



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년07월17일  
 (11) 등록번호 10-1868088  
 (24) 등록일자 2018년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01S 15/93 (2006.01) B60W 10/18 (2006.01)  
 B60W 30/085 (2012.01) B60W 50/14 (2012.01)  
 G08G 1/16 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 G01S 15/931 (2013.01)  
 B60W 10/18 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0187063  
 (22) 출원일자 2015년12월28일  
 심사청구일자 2016년12월02일  
 (65) 공개번호 10-2017-0077314  
 (43) 공개일자 2017년07월06일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020140126975 A\*  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
 자동차부품연구원  
 충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303  
 (72) 발명자  
 이혁기  
 충청남도 천안시 서북구 불당1로 82, 606동 303호(불당동, 대원칸타빌아파트)  
 황윤형  
 경기도 용인시 기흥구 동백8로 90, 2408동 1201호(동백동, 백현마을모아미래도아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 특허법인지명

전체 청구항 수 : 총 26 항

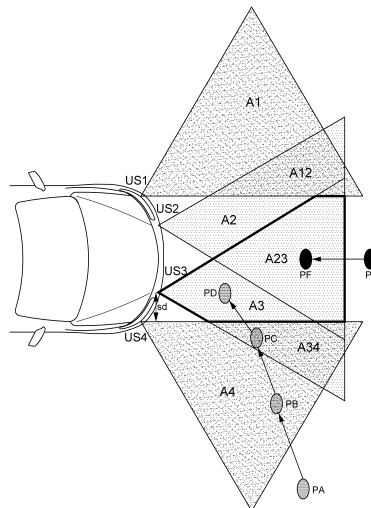
심사관 : 안문환

(54) 발명의 명칭 **초음파 센서를 이용한 충돌 회피 장치 및 방법**

**(57) 요약**

초음파 센서를 이용한 충돌 회피 장치 및 방법을 공개한다. 본 발명은 각각 기 지정된 감지 범위를 갖고 기 지정된 영역을 감지하도록 배치된 복수개의 초음파 센서를 구비하는 초음파 센서부, 복수개의 초음파 센서를 제어하여 구동하고, 복수개의 초음파 센서 각각에서 인가되는 감지 신호를 분석하여 객체를 검출하며, 객체가 검출된 위치가 포함된 영역을 판별하여 객체 정보를 생성하는 객체 검출부 및 객체 정보에 포함된 객체의 위치에 대응하는 영역과 차량의 진행 방향을 분석하여 긴급 모드 활성화 신호를 출력하는 충돌 판단부를 포함한다.

**대표도 - 도2**



- |   |   |
|---|---|
| (52) CPC특허분류<br><i>B60W 30/085</i> (2013.01)<br><i>B60W 50/14</i> (2013.01)<br><i>G08G 1/166</i> (2013.01)<br><i>B60W 2420/54</i> (2013.01)<br><i>G01S 2015/938</i> (2013.01) | (56) 선행기술조사문헌<br>KR1020120053313 A*<br>KR1020140033274 A*<br>KR101489836 B1*<br>JP2008293095 A*<br>*는 심사관에 의하여 인용된 문헌 |
|---|---|

(72) 발명자  
**신성근**  
 충청남도 아산시 음봉면 음봉로681번길 24, 102동 1111호(초원아파트)

**안대룡**  
 경기도 평택시 송탄로 90, 111동 403호(이충동, 현대아파트)

**이유식**  
 충청남도 천안시 동남구 서부대로 252, 203동 1903호(신방동, 신방동두레현대아파트2단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415140146
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	그린카 등 수송시스템산업핵심기술개발사업
연구과제명	보행자 보호를 위한 자동 긴급제동(AEB)시스템 원천 기술개발
기여율	1/1
주관기관	자동차부품연구원
연구기간	2013.06.01 ~ 2016.05.31

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

각각 기지정된 감지 범위를 갖고 기 지정된 영역을 감지하도록 차량에 배치된 복수개의 초음파 센서를 구비하는 초음파 센서부;

상기 복수개의 초음파 센서를 제어하여 구동하고, 상기 복수개의 초음파 센서 각각에서 인가되는 감지 신호를 분석하여 객체를 검출하며, 객체가 검출된 위치가 포함된 영역을 판별하여 객체 정보를 생성하는 객체 검출부; 및

상기 객체 정보에 포함된 상기 객체의 위치에 대응하는 영역과 상기 차량의 진행 방향을 분석하여 긴급 모드 활성화 신호를 출력하는 충돌 판단부;를 포함하되,

상기 초음파 센서부는 복수개로 이루어지고, 각각 적어도 하나의 상기 초음파 센서를 구비하고, 상기 적어도 하나의 초음파 센서 각각이 기설정된 순서로 교대로 배치되고,

상기 차량의 진행 방향 양단에 배치되어 상기 차량의 차폭을 기준으로 외부 방향으로 기지정된 상기 감지 범위를 감지하는 2개의 차폭 기준 초음파 센서; 및 상기 차량의 진행 방향 일면에 배치되어 상기 차량의 진행 방향을 감지하는 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서를 포함하되, 상기 복수개의 초음파 센서 중 서로 인접하여 배치되는 인접한 초음파 센서들의 상기 감지 범위가 기설정된 중첩 비율 범위로 서로 중첩되는 중첩 영역과 중첩되지 않는 감지 영역이 존재하도록 배치되며,

상기 객체 검출부는 상기 복수개의 초음파 센서부를 기설정된 순서로 교번하여 구동하고, 상기 복수개의 초음파 센서 중 서로 인접하여 배치된 초음파 센서에서 모두 객체가 검출되면, 상기 객체가 상기 중첩 영역에 위치하는 것으로 판별하며, 상기 서로 인접하여 배치된 초음파 센서 중 하나의 초음파 센서에서만 상기 객체가 검출되면, 상기 객체가 상기 초음파 센서 각각의 상기 감지 범위에서 상기 중첩 영역을 제외한 상기 감지 영역에 위치하는 것으로 판별하는 것인 충돌 회피 장치.

