

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0130470

(43) 공개일자 2024년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60Q 5/00 (2006.01) B60W 40/04 (2006.01)

G01S 5/26 (2006.01) G10K 15/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B60Q 5/00 (2022.05)

B60W 40/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0023715

(22) 출원일자 2023년02월22일

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

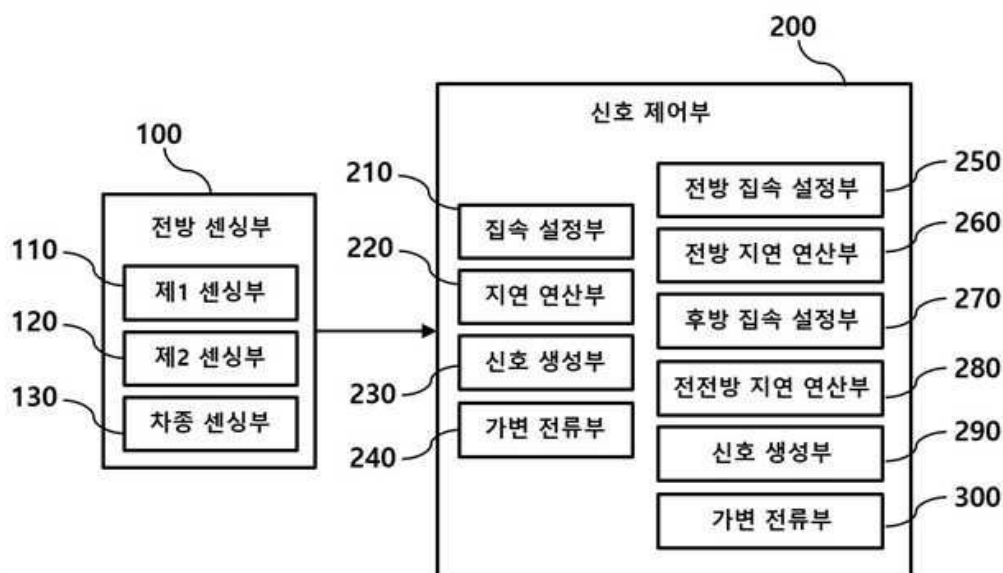
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템 및 그 방법

## (57) 요약

본 발명은 주행 중인 차량의 전방에 위치한 차량들 중 경적 소리를 전달하고자 하는 차량에만 최대 경적 소리를 전달할 수 있는 기술에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**G01S 5/26** (2013.01)

**G10K 15/04** (2013.01)

**B60W 2420/403** (2013.01)

**B60W 2554/802** (2020.02)

**B60Y 2400/301** (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

차량에 장착된 전방 센서를 이용하여, 전방 차량 관련 정보를 획득하는 전방 센싱부; 및

차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 입력되는 경적 발생 신호를 이용하여, 전방 차량을 향한 경적인지, 차량의 주행 방향을 기준으로 전방 차량보다 앞선 차량인 전전방 차량을 향한 경적인지 판단하여,

차량 내 설치된 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 각각의 초음파 경적음 신호를 생성하는 신호 제어부;

를 포함하는, 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전방 센싱부는

차량에 장착된 전방 감지 센서를 이용하여, 전방 차량까지의 거리 정보를 획득하는 제1 센싱부;

차량에 장착된 전방 영상 센서를 이용하여, 전방 차량의 이미지 데이터를 획득하는 제2 센싱부; 및

기저장된 분석 알고리즘을 이용하여, 상기 제2 센싱부에 의해 획득한 전방 차량의 이미지 데이터를 분석하고, 분석 결과로 전방 차량의 종류 및 길이 정보를 획득하는 차종 센싱부;

를 포함하는, 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 신호 제어부는

차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 입력되는 경적 발생 신호가 전방 차량을 향한 경적으로 판단될 경우,

상기 제1 센싱부에 의한 전방 차량까지의 거리 정보를 이용하여, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 모든 초음파 경적음 신호의 집속점을 동일한 좌표로 설정하는 집속 설정부;

각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보와 상기 집속 설정부에 의해 설정한 집속점을 이용하여, 각 초음파 변환자 별 초음파 경적음 신호의 송신 지연 시간 정보를 연산하는 지연 연산부;

각 초음파 변환자 별로, 상기 지연 연산부에 의해 연산한 송신 지연 시간 정보와 경적 발생 시간 정보가 할당된 경적 음원 신호를 생성하는 신호 생성부; 및

각 초음파 변환자 별로, 상기 경적 음원 신호를 전달받아, 기입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 경적음 신호를 생성하는 가변 전류부;

를 포함하는, 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 신호 제어부는

차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 입력되는 경적 발생 신호가 전전방 차량을 향한 경적으로 판단될 경우,

상기 제1 센싱부에 의한 전방 차량까지의 거리 정보를 이용하여, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 각각 출력되는 초음파 경적음 신호의 집속점을 각 파라메트릭 스피커의 장착 위치와 대응되는 전방 차량의 후방 대응 좌표로 각각 설정하는 전방 집속 설정부;

각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보와 상기 전방 집속 설정부에 의해 설정한 각각의 집속점을 이용하여, 각 초음파 변환자 별 초음파 경적음 신호의 송신 지연 시간 정보를 연산하는 전방 지연 연산부;

상기 차종 센싱부에 의한 전방 차량의 길이 정보를 이용하여, 상기 전방 집속 설정부에 의해 설정한 각각의 후방 대응 좌표로 집속된 각 초음파 경적음 신호의 집속점을 동일한 좌표로 설정하는 후방 집속 설정부;

상기 전방 집속 설정부에서 설정한 각각의 집속점의 좌표와 상기 후방 집속 설정부에서 설정한 집속점의 좌표를 이용하여, 각 파라메트릭 스피커 별, 초음파 경적음 신호의 대기 시간 정보를 연산하는 전전방 지연 연산부;

각 초음파 변환자 별로, 상기 전방 지연 연산부에 의해 연산한 송신 지연 시간 정보와 상기 전전방 지연 연산부에 의해 연산한 대기 시간 정보를 합산하여 지연 시간 정보와 경적 발생 시간 정보가 할당된 경적 음원 신호를 생성하는 신호 생성부; 및

각 초음파 변환자 별로, 상기 경적 음원 신호를 전달받아, 기입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 경적음 신호를 생성하는 가변 전류부;

를 포함하는, 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템.

## 청구항 5

연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템을 이용한 원거리 전달이 가능한 경적 발생 방법으로서,

차량에 장착된 전방 센서를 이용하여, 전방 차량 관련 정보를 획득하는 획득하는 센싱 단계;

차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 입력되는 경적 발생 신호를 이용하여, 전방 차량을 향한 경적인지, 차량의 주행 방향을 기준으로 전방 차량보다 앞선 차량인 전전방 차량을 향한 경적인지 판단하는 판단 단계;

상기 판단 단계의 판단 결과를 이용하여, 차량 내 설치된 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 각각의 초음파 경적음 신호를 생성하는 신호 제어 단계; 및

상기 신호 제어 단계에 의한 초음파 경적 신호가 송신되어, 차량 전방의 설정되는 소정 지점에서 경적이 발생하는 경적 발생 단계;

를 포함하는, 원거리 전달이 가능한 경적 발생 방법.

## 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 센싱 단계는

차량에 장착된 전방 감지 센서를 이용하여, 전방 차량까지의 거리 정보를 획득하는 제1 센싱 단계;

를 포함하는, 원거리 전달이 가능한 경적 발생 방법.

## 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 신호 제어 단계는

상기 판단 단계의 판단 결과에 따라, 입력되는 경적 발생 신호가 전방 차량을 향한 경적으로 판단될 경우,

상기 제1 센싱 단계에 의해 획득한 전방 차량까지의 거리 정보를 이용하여, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 모든 초음파 경적음 신호의 집속점을 동일한 좌표로 설정하는 집속 설정 단계;

각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보와 상기 집속 설정 단계에 의해 설정한 집속점을 이용하여, 각 초음파 변환자 별 초음파 경적음 신호의 송신 지연 시간 정보를 연산하는 지연 연산 단계;

각 초음파 변환자 별로, 상기 지연 연산 단계에 의해 연산한 송신 지연 시간 정보와 경적 발생 시간 정보가 할당된 경적 음원 신호를 생성하는 신호 생성 단계; 및

각 초음파 변환자 별로, 상기 경적 음원 신호를 전달받아, 기입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 경적음 신호를 생성하는 가변 전류 단계;

를 포함하는, 원거리 전달이 가능한 경적 발생 방법.

## 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 센싱 단계는

차량에 장착된 전방 영상 센서를 이용하여, 전방 차량의 이미지 데이터를 획득하는 제2 센싱 단계; 및

기저장된 분석 알고리즘을 이용하여, 상기 제2 센싱 단계에 의해 획득한 전방 차량의 이미지 데이터를 분석하고, 분석 결과로 전방 차량의 종류 및 길이 정보를 획득하는 차종 센싱 단계;

를 더 포함하는, 원거리 전달이 가능한 경적 발생 방법.

## 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 신호 제어 단계는

상기 판단 단계의 판단 결과에 따라, 입력되는 경적 발생 신호가 전전방 차량을 향한 경적으로 판단될 경우,

상기 제1 센싱 단계에 의한 전방 차량까지의 거리 정보를 이용하여, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 각각 출력되는 초음파 경적음 신호의 집속점을 각 파라메트릭 스피커의 장착 위치와 대응되는 전방 차량의 후방 대응 좌표로 각각 설정하는 전방 집속 설정 단계;

각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보와 상기 전방 집속 설정 단계에 의해 설정한 각각의 집속점을 이용하여, 각 초음파 변환자 별 초음파 경적음 신호의 송신 지연 시간 정보를 연산하는 전방 지연 연산 단계;

상기 차종 센싱 단계에 의한 전방 차량의 길이 정보를 이용하여, 상기 전방 집속 설정 단계에 의해 설정한 각각의 후방 대응 좌표로 집속된 각 초음파 경적음 신호의 집속점을 동일한 좌표로 설정하는 후방 집속 설정 단계;

상기 전방 집속 설정 단계에 의해 설정한 각각의 집속점의 좌표와 상기 후방 집속 설정 단계에 의해 설정한 집속점의 좌표를 이용하여, 각 파라메트릭 스피커 별, 초음파 경적음 신호의 대기 시간 정보를 연산하는 전전방 지연 연산 단계;

각 초음파 변환자 별로, 상기 전방 지연 연산 단계에 의해 연산한 송신 지연 시간 정보와 상기 전전방 지연 연산 단계에 의해 연산한 대기 시간 정보를 합산하여 지연 시간 정보와 경적 발생 시간 정보가 할당된 경적 음원

신호를 생성하는 신호 생성 단계; 및

각 초음파 변환자 별로, 상기 경적 음원 신호를 전달받아, 기입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 경적음 신호를 생성하는 가변 전류 단계;

를 더 포함하는, 원거리 전달이 가능한 경적 발생 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 전방에 위치한 차량 중 경적음을 전달하고자 하는 차량에만 최대의 경적 소리를 전달할 수 있는 원거리 전달이 가능한 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 전자석에 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 안쪽으로 움직이게 된다. 가동 철심이 움직이면서 회로가 끊어짐으로써, 코일의 자력이 없어지면서 지동판과 스프링의 탄성에 의하여 가동 철심이 제자리로 복귀하게 된다. 이러한 작동은 초당 200 ~ 600번 주기로 진동판을 진동시켜서 소리를 만들게 된다.

