



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월17일
(11) 등록번호 10-2192261
(24) 등록일자 2020년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01H 11/00 (2006.01) G01H 17/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01H 11/00 (2020.08)
G01H 17/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0009937
(22) 출원일자 2015년01월21일
심사청구일자 2019년12월01일
(65) 공개번호 10-2016-0090081
(43) 공개일자 2016년07월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060130795 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
(72) 발명자
이재영
경기도 용인시 처인구 중부대로1158번길 12 늘푸
른오스카빌아파트 201동 1504호
(74) 대리인
특허법인지명

전체 청구항 수 : 총 10 항

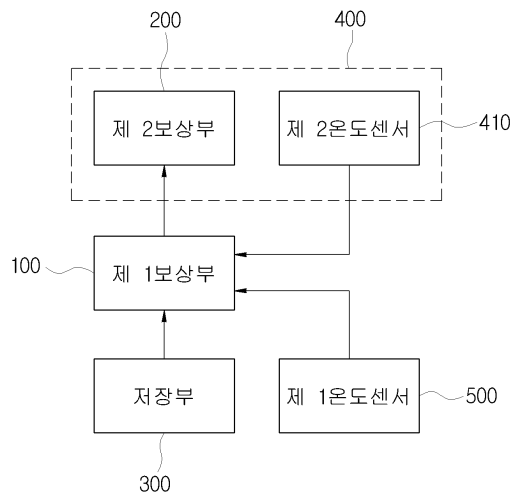
심사관 : 김기환

(54) 발명의 명칭 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 차량용 초음파 센서의 외부 온도 및 내부 온도에 따른 차량용 초음파 센서의 감쇄 계수 및 송수신 효율을 이용하여 온도보상을 하는 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치 및 방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치는 차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도에 따른 온도 보상 정보를 저장하는 저장부; 상기 차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도를 감지하는 감지부; 그리고 감지된 상기 차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도에 따른 온도 보상 정보를 이용하여 상기 차량용 초음파 센서를 온도 보상하는 보상부를 포함한다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

KR1020140044214 A*

US20060167595 A1*

KR1020140040399 A*

KR100189300 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도에 따른 온도 보상 정보를 저장하는 저장부;

상기 차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도를 감지하는 감지부; 및

감지된 상기 차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도에 따른 온도 보상 정보를 이용하여 상기 차량용 초음파 센서를 온도 보상하는 보상부

를 포함하는 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 온도 보상 정보는, 상기 차량용 초음파 센서의 외부 온도 정보, 상기 외부 온도 정보에 대응되는 감쇄 계수 정보 및 감쇄 계수 보상 정보, 상기 차량용 초음파 센서의 내부 온도 정보, 상기 내부 온도 정보에 대응되는 송신 효율 정보, 수신 효율 정보 및 송수신 효율 보상 정보를 포함하는 것

인 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 보상부는,

저장된 감쇄 계수 정보 및 감쇄 계수 보상 정보 중 감지된 외부 온도에 대응되는 감쇄 계수 정보 및 감쇄 계수 보상 정보를 이용하여 상기 입력신호의 증폭을 위한 제1 증폭률 및 상기 입력신호 세기와의 비교를 위한 제1 레퍼런스 값을 산출하는 제1 산출부;

저장된 송신 효율 정보, 수신 효율 정보 및 송수신 효율 보상 정보 중 감지된 내부 온도에 대응되는 송신 효율 정보, 수신 효율 정보 및 송수신 효율 보상 정보를 이용하여 상기 입력신호의 증폭을 위한 제2 증폭률 및 상기 입력신호 세기와의 비교를 위한 제2 레퍼런스 값을 산출하는 제2 산출부;

상기 제1 산출부에 의해 산출된 상기 제1 증폭률 및 상기 제2 산출부에 의해 산출된 상기 제2 증폭률을 이용하여 상기 차량용 초음파 센서에 입력된 입력신호의 증폭에 사용될 최종 증폭률을 연산하는 제1 연산부; 및

상기 제1 산출부에 의해 산출된 상기 제1 레퍼런스 값 및 상기 제2 산출부에 의해 산출된 상기 제2 레퍼런스 값을 이용하여 상기 입력신호 세기와의 비교에 사용될 최종 레퍼런스 값을 연산하는 제2 연산부를 포함하는 것

인 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 산출부는 상기 차량용 초음파 센서의 현재 외부 온도보다 높은 외부 온도 구간이 저장된 상기 외부 온도 정보에서 검색되면, 검색된 외부 온도 구간에 대응된 감쇄 계수 보상 구간의 보상 범위 및 검색된 외부 온도 구간의 이전 외부 온도 구간에 대응된 감쇄 계수 보상 구간의 보상 범위를 저장된 상기 감쇄 계수 보상 정보에서 획득하여 상기 제1 증폭률을 산출하고, 저장된 상기 외부 온도 정보에서 상기 차량용 초음파 센서의 현재 외부 온도와 일치하는 외부 온도가 검색되면, 검색된 외부 온도에 대응되는 감쇄 계수를 저장된 상기 감쇄 계수 정보에서 획득하여 상기 제1 레퍼런스 값을 산출하는 것

인 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제2 산출부는 상기 차량용 초음파 센서의 현재 내부 온도보다 높은 내부 온도 구간이 저장된 상기 내부 온도 정보에서 검색되면, 검색된 내부 온도 구간에 대응된 송수신 효율 보상 구간의 보상 범위 및 검색된 내부 온도 구간의 이전 내부 온도 구간에 대응된 송수신 효율 보상 구간의 보상 범위를 저장된 상기 송수신 효율 보상 정보에서 획득하여 상기 제2 증폭률을 산출하고, 저장된 상기 내부 온도 정보에서 상기 차량용 초음파 센서의 현재 내부 온도와 일치하는 내부 온도가 검색되면, 검색된 내부 온도에 대응되는 송신 효율 및 수신 효율을 저장된 상기 송신 효율 정보 및 수신 효율 정보에서 획득하여 상기 제2 레퍼런스 값을 산출하는 것

인 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치.

청구항 6

차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도를 감지하는 단계; 및

감지된 상기 차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도에 따른 기저장된 온도 보상 정보를 이용하여 상기 차량용 초음파 센서를 온도 보상하는 단계

를 포함하는 차량용 초음파 센서의 온도 보상 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 온도 보상 정보는, 상기 차량용 초음파 센서의 외부 온도 정보 및 상기 외부 온도 정보에 대응되는 감쇄 계수 정보 및 감쇄 계수 보상 정보, 상기 차량용 초음파 센서의 내부 온도 정보 및 상기 내부 온도 정보에 대응되는 송신 효율 정보, 수신 효율 정보 및 송수신 효율 보상 정보를 포함하는 것

인 차량용 초음파 센서의 온도 보상 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 차량용 초음파 센서를 온도 보상하는 단계는,

저장된 감쇄 계수 정보 및 감쇄 계수 보상 정보 중 감지된 외부 온도에 대응되는 감쇄 계수 정보 및 감쇄 계수 보상 정보를 이용하여 상기 차량용 초음파 센서에 입력된 입력신호의 증폭을 위한 제1 증폭률 및 상기 입력신호 세기와의 비교를 위한 제1 레퍼런스 값을 산출하는 단계;

저장된 송신 효율 정보, 수신 효율 정보 및 송수신 효율 보상 정보 중 감지된 내부 온도에 대응되는 송신 효율 정보, 수신 효율 정보 및 송수신 효율 보상 정보를 이용하여 상기 입력신호의 증폭을 위한 제2 증폭률 및 상기 입력신호 세기와의 비교를 위한 제2 레퍼런스 값을 산출하는 단계;

산출된 상기 제1 증폭률 및 산출된 상기 제2 증폭률을 이용하여 상기 입력신호의 증폭에 사용될 최종 증폭률을 연산하는 단계; 및

산출된 상기 제1 레퍼런스 값 및 산출된 상기 제2 레퍼런스 값을 이용하여 상기 입력신호 세기와의 비교에 사용될 최종 레퍼런스 값을 연산하는 단계를 포함하는 것

인 차량용 초음파 센서의 온도 보상 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제1 레퍼런스 값을 산출하는 단계는,

감지된 상기 차량용 초음파 센서의 현재 외부 온도보다 높은 외부 온도 구간을 저장된 상기 외부 온도 정보에서 검색하는 단계;

검색된 외부 온도 구간에 대응된 감쇄 계수 보상 구간의 보상 범위 및 검색된 외부 온도 구간의 이전 외부 온도 구간에 대응된 감쇄 계수 보상 구간의 보상 범위를 저장된 상기 감쇄 계수 보상 정보에서 획득하여 상기 제1 증폭률을 산출하는 단계;

저장된 상기 외부 온도 정보에서 상기 차량용 초음파 센서의 현재 외부 온도와 일치하는 외부 온도를 검색하는

단계; 및

검색된 외부 온도에 대응되는 감쇄 계수를 저장된 상기 감쇄 계수 정보에서 획득하여 상기 제1 레퍼런스 값을 산출하는 단계를 포함하는 것

인 차량용 초음파 센서의 온도 보상 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 제2 레퍼런스 값을 산출하는 단계는,

감지된 상기 차량용 초음파 센서의 현재 내부 온도보다 높은 내부 온도 구간을 저장된 상기 내부 온도 정보에서 검색하는 단계;

검색된 내부 온도 구간에 대응된 송수신 효율 보상 구간의 보상 범위 및 검색된 내부 온도 구간의 이전 내부 온도 구간에 대응된 송수신 효율 보상 구간의 보상 범위를 저장된 상기 송수신 효율 보상 정보에서 획득하여 상기 제2 증폭률을 산출하는 단계;

저장된 상기 내부 온도 정보에서 상기 차량용 초음파 센서의 현재 내부 온도와 일치하는 내부 온도를 검색하는 단계; 및

검색된 내부 온도에 대응되는 송신 효율 및 수신 효율을 저장된 상기 송신 효율 정보 및 수신 효율 정보에서 획득하여 상기 제2 레퍼런스 값을 산출하는 단계를 포함하는 것

인 차량용 초음파 센서의 온도 보상 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 차량용 초음파 센서의 외부 온도 및 내부 온도에 따른 차량용 초음파 센서의 감쇄 계수 및 송수신 효율을 이용하여 온도보상을 하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적인 차량용 초음파 센서는 초음파 신호를 송신하고, 송신된 초음파 신호가 물체에 반사되어 수신되면, 수신된 초음파 신호의 크기가 임계값보다 클 경우 초음파 신호가 송신된 시점과, 송신된 초음파 신호가 물체에 반사되어 수신된 시점 간의 시간 차를 이용하여 물체까지의 거리를 산출할 수 있다.