**청구항 2**

제1 항에 있어서, 상기 충돌 판단부는

상기 객체의 위치에 대응하는 영역이 상기 차량의 차폭을 기준으로 상기 차량의 진행 방향 범위 이내인지 외부인지 구분하고, 상기 객체의 위치에 대응하는 영역이 상기 차량의 진행 방향 범위 이내인 것으로 판별되면, 상기 긴급 모드 활성화 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 장치.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제1 항에 있어서, 상기 복수개의 초음파 센서부 각각에 복수개의 초음파 센서가 구비되는 경우, 상기 복수개의 초음파 센서부 각각의 상기 복수개의 초음파 센서가 서로 다른 주파수를 사용하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 장치.

**청구항 7**

제1 항에 있어서, 상기 복수개의 초음파 센서부는

각각 복수개의 초음파 센서가 구비되는 경우, 상기 복수개의 초음파 센서부 각각에서 상기 복수개의 초음파 센서는 감지 범위가 중첩되지 않도록 배치되는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 장치.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제1 항에 있어서, 상기 충돌 판단부는

상기 차량이 전방 또는 후방으로 직진 시, 상기 객체 검출부에서 판별된 상기 객체의 위치가 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위 이내이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 이내에 위치한 것으로 판단하여 긴급 모드 활성화 신호를 출력하고,

상기 객체의 위치가 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서와 상기 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위가 중첩된 중첩 영역인 것으로 판별되면, 상기 객체가 경계 범위에 위치한 것으로 판단하여 사전 제어 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 장치.

**청구항 10**

제9 항에 있어서, 상기 충돌 판단부는

상기 진행 방향 초음파 센서가 복수개로 구비되고, 상기 객체의 위치가 복수개의 상기 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위가 중첩되는 중첩 영역이면, 상기 긴급 모드 활성화 신호를 출력하고,

상기 객체의 위치가 복수개의 상기 진행 방향 초음파 센서의 감지 영역인 긴급 제동 범위이면, 상기 긴급 모드 활성화 신호와 함께 상기 사전 제어 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 장치.

**청구항 11**

제10 항에 있어서, 상기 충돌 판단부는

상기 객체의 위치가 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서의 상기 감지 영역 이내이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 외부에 위치한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 장치.

**청구항 12**

제11 항에 있어서, 상기 충돌 판단부는

상기 차량의 진행 방향이 기설정된 기준 각도 이상으로 회전 중인 것으로 판별되고, 상기 객체 검출부에서 판별된 상기 객체의 위치가 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서 중 상기 차량의 회전 방향에 대응하는 차폭 기준 초음파 센서의 상기 감지 영역 이내이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 내부에 위치한 것으로 판단하여, 상기 긴급 모드 활성화 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 장치.

**청구항 13**

제12 항에 있어서, 상기 충돌 회피 장치는

상기 긴급 모드 활성화 신호에 응답하여 활성화되어 상기 차량의 브레이크를 제어하여 차량을 제동하거나, 운전자에게 경고를 출력하는 긴급 제어부를 구비하는 차량 제어부; 를 더 포함하는 하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 장치.

**청구항 14**

제13 항에 있어서, 상기 차량 제어부는

상기 사전 제어 신호에 응답하여, 기설정된 사전 제어 설정(pre-setting)에 따라 상기 차량의 브레이크 응답 시간을 최소화하기 위해 초기 유량증대(Pre-fill) 모듈을 활성화하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 장치.

**청구항 15**

제14 항에 있어서, 상기 차량 제어부는

상기 긴급 모드 활성화 신호와 상기 사전 제어 신호가 함께 인가되면, 상기 초기 유량증대 모듈이 활성화되어 있는지 판별하고, 상기 초기 유량 증대 모듈이 활성화 되어 있으면 상기 긴급 제어부를 활성화하고, 상기 초기 유량 증대 모듈이 비활성화 되어 있으면, 상기 초기 유량 증대 모듈을 활성화하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 장치.

**청구항 16**

제13 항에 있어서, 상기 충돌 판단부는

판별된 상기 객체의 위치를 누적하여 저장하고, 누적하여 저장된 상기 객체의 위치를 이용하여 상기 객체의 이동 방향 및 이동 속도를 객체 정보로서 계산하여 저장하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 장치.

**청구항 17**

제16 항에 있어서, 상기 충돌 판단부는

상기 차량 제어부로부터 차량의 이동 속도, 이동 방향 및 회전 각도를 포함하는 차량 상태 정보를 인가받고, 상기 차량 상태 정보와 저장된 상기 객체 정보를 이용하여 충돌예상시간(TTC)을 계산하고, 계산된 상기 충돌예상 시간(TTC)을 기지정된 제동 임계 시간( $X_b$ ) 및 경고 임계 시간( $T_w$ )과 비교하여, 위험 제동 신호 또는 충돌 경고 신호를 상기 긴급 제어부로 전송하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 장치.

**청구항 18**

제17 항에 있어서, 상기 긴급 제어부는

상기 위험 제동 신호가 인가되면, 상기 차량의 브레이크를 구동하고, 상기 충돌 경고 신호가 인가되면, 상기 운전자에게 충돌 경고를 출력하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 장치.

