



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0129421

(43) 공개일자 2024년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60Q 5/00 (2006.01) G01S 5/26 (2006.01)

G10K 15/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B60Q 5/00 (2022.05)

G01S 5/26 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0022220

(22) 출원일자 2023년02월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대모비스 주식회사

서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)

(72) 발명자

이재영

경기도 이천시 증신로325번길 39, 103동 1101호(송정동, 이천 라온프라이빗)

(74) 대리인

특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 운전자의 조작에 의해 경적을 발생시키되, 차량의 외부(전방의 어느 한 점)에서 발생시킴으로써, 차량 실내(내부)로 유입되는 경적 소리를 감소시킬 수 있는 기술에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G10K 15/04 (2013.01)

B60Y 2400/301 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

차량에 장착된 복수의 초음파 센서의 초음파 신호를 제어하는 제어 수단과 초음파 센서의 송신부에 의한 경적 발생 시스템에 있어서,

제어 수단에서, 차량에 장착된 복수의 초음파 센서의 각각의 장착 위치 정보와 경적 발생을 위해 기설정된 가상 음원(virtual source) 위치 정보를 이용하여, 각 초음파 센서 별 초음파 신호의 지연 시간 정보를 연산하는 지연 연산부;

제어 수단에서, 차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 경적 발생 신호가 입력될 경우, 각 초음파 센서 별로, 상기 지연 연산부에 의해 연산한 지연 시간 정보와 소리 발생 시간 정보가 할당되는 경적 음원 신호를 생성하는 신호 제어부; 및

송신부에서, 각 초음파 센서 별로, 상기 신호 제어부에 의한 경적 음원 신호를 전달받아, 기입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 신호를 생성하는 가변 전류부;

를 포함하는, 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지연 연산부는

각각의 초음파 센서에 의해 송신되는 초음파 신호가 상기 가상 음원 위치 정보에 동시 도달하도록, 각각의 초음파 센서 별 상기 지연 시간 정보를 연산하는, 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 지연 연산부는

각각의 초음파 센서의 장착 위치 정보와 상기 가상 음원 위치 정보 간의 거리차를 연산하고,

연산한 각 거리차 중 최대 거리차를 갖는 초음파 센서를 추출하고,

추출한 초음파 센서의 상기 지연 시간 정보는 기설정된 기준 시간 정보로 설정하고,

나머지 초음파 센서의 상기 지연 시간 정보는 상기 최대 거리차와 해당하는 초음파 센서의 거리차를 이용하여 연산하는, 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 신호 제어부는

기설정된 제어에 따라, 상기 경적 발생 신호가 입력될 때마다, 기설정된 소정 시간 길이만큼 상기 소리 발생 시간 정보를 설정하거나, 상기 경적 발생 신호가 입력되는 시간만큼 상기 소리 발생 시간 정보를 설정하여, 상기 경적 음원 신호를 생성하는, 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 가상 음원 위치 정보는

차량의 전면부와 소정 거리 이격되도록 설정되는, 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템.

청구항 6

연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템을 이용한 초음파 센서를 이용한 경적 발생 방법으로서,

지연 연산부에서, 차량에 장착된 복수의 초음파 센서의 각각의 장착 위치 정보와 경적 발생을 위해 차량의 전면부와 소정거리 이격되도록 기설정된 가상 음원(virtual source) 위치 정보를 이용하여, 각 초음파 센서 별 초음파 신호의 지연 시간 정보를 연산하는 지연 연산 단계;

신호 제어부에서, 차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 경적 발생 신호가 입력될 경우, 각 초음파 센서 별로, 상기 지연 연산 단계에 의해 연산한 지연 시간 정보와 소리 발생 시간 정보가 할당되는 경적 음원 신호를 생성하는 신호 제어 단계;

가변 전류부에서, 각 초음파 센서 별로, 상기 신호 제어 단계에 의한 경적 음원 신호를 전달받아, 기입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 신호를 생성하는 신호 생성 단계; 및

각 초음파 센서 별로, 상기 신호 생성 단계에 의한 초음파 신호가 송신되어, 상기 가상 음원 위치 정보에 해당하는 지점에서 차량의 경적이 발생하는 경적 발생 단계;

를 포함하는, 초음파 센서를 이용한 경적 발생 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 지연 연산 단계는

각각의 초음파 센서에 의해 송신되는 초음파 신호가 상기 가상 음원 위치 정보에 동시 도달하도록, 각각의 초음파 센서 별 상기 지연 시간 정보를 연산하되,

각각의 초음파 센서의 장착 위치 정보와 상기 가상 음원 위치 정보 간의 거리차를 연산하고,

연산한 각 거리차 중 최대 거리차를 갖는 초음파 센서를 추출하고,

추출한 초음파 센서의 상기 지연 시간 정보는 기설정된 기준 시간 정보로 설정하고,

나머지 초음파 센서의 상기 지연 시간 정보는 상기 최대 거리차와 해당하는 초음파 센서의 거리차를 이용하여 연산하는, 초음파 센서를 이용한 경적 발생 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 신호 제어 단계는

기설정된 제어에 따라, 상기 경적 발생 신호가 입력될 때마다, 기설정된 소정 시간 길이만큼 상기 소리 발생 시간 정보를 설정하거나, 상기 경적 발생 신호가 입력되는 시간만큼 상기 소리 발생 시간 정보를 설정하여, 상기 경적 음원 신호를 생성하는, 초음파 센서를 이용한 경적 발생 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 차량에 구비된 초음파 센서에 의한, 매질의 비선형적인 특성을 이용하여, 차량의 주변에 설정된 한 점(가상 음원 위치 정보)에서 경적 음원이 발생되도록 초음파 센서의 송신 신호를 제어하는 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 차량에 장착된 경음기는 소리를 사용하여 차량의 접근 또는 존재를 다른 사람에게 경고하거나 주의를 환기시키기 위한 장치이다.