[0006] 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.

[0008] 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 발생될 가능성이 있는 사고를 예방할 수 있는 효과가 있다.

[0009] 통상적으로 경음기의 조작은 교통 정체 유발 차량을 향하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 그렇지만, 교통 정체 유발 차량이 현재 주행 중인 차량(자차)을 기준으로 바로 앞에 있는 차량(전방 차량)이 아닌, 그보다 앞서 위치한 차량(전전방 차량)일 경우, 자차의 운전자의 입장에서는 전전방 차량의 운전자의 주의를 환기시키기 위하여, 경적을 발생시켰더라도, 전방 차량의 탑승자에게 가장 큰 소리가 전달되기 때문에, 위협을 느끼거나 불쾌감을 느낄 수 밖에 없다.

[0011] 그럼에도 불구하고, 전전방 차량의 운전자의 주의를 환기시키고자 하는 목적을 달성한다면, 소기의 목적을 달성하였다고 할 수 있다. 그렇지만, 상술한 바와 같이, 전방 차량을 통과하면서 경적 소리의 크기가 감소하기 때문에, 정작 전전방 차량의 탑승자에게는 소량의 에너지만 전달되어 후방에서 발생한 경적 소리의 전달 대상이 자신이라는 것을 분명히 인지하기 어려운 문제점이 있다.

[0013] 한국 공개실용신안공보 제20-2018-0001621호("능동형 자동차 경적 장치")에서는 자동차와의 거리와 반비례하게 경적 소리가 나뉘 주행을 방해하는 보행자에 대해서만 경적 소리가 들리도록 하는 기술이 개시되고 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0015] (특허문헌 0001) 한국 공개실용신안공보 제20-2018-0001621호 (공개일 2018.05.31.)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 빔 집속 파라메트릭 스피커를 사용하여, 바로 앞서 위치한 차량(전방 차량) 또는, 전방 차량의 앞서 위치한 차량(전전방 차량)에 최대의 경적음 소리 에너지를 전달할 수 있는 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템 및 그 방법을 제공함에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0018] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템은, 차량에 장착된 전방 센서를 이용하여, 전방 차량 관련 정보를 획득하는 전방 센싱부 및 차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 입력되는 경적 발생 신호를 이용하여, 전방 차량을 향한 경적인지, 차량의 주행 방향을 기준으로 전방 차량보다 앞선 차량인 전전방 차량을 향한 경적인지 판단하여, 차량 내 설치된 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 각각의 초음파 경적음 신호를 생성하는 신호 제어부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0019] 더 나아가, 상기 전방 센싱부는 차량에 장착된 전방 감지 센서를 이용하여, 전방 차량까지의 거리 정보를 획득하는 제1 센싱부, 차량에 장착된 전방 영상 센서를 이용하여, 전방 차량의 이미지 데이터를 획득하는 제2 센싱부 및 기저장된 분석 알고리즘을 이용하여, 상기 제2 센싱부에 의해 획득한 전방 차량의 이미지 데이터를 분석하고, 분석 결과로 전방 차량의 종류 및 길이 정보를 획득하는 차종 센싱부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0020] 더 나아가, 상기 신호 제어부는 차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 입력되는 경적 발생 신호가 전방 차량을 향한 경적으로 판단될 경우, 상기 제1 센싱부에 의한 전방 차량까지의 거리 정보를 이용하여, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 모든 초음파 경적음 신호의 집속점을 동일한 좌표로 설정하는 집속 설정부, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보와 상기 집속 설정부에 의해 설정한 집속점을 이용하여, 각 초음파 변환자 별 초음파 경적음 신호의 송신 지연 시간 정보를 연산하는 지연 연산부, 각 초음파 변환자 별로, 상기 지연 연산부에 의해 연산한 송신 지연 시간 정보와 경적 발생 시간 정보가 할당된 경적 음원 신호를 생성하는 신호 생성부 및 각 초음파 변환자 별로, 상기 경적 음원 신호를 전달받아, 기입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 경적음 신호를 생성하는 가변 전류부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0021] 더 나아가, 차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 입력되는 경적 발생 신호가 전전방 차량을 향한 경적으로 판단될 경우, 상기 제1 센싱부에 의한 전방 차량까지의 거리 정보를 이용하여, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 각각 출력되는 초음파 경적음 신호의 집속점을 각 파라메트릭 스피커의 장착 위치와 대응되는 전방 차량의 후방 대응 좌표로 각각 설정하는 전방 집속 설정부, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보와 상기 전방 집속 설정부에 의해 설정한 각각의 집속점을 이용하여, 각 초음파 변환자 별 초음파 경적음 신호의 송신 지연 시간 정보를 연산하는 전방 지연 연산부, 상기 차종 센싱부에 의한 전방 차량의 길이 정보를 이용하여, 상기 전방 집속 설정부에 의해 설정한 각각의 후방 대응 좌표로 집속된 각 초음파 경적음 신호의 집속점을 동일한 좌표로 설정하는 후방 집속 설정부, 상기 전방 집속 설정부에서 설정한 각각의 집속점의 좌표와 상기 후방 집속 설정부에서 설정한 집속점의 좌표를 이용하여, 각 파라메트릭 스피커 별, 초음파 경적음 신호의 대기 시간 정보를 연산하는 전전방 지연 연산부, 각 초음파 변환자 별로, 상기 전방 지연 연산부에 의해 연산한 송신 지연 시간 정보와 상기 전전방 지연 연산부에 의해 연산한 대기 시간 정보를 합산하여 지연 시간 정보와 경적 발생 시간 정보가 할당된 경적 음원 신호를 생성하는 신호 생성부 및 각 초음파 변환자 별로, 상기 경적 음원 신호를 전달받아, 기입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 경적음 신호를 생성하는 가변 전류부를 포함하는 것이 바람직하다.

- [0023] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템을 이용한 원거리 전달이 가능한 경적 발생 방법으로서, 차량에 장착된 전방 센서를 이용하여, 전방 차량 관련 정보를 획득하는 획득하는 센싱 단계, 차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 입력되는 경적 발생 신호를 이용하여, 전방 차량을 향한 경적인지, 차량의 주행 방향을 기준으로 전방 차량보다 앞선 차량인 전진방 차량을 향한 경적인지 판단하는 판단 단계, 상기 판단 단계의 판단 결과를 이용하여, 차량 내 설치된 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 각각의 초음파 경적음 신호를 생성하는 신호 제어 단계 및 상기 신호 제어 단계에 의한 초음파 경적 신호가 송신되어, 차량 전방의 설정되는 소정 지점에서 경적이 발생하는 경적 발생 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0024] 더 나아가, 상기 센싱 단계는 차량에 장착된 전방 감지 센서를 이용하여, 전방 차량까지의 거리 정보를 획득하는 제1 센싱 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0025] 더 나아가, 상기 신호 제어 단계는 상기 판단 단계의 판단 결과에 따라, 입력되는 경적 발생 신호가 전방 차량을 향한 경적으로 판단될 경우, 상기 제1 센싱 단계에 의해 획득한 전방 차량까지의 거리 정보를 이용하여, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 모든 초음파 경적음 신호의 집속점을 동일한 좌표로 설정하는 집속 설정 단계, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보와 상기 집속 설정 단계에 의해 설정한 집속점을 이용하여, 각 초음파 변환자 별 초음파 경적음 신호의 송신 지연 시간 정보를 연산하는 지연 연산 단계, 각 초음파 변환자 별로, 상기 지연 연산 단계에 의해 연산한 송신 지연 시간 정보와 경적 발생 시간 정보가 할당된 경적 음원 신호를 생성하는 신호 생성 단계 및 각 초음파 변환자 별로, 상기 경적 음원 신호를 전달받아, 기입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 경적음 신호를 생성하는 가변 전류 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0026] 더 나아가, 상기 센싱 단계는 차량에 장착된 전방 영상 센서를 이용하여, 전방 차량의 이미지 데이터를 획득하는 제2 센싱 단계 및 기저장된 분석 알고리즘을 이용하여, 상기 제2 센싱 단계에 의해 획득한 전방 차량의 이미지 데이터를 분석하고, 분석 결과로 전방 차량의 종류 및 길이 정보를 획득하는 차종 센싱 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0027] 더 나아가, 상기 신호 제어 단계는 상기 판단 단계의 판단 결과에 따라, 입력되는 경적 발생 신호가 전진방 차량을 향한 경적으로 판단될 경우, 상기 제1 센싱 단계에 의한 전방 차량까지의 거리 정보를 이용하여, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 각각 출력되는 초음파 경적음 신호의 집속점을 각 파라메트릭 스피커의 장착 위치와 대응되는 전방 차량의 후방 대응 좌표로 각각 설정하는 전방 집속 설정 단계, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보와 상기 전방 집속 설정 단계에 의해 설정한 각각의 집속점을 이용하여, 각 초음파 변환자 별 초음파 경적음 신호의 송신 지연 시간 정보를 연산하는 전방 지연 연산 단계, 상기 차종 센싱 단계에 의한 전방 차량의 길이 정보를 이용하여, 상기 전방 집속 설정 단계에 의해 설정한 각각의 후방 대응 좌표로 집속된 각 초음파 경적음 신호의 집속점을 동일한 좌표로 설정하는 후방 집속 설정 단계, 상기 전방 집속 설정 단계에 의해 설정한 각각의 집속점의 좌표와 상기 후방 집속 설정 단계에 의해 설정한 집속점의 좌표를 이용하여, 각 파라메트릭 스피커 별, 초음파 경적음 신호의 대기 시간 정보를 연산하는 전진방 지연 연산 단계, 각 초음파 변환자 별로, 상기 전방 지연 연산 단계에 의해 연산한 송신 지연 시간 정보와 상기 전진방 지연 연산 단계에 의해 연산한 대기 시간 정보를 합산하여 지연 시간 정보와 경적 발생 시간 정보가 할당된 경적 음원 신호를 생성하는 신호 생성 단계 및 각 초음파 변환자 별로, 상기 경적 음원 신호를 전달받아, 기입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 경적음 신호를 생성하는 가변 전류 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

## 발명의 효과

- [0029] 상기한 바와 같은 본 발명에 의한 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템 및 그 방법에 의하면, 자차의 운전자 선택에 따라, 전방에 위치한 차량 중 바로 앞에서 주행 중인 전방 차량 또는, 전방 차량의 앞에서 주행 중인 전진방 차량 중 원하는 차량으로 가장 큰 경적 소리를 생성할 수 있는 장점이 있다.
- [0030] 특히, 전진방 차량으로 경적 소리를 전달할 경우, 전방 차량의 하부 공간으로 소리가 이동하도록 함으로써, 전방 차량으로 전달되는 경적 소리를 비교적 작게 제어하고, 전진방 차량으로 가장 큰 경적 소리를 전달함으로써, 주변 소음 수준은 낮추고, 교통 정체를 일으킨 차량의 탑승자에 대한 주의를 효과적으로 환기시킬 수 있는 장점



이 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템을 나타낸 구성 예시도이며, 도 2 및 도 3은 본 발명의 각 실시예에 따른 원거리 전달이 가능한 경적 발생 방법을 나타낸 순서 예시도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 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 발명이 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.