**청구항 19**

각각 기지정된 감지 범위를 감지하도록 차량에 배치된 복수개의 초음파 센서를 구비하는 초음파 센서부, 객체 검출부 및 충돌 판단부를 포함하는 충돌 회피 장치의 충돌 회피 방법에 있어서,

상기 객체 검출부의 제어에 따라 상기 초음파 센서부가 객체를 감지하여 감지 신호를 생성하는 단계;

상기 객체 검출부가 상기 복수개의 초음파 센서 각각에서 인가되는 감지 신호를 분석하여 객체를 검출하고, 객체가 검출된 위치에 대응하는 영역을 판별하는 단계; 및

상기 충돌 판단부가 상기 객체의 위치에 대응하는 영역과 상기 차량의 진행 방향을 분석하여 긴급 모드 활성화 신호를 출력하는 단계;를 포함하되,

상기 긴급 모드 활성화 신호를 생성하여 출력하는 단계는

상기 객체의 위치에 대응하는 영역이 차량의 차폭을 기준으로 상기 차량의 진행 방향 이내인지 외부인지 판별하는 단계; 및 상기 충돌 판단부가 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 이내인 것으로 판별되면, 상기 긴급 모드 활성화 신호를 생성하여 출력하는 단계를 포함하고,

상기 감지 신호를 생성하는 단계는

상기 객체 검출부가 상기 복수개의 초음파 센서를 배치 순서에 따라 복수개의 초음파 센서부로 구분하고, 구분된 상기 복수개의 초음파 센서부를 기설정된 순서로 교번하여 구동하는 단계; 및 상기 객체 검출부가 교번하여 구동되는 상기 복수개의 초음파 센서부 각각에 포함된 적어도 하나의 상기 초음파 센서로부터 상기 감지 신호를 인가받는 단계;를 포함하고,

상기 객체가 검출된 영역을 판별하는 단계는

서로 인접하여 배치되는 인접한 초음파 센서들의 상기 감지 범위가 기설정된 중첩 비율 범위로 서로 중첩되는 중첩 영역이 존재하도록 배치된 상기 복수개의 초음파 센서 각각에서 인가된 감지 신호를 분석하는 단계;

상기 복수개의 초음파 센서 중 서로 인접하여 배치된 초음파 센서에서 모두 객체가 검출되면, 상기 객체가 상기 중첩 영역에서 위치하는 것으로 판별하는 단계; 및

상기 서로 인접하여 배치된 초음파 센서 중 하나의 초음파 센서에서만 상기 객체가 검출되면, 상기 객체가 상기 초음파 센서 각각의 상기 감지 범위에서 상기 중첩 영역을 제외한 감지 영역에 위치하는 것으로 판별하는 단계;를 포함하는것인 충돌 회피 방법.

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

삭제

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

제19 항에 있어서, 상기 차량의 진행 방향 이내인지 외부인지 판별하는 단계는

상기 차량이 직진 중인지 회전 중인지 판별하는 단계;

상기 차량이 직진 중이면, 상기 객체의 위치가 상기 복수개의 초음파 센서 중 상기 차량의 진행 방향 일면에 배치되어 상기 차량의 진행 방향을 감지하는 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서의 상기 감지 범위에 포함되는 지 판별하는 단계;

상기 객체의 위치가 상기 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위 이내이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 이내에 위치한 것으로 판단하는 단계;

상기 객체의 위치가 상기 복수개의 초음파 센서 중 상기 차량의 진행 방향 양단에 배치되어 상기 차량의 상기 차폭을 기준으로 외부 방향으로 기지정된 감지 범위를 감지하는 2개의 차폭 기준 초음파 센서의 감지 범위에 포함되는지 판별하는 단계; 및

상기 객체의 위치가 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서의 감지 범위 이내이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 외부에 위치한 것으로 판단하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 방법.

**청구항 24**

제23 항에 있어서, 상기 차량의 진행 방향 이내인지 외부인지 판별하는 단계는

상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 이내에 위치한 것으로 판단하는 단계 이후, 상기 객체의 위치가 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위와 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서의 감지 범위가 중첩된 중첩 영역인지 판별하는 단계; 및

상기 객체의 위치가 상기 객체의 위치가 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위와 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서의 감지 범위가 중첩된 중첩 영역이면, 상기 객체가 경계 범위에 위치하는 것으로 판단하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 방법.

**청구항 25**

제24 항에 있어서, 상기 긴급 모드 활성화 신호를 생성하여 출력하는 단계는

상기 차량의 진행 방향 이내에 위치한 것으로 판단되면, 상기 긴급 모드 활성화 신호를 전송하는 단계; 및

상기 객체가 상기 경계 범위에 위치하는 것을 판단되면, 사전 제어 신호를 전송하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 방법.

**청구항 26**

제25 항에 있어서, 상기 차량의 진행 방향 범위 이내에 위치한 것으로 판단하는 단계는

상기 진행 방향 초음파 센서가 복수개이고, 상기 객체의 위치가 복수개의 상기 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위가 중첩되는 중첩 영역인지 판별하는 단계;

상기 객체의 위치가 복수개의 상기 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위가 중첩되는 중첩 영역이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 이내에 위치한 것으로 판단하는 단계; 및

상기 객체의 위치가 복수개의 상기 진행 방향 초음파 센서의 감지 영역이면, 상기 객체가 긴급 제동 범위에 위치한 것으로 판단하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 방법.

**청구항 27**

제26 항에 있어서, 상기 긴급 모드 활성화 신호를 생성하여 출력하는 단계는

상기 객체가 상기 긴급 제동 범위에 위치한 것으로 판단되면, 상기 긴급 모드 활성화 신호와 상기 사전 제어 신호를 함께 전송하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 방법.