[0004] 경적을 발생시키는 경음기의 종류에는 전자식에 의해 진동판을 진동시키는 전기식 경음기와 압축 공기에 의하여 진동판을 진동시키는 공기식 경음기가 있다.

[0005] 전기식 경음기는 다이어프램, 접점 및 조정 너트, 가동판 등으로 구성되어 있으며, 경음기가 작동하면 코일의 자력에 의해 가동 철심이 흡인되어 진동판을 한쪽으로 움직이게 된다. 가동 철심이 움직이면서 회로가 끊어짐으로써, 코일의 자력이 없어지면서 지동판과 스프링의 탄성에 의하여 가동 철심이 제자리로 복귀하게 된다.

[0006] 이러한 작동은 초당 200 ~ 600번 주기로 진동판을 진동시켜서 소리를 만들게 된다.

[0008] 이러한 차량의 경음기는, 개정된 자동차 및 자동차 부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제53조에 따라, 일정 크기의 동일한 음을 연속해 낼 수 있어야 하고 지상 높이 1.2m (오차 0.05m), 자동차 전방으로부터 2m 떨어진 지점에서 90 데시벨 이상이어야 한다고 법규화 되어 있다.

[0010] 이와 같이, 차량에 장착된 경음기를 통해서 출력되는 소리인 경적은 큰 소리를 발생시키므로 주변 보행자나 다른 차량의 운전자에게 차량의 접근을 알리고, 효과적으로 주의를 환기시킬 수 있어, 혹시라도 발생할 가능성이 있는 사고를 예방할 수 있는 효과가 있다.

[0011] 그렇지만, 경음기에서 발생한 소리가 차량 외부 뿐 아니라, 실내에도 전달되므로, 차량 내 아이가 잠들어 있거나, 심약자 등이 탑승하고 있을 경우, 정작 운전자가 경적 발생을 꺼리는 경향이 있다. 즉, 자차에서 발생시키는 경적 소리를 소음으로 인식하는 운전자일 경우, 경적 발생 자체를 꺼리게 된다.

[0012] 이는 운전자가 위험을 감지하였을 때, 경음을 발생시키기까지의 대응 시간을 증가시켜 사고 발생률이 증가하고, 효과적으로 주변 위험 상황을 공유하지 못하는 문제점이 있다.

[0013] 일 예를 들자면, 다른 차량 운전자가 줄임운전 등으로 정상 차로를 유지하면서 주행하지 못하거나, 보행자가 무단횡단 등으로 위험 상황에 있더라도, 자차의 탑승 조건에 따라, 경적을 발생하지 못하여 사고 확률을 증가시킬 수 있다.

[0015] 한국 등록특허공보 제10-1804817호("차량의 경적음 조절 시스템 및 방법")에서는 운전자가 푸쉬버튼을 누르는 압력 및 시간에 따라, 경적음의 볼륨 및 경적음이 발생하는 시간을 용이하게 조절하는 기술이 개시되고 있다.

[0016] 이 역시도, 자차 내부로 유입되는 경적 소리에 대한 고려가 이루어지지 않고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0018] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제10-1804817호 (등록일 2017.11.27.)

발명의 내용**해결하려는 과제**

[0019] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로써, 차량 내 구비된 경음기가 아닌, 차량에 구비된 초음파 센서를 이용하여, 차량과 일정 거리 이격된 지점에서 경적 음원이 발생되도록 초음파 센서에 의한 송신 신호를 제어함으로써, 자차의 정숙성을 유지하면서도 경적을 발생시킬 수 있는 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템 및 그 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0021] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템은, 차량에 장착된 복수의 초음파 센서의 초음파 신호를 제어하는 제어 수단과 초음파 센서의 송신부에 의한 경적 발생 시스템에 있어서, 제어 수단에서, 차량에 장착된 복수의 초음파 센서의 각각의 장착 위치 정보와 경적 발생을 위해 기설정된 가상 음원(virtual source) 위치 정보를 이용하여, 각 초음파 센서 별 초음파 신호의 지연 시간 정보를 연산하는 지연 연산부, 제어 수단에서, 차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 경적 발생 신호가 입력될 경우, 각 초음파 센서 별로, 상기 지연 연산부에 의해 연산한 지연 시간 정보와 소리 발생 시간 정보가 할당되는 경적 음원 신호를 생성하는 신호 제어부 및 송신부에서, 각 초음파 센서 별로, 상기 신호 제어부에 의한 경적 음원 신호를 전달받아, 기입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 신호를 생성하는 가변 전류부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0022] 더 나아가, 상기 지연 연산부는 각각의 초음파 센서에 의해 송신되는 초음파 신호가 상기 가상 음원 위치 정보에 동시 도달하도록, 각각의 초음파 센서 별 상기 지연 시간 정보를 연산하는 것이 바람직하다.

[0023] 더 나아가, 상기 지연 연산부는 각각의 초음파 센서의 장착 위치 정보와 상기 가상 음원 위치 정보 간의 거리차를 연산하고, 연산한 각 거리차 중 최대 거리차를 갖는 초음파 센서를 추출하고, 추출한 초음파 센서의 상기 지연 시간 정보는 기설정된 기준 시간 정보로 설정하고, 나머지 초음파 센서의 상기 지연 시간 정보는 상기 최대 거리차와 해당하는 초음파 센서의 거리차를 이용하여 연산하는 것이 바람직하다.

