



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0160988  
(43) 공개일자 2023년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01S 15/931 (2020.01) B60W 30/08 (2006.01)  
B60W 40/02 (2006.01) G01S 15/08 (2006.01)  
G01S 15/50 (2006.01) G01S 15/86 (2020.01)  
G01S 7/524 (2006.01) G01S 7/534 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G01S 15/931 (2013.01)  
B60W 30/08 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2022-0060069  
(22) 출원일자 2022년05월17일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
현대모비스 주식회사  
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)  
(72) 발명자  
이재영  
경기도 이천시 증신로325번길 39(송정동, 이천 라온프라이빗) 103동 1101호  
(74) 대리인  
특허법인 플러스

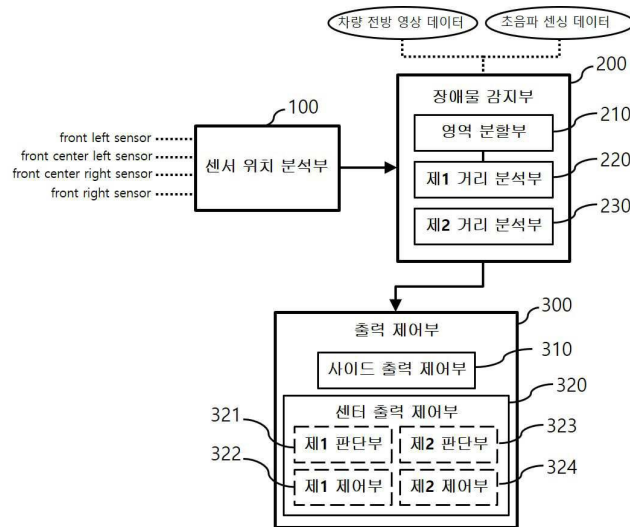
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템 및 그 방법**

### (57) 요약

본 발명은 전방 장애물 유무를 감지하여, 차량의 전면 범퍼에 장착된 전방 초음파 센서의 구동 상태를 제어함으로써, 복잡한 주행 환경에서 다른 차량의 초음파 신호에 의한 간섭을 최소화할 수 있는 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

**대표도** - 도3



(52) CPC특허분류

*B60W 40/02* (2013.01)

*G01S 15/08* (2013.01)

*G01S 15/50* (2013.01)

*G01S 15/86* (2020.01)

*G01S 7/524* (2013.01)

*G01S 7/534* (2013.01)

*G06T 7/11* (2017.01)

*G06T 7/70* (2017.01)

*G01S 2015/937* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

차량의 전면에 장착되어, 차량 전방에 위치하는 장애물을 감지하는 다수의 전방 초음파 센서의 구동을 제어하는 시스템에 있어서,

차량에 장착된 다수의 전방 초음파 센서의 각 장착 위치를 분석하여, 사이트에 장착된 제1 초음파 센서와 센터에 장착된 제2 초음파 센서를 구분하는 센서 위치 분석부;

입력되는 차량 전방 관련 데이터를 이용하여, 차량을 기준으로 기설정된 소정 거리 내 전방에 위치하는 장애물을 감지하고, 차량과 감지한 장애물 간의 거리 정보를 분석하는 장애물 감지부; 및

상기 센서 위치 분석부에 의해 구분한 각 초음파 센서 별로, 상기 장애물 감지부에서 분석한 상기 거리 정보를 이용하여, 출력 파형을 제어하는 출력 제어부;

를 포함하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 센서 위치 분석부는

각 전방 초음파 센서 별로 사전에 할당된 ID 정보 또는, 각 전방 초음파 센서의 연결 케이블에 사전에 할당된 ID 정보를 이용하여, 다수의 전방 초음파 센서의 각 장착 위치를 분석하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 장애물 감지부는

상기 차량 전방 관련 데이터로, 연계된 유닛으로부터 차량에 장착된 다수의 카메라 센서로부터 입력된 영상을 하나의 뷰(view)로 정합하여 생성한 차량 전방 영상 데이터 및 상기 전방 초음파 센서에 의한 센싱 데이터 중 적어도 하나가 입력되는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 장애물 감지부는

상기 차량 전방 영상 데이터로부터 장애물에 해당하는 영역을 분할하는 영역 분할부; 및

상기 영역 분할부에 의해 분할한 장애물 영역에 해당하는 화소 위치를 분석하여, 차량과 장애물 간의 거리 정보를 분석하는 제1 거리 분석부;

를 포함하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 장애물 감지부는

상기 센싱 데이터를 분석하여, 차량과 감지한 장애물 간의 거리 정보를 분석하는 제2 거리 분석부;

를 더 포함하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 출력 제어부는

상기 센서 위치 분석부의 구분 결과, 제1 초음파 센서일 경우,

기설정된 소정값으로 해당하는 초음파 센서의 출력 파형을 제어하는 사이드 출력 제어부;

를 포함하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 출력 제어부는

상기 센서 위치 분석부의 구분 결과, 제2 초음파 센서일 경우,

상기 장애물 감지부에서 분석한 상기 거리 정보를 이용하여, 해당하는 초음파 센서의 출력 파형을 제어하는 센터 출력 제어부;

를 포함하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 센터 출력 제어부는

상기 거리 정보가 기설정된 제1 소정 거리 내에 해당하는지 판단하는 제1 판단부; 및

상기 제1 판단부의 판단 결과에 따라, 해당하지 않을 경우, 기설정된 소정값으로 해당하는 초음파 센서의 출력 파형을 제어하는 제1 제어부;

를 포함하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 센터 출력 제어부는

상기 제1 판단부의 판단 결과에 따라, 해당할 경우, 상기 거리 정보가 기설정된 제2 소정 거리 범위에 해당하는지 판단하는 제2 판단부; 및

상기 제2 판단부의 판단 결과에 따라, 해당할 경우, 해당하는 초음파 센서의 출력 파형이 상기 거리 정보에 대응하도록 제어하는 제2 제어부;

를 더 포함하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 10

연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템을 이용한 전방 초음파 센서의 구동 제어 방법으로서,

차량의 전면에 장착된 다수의 전방 초음파 센서의 각 장착 위치를 분석하여, 사이드에 장착된 제1 초음파 센서와 센터에 장착된 제2 초음파 센서를 구분하는 센서 위치 분석 단계(S100);

상기 센서 위치 분석 단계(S100)의 구분 결과, 제1 초음파 센서일 경우, 기설정된 소정값으로 해당하는 초음파 센서의 출력 파형을 제어하는 사이드 출력 제어 단계(S200); 및

상기 센서 위치 분석 단계(S100)의 구분 결과, 제2 초음파 센서일 경우, 차량을 기준으로 기설정된 소정 거리 내 전방에 위치하는 장애물과의 거리 정보를 분석하고, 이를 이용하여 해당하는 초음파 센서의 출력 파형을 제어하는 센터 출력 제어 단계(S300);

를 포함하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 방법.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 센서 위치 분석 단계(S100)는

각 전방 초음파 센서 별로, 사전에 할당된 ID 정보 또는, 각 전방 초음파 센서의 연결 케이블에 사전에 할당된 ID 정보를 이용하여, 다수의 전방 초음파 센서의 각 장착 위치를 분석하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 방법.

#### 청구항 12

제10항에 있어서,

상기 센터 출력 제어 단계(S300)는

연계된 유닛으로부터 차량에 장착된 다수의 카메라 센서로부터 입력된 영상을 하나의 뷰(view)로 정합하여 생성한 차량 전방 영상 데이터 및 상기 전방 초음파 센서에 의한 센싱 데이터 중 적어도 하나를 차량 전방 관련 데이터로 입력받아, 차량을 기준으로 기설정된 소정 거리 내 전방에 위치하는 장애물을 감지하고, 차량과 감지한 장애물 간의 거리 정보를 분석하는 장애물 감지 단계(S310);

상기 장애물 감지 단계(S310)에 의해 분석한 거리 정보가 기설정된 제1 소정 거리 내에 해당하는지 판단하는 제1 판단 단계(S320); 및

상기 제1 판단 단계(S320)의 판단 결과에 따라, 해당하지 않을 경우, 기설정된 소정값으로 해당하는 초음파 센서의 출력 파형을 제어하는 제1 제어 단계(S330);

를 포함하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 방법.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 센터 출력 제어 단계(S300)는

상기 제1 판단 단계(S320)의 판단 결과에 따라, 해당할 경우, 상기 장애물 감지 단계(S310)에 의해 분석한 거리 정보가 기설정된 제2 소정 거리 범위에 해당하는지 판단하는 제2 판단 단계(S340); 및

상기 제2 판단 단계(S340)의 판단 결과에 따라, 해당할 경우, 해당하는 초음파 센서의 출력 파형이 상기 거리 정보에 대응하도록 제어하는 제2 제어 단계(S350);

를 더 포함하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 방법.

#### 청구항 14

제12항에 있어서,

상기 장애물 감지 단계(S310)는

상기 차량 전방 영상 데이터로부터 장애물에 해당하는 영역을 분할하는 영역 분할 단계(S311); 및

상기 영역 분할 단계(S311)에 의해 분할한 장애물 영역에 해당하는 화소 위치를 분석하여, 차량과 장애물 간의 거리 정보를 분석하는 제1 거리 분석 단계(S312);

를 포함하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 방법.