**청구항 28**

제27 항에 있어서, 상기 차량의 진행 방향 이내인지 외부인지 판별하는 단계는

상기 차량이 회전 중이면, 상기 차량의 스티어링 휠의 회전 각도가 기설정된 기준 각도 이상으로 회전되었는지 판별하는 단계;

상기 스티어링 휠의 회전 각도가 기설정된 기준 각도 이상으로 회전된 것으로 판별되고, 상기 객체의 위치가 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서 중 상기 차량의 회전 방향에 대응하는 차폭 기준 초음파 센서의 상기 감지 영역 이내이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 내부에 위치한 것으로 판단하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 방법.

**청구항 29**

제28 항에 있어서, 상기 충돌 회피 장치는 차량 제어부를 더 포함하고, 상기 차량 제어 방법은

상기 차량 제어부가 상기 긴급 모드 활성화 신호에 응답하여 상기 차량의 브레이크를 제어하여 차량을 제동하거나, 운전자에게 경고를 출력하는 상기 차량 제어부의 긴급 제어부를 활성화하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 방법.

**청구항 30**

제29 항에 있어서, 상기 차량 제어 방법은

상기 차량 제어부가 상기 사전 제어 신호에 응답하여, 기설정된 사전 제어 설정(pre-setting)에 따라 상기 차량의 브레이크 응답 시간을 최소화하기 위해 초기 유량증대(Pre-fill) 모듈을 활성화하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 방법.

**청구항 31**

제30 항에 있어서, 상기 차량 제어 방법은

상기 차량 제어부가 상기 사전 제어 신호와 상기 긴급 모드 활성화 신호가 함께 인가되면, 상기 초기 유량증대 모듈이 활성화된 상태인지 판별하는 단계; 및

상기 초기 유량증대 모듈이 활성화된 상태이면, 상기 긴급 제어부를 활성화하고, 상기 초기 유량증대 모듈이 비 활성화된 상태이면, 상기 초기 유량증대 모듈을 활성화하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 충돌 회피 방법.

**청구항 32**

제31 항에 있어서, 상기 긴급 모드 활성화 신호를 전송하는 단계는

상기 충돌 판단부가 판별된 상기 객체의 위치를 누적하여 저장하는 단계;

누적하여 저장된 상기 객체의 위치를 이용하여 상기 객체의 이동 방향 및 이동 속도를 객체 정보로서 계산하여 저장하는 단계;

상기 차량 제어부로부터 차량의 이동 속도, 이동 방향 및 회전 방향을 포함하는 차량 상태 정보를 인가받는 단계;

상기 차량 상태 정보와 저장된 상기 객체 정보를 이용하여 충돌예상시간(TTC)을 계산하는 단계;

상기 충돌예상시간(TTC)이 기지정된 제동 임계 시간( $X_b$ ) 미만인지 판별하는 단계;

상기 충돌예상시간(TTC)이 상기 제동 임계 시간( $X_b$ ) 미만이면, 상기 긴급 제어부로 위험 제동 신호를 출력하는 단계;

상기 충돌예상시간(TTC)이 상기 제동 임계 시간( $X_b$ ) 이상이면, 상기 충돌예상시간(TTC)이 기지정된 경고 임계 시간( $T_w$ ) 미만인지 판별하는 단계; 및

상기 충돌예상시간(TTC)이 상기 경고 임계 시간( $T_w$ ) 미만이면, 상기 긴급 제어부로 충돌 경고 신호를 출력하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 포함하는 충돌 회피 방법.

**청구항 33**

제32 항에 있어서, 상기 긴급 제어부를 활성화하는 단계는

상기 위험 제동 신호가 인가되면, 상기 차량의 브레이크를 구동하는 단계; 및

상기 충돌 경고 신호가 인가되면, 운전자에게 충돌 경고를 출력하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 포함하는 충돌 회피 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 차량, 로봇과 같이 주행을 하는 이동체의 충돌 회피 장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히 위험 지역에 있는 보행자를 감지하고, 감지된 상황에 따라 충돌을 회피하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 도로교통공단의 조사 자료에 따르면 교통사고 사망자 중 보행자의 사망사고가 전체에서 약 36.5%를 차지하고 있으며, 이와 같은 보행자의 교통사고로 인한 사회적 손실비용은 연간 13조원이 넘는 것으로 평가되고 있다.

[0003] 유럽, 미국, 일본 등 주요국가에서는 보행자의 교통사고를 감소시키기 위하여 안전규제를 강화하고 있는 추세이며, 차량에서 보행자를 감지하여 자동으로 충돌을 방지하기 위한 다양한 첨단 기술들이 도입되고 있다. 특히, 유럽(EU)에서는 보행자 상해 및 사망자를 줄이기 위한 목적으로 자동 위험감지 브레이크 시스템(Autonomous Emergency Braking System : AEB system or AEBS) 장착을 의무화하고 있으며, Euro NCAP(New Car Assessment Program)에서는 2014년부터 차량 안전도 평가 항목으로 공식적으로 AEB가 포함되었다.

[0004] AEB 시스템은 선행 차량이 속도를 줄이거나 멈출 경우, 또는 보행자 등의 장애물이 갑자기 나타나는 경우에 운전자의 능동적 지시가 없더라도 차량에서 이를 감지하고 위험 상황을 판단하여 운전자에게 경고를 하거나 자동으로 감속 제어하며, 더 나아가서 차량에서 스스로 브레이크를 작동시켜서 추돌사고를 방지하거나 그 피해를 최소화하는 시스템이다.