[0034] 더불어, 시스템은 필요한 기능을 수행하기 위하여 조직화되고 규칙적으로 상호 작용하는 장치, 기구 및 수단 등을 포함하는 구성 요소들의 집합을 의미한다.

[0036] 주행 중 다양한 도로 상황을 만날 수 있으며, 주행 중인 차량(자차)의 전방에 교통 정체를 유발하는 차량이 반드시 바로 앞에서 주행 중인 전방 차량일 가능성도 있으나, 전방 차량의 앞에서 주행 중인 전전방 차량일 가능성도 있다.

[0037] 이 경우, 자차 운전자는 전방 차량이 아닌 전전방 차량의 운전자(또는 탑승자)에게 경적음을 전달하여 주의를 환기시키고 싶으나, 현재 차량에 장착된 경음기로는 자차에서 발생하는 경적 소리가 전방 차량에 가장 크게, 전전방 차량에는 그보다 작게 전달되게 된다.

[0038] 오히려, 전전방 차량을 향해 경적을 제공하기 위하여, 아주 큰 소리의 경적을 발생시킬 경우, 전방의 교통 정체를 해소하지 못하고 전방 차량에 몹시 큰 경적 소리가 전달되어 불쾌감이 높아져, 원치 않는 불상사에 휘말릴 수 있는 문제점이 있다.

[0040] 이러한 문제점을 해소하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템 및 그 방법은, 종래의 경적 발생 과정과 마찬가지로, 운전자의 조작에 의해 경적을 발생시키되, 주행 중인 차량(자차)의 내부에 경적 소리가 발생되는 것이 아니라, 운전자의 조작에 따라, 전방 차량 또는, 전전방 차량의 후방에서 경적 소리를 발생시킴으로써, 경적 소리를 전달하고자 하는 차량에만 최대의 경적 소리를 전달할 수 있어, 효과적으로 해당 운전자(탑승자)의 주의를 환기시킬 수 있는 기술에 관한 것이다.

[0041] 이를 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템 및 그 방법은, 빔 집속 파라메트릭 스피커를 차량에 장착하여, 전방에 위치한 차량들 중 원하는 차량에 가장 효과적으로 경적 소리를 전달하는 것이 바람직하다.

[0043] 먼저, 파라메트릭 스피커(parametric speaker)에 대해서 알아보자면,

[0044] 파라메트릭 스피커는 짧은 파장을 갖는 초음파를 사용하여 특정 방향으로만 소리를 전파시키고, 매질의 비선형 특성을 이용하여 소리를 생성한다.

[0045] 준(Quasi) 선형 기법을 사용하여 초음파 신호로부터 생성되는 소리 신호는 하기의 수학식 1과 같으며, 송신 신호  $E(t)$ 를 진폭 변조(amplitude modulation) 시켜 하기의 수학식 2와 같이 송신할 경우, 가청 주파수 대역의 신호는 하기의 수학식 3과 같다.

### 수학식 1

$$p_2(x, r, \tau) = \frac{\beta}{2\rho_0 c_0^4} \frac{\partial^2}{\partial \tau^2} \int_0^x \int_0^\infty p_1(x_s, r_s, \tau - \frac{r_s^2}{2c_0(x-x_s)}) \frac{r_s}{x-x_s} dr_s dx_s$$

### 수학식 2

$$p_1(x, r, t) = P_0 E(t) \sin(w_0 t) e^{-\alpha x} H(a-r)$$

### 수학식 3

$$p_2 = \frac{\beta P_0^2 a^2}{16\rho_0 \alpha c_0^4 x} \frac{d^2}{d\tau^2} E^2(\tau)$$

[0051] 여기서, 상기의 수학식들에 대한 변수 정의는 하기와 같다.

$H(r)$ : unit step function	$r_s, x_s$ : source position and distance
$\alpha$ : absorption coefficient	$r, x$ : destination position and distance
$\rho_0$ : ambient density	$P_0$ : initial pressure level
$c_0$ : ambient wave speed	$E(t)$ : AM modulated waveform
$\tau = t - x/c_0$	$w_0$ : ultrasound frequency
$t$ : time	

[0054] 이를 고려하여, 하기의 수학식 4와 같이 생성한 신호를 초음파 신호로 변조하여 송신할 경우, 생성되는 신호  $g(t)$ 를 들을 수 있다.

#### 수학식 4

$$E(t) = \sqrt{1+m} \int \int g(t) dt^2$$

[0056]

[0058] 여기서,  $m$ 은 modulation depth이다.

[0060] 음파의 지향각은 주파수가 증가할수록 감소하는 특성이 있어, 파라메트릭 스피커는 초음파의 빔각(beam angle)으로 음파를 전달할 수 있고, 특정 방향으로만 소리를 전달할 수 있다.

[0062] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 집속 파라메트릭 스피커는 원하는 지점에서 최대 음압을 형성하도록 다수의 초음파 변환자들을 원형으로 배치한 원형 어레이(annular array) 스피커를 사용하여 초음파를 집속한다.

[0064] 도 1은 이러한 빔 집속 파라메트릭 스피커를 이용한 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템의 구성도를 도시한 것이다.

[0065] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템은, 전방 센싱부(100) 및 신호 제어부(200)를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 차량에 첨단 운전자 지원 시스템 등의 기능을 위해 장착된 전방 센서 수단들과 다수의 파라메트릭 스피커를 이용하여 경적을 발생시키기 때문에, 차량 내 구비된 이들의 제어 수단에 의해 동작이 수행된다.

[0067] 각 구성에 대해서 자세히 설명하자면,

[0068] 전방 센싱부(100)는 차량에 장착된 전방 센서를 이용하여, 전방 차량 관련 정보를 획득하는 것이 바람직하다.

[0069] 상세하게는, 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 센싱부(110), 제2 센싱부(120) 및 차종 센싱부(130)를 포함하게 된다.

[0070] 제1 센싱부(110)는 차량에 장착된 전방 감지 센서, 일 예를 들자면, Radar 센서 등을 이용하여, 자차에서 전방 차량까지의 거리 정보를 획득하게 된다.

[0071] 제2 센싱부(120)는 차량에 장착된 전방 영상 센서, 일 예를 들자면, 카메라 센서 등을 이용하여, 자차의 바로 앞에 위치한 전방 차량의 이미지 데이터를 획득하게 된다.

[0072] 차종 센싱부(130)는 미리 저장된 분석 알고리즘을 이용하여, 제2 센싱부(120)에 의해 획득한 전방 차량의 이미지 데이터를 분석하고, 분석 결과로 전방 차량의 종류 및 길이 정보를 획득하게 된다.

[0073] 즉, 차종 센싱부(130)는 사전에 다양한 차종 별 후방 이미지 데이터와 차의 길이 정보를 저장 및 관리하는 데이터베이스 또는, 이를 AI 학습한 모델을 분석 알고리즘으로 저장하여, 획득한 전방 차량의 이미지 데이터를 분석하여 전방 차량의 종류를 분류하게 된다. 분류 결과를 통해서 전방 차량의 길이 정보를 추정/추출하게 된다.

[0075] 신호 제어부(200)는 차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 경적 발생 신호가 입력될 경우, 전방 차량을 향한 경적인지, 차량의 주행 방향을 기준으로 전방 차량보다 앞선 차량인 전전방 차량을 향한 경적인지 판단하게 된다.

- [0076] 판단 결과에 따라, 차량 내 설치된 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 각각의 초음파 경적 신호를 생성하게 된다.
- [0077] 이 때, 전방 차량이란 자차를 기준으로 주행 방향에 따라 바로 앞에 위치한 차량을 의미하며, 전전방 차량이란 주행 방향에 따라 전방 차량의 바로 앞에 위치한 차량을 의미한다. 즉, 주행 방향을 따라, 전전방 차량, 전방 차량 그리고 자차가 순서대로 위치하게 된다.
- [0078] 주행 흐름에 따라, 전방 차량 또는, 전전방 차량이 교통 정체의 원인이 될 경우, 자차에서 교통 정체가 어떤 차량에 의해 발생하는지 알 수 있다.
- [0079] 일 예를 들자면, 전전방 차량이 빨간 신호등에 의해 멈춰 있을 경우, 신호등이 주행 가능한 초록 신호등으로 변경되었음에도 불구하고 출발하지 않을 경우, 자차의 운전자는 현재 출발하지 않고 있는 차량이 전전방 차량임을 알게 된다.
- [0080] 이에 따라, 신호등이 출발 가능한 신호로 바뀌었음을 알리기 위해 경적 신호를 발생하더라도, 경적 소리가 전방 차량에 크게 발생하고 전전방 차량에는 이보다 작게 전달되기 때문에, 출발하지 않는 전전방 차량으로 인해 전방 차량과 자차 간의 분쟁이 원인이 되기도 한다.
- [0081] 이러한 점을 기반으로, 주행 중 자차의 전방 상황이 전방 차량에 의한 교통 정체인지 전전방 차량에 의한 교통 정체인지 자차의 운전자는 충분히 판단할 수 있기 때문에, 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템이 적용된 차량의 경우, 차량에 장착된 경적 스위치의 구동 동작 자체는 종래와 마찬가지로 무방하지만, 경적 스위치를 통해서 입력되는 신호는 전방 차량을 향한 경적, 전전방 차량을 향한 경적인지 구분하여 입력하도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0082] 즉, 적어도 2개의 선택 입력이 가능하도록 경적 스위치를 구성하는 것이 바람직하다.
- [0083] 이를 통해서, 신호 제어부(200)는 운전자로부터 전방 차량을 향한 경적 신호 또는, 전전방 차량을 향한 경적 신호를 입력받아, 이를 구분하여 동작을 수행하게 된다.
- [0085] 전방 차량을 향한 경적 신호일 경우, 신호 제어부(200)는 도 1에 도시된 바와 같이, 집속 설정부(210), 지연 연산부(220), 신호 생성부(230) 및 가변 전류부(240)를 포함하게 된다.
- [0087] 집속 설정부(210)는 제1 센싱부(110)에 의한 전방 차량까지의 거리 정보를 이용하여, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 모든 초음파 경적음 신호의 집속점을 동일한 좌표로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0088] 즉, 집속 설정부(210)는 전방 차량을 향한 경적 신호이기 때문에, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 모든 초음파 경적음 신호가 전방 차량의 어느 한 지점으로 집속되도록 집속점을 동일한 좌표로 설정하게 된다.
- [0089] 이 때, 집속점을 가상 음원(virtual source) 위치 정보라 한다.
- [0090] 전방 차량을 향한 경적 신호일 경우, 가상 음원 위치 정보의 가장 바람직한 위치는 전방 차량의 운전자 위치이나, 이를 연산하기 위해서 복잡한 별도의 연산이 요구되기 때문에, 이는 일 실시예에 불과하다.
- [0091] 가장 간단하게는, 제1 센싱부(110)에 의한 전방 차량까지의 거리 정보를 기반으로 집속점을 설정하게 된다.
- [0093] 지연 연산부(220)는 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보와 상기 집속 설정부(210)에 의해 설정한 집속점인 가상 음원 위치 정보를 이용하여, 각 초음파 변환자 별 초음파 경적음 신호의 송신 지연 시간 정보를 연산하는 것이 바람직하다.
- [0094] 이 때, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보는 당연히 차량을 양산하는 과정에서 알 수 있는 정보에 해당한다.
- [0095] 간단한 설명을 위해, 초음파 변환자가 3개만 구성되어 있다고 가정할 경우, 초음파 변환자의 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 정보의 좌표를  $(x_f, y_f, z_f)$ 으로 할 경우, 차량의 전면부는 직선이 아닌 곡선으로 이루어져 있고, 파라메트릭 스피커는 곡선의 전면부에 각각의 설정된 위