#### 청구항 15

제12항에 있어서,

상기 장애물 감지 단계(S310)는

상기 센싱 데이터를 분석하여, 차량과 장애물 간의 거리 정보를 분석하는 제2 거리 분석 단계(S313);

를 포함하는, 전방 초음파 센서의 구동 제어 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 차량 전면에 장착되어 전방 장애물 유무를 감지하는 전방 초음파 센서의 구동 상태를 제어하여, 주변 차량에 의한 간섭으로 인해 발생할 수 있는 오동작/오감지 확률을 감소시킬 수 있는 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0003] 최근들어 차량 내 다양한 센서(카메라 센서, 레이더 센서)들이 장착되어, 다양한 첨단 기능들을 제공하여, 안전하면서도 편안한 주행을 돕고 있다.

[0004] 일 예를 들자면, '전방 카메라 센서', '전방 레이더 센서'가 있으며, 전방 카메라 센서는 보통 차량 앞유리 상단에 설치되어, 주행 방향의 주변 물체와 차선을 인식하고, 전방 레이더 센서는 라디에이터 그릴 또는, 하단 범퍼에 위치하여 전방 물체를 감지하는 기능을 수행하고 있다. 이를 이용하여, 차량 이탈방지 보조(LKA, Lane Keeping Assist) 기능, 차로 유지 보조(LFA, Lane Following Assist) 기능, 전방 충돌방지 보조(FCA, Forward Collision-Avoidance Assist) 기능, 스마트 크루즈 컨트롤(SCC, Smart Cruise Control) 기능, 고속도로 주행 보조(HAD, Highway Driving Assist) 기능 등을 제공하고 있다.

[0005] 또한, '전방 초음파 센서'가 있으며, 전방 초음파 센서는 차량 전면 범퍼에 장착되어 전진 시 일정 거리(초음파 센서가 감지할 수 있는 범위) 이내에 있는 물체와의 거리를 감지하는 기능을 수행하고 있다. 이를 이용하여, 전방 주차 거리 경고(PDW, Parking Distance Warning) 기능을 제공하고 있다. 이는 전진 시 일정 거리 이내에 물체가 감지될 경우, 경로 알림으로 운전자에게 장애물이 있음을 알려주는 기능으로서, 골목길과 같은 좁은 공간에서 주차하거나 출차 시 안전하게 이동할 수 있도록 돕기 위해 추가된 기능이다.

- [0006] 더불어, '후방 카메라 센서', '후방 초음파 센서'가 있으며, 후방 카메라 센서는 차량 후면에 장착되어 후진 시 내비게이션 화면을 통해 후방 상황을 운전자에게 전달하는 기능을 수행하고 있으며, 후방 초음파 센서는 차량 후면 범퍼에 장착되어 후진 시 일정 거리(초음파 센서가 감지할 수 있는 범위) 이내에 있는 물체와의 거리를 감지하는 기능을 수행하고 있다. 이를 이용하여, 후방 주차 충돌방지 보조(RCA, Reverse Parking Collision-Avoidance Assist) 기능, 후방 주차 거리 경고(PDW, Parking Distance Warning) 기능, 원격 스마트 주차 보조(RSPA, Remote Smart Parking Assist) 기능 및 전방 카메라 센서와 함께 이용하여 서라운드 뷰 모니터(SVM, Surround View Monitor) 기능 등을 제공하고 있다.
- [0007] 이 외에도 '후측방 레이더 센서'가 있으며, 후측방 레이더 센서는 후방 초음파 센서와는 달리 뒷범퍼 내부에 장착되어, 후측방 물체를 감지하는 기능을 수행하고 있다. 이를 이용하여, 후측방 충돌방지 보조(BCA, Blind-Spot Collision-Avoidance Assist) 기능, 안전 하차 보조(SEA, Safe Exit Assist) 기능 등을 제공하고 있다.
- [0009] 차량 설계 시, 전방 초음파 센서와 후방 초음파 센서는 장착 위치만 상이한 동일한 스펙의 초음파 센서가 적용되고 있다.
- [0010] 이러한 초음파 센서들을 상시 동작 시킬 경우, 서로 다른 차량에 장착되어 동작 중인 초음파 센서에 잡음원으로 동작할 수 있어, 상호 간의 간섭을 일으켜서 전반적인 주차 보조 시스템의 성능이 하락되는 문제점이 있다.
- [0011] 간섭이 발생하는 상황에 대한 예를 들자면, 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적으로 전방 초음파 센서는 차량의 전면 범퍼에 4개가 장착되는데, 전방 센터 초음파 센서는 정면으로 초음파를 송신하고, 전방 사이드 초음파 센서는 전측방으로 초음파를 하게 된다. 그렇기 때문에, 이러한 전방 초음파 센서가 상시 동작할 경우, 전방으로 송신된 초음파는 전방 차량이 있을 경우(전방 차량이 후방 초음파 센서를 활성화시키는 후진 상황이 아니라면), 차량 반사에 의하여 에너지 전달이 차단되지만, 전측방으로 송신된 초음파는 다른 방향에서 진입하는 차량의 전방 초음파 센서로 인해 간섭이 일어나게 된다.
- [0012] 또한, 도 2에 도시된 바와 같이, 전방에만 차량이 존재하더라도, 전방으로 송신된 초음파가 전방 차량의 반사에 의하여 에너지 전달이 차단되지 않고, 지면과 차량 밑면의 난반사로 인해 다른 차량에 전달되어 간섭이 일어날 수도 있다.
- [0014] 이와 같이, 주변에 초음파 센서를 상시 동작하는 차량이 존재할 경우, 이로 인해 주변 차량의 초음파 센서의 오감지 확률이 높아지게 된다. 이러한 문제점을 해소하기 위하여, 근본적으로는 초음파 센서의 동작 조건을 구분하여 필요한 경우에만 활성화시키는 방법이 제안되고 있다.
- [0015] 후방 초음파 센서의 경우, 명시적인 후진 상황인 기어가 'R' 단 일 때만, 활성화되도록 설정되고 있어, 오감지/오경보 확률을 낮출 수 있다.
- [0016] 그렇지만, 전방 초음파 센서의 경우, 전방 주차 거리 경고 기능을 제공해야 하는 주차 상황과 일반적인 주행 상황 모두 기어가 'D' 단으로 동일한 조건이기 때문에, 이를 판단하여, 주차 상황에서만 전방 초음파 센서를 활성화되도록 설정하는 것은 불가능하다. 즉, 차량이 주차장에 진입하여 전방 장애물과 근접하더라도 이를 주차 상황으로 판단하여 전방 초음파 센서를 활성화시키는 것을 거의 불가능하다.
- [0017] 이에 따라, 현재까지는 전방 초음파 센서의 구동 조건으로 운전자의 조작(PDW 스위치)에 의해서만 활성화되도록 설정되어 있다.
- [0018] 협소한 통로를 가지고 있는 주차장이나 좁은 골목길에 진입할 경우, 운전자는 자체 급힘에 주의하면서 PDW 스위치를 조작해야 하는 불편함이 있을 뿐 아니라, 통상적으로 이러한 PDW 스위치는 기어 노브 근처에 위치하고 있기 때문에, PDW 스위치를 조작하는 동안 전방 주시가 소홀해져 사고 위험이 증가하는 또다른 문제점이 발생하게 된다.
- [0020] 이와 관련해서, 한국 공개특허공보 제10-2021-0143371호("차량 전방 감지 시스템 및 방법")에서는 차량 주행 조건이 소정의 기준조건을 충족하는 경우 초음파 센서로 감지되는 전방 물체에 대한 정보를 분석하고, 이를 이용하여 차량을 제어함으로써, 차량의 안전성을 더욱 향상시킬 수 있도록 하는 기술을 개시하고 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0022] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제10-2021-0143371호 (공개일 2021.11.29.)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0023] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명에 의한 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템 및 그 방법의 목적은 전방 초음파 센서에서의 송신 파형의 출력을 제어함으로써, 전방 초음파 센서를 상시 구동 시키면서도 다른 차량으로 전달되는 초음파를 최소화하여, 이로 인한 다른 차량에서의 간섭을 최소화할 수 있는 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템 및 그 방법을 제공함에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0025] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템은, 차량의 전면에 장착되어, 차량 전방에 위치하는 장애물을 감지하는 다수의 전방 초음파 센서의 구동을 제어하는 시스템에 있어서, 차량에 장착된 다수의 전방 초음파 센서의 각 장착 위치를 분석하여, 사이드에 장착된 제1 초음파 센서와 센터에 장착된 제2 초음파 센서를 구분하는 센서 위치 분석부, 입력되는 차량 전방 관련 데이터를 이용하여, 차량을 기준으로 기설정된 소정 거리 내 전방에 위치하는 장애물을 감지하고, 차량과 감지한 장애물 간의 거리 정보를 분석하는 장애물 감지부 및 상기 센서 위치 분석부에 의해 구분한 각 초음파 센서 별로, 상기 장애물 감지부에서 분석한 상기 거리 정보를 이용하여, 출력 파형을 제어하는 출력 제어부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0026] 또한, 상기 센서 위치 분석부는 각 전방 초음파 센서 별로 사전에 할당된 ID 정보 또는, 각 전방 초음파 센서의 연결 케이블에 사전에 할당된 ID 정보를 이용하여, 다수의 전방 초음파 센서의 각 장착 위치를 분석하는 것이 바람직하다.