[0005] AEB 시스템에서는 차량과 보행자와의 충돌을 방지하기 위해서 보행자의 정확한 감지, 보행자의 이동방향과 이동 속도의 정확한 예측 및 그 예측 정보를 바탕으로 충돌가능 여부와 충돌예측 시간을 정확히 판단한 후, 충돌이 예상될 경우 운전자에게 회피 유도를 위해 위험 경고를 출력하거나 충돌 직전에 자동 제동을 수행해야 한다.

[0006] 현재 AEB 시스템은 정확한 보행자 감지와 거리 검출을 위해서 다양한 방식의 센서를 사용하고 있으며, 이러한 센서 중 대표적인 센서로 초음파 센서(Ultrasonic Sensor)가 사용되고 있다. 초음파 센서는 통상적으로 3 ~ 4m 수준의 근거리의 장애물을 감지할 수 있도록 구성되며, 장애물과의 거리는 감지 할 수 있는 반면, 장애물이 위치한 방향, 즉 각도는 측정할 수 없다는 한계가 있다. 또한 감지 각도가 제한되는 한계가 있다.

[0007] 초음파 센서의 각도가 제한됨에 따라 현재 대부분의 차량에는 차량 진행 방향을 기준으로 전방 및 후방에 초음



과 센서가 주로 배치되고 있다. 차량은 기본적으로 전진 또는 후진 만을 수행하므로 이러한 초음파 센서의 배치는 바람직하지만, 보행자가 차량 진행 경로 대응하는 영역으로 갑자기 진입하는 경우나 차량이 회전하는 경우에, 보행자를 감지하기 어렵다는 문제가 있다.

[0008] 최근 발표된 유로 NCAP의 AEBS 요구사항을 참조하면, 차량이 시속 10-60km/h로 주행중인 경우에도 보행자의 보행속도가 3-8km/h인 보행자와의 충돌 위험을 탐지할 것을 요구하고 있다. 그러나 차량이 20km/h 이내의 저속으로 주행 하는 도중에 빠른 속도로 횡단하는 보행자가 나타나는 경우, 은폐되어 있던 보행자가 근거리에서 급작스럽게 출현하는 경우, 또는 차량의 회전 중에 근거리 측방에 보행자가 나타나는 경우 주행 중 이를 감지하여 충돌위험 여부를 판단하고 충돌발생 가능성이 있다고 판정하여 짧은 시간 내에 감속 내지는 급제동을 하기에는 기술적 한계가 존재한다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0009] (특허문헌 0001) 한국 등록 특허 제10-1500162호 (2015.03.02 등록)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명의 목적은 차량의 저속 주행 또는 회전 시에 근거리 보행자와 같이 기존의 센서에서 감지하기 어려운 장애물을 조기에 감지 및 판별하고, 판별 결과에 따라 브레이크 동작을 제어하는 자동 위험감지 브레이크 시스템에 적용될 수 있는 초음파 센서를 이용한 충돌 회피 장치를 제공하는데 있다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 상기 목적을 달성하기 위한 초음파 센서를 이용한 충돌 회피 방법을 제공하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 예에 따른 초음파 센서를 이용한 충돌 회피 장치는 각각 기 지정된 감지 범위를 갖고 기 지정된 영역을 감지하도록 차량에 배치된 복수개의 초음파 센서를 구비하는 초음파 센서부; 상기 복수개의 초음파 센서를 제어하여 구동하고, 상기 복수개의 초음파 센서 각각에서 인가되는 감지 신호를 분석하여 객체를 검출하며, 객체가 검출된 위치가 포함된 영역을 판별하여 객체 정보를 생성하는 객체 검출부; 및 상기 객체 정보에 포함된 상기 객체의 위치에 대응하는 영역과 상기 차량의 진행 방향을 분석하여 긴급 모드 활성화 신호를 출력하는 충돌 판단부; 를 포함한다.

[0013] 상기 충돌 판단부는 상기 객체의 위치에 대응하는 영역이 상기 차량의 차폭을 기준으로 상기 차량의 진행 방향 범위 이내인지 외부인지 구분하고, 상기 객체의 위치에 대응하는 영역이 상기 차량의 진행 방향 범위 이내인 것으로 판별되면, 상기 긴급 모드 활성화 신호를 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 초음파 센서부는 상기 차량의 진행 방향 양단에 배치되어 상기 차량의 상기 차폭을 기준으로 외부 방향으로 기 지정된 상기 감지 범위를 감지하는 2개의 차폭 기준 초음파 센서; 및 상기 차량의 진행 방향 일면에 배치되어 상기 차량의 진행 방향을 감지하는 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서; 를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 초음파 센서부는 상기 복수개의 초음파 센서 중 서로 인접하여 배치되는 인접한 초음파 센서들의 상기 감지 범위가 기 설정된 중첩 비율 범위로 서로 중첩되는 중첩 영역과 중첩되지 않는 감지 영역이 존재하도록 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 초음파 센서부는 각각 적어도 하나의 상기 초음파 센서를 구비하고, 상기 적어도 하나의 초음파 센서 각각이 기 설정된 순서로 교대로 배치되는 복수개의 초음파 센서부; 를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 복수개의 초음파 센서부 각각에 복수개의 초음파 센서가 구비되는 경우, 상기 복수개의 초음파 센서부 각각의 상기 복수개의 초음파 센서가 서로 다른 주파수를 사용하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 복수개의 초음파 센서부는 각각 복수개의 초음파 센서가 구비되는 경우, 상기 복수개의 초음파 센서부 각각에서 상기 복수개의 초음파 센서는 감지 범위가 중첩되지 않도록 배치되는 것을 특징으로 한다.