치에 장착되어 있기 때문에, 가상 음원 위치 정보를 기준으로 각 초음파 변환자까지의 거리를 연산해보면 상이할 수 있다.

[0096] 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템은 모든 초음파 변환자에 의해 송신되는 각각의 초음파 경적음 신호가 가상 음원 위치 정보에 동시 도달하여, 매질의 비선형적인 특성을 통해 가상 음원 위치 정보에서 경적 소리가 발생할 수 있도록 하기 위하여, 지연 연산부(220)를 통해서, 각 초음파 변환자 별 경적 발생을 위한 초음파 경적음 신호가 송신을 대기하는 지연 시간 정보를 연산하게 된다.

[0097] 이를 위해, 지연 연산부(220)는 각각의 초음파 변환자의 장착 위치 정보와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차를 연산하게 된다.

[0098] 즉, 하기의 수학식 5을 이용하여, 각 초음파 변환자와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차( $d_n$ )를 연산하게 된다.

### 수학식 5

[0100] 
$$d_n = \sqrt{(x_f - x_n)^2 + (y_f - y_n)^2 + (z_f - z_n)^2}$$

[0102] 여기서  $n$ 은 초음파 변환자의 개수를 의미함.

[0104] 상술한 예에 이어서 설명하자면, 각각의 초음파 변환자의 위치가 다 상이하고, 제1 초음파 변환자가 차량 전면부의 가장 돌출된 부분에 장착되어 가상 음원 위치 정보와 가장 가깝고, 제3 초음파 변환자가 차량 전면부의 가장 오목한 부분에 장착되어 가상 음원 위치 정보와 가장 멀다고 가정해보자.

[0105] 동시에 초음파 경적음 신호를 송신할 경우, 제1 초음파 변환자는  $d_1/c$ 에 가상 음원 위치 정보에 도달하고, 제2 초음파 변환자는  $d_2/c$ 에, 제3 초음파 변환자는  $d_3/c$ 에 가상 음원 위치 정보에 도달하게 된다(여기서,  $c$ 는 음파의 속도(340 m/s)를 의미함.).

[0107] 그렇기 때문에, 모든 초음파 변환자에 의해 송신되는 각각의 초음파 경적음 신호가 가상 음원 위치 정보에 동시 도달하기 위해서는, 하기의 수학식 6을 이용하여, 지연 시간 정보( $\tau_n$ )를 연산하게 된다.

### 수학식 6

[0109] 
$$\tau_n = \frac{\max_{k \in \{0, \dots, N-1\}} d_k - d_n}{c}$$

[0111] 상기의 수학식 5을 통해서 각 초음파 변환자와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차( $d_n$ )를 연산한 후, 연산한 각 거리차 중 최대 거리차를 갖는 초음파 변환자(본 발명의 일 실시예에서는 제3 초음파 변환자)를 추출하게 된다.

[0112] 이 후, 추출한 초음파 변환자(본 발명의 일 실시예에서는 제3 초음파 변환자)의 지연 시간 정보를 미리 설정된 기준 시간 정보로 설정하게 된다.

[0113] 즉, 가상 음원 위치 정보를 기준으로 가장 멀리 장착되어 있기 때문에, 당연히 가장 먼저 초음파 경적음 신호를 송신해야, 다른 초음파 변환자들의 대기 시간을 최소로 하여 신속하게 가상 음원 위치 정보에 모든 초음파 경적

음 신호가 집속되게 된다.

[0114] 이를 위해, 기준 시간 정보로 0초, 즉, 최대 거리차를 갖는 초음파 변환자는 지연없이 곧바로 초음파 경적음 신호를 송신하도록 설정하는 것이 가장 바람직하다. 그렇지만, 운전자의 조작(경적 스위치 등)을 통해 경적이 발생되는, 다시 말하자면, 경적이 시작되는 시간 자체는 차량 제조사의 사양 또는, 탑승자(운전자)로부터 입력받아 설정될 수 있으며, 이를 고려하여, 기준 시간 정보를 설정하게 된다.

[0115] 이 후, 나머지 초음파 변환자(전체 초음파 변환자 중 추출한 초음파 변환자를 제외한 나머지 초음파 변환자, 본 발명의 일 실시예에서는 제1 초음파 변환자, 제2 초음파 변환자)의 지연 시간 정보는 최대 거리차와 해당하는

초음파 센서의 거리차를 이용하여 연산하게 된다. 즉,  $\frac{d_3-d_1}{c}$ ,  $\frac{d_3-d_2}{c}$  을 연산하게 된다.

[0117] 이에 따라, 추출한 초음파 변환자에 의해 송신되는 초음파 경적음 신호가 가상 음원 위치 정보에 도달하는 시점  $\frac{d_3}{c}$ 에, 모든 초음파 변환자에 의한 초음파 경적음 신호가 동시 도달하게 된다.

[0119] 이와 같이, 각 초음파 변환자 별로 지연 시간 정보를 포함하여, 가상 음원 위치 정보에 도달하는 전체 초음파 경적음 신호(p(t))는 하기의 수학식 7과 같다.

### 수학식 7

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

[0123] (여기서, N, n은 1 이상의 정수로서, 초음파 변환자의 개수,

[0124] c는 음파의 속도(340 m/s),

[0125] τ는 지연 시간 정보임.)

[0127] 이처럼 가상 음원 위치 정보에서는 각 초음파 변환자에서 출력된 신호의 N배가 되는 에너지가 모이게 되며, 초음파 경적음 신호를 통한 매질의 비선형적인 특성에 따라 가청 주파수 신호가 생성되어 경적 소리가 발생되게 된다.

[0129] 신호 생성부(230)는 각 초음파 변환자 별로, 지연 연산부(220)에 의해 연산한 송신 지연 시간 정보와 경적 발생 시간 정보가 할당된 경적 음원 신호를 생성하게 된다.

[0130] 지연 시간 정보는 지연 연산부(220)에 의해 설정 할당되며, 경적 발생 시간 정보는 미리 설정된 제어에 따라, 경적 발생 신호가 입력될 때마다 미리 설정된 소정 시간 길이만큼 설정하거나, 경적 발생 신호가 입력되는 시간만큼 설정하게 된다.

[0132] 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템은 초음파 경적음 신호를 발생시키는 파라메트릭 스피커를 이용하는 만큼, 기존의 경음기가 요구되지 않는다. 그렇기 때문에, 운전자가 경적 발생 신호를 입력하는 경적 스위치는 기계식 또는, 전자식으로 자유롭게 구성될 수 있다.



[0133] 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.

[0134] 이 때, 소리 발생 시간 정보는 미리 설정된 제어인 차량 제조사의 사양에 따라, 또는 탑승자(운전자)로부터 입력 설정받게 된다.

[0136] 가변 전류부(240)는 각 초음파 변환자 별로, 상기 신호 생성부(230)에 의한 경적 음원 신호를 전달받아, 미리 입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 신호(p(t))를 생성하게 된다.

[0137] 이는 하기의 수학적 식 8와 같다.

### 수학적 식 8

$$p(t) = P_0 \sqrt{1 + m \int \int g(t) dt^2} \sin 2\pi f_c t$$

[0140] (여기서, t는 시간,

[0141] f<sub>c</sub>는 초음파 주파수,

[0142] P<sub>0</sub>와 m은 임의의 상수,

[0143] g(t)는 가상 음원 위치 정보에서 생성되는 소리임.)

[0145] 상세하게는, 초음파 경적음 신호인 경적 음원 신호는 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.

[0146] 이를 위해, 경적 주파수에 따라 가변 전류원의 전류를 변경함으로써, 초음파 신호의 포락선을 변경하게 된다.

[0148] 이를 통해서, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 각각의 초음파 변환자에서 상기의 수학적 식 8과 같은 경적음이 변조된 초음파 신호는 상기의 수학적 식 6과 같은 지연 시간을 가진 후, 출력하게 된다. 이를 통해서, 전방 차량으로 상기의 수학적 식 7과 같은 경적 소리가 전달되게 된다.

[0150] 아울러, 신호 제어부(200)의 판단 결과, 전전방 차량을 향한 경적 신호일 경우, 도 1에 도시된 바와 같이, 전방 집속 설정부(250), 전방 지연 연산부(260), 후방 집속 설정부(270), 전전방 지연 연산부(280), 신호 생성부(290) 및 가변 전류부(300)를 포함하게 된다.

[0151] 이 때, 전방 집속 설정부(250), 전방 지연 연산부(260), 후방 집속 설정부(270), 전전방 지연 연산부(280), 신호 생성부(290) 및 가변 전류부(300)는 각각의 별도의 구성을 구비하거나, 전방 집속 설정부(250)는 집속 설정부(210)에서, 전방 지연 연산부(260)는 지연 연산부(220)에서, 후방 집속 설정부(270)는 집속 설정부(210)에서, 전전방 지연 연산부(280)는 지연 연산부(220)에서, 신호 생성부(290)는 신호 생성부(230)에서, 가변 전류부(300)는 가변 전류부(240)에서 동작을 수행할 수도 있다.