[0003] 따라서, 차량용 초음파 센서의 임계값은 ISO17386(기준 물체에 대한 규격)에 따라 송신된 초음파 신호가 거리별 기준 물체에 반사되어 수신된 신호의 크기보다 작게 설정되어야 한다.

[0004] 한편, 대기 중 초음파 신호는 일반적으로 온도에 따라 감쇄 계수(전파의 전달 또는 수신 감도 차이를 나타내는 척도)가 변화한다. 예컨대, 대기 중 초음파 신호의 감쇄 계수는 대기 온도가 20도부터 40도까지의 범위 내에 있을 경우 가장 크고, 20도를 기점으로 대기 온도가 낮아질수록 작아지며, 또한 40도를 기점으로 대기 온도가 높아질수록 작아진다.

[0005] 기준 물체에 의해 반사되어 입력된 초음파 신호도 대기 중 초음파 신호와 마찬가지로 감쇄 계수가 온도에 따라 변화한다.

[0006] 따라서 종래의 차량용 초음파 시스템은 대기 온도 정보를 이용하여 임계값을 조정하거나 거리에 따라 수신 이득을 변경하는 등 온도 보상을 해줌으로써, 대기 온도에 따라 물체 감지 성능이 저하되는 등의 문제를 미리 방지할 수 있다.

[0007] 일반적인 차량용 온도 보상 방법은 대기 온도에 따라 감쇄 계수가 줄어드는 감쇄 현상을 보상하기 위해 온도 센서 등을 통해 대기 온도 정보를 획득하고, 획득된 대기 온도 정보에 따라 초음파 센서의 임계값을 변경해주는 등의 온도 보상을 수행함으로써, 대기 온도에 따라 초음파 센서의 감지 성능이 저하되는 현상을 미리 방지할 수 있다.

[0008] 한편, 대기 온도 정보는 차량 공조기 등으로부터 획득되거나 차량 외부에 별도로 장착된 대기 온도 센서로부터

획득된다.

- [0009] 그러나, 초음파 신호의 온도에 따른 감쇄 계수(송수신 효율) 변화는 대기 온도뿐만 아니라 초음파 센서의 내부 온도에 의해서도 발생한다.
- [0010] 일반적으로 초음파 센서는 송신 음압 및 수신 음압의 세기가 상온에서 최대이고, 대기 온도가 변화함에 따라 감소한다.
- [0011] 대기 온도와 초음파 센서 내부 온도가 일치할 경우, 대기 온도 정보만을 이용하여 초음파 센서에 대한 온도 보상을 수행하여도 문제가 발생하지 않는다.
- [0012] 그러나, 일반적으로 차량의 범퍼 표면 온도와 대기 온도는 다르기 때문에 대기 온도만 사용하여 초음파 센서에 대한 온도 보상을 수행할 경우, 초음파 센서 내부 온도와 대기 온도 간의 온도 차로 인해 초음파 센서의 송수신 효율 변화에 따른 잘못된 온도 보상 값이 적용될 수 있다는 문제점이 있다.
- [0013] 즉, 초음파 센서의 송수신 효율 변화에 따라 잘못된 온도 보상 값이 적용될 경우, 초음파 센서가 오동작하는 문제가 발생할 수 있다.
- [0014] 예컨대, 대기 온도가 상온이고, 차량이 받은 양지에 위치되며 나머지 받은 음지에 위치되도록 주차된 경우에 대해 살펴보면 하기와 같다.
- [0015] 먼저, 양지에 위치한 차량 측에 장착된 초음파 센서는 범퍼의 햇빛 흡수에 의하여 초음파 센서의 내부 온도가 대기 온도보다 상승하여 송수신 효율이 감소하게 되고, 감소한 송수신 효율로 인해 기준 물체로부터 반사된 초음파 신호를 수신할 경우, 수신된 초음파 신호의 크기는 초음파 센서의 임계값보다 작을 수 있다.
- [0016] 음지에 위치한 차량 측에 장착된 초음파 센서는 범퍼가 햇빛을 흡수하지 않아 내부 온도가 대기 온도보다 낮아져 송수신 효율 또한 감소하게 되고, 감소한 송수신 효율로 인해 기준 물체로부터 반사된 초음파 신호를 수신할 경우, 수신된 초음파 신호의 크기는 초음파 센서의 임계값보다 작을 수 있다.
- [0017] 이처럼 기준 물체로부터 반사되어 수신된 초음파 신호의 크기가 초음파 센서의 임계값보다 작아진 경우, 수신된 초음파 신호를 이용하여 기준 물체까지의 거리를 산출하기 위해서는 차량용 초음파 센서의 임계값을 수신된 초음파 신호의 크기보다 적은 값으로 설정해줘야 한다.
- [0018] 그러나, 대기 온도 정보만을 이용하여 초음파 센서에 대한 온도 보상을 수행할 경우, 전술된 바와 같이 대기 온도가 상온이기 때문에 상온에서는 온도 보상을 수행하지 않으므로, 초음파 주차 보조 시스템의 성능이 저하된다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 보다 구체적으로는 차량용 초음파 센서의 외부 온도 및 내부 온도에 따른 차량용 초음파 센서의 감쇄 계수 및 송수신 효율을 이용하여 온도보상을 하는 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치 및 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0020] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일면에 따른 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치는 차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도에 따른 온도 보상 정보를 저장하는 저장부; 상기 차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도를 감지하는 감지부; 및 감지된 상기 차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도에 따른 온도 보상 정보를 이용하여 상기 차량용 초음파 센서를 온도 보상하는 보상부를 포함한다.
- [0021] 상기 온도 보상 정보는, 상기 차량용 초음파 센서의 외부 온도 정보, 상기 외부 온도 정보에 대응되는 감쇄 계수 정보 및 감쇄 계수 보상 정보, 상기 차량용 초음파 센서의 내부 온도 정보, 상기 내부 온도 정보에 대응되는 송신 효율 정보, 수신 효율 정보 및 송수신 효율 보상 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 보상부는, 저장된 감쇄 계수 정보 및 감쇄 계수 보상 정보 중 감지된 외부 온도에 대응되는 감쇄 계수 정보 및 감쇄 계수 보상 정보를 이용하여 상기 입력신호의 증폭을 위한 제1 증폭률 및 상기 입력신호 세기와의 비교를 위한 제1 레퍼런스 값을 산출하는 제1 산출부; 저장된 송신 효율 정보, 수신 효율 정보 및 송수신 효율 보상 정보 중 감지된 내부 온도에 대응되는 송신 효율 정보, 수신 효율 정보 및 송수신 효율 보상 정보를 이용하여