[0027] 또한, 상기 장애물 감지부는 상기 차량 전방 관련 데이터로, 연계된 유닛으로부터 차량에 장착된 다수의 카메라 센서로부터 입력된 영상을 하나의 뷰(view)로 정합하여 생성한 차량 전방 영상 데이터 및 상기 전방 초음파 센서에 의한 센싱 데이터 중 적어도 하나가 입력되는 것이 바람직하다.

[0028] 또한, 상기 장애물 감지부는 상기 차량 전방 영상 데이터로부터 장애물에 해당하는 영역을 분할하는 영역 분할부 및 상기 영역 분할부에 의해 분할한 장애물 영역에 해당하는 화소 위치를 분석하여, 차량과 장애물 간의 거리 정보를 분석하는 제1 거리 분석부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0029] 또한, 상기 장애물 감지부는 상기 센싱 데이터를 분석하여, 차량과 감지한 장애물 간의 거리 정보를 분석하는 제2 거리 분석부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0030] 또한, 상기 출력 제어부는 상기 센서 위치 분석부의 구분 결과, 제1 초음파 센서일 경우, 기설정된 소정값으로 해당하는 초음파 센서의 출력 파형을 제어하는 사이드 출력 제어부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0031] 또한, 상기 출력 제어부는 상기 센서 위치 분석부의 구분 결과, 제2 초음파 센서일 경우, 상기 장애물 감지부에서 분석한 상기 거리 정보를 이용하여, 해당하는 초음파 센서의 출력 파형을 제어하는 센터 출력 제어부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0032] 또한, 상기 센터 출력 제어부는 상기 거리 정보가 기설정된 제1 소정 거리 내에 해당하는지 판단하는 제1 판단부 및 상기 제1 판단부의 판단 결과에 따라, 해당하지 않을 경우, 기설정된 소정값으로 해당하는 초음파 센서의 출력 파형을 제어하는 제1 제어부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0033] 또한, 상기 센터 출력 제어부는 상기 제1 판단부의 판단 결과에 따라, 해당할 경우, 상기 거리 정보가 기설정된 제2 소정 거리 범위에 해당하는지 판단하는 제2 판단부 및 상기 제2 판단부의 판단 결과에 따라, 해당할 경우,



해당하는 초음파 센서의 출력 파형이 상기 거리 정보에 대응하도록 제어하는 제2 제어부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0035] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 전방 초음파 센서의 구동 제어 방법은, 연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템을 이용한 전방 초음파 센서의 구동 제어 방법으로서, 차량의 전면에 장착된 다수의 전방 초음파 센서의 각 장착 위치를 분석하여, 사이트에 장착된 제1 초음파 센서와 센터에 장착된 제2 초음파 센서를 구분하는 센서 위치 분석 단계(S100), 상기 센서 위치 분석 단계(S100)의 구분 결과, 제1 초음파 센서일 경우, 기설정된 소정값으로 해당하는 초음파 센서의 출력 파형을 제어하는 사이트 출력 제어 단계(S200) 및 상기 센서 위치 분석 단계(S100)의 구분 결과, 제2 초음파 센서일 경우, 차량을 기준으로 기설정된 소정 거리 내 전방에 위치하는 장애물과의 거리 정보를 분석하고, 이를 이용하여 해당하는 초음파 센서의 출력 파형을 제어하는 센터 출력 제어 단계(S300)를 포함하는 것이 바람직하다.

[0036] 또한, 상기 센서 위치 분석 단계(S100)는 각 전방 초음파 센서 별로, 사전에 할당된 ID 정보 또는, 각 전방 초음파 센서의 연결 케이블에 사전에 할당된 ID 정보를 이용하여, 다수의 전방 초음파 센서의 각 장착 위치를 분석하는 것이 바람직하다.

[0037] 또한, 상기 센터 출력 제어 단계(S300)는 연계된 유닛으로부터 차량에 장착된 다수의 카메라 센서로부터 입력된 영상을 하나의 뷰(view)로 정합하여 생성한 차량 전방 영상 데이터 및 상기 전방 초음파 센서에 의한 센싱 데이터 중 적어도 하나를 차량 전방 관련 데이터로 입력받아, 차량을 기준으로 기설정된 소정 거리 내 전방에 위치하는 장애물을 감지하고, 차량과 감지한 장애물 간의 거리 정보를 분석하는 장애물 감지 단계(S310), 상기 장애물 감지 단계(S310)에 의해 분석한 거리 정보가 기설정된 제1 소정 거리 내에 해당하는지 판단하는 제1 판단 단계(S320) 및 상기 제1 판단 단계(S320)의 판단 결과에 따라, 해당하지 않을 경우, 기설정된 소정값으로 해당하는 초음파 센서의 출력 파형을 제어하는 제1 제어 단계(S330)를 포함하는 것이 바람직하다.

[0038] 또한, 상기 센터 출력 제어 단계(S300)는 상기 제1 판단 단계(S320)의 판단 결과에 따라, 해당할 경우, 상기 장애물 감지 단계(S310)에 의해 분석한 거리 정보가 기설정된 제2 소정 거리 범위에 해당하는지 판단하는 제2 판단 단계(S340) 및 상기 제2 판단 단계(S340)의 판단 결과에 따라, 해당할 경우, 해당하는 초음파 센서의 출력 파형이 상기 거리 정보에 대응하도록 제어하는 제2 제어 단계(S350)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0039] 또한, 상기 장애물 감지 단계(S310)는 상기 차량 전방 영상 데이터로부터 장애물에 해당하는 영역을 분할하는 영역 분할 단계(S311) 및 상기 영역 분할 단계(S311)에 의해 분할한 장애물 영역에 해당하는 화소 위치를 분석하여, 차량과 장애물 간의 거리 정보를 분석하는 제1 거리 분석 단계(S312)를 포함하는 것이 바람직하다.

[0040] 또한, 상기 장애물 감지 단계(S310)는 상기 센싱 데이터를 분석하여, 차량과 장애물 간의 거리 정보를 분석하는 제2 거리 분석 단계(S313)를 포함하는 것이 바람직하다.

## 발명의 효과

[0042] 상기한 바와 같은 본 발명에 의한 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템 및 그 방법에 의하면, 차량의 전면에 장착된 전방 초음파 센서를 상시 구동시킬 수 있어, 운전자의 운전 집중도를 떨어트리는 별도의 조작 없이도 협소한 통로를 가지고 있는 주차장이나 좁은 골목길으로의 진입 또는 출차 상황에서 전방 주차 거리 경고(PDW, Parking Distance Warning) 기능을 제공하여 안전하면서도 편안한 주행을 도울 수 있는 장점이 있다.

[0043] 특히, 전방 초음파 센서를 상시 구동시키기 위하여, 전방 초음파 센서의 장착 위치 및 장애물과의 거리를 고려하여, 전방 초음파 센서의 송신 파형을 가변 제어함으로써 송신 에너지가 관심 영역에 집중되고 다른 차량에 전달되는 것을 최소화할 수 있어, 전방 초음파 센서의 상시 구동이 가지고 있던 불가피했던 문제점인 다른 차량의 잡음원으로 동작하여 오경고를 발생시키는 등, 주차 보조 성능을 하락시키는 문제점을 해소할 수 있다.