[0153] 전전방 차량에 효과적으로 경적 소리를 전달하기 위해서는, 전방 차량이 위치한 영역에서는 에너지가 분산되어 전달되다가 전전방 차량이 위치한 영역에서 집중되어야 한다.

- [0154] 즉, 빔 집속 파라메트릭 스피커를 사용하여, 전방 차량의 후방 범퍼 하단에 가청 주파수 대역의 신호가 집속되는 다수의 가상 음원 위치 정보를 생성하고, 다수의 가상 음원 위치 정보로부터 생성된 가청 주파수 대역의 음파가 전전방 차량의 위치에서 모이도록 함으로써, 전전방 차량에 효과적으로 가장 큰 경적 소리를 전달하게 된다.
- [0155] 이에 따라, 다수의 가상 음원 위치 정보에서 전전방 차량까지는 감쇄율이 작은 가청 주파수 대역으로 에너지를 전달하며, 전방 차량에 의한 반사를 최소화하기 위하여, 차량 하부 공간으로 소리가 이동하게 함으로써, 전전방 차량에 경적 소리를 전달하게 된다.
- [0156] 특히, 빔 집속 파라메트릭 스피커를 사용하여, 빔 각을 최소화함으로써, 공간상으로 퍼지는 에너지를 줄이고, 가청 주파수 대역의 신호를 원하는 전전방 차량의 어느 한 지점에 집중시킴으로써, 감쇄 계수 영향을 줄이고 전전방 차량에만 최대 음파가 전달되도록 한다.
- [0158] 전방 집속 설정부(250)는 제1 센싱부(110)에 의한 전방 차량까지의 거리 정보를 이용하여, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 각각 출력되는 초음파 경적음 신호의 집속점을 각 파라메트릭 스피커의 장착 위치와 대응되는 전방 차량의 후방 대응 좌표로 각각 설정하게 된다.
- [0159] 즉, 전방 차량을 향한 경적 소리가 아닌 전전방 차량을 향한 경적 소리이기 때문에, 전방 차량의 어느 한 지점으로 모든 초음파 경적음 신호가 집속될 이유가 없다.
- [0160] 이에 따라, 전방 집속 설정부(250)는 각 파라메트릭 스피커의 장착 위치와 대응되는 전방 차량의 후방 대응 좌표, 다시 말하자면, 각 파라메트릭 스피커가 바라보고 있는 전방 차량의 후방 범퍼 지점을 후방 대응 좌표로 각각 설정하게 된다.
- [0161] 이 때, 전방 집속 설정부(250)에 의해 설정되는 집속점을 다수의 제1 가상 음원 위치 정보라 한다.
- [0163] 전방 지연 연산부(260)는 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보와 전방 집속 설정부(250)에 의해 설정한 각 파라메트릭 스피커 별 대응되는 집속점인 제1 가상 음원 위치 정보를 이용하여, 각 초음파 변환자 별 초음파 경적음 신호의 송신 지연 시간 정보를 연산하게 된다.
- [0164] 이 때, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보는 당연히 차량을 양산하는 과정에서 알 수 있는 정보에 해당한다.
- [0166] 간단한 설명을 위해, 어느 하나의 파라메트릭 스피커가 3개의 초음파 변환자로 구성되어 있다고 가정할 경우, 각 초음파 변환자의 위치 정보로  $(x_1, y_1, z_1)$ ,  $(x_2, y_2, z_2)$  및  $(x_3, y_3, z_3)$ 를 입력받으며, 해당하는 파라메트릭 스피커와 대응되는 가상 음원 위치 정보의 좌표를  $(x_f, y_f, z_f)$ 으로 할 경우, 상기의 수학적 5를 이용하여, 각 초음파 변환자와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차( $d_n$ )를 연산하게 된다.
- [0168] 상술한 예에 이어서 설명하자면, 각각의 초음파 변환자의 위치가 다 상이하고, 제1 초음파 변환자가 차량 전면부의 가장 돌출된 부분에 장착되어 가상 음원 위치 정보와 가장 가깝고, 제3 초음파 변환자가 차량 전면부의 가장 오목한 부분에 장착되어 가상 음원 위치 정보와 가장 멀다고 가정해보자.
- [0169] 동시에 초음파 경적음 신호를 송신할 경우, 제1 초음파 변환자는  $d_1/c$ 에 가상 음원 위치 정보에 도달하고, 제2 초음파 변환자는  $d_2/c$ 에, 제3 초음파 변환자는  $d_3/c$ 에 가상 음원 위치 정보에 도달하게 된다(여기서,  $c$ 는 음파의 속도(340 m/s)를 의미함.).
- [0170] 그렇기 때문에, 모든 초음파 변환자에 의해 송신되는 각각의 초음파 경적음 신호가 가상 음원 위치 정보에 동시 도달하기 위해서는, 하기의 수학적 9를 이용하여, 송신 지연 시간 정보를 연산하게 된다.



## 수학식 9

$$\frac{|l_{p,e}v_p - \max_c l_{p,e}v_p|}{c}$$

[0172]

[0173]

[0174]

[0175]

[0176]

[0177]

[0179]

[0180]

[0181]

[0182]

[0183]

[0184]

[0185]

[0187]

[0188]

[0189]

[0190]

[0191]

(여기서, p는 파라메트릭 스피커의 인덱스,

e는 초음파 변환자의 인덱스,

l은 초음파 변환자의 위치,

v는 가상 음원 위치 정보의 위치,

c는 음파의 속도임.)

상기의 수학식 9을 통해서 각 초음파 변환자와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차( $d_n$ )를 연산한 후, 연산한 각 거리차 중 최대 거리차를 갖는 초음파 변환자(본 발명의 일 실시예에서는 제3 초음파 변환자)를 추출하게 된다.

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

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

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

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

이에 따라, 추출한 초음파 변환자에 의해 송신되는 초음파 경적음 신호가 가상 음원 위치 정보에 도달하는 시점  $\frac{d_3}{c}$ 에, 모든 초음파 변환자에 의한 초음파 경적음 신호가 동시 도달하게 된다.

이처럼 가상 음원 위치 정보에서는 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 각 초음파 변환자에서 출력된 신호의 N배가 되는 에너지가 모이게 되며, 초음파 경적음 신호를 통한 매질의 비선형적인 특성에 따라 가청 주파수 신호가 생성되어 경적 소리가 발생되게 된다.

이 때, 생성된 경적 소리는 전방 차량을 통과하여 전전방 차량의 위치에 집속되어야 한다.

이를 위해, 후방 집속 설정부(270)는 차종 센싱부(130)에 의한 전방 차량의 길이 정보를 이용하여, 전방 집속 설정부(260)에 의해 설정한 각각의 후방 대응 좌표로 집속된 각 초음파 경적음 신호의 집속점을 동일한 좌표로 설정하게 된다.

이 때, 후방 집속 설정부(270)에 의해 설정되는 하나의 집속점을 제2 가상 음원 위치 정보라 한다.

상세하게는, 후방 집속 설정부(270) 전방 카메라 센서를 이용한 전방 이미지 데이터를 통해서 분석한 차량의 분류 결과를 이용하여, 전방 차량의 길이를 추정할 수 있으며, 전방 차량의 하부로 전달되는 경적음은 분산된 상태(각 파라메트릭 스피커에 대응되는 각각의 제1 가상 음원 위치 정보)이므로, 전방 차량의 탑승자에게는 작은 소리만 전달된다.

즉, 후방 집속 설정부(270)는 다수의 제1 가상 음원 위치 정보에서 생성된 가청 주파수 대역의 음파가 전전방

차량의 어느 한 지점에서 모이도록 하기 위한 제2 가상 음원 위치 정보를 설정하게 된다.

- [0193] 전전방 지연 연산부(280)는 전방 집속 설정부(250)에서 설정한 각각의 집속점(제1 가상 음원 위치 정보)의 좌표와 후방 집속 설정부(270)에서 설정한 집속점(제2 가상 음원 위치 정보)의 좌표를 이용하여, 각 파라메트릭 스피커 별, 초음파 경적음 신호의 대기 시간 정보를 연산하게 된다.
- [0194] 전방 지연 연산부(260)와 마찬가지로, 각 제1 가상 음원 위치 정보가 상이하고, 모든 제1 가상 음원 위치 정보에서 생성된 가청 주파수 대역의 음파가 전전방 차량의 제2 가상 음원 위치 정보에 동시 도달하기 위해서는, 하기의 수학식 10을 이용하여, 대기 시간 정보를 연산하게 된다.

### 수학식 10

$$\frac{|\overline{av_p} - \max \overline{av_p}|}{c}$$

[0196]

- [0197] (여기서,  $\overline{a}$ 는 제1 가상 음원 위치 정보의 좌표,
- [0198]  $p$ 는 파라메트릭 스피커의 인덱스,
- [0199]  $c$ 는 음파의 속도임.)

- [0201] 신호 생성부(290)는 각 초음파 변환자 별로, 전방 지연 연산부(260)에 의해 연산한 송신 지연 시간 정보와 전전방 지연 연산부(280)에 의해 연산한 대기 시간 정보를 합산하여, 지연 시간 정보( $d_{p,e}$ )를 하기의 수학식 11과 같이 연산하고, 지연 시간 정보와 경적 발생 시간 정보가 할당된 경적 음원 신호를 생성하게 된다.

### 수학식 11

$$d_{p,e} = \frac{|\overline{l_{p,e}v_p} - \max \overline{l_{p,e}v_p}|}{c} + \frac{|\overline{av_p} - \max \overline{av_p}|}{c}$$

[0203]

- [0205] 지연 시간 정보는 상기의 수학식 11과 같이, 송신 지연 시간 정보와 대기 시간 정보를 합산하여 설정 할당되며, 경적 발생 시간 정보는 미리 설정된 제어에 따라, 경적 발생 신호가 입력될 때마다 미리 설정된 소정 시간 길이만큼 설정하거나, 경적 발생 신호가 입력되는 시간만큼 설정하게 된다.
- [0207] 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템은 초음파 경적음 신호를 발생시키는 파라메트릭 스피커를 이용하는 만큼, 기존의 경음기가 요구되지 않는다. 그렇기 때문에, 운전자가 경적 발생 신호를 입력하는 경적 스위치는 기계식 또는, 전자식으로 자유롭게 구성될 수 있다.
- [0208] 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.
- [0209] 이 때, 소리 발생 시간 정보는 미리 설정된 제어인 차량 제조사의 사양에 따라, 또는 탑승자(운전자)로부터 입력 설정받게 된다.