[0024] 더 나아가, 상기 신호 제어부는 기설정된 제어에 따라, 상기 경적 발생 신호가 입력될 때마다, 기설정된 소정 시간 길이만큼 상기 소리 발생 시간 정보를 설정하거나, 상기 경적 발생 신호가 입력되는 시간만큼 상기 소리 발생 시간 정보를 설정하여, 상기 경적 음원 신호를 생성하는 것이 바람직하다.

[0025] 더 나아가, 상기 가상 음원 위치 정보는 차량의 전면부와 소정 거리 이격되도록 설정되는 것이 바람직하다.

[0027] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템을 이용한 초음파 센서를 이용한 경적 발생 방법으로서, 지연 연산부에서, 차량에 장착된 복수의 초음파 센서의 각각의 장착 위치 정보와 경적 발생을 위해 차량의 전면부와 소정거리 이격되도록 기설정된 가상 음원(virtual source) 위치 정보를 이용하여, 각 초음파 센서 별 초음파 신호의 지연 시간 정보를 연산하는 지연 연산 단계, 신호 제어부에서, 차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 경적 발생 신호가 입력될 경우, 각 초음파 센서 별로, 상기 지연 연산 단계에 의해 연산한 지연 시간 정보와 소리 발생 시간 정보가 할당되는 경적 음원 신호를 생성하는 신호 제어 단계, 가변 전류부에서, 각 초음파 센서 별로, 상기 신호 제어 단계에 의한 경적 음원 신호를 전달받아, 기입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 신호를 생성하는 신호 생성 단계 및 각 초음파 센서 별로, 상기 신호 생성 단계에 의한 초음파 신호가 송신되어, 상기 가상 음원 위치 정보에 해당하는 지점에서 차량의 경적이 발생하는 경적 발생 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0028] 더 나아가, 상기 지연 연산 단계는 각각의 초음파 센서에 의해 송신되는 초음파 신호가 상기 가상 음원 위치 정

보에 동시 도달하도록, 각각의 초음파 센서 별 상기 지연 시간 정보를 연산하되, 각각의 초음파 센서의 장착 위치 정보와 상기 가상 음원 위치 정보 간의 거리차를 연산하고, 연산한 각 거리차 중 최대 거리차를 갖는 초음파 센서를 추출하고, 추출한 초음파 센서의 상기 지연 시간 정보는 기설정된 기준 시간 정보로 설정하고, 나머지 초음파 센서의 상기 지연 시간 정보는 상기 최대 거리차와 해당하는 초음파 센서의 거리차를 이용하여 연산하는 것이 바람직하다.

[0029] 더 나아가, 상기 신호 제어 단계는 기설정된 제어에 따라, 상기 경적 발생 신호가 입력될 때마다, 기설정된 소정 시간 길이만큼 상기 소리 발생 시간 정보를 설정하거나, 상기 경적 발생 신호가 입력되는 시간만큼 상기 소리 발생 시간 정보를 설정하여, 상기 경적 음원 신호를 생성하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0031] 상기한 바와 같은 본 발명에 의한 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템 및 그 방법에 의하면, 차량 내부가 아닌 차량 외부에서 경적을 발생시킴으로써, 차량 내부로 유입되는 경적 소리의 수준을 크게 낮출 수 있는 장점이 있다.

[0032] 이를 통해서, 동승자가 있는 상황에서도 운전자가 신속한 판단을 통해 경적을 발생시켜, 사고 발생율을 낮출 수 있는 장점이 있다.

[0033] 뿐만 아니라, 차량 내부에 경적 발생을 위한 경음 수단을 제거할 수 있어, 원가를 줄일 수 있는 장점이 있다. 더 나아가 장치 무게를 줄여서 연비/전비를 개선할 수 있다. 또한, 기존 경음 수단이 차지하고 있던 공간을 활용할 수 있어 디자인의 유연성을 향상시킬 수 있으며, 파워트레인 냉각 효율도 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템을 나타낸 구성 예시도이며, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 방법을 나타낸 구성 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 상술한 본 발명의 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 실시예를 통하여 보다 분명해질 것이다. 이하의 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서 또는 출원에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 본 발명의 개념에 따른 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시예들은 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시 형태에 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 제1 및 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다. 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 연결되어 있다거나 접속되어 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 직접 연결되어 있다거나 또는 직접 접속되어 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하기 위한 다른 표현들, 즉 '~사이에'와 '바로 ~사이에' 또는 '~에 인접하는'과 '~에 직접 인접하는' 등의 표현도 마찬가지로 해석되어야 한다. 본 명세서에서 사용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발

명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써 본 발명을 상세히 설명하도록 한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