[0044] 이를 통해서, 복잡한 골목길이나 도로폭이 좁은 도로에서도 초음파 센서가 상시 동작하므로 사고 확률을 줄이며 주행 편의성을 향상시킬 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0046] 도 1 및 도 2는 종래의 전방 초음파 센서의 구동에 의해 발생하는 다른 차량과의 간섭 상황을 나타낸 예시도이며,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템의 구성도이며,
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템 및 그 방법에서 영역 분할 수행 결과를 나타낸 도면이며,
- 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템 및 그 방법에 의한 초음파 센서의 구동 제어 상태를 설명하기 위한 도면이며,
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 초음파 센서의 구동 제어 방법의 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0047] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 의한 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템 및 그 방법의 바람직한 실시예에 관하여 상세히 설명한다.
- [0048] 시스템은 필요한 기능을 수행하기 위하여 조직화되고 규칙적으로 상호 작용하는 장치, 기구 및 수단 등을 포함하는 구성 요소들의 집합을 의미한다.
- [0050] 차량용 전방 초음파 센서는 전방 장애물 유무를 감지하여, 전방 주차 거리 경고(PDW, Parking Distance Warning) 기능이 요구되는 협소한 통로를 가지고 있는 주차장이나 좁은 골목길으로의 진입 또는 출차 상황인 복잡한 주행 환경에서 안전하면서도 편안한 주행을 돕고 있다.
- [0051] 그렇지만, 이러한 전방 초음파 센서를 상시 동작시킬 경우, 상술한 바와 같이, 다른 차량의 잡음원으로 동작하여 오경고를 발생시키는 등, 주차 보조 성능을 하락시키는 문제점이 있다. 이를 해소하기 위하여, 통상적으로 전방 초음파 센서는 운전자가 PWD 스위치를 조작할 경우, 활성화되며, PWD 스위치의 조작으로 인한 운전자의 운전 집중도가 낮아짐에 따라 사고 발생 위험도가 증가하는 등 더욱더 큰 문제점이 발생한다.
- [0052] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템 및 그 방법은, 전방 초음파 센서를 상시 구동 시키기 위하여, 전방 초음파 센서의 장착 위치, 장애물과 차량 간의 거리를 고려하여 출력되는 송신 파형을 제어하는 기술에 관한 것이다.
- [0053] 간단하게는, 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템 및 그 방법은, 사이드에 장착된 전방 사이드 초음파 센서의 경우, 감지 요구 거리가 센터에 장착된 전방 센터 초음파 센서에 비해 작지만, 전측방을 바라보고 있기 때문에, 이로 인한 송신 신호가 다른 차량에 간섭을 일으킬 가능성이 높다. 이러한 점을 고려하여, 전방 사이드 초음파 센서의 송신 파형의 출력을 제어하는 기술을 제안하고 있다.
- [0054] 또한, 근접 공간에 장애물이 없을 경우, 전방 센터 초음파 센서에서 출력된 초음파도 넓은 영역에 영향을 줄 수 있다. 이에 따라, 장애물과 차량 간의 거리에 대응하여 전방 센터 초음파 센서의 송신 파형의 출력을 제어하는 기술을 제안하고 있다.
- [0055] 이를 통해서, 전방 초음파 센서에서 출력되는 초음파를 관심 영역에 집중시킬 수 있어, 다른 차량에게 잡음원으로 동작하는 것을 최소화할 수 있어, 전방 초음파 센서를 상시 구동 시키더라도 이로 인한 오동작(오경보/오알람/오감지 등)을 최소화할 수 있다.
- [0057] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템의 구성도를 도시한 것이다.
- [0058] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템은, 센서 위치 분석부(100), 장애물 감지부(200) 및 출력 제어부(300)를 포함할 수 있다. 각 구성들은 차량 내 통신 채널을 통해서 송수신을 수행하는 컴퓨터를 포함하는 ECU와 같은 연산 처리 수단을 통해서 동작을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0059] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템은, 동일한 생산 라인에서 동일하게 생산되는 적어도 4개의 전방 초음파 센서(도 3에 도시된 바와 같이, front left sensor, front center left sensor, front center right sensor, front right center)가 차량의 전면에 장착되어, 차량 전방에 위치하는

장애물을 감지하도록 상시 구동되는 상태에서 동작을 수행하게 된다.

- [0060] 참고로, 전방 초음파 센서와 동일한 생산 라인에서 동일하게 생산되는 적어도 4개의 후방 초음파 센서(rear left sensor, rear center left sensor, rear center right sensor, rear right sensor) 역시도 차량의 후면에 장착되어, 차량 후방에 위치하는 장애물을 감지하도록 동작을 수행하게 되는데, 후방 초음파 센서는 명시적인 후진 상황인 기어가 'R' 단 일 때만, 활성화되도록 구동되게 된다.
- [0062] 센서 위치 분석부(100)는 차량에 장착된 다수의 전방 초음파 센서의 각 장착 위치를 분석하여, 사이드에 장착된 제1 초음파 센서(전방 사이드 초음파 센서인 front left sensor, front right sensor)와 센터에 장착된 제2 초음파 센서(전방 센터 초음파 센서인 front center left sensor, front center right sensor)를 구분하게 된다.
- [0063] 상세하게는, 센서 위치 분석부(100)는 각 전방 초음파 센서 별로 사전에 할당되는 ID 정보 또는, 각 전방 초음파 센서의 연결 케이블에 사전에 할당되어 있는 ID 정보를 이용하여, 다수의 전방 초음파 센서의 각 장착 위치를 분석하게 된다.
- [0064] 즉, 다수의 후방 초음파 센서의 연결 케이블 조건으로 장착 위치를 구별할 수 있으며, 하나의 제어기에 동일한 라인에 연결(버스형 연결)되어 있을 경우, 각 후방 초음파 센서 별로 추가 할당되어 있는 PIN ID를 통해서 장착 위치를 구분하게 된다. 또한, 각각의 라인에 연결(스타형 연결)되어 있을 경우, 각 라인 별로 어느 위치에 장착되어 있는지 ID가 사전에 할당되어 있어, 이를 이용하여 장착 위치를 구분하게 된다.
- [0066] 장애물 감지부(200)는 입력되는 차량 전방 관련 데이터를 이용하여, 차량을 기준으로 미리 설정된 소정 거리 내 전방에 위치하는 장애물을 감지하고, 차량과 감지한 장애물 간의 거리 정보를 분석하게 된다. 이러한 장애물 감지부(200)는 센서 위치 분석부(100)의 분석 결과에 의하, 제2 초음파 센서에 해당할 경우, 출력 제어부(300)와 연계되어 동작을 수행하게 되며 이에 대해서는 상세히 후술하도록 한다.
- [0068] 출력 제어부(300)는 센서 위치 분석부(100)에 의해 구분한 각 초음파 센서 별로, 장애물 감지부(200)에서 분석한 거리 정보를 이용하여, 출력 파형을 제어하게 된다.
- [0069] 상세하게는, 출력 제어부(300)는 도 3에 도시된 바와 같이, 센서 위치 분석부(100)의 구분 결과, 사이드에 장착되는 제1 초음파 센서(전방 사이드 초음파 센서)일 경우, 동작을 수행하는 사이드 출력 제어부(310) 및 센서 위치 분석부(100)의 구분 결과, 센터에 장착되는 제2 초음파 센서(전방 센터 초음파 센서)일 경우, 동작을 수행하는 센터 출력 제어부(320)를 포함하게 된다.
- [0071] 사이드 출력 제어부(310)는 센서 위치 분석부(100)의 구분 결과, 사이드에 장착된 제1 초음파 센서(전방 사이드 초음파 센서)일 경우, 해당하는 초음파 센서(제1 초음파 센서)의 출력 파형을 미리 설정된 소정값으로 제어하게 된다.
- [0072] 상술한 바와 같이, 차량의 전면에 장착된 모든 전방 초음파 센서는 동일한 스펙을 갖고 있지만, 세부적으로 요구 조건을 알아보자면, 전방 센터 초음파 센서의 최소 감지 거리 조건은 120 cm이며, 전방 사이드 초음파 센서의 최소 감지 거리 조건은 60 cm이다.
- [0073] 이러한 점을 고려하여, 사이드 출력 제어부(310)는 소정값으로 전방 사이드 초음파 센서의 최소 감지 거리 조건을 고려한 최소값을 설정하여, 최소 요구 조건을 만족할 수 있을 정도로 송신 파형의 출력을 감소시키게 된다.
- [0074] 이를 통해서, 전방 사이드 초음파 센서의 요구 조건을 만족하면서도, 송신 파형이 다른 차량의 전방 초음파 센서에 대한 잡음원으로 동작하는 것을 최소화할 수 있다.
- [0075] 이 때, 초음파 센서는 전류원이나 전압원을 사용하여 만든 pulse를 변압기와 매칭 회로를 통과하면서 초음파 변환자로 전달하여 음파를 생성하므로, 송신 파형의 출력 제어는 전류원 또는 전압원의 크기를 변경하여 출력 파형을 제어하게 된다.