- [0211] 가변 전류부(300)는 각 초음파 변환자 별로, 신호 생성부(290)에 의한 경적 음원 신호를 전달받아, 미리 입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조된 초음파 신호( $p(t)$ )를 생성하게 된다.
- [0212] 이는 상기의 수학식 8와 같다.
- [0213] 상세하게는, 초음파 경적음 신호인 경적 음원 신호는 미리 설정된 특정 지점(제1 가상 음원 위치 정보)에서 경적 소리가 발생해야 하기 때문에, DC 성분이 있는 삼각함수의 제곱근을 포락선으로 갖는 초음파 신호가 출력되어야 한다.
- [0214] 이를 위해, 경적 주파수에 따라 가변 전류원의 전류를 변경함으로써, 초음파 신호의 포락선을 변경하게 된다.
- [0216] 이를 통해서, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 각각의 초음파 변환자에서 상기의 수학식 8과 같은 경적음이 변조된 초음파 신호는 상기의 수학식 11과 같은 지연 시간을 가진 후, 출력하게 된다. 이를 통해서, 전전방 차량으로 가장 큰 경적 소리가 전달되게 된다.
- [0218] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 전달이 가능한 경적 발생 방법의 순서도를 도시한 것이다.
- [0219] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 전달이 가능한 경적 발생 방법은 센싱 단계(S100), 판단 단계(S200), 신호 제어 단계(S300) 및 경적 발생 단계(S400)를 포함하게 된다. 각 단계들은 연산 처리 수단에 의해 동작 수행되는 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0221] 각 단계에 대해서 자세히 알아보자면,
- [0222] 센싱 단계(S100)는 전방 센싱부(100)에서, 차량에 장착된 전방 센서를 이용하여, 전방 차량 관련 정보를 획득하게 된다.
- [0223] 센싱 단계(S100)는 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 센싱 단계(S110)를 포함하며, 제1 센싱 단계(S110)는 차량에 장착된 전방 감지 센서, 일 예를 들자면, Radar 센서 등을 이용하여, 자차에서 전방 차량까지의 거리 정보를 획득하게 된다.
- [0225] 판단 단계(S200)는 신호 제어부(200)에서, 차량에 장착된 경적 스위치의 운전자 조작에 따라, 입력되는 경적 발생 신호를 이용하여, 전방 차량을 향한 경적인지, 차량의 주행 방향을 기준으로 전방 차량보다 앞선 차량인 전전방 차량을 향한 경적인지 판단하게 된다.
- [0226] 이 때, 전방 차량이란 자차를 기준으로 주행 방향에 따라 바로 앞에 위치한 차량을 의미하며, 전전방 차량이란 주행 방향에 따라 전방 차량의 바로 앞에 위치한 차량을 의미한다. 즉, 주행 방향을 따라, 전전방 차량, 전방 차량 그리고 자차가 순서대로 위치하게 된다.
- [0227] 주행 흐름에 따라, 전방 차량 또는, 전전방 차량이 교통 정체의 원인이 될 경우, 자차에서 교통 정체가 어떤 차량에 의해 발생하는지 알 수 있다.
- [0228] 일 예를 들자면, 전전방 차량이 빨간 신호등에 의해 멈춰 있을 경우, 신호등이 주행 가능한 초록 신호등으로 변경되었음에도 불구하고 출발하지 않을 경우, 자차의 운전자는 현재 출발하지 않고 있는 차량이 전전방 차량임을 알게 된다.
- [0229] 이에 따라, 신호등이 출발 가능한 신호로 바뀌었음을 알리기 위해 경적 신호를 발생하더라도, 경적 소리가 전방 차량에 크게 발생하고 전전방 차량에는 이보다 작게 전달되기 때문에, 출발하지 않는 전전방 차량으로 인해 전방 차량과 자차 간의 분쟁이 원인이 되기도 한다.
- [0230] 이러한 점을 기반으로, 주행 중 자차의 전방 상황이 전방 차량에 의한 교통 정체인지 전전방 차량에 의한 교통 정체인지 자차의 운전자는 충분히 판단할 수 있기 때문에, 본 발명의 일 실시예에 따른 원거리 전달이 가능한 경적 발생 시스템이 적용된 차량의 경우, 차량에 장착된 경적 스위치의 구동 동작 자체는 종래와 마찬가지로 무방하지만, 경적 스위치를 통해서 입력되는 신호는 전방 차량을 향한 경적, 전전방 차량을 향한 경적인지 구분

하여 입력하도록 구성되는 것이 바람직하다.

- [0231] 즉, 적어도 2개의 선택 입력이 가능하도록 경적 스위치를 구성하는 것이 바람직하다.
- [0232] 이를 통해서, 판단 단계(S200)는 운전자로부터 전방 차량을 향한 경적 신호 또는, 전전방 차량을 향한 경적 신호를 입력받아, 이를 구분하여 동작을 수행하게 된다.
- [0234] 신호 제어 단계(S300)는 신호 제어부(200)에서, 판단 단계(S200)의 판단 결과를 이용하여, 차량 내 설치된 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 각각의 초음파 경적음 신호를 생성하게 된다.
- [0235] 판단 단계(S200)의 판단 결과에 따라, 입력되는 경적 발생 신호가 전방 차량을 향한 경적으로 판단될 경우, 신호 제어 단계(S300)는 도 2에 도시된 바와 같이, 집속 설정 단계(S310), 지연 연산 단계(S320), 신호 생성 단계(S330) 및 가변 전류 단계(S340)를 수행하게 된다.
- [0236] 집속 설정 단계(S310)는 제1 센싱 단계(S110)에 의해 획득한 전방 차량까지의 거리 정보를 이용하여, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 모든 초음파 경적음 신호의 집속점을 동일한 좌표로 설정하게 된다.
- [0237] 판단 단계(S200)의 판단 결과에 따라, 입력되는 경적 발생 신호가 전방 차량을 향한 경적이기 때문에, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 출력되는 모든 초음파 경적음 신호가 전방 차량의 어느 한 지점으로 집속되도록 집속점을 동일한 좌표로 설정하게 된다.
- [0238] 이 때, 집속점을 가상 음원(virtual source) 위치 정보라 한다.
- [0239] 전방 차량을 향한 경적 신호일 경우, 가상 음원 위치 정보의 가장 바람직한 위치는 전방 차량의 운전자 위치이나, 이를 연산하기 위해서 복잡한 별도의 연산이 요구되기 때문에, 이는 일 실시예에 불과하다.
- [0241] 지연 연산 단계(S320)는 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보와 집속 설정 단계(S310)에 의해 설정한 집속점을 이용하여, 각 초음파 변환자 별 초음파 경적음 신호의 송신 지연 시간 정보를 연산하게 된다.
- [0242] 이 때, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보는 당연히 차량을 양산하는 과정에서 알 수 있는 정보에 해당한다.
- [0243] 간단한 설명을 위해, 초음파 변환자가 3개만 구성되어 있다고 가정할 경우, 초음파 변환자의 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 정보의 좌표를  $(x_f, y_f, z_f)$ 으로 할 경우, 차량의 전면부는 직선이 아닌 곡선으로 이루어져 있고, 파라메트릭 스피커는 곡선의 전면부에 각각의 설정된 위치에 장착되어 있기 때문에, 가상 음원 위치 정보를 기준으로 각 초음파 변환자까지의 거리를 연산해보면 상이할 수 있다.
- [0244] 본 발명에서는, 모든 초음파 변환자에 의해 송신되는 각각의 초음파 경적음 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(S320)를 통해서, 각 초음파 변환자 별 경적 발생을 위한 초음파 경적음 신호가 송신을 대기하는 지연 시간 정보를 연산하게 된다.
- [0245] 이를 위해, 지연 연산 단계(S320)는 각각의 초음파 변환자의 장착 위치 정보와 가상 음원 위치 정보 간의 거리를 연산하게 된다.
- [0246] 즉, 상기의 수학적 식 5을 이용하여, 각 초음파 변환자와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차( $d_n$ )를 연산하게 된다.
- [0248] 상술한 예에 이어서 설명하자면, 각각의 초음파 변환자의 위치가 다 상이하고, 제1 초음파 변환자가 차량 전면부의 가장 돌출된 부분에 장착되어 가상 음원 위치 정보와 가장 가깝고, 제3 초음파 변환자가 차량 전면부의 가장 오목한 부분에 장착되어 가상 음원 위치 정보와 가장 멀다고 가정해보자.
- [0249] 동시에 초음파 경적음 신호를 송신할 경우, 제1 초음파 변환자는  $d_1/c$ 에 가상 음원 위치 정보에 도달하고, 제2

초음파 변환자는  $d_2/c$ 에, 제3 초음파 변환자는  $d_3/c$ 에 가상 음원 위치 정보에 도달하게 된다(여기서,  $c$ 는 음파의 속도(340 m/s)를 의미함.).

[0251] 그렇기 때문에, 모든 초음파 변환자에 의해 송신되는 각각의 초음파 경적음 신호가 가상 음원 위치 정보에 동시에 도달하기 위해서는, 상기의 수학식 6을 이용하여, 지연 시간 정보( $t_n$ )를 연산하게 된다.

[0253] 상기의 수학식 5을 통해서 각 초음파 변환자와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차( $d_n$ )를 연산한 후, 연산한 각 거리차 중 최대 거리차를 갖는 초음파 변환자(본 발명의 일 실시예에서는 제3 초음파 변환자)를 추출하게 된다.

[0254] 이 후, 추출한 초음파 변환자(본 발명의 일 실시예에서는 제3 초음파 변환자)의 지연 시간 정보를 미리 설정된 기준 시간 정보로 설정하게 된다.

[0255] 즉, 가상 음원 위치 정보를 기준으로 가장 멀리 장착되어 있기 때문에, 당연히 가장 먼저 초음파 경적음 신호를 송신해야, 다른 초음파 변환자들의 대기 시간을 최소로 하여 신속하게 가상 음원 위치 정보에 모든 초음파 경적음 신호가 집중되게 된다.

[0256] 이를 위해, 기준 시간 정보로 0초, 즉, 최대 거리차를 갖는 초음파 변환자는 지연없이 곧바로 초음파 경적음 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.

[0257] 이 후, 나머지 초음파 변환자(전체 초음파 변환자 중 추출한 초음파 변환자를 제외한 나머지 초음파 변환자, 본 발명의 일 실시예에서는 제1 초음파 변환자, 제2 초음파 변환자)의 지연 시간 정보는 최대 거리차와 해당하는

초음파 센서의 거리차를 이용하여 연산하게 된다. 즉,  $\frac{d_3-d_1}{c}$ ,  $\frac{d_3-d_2}{c}$  을 연산하게 된다.

[0259] 이에 따라, 추출한 초음파 변환자에 의해 송신되는 초음파 경적음 신호가 가상 음원 위치 정보에 도달하는 시점( $\frac{d_3}{c}$ )에, 모든 초음파 변환자에 의한 초음파 경적음 신호가 동시에 도달하게 된다.

[0261] 이와 같이, 각 초음파 변환자 별로 지연 시간 정보를 포함하여, 가상 음원 위치 정보에 도달하는 전체 초음파 경적음 신호( $p(t)$ )는 상기의 수학식 7과 같다.