- [0037] 더불어, 시스템은 필요한 기능을 수행하기 위하여 조직화되고 규칙적으로 상호 작용하는 장치, 기구 및 수단 등을 포함하는 구성 요소들의 집합을 의미한다.
- [0039] 차량에 장착된 경음기는 주변 보행자나 주변 운전자에게 차량(자차)의 접근을 알리고 효과적으로 주의를 환기시킬 수 있어 사고 예방율을 높일 수 있다는 장점이 있다. 물론, 차량에 장착되어 있는 만큼 차량(자차)의 내부로 도 큰 소리가 전달되게 된다.
- [0040] 그렇지만, 탑승자의 조건(심약자, 노약자, 어린이 등이 탑승하고 있을 경우)에 따라 차량 내부의 정숙성의 유지를 위해 운전자가 경적 발생을 꺼려서 정상적인 사용이 어렵다는 점에 착안한 기술이다.
- [0041] 상술한 문제점을 해소하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템 및 그 방법은, 종래의 경적 발생 과정과 마찬가지로, 운전자의 조작에 의해 경적을 발생시키되, 차량의 외부(전방의 어느 한 점)에서 발생시킴으로써, 차량 실내(내부)로 유입되는 경적 소리를 감소시킬 수 있는 기술에 관한 것이다.
- [0042] 간단하게 정리하자면, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템 및 그 방법은, 차량에 첨단 운전자 지원 시스템(ADAS, Advanced Driver Assistance Systems) 등을 위해 장착되는 초음파 센서를 이용하여, 미리 설정된 차량 전방의 어느 한 점에 경적 주파수가 포함된 초음파 센서의 신호를 집속시켜, 매질의 비선형적인 특성에 따라 가청 주파수의 경적 소리가 발생되도록 한다.
- [0043] 이를 통해서, 차량 내부(엔진룸 등)가 아닌, 차량 외부에서 경적 소리가 발생되기 때문에, 차량 내부로 유입되는 경적 소리의 크기를 감소시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0044] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템 및 그 방법은, 기존의 경적 수단(경음기)을 통해 소리(경적음)가 발생하는 것이 아니기 때문에, 경적 수단의 장착이 필요없어, 경적 수단의 제거에 따른 이점을 얻을 수 있다.
- [0046] 이 때, 상술한 바와 같이, 차량에 장착(구비)된 초음파 센서는 기본적으로 첨단 운전자 지원 시스템에 의한 동작을 수행하기 때문에, 일반적으로 전방 감시 등의 목적을 위해 동일한 진폭과 고정된 주기를 갖는 신호를 송신하여 전방에 위치한 객체를 감지하고, 감지한 객체와 차량 간의 거리, 크기 등을 연산하게 된다.
- [0047] 그렇지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템 및 그 방법은, 초음파 센서를 이용하여, 기존의 첨단 운전자 지원 시스템에 의한 동작에 더해서, 경적(실제 소리) 발생 목적을 위한 동작이 요구되기 때문에, 이 경우, 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조된 신호를 송신하도록 제어하게 된다.
- [0048] 이와 같이, 첨단 운전자 지원 시스템에 의한 동작과는 상이한 경적 발생 목적을 위한 동작에 대해서는 자세히 후술하도록 한다.
- [0050] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템의 구성도를 도시한 것이다.
- [0051] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템은, 지연 연산부(100), 신호 제어부(200) 및 가변 전류부(300)를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템은 별도의 수단이 아닌, 차량에 첨단 운전자 지원 시스템 등의 기능을 위해 장착된 초음파 센서를 이용하여 경적을 발생시키기 때문에, 차량에 장착된 복수의 초음파 센서의 초음파 신호를 제어하는 제어 수단과 초음파 센서의 송신부에 의해 동작이 수행된다.
- [0052] 즉, 이 때, 제어 수단은 첨단 운전자 지원 시스템 등에 의한 초음파 센서의 동작인지 경적 발생을 위한 초음파 센서의 동작인지 판단하여 동작이 수행되며, 수신부는 제어 수단에서 판단된 동작 분류에 따른 초음파 센서를

통해 송신되는 신호(초음파 신호)를 가변하기 위한 구성이다.

[0053] 이러한 점에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템은 경적 발생을 위한 동작에 한정하여 설명하도록 한다.

[0055] 지연 연산부(100)는 제어 수단에서, 차량에 장착된 복수의 초음파 센서의 각각의 장착 위치 정보와 경적 발생을 위해 미리 설정된 가상 음원(virtual source) 위치 정보를 이용하여, 각 초음파 센서 별 초음파 신호의 지연 시간 정보를 연산하는 것이 바람직하다.

[0056] 통상적으로 차량에 장착되는 초음파 센서는 감지한 객체의 위치 정보(크기, 이격 거리 등)를 분석하기 위하여 둘 이상 장착되며, 차량의 전면, 측면 및 후면 등에 설치된다.

[0057] 지연 연산부(100)에서 이용하고자 하는 초음파 센서의 장착 위치 정보는 차량의 전면부에 설치되는 초음파 센서에 해당한다. 이 때, 초음파 센서의 장착 위치 정보는 당연히 차량을 양산하는 과정에서 알 수 있는 정보에 해당한다.

[0058] 또한, 경적 발생을 위해 미리 설정된 가상 음원 위치 정보는 말 그대로, 경적이 발생하는 한 지점으로서, 당연히 차량의 전면부를 기준으로 일정 거리 떨어진 지점이다. 이 때, 가상 음원 위치 정보는 차량 제조사의 사양 또는, 탑승자(운전자)로부터 입력받아 설정되는 것이 바람직하다.

[0060] 만약, 차량에 3개의 초음파 센서가 장착되어 있을 경우, 지연 연산부(100)는 초음파 센서의 장착 위치 정보로 (x_1, y_1, z_1) , (x_2, y_2, z_2) 및 (x_3, y_3, z_3) 를 입력받으며, 가상 음원 위치 정보로 (x_f, y_f, z_f) 를 설정받아, 각 초음파 센서 별로 송신되는 초음파 신호의 지연 시간 정보를 연산하게 된다.

[0061] 이와 같이 지연 시간 정보를 연산하는 이유는, 차량의 전면부는 직선이 아닌 곡선으로 이루어져 있고, 초음파 센서는 곡선의 전면부에 각각의 설정된 위치에 장착되어 있기 때문에, 가상 음원 위치 정보를 기준으로 초음파 센서까지의 거리를 연산해보면 상이할 수 있다.

[0062] 그렇기 때문에, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템은, 모든 초음파 센서에 의해 송신되는 각각의 초음파 신호가 가상 음원 위치 정보에 동시 도달하여, 매질의 비선형적인 특성을 통해 가상 음원 위치 정보에서 경적 소리가 발생할 수 있도록 하기 위하여, 지연 연산부(100)를 통해서, 각 초음파 센서 별 경적 발생을 위한 초음파 신호가 출발을 대기하는 지연 시간 정보를 연산하게 된다.