여 상기 입력신호의 증폭을 위한 제2 증폭률 및 상기 입력신호 세기와의 비교를 위한 제2 레퍼런스 값을 산출하는 제2 산출부; 상기 제1 산출부에 의해 산출된 상기 제1 증폭률 및 상기 제2 산출부에 의해 산출된 상기 제2 증폭률을 이용하여 상기 차량용 초음파 센서에 입력된 입력신호의 증폭에 사용될 최종 증폭률을 연산하는 제1 연산부; 및 상기 제1 산출부에 의해 산출된 상기 제1 레퍼런스 값 및 상기 제2 산출부에 의해 산출된 상기 제2 레퍼런스 값을 이용하여 상기 입력신호 세기와의 비교에 사용될 최종 레퍼런스 값을 연산하는 제2 연산부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 제1 산출부는 상기 차량용 초음파 센서의 현재 외부 온도보다 높은 외부 온도 구간이 저장된 상기 외부 온도 정보에서 검색되면, 검색된 외부 온도 구간에 대응된 감쇄 계수 보상 구간의 보상 범위 및 검색된 외부 온도 구간의 이전 외부 온도 구간에 대응된 감쇄 계수 보상 구간의 보상 범위를 저장된 상기 감쇄 계수 보상 정보에서 획득하여 상기 제1 증폭률을 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 제1 산출부는 저장된 상기 외부 온도 정보에서 상기 차량용 초음파 센서의 현재 외부 온도와 일치하는 외부 온도가 검색되면, 검색된 외부 온도에 대응되는 감쇄 계수를 저장된 상기 감쇄 계수 정보에서 획득하여 상기 제1 레퍼런스 값을 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 제2 산출부는 상기 차량용 초음파 센서의 현재 내부 온도보다 높은 내부 온도 구간이 저장된 상기 내부 온도 정보에서 검색되면, 검색된 내부 온도 구간에 대응된 송수신 효율 보상 구간의 보상 범위 및 검색된 내부 온도 구간의 이전 내부 온도 구간에 대응된 송수신 효율 보상 구간의 보상 범위를 저장된 상기 송수신 효율 보상 정보에서 획득하여 상기 제2 증폭률을 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 제2 산출부는 저장된 상기 내부 온도 정보에서 상기 차량용 초음파 센서의 현재 내부 온도와 일치하는 내부 온도가 검색되면, 검색된 내부 온도에 대응되는 송신 효율 및 수신 효율을 저장된 상기 송신 효율 정보 및 수신 효율 정보에서 획득하여 상기 제2 레퍼런스 값을 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 상기 제1 연산부는, 물체로부터 반사된 신호가 상기 차량용 초음파 센서로 입력됨에 따라 카운팅된 시간 및 상기 제1 산출부로부터 전달된 제1 증폭률을 곱셈 연산하는 제1 곱셈기; 및 상기 제1 곱셈기로부터 전달된 결과 값과 상기 제2 산출부로부터 전달된 제2 증폭률을 덧셈연산하고, 덧셈 연산된 결과 값을 상기 최종 증폭률로 출력하는 제1 덧셈기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 제2 연산부는, 물체로부터 반사된 신호가 상기 차량용 초음파 센서로 입력됨에 따라 카운팅된 시간 및 상기 제1 산출부로부터 전달된 제1 레퍼런스 값을 곱셈연산하는 제2 곱셈기; 및 상기 제2 곱셈기로부터 전달된 결과 값 및 상기 제2 산출부로부터 전달된 제2 레퍼런스 값을 덧셈연산하고, 덧셈 연산된 결과 값과 상기 입력신호의 기설정된 레퍼런스 값을 덧셈 연산하여 상기 최종 레퍼런스 값으로 출력하는 제2 덧셈기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 다른 면에 따른 차량용 초음파 센서의 온도 보상 방법은 차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도를 감지하는 단계; 및 감지된 상기 차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도에 따른 기저장된 온도 보상 정보를 이용하여 상기 차량용 초음파 센서를 온도 보상하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 상기 온도 보상 정보는, 상기 차량용 초음파 센서의 외부 온도 정보 및 상기 외부 온도 정보에 대응되는 감쇄 계수 정보 및 감쇄 계수 보상 정보, 상기 차량용 초음파 센서의 내부 온도 정보 및 상기 내부 온도 정보에 대응되는 송신 효율 정보, 수신 효율 정보 및 송수신 효율 보상 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 상기 차량용 초음파 센서를 온도 보상하는 단계는, 저장된 감쇄 계수 정보 및 감쇄 계수 보상 정보 중 감지된 외부 온도에 대응되는 감쇄 계수 정보 및 감쇄 계수 보상 정보를 이용하여 상기 차량용 초음파 센서에 입력된 입력신호의 증폭을 위한 제1 증폭률 및 상기 입력신호 세기와의 비교를 위한 제1 레퍼런스 값을 산출하는 단계; 저장된 송신 효율 정보, 수신 효율 정보 및 송수신 효율 보상 정보 중 감지된 내부 온도에 대응되는 송신 효율 정보, 수신 효율 정보 및 송수신 효율 보상 정보를 이용하여 상기 입력신호의 증폭을 위한 제2 증폭률 및 상기 입력신호 세기와의 비교를 위한 제2 레퍼런스 값을 산출하는 단계; 산출된 상기 제1 증폭률 및 산출된 상기 제2 증폭률을 이용하여 상기 입력신호의 증폭에 사용될 최종 증폭률을 연산하는 단계; 및 산출된 상기 제1 레퍼런스 값 및 산출된 상기 제2 레퍼런스 값을 이용하여 상기 입력신호 세기와의 비교에 사용될 최종 레퍼런스 값을 연산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 상기 제1 레퍼런스 값을 산출하는 단계는, 감지된 상기 차량용 초음파 센서의 현재 외부 온도보다 높은 외부 온도 구간을 저장된 상기 외부 온도 정보에서 검색하는 단계; 및 검색된 외부 온도 구간에 대응된 감쇄 계수 보상 구간의 보상 범위 및 검색된 외부 온도 구간의 이전 외부 온도 구간에 대응된 감쇄 계수 보상 구간의 보상 범위

를 저장된 상기 감쇄 계수 보상 정보에서 획득하여 상기 제1 증폭률을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 상기 제1 레퍼런스 값을 산출하는 단계는, 저장된 상기 외부 온도 정보에서 상기 차량용 초음파 센서의 현재 외부 온도와 일치하는 외부 온도를 검색하는 단계; 및 검색된 외부 온도에 대응되는 감쇄 계수를 저장된 상기 감쇄 계수 정보에서 획득하여 상기 제1 레퍼런스 값을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 상기 제2 레퍼런스 값을 산출하는 단계는, 감지된 상기 차량용 초음파 센서의 현재 내부 온도보다 높은 내부 온도 구간을 저장된 상기 내부 온도 정보에서 검색하는 단계; 및 검색된 내부 온도 구간에 대응된 송수신 효율 보상 구간의 보상 범위 및 검색된 내부 온도 구간의 이전 내부 온도 구간에 대응된 송수신 효율 보상 구간의 보상 범위를 저장된 상기 송수신 효율 보상 정보에서 획득하여 상기 제2 증폭률을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 상기 제2 레퍼런스 값을 산출하는 단계는, 저장된 상기 내부 온도 정보에서 상기 차량용 초음파 센서의 현재 내부 온도와 일치하는 내부 온도를 검색하는 단계; 및 검색된 내부 온도에 대응되는 송신 효율 및 수신 효율을 저장된 상기 송신 효율 정보 및 수신 효율 정보에서 획득하여 상기 제2 레퍼런스 값을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0036] 상기 최종 증폭률을 연산하는 단계는, 물체로부터 반사된 신호가 상기 차량용 초음파 센서로 입력됨에 따라 카운팅된 시간 및 상기 제1 산출부로부터 전달된 제1 증폭률을 곱셈 연산하는 단계; 및 상기 제1 증폭률을 곱셈 연산하는 단계의 결과 값과 산출된 상기 제2 증폭률을 덧셈연산하고, 덧셈 연산된 결과 값을 상기 최종 증폭률로 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0037] 상기 최종 레퍼런스 값을 연산하는 단계는, 물체로부터 반사된 신호가 상기 차량용 초음파 센서로 입력됨에 따라 카운팅된 시간 및 산출된 상기 제1 레퍼런스 값을 곱셈 연산하는 단계; 상기 제1 레퍼런스 값을 곱셈 연산하는 단계의 결과 값 및 산출된 상기 제2 레퍼런스 값을 덧셈 연산하는 단계; 및 상기 제2 레퍼런스 값을 덧셈연산하는 단계의 결과 값과 상기 입력신호의 기설정된 레퍼런스 값을 덧셈 연산하여 상기 최종 레퍼런스 값을 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0038] 본 발명에 따르면, 차량용 초음파 센서의 외부 온도 및 내부 온도에 따른 차량용 초음파 센서의 감쇄 계수 및 송수신 효율을 이용하여 차량용 초음파 센서를 온도보상 할 수 있다.

[0039] 특히 차량용 초음파 센서의 외부 온도에 따른 차량용 초음파 센서의 감쇄 계수를 이용하여 입력 신호를 온도보상 할 수 있을 뿐만 아니라 차량용 초음파 센서의 내부 온도에 따른 차량용 초음파 센서의 송수신 효율까지 이용하여 온도보상을 할 수 있어서, 외부 및 내부 온도 변화에 보다 강건한 초음파 센서를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치를 나타낸 도면.

도 2는 도 1을 좀더 상세하게 나타낸 도면.

도 3은 도 1의 초음파 센서의 외부 온도 변화에 따른 초음파 신호의 감쇄 계수를 나타낸 도면.

도 4 및 도 5는 도 1의 초음파 센서의 내부 온도 변화에 따른 송신 및 수신 효율을 나타낸 도면.

도 6은 도 1의 초음파 센서의 외부 온도 변화에 따른 감쇄 계수 보상 값을 나타낸 도면.

도 7은 도 1의 초음파 센서의 내부 온도 변화에 따른 송수신 효율 보상 값을 나타낸 도면.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 초음파 센서의 온도 보상 방법을 나타낸 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 본 발명의 기술한 목적 및 그 이외의 목적과 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0042] 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 이하의 실시 예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 목적, 구성

및 효과를 용이하게 알려주기 위해 제공되는 것일 뿐으로서, 본 발명의 권리범위는 청구항의 기재에 의해 정의된다.

