 있고, 각 송수신 과정이 독립적으로 이루어져 동작 주기를 단축할 수 있어 움직이는 물체도 효과적으로 감지할 수 있고 시간당 감지 횟수를 증가시킬 수 있어 신뢰도를 높일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치를 나타낸 블록 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치에서 중심 주파수 변화에 따른 공간 상 빔 패턴 변화를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치에서 송수신 과정 중 수신된 신호와 이전 신호의 크기를 비교한 파형이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치의 제어방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치 및 그 제어방법을 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치를 나타낸 블록 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치에서 중심 주파수 변화에 따른 공간 상 빔 패턴 변화를 나타낸 도면이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치에서 송수신 과정 중 수신된 신호와 이전 신호의 크기를 비교한 파형이다.
- [0033] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치는, 제1 파형 송수신부(10), 제2 파형 송수신부(20), 제어부(30) 및 출력부(40)를 포함할 수 있다.
- [0034] 제1 파형 송수신부(10)는 제1 중심주파수 대역의 초음파를 송신하고 수신할 수 있다.
- [0035] 이때 제1 파형 송수신부(10)는 제1 중심주파수를 필터링하는 밴드패스필터를 포함한다.
- [0036] 제2 파형 송수신부(20)는 제1 중심주파수 대역보다 높은 제2 중심주파수 대역의 초음파를 송신하고 수신할 수 있다.
- [0037] 이때 제2 파형 송수신부(20)는 제2 중심주파수를 필터링하는 밴드패스필터를 포함한다.
- [0038] 본 실시예에서는 광대역 초음파 변환자를 사용할 수 있도록 제1 중심주파수는 40kHz 로 설정하고, 제2 중심주파수는 60kHz 로 설정하였다.
- [0039] 따라서 제1 파형 송수신부(10)의 밴드패스필터 통과대역은 38kHz ~ 42kHz 이고, 제2 파형 송수신부(20)의 밴드패스필터 통과대역은 58kHz ~ 62kHz 이다.
- [0040] 제어부(30)는 제1 파형 송수신부(10)와 제2 파형 송수신부(20)를 통해 순차적으로 초음파를 송수신하고, 중심주파수의 차에 따른 신호감쇄를 보상하여 송수신한 결과를 기반으로 각각 거리를 계산하며, 각각 계산된 거리를 통해 장애물 감지여부를 판단하여 최종 거리를 계산할 수 있다.
- [0041] 여기서, 제어부(30)는 감쇄 보상부(310), 거리 계산부(320) 및 장애물 판단부(330)를 포함할 수 있다.
- [0042] 즉, 감쇄 보상부(310)는 제2 파형 송수신부(20)를 통해 송수신된 초음파에 대해 감쇄를 보상할 수 있다.
- [0043] 이때 감쇄 보상부(310)는 제1 중심주파수와 제2 중심주파수의 차이에 따른 감쇄계수를 적용한 가변 증폭률을 통해 감쇄를 보상할 수 있다.
- [0044] 초음파는 환경 민감도가 낮아 주파수 변경에 따라 대기 중 감쇄계수가 변경되게 된다. 예를 들어 25℃, 50% RH 그리고 1기압일 때 40kHz의 감쇄계수는 1.3182dB/m 이지만 60kHz는 1.98dB/m이다. 따라서 40kHz 주파수를 사용하여 임계값을 설정한 경우 60kHz를 사용하려면 1.3236dB/m 기울기의 가변 증폭률을 적용하여 신호감소를 보상할 수 있다.
- [0045] 또한, 초음파의 중심주파수 변경에 따라 도 2에 도시된 바와 같이 빔 패턴도 주파수가 높아지면 빔 각이 줄어들게 된다. 그래서 간접 측정 방법은 제1 파형 송수신부(10)와 제2 파형 송수신부(20)의 중간 지점의 장애물을 감지하기 때문에 횡방향 빔패턴 변화에 따라 간접 측정 신호가 달라지게 된다.
- [0046] 따라서 본 실시예에서는 차량 개발 단계에서 1m 길이의 75Φ PVC를 사용하여 제1 파형 송수신부(10)와 제2 파형 송수신부(20)의 중간으로부터 종방향으로 물체 파형을 40kHz와 60kHz에서 측정하고, 파형 크기 비율을 가변 증폭률로 사용함으로써 동일한 임계값을 사용할 수 있도록 하였다.
- [0047] 거리 계산부(320)는 제1 파형 송수신부(10)의 송수신 결과에 기초하여 제1 거리(ToF1)를 계산하고, 감쇄 보상부(310)에서 보상된 제2 파형 송수신부(20)의 송수신 결과에 기초하여 제2 거리(ToF2)를 계산할 수 있다.
- [0048] 장애물 판단부(330)는 거리 계산부(320)에서 계산된 제1 거리(ToF1)와 제2 거리(ToF2)의 차이값을 기반으로 장애물 감지여부를 판단할 수 있다.
- [0049] 즉, 장애물 판단부(330)는 제1 거리(ToF1)와 제2 거리(ToF2)의 차이값이 설정값 미만인 경우 장애물 감지로 판단할 수 있다.