[0063] 이를 위해, 지연 연산부(100)는 각각의 초음파 센서의 장착 위치 정보와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차를 연산하게 된다.

[0064] 즉, 하기의 수학적 식 1을 이용하여, 각 초음파 센서와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차(d_n)를 연산하게 된다.

수학적 식 1

$$d_n = \sqrt{(x_f - x_n)^2 + (y_f - y_n)^2 + (z_f - z_n)^2}$$

[0067] 여기서 n 은 초음파 센서의 개수를 의미함.

[0069] 상술한 예에 이어서 설명하자면, 각각의 초음파 센서의 위치가 다 상이하고, 제1 초음파 센서가 차량 전면부의 가장 돌출된 부분에 장착되어 가상 음원 위치 정보와 가장 가깝고, 제3 초음파 센서가 차량 전면부의 가장 오목한 부분에 장착되어 가상 음원 위치 정보와 가장 멀다고 가정해보자.

[0070] 동시에 초음파 신호를 송신할 경우, 제1 초음파 센서는 d_1/c 에 가상 음원 위치 정보에 도달하고, 제2 초음파 센서는 d_2/c 에, 제3 초음파 센서는 d_3/c 에 가상 음원 위치 정보에 도달하게 된다(여기서, c 는 음파의 속도(340

m/s)를 의미함.).

[0072] 그렇기 때문에, 모든 초음파 센서에 의해 송신되는 각각의 초음파 신호가 가상 음원 위치 정보에 동시 도달하기 위해서는, 하기의 수학식 2를 이용하여, 지연 시간 정보(τ_n)를 연산하게 된다.

수학식 2

$$\tau_n = \frac{\max_{k \in \{0, \dots, N-1\}} d_k - d_n}{c}$$

[0074]

[0075] 상기의 수학식 1을 통해서 각 초음파 센서와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차(d_n)를 연산한 후, 연산한 각 거리차 중 최대 거리차를 갖는 초음파 센서(본 발명의 일 실시예에서는 제3 초음파 센서)를 추출하게 된다.

[0076] 이 후, 추출한 초음파 센서(본 발명의 일 실시예에서는 제3 초음파 센서)의 지연 시간 정보를 미리 설정된 기준 시간 정보로 설정하게 된다.

[0077] 즉, 가상 음원 위치 정보를 기준으로 가장 멀리 장착되어 있기 때문에, 당연히 가장 먼저 가장 먼저 초음파 신호를 송신해야, 다른 초음파 센서들의 대기 시간을 최소로 하여 신속하게 가상 음원 위치 정보에 모든 초음파 신호가 집속되게 된다.

[0078] 이를 위해, 기준 시간 정보로 0초, 즉, 최대 거리차를 갖는 초음파 센서는 지연없이 곧바로 초음파 신호를 송신하도록 설정하는 것이 가장 바람직하다. 그렇지만, 운전자의 조작(경적 스위치 등)을 통해 경적이 발생하는, 다시 말하자면, 경적이 시작되는 시간 자체는 차량 제조사의 사양 또는, 탑승자(운전자)로부터 입력받아 설정될 수 있으며, 이를 고려하여, 기준 시간 정보를 설정하게 된다.

[0079] 이 후, 나머지 초음파 센서(전체 초음파 센서 중 추출한 초음파 센서를 제외한 나머지 초음파 센서, 본 발명의 일 실시예에서는 제1 초음파 센서, 제2 초음파 센서)의 지연 시간 정보는 최대 거리차와 해당하는 초음파 센서의 거리차를 이용하여 연산하게 된다.

$$\text{즉, } \frac{d_3 - d_1}{c}, \frac{d_3 - d_2}{c} \text{ 을 연산하게 된다.}$$

[0080]

[0082] 이에 따라, 추출한 초음파 센서에 의해 송신되는 초음파 신호가 가상 음원 위치 정보에 도달하는 시점($\frac{d_3}{c}$)에, 모든 초음파 센서에 의한 초음파 신호가 동시 도달하게 된다.

[0084] 이와 같이, 각 초음파 센서 별로 지연 시간 정보를 포함하여, 가상 음원 위치 정보에 도달하는 전체 초음파 신호($p(t)$)는 하기의 수학식 3과 같다.

수학식 3

$$\sum_{n=0}^{N-1} p\left(t - \frac{\max_{k \in \{0, \dots, N-1\}} d_k - d_n}{c}\right) = Np(t - \tau)$$

[0086]