- [0077] 뿐만 아니라, 사이드 출력 제어부(310)는 전방 사이드 초음파 센서의 송신 파형의 출력을 감소 제어하더라도 동일한 감도로 가질 수 있도록 사전에 EOL(End Of Line)에서 송신 파형의 출력이 감소하는 상황에 맞게 수신 증폭율을 조정하여 그 결과를 저장하게 된다. 이 후, 상술한 바와 같이, 전방 사이드 초음파 센서의 출력 파형을 제어(송신 파형의 출력을 감소 제어)가 이루어질 경우, 이에 맞추어 저장한 수신 증폭율을 이용하여 변경 설정하게 된다. 이를 통해서, 송신 파형이 감소하더라도 감소 전과 동일한 감도를 가질 수 있도록 수신 증폭율을 변경 제어하게 된다.
- [0079] 센터 출력 제어부(320)는 센서 위치 분석부(100)의 구분 결과, 센터에 장착된 제2 초음파 센서(전방 센터 초음파 센서)일 경우, 장애물 감지부(200)에서 분석한 거리 정보를 이용하여, 해당하는 초음파 센서(제2 초음파 센서)의 출력 파형을 제어하게 된다.
- [0080] 이 때, 장애물 감지부(200)는 차량 전방 관련 데이터로, 연계된 유닛(일 예를 들자면, SVM 시스템)으로부터 차량에 장착된 다수의 카메라 센서로부터 입력된 영상들을 하나의 뷰(view)로 정합하여 생성한 차량 전방 영상 데이터 및 장착된 전방 초음파 센서에 의한 센싱 데이터 중 적어도 하나가 입력되게 된다.
- [0081] 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템은 전방 초음파 센서를 상시 구동하여 안전하면서도 편안한 주행을 돕되, 이로 인한 문제점을 해소하기 위한 추가 기능이기 때문에, 보다 세밀한 제어가 불가피하다.
- [0082] 그렇기 때문에, 차량 전방 영상 데이터와 센싱 데이터를 모두 입력받는 것이 가장 바람직하나, 차량의 내/외부 환경에 따라 이 중 하나만 입력받아도 무방하다.
- [0083] 우선은 원활한 설명을 위해 모두 입력받는 경우에 대해서 먼저 서술한 후, 하나의 데이터가 입력되는 경우에 대해서도 후술하도록 한다.
- [0085] 초음파 센서를 통해서 송신된 초음파는 전방에 자유 공간이 넓을수록 다른 차량에 간섭을 일으킬 확률이 높아진다. 이에 따라, 센터 출력 제어부(320)는 미리 설정된 소정 거리 내에 장애물이 존재하지 않을 경우, 제2 초음파 센서로부터 출력되는 송신 파형의 출력을 감소시켜 불필요한 간섭을 최소화할 수 있다.
- [0086] 차량과 장애물 간의 거리 정보를 분석하기 위한 장애물 감지부(200)는 도 3에 도시된 바와 같이, 차량 전방 영상 데이터를 처리하는 영역 분할부(210)와 제1 거리 분석부(220) 및 센싱 데이터를 처리하는 제2 거리 분석부(230)를 포함하게 된다.
- [0088] 영역 분할부(210)는 차량 전방 영상 데이터로부터 장애물에 해당하는 영역을 분할하게 된다. 상세하게는, 영역 분할부(210)는 SVM 시스템에 의해 조감도로 변환된 차량 전방 영상 데이터(도 4의 a) 참조)를 입력받아, 미리 저장되어 있는 의미 분할 네트워크를 적용하여, 각 화소들을 자유 공간과 장애물(차량 등)으로 분류(도 4의 b) 참조)하게 된다.
- [0089] 즉, 의미 분할 네트워크를 이용하여, 입력받은 차량 전방 영상 데이터에 포함되어 있는 모든 픽셀에 대해서 픽셀 별로 어떠한 물체인지 판단하여 자유 공간 영역과 장애물 영역으로 분류하게 된다.
- [0090] 미리 저장되어 있는 의미 분할 네트워크로 Fully convolutional networks로 이루어지는 semantic image segmentation algorithm일 수 있으나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 이에 대해서 한정하는 것은 아니며, 이미지 분석/처리를 통해서 원하는 영역을 구분하여 분류할 수 있는 네트워크라면 무방하게 적용할 수 있다.
- [0092] 제1 거리 분석부(220)는 영역 분할부(210)에 의해 분할한 장애물 영역에 해당하는 화소 위치를 분석하여, 차량과 장애물 간의 거리 정보를 분석하게 된다. 즉, 조감도로 변환된 차량 전방 영상 데이터는 각 화소 위치가 물리적인 좌표를 나타내므로, 장애물 영역에 해당하는 화소 위치를 분석하여 거리 정보를 연산하게 된다.

- [0094] 제2 거리 분석부(230)는 전방 초음파 센서를 통한 센싱 데이터를 분석하여, 차량과 감지한 장애물 간의 거리 정보를 분석하게 된다. 전방 초음파 센서를 이용한 거리 정보 분석은 초음파 센서의 고유 기능으로서 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0096] 이와 같이, 제1 거리 분석부(220) 또는, 제2 거리 분석부(230)에 의해 분석한 차량과 장애물 간의 거리 정보를 이용하여 동작을 수행하는 센터 출력 제어부(320)는 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 판단부(321), 제1 제어부(322), 제2 판단부(323) 및 제2 제어부(324)를 포함하게 된다.
- [0097] 제1 판단부(321)는 거리 정보(차량과 감지한 장애물 간의 거리 정보)가 미리 설정된 제1 소정 거리 내에 해당하는지 판단하게 된다.
- [0098] 제1 제어부(322)는 제1 판단부(321)의 판단 결과에 따라, 거리 정보가 제1 소정 거리 내에 해당하지 않을 경우(제1 소정 거리를 초과할 경우), 미리 설정된 소정값으로 제2 초음파 센서의 출력 파형을 제어하게 된다. 이때, 거리 정보가 제1 소정 거리 내에 해당하지 않을 경우로는, 장애물이 제1 소정 거리를 벗어나 존재하거나, 장애물이 존재하지 않는 경우일 수 있다.
- [0099] 제1 제어부(322)는 소정값으로 전방 센터 초음파 센서의 최소 감지 거리 조건을 고려한 최소값을 설정하여, 최소 요구 조건을 만족할 수 있을 정도로 송신 파형의 출력을 감소시키게 되고, 제2 초음파 센서는 최소 출력을 통해서 근접 장애물이 있는지 여부만을 판단하게 된다.
- [0100] 이를 통해서, 전방 센터 초음파 센서의 요구 조건을 만족하면서도, 송신 파형이 다른 차량의 전방 초음파 센서에 대한 잡음원으로 동작하는 것을 최소화할 수 있다.
- [0101] 제2 초음파 센서의 송신 파형의 출력 감소 제어는 제1 초음파 센서의 송신 파형의 출력 감소 제어와 마찬가지로, 전류원 또는 전압원의 크기를 변경하여 출력 파형을 제어하게 된다.
- [0102] 물론, 제1 제어부(322)는 전방 센터 초음파 센서의 송신 파형의 출력을 감소 제어하더라도 동일한 감도로 가질 수 있도록 사전에 EOL에서 전방 센터 초음파 센서의 송신 파형의 출력이 최소값으로 감소하는 상황에 맞게 수신 증폭율을 조정하여 그 결과를 저장하게 된다.
- [0103] 이 후, 전방 센터 초음파 센서의 출력 파형을 제어(송신 파형의 출력을 최소값으로 감소 제어)할 경우, 이에 맞추어 저장한 수신 증폭율을 이용하여 변경 설정하게 된다. 이를 통해서, 송신 파형이 감소하더라도 감소 전과 동일한 감도를 가질 수 있도록 수신 증폭율을 변경 제어하게 된다.
- [0105] 이와 같이, 제1 소정 거리는 충돌위험이 있는 근접 장애물에 대해서만 감지하면 되는데, 차량 전방에 존재하는 지나치게 넓은 자유 공간으로 인해 초음파 신호가 차단되지 못하고 간섭을 일으키는 것을 방지하기 위하여 제2 초음파 센서의 출력 파형을 감소시키기 위한 기준 거리로서, 본 발명에서는 2 m로 설정하고 있으나 이는 일 실시예에 불과하다. 제1 소정 거리는 제1 소정 거리 너머에 장애물이 존재할 경우, 전방을 주시하고 있는 운전자라면 별도의 충돌감지 보조 기능 없이도 이를 충분히 대비할 수 있는 거리인 것이 바람직하며, 실제 차량 운전자의 피드백 등으로 인해 제1 소정 거리가 충돌감지 보조 기능 없이 장애물을 감지하고 이를 대비하는 데 부족한 거리라면 이를 더 증가시킬 수 있다.
- [0107] 제2 판단부(323)는 제1 판단부(321)의 판단 결과에 따라, 거리 정보가 제1 소정 거리 내에 해당할 경우(제1 소정 거리 이하일 경우), 다시 말하자면, 차량과 감지한 장애물 간의 거리 정보가 2m 이내일 경우, 다시 한번 거리 정보가 미리 설정된 제2 소정 거리 범위에 해당하는지 판단하게 된다.
- [0108] 제2 제어부(324)는 제2 판단부(323)의 판단 결과에 따라, 거리 정보가 제2 소정 거리 범위에 해당할 경우, 제2 초음파 센서의 출력 파형을 거리 정보에 대응하도록 제어하게 된다.
- [0109] 상세하게는, 제2 판단부(323)는 제2 소정 거리 범위를 지면 반사가 일어날 수 있는 거리인 0.6 m ~ 1.2 m 로 설정하고 있으나 이 역시도 일 실시예에 불과하다. 원활한 설명을 위해 이를 이용하여 설명하자면, 제2 판단부(323)의 판단 결과에 따라, 거리 정보가 제2 소정 거리 범위에 해당하지 않을 경우, 제2 초음파 센서의 출력 파형을 기본 제어 상태를 유지하게 된다.



[0110] 즉, 제2 제어부(324)는 거리 정보가 0.6 m 이상이고, 1.2 m 이하일 경우, 제2 초음파 센서가 하기의 수학식 1을 통해서 거리 정보에 대응하는 출력 파형을 갖도록 제어하게 된다.

### 수학식 1

[0112]  $y=150/0.6(x-0.6)+100$

[0113] (여기서,  $y$ 는 송신 전류,

[0114]  $x$ 는 거리 정보임.)

[0116] 제2 제어부(324)는 전방 센터 초음파 센서의 송신 파형이 거리 정보에 대응하여 감소 제어하더라도 동일한 감도로 가질 수 있도록 사전에 EOL에서 전방 센터 초음파 센서의 송신 파형의 출력이 점진적으로 감소하는 각 상황에 맞게 각각의 수신 증폭율을 조정하여 그 결과를 저장하게 된다.

[0117] 이 후, 전방 센터 초음파 센서의 출력 파형을 제어(송신 파형의 출력을 점진적으로 감소 제어)할 경우, 이에 맞추어 저장한 수신 증폭율을 이용하여 점진적으로 변경 설정하게 된다. 이를 통해서, 송신 파형이 감소하더라도 감소 전과 동일한 감도를 가질 수 있도록 수신 증폭율을 변경 제어하게 된다.