[0262] 이처럼 가상 음원 위치 정보에서는 각 초음파 변환자에서 출력된 신호의 N배가 되는 에너지가 모이게 되며, 초음파 경적음 신호를 통한 매질의 비선형적인 특성에 따라 가청 주파수 신호가 생성되어 경적 소리가 발생되게 된다.

[0264] 신호 생성 단계(S330)는 각 초음파 변환자 별로, 지연 연산 단계(S320)에 의해 연산한 송신 지연 시간 정보와 경적 발생 시간 정보가 할당된 경적 음원 신호를 생성하게 된다.

[0265] 지연 시간 정보는 지연 연산 단계(S320)에 의해 설정 할당되며, 경적 발생 시간 정보는 미리 설정된 제어에 따라, 경적 발생 신호가 입력될 때마다 미리 설정된 소정 시간 길이만큼 설정하거나, 경적 발생 신호가 입력되는 시간만큼 설정하게 된다.

[0267] 본 발명에서는, 초음파 경적음 신호를 발생시키는 파라메트릭 스피커를 이용하는 만큼, 기존의 경음기가 요구되지 않는다. 그렇기 때문에, 운전자가 경적 발생 신호를 입력하는 경적 스위치는 기계식 또는, 전자식으로 자유롭게 구성될 수 있다.

- [0268] 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.
- [0269] 이 때, 소리 발생 시간 정보는 미리 설정된 제어인 차량 제조사의 사양에 따라, 또는 탑승자(운전자)로부터 입력 설정받게 된다.
- [0271] 가변 전류 단계(S340)는 각 초음파 변환자 별로, 신호 생성 단계(S330)에 의한 경적 음원 신호를 전달받아, 미리 입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조(amplitude modulation)된 초음파 신호( $p(t)$ )를 생성하게 된다.
- [0272] 이는 상기의 수학적 식 8과 같다.
- [0273] 상세하게는, 초음파 경적음 신호인 경적 음원 신호는 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.
- [0274] 이를 위해, 경적 주파수에 따라 가변 전류원의 전류를 변경함으로써, 초음파 신호의 포락선을 변경하게 된다.
- [0276] 이를 통해서, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 각각의 초음파 변환자에서 상기의 수학적 식 8과 같은 경적음이 변조된 초음파 신호는 상기의 수학적 식 6과 같은 지연 시간을 가진 후, 출력하게 된다. 이를 통해서, 전방 차량으로 상기의 수학적 식 7과 같은 경적 소리가 전달되게 된다.
- [0278] 센싱 단계(S100)는 도 3에 도시된 바와 같이, 제2 센싱 단계(S120)와 차종 센싱 단계(S130)를 더 포함하게 된다.
- [0279] 제2 센싱 단계(S120)는 차량에 장착된 전방 영상 센서, 일 예를 들자면, 카메라 센서 등을 이용하여, 자차의 바로 앞에 위치한 전방 차량의 이미지 데이터를 획득하게 된다.
- [0280] 차종 센싱 단계(S130)는 미리 저장된 분석 알고리즘을 이용하여, 제2 센싱부(120)에 의해 획득한 전방 차량의 이미지 데이터를 분석하고, 분석 결과로 전방 차량의 종류 및 길이 정보를 획득하게 된다.
- [0281] 즉, 사전에 다양한 차종 별 후방 이미지 데이터와 차의 길이 정보를 저장 및 관리하는 데이터베이스 또는, 이를 AI 학습한 모델을 분석 알고리즘으로 저장하여, 획득한 전방 차량의 이미지 데이터를 분석하여 전방 차량의 종류를 분류하게 된다. 분류 결과를 통해서 전방 차량의 길이 정보를 추정/추출하게 된다.
- [0283] 판단 단계(S200)의 판단 결과에 따라, 입력되는 경적 발생 신호가 전전방 차량을 향한 경적으로 판단될 경우, 신호 제어 단계(S300)는 도 3에 도시된 바와 같이, 전방 집중 설정 단계(S350), 전방 지연 연산 단계(S360), 후방 집중 설정 단계(S370), 전전방 지연 연산 단계(S380), 신호 생성 단계(S390) 및 가변 전류 단계(S340)를 수행하게 된다.
- [0285] 전전방 차량에 효과적으로 경적 소리를 전달하기 위해서는, 전방 차량이 위치한 영역에서는 에너지가 분산되어 전달되다가 전전방 차량이 위치한 영역에서 집중되어야 한다.
- [0286] 즉, 빔 집중 파라메트릭 스피커를 사용하여, 전방 차량의 후방 범퍼 하단에 가청 주파수 대역의 신호가 집중되는 다수의 가상 음원 위치 정보를 생성하고, 다수의 가상 음원 위치 정보로부터 생성된 가청 주파수 대역의 음파가 전전방 차량의 위치에서 모이도록 함으로써, 전전방 차량에 효과적으로 가장 큰 경적 소리를 전달하게 된다.
- [0287] 이에 따라, 다수의 가상 음원 위치 정보에서 전전방 차량까지는 감쇄율이 작은 가청 주파수 대역으로 에너지를 전달하며, 전방 차량에 의한 반사를 최소화하기 위하여, 차량 하부 공간으로 소리가 이동하게 함으로써, 전전방 차량에 경적 소리를 전달하게 된다.



- [0288] 특히, 빔 집속 파라메트릭 스피커를 사용하여, 빔 각을 최소화함으로써, 공간상으로 퍼지는 에너지를 줄이고, 가정 주파수 대역의 신호를 원하는 전전방 차량의 어느 한 지점에 집중시킴으로써, 감쇄 계수 영향을 줄이고 전전방 차량에만 최대 음파가 전달되도록 한다.
- [0290] 전방 집속 설정 단계(S350)는 제1 센싱 단계(S110)에 의한 전방 차량까지의 거리 정보를 이용하여, 다수의 파라메트릭 스피커를 통해 각각 출력되는 초음파 경적음 신호의 집속점을 각 파라메트릭 스피커의 장착 위치와 대응되는 전방 차량의 후방 대응 좌표로 각각 설정하게 된다.
- [0291] 즉, 전방 차량을 향한 경적 소리가 아닌 전전방 차량을 향한 경적 소리이기 때문에, 전방 차량의 어느 한 지점으로 모든 초음파 경적음 신호가 집중될 이유가 없다.
- [0292] 이에 따라, 전방 집속 설정 단계(S350)는 각 파라메트릭 스피커의 장착 위치와 대응되는 전방 차량의 후방 대응 좌표, 다시 말하자면, 각 파라메트릭 스피커가 바라보고 있는 전방 차량의 후방 범퍼 지점을 후방 대응 좌표로 각각 설정하게 된다.
- [0293] 이 때, 전방 집속 설정 단계(S350)에 의해 설정되는 집속점을 다수의 제1 가상 음원 위치 정보라 한다.
- [0295] 전방 지연 연산 단계(S360)는 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보와 전방 집속 설정 단계(S350)에 의해 설정한 각각의 집속점을 이용하여, 각 초음파 변환자 별 초음파 경적음 신호의 송신 지연 시간 정보를 연산하게 된다.
- [0296] 즉, 전방 지연 연산 단계(S360)는 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보와 각 파라메트릭 스피커 별 대응되는 집속점인 제1 가상 음원 위치 정보를 이용하여, 각 초음파 변환자 별 초음파 경적음 신호의 송신 지연 시간 정보를 연산하게 된다.
- [0297] 이 때, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 다수의 초음파 변환자의 위치 정보는 당연히 차량을 양산하는 과정에서 알 수 있는 정보에 해당한다.
- [0298] 간단한 설명을 위해, 어느 하나의 파라메트릭 스피커가 3개의 초음파 변환자로 구성되어 있다고 가정할 경우, 각 초음파 변환자의 위치 정보로  $(x_1, y_1, z_1)$ ,  $(x_2, y_2, z_2)$  및  $(x_3, y_3, z_3)$ 를 입력받으며, 해당하는 파라메트릭 스피커와 대응되는 가상 음원 위치 정보의 좌표를  $(x_f, y_f, z_f)$ 으로 할 경우, 상기의 수학적 5를 이용하여, 각 초음파 변환자와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차( $d_n$ )를 연산하게 된다.
- [0300] 상술한 예에 이어서 설명하자면, 각각의 초음파 변환자의 위치가 다 상이하고, 제1 초음파 변환자가 차량 전면부의 가장 돌출된 부분에 장착되어 가상 음원 위치 정보와 가장 가깝고, 제3 초음파 변환자가 차량 전면부의 가장 오목한 부분에 장착되어 가상 음원 위치 정보와 가장 멀다고 가정해보자.
- [0301] 동시에 초음파 경적음 신호를 송신할 경우, 제1 초음파 변환자는  $d_1/c$ 에 가상 음원 위치 정보에 도달하고, 제2 초음파 변환자는  $d_2/c$ 에, 제3 초음파 변환자는  $d_3/c$ 에 가상 음원 위치 정보에 도달하게 된다(여기서,  $c$ 는 음파의 속도(340 m/s)를 의미함.).
- [0302] 그렇기 때문에, 어느 하나의 파라메트릭 스피커에 구성되는 모든 초음파 변환자에 의해 송신되는 각각의 초음파 경적음 신호가 해당하는 파라메트릭 스피커와 대응되는 제1 가상 음원 위치 정보에 동시 도달하기 위해서는, 상기의 수학적 9를 이용하여, 송신 지연 시간 정보를 연산하게 된다.
- [0303] 상기의 수학적 9을 통해서 각 초음파 변환자와 가상 음원 위치 정보 간의 거리차( $d_n$ )를 연산한 후, 연산한 각 거리차 중 최대 거리차를 갖는 초음파 변환자(본 발명의 일 실시예에서는 제3 초음파 변환자)를 추출하게 된다.
- [0304] 이 후, 추출한 초음파 변환자(본 발명의 일 실시예에서는 제3 초음파 변환자)의 지연 시간 정보를 미리 설정된 기준 시간 정보로 설정하게 된다.
- [0305] 즉, 가상 음원 위치 정보를 기준으로 가장 멀리 장착되어 있기 때문에, 당연히 가장 먼저 초음파 경적음 신호를 송신해야, 다른 초음파 변환자들의 대기 시간을 최소로 하여 신속하게 가상 음원 위치 정보에 모든 초음파 경적

음 신호가 집속되게 된다.