[0087] 여기서, N, n은 1 이상의 정수로서, 초음파 센서의 개수,

- [0088] C는 음파의 속도(340 m/s),
- [0089] '는 지연 시간 정보를 의미함.
- [0091] 이처럼 가상 음원 위치 정보에서는 각 초음파 센서에서 출력된 신호의 N배가 되는 에너지가 모이게 되며, 초음파 신호를 통한 매질의 비선형적인 특성에 따라 가청 주파수 신호가 생성되어 경적 소리가 발생되게 된다.
- [0092] 차량에 장착되는 초음파 센서는 기본 기능인 첨단 운전자 지원 시스템에 의한 동작 수행에 적합하도록 감지 거리 증가를 위해 진폭이 큰 신호를 사용하지만, 가청 주파수 대역이 아니므로 사람이 들을 수 없다. 이에 따라, 회절 현상에 의하여 실내에 초음파 신호가 유입된다 하더라도 소음 수준을 증가시키지 않기 때문에, 초음파 센서를 이용하여 가상 음원 위치 정보에서 경적을 발생시키더라도 차량의 외부에서 경적이 발생하는 만큼 종래의 경음기보다 당연히 차량 내부로 유입되는 소리의 크기를 감소시킬 수 있다.
- [0094] 신호 제어부(200)는 제어 수단에서, 차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 경적 발생 신호가 입력될 경우, 각 초음파 센서 별로, 지연 연산부(100)에 의해 연산한 지연 시간 정보와 소리 발생 시간 정보가 할당되는 경적 음원 신호를 생성하게 된다.
- [0095] 상세하게는, 차량에 장착된 초음파 센서는 차량 내 LIN(Local Interconnect Network)을 사용하여, 각 초음파 센서의 송신 지연 시간을 설정하게 된다.
- [0096] 이에 따라, 각 초음파 센서는 BDC(Body Domain Controller)와 LIN 버스로 연결되며, 각 초음파 센서 별로 두 개의 PID(Protocol Identifier)인 지연 시간 정보와 소리 발생 시간 정보를 할당하여, 경적 음원 신호를 생성하게 된다.
- [0097] 지연 시간 정보는 지연 연산부(100)에 의해 설정된다.
- [0098] 소리 발생 시간 정보는 미리 설정된 제어에 따라, 경적 발생 신호가 입력될 때마다 미리 설정된 소정 시간 길이만큼 소리 발생 시간 정보를 설정하거나, 경적 발생 신호가 입력되는 시간만큼 소리 발생 시간 정보를 설정하게 된다.
- [0099] 다시 말하자면, 초음파 센서를 이용하여 경적 소리를 발생시키는 만큼 기존의 경음기가 요구되지 않는다. 그렇기 때문에, 운전자가 경적 발생 신호를 입력하는 경적 스위치는 기계식 또는, 전자식으로 자유롭게 구성될 수 있다.
- [0100] 이를 통해서, 경적 스위치의 구성 형상에 따라, 한 번 입력될 때마다 미리 설정된 소정 시간 길이만큼 소리 발생 시간 정보를 설정하거나, 경적 발생 신호가 입력되는 시간만큼(일 예를 들자면, 누름이 발생하는 시간만큼) 소리 발생 시간 정보를 설정하게 된다.
- [0101] 이 때, 소리 발생 시간 정보는 미리 설정된 제어인 차량 제조사의 사양에 따라, 또는 탑승자(운전자)로부터 입력 설정받게 된다.
- [0103] 가변 전류부(300)는 초음파 센서의 송신부에서, 각 초음파 센서 별로, 신호 제어부(200)에 의한 경적 음원 신호를 전달받아, 미리 입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 신호(p(t))를 생성하게 된다.
- [0104] 이는 하기의 수학식 4와 같다.

수학식 4

$$p(t) = \sqrt{1 + m \iint \sin 2\pi f_a t \, dt^2 \sin 2\pi f_c t}$$

[0106]

[0107]

[0108]

[0109]

[0111]

[0112]

[0113]

[0115]

[0116]

[0118]

[0119]

[0120]

[0121]

[0122]

[0124]

[0125]

여기서, m은 modulation depth,

fc는 초음파 주파수,

fa는 경적 주파수를 의미함.

상세하게는, 일반적인 초음파 센서는 전류원과 변압기를 사용하여 구형파를 생성하고, 매칭 회로와 초음파 변환기를 통하여 음파로 변환한다. 그렇지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템은 미리 설정된 특정 지점(가상 음원 위치 정보)에서 경적 소리가 발생해야 하기 때문에, DC 성분이 있는 삼각함수의 제곱근을 포락선으로 갖는 초음파 신호가 출력되어야 한다.

이를 위해, 경적 주파수에 따라 가변 전류원의 전류를 변경함으로써, 초음파 신호의 포락선을 변경하게 된다.

이에 따라, LIN을 통하여 초음파 센서로 경적 발생 신호인 경적 음원 신호가 전달될 경우, 초음파 센서는 기본 기능인 침단 운전자 지원 시스템을 위한 동일한 진폭, 고정된 주기를 갖는 초음파 신호가 아닌, 각 초음파 센서 별로 지연 시간 정보만큼 대기한 후, 전류원을 가변하여 포락선을 변경한 초음파 신호를 송신하게 된다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 방법의 순서도를 도시한 것이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 방법은 지연 연산 단계(S100), 신호 제어 단계(S200), 신호 생성 단계(S300) 및 경적 발생 단계(S400)를 포함하게 된다. 각 단계들은 연산 처리 수단에 의해 동작 수행되는 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템을 이용하는 것이 바람직하다.

각 단계에 대해서 자세히 알아보자면,

지연 연산 단계(S100)는 지연 연산부(100)에서, 차량에 장착된 복수의 초음파 센서의 각각의 장착 위치 정보와 경적 발생을 위해 차량의 전면부와 소정거리 이격되도록 미리 설정된 가상 음원(virtual source) 위치 정보를 이용하여, 각 초음파 센서 별 송신되는 초음파 신호의 지연 시간 정보를 연산하게 된다.

차량의 전면부와 소정거리 이격되도록 미리 설정된 가상 음원 위치 정보는, 말 그대로, 경적이 발생하는 한 지점으로서, 당연히 차량의 전면부를 기준으로 일정 거리 떨어진 지점이다. 이 때, 가상 음원 위치 정보는 차량 제조사의 사양 또는, 탑승자(운전자)로부터 입력받아 설정되는 것이 바람직하다.

통상적으로 차량에 장착되는 초음파 센서는 감지한 객체의 위치 정보(크기, 이격 거리 등)를 분석하기 위하여 둘 이상 장착되며, 차량의 전면, 측면 및 후면 등에 설치된다.