- [0019] 상기 객체 검출부는 상기 복수개의 초음파 센서부를 기설정된 순서로 교번하여 구동하고, 상기 복수개의 초음파 센서 중 서로 인접하여 배치된 초음파 센서에서 모두 객체가 검출되면, 상기 객체가 상기 중첩 영역에 위치하는 것으로 판별하며, 상기 서로 인접하여 배치된 초음파 센서 중 하나의 초음파 센서에서만 상기 객체가 검출되면, 상기 객체가 상기 초음파 센서 각각의 상기 감지 범위에서 상기 중첩 영역을 제외한 상기 감지 영역에 위치하는 것으로 판별하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 충돌 판단부는 상기 차량이 전방 또는 후방으로 직진 시, 상기 객체 검출부에서 판별된 상기 객체의 위치가 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위 이내이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 이내에 위치한 것으로 판단하여 긴급 모드 활성화 신호를 출력하고, 상기 객체의 위치가 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서와 상기 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위가 중첩된 중첩 영역인 것으로 판별되면, 상기 객체가 경계 범위에 위치한 것으로 판단하여 사전 제어 신호를 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 충돌 판단부는 상기 진행 방향 초음파 센서가 복수개로 구비되고, 상기 객체의 위치가 복수개의 상기 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위가 중첩되는 중첩 영역이면, 상기 긴급 모드 활성화 신호를 출력하고, 상기 객체의 위치가 복수개의 상기 진행 방향 초음파 센서의 감지 영역인 긴급 제동 범위이면, 상기 긴급 모드 활성화 신호와 함께 상기 사전 제어 신호를 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 충돌 판단부는 상기 객체의 위치가 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서의 상기 감지 영역 이내이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 외부에 위치한 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 충돌 판단부는 상기 차량의 진행 방향이 기설정된 기준 각도 이상으로 회전 중인 것으로 판별되고, 상기 객체 검출부에서 판별된 상기 객체의 위치가 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서 중 상기 차량의 회전 방향에 대응하는 차폭 기준 초음파 센서의 상기 감지 영역 이내이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 내부에 위치한 것으로 판단하여, 상기 긴급 모드 활성화 신호를 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 충돌 회피 장치는 상기 긴급 모드 활성화 신호에 응답하여 활성화되어 상기 차량의 브레이크를 제어하여 차량을 제동하거나, 운전자에게 경고를 출력하는 긴급 제어부를 구비하는 차량 제어부; 를 더 포함하는 하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 차량 제어부는 상기 사전 제어 신호에 응답하여, 기설정된 사전 제어 설정(pre-setting)에 따라 상기 차량의 브레이크 응답 시간을 최소화하기 위해 초기 유량증대(Pre-fill) 모듈을 활성화하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 차량 제어부는 상기 긴급 모드 활성화 신호와 상기 사전 제어 신호가 함께 인가되면, 상기 초기 유량증대 모듈이 활성화되어 있는지 판별하고, 상기 초기 유량 증대 모듈이 활성화 되어 있으면 상기 긴급 제어부를 활성화하고, 상기 초기 유량 증대 모듈이 비활성화 되어 있으면, 상기 초기 유량 증대 모듈을 활성화하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 충돌 판단부는 판별된 상기 객체의 위치를 누적하여 저장하고, 누적하여 저장된 상기 객체의 위치를 이용하여 상기 객체의 이동 방향 및 이동 속도를 객체 정보로서 계산하여 저장하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기 충돌 판단부는 상기 차량 제어부로부터 차량의 이동 속도, 이동 방향 및 회전 각도를 포함하는 차량 상태 정보를 인가받고, 상기 차량 상태 정보와 저장된 상기 객체 정보를 이용하여 충돌예상시간(TTC)을 계산하고, 계산된 상기 충돌예상시간(TTC)을 기지정된 제동 임계 시간(Xb) 및 경고 임계 시간(Tw)과 비교하여, 위험 제동 신호 또는 충돌 경고 신호를 상기 긴급 제어부로 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 상기 긴급 제어부는 상기 위험 제동 신호가 인가되면, 상기 차량의 브레이크를 구동하고, 상기 충돌 경고 신호가 인가되면, 상기 운전자에게 충돌 경고를 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 예에 따른 초음파 센서를 이용한 충돌 회피 방법은 각각 기지정된 감지 범위를 감지하도록 차량에 배치된 복수개의 초음파 센서를 구비하는 초음파 센서부, 객체 검출부 및 충돌 판단부를 포함하는 충돌 회피 장치의 충돌 회피 방법에 있어서, 상기 객체 검출부의 제어에 따라 상기 초음파 센서부가 객체를 감지하여 감지 신호를 생성하는 단계; 상기 객체 검출부가 상기 복수개의 초음파 센서 각각에서 인가되는 감지 신호를 분석하여 객체를 검출하고, 객체가 검출된 위치에 대응하는 영역을 판별하는 단계; 및 상기 충돌 판단부가 상기 객체의 위치에 대응하는 영역과 상기 차량의 진행 방향을 분석하여 긴급 모드 활성화 신호를 출력하는 단계; 를 포함한다.
- [0031] 상기 긴급 모드 활성화 신호를 생성하여 출력하는 단계는 상기 객체의 위치에 대응하는 영역이 차량의 차폭을 기준으로 상기 차량의 진행 방향 이내인지 외부인지 판별하는 단계; 및 상기 충돌 판단부가 상기 객체가 상기