- [0043] 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자가 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가됨을 배제하지 않는다.
- [0044] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치를 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치를 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1을 좀더 상세하게 나타낸 도면이다.
- [0045] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 초음파 센서의 온도 보상 장치는 제1 보상부(100), 제2 보상부(200), 저장부(300), 초음파 감지부(400) 및 제1 온도센서(500)를 포함한다.
- [0046] 제1 보상부(100)는 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 산출부(110) 및 제2 산출부(120)를 포함하고, 초음파 감지부(400)의 내부 및 외부 온도에 따른 저장부(300)에 저장된 온도 보상 정보를 이용하여 초음파 감지부(400)를 온도보상하기 위한 동적 증폭률, 정적 증폭률, 동적 임계값 및 정적 임계값을 산출한다. 제1 보상부(100)는 산출된 동적 증폭률, 정적 증폭률, 동적 임계값 및 정적 임계값을 제2 보상부(200)에 전달한다.
- [0047] 전술한 바를 위해 제1 산출부(110)는 제1 온도센서(500)로부터 전달된 초음파 감지부(400)의 현재 외부 온도, 저장부(300)에 저장된 외부 온도 구간 정보 및 외부 온도 구간 정보에 대응되는 감쇄 계수 보상 정보를 이용하여 동적 증폭률을 산출한다.
- [0048] 또한, 제1 산출부(110)는 제1 온도센서(500)로부터 전달된 초음파 감지부(400)의 현재 외부 온도 및 저장부(300)에 저장된 외부 온도 정보에 대응되는 감쇄 계수 정보를 이용하여 동적 임계값을 산출한다.
- [0049] 제1 산출부(110)는 산출된 동적 증폭률 및 동적 임계값을 제2 보상부(200)에 전달한다.
- [0050] 제2 산출부(120)는 제2 온도센서(410)로부터 전달된 초음파 감지부(400)의 현재 내부 온도, 저장부(300)에 저장된 내부 온도 구간 정보 및 내부 온도 구간 정보에 대응되는 송수신 효율 보상 정보를 이용하여 정적 증폭률을 산출한다.
- [0051] 또한, 제2 산출부(120)는 제2 온도센서(410)로부터 전달된 초음파 감지부(400)의 현재 내부 온도 및, 저장부(300)에 저장된 내부 온도 정보에 대응되는 송신 효율 정보 및 수신 효율 정보를 이용하여 정적 임계값을 산출한다.
- [0052] 제2 산출부(120)는 산출된 초음파 감지부(400)의 정적 증폭률 및 정적 임계값을 제2 보상부(200)에 전달한다.
- [0053] 제2 보상부(200)는 제1 연산부(210) 및 제2 연산부(220)를 포함하고, 제1 보상부(100)로부터 전달된 동적 증폭률, 동적 임계값 및 정적 증폭률, 정적 임계값을 이용하여 초음파 감지부(400)를 온도 보상한다.
- [0054] 전술한 바를 위해 제1 연산부(210)는 제1 곱셈기(M1) 및 제1 덧셈기(S1)를 포함하고, 제1 산출부(110)에 의해 산출된 제1 증폭률 및 제2 산출부(120)에 의해 산출된 제2 증폭률을 이용하여 초음파 감지부(400)에 입력된 입력신호의 증폭에 사용될 최종 증폭률을 연산한다.
- [0055] 제1 곱셈기(M1)는 물체로부터 반사된 신호가 차량용 초음파 감지부(400)로 입력됨에 따라 카운팅된 시간 및 제1 산출부(110)로부터 전달된 제1 증폭률을 곱셈연산한다.
- [0056] 제1 덧셈기(S1)는 제1 곱셈기(M1)에 의해 곱셈 연산된 결과 값과 제2 산출부(120)로부터 전달된 제2 증폭률을 덧셈연산하고, 덧셈 연산된 결과 값을 최종 증폭률로 출력한다.
- [0057] 제2 연산부(220)는 제2 곱셈기(M2) 및 제2 덧셈기(S2)를 포함하고, 제1 산출부(110)에 의해 산출된 동적 임계값 및 제2 산출부(120)에 의해 산출된 정적 임계값을 이용하여 초음파 감지부(400)에 입력된 입력신호 세기와의 비교에 사용될 최종 레퍼런스 값을 연산한다.
- [0058] 제2 곱셈기(M2)는 물체로부터 반사된 신호가 초음파 감지부(400)로 입력됨에 따라 카운팅된 시간 및 제1 산출부(110)로부터 전달된 동적 임계값을 곱셈 연산한다.
- [0059] 제2 덧셈기(S2)는 제2 곱셈기(M2)에 의해 곱셈 연산된 결과 값 및 제2 산출부(120)로부터 전달된 정적 임계값을 덧셈연산하고, 덧셈 연산된 결과 값과 초음파 감지부(400)의 입력신호 세기와의 비교를 위해 기설정된 레퍼런스

값을 덧셈 연산하여 최종 레퍼런스 값으로 출력한다.

- [0060] 저장부(300)는 초음파 감지부(400)의 외부 온도 구간 정보 및 외부 온도 구간 정보에 대응되는 감쇄 계수 보상 정보, 초음파 감지부(400)의 외부 온도 정보에 대응되는 감쇄 계수 정보, 초음파 감지부(400)의 내부 온도 구간 정보 및 내부 온도 구간 정보에 대응되는 송수신 효율 보상 정보, 초음파 감지부(400)의 내부 온도 정보에 대응되는 송신 효율 정보 및 수신 효율 정보 등을 저장한다.
- [0061] 초음파 감지부(400)는 제2 온도센서(410), 가변 증폭기(420), 타이머(430), 대역 통과 필터(440), 포락선 검출기(450), 비교기(460), 물체 위치 검출기(470), 송신 펄스 생성기(480) 및 초음파 변환기(490)를 포함한다.
- [0062] 제2 온도센서(410)는 초음파 감지부(400)의 내부 온도를 감지하고, 감지된 내부 온도 정보를 제2 산출부(120)에 전달한다.
- [0063] 가변 증폭기(420)는 설정된 가변 게인, 즉 제1 연산부(210)에 의해 연산된 최종 증폭률에 따라 물체로부터 반사된 입력 신호를 증폭시켜 출력한다.
- [0064] 타이머(430)는 가변 증폭기(420)에 물체로부터 반사된 신호가 입력됨에 따라 초기화되어 시간을 카운팅하고, 카운팅된 시간(Tc)을 제1 곱셈기(M1) 및 제2 곱셈기(M2)에 전달한다.
- [0065] 대역 통과 필터(440)는 가변 증폭기(420)로부터 출력된 신호를 기설정된 대역폭에 따라 필터링하여 출력한다.
- [0066] 포락선 검출기(450)는 대역 통과 필터(440)로부터 출력된 신호 중 기설정된 대역에 따른 출력 신호에 접하는 곡선을 검출한다.
- [0067] 비교기(460)는 포락선 검출기(450)에 의해 검출된 신호의 크기와 가변된 레퍼런스 값, 즉 제2 연산부(220)에 의해 연산된 최종 레퍼런스 값을 비교하고, 비교결과에 따른 신호를 출력한다.
- [0068] 물체위치 검출기(470)는 비교기(460)로부터 출력된 신호를 이용하여 물체까지의 거리 정보를 획득하고, 획득된 거리 정보를 이용하여 물체의 위치를 검출한다.
- [0069] 송신 펄스 생성기(480)는 물체의 위치 검출을 위한 송신 펄스를 생성한다.
- [0070] 초음파 변환기(490)는 송신 펄스 생성기(480)에 의해 생성된 송신 펄스를 초음파 신호로 변환한다.
- [0071] 전술한 바와 같이, 초음파 센서부(400)의 내부 온도 및 외부 온도에 따른 송수신 효율 보상 정보 및 감쇄 계수 보상 정보를 이용하여 정적 증폭률 및 동적 증폭률을 산출하고, 산출된 정적 증폭률 및 동적 증폭률을 이용하여 가변 게인을 산출하며, 산출된 가변 게인을 가변 증폭기(420)에 전달하여 가변 증폭기(420)가 초음파 감지부(400)의 입력 신호를 산출된 가변 게인에 따라 증폭하도록 함으로써, 초음파 감지부(400)를 온도보상 할 수 있다. 더불어 초음파 센서부(400)의 내부 온도 및 외부 온도에 따른 송신 효율 정보, 수신 효율 정보 및 감쇄 계수 정보를 이용하여 정적 임계값 및 동적 임계값을 산출하고, 산출된 정적 임계값 및 동적 임계값을 이용하여 비교기(460)의 레퍼런스 값을 산출하며 산출된 레퍼런스 값을 비교기(460)에 전달하여 비교기(460)가 가변 증폭기(420)에 의해 증폭된 입력 신호 세기와 레퍼런스 값을 비교하도록 함으로써, 초음파 감지부(400)를 온도보상 할 수 있다.
- [0072] 즉, 본 발명에 따르면, 차량용 초음파 센서의 외부 온도 및 내부 온도에 따른 차량용 초음파 센서의 감쇄 계수 및 송수신 효율을 이용하여 차량용 초음파 센서를 온도보상 할 수 있다. 특히 외부 온도에 따른 차량용 초음파 센서의 감쇄 계수를 이용하여 차량용 초음파 센서를 온도보상 할 수 있을 뿐만 아니라 내부 온도에 따른 차량용 초음파 센서의 송수신 효율까지 이용하여 차량용 초음파 센서를 온도보상 할 수 있어서, 외부 및 내부 온도 변화에 보다 강건한 초음파 센서를 구현할 수 있다.
- [0073] 이하, 도 3 및 도 7을 참조하여 도 2의 제1 보상부(100)의 제1 산출부(110) 및 제2 산출부(120), 그리고 저장부(300)의 동작에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 도 3은 도 1의 초음파 감지부의 외부 온도 변화에 따른 초음파 신호의 감쇄 계수를 나타낸 도면이며, 도 4 및 도 5는 도 1의 초음파 감지부의 내부 온도 변화에 따른 송신 및 수신 효율을 나타낸 도면이고, 도 6은 도 1의 초음파 감지부의 외부 온도 변화에 따른 감쇄 계수 보상 값을 나타낸 도면이며, 도 7은 도 1의 초음파 감지부의 내부 온도 변화에 따른 송수신 효율 보상 값을 나타낸 도면이다.
- [0074] 먼저, 저장부(300)는 초음파 감지부(400)의 외부 온도 정보 및 초음파 감지부(400)의 외부 온도 정보에 대응되는 초음파 감지부(400)의 감쇄 계수 정보를 저장한다.