- [0050] 따라서 제어부(30)는 장애물이 감지된 경우에는 제1 거리(ToF1)와 제2 거리(ToF2)를 평균하여 최종 거리를 계산하여 출력할 수 있다.
- [0051] 출력부(40)는 제어부(30)에서 계산된 최종 거리를 출력할 수 있다.
- [0052] 이와 같이 차량용 이중대역 초음파 감지장치에서 송수신 과정 중 수신된 신호와 이전 신호의 크기를 비교한 과정을 비교하면, 도 3에 도시된 바와 같이 이전 송신신호의 크기가 10분의 1로 줄어들어 송수신 과정에 영향을 미치지 않게 된다.
- [0053] 즉, 첫 번째 송수신 과정에서 이전 송신 신호가 수신된 경우를 살펴보면, 첫 번째 송수신 신호(a)와 첫 번째 송수신 과정에서 수신된 이전 송신신호(b)의 크기를 비교할 때 신호의 크기는 10분의 1로 줄어들게 된다. 또한, 두 번째 송수신 과정에서 이전 송신 신호가 수신된 경우에도, 두 번째 송수신 신호(c)와 두 번째 송수신 과정에서 수신된 첫 번째 송신신호(d)의 크기도 10분의 1 이하로 줄어든다.
- [0054] 따라서 벽 등의 반사율이 높은 장애물에 의한 반사 신호도 효과적으로 크기를 줄일 수 있으므로 임계값 보다 작은 값으로 송수신 과정에 영향을 미치지 않게 된다.
- [0055] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 의한 차량용 이중대역 초음파 감지장치에 따르면, 중심 주파수가 다른 이중대역 초음파 신호를 순차적으로 송신한 후 밴드패스 필터를 통해 순차적으로 수신하고, 중심 주파수 변화에 따른 감쇄를 보상함으로써, 동일한 임계값으로 지면과 물체를 구분할 수 있어 이전 송신신호에 대한 영향 없이 안정적으로 장애물을 감지할 수 있고, 각 송수신 과정이 독립적으로 이루어져 동작 주기를 단축할 수 있어 움직이는 물체도 효과적으로 감지할 수 있고 시간당 감지 횟수를 증가시킬 수 있어 신뢰도를 높일 수 있다.
- [0056] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치의 제어방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0057] 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 이중대역 초음파 감지장치의 제어방법에서는 먼저, 제어부(30)가 제1 파형 송신부(10)를 통해 제1 중심주파수 대역을 갖는 초음파를 송수신한다(S10).
- [0058] S10 단계에서 제1 중심주파수 대역의 초음파를 송수신한 후 제어부(30)는 송수신한 결과를 통해 제1 거리(ToF1)를 계산한다(S20).
- [0059] S20 단계에서 제1 거리(ToF1)를 계산한 후 제어부(30)는 제2 파형 송수신부(20)를 통해 제1 중심주파수 대역보다 높은 제2 중심주파수 대역의 초음파를 송수신한다(S30).
- [0060] 본 실시예에서는 광대역 초음파 변환자를 사용할 수 있도록 제1 중심주파수는 40kHz 로 설정하고, 제2 중심주파수는 60kHz 로 설정하였다.
- [0061] 따라서 제1 파형 송수신부(10)에서 제1 중심주파수를 수신하기 위한 밴드패스필터 통과대역은 38kHz ~ 42kHz 이고, 제2 파형 송수신부(20)에서 제2 중심주파수를 수신하기 위한 밴드패스필터 통과대역은 58kHz ~ 62kHz 이다.
- [0062] S30 단계에서 제2 파형 송수신부(20)를 통해 송수신한 결과에 대해 제어부(30)는 중심주파수의 차에 따른 신호 감쇄를 보상한다(S40).
- [0063] 이때 제어부(30)는 제1 중심주파수와 제2 중심주파수의 차이에 따른 감쇄계수를 적용한 가변 증폭률을 통해 감쇄를 보상할 수 있다.
- [0064] 초음파는 환경 민감도가 낮아 주파수 변경에 따라 대기 중 감쇄계수가 변경되게 된다. 예를 들어 25℃, 50% RH 그리고 1기압일 때 40kHz의 감쇄계수는 1.3182dB/m 이지만 60kHz는 1.98dB/m이다. 따라서 40kHz 주파수를 사용하여 임계값을 설정한 경우 60kHz를 사용하려면 1.3236dB/m 기울기의 가변 증폭률을 적용하여 신호감소를 보상할 수 있다.
- [0065] S40 단계에서 중심주파수의 변화에 따른 신호감쇄를 보정한 후 제어부(30)는 신호감쇄를 보정한 송수신 결과를 통해 제2 거리(ToF2)를 계산한다(S50).
- [0066] S50 단계에서 제2 거리를 계산한 후 제어부(30)는 제1 거리와 제2 거리의 차이값을 기반으로 장애물 감지여부를 판단한다(S60).
- [0067] 즉, 제1 거리(ToF1)와 제2 거리(ToF2)의 차이값이 설정값 미만인 경우 장애물 감지로 판단할 수 있고, 제1 거리(ToF1)와 제2 거리(ToF2)의 차이값이 설정값을 초과한 경우 장애물 미감지로 판단하여 종료할 수 있다.
- [0068] S60 단계에서 장애물 감지여부를 판단하여 장애물 감지로 판단된 경우, 제어부(30)는 제1 거리(ToF1)와 제2 거