[0119] 또한, 제2 제어부(324)는 거리 정보가 1.2 m를 초과하고 2m 이하일 경우, 제2 초음파 센서가 기본 구동 상태를 통해서 정상 출력을 내도록 하여 원거리 감지를 수행하도록 하며, 거리 정보가 0.6m 미만일 경우, 빔 각을 벗어난 차량이 최소 지상고를 가질 때, 도로 턱 등과 같이 범퍼에 충격을 줄 수 있는 장애물을 감지하기 위하여 제2 초음파 센서가 기본 구동 상태를 통해서 정상 출력을 내도록 하도록 제어하게 된다.

[0121] 도 5에 도시된 바와 같이, 차량을 기준으로 2m 이내의 근접 장애물이 없을 경우, 전방 센터 초음파 센서의 출력 파형을 가능한 최소값으로 감소시키고, 근접 장애물이 감지될 경우(1.2 m 초과 ~ 2m 이내로 장애물이 감지될 경우), 전방 센터 초음파 센서의 출력 파형을 기본 구동 상태로 제어하여 정상 출력을 통해 원거리 감지를 수행하도록 하며, 더욱 더 근접 장애물이 감지될 경우(0.6 m ~ 1.2 m), 지면 반사파로 인해 다른 차량에 일으키는 간섭이 최소화될 수 있도록 전방 센터 초음파 센서의 출력 파형을 거리 정보에 대응하여 감소시키고, 초근접 장애물이 감지될 경우(0.6 m 미만), 빔 각을 벗어난 도로 상황을 감지하기 위하여 전방 센터 초음파 센서의 출력 파형을 다시 기본 구동 상태로 제어하게 된다.

[0122] 이를 통해서, 출력 제어부(300)는 전방 초음파 센서의 출력을 장착 위치 및 장애물과의 거리에 따라 가변 제어함으로써, 전방 초음파 센서를 상시 구동하더라도 다른 차량에 전달되는 초음파를 최소화하여 상술한 문제점을 해소할 수 있다.

[0124] 도 6은 이러한 출력 제어부(300)에 의한 제1 초음파 센서 및 제2 초음파 센서의 출력 파형 제어에 의한 빔 패턴을 나타낸 도면이다.

[0125] 상세하게는, 도 6의 a)는 출력 제어부(300)에 의한 제어가 이루어지지 않고 제1 초음파 센서 및 제2 초음파 센서에서 기본 구동 상태로 출력이 이루어지는 빔 패턴이며, 도 6의 b)는 전방에 근접 장애물이 존재할 경우로서, 제어에 의해 제1 초음파 센서의 출력 파형을 가능한 최소값으로 감소시킨 빔 패턴으로, 에너지가 전방에 집중되게 된다. 또한, 도 6의 c)는 주변에 장애물이 없는 자유 공간일 경우로서, 제어에 의해 제1 초음파 센서와 제2 초음파 센서의 출력 파형을 모두 가능한 최소값으로 감소시킨 빔 패턴으로, 근접 장애물에 대해서만 감지가 이루어지도록 판단하게 된다.

[0127] 통상적으로 전방 초음파 센서의 최소 감지 범위 요구 조건이 1.2 m이기 때문에, 이를 벗어난 영역인 1.2 m 초과

영역을 분석하기 위해서는 차량 전방 영상 데이터가 요구된다.

- [0128] 이러한 점을 고려하여, 장애물 감지부(200)는 차량 전방 영상 데이터와 센싱 데이터 모두 입력될 경우, 상술한 과정을 통해서 거리 정보를 분석하고, 이를 통해서 출력 제어부(300)에서 동작을 수행하게 된다.
- [0129] 그렇지만, 차량 전방 영상 데이터만 입력될 경우, 영역 분할부(210)와 제1 거리 분석부(220)를 통해서 충분히 필요한 모든 영역(제1 소정 거리 내에 장애물이 존재하는지, 제2 소정 거리 범위에 장애물이 존재하는지) 판단할 수 있어, 이를 통해서 출력 제어부(300)에서 동작을 수행하게 된다.
- [0130] 다만, 센싱 데이터만 입력될 경우, 가장 악조건인 전방 초음파 센서가 최소 감지 범위 요구 만을 만족한다고 가정하고, 센싱 데이터를 통한 감지가 이루어지지 않을 경우에는 1.2m 너머에 장애물이 있다고 판단하고, 전방 센터 초음파 센서의 출력 파형을 기본 구동 상태로 제어하여 정상 출력을 유지하게 된다. 유지하는 과정에서 센싱 데이터를 통한 감지가 이루어질 경우에는 제2 거리 분석부(230)를 통해서 1.2m 이내의 장애물과의 거리 정보를 분석할 수 있기 때문에, 이를 통해서 출력 제어부(300)에서 동작을 수행하게 된다. 물론, 제2 판단부(323) 및 제2 제어부(324)에 의한 동작이 이루어지며, 거리 정보가 0.6 m 이상이고, 1.2 m 이하일 경우, 대응하는 감소 제어, 거리 정보가 0.6m 미만일 경우, 기본 구동 상태로 제어하게 된다.
- [0132] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 초음파 센서의 구동 제어 방법의 순서도를 도시한 것이다.
- [0133] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 초음파 센서의 구동 제어 방법은, 센서 위치 분석 단계(S100), 사이드 출력 제어 단계(S200) 및 센터 출력 제어 단계(S300)를 포함할 수 있다. 각 단계는 연산 처리 수단에 의해 동작 수행되는 전방 초음파 센서의 구동 제어 시스템을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0134] 물론, 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 초음파 센서의 구동 제어 방법의 가장 첫번째 단계로는 차량의 전면에 장착되어, 차량 전방에 위치하는 장애물을 감지하는 적어도 4개의 전방 초음파 센서가 상시 구동될 경우, 동작을 수행하게 된다.
- [0136] 센서 위치 분석 단계(S100)는 연산 처리 수단인 센서 위치 분석부(100)에서, 차량의 전면에 장착된 다수의 전방 초음파 센서의 각 장착 위치를 분석하여, 사이드에 장착된 제1 초음파 센서(전방 사이드 초음파 센서인 front left sensor, front right sensor)와 센터에 장착된 제2 초음파 센서(전방 센터 초음파 센서인 front center left sensor, front center right sensor)를 구분하게 된다.
- [0137] 센서 위치 분석 단계(S100)는 각 전방 초음파 센서 별로 사전에 할당되는 ID 정보 또는, 각 전방 초음파 센서의 연결 케이블에 사전에 할당되어 있는 ID 정보를 이용하여, 다수의 전방 초음파 센서의 각 장착 위치를 분석하게 된다.
- [0138] 즉, 다수의 후방 초음파 센서의 연결 케이블 조건으로 장착 위치를 구별할 수 있으며, 하나의 제어기에 동일한 라인에 연결(버스형 연결)되어 있을 경우, 각 후방 초음파 센서 별로 추가 할당되어 있는 PIN ID를 통해서 장착 위치를 구분하게 된다. 또한, 각각의 라인에 연결(스타형 연결)되어 있을 경우, 각 라인 별로 어느 위치에 장착되어 있는지 ID가 사전에 할당되어 있어, 이를 이용하여 장착 위치를 구분하게 된다.
- [0140] 사이드 출력 제어 단계(S200)는 연산 처리 수단인 출력 제어부(300)에서, 센서 위치 분석 단계(S100)의 구분 결과, 제1 초음파 센서일 경우, 해당하는 초음파 센서(제1 초음파 센서)의 출력 파형을 미리 설정된 소정값으로 제어하게 된다.
- [0141] 여기서, 소정값으로는 전방 사이드 초음파 센서의 최소 감지 거리 조건을 고려한 최소값을 설정하여, 최소 요구 조건을 만족할 수 있을 정도로 송신 파형의 출력을 감소시키게 된다.
- [0142] 이를 통해서, 전방 사이드 초음파 센서의 요구 조건을 만족하면서도, 송신 파형이 다른 차량의 전방 초음파 센서에 대한 잡음원으로 동작하는 것을 최소화할 수 있다.
- [0143] 이 때, 초음파 센서는 전류원이나 전압원을 사용하여 만든 pulse를 변압기와 매칭 회로를 통과하면서 초음파 변환자로 전달하여 음파를 생성하므로, 송신 파형의 출력 제어는 전류원 또는 전압원의 크기를 변경하여 출력 파형을 제어하게 된다.