- [0075] 예컨대, 저장부(300)는 도 3에 도시된 바와 같이, 초음파 감지부(400)의 외부 온도가 20° 내지 40° 의 범위 내에 있을 경우 가장 큰 값을 갖고, 20° 를 기점으로 외부 온도가 내려갈 경우 이에 비례하여 작아지며, 40° 를 기점으로 외부 온도가 올라갈 경우 이에 반비례하여 작아지는 초음파 감지부(400)의 감쇄 계수 정보를 초음파 감지부(400)의 외부 온도 정보(-40° 부터 80° 까지의 범위 정보 등)에 대응하여 저장한다.
- [0076] 저장부(300)는 초음파 감지부(400)의 내부 온도 정보 및 초음파 감지부(400)의 내부 온도 정보에 대응되는 초음파 감지부(400)의 송신 효율 정보를 저장한다.
- [0077] 예컨대, 저장부(300)는 도 4에 도시된 바와 같이, 초음파 감지부(400)의 내부 온도가 30° 일 경우 가장 큰 값을 갖고, 30° 를 기점으로 내부 온도가 내려갈 경우, 이에 비례하여 작아지며, 30° 를 기점으로 40° 지점까지 내부 온도가 내려갈 경우 이에 반비례하여 작아지고, 40° 를 기점으로 50° 지점까지 내부 온도가 올라갈수록 이에 비례하여 서서히 커지며, 50° 를 기점으로 60° 지점까지 내부 온도가 올라갈수록 이에 비례하여 급격하게 커지는 초음파 감지부(400)의 송신 효율 정보를 초음파 감지부(400)의 내부 온도 정보(-20° 부터 60° 까지의 온도 범위 등)에 대응하여 저장한다.
- [0078] 저장부(300)는 초음파 감지부(400)의 내부 온도 정보 및 초음파 감지부(400)의 내부 온도 정보에 대응되는 초음파 감지부(400)의 수신 효율 정보를 저장한다.
- [0079] 예컨대, 저장부(300)는 도 5에 도시된 바와 같이, 초음파 감지부(400)의 내부 온도가 -30° 내지 -20° 부근에서 감소하고, -20° 부근부터 -10° 부근까지 증가하며, 다시 -10° 부근부터 0° 부근까지 감소하고, 0° 부근부터 10° 부근까지 다시 증가하며, 10° 부근부터 60° 까지 감소하는 초음파 감지부(400)의 수신 효율 정보를 초음파 감지부(400)의 내부 온도 정보(-30° 부터 60° 까지의 온도 범위 등)에 대응하여 저장한다.
- [0080] 또한, 저장부(300)는 초음파 감지부(400)의 외부 온도 정보 및 초음파 감지부(400)의 외부 온도 정보에 대응되는 감쇄 계수 보상 정보를 저장한다. 저장부(300)는 초음파 감지부(400)의 내부 온도 정보 및 초음파 감지부(400)의 내부 온도 정보에 대응되는 송수신 효율 보상 정보를 저장한다.
- [0081] 제1 산출부(110)는 저장부(300)에 저장된 초음파 감지부(400)의 외부 온도 정보 및 외부 온도 정보에 대응되는 초음파 감지부(400)의 감쇄 계수 보상 정보를 각각 N개의 구간으로 구분하고, 각 N개의 구간으로 구분된 외부 온도 구간 정보 및 감쇄 계수 보상 구간 정보를 저장부(300)에 저장한다.
- [0082] 전술한 바를 위해 먼저 제1 산출부(110)는 저장부(300)에 저장된 초음파 감지부(400)의 외부 온도 정보를 N개의 구간으로 구분한다.
- [0083] 예컨대, 제1 산출부(110)는 N개의 구간으로 구분된 각 외부 온도 구간에 대응되는 온도 범위를 10° 간격으로 구분하여 설정한다.
- [0084] 즉, 제1 산출부(110)는 도 6에 도시된 바와 같이, 저장부(300)에 저장된 초음파 감지부(400)의 외부 온도 정보인 -40° 부터 80° 까지의 온도 범위 정보를 $To[1]$, ..., $To[n-1]$, $To[n=N]$, 이렇게 N개의 구간으로 구분한다. 제1 산출부(110)는 N개의 구간으로 구분된 각 외부 온도 구간에 대응되는 각 온도 범위를 10° 간격으로 구분된 $\{-40^{\circ} \sim -30^{\circ}\}$, $\{-30^{\circ} \sim -20^{\circ}\}$, ..., $\{60^{\circ} \sim 70^{\circ}\}$, $\{70^{\circ} \sim 80^{\circ}\}$ 로 각각 설정한다.
- [0085] 제1 산출부(110)는 설정된 각 외부 온도 구간에 대응되는 온도 범위 정보를 저장부(300)에 저장한다.
- [0086] 예컨대, 제1 산출부(110)는 온도 범위 정보인 $\{-40^{\circ} \sim -30^{\circ}\}$, $\{-30^{\circ} \sim -20^{\circ}\}$, ..., $\{60^{\circ} \sim 70^{\circ}\}$, $\{70^{\circ} \sim 80^{\circ}\}$ 를 외부 온도 구간 정보인 $To[1]$, $To[2]$, ..., $To[n-1]$, $To[n]$ 에 각각 대응시키고, 각 외부 온도 구간에 대응된 각 온도 범위 정보인 $To[1] = \{-40^{\circ} \sim -30^{\circ}\}$, $To[2] = \{-30^{\circ} \sim -20^{\circ}\}$, ..., $To[n-1] = \{60^{\circ} \sim 70^{\circ}\}$, $To[n] = \{70^{\circ} \sim 80^{\circ}\}$ 를 저장부(300)에 저장한다.
- [0087] 또한, 제1 산출부(110)는 저장부(300)에 저장된 초음파 감지부(400)의 감쇄 계수 보상 정보를 $Ma[1]$, ..., $Ma[n-1]$, $Ma[n=N]$, 이렇게 N개의 구간으로 구분한다.
- [0088] 그런 다음 제1 산출부(110)는 N개의 구간으로 구분된 각 감쇄 계수 보상 구간에 대응되는 보상 범위를 저장부(300)에 저장된 초음파 감지부(400)의 감쇄 계수 보상 정보 및 이에 대응되는 외부 온도 정보를 이용하여 설정한다.
- [0089] 예컨대, 제1 산출부(110)는 저장부(300)에 저장된 초음파 감지부(400)의 감쇄 계수 보상 정보(0.5m/dB 부터 3m/dB 까지) 및 이에 대응되는 외부 온도 정보(-40° 부터 80° 까지의 온도 범위 정보 등)를 이용하여 감쇄 계수 보상 구간 $Ma[5]$ 에 대응되는 외부 온도 구간 $To[5]$ 을 획득한다. 제1 산출부(110)는 획득된 외부 온도 구간

To[5]에 대응되는 온도 범위 $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 를 이용하여 온도 범위 $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 에 대응되는 보상 범위 1.75m/dB ~ 1m/dB를 저장부(300)로부터 획득한다. 예컨대, 제1 산출부(110)는 온도 범위 $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 를 이용하여 저장부(300)로부터 획득된 보상 범위 1.75m/dB ~ 1m/dB를 감쇄 계수 보상 구간 Ma[5]에 대응되는 보상 범위로 설정한다.

- [0090] 제1 산출부(110)는 설정된 각 감쇄 계수 보상 구간의 보상 범위 내의 값들을 각 보상 범위의 시작 값 및 끝 값을 두 점으로 하고, 두 점 사이의 점들을 실수 값으로 보간 처리하는 선형 보간 방법을 이용하여 산출한다.
- [0091] 예컨대, 제1 산출부(110)는 감쇄 계수 보상 구간 Ma[5]에 대응되는 보상 범위의 시작 값 1.75 및 보상 범위의 끝 값 1, 이렇게 두 값(점) 사이의 점들을 실수 값으로 보간 처리하여 보상 범위 1.75m/dB ~ 1m/dB 내의 값들을 산출한다.
- [0092] 제1 산출부(110)는 N개 구간으로 구분된 각 감쇄 계수 보상 구간 정보 및, 설정 및 산출된 각 감쇄 계수 보상 구간에 대응되는 보상 범위 정보를 저장부(300)에 저장한다.
- [0093] 한편, 제1 산출부(110)는 초음파 감지부(400)의 외부에 위치한 제1 온도센서(500)로부터 초음파 감지부(400)의 현재 외부 온도(T)가 전달되면, 전달된 초음파 감지부(400)의 현재 외부 온도(T) 및 저장된 각 외부 온도 구간 정보 및 이에 대응되는 각 감쇄 계수 보상 정보를 이용하여 초음파 감지부(400)의 동적 증폭률을 산출한다.
- [0094] 예컨대, 제1 산출부(110)는 제1 온도센서(500)로부터 전달된 현재 외부 온도(T)와 저장부(300)에 저장된 각 외부 온도 구간에 대응되는 온도 범위의 시작 값 또는 끝 값을 비교한다.
- [0095] 즉, 제1 산출부(110)는 저장부(300)에 저장된 N개의 구간으로 구분된 각 외부 온도 구간 정보에서 현재 외부 온도(T) 보다 높은 온도 범위에 대응되는 외부 온도 구간을 검색한다.
- [0096] 검색결과, 현재 외부 온도(T)보다 높은 온도 범위에 대응되는 외부 온도 구간이 저장부(300)에서 검색되면, 검색된 외부 온도 구간 To[n]에 대응된 감쇄 계수 보상 구간 Ma[n]의 보상 범위를 저장부(300)에서 획득하고, 검색된 외부 온도 구간 To[n]의 이전 외부 온도 구간 To[n-1]에 대응된 감쇄 계수 보상 구간 Ma[n-1]의 보상 범위를 저장부(300)에서 획득한다.
- [0097] 제1 산출부(110)는 저장부(300)에서 획득된 감쇄 계수 보상 구간 Ma[n]에 대응되는 보상 범위의 시작 값(또는 끝 값)에서, 획득된 감쇄 계수 보상 구간 Ma[n-1]에 대응되는 보상 범위의 시작 값(또는 끝 값)을 감산 연산하여 제1 결과를 산출한다.
- [0098] 제1 산출부(110)는 검색된 외부 온도 구간 To[n]에 대응되는 온도 범위의 시작 값(또는 끝 값)에서, 검색된 외부 온도 구간 To[n]의 이전 외부 온도 구간 To[n-1]에 대응되는 온도 범위의 시작 값(또는 끝 값)을 감산 연산하여 제2 결과를 산출한다.
- [0099] 제1 산출부(110)는 제1 결과를 제2 결과로 나눗셈 연산하여 제3 결과를 산출하고, 산출된 제3 결과에 현재 외부 온도(T)에서 검색된 외부 온도 구간 To[n]의 이전 외부 온도 구간 To[n-1]에 대응되는 온도 범위의 시작 값(또는 끝 값)을 감산 연산한 결과를 곱셈 연산하여 제4 결과를 산출한다.
- [0100] 제1 산출부(110)는 제4 결과에 감쇄 계수 보상 구간 Ma[n-1]에 대응되는 보상 범위의 시작 값(또는 끝 값)을 덧셈 연산하여 초음파 감지부(400)의 동적 증폭률을 산출한다.
- [0101] 그러나, 검색결과, 현재 외부 온도(T)보다 높은 온도 범위에 대응되는 외부 온도 구간이 검색되지 않으면, 제1 산출부(110)는 기설정된 제1 기준 증폭률을 초음파 감지부(400)의 동적 증폭률로 설정한다.
- [0102] 또한, 제1 산출부(110)는 제1 온도센서(500)로부터 전달된 초음파 감지부(400)의 현재 외부 온도(T) 및 저장부(300)에 저장된 감쇄 계수 정보를 이용하여 초음파 감지부(400)의 동적 임계값을 산출한다.
- [0103] 전술한 바를 위해 먼저 제1 산출부(110)는 제1 온도센서(500)로부터 전달된 초음파 감지부(400)의 현재 외부 온도(T) 및 저장부(300)에 저장된 감쇄 계수 정보를 이용하여 초음파 감지부(400)의 감쇄 계수를 획득한다.
- [0104] 예컨대, 제1 산출부(110)는 저장부(300)에 저장된 외부 온도 정보에서 제1 온도센서(500)로부터 전달된 현재 외부 온도(T)와 일치하는 외부 온도를 검색하고, 현재 외부 온도(T)와 일치하는 외부 온도가 검색되면, 저장부(300)에 저장된 감쇄 계수 정보에서 검색된 외부 온도에 대응되는 감쇄 계수를 획득한다.
- [0105] 제1 산출부(110)는 저장부(300)로부터 획득된 초음파 감지부(400)의 감쇄 계수를 이용하여 초음파 감지부(400)의 동적 임계값을 산출한다.
- [0106] 예컨대, 제1 산출부(110)는 산출되거나 설정된 초음파 감지부(400)의 동적 증폭률에 저장부(300)로부터 획득된