리(ToF2)를 평균하여 최종 거리를 계산하여 출력한다(S70).

[0069] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 의한 차량용 이중대역 초음파 감지장치의 제어방법에 따르면, 중심 주파수가 다른 이중대역 초음파 신호를 순차적으로 송신한 후 밴드패스 필터를 통해 순차적으로 수신하고, 중심 주파수 변화에 따른 감쇄를 보상함으로써, 동일한 임계값으로 지면과 물체를 구분할 수 있어 이전 송신신호에 대한 영향 없이 안정적으로 장애물을 감지할 수 있고, 각 송수신 과정이 독립적으로 이루어져 동작 주기를 단축할 수 있어 움직이는 물체도 효과적으로 감지할 수 있고 시간당 감지 횟수를 증가시킬 수 있어 신뢰도를 높일 수 있다.

[0070] 본 명세서에서 설명된 구현은, 예컨대, 방법 또는 프로세스, 장치, 소프트웨어 프로그램, 데이터 스트림 또는 신호로 구현될 수 있다. 단일 형태의 구현의 맥락에서만 논의(예컨대, 방법으로서만 논의)되었더라도, 논의된 특징의 구현은 또한 다른 형태(예컨대, 장치 또는 프로그램)로도 구현될 수 있다. 장치는 적절한 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어 등으로 구현될 수 있다. 방법은, 예컨대, 컴퓨터, 마이크로프로세서, 집적 회로 또는 프로그래밍 가능한 로직 디바이스 등을 포함하는 프로세싱 디바이스를 일반적으로 지칭하는 프로세서 등과 같은 장치에서 구현될 수 있다. 프로세서는 또한 최종-사용자 사이에 정보의 통신을 용이하게 하는 컴퓨터, 셀 폰, 휴대용/개인용 정보 단말기(personal digital assistant: "PDA") 및 다른 디바이스 등과 같은 통신 디바이스를 포함한다.

[0071] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

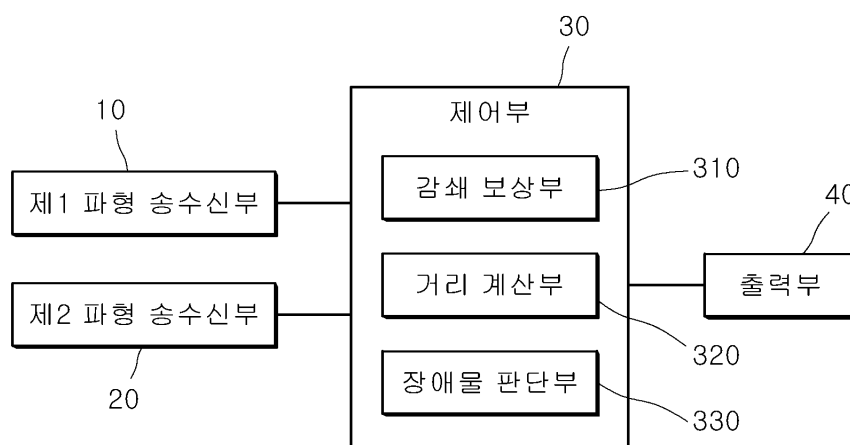
[0072] 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