- [0145] 또한, 전방 사이드 초음파 센서의 송신 파형의 출력을 감소 제어하더라도 동일한 감도로 가질 수 있도록 사전에 EOL(End Of Line)에서 송신 파형의 출력이 감소하는 상황에 맞게 수신 증폭율을 조정하여 그 결과를 저장하게 된다. 이 후, 전방 사이드 초음파 센서의 출력 파형을 제어(송신 파형의 출력을 감소 제어)가 이루어질 경우, 이에 맞추어 저장한 수신 증폭율을 이용하여 변경 설정하게 된다. 이를 통해서, 송신 파형이 감소하더라도 감소 전과 동일한 감도를 가질 수 있도록 수신 증폭율을 변경 제어하게 된다.
- [0147] 센터 출력 단계(S300)는 연산 처리 수단에서, 센서 위치 분석 단계(S100)의 구분 결과, 센터에 장착된 제2 초음파 센서(전방 센터 초음파 센서)일 경우, 차량을 기준으로 미리 설정된 소정 거리 내 전방에 위치하는 장애물과의 거리 정보를 분석하고, 이를 이용하여 제2 초음파 센서의 출력 파형을 제어하게 된다.
- [0148] 이를 위해, 센터 출력 단계(S300)는 도 7에 도시된 바와 같이, 장애물 감지 단계(S310), 제1 판단 단계(S320) 및 제1 제어 단계(S330)를 포함하게 된다.
- [0149] 장애물 감지 단계(S310)는 연산 처리 수단인 장애물 감지부(200)에서, 연계된 유닛(일 예를 들자면, SVM 시스템)으로부터 차량에 장착된 다수의 카메라 센서로부터 입력된 영상들을 하나의 뷰(view)로 정합하여 생성한 차량 전방 영상 데이터 및 장착된 전방 초음파 센서에 의한 센싱 데이터 중 적어도 하나가 입력되게 된다.
- [0150] 이를 이용하여, 차량을 기준으로 미리 설정된 소정 거리 내 전방에 위치하는 장애물을 감지하고 그 거리 정보를 분석하게 된다.
- [0151] 상세하게는, 장애물 감지 단계(S310)는 도 7에 도시된 바와 같이, 입력되는 데이터에 따라, 차량 전방 영상 데이터의 경우, 영역 분할 단계(S311), 제1 거리 분석 단계(S312)를 수행하고, 센싱 데이터의 경우, 제2 거리 분석 단계(S313)를 수행하게 된다.
- [0153] 영역 분할 단계(S311)는 차량 전방 영상 데이터로부터 장애물에 해당하는 영역을 분할하게 된다. 즉, SVM 시스템에 의해 조감도로 변환된 차량 전방 영상 데이터(도 4의 a) 참조)를 입력받아, 미리 저장되어 있는 의미 분할 네트워크를 적용하여, 각 화소들을 자유 공간과 장애물(차량 등)으로 분류(도 4의 b) 참조)하게 된다. 상세하게는, 의미 분할 네트워크를 이용하여, 입력받은 차량 전방 영상 데이터에 포함되어 있는 모든 픽셀에 대해서 픽셀 별로 어떠한 물체인지 판단하여 자유 공간 영역과 장애물 영역으로 분류하게 된다. 미리 저장되어 있는 의미 분할 네트워크로 Fully convolutional networks로 이루어지는 semantic image segmentation algorithm일 수 있으나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 이에 대해서 한정하는 것은 아니며, 이미지 분석/처리를 통해서 원하는 영역을 구분하여 분류할 수 있는 네트워크라면 무방하게 적용할 수 있다.
- [0155] 제1 거리 분석 단계(S312)는 영역 분할 단계(S311)에 의해 분할한 장애물 영역에 해당하는 화소 위치를 분석하여, 차량과 장애물 간의 거리 정보를 분석하게 된다. 즉, 조감도로 변환된 차량 전방 영상 데이터는 각 화소 위치가 물리적인 좌표를 나타내므로, 장애물 영역에 해당하는 화소 위치를 분석하여 거리 정보를 연산하게 된다.
- [0157] 제2 거리 분석 단계(S313)는 전방 초음파 센서를 통한 센싱 데이터를 분석하여, 차량과 감지한 장애물 간의 거리 정보를 분석하게 된다. 전방 초음파 센서를 이용한 거리 정보 분석은 초음파 센서의 고유 기능으로서 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0159] 제1 판단 단계(S320)는 연산 처리 수단인 출력 제어부(300)에서, 이러한 제1 거리 분석 단계(S312) 또는, 제2 거리 분석 단계(S313)에 의해 분석한 차량과 장애물 간의 거리 정보가 미리 설정된 제1 소정 거리 내에 해당하는지 판단하게 된다.
- [0160] 제1 제어 단계(S330)는 연산 처리 수단인 출력 제어부(300)에서, 제1 판단 단계(S320)의 판단 결과에 따라, 거리 정보가 제1 소정 거리 내에 해당하지 않을 경우(제1 소정 거리를 초과할 경우), 미리 설정된 소정값으로 제2 초음파 센서의 출력 파형을 제어하게 된다. 이 때, 거리 정보가 제1 소정 거리 내에 해당하지 않을 경우로는,



장애물이 제1 소정 거리를 벗어나 존재하거나, 장애물이 존재하지 않는 경우일 수 있다.

- [0161] 상세하게는, 제1 제어 단계(S330)는 소정값으로 전방 센터 초음파 센서의 최소 감지 거리 조건을 고려한 최소값을 설정하여, 최소 요구 조건을 만족할 수 있을 정도로 송신 파형의 출력을 감소시키게 되고, 제2 초음파 센서는 최소 출력을 통해서 근접 장애물이 있는지 여부만을 판단하게 된다.
- [0162] 이를 통해서, 전방 센터 초음파 센서의 요구 조건을 만족하면서도, 송신 파형이 다른 차량의 전방 초음파 센서에 대한 잡음원으로 동작하는 것을 최소화할 수 있다.
- [0163] 제2 초음파 센서의 송신 파형의 출력 감소 제어는 제1 초음파 센서의 송신 파형의 출력 감소 제어와 마찬가지로, 전류원 또는 전압원의 크기를 변경하여 출력 파형을 제어하게 된다.
- [0164] 물론, 제1 제어 단계(S330)는 전방 센터 초음파 센서의 송신 파형의 출력을 감소 제어하더라도 동일한 감도로 가질 수 있도록 사전에 EOL에서 전방 센터 초음파 센서의 송신 파형의 출력이 최소값으로 감소하는 상황에 맞게 수신 증폭률을 조정하여 그 결과를 저장하게 된다.
- [0165] 이 후, 전방 센터 초음파 센서의 출력 파형을 제어(송신 파형의 출력을 최소값으로 감소 제어)할 경우, 이에 맞추어 저장한 수신 증폭율을 이용하여 변경 설정하게 된다. 이를 통해서, 송신 파형이 감소하더라도 감소 전과 동일한 감도를 가질 수 있도록 수신 증폭율을 변경 제어하게 된다.
- [0166] 이와 같이, 제1 소정 거리는 충돌위험이 있는 근접 장애물에 대해서만 감지하면 되는데, 차량 전방에 존재하는 지나치게 넓은 자유 공간으로 인해 초음파 신호가 차단되지 못하고 간섭을 일으키는 것을 방지하기 위하여 제2 초음파 센서의 출력 파형을 감소시키기 위한 기준 거리로서, 본 발명에서는 2 m로 설정하고 있으나 이는 일 실시예에 불과하다. 제1 소정 거리는 제1 소정 거리 너머에 장애물이 존재할 경우, 전방을 주시하고 있는 운전자라면 별도의 충돌감지 보조 기능 없이도 이를 충분히 대비할 수 있는 거리인 것이 바람직하며, 실제 차량 운전자의 피드백 등으로 인해 제1 소정 거리가 충돌감지 보조 기능 없이 장애물을 감지하고 이를 대비하는 데 부족한 거리라면 이를 더 증가시킬 수 있다.
- [0168] 센터 출력 제어 단계(S300)는 제1 판단 단계(S320)의 판단 결과에 따라, 거리 정보가 제1 소정 거리 내에 해당할 경우(제1 소정 거리 이하일 경우), 도 7에 도시된 바와 같이, 제2 판단 단계(S340) 및 제2 제어 단계(S350)를 더 수행하게 된다.
- [0169] 제2 판단 단계(S340)는 연산 처리 수단인 출력 제어부(300)에서, 거리 정보가 제1 소정 거리 내에 해당할 경우(제1 소정 거리 이하일 경우), 다시 말하자면, 차량과 감지한 장애물 간의 거리 정보가 2m 이내일 경우, 다시 한번 거리 정보가 미리 설정된 제2 소정 거리 범위에 해당하는지 판단하게 된다.
- [0170] 제2 제어 단계(S350)는 연산 처리 수단인 출력 제어부(300)에서, 제2 판단 단계(S340)의 판단 결과에 따라, 거리 정보가 제2 소정 거리 범위에 해당할 경우, 제2 초음파 센서의 출력 파형을 거리 정보에 대응하도록 제어하게 된다.
- [0171] 여기서, 제2 소정 거리 범위를 지면 반사가 일어날 수 있는 거리인 0.6 m ~ 1.2 m 로 설정하고 있으나 이 역시도 일 실시예에 불과하다.
- [0172] 원활한 설명을 위해 이를 이용하여 설명하자면, 제2 판단 단계(S340)의 판단 결과에 따라, 거리 정보가 제2 소정 거리 범위에 해당할 경우(거리 정보가 0.6 m 이상이고, 1.2 m 이하일 경우), 제2 제어 단계(S350)를 통해서, 제2 초음파 센서가 상기의 수학식 1을 통해서 거리 정보에 대응하는 출력 파형을 갖도록 제어하게 된다.
- [0174] 제2 제어 단계(S350)는 전방 센터 초음파 센서의 송신 파형이 거리 정보에 대응하여 감소 제어하더라도 동일한 감도로 가질 수 있도록 사전에 EOL에서 전방 센터 초음파 센서의 송신 파형의 출력이 점진적으로 감소하는 각 상황에 맞게 각각의 수신 증폭률을 조정하여 그 결과를 저장하게 된다.
- [0175] 이 후, 전방 센터 초음파 센서의 출력 파형을 제어(송신 파형의 출력을 점진적으로 감소 제어)할 경우, 이에 맞추어 저장한 수신 증폭율을 이용하여 점진적으로 변경 설정하게 된다. 이를 통해서, 송신 파형이 감소하더라도 감소 전과 동일한 감도를 가질 수 있도록 수신 증폭율을 변경 제어하게 된다.