초음파 감지부(400)의 감쇄 계수를 곱셈 연산하여 초음파 감지부(400)의 동적 임계값을 산출한다.

- [0107] 제1 산출부(110)는 산출되거나 설정된 초음파 감지부(400)의 동적 증폭률 및 산출된 초음파 감지부(400)의 동적 임계값을 제2 보상부(200)에 전달한다.
- [0108] 제2 산출부(120)는 저장부(300)에 저장된 초음파 감지부(400)의 내부 온도 정보 및 내부 온도 정보에 대응되는 초음파 감지부(400)의 송수신 효율 보상 정보를 각각 K개의 구간으로 구분하고, 각 K개의 구간으로 구분된 내부 온도 구간 정보 및 송수신 효율 보상 구간 정보를 저장부(300)에 저장한다.
- [0109] 전술한 바를 위해 먼저 제2 산출부(120)는 저장부(300)에 저장된 초음파 감지부(400)의 내부 온도 정보를 K개의 구간으로 구분한다.
- [0110] 예컨대, 제2 산출부(120)는 K개의 구간으로 구분된 각 내부 온도 구간에 대응되는 온도 범위를 10° 간격으로 구분하여 설정한다.
- [0111] 즉, 제2 산출부(120)는 도 7에 도시된 바와 같이, 저장부(300)에 저장된 초음파 감지부(400)의 내부 온도 정보인 -20° 부터 60° 까지의 온도 범위 정보를 $Ti[1], \dots, Ti[n-1], Ti[n=K]$, 이렇게 K개의 구간으로 구분한다. 제2 산출부(120)는 K개의 구간으로 구분된 각 내부 온도 구간에 대응되는 각 온도 범위를 10° 간격으로 구분된 $\{-20^\circ \sim -10^\circ\}, \{-10^\circ \sim 0^\circ\}, \dots, \{40^\circ \sim 50^\circ\}, \{50^\circ \sim 60^\circ\}$ 로 각각 설정한다.
- [0112] 제2 산출부(120)는 설정된 각 내부 온도 구간에 대응되는 온도 범위 정보를 저장부(300)에 저장한다.
- [0113] 예컨대, 제2 산출부(120)는 온도 범위 정보인 $\{-20^\circ \sim -10^\circ\}, \{-10^\circ \sim 0^\circ\}, \dots, \{40^\circ \sim 50^\circ\}, \{50^\circ \sim 60^\circ\}$ 를 내부 온도 구간 정보인 $Ti[1], Ti[2], \dots, Ti[n-1], Ti[n=K]$ 에 각각 대응시키고, 각 내부 온도 구간에 대응된 각 온도 범위 정보인 $Ti[1] = \{-20^\circ \sim -10^\circ\}, Ti[2] = \{-10^\circ \sim 0^\circ\}, \dots, Ti[n-1] = 40^\circ \sim 50^\circ\}, Ti[n=K] = \{50^\circ \sim 60^\circ\}$ 를 저장부(300)에 저장한다.
- [0114] 또한, 제2 산출부(120)는 저장부(300)에 저장된 초음파 감지부(400)의 송수신 효율 보상 정보를 $Mr[1]$ 부터 $\dots, Mr[n-1], Mr[n=K]$ 까지 K개의 구간으로 구분한다.
- [0115] 그런 다음 제2 산출부(120)는 K개의 구간으로 구분된 각 송수신 효율 보상 구간에 대응되는 보상 범위를 저장부(300)에 저장된 초음파 감지부(400)의 송수신 효율 보상 정보 및 이에 대응되는 내부 온도 정보를 이용하여 설정한다.
- [0116] 예컨대, 제2 산출부(120)는 저장부(300)에 저장된 초음파 감지부(400)의 송수신 효율 보상 정보(0.3% 부터 0.65% 까지) 및 이에 대응되는 외부 온도 정보(-20° 부터 60° 까지의 온도 범위 정보 등)를 이용하여 송수신 효율 보상 구간 $Mr[5]$ 에 대응되는 내부 온도 구간 $Ti[5]$ 을 획득한다. 제2 산출부(120)는 획득된 내부 온도 구간 $Ti[5]$ 에 대응되는 온도 범위 $20^\circ \sim 30^\circ$ 를 이용하여 온도 범위 $20^\circ \sim 30^\circ$ 에 대응되는 보상 범위 $0.375\% \sim 0.3\%$ 를 저장부(300)로부터 획득한다. 제2 산출부(120)는 온도 범위 $20^\circ \sim 30^\circ$ 를 이용하여 저장부(300)로부터 획득된 보상 범위 $0.375\% \sim 0.3\%$ 를 송수신 효율 보상 구간 $Mr[5]$ 에 대응되는 보상 범위로 설정한다.
- [0117] 제2 산출부(120)는 설정된 각 송수신 효율 보상 구간에 대응되는 보상 범위 내의 값들을 각 보상 범위의 시작 값 및 끝 값을 두 점으로 하고, 두 점 사이의 점들을 실수 값으로 보간 처리하는 선형 보간 방법을 이용하여 산출한다.
- [0118] 예컨대, 제2 산출부(120)는 송수신 효율 보상 구간 $Mr[5]$ 에 대응되는 보상 범위의 시작 값 0.375 및 보상 범위의 끝 값 0.3 , 이렇게 두 값(점) 사이의 점들을 실수 값으로 보간 처리하여 보상 범위 $0.375\% \sim 0.3\%$ 내의 값들을 산출한다.
- [0119] 제2 산출부(120)는 K개 구간으로 구분된 각 송수신 효율 보상 구간 정보 및, 설정 및 산출된 각 송수신 효율 보상 구간에 대응되는 보상 범위 정보를 저장부(300)에 저장한다.
- [0120] 한편, 제2 산출부(120)는 초음파 감지부(400)의 내부에 위치한 제2 온도센서(410)로부터 초음파 감지부(400)의 현재 내부 온도(t)가 전달되면, 전달된 초음파 감지부(400)의 현재 내부 온도(t) 및 저장부(300)에 저장된 K개의 구간으로 구분된 각 내부 온도 구간 정보 및 이에 대응되는 각 송수신 효율 보상 구간 정보를 이용하여 초음파 감지부(400)의 정적 증폭률을 산출한다.
- [0121] 예컨대, 제2 산출부(120)는 제2 온도센서(410)로부터 전달된 현재 내부 온도(t)와 저장부(300)에 저장된 각 내부 온도 구간에 대응되는 온도 범위의 시작 값 또는 끝 값을 비교한다.