차량의 진행 방향 이내인 것으로 판별되면, 상기 긴급 모드 활성화 신호를 생성하여 출력하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0032] 상기 감지 신호를 생성하는 단계는 상기 객체 검출부가 상기 복수개의 초음파 센서를 배치 순서에 따라 복수개의 초음파 센서부로 구분하고, 구분된 상기 복수개의 초음파 센서부를 기설정된 순서로 교번하여 구동하는 단계; 및 상기 객체 검출부가 교번하여 구동되는 상기 복수개의 초음파 센서부 각각에 포함된 적어도 하나의 상기 초음파 센서로부터 상기 감지 신호를 인가받는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 상기 객체가 검출된 영역을 판별하는 단계는 서로 인접하여 배치되는 인접한 초음파 센서들의 상기 감지 범위가 기설정된 중첩 비율 범위로 서로 중첩되는 중첩 영역이 존재하도록 배치된 상기 복수개의 초음파 센서 각각에서 인가된 감지 신호를 분석하는 단계; 상기 복수개의 초음파 센서 중 서로 인접하여 배치된 초음파 센서에서 모두 객체가 검출되면, 상기 객체가 상기 중첩 영역에서 위치하는 것으로 판별하는 단계; 및 상기 서로 인접하여 배치된 초음파 센서 중 하나의 초음파 센서에서만 상기 객체가 검출되면, 상기 객체가 상기 초음파 센서 각각의 상기 감지 범위에서 상기 중첩 영역을 제외한 상기 감지 영역에 위치하는 것으로 판별하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 상기 차량의 진행 방향 이내인지 외부인지 판별하는 단계는 상기 차량이 직진 중인지 회전 중인지 판별하는 단계; 상기 차량이 직진 중이면, 상기 객체의 위치가 상기 복수개의 초음파 센서 중 상기 차량의 진행 방향 일면에 배치되어 상기 차량의 진행 방향을 감지하는 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서의 상기 감지 범위에 포함되는지 판별하는 단계; 상기 객체의 위치가 상기 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위 이내이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 이내에 위치한 것으로 판단하는 단계; 상기 객체의 위치가 상기 복수개의 초음파 센서 중 상기 차량의 진행 방향 양단에 배치되어 상기 차량의 상기 차폭을 기준으로 외부 방향으로 기지정된 감지 범위를 감지하는 2개의 차폭 기준 초음파 센서의 감지 범위에 포함되는지 판별하는 단계; 및 상기 객체의 위치가 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서의 감지 범위 이내이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 외부에 위치한 것으로 판단하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 상기 차량의 진행 방향 이내인지 외부인지 판별하는 단계는 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 이내에 위치한 것으로 판단하는 단계 이후, 상기 객체의 위치가 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위와 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서의 감지 범위가 중첩된 중첩 영역인지 판별하는 단계; 및 상기 객체의 위치가 상기 객체의 위치가 적어도 하나의 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위와 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서의 감지 범위가 중첩된 중첩 영역이면, 상기 객체가 경계 범위에 위치하는 것으로 판단하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 상기 긴급 모드 활성화 신호를 생성하여 출력하는 단계는 상기 차량의 진행 방향 이내에 위치한 것으로 판단되면, 상기 긴급 모드 활성화 신호를 전송하는 단계; 및 상기 객체가 상기 경계 범위에 위치하는 것을 판단되면, 사전 제어 신호를 전송하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 상기 차량의 진행 방향 범위 이내에 위치한 것으로 판단하는 단계는 상기 진행 방향 초음파 센서가 복수개이고, 상기 객체의 위치가 복수개의 상기 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위가 중첩되는 중첩 영역인지 판별하는 단계; 상기 객체의 위치가 복수개의 상기 진행 방향 초음파 센서의 감지 범위가 중첩되는 중첩 영역이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 이내에 위치한 것으로 판단하는 단계; 및 상기 객체의 위치가 복수개의 상기 진행 방향 초음파 센서의 감지 영역이면, 상기 객체가 긴급 제동 범위에 위치한 것으로 판단하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 상기 긴급 모드 활성화 신호를 생성하여 출력하는 단계는 상기 객체가 상기 긴급 제동 범위에 위치한 것으로 판단되면, 상기 긴급 모드 활성화 신호와 상기 사전 제어 신호를 함께 전송하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 상기 차량의 진행 방향 이내인지 외부인지 판별하는 단계는 상기 차량이 회전 중이면, 상기 차량의 스티어링 휠의 회전 각도가 기설정된 기준 각도 이상으로 회전되었는지 판별하는 단계; 상기 스티어링 휠의 회전 각도가 기설정된 기준 각도 이상으로 회전된 것으로 판별되고, 상기 객체의 위치가 상기 2개의 차폭 기준 초음파 센서 중 상기 차량의 회전 방향에 대응하는 차폭 기준 초음파 센서의 상기 감지 영역 이내이면, 상기 객체가 상기 차량의 진행 방향 범위 내부에 위치한 것으로 판단하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 상기 충돌 회피 장치는 차량 제어부를 더 포함하고, 상기 차량 제어 방법은 상기 차량 제어부가 상기 긴급 모드 활성화 신호에 응답하여 상기 차량의 브레이크를 제어하여 차량을 제동하거나, 운전자에게 경고를 출력하는 상