### 부호의 설명

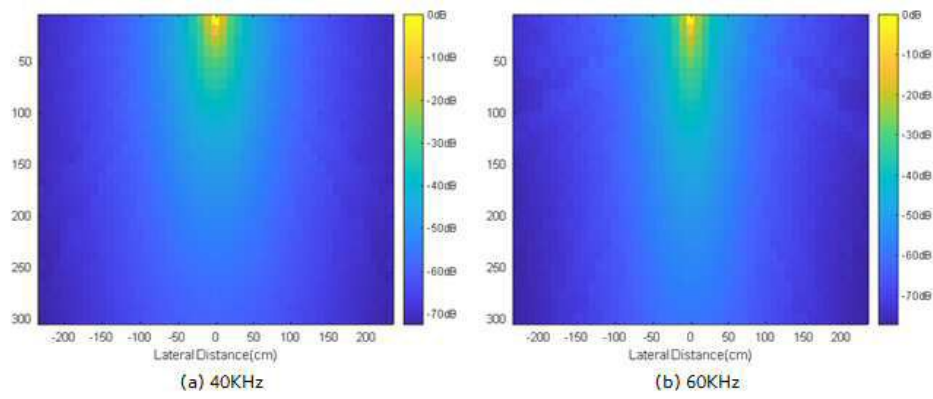
[0073] 10 : 제1 파형 송수신부  
20 : 제2 파형 송수신부  
30 : 제어부  
40 : 출력부  
310 : 감쇄 보상부  
320 : 거리 계산부  
330 : 장애물 판단부

### 도면

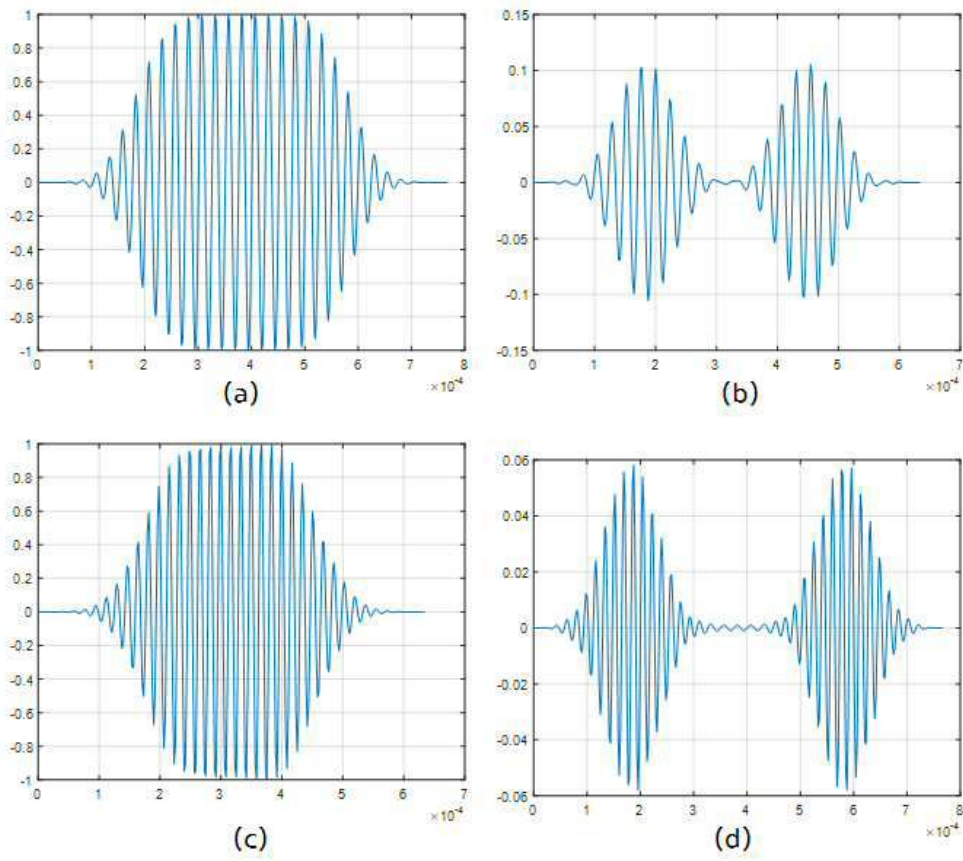
#### 도면1



도면2



도면3



도면4