- [0122] 즉, 제2 산출부(120)는 저장부(300)에 저장된 K개의 구간으로 구분된 각 내부 온도 구간 정보에서 현재 외부 온도(T) 보다 높은 온도 범위에 대응되는 내부 온도 구간을 검색한다.
- [0123] 검색결과, 현재 내부 온도(t)보다 높은 온도 범위에 대응되는 내부 온도 구간이 검색되면, 검색된 내부 온도 구간 $Ti[n]$ 에 대응된 송수신 효율 보상 구간 $Mr[n]$ 의 보상 범위를 저장부(300)에서 획득하고, 검색된 내부 온도 구간 $Tr[n]$ 의 이전 내부 온도 구간 $Tr[n-1]$ 에 대응된 송수신 효율 보상 구간 $Mr[n-1]$ 의 보상 범위를 저장부(300)에서 획득한다.
- [0124] 제2 산출부(100)는 저장부(300)에서 획득된 송수신 효율 보상 구간 $Mr[n]$ 에 대응되는 보상 범위의 시작 값(또는 끝 값)에서, 획득된 송수신 효율 보상 구간 $Mr[n-1]$ 에 대응되는 보상 범위의 시작 값(또는 끝 값)을 감산 연산하여 제5 결과를 산출한다.
- [0125] 제2 산출부(120)는 검색된 내부 온도 구간 $Ti[n]$ 에 대응되는 온도 범위의 시작 값(또는 끝 값)에서, 검색된 내부 온도 구간 $Ti[n]$ 의 이전 내부 온도 구간 $Ti[n-1]$ 에 대응되는 온도 범위의 시작 값(또는 끝 값)을 감산 연산하여 제6 결과를 산출한다.
- [0126] 제2 산출부(120)는 제5 결과를 제6 결과로 나눗셈 연산하여 제7 결과를 산출하고, 산출된 제7 결과에 현재 내부 온도(t)에서 검색된 내부 온도 구간 $Ti[n]$ 의 이전 내부 온도 구간 $Ti[n-1]$ 에 대응되는 온도 범위의 시작 값(또는 끝 값)을 감산 연산한 결과를 곱셈 연산하여 제8 결과를 산출한다.
- [0127] 제2 산출부(120)는 제8 결과에 송수신 효율 보상 구간 $Mr[n-1]$ 에 대응되는 보상 범위 시작 값(또는 끝 값)을 덧셈 연산하여 초음파 감지부(400)의 정적 증폭률을 산출한다.
- [0128] 그러나, 검색결과, 현재 내부 온도(t)보다 높은 온도 범위에 대응되는 내부 온도 구간이 검색되지 않으면, 제2 산출부(120)는 기설정된 제2 기준 증폭률을 초음파 감지부(400)의 정적 증폭률로 설정한다.
- [0129] 또한, 제2 산출부(120)는 제2 온도센서(410)로부터 전달된 초음파 감지부(400)의 현재 내부 온도(t) 및 저장부(300)에 저장된 송신 효율 정보 및 수신 효율 정보를 이용하여 초음파 감지부(400)의 정적 임계값을 산출한다.
- [0130] 전술한 바를 위해 먼저 제2 산출부(120)는 제2 온도센서(410)로부터 전달된 초음파 감지부(400)의 현재 내부 온도(t) 및, 저장부(300)에 저장된 송신 효율 정보 및 수신 효율 정보를 이용하여 초음파 감지부(400)의 송수신 효율 감소 정도를 획득한다.
- [0131] 예컨대, 제2 산출부(120)는 저장부(300)에 저장된 내부 온도 정보에서 제2 온도센서(410)로부터 전달된 현재 내부 온도(t)와 일치하는 내부 온도를 검색하고, 현재 내부 온도(t)와 일치하는 내부 온도가 검색되면, 저장부(300)에 저장된 송신 효율 정보 및 수신 효율 정보에서 검색된 내부 온도에 대응되는 송신 효율 및 수신 효율을 획득한다.
- [0132] 제2 산출부(120)는 저장부(300)로부터 획득된 초음파 감지부(400)의 송신 효율 및 수신 효율을 이용하여 초음파 감지부(400)의 정적 임계값을 산출한다.
- [0133] 예컨대, 제2 산출부(100)는 산출되거나 설정된 초음파 감지부(400)의 정적 증폭률에 저장부(300)로부터 획득된 초음파 감지부(400)의 송신 효율 및 수신 효율의 평균 값을 곱셈 연산하여 초음파 감지부(400)의 정적 임계값을 산출한다.
- [0134] 제2 산출부(120)는 산출되거나 설정된 초음파 감지부(400)의 정적 증폭률 및 산출된 정적 임계값을 제2 보상부(200)에 전달한다.
- [0135] 이하, 도 8을 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 초음파 센서의 온도 보상 방법을 설명한다. 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 초음파 센서의 온도 보상 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0136] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 초음파 센서의 온도 보상 방법은 먼저 차량용 초음파 센서의 온도 보상 정보를 저장한다(S700).
- [0137] 예컨대, 차량용 초음파 센서의 외부 온도 구간 정보 및 외부 온도 구간 정보에 대응되는 감쇄 계수 보상 정보, 차량용 초음파 센서의 외부 온도 정보에 대응되는 감쇄 계수 정보, 차량용 초음파 센서의 내부 온도 구간 정보 및 내부 온도 구간 정보에 대응되는 송수신 효율 보상 정보, 차량용 초음파 센서의 내부 온도 정보에 대응되는 송신 효율 정보 및 수신 효율 정보 등을 저장한다.
- [0138] 그런 다음 차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도를 감지한다(S701).

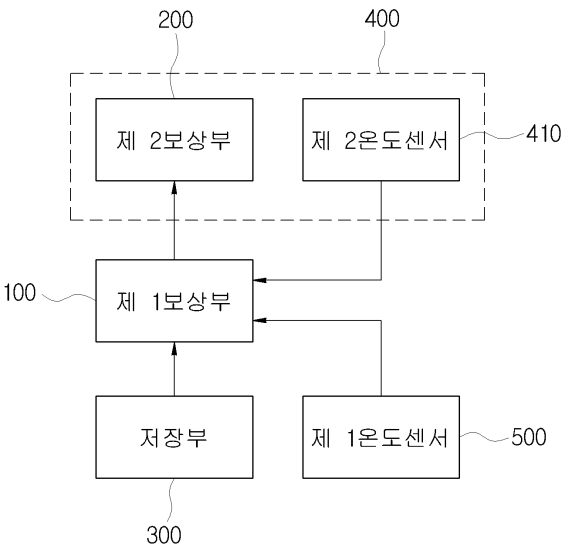
- [0139] 감지된 차량용 초음파 센서의 내부 및 외부 온도에 따른 온도 보상 정보를 저장된 온도 보상 정보에서 검색한다(S702).
- [0140] 검색된 온도 보상 정보를 이용하여 차량용 초음파 센서의 입력 신호를 온도 보상한다(S703).
- [0141] 예컨대, 감지된 차량용 초음파 센서의 현재 외부 온도, 저장된 외부 온도 구간 정보 및 외부 온도 구간 정보에 대응되는 감쇄 계수 보상 정보를 이용하여 차량용 초음파 센서의 입력 신호의 증폭을 위한 동적 증폭률을 산출한다. 감지된 차량용 초음파 센서의 현재 외부 온도 및 저장된 외부 온도 정보에 대응되는 감쇄 계수 정보를 이용하여 차량용 초음파 센서의 입력 신호 세기와의 비교를 위한 동적 임계값을 산출한다. 감지된 차량용 초음파 센서의 현재 내부 온도, 저장된 내부 온도 구간 정보 및 내부 온도 구간 정보에 대응되는 송수신 효율 보상 정보를 이용하여 차량용 초음파 센서의 입력 신호의 증폭을 위한 정적 증폭률을 산출한다. 감지된 차량용 초음파 센서의 현재 내부 온도 및, 저장된 내부 온도 정보에 대응되는 송신 효율 정보 및 수신 효율 정보를 이용하여 차량용 초음파 센서의 입력 신호 크기와 비교를 위한 정적 임계값을 산출한다. 산출된 동적 증폭률 및 동적 임계값, 산출된 정적 증폭률 및 정적 임계값을 이용하여 차량용 초음파 센서의 입력 신호를 온도보상 한다.
- [0142] 즉, 산출된 정적 증폭률 및 동적 증폭률을 이용하여 가변 계인을 산출하고 산출된 가변 계인을 차량용 초음파 센서의 가변 증폭기에 전달하여 가변 증폭기가 산출된 가변 계인에 따라 차량용 초음파 센서의 입력 신호를 증폭하도록 함으로써, 차량용 초음파 센서의 입력 신호를 첫 번째 온도 보상한다. 더불어 산출된 정적 임계값 및 동적 임계값을 이용하여 비교기의 레퍼런스 값을 산출하고 산출된 레퍼런스 값을 비교기에 전달하여 비교기가 가변 증폭기에 의해 증폭된 입력 신호 세기와 레퍼런스 값을 비교하도록 함으로써, 차량용 초음파 센서의 입력 신호를 두 번째 온도 보상한다.
- [0143] 이상 바람직한 실시 예와 첨부도면을 참조하여 본 발명의 구성에 관해 구체적으로 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범주 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