- [0306] 이를 위해, 기준 시간 정보로 0초, 즉, 최대 거리차를 갖는 초음파 변환자는 지연없이 곧바로 초음파 경적음 신호를 송신하도록 설정하는 것이 가장 바람직하다. 그렇지만, 운전자의 조작(경적 스위치 등)을 통해 경적이 발생되는, 다시 말하자면, 경적이 시작되는 시간 자체는 차량 제조사의 사양 또는, 탑승자(운전자)로부터 입력받아 설정될 수 있으며, 이를 고려하여, 기준 시간 정보를 설정하게 된다.
- [0307] 이 후, 나머지 초음파 변환자(전체 초음파 변환자 중 추출한 초음파 변환자를 제외한 나머지 초음파 변환자, 본 발명의 일 실시예에서는 제1 초음파 변환자, 제2 초음파 변환자)의 지연 시간 정보는 최대 거리차와 해당하는 초음파 센서의 거리차를 이용하여 연산하게 된다.
- [0308] 이에 따라, 추출한 초음파 변환자에 의해 송신되는 초음파 경적음 신호가 가상 음원 위치 정보에 도달하는 시점  $\frac{d_2}{c}$ 에, 모든 초음파 변환자에 의한 초음파 경적음 신호가 동시 도달하게 된다.
- [0309] 이처럼 가상 음원 위치 정보에서는 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 각 초음파 변환자에서 출력된 신호의 N배가 되는 에너지가 모이게 되며, 초음파 경적음 신호를 통한 매질의 비선형적인 특성에 따라 가청 주파수 신호가 생성되어 경적 소리가 발생되게 된다.
- [0311] 이 때, 생성된 경적 소리는 전방 차량을 통과하여 전전방 차량의 위치에 집속되어야 한다.
- [0312] 이를 위해, 후방 집속 설정 단계(S370)는 차중 센싱 단계(S130)에 의한 전방 차량의 길이 정보를 이용하여, 전방 집속 설정 단계(S360)에 의해 설정한 각각의 후방 대응 좌표로 집속된 각 초음파 경적음 신호의 집속점을 동일한 좌표로 설정하게 된다. 이 때, 후방 집속 설정 단계(S370)에 의해 설정되는 하나의 집속점을 제2 가상 음원 위치 정보라 한다.
- [0313] 상세하게는, 후방 집속 설정 단계(S370)는 전방 카메라 센서를 이용한 전방 이미지 데이터를 통해서 분석한 차량의 분류 결과를 이용하여, 전방 차량의 길이를 추정할 수 있으며, 전방 차량의 하부로 전달되는 경적음은 분산된 상태(각 파라메트릭 스피커에 대응되는 각각의 제1 가상 음원 위치 정보)이므로, 전방 차량의 탑승자에게는 작은 소리만 전달된다.
- [0314] 즉, 후방 집속 설정 단계(S370)는 다수의 제1 가상 음원 위치 정보에서 생성된 가청 주파수 대역의 음파가 전전방 차량의 어느 한 지점에서 모이도록 하기 위한 제2 가상 음원 위치 정보를 설정하게 된다.
- [0316] 전전방 지연 연산 단계(S380)는 전방 집속 설정 단계(S350)에 의해 설정한 각각의 집속점(제1 가상 음원 위치 정보)의 좌표와 후방 집속 설정 단계(S370)에 의해 설정한 집속점(제2 가상 음원 위치 정보)의 좌표를 이용하여, 각 파라메트릭 스피커 별, 초음파 경적음 신호의 대기 시간 정보를 연산하게 된다.
- [0317] 전방 지연 연산 단계(S360)의 동작 과정과 마찬가지로, 각 제1 가상 음원 위치 정보가 상이하고, 모든 제1 가상 음원 위치 정보에서 생성된 가청 주파수 대역의 음파가 전전방 차량의 제2 가상 음원 위치 정보에 동시 도달하기 위해서는, 상기의 수학식 10을 이용하여, 대기 시간 정보를 연산하게 된다.
- [0319] 신호 생성 단계(S390)는 각 초음파 변환자 별로, 전방 지연 연산 단계(S360)에 의해 연산한 송신 지연 시간 정보와 전전방 지연 연산 단계(S380)에 의해 연산한 대기 시간 정보를 합산하여 지연 시간 정보와 경적 발생 시간 정보가 할당된 경적 음원 신호를 생성하게 된다.
- [0320] 상세하게는, 신호 생성 단계(S390)는 각 초음파 변환자 별로, 전방 지연 연산 단계(S360)에 의해 연산한 송신 지연 시간 정보와 전전방 지연 연산 단계(S380)에 의해 연산한 대기 시간 정보를 합산하여, 상기의 수학식 11과 같이 지연 시간 정보( $d_{p,e}$ )를 연산하고, 지연 시간 정보와 경적 발생 시간 정보가 할당된 경적 음원 신호를 생성하게 된다.
- [0321] 지연 시간 정보는 상기의 수학식 11과 같이, 송신 지연 시간 정보와 대기 시간 정보를 합산하여 설정 할당되며, 경적 발생 시간 정보는 미리 설정된 제어에 따라, 경적 발생 신호가 입력될 때마다 미리 설정된 소정 시간 길이



만큼 설정하거나, 경적 발생 신호가 입력되는 시간만큼 설정하게 된다.

- [0323] 본 발명에서는, 초음파 경적음 신호를 발생시키는 파라메트릭 스피커를 이용하는 만큼, 기존의 경음기가 요구되지 않는다. 그렇기 때문에, 운전자가 경적 발생 신호를 입력하는 경적 스위치는 기계식 또는, 전자식으로 자유롭게 구성될 수 있다.
- [0324] 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.
- [0325] 이 때, 소리 발생 시간 정보는 미리 설정된 제어인 차량 제조사의 사양에 따라, 또는 탑승자(운전자)로부터 입력 설정받게 된다.
- [0327] 가변 전류 단계(S340)는 각 초음파 변환자 별로, 신호 생성 단계(S390)에 의한 경적 음원 신호를 전달받아, 미리 입력된 경적 주파수를 이용하여 진폭 변조된 초음파 신호( $p(t)$ )를 생성하게 된다. 이는 상기의 수학식 8와 같다.
- [0328] 상세하게는, 초음파 경적음 신호인 경적 음원 신호는 미리 설정된 특정 지점(제1 가상 음원 위치 정보)에서 경적 소리가 발생해야 하기 때문에, DC 성분이 있는 삼각함수의 제곱근을 포락선으로 갖는 초음파 신호가 출력되어야 한다.
- [0329] 이를 위해, 경적 주파수에 따라 가변 전류원의 전류를 변경함으로써, 초음파 신호의 포락선을 변경하게 된다.
- [0331] 이를 통해서, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 각각의 초음파 변환자에서 상기의 수학식 8과 같은 경적음이 변조된 초음파 신호는 상기의 수학식 11과 같은 지연 시간을 가진 후, 출력하게 된다. 이를 통해서, 전전방 차량으로 가장 큰 경적 소리가 전달되게 된다.
- [0333] 경적 발생 단계(S400)는 신호 제어 단계(S300)에 의한 초음파 경적 신호가 송신되어, 차량 전방의 설정된 소정 지점(전방 차량의 영역 또는, 전전방 차량의 영역)에서 경적이 발생하게 된다.
- [0334] 즉, 전방 차량을 향한 경적 발생 신호가 입력될 경우, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 각각의 초음파 변환자에서 상기의 수학식 8과 같은 경적음이 변조된 초음파 신호는 상기의 수학식 6과 같은 지연 시간을 가진 후, 출력하게 된다. 이를 통해서, 전방 차량으로 상기의 수학식 7과 같은 경적 소리가 전달되게 된다.
- [0335] 더불어, 전전방 차량을 향한 경적 발생 신호가 입력될 경우, 각 파라메트릭 스피커를 구성하는 각각의 초음파 변환자에서 상기의 수학식 8과 같은 경적음이 변조된 초음파 신호는 상기의 수학식 11과 같은 지연 시간을 가진 후, 출력하게 된다. 이를 통해서, 전전방 차량으로 가장 큰 경적 소리가 전달되게 된다.
- [0337] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 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.
- [0339] 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

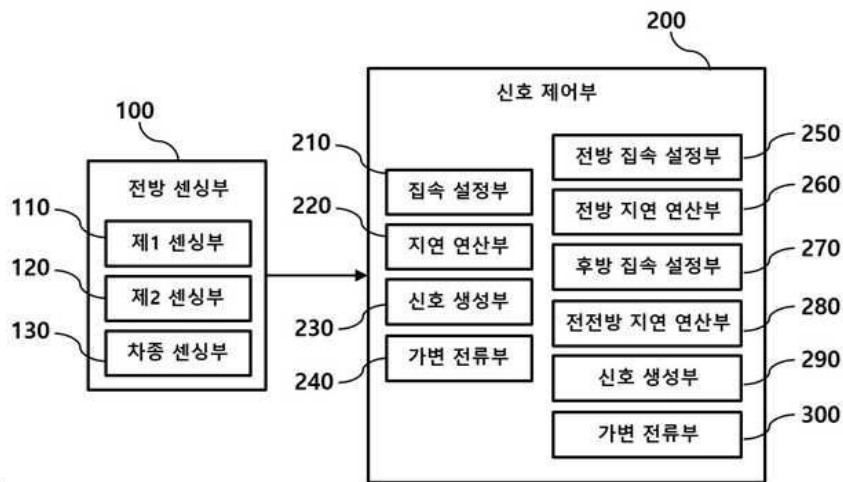
[0341]

100 : 전방 센싱부

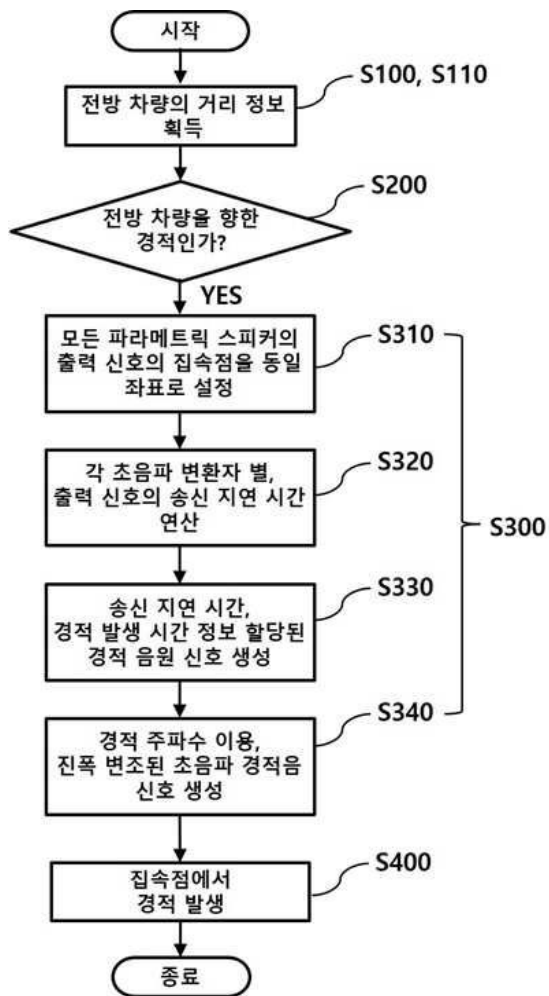
200 : 신호 제어부

## 도면

### 도면1



도면2



도면3