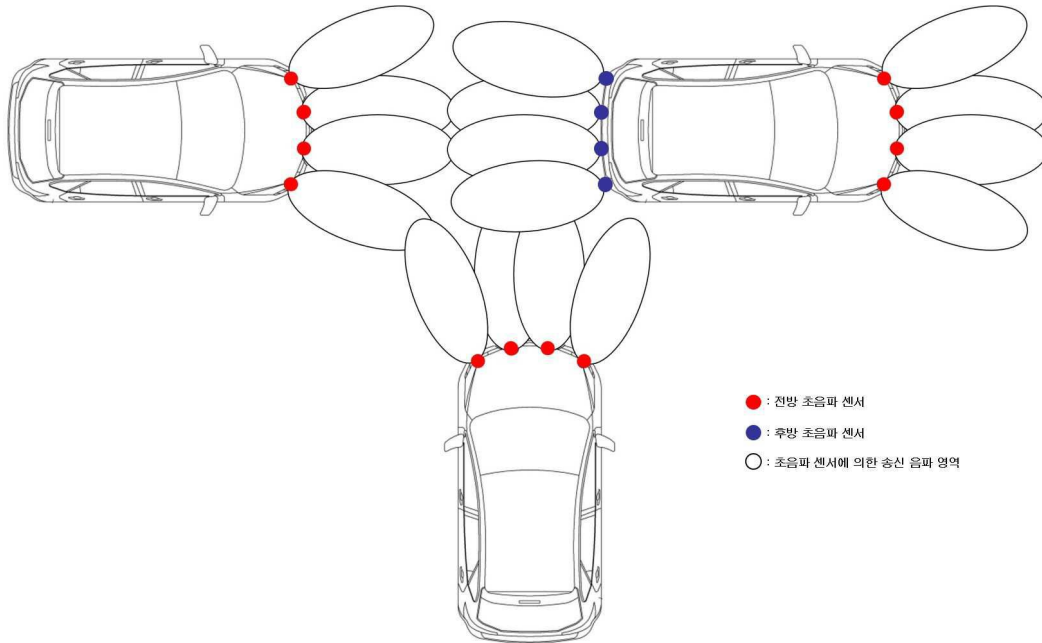
- [0177] 더불어, 제2 판단 단계(S340)의 판단 결과에 따라, 거리 정보가 제2 소정 거리 범위에 해당하지 않을 경우(1.2 m를 초과하고 2m 이하일 경우, 0.6m 미만일 경우), 제2 초음파 센서의 출력 파형을 기본 제어 상태를 유지하게 된다.
- [0178] 상세하게는, 거리 정보가 1.2 m를 초과하고 2m 이하일 경우, 제2 초음파 센서가 기본 구동 상태를 통해서 정상 출력을 내도록 하여 원거리 감지를 수행하도록 하며, 거리 정보가 0.6m 미만일 경우, 빔 각을 벗어난 차량이 최소 지상고를 가질 때, 도로 턱 등과 같이 범퍼에 충격을 줄 수 있는 장애물을 감지하기 위하여 제2 초음파 센서가 기본 구동 상태를 통해서 정상 출력을 내도록 하도록 제어하게 된다.
- [0180] 이를 통해서, 전방 초음파 센서의 출력을 장착 위치 및 장애물과의 거리에 따라 가변 제어함으로써, 전방 초음파 센서를 상시 구동하더라도 다른 차량에 전달되는 초음파를 최소화하여 상술한 문제점을 해소할 수 있다.
- [0182] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

### 부호의 설명

- [0184] 100 : 센서 위치 분석부  
 200 : 장애물 감지부  
 210 : 영역 분할부      220 : 제1 거리 분석부  
 230 : 제2 거리 분석부  
 300 : 출력 제어부  
 310 : 사이드 출력 제어부    320 : 센터 출력 제어부  
 321 : 제1 판단부      322 : 제1 제어부  
 323 : 제2 판단부      324 : 제2 제어부

## 도면

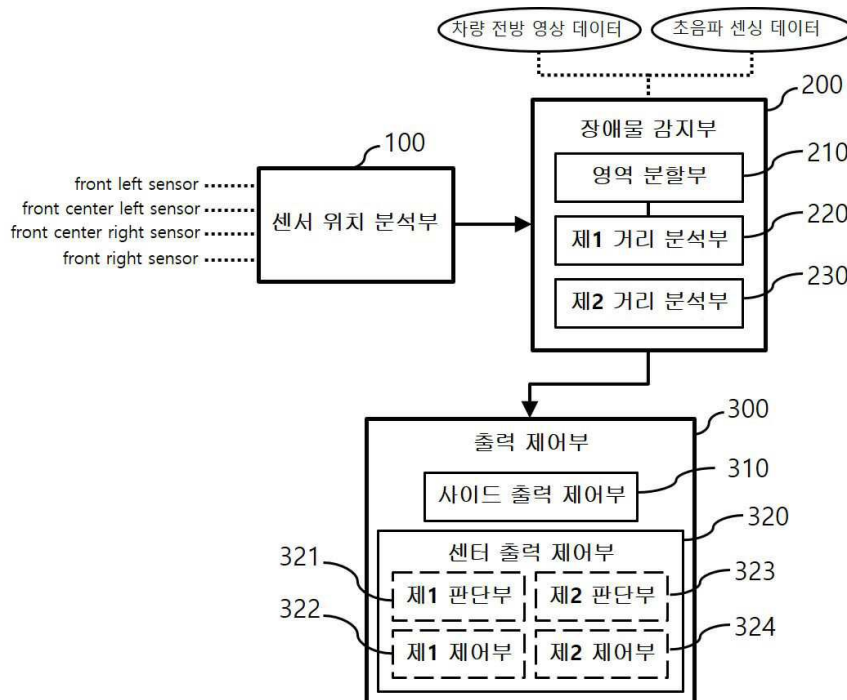
도면1



도면2



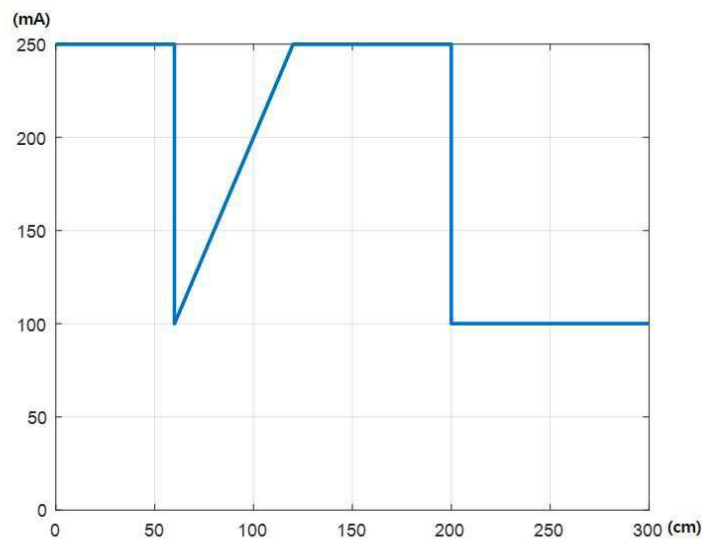
도면3



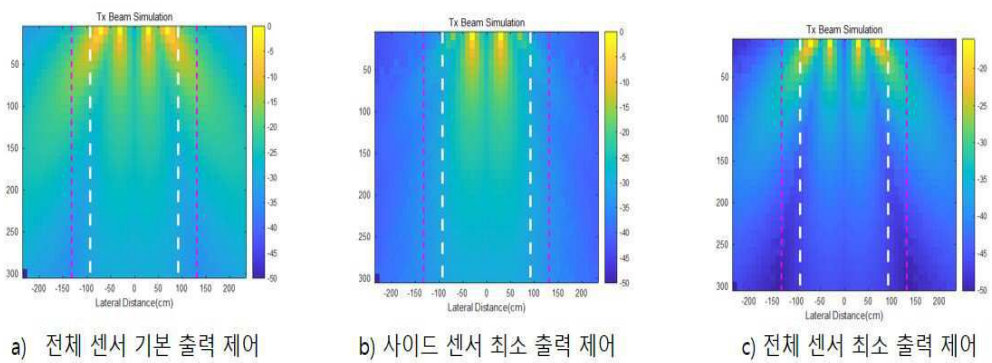
도면4



도면5



도면6



도면7