지연 연산 단계(S100)에서 이용하고자 하는 초음파 센서의 장착 위치 정보는 차량의 전면부에 설치되는 초음파 센서에 해당한다. 이 때, 초음파 센서의 장착 위치 정보는 당연히 차량을 양산하는 과정에서 알 수 있는 정보에 해당한다.

일 예를 들자면, 차량에 3개의 초음파 센서가 장착되어 있을 경우, 초음파 센서의 장착 위치 정보로 (x_1, y_1, z_1) , (x_2, y_2, z_2) 및 (x_3, y_3, z_3) 를 입력받으며, 가상 음원 위치 정보로 (x_f, y_f, z_f) 를 설정받아, 각 초음파 센서 별로 송신되는 초음파 신호의 지연 시간 정보를 연산하게 된다.

이와 같이 지연 시간 정보를 연산하는 이유는, 차량의 전면부는 직선이 아닌 곡선으로 이루어져 있고, 초음파

센서는 곡선의 전면부에 각각의 설정된 위치에 장착되어 있기 때문에, 가상 음원 위치 정보를 기준으로 초음파 센서까지의 거리를 연산해보면 상이할 수 있다.

[0126] 그렇기 때문에, 모든 초음파 센서에 의해 송신되는 각각의 초음파 신호가 가상 음원 위치 정보에 동시 도달하여, 매질의 비선형적인 특성을 통해 가상 음원 위치 정보에서 경적 소리가 발생할 수 있도록 하기 위하여, 지연 연산 단계(S100)에서, 각 초음파 센서 별 경적 발생을 위한 초음파 신호가 출발을 대기하는 지연 시간 정보를 연산하게 된다.

[0128] 상세하게는, 각각의 초음파 센서의 장착 위치 정보와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차를 연산하게 된다.

[0129] 즉, 상기의 수학식 1을 이용하여, 각 초음파 센서와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차(d_n)를 연산하게 된다.

[0130] 상술한 예에 이어서 설명하자면, 각각의 초음파 센서의 위치가 다 상이하고, 제1 초음파 센서가 차량 전면부의 가장 돌출된 부분에 장착되어 가상 음원 위치 정보와 가장 가깝고, 제3 초음파 센서가 차량 전면부의 가장 오목한 부분에 장착되어 가상 음원 위치 정보와 가장 멀다고 가정해보자.

[0131] 동시에 초음파 신호를 송신할 경우, 제1 초음파 센서는 d_1/c 에 가상 음원 위치 정보에 도달하고, 제2 초음파 센서는 d_2/c 에, 제3 초음파 센서는 d_3/c 에 가상 음원 위치 정보에 도달하게 된다(여기서, c 는 음파의 속도(340 m/s)를 의미함.).

[0133] 그렇기 때문에, 모든 초음파 센서에 의해 송신되는 각각의 초음파 신호가 가상 음원 위치 정보에 동시 도달하기 위해서는, 상기의 수학식 2를 이용하여, 지연 시간 정보(t_n)를 연산하게 된다.

[0135] 상기의 수학식 1을 통해서 각 초음파 센서와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차(d_n)를 연산한 후, 연산한 각 거리차 중 최대 거리차를 갖는 초음파 센서(본 발명의 일 실시예에서는 제3 초음파 센서)를 추출하게 된다.

[0136] 이 후, 추출한 초음파 센서(본 발명의 일 실시예에서는 제3 초음파 센서)의 지연 시간 정보를 미리 설정된 기준 시간 정보로 설정하게 된다.

[0137] 즉, 가상 음원 위치 정보를 기준으로 가장 멀리 장착되어 있기 때문에, 당연히 가장 먼저 가장 먼저 초음파 신호를 송신해야, 다른 초음파 센서들의 대기 시간을 최소로 하여 신속하게 가상 음원 위치 정보에 모든 초음파 신호가 집중되게 된다.

[0138] 이를 위해, 기준 시간 정보로 0초, 즉, 최대 거리차를 갖는 초음파 센서는 지연없이 곧바로 초음파 신호를 송신하도록 설정하는 것이 가장 바람직하다. 그렇지만, 운전자의 조작(경적 스위치 등)을 통해 경적이 발생하는, 다시 말하자면, 경적이 시작되는 시간 자체는 차량 제조사의 사양 또는, 탑승자(운전자)로부터 입력받아 설정될 수 있으며, 이를 고려하여, 기준 시간 정보를 설정하게 된다.

[0139] 이 후, 나머지 초음파 센서(전체 초음파 센서 중 추출한 초음파 센서를 제외한 나머지 초음파 센서, 본 발명의 일 실시예에서는 제1 초음파 센서, 제2 초음파 센서)의 지연 시간 정보는 최대 거리차와 해당하는 초음파 센서의 거리차를 이용하여 연산하게 된다.

[0140] 즉, $\frac{d_3-d_1}{c}$, $\frac{d_3-d_2}{c}$ 을 연산하게 된다.

[0142] 이에 따라, 추출한 초음파 센서에 의해 송신되는 초음파 신호가 가상 음원 위치 정보에 도달하는 시점($\frac{d_3}{c}$)에, 모든 초음파 센서에 의한 초음파 신호가 동시 도달하게 된다.

[0144] 이와 같이, 각 초음파 센서 별로 지연 시간 정보를 포함하여, 가상 음원 위치 정보에 도달하는 전체 초음파 신

호($p(t)$)는 상기의 수학식 3과 같다.