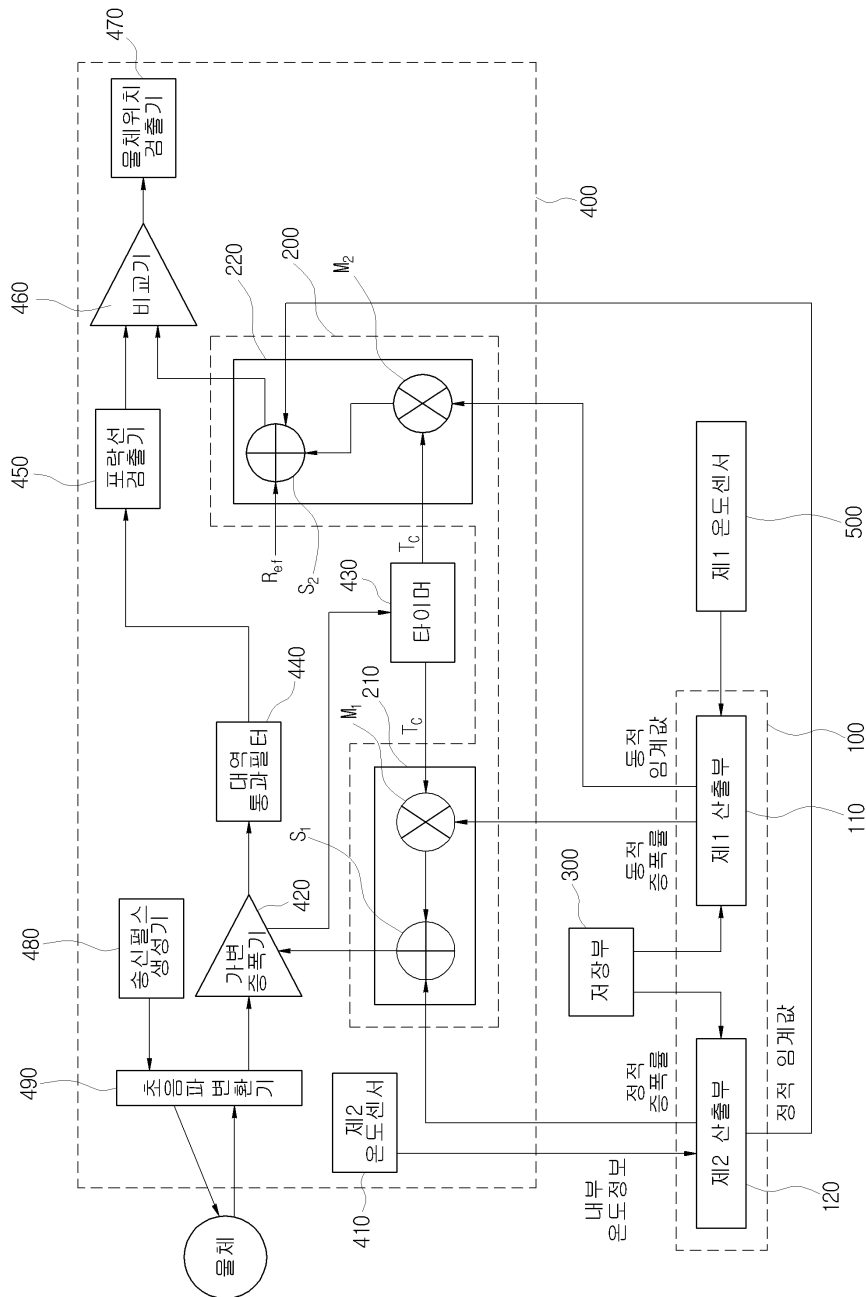
- [0144]
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 100 : 제1 보상부 | 110 : 제1 산출부 |
| 120 : 제2 산출부 | 200 : 제2 보상부 |
| 210 : 제1 연산부 | 220 : 제2 연산부 |
| S1, S2: 덧셈기 | M1, M2 : 곱셈기 |
| 300 : 저장부 | 400 : 초음파 감지부 |
| 410 : 제2 온도센서 | 420 : 가변 증폭기 |
| 430 : 타이머 | 440 : 대역 통과 필터 |
| 450 : 포락선 검출기 | 460 : 비교기 |
| 470 : 물체 위치 검출기 | 480 : 송신 펄스 생성기 |
| 490 : 초음파 변환기 | 500 : 제1 온도센서 |

도면

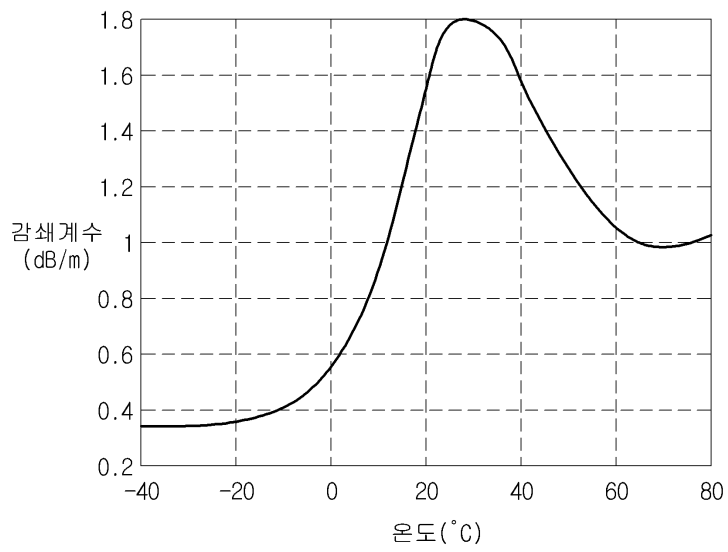
도면1



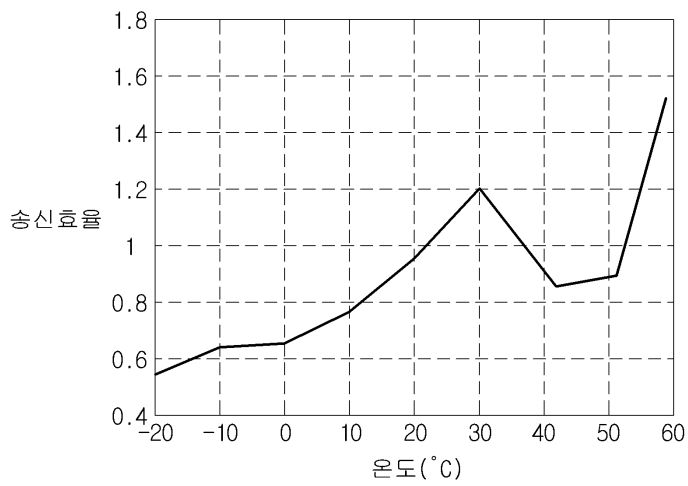
도면2



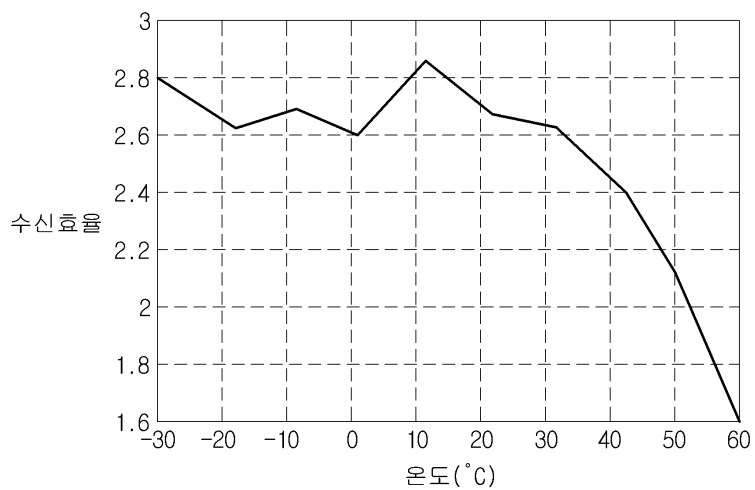
도면3



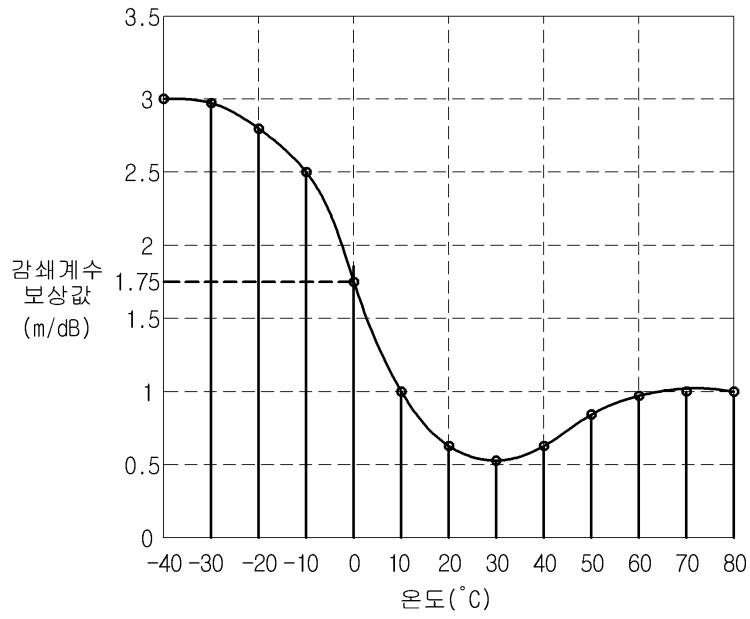
도면4



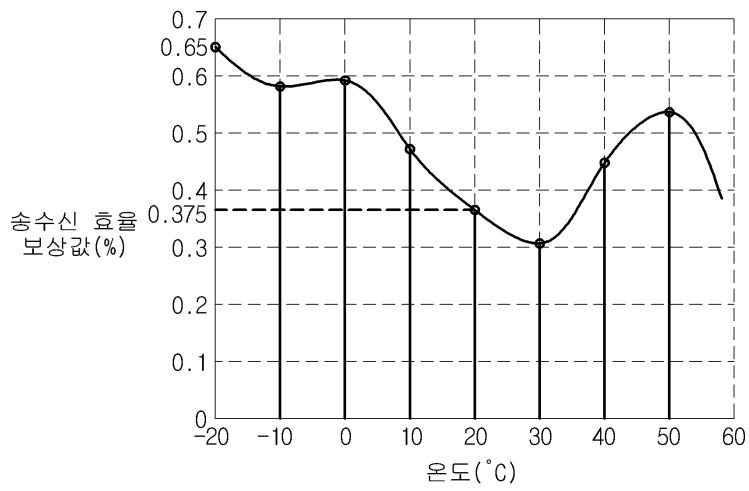
도면5



도면6



도면7



도면8