- [0146] 이처럼 가상 음원 위치 정보에서는 최종적으로 각 초음파 센서에서 출력된 신호의 N배가 되는 에너지가 모이게 되며, 초음파 신호를 통한 매질의 비선형적인 특성에 따라 가청 주파수 신호가 생성되어 경적 소리가 발생되게 된다.
- [0147] 차량에 장착되는 초음파 센서는 기본 기능인 첨단 운전자 지원 시스템에 의한 동작 수행에 적합하도록 감지 거리 증가를 위해 진폭이 큰 신호를 사용하지만, 가청 주파수 대역이 아니므로 사람이 들을 수 없다. 이에 따라, 회절 현상에 의하여 실내에 초음파 신호가 유입된다 하더라도 소음 수준을 증가시키지 않기 때문에, 초음파 센서를 이용하여 가상 음원 위치 정보에서 경적을 발생시키더라도 차량의 외부에서 경적이 발생하는 만큼 종래의 경음기보다 당연히 차량 내부로 유입되는 소리의 크기를 감소시킬 수 있다.
- [0149] 신호 제어 단계(S200)는 신호 제어부에서, 차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 경적 발생 신호가 입력될 경우, 각 초음파 센서 별로, 지연 연산 단계(S100)에 의해 연산한 지연 시간 정보와 소리 발생 시간 정보가 할당되는 경적 음원 신호를 생성하게 된다.
- [0150] 상세하게는, 차량에 장착된 초음파 센서는 차량 내 LIN(Local Interconnect Network)을 사용하여, 각 초음파 센서의 송신 지연 시간을 설정하게 된다.
- [0151] 이에 따라, 각 초음파 센서는 BDC(Body Domain Controller)와 LIN 버스로 연결되며, 각 초음파 센서 별로 두 개의 PID(Protocol Identifier)인 지연 시간 정보와 소리 발생 시간 정보를 할당하여, 경적 음원 신호를 생성하게 된다.
- [0152] 지연 시간 정보는 지연 연산 단계(S100)에 의해 연산하게 된다.
- [0153] 소리 발생 시간 정보는 미리 설정된 제어에 따라, 경적 발생 신호가 입력될 때마다 미리 설정된 소정 시간 길이만큼 소리 발생 시간 정보를 설정하거나, 경적 발생 신호가 입력되는 시간만큼 소리 발생 시간 정보를 설정하게 된다.
- [0154] 다시 말하자면, 초음파 센서를 이용하여 경적 소리를 발생시키는 만큼 기존의 경음기가 요구되지 않는다. 그렇기 때문에, 운전자가 경적 발생 신호를 입력하는 경적 스위치는 기계식 또는, 전자식으로 자유롭게 구성될 수 있다.
- [0155] 이를 통해서, 경적 스위치의 구성 형상에 따라, 한 번 입력될 때마다 미리 설정된 소정 시간 길이만큼 소리 발생 시간 정보를 설정하거나, 경적 발생 신호가 입력되는 시간만큼(일 예를 들자면, 누름이 발생하는 시간만큼) 소리 발생 시간 정보를 설정하게 된다.
- [0156] 이 때, 소리 발생 시간 정보는 미리 설정된 제어인 차량 제조사의 사양에 따라, 또는 탑승자(운전자)로부터 입력 설정받게 된다.
- [0158] 신호 생성 단계(S300)는 가변 전류부에서, 각 초음파 센서 별로, 신호 제어 단계(S200)에 의한 경적 음원 신호를 전달받아, 미리 입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 신호($p(t)$)를 생성하게 된다. 이는 상기의 수학식 4와 같다.
- [0159] 상세하게는, 일반적인 초음파 센서는 전류원과 변압기를 사용하여 구형파를 생성하고, 매칭 회로와 초음파 변환기를 통하여 음파로 변환한다. 그렇지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템은 미리 설정된 특정 지점(가상 음원 위치 정보)에서 경적 소리가 발생해야 하기 때문에, DC 성분이 있는 삼각함수의 제곱근을 포락선으로 갖는 초음파 신호가 출력되어야 한다.
- [0160] 이를 위해, 경적 주파수에 따라 가변 전류원의 전류를 변경함으로써, 초음파 신호의 포락선을 변경하게 된다.
- [0161] 이에 따라, LIN을 통하여 초음파 센서로 경적 발생 신호인 경적 음원 신호가 전달될 경우, 초음파 센서는 기본 기능인 첨단 운전자 지원 시스템을 위한 동일한 진폭, 고정된 주기를 갖는 초음파 신호가 아닌, 각 초음파 센서 별로 지연 시간 정보만큼 대기한 후, 전류원을 가변하여 포락선을 변경한 초음파 신호를 송신하게 된다.

[0163] 경적 발생 단계(S400)는 각 초음파 센서 별로, 신호 생성 단계(S300)에 의한 초음파 신호가 송신되어, 가상 음원 위치 정보에 해당하는 지점에서 차량의 경적이 발생하게 된다.

[0164] 즉, 각 초음파 센서 별로 상기의 수학식 4와 같은 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조된 초음파 신호가 생성되며, 가상 음원 위치 정보에 해당하는 지점에서는 상기의 수학식 3과 같은 각 초음파 센서에서 출력된 신호의 N배가 되는 에너지가 모이게 되며, 초음파 신호를 통한 매질의 비선형적인 특성에 따라 가청 주파수 신호가 생성되어 경적 소리가 발생되게 된다.

[0166] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀 질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 상기 컴퓨터는 본 발명의 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템을 포함할 수도 있다.

[0168] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것일 뿐이다. 따라서, 본 발명의 기술 사상은 개시된 각각의 실시예 뿐 아니라, 개시된 실시예들의 조합을 포함하고, 나아가, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 첨부된 특허 청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능하며, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정은 균등물로서 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0170] 100 : 지연 연산부
200 : 신호 제어부
300 : 가변 전류부

도면

도면1



도면2