기 차량 제어부의 긴급 제어부를 활성화하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0041] 상기 차량 제어 방법은 상기 차량 제어부가 상기 사전 제어 신호에 응답하여, 기설정된 사전 제어 설정(pre-setting)에 따라 상기 차량의 브레이크 응답 시간을 최소화하기 위해 초기 유량증대(Pre-fill) 모듈을 활성화하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0042] 상기 차량 제어 방법은 상기 차량 제어부가 상기 사전 제어 신호와 상기 긴급 모드 활성화 신호가 함께 인가되면, 상기 초기 유량증대 모듈이 활성화된 상태인지 판별하는 단계; 및 상기 초기 유량증대 모듈이 활성화된 상태이면, 상기 긴급 제어부를 활성화하고, 상기 초기 유량증대 모듈이 비활성화된 상태이면, 상기 초기 유량증대 모듈을 활성화하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0043] 상기 긴급 모드 활성화 신호를 전송하는 단계는 상기 충돌 판단부가 판별된 상기 객체의 위치를 누적하여 저장하는 단계; 누적하여 저장된 상기 객체의 위치를 이용하여 상기 객체의 이동 방향 및 이동 속도를 객체 정보로서 계산하여 저장하는 단계; 상기 차량 제어부로부터 차량의 이동 속도, 이동 방향 및 회전 방향을 포함하는 차량 상태 정보를 인가받는 단계; 상기 차량 상태 정보와 저장된 상기 객체 정보를 이용하여 충돌예상시간(TTC)을 계산하는 단계; 상기 충돌예상시간(TTC)이 기지정된 제동 임계 시간(Xb) 미만인지 판별하는 단계; 상기 충돌예상시간(TTC)이 상기 제동 임계 시간(Xb) 미만이면, 상기 긴급 제어부로 위험 제동 신호를 출력하는 단계; 상기 충돌예상시간(TTC)이 상기 제동 임계 시간(Xb) 이상이면, 상기 충돌예상시간(TTC)이 기지정된 경고 임계 시간(Tw) 미만인지 판별하는 단계; 및 상기 충돌예상시간(TTC)이 상기 경고 임계 시간(Tw) 미만이면, 상기 긴급 제어부로 상기 충돌 경고 신호를 출력하는 단계; 를 특징으로 한다.

[0044] 상기 긴급 제어부를 활성화하는 단계는 상기 위험 제동 신호가 인가되면, 상기 차량의 브레이크를 구동하는 단계; 및 상기 충돌 경고 신호가 인가되면, 운전자에게 충돌 경고를 출력하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0045] 따라서, 본 발명의 초음파 센서를 이용한 충돌 회피 장치 및 방법은 복수개의 초음파 센서를 차량의 차폭을 기준으로 서로 인접한 초음파 센서들의 감지 영역의 일부가 중첩되도록 배치하고, 인접한 초음파 센서들을 서로 교번하여 구동함으로써, 저속 근거리 상황에서도 차량의 진행 경로 내에 위치하는 장애물의 존재 및 위치를 정확하고 신속하게 판별할 수 있도록 한다. 그러므로 운전자에게 경고를 출력하거나, 차량의 자동 위험감지 브레이크 시스템을 효과적으로 구동시켜, 주행중인 차량의 충분한 감속 및 긴급 제동이 가능하도록 한다. 따라서 신속한 보행자 충돌 판단 및 대응이 가능한 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0046] 도1 은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 충돌 회피 장치를 나타낸다.
- 도2 는 도1 의 초음파 센서부의 복수개의 초음파 센서 배치의 일 예를 나타낸다.
- 도3 은 도1 의 차량 제어부의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 충돌 회피 방법을 나타낸다.
- 도5 는 도4 의 긴급 모드 활성화 단계를 상세하게 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0047] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

[0048] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 설명하는 실시예에 한정되는 것이 아니다. 그리고, 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략되며, 도면의 동일한 참조부호는 동일한 부재임을 나타낸다.

[0049] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈", "블록" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를

의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

- [0050] 본 명세서에서 이동체는 자동차, 기차 등의 차량과, 청소로봇, 서비스로봇과 같은 로봇을 포함하며, 이동 가능한 장치이면 충분하며, 그 종류에 특별한 제한은 없다. 본 명세서에서 의미하는 객체를 감지하고, 충돌회피 장치는 선행 차량이 속도를 줄이거나 멈출 경우, 또는 보행자/장애물이 갑자기 나타나는 경우에 운전자의 능동적 지시가 없더라도 차량에서 이를 감지하고 위험 상황을 판단하여 운전자에게 경고를 하여 긴급 제동이 가능하도록 유도하거나 또는 자동으로 감속 제어하며, 더 나아가서 차량에서 스스로 브레이크를 작동시켜서 추돌사고를 방지하거나 그 피해를 최소화하는 시스템을 의미하며, AEBS(Autonomous Emergency Braking System) 또는 EBS(Emergency Braking System) 라고 지칭될 수도 있다.
- [0051] 또한, 본 명세서에서 의미하는 외부의 객체는, 대표적으로 보행자가 이에 속한다. 보행자는 도로를 보행하거나 노상 작업 중인 자, 노상 유희중인 자, 도로에 서있거나 누워있는 사람, 장애자용 휠체어를 타고 있거나 밀고 가는 사람, 세발 자전거나 모형자동차에 타고 있는 아이 또는 이를 밀고 가는 사람, 이륜차, 원동기 장치자전거, 자전거를 끌고 가는 사람 등 광의의 의미로서 사용되며, 이하에서는 보행자 또는 객체로 정의하여 사용된다. 또한, 본 발명에서 객체는 보도블록이나 가드레일등과 같이 도로 주변에 있는 시설물과 같은 정적인 시설물도 더 포함할 수 있다.
- [0052] 도1 은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 충돌 회피 장치의 개략적 구성을 나타낸다.
- [0053] 도1 을 참조하면, 본 발명의 초음파 센서를 이용한 충돌 회피 장치는 센서부(100), 객체 검출부(200), 충돌 판단부(300) 및 차량 제어부(400)를 구비한다.
- [0054] 센서부(100)는 이동 중인 차량의 외부에 위치하는 객체를 감지하여, 감지 신호를 객체 검출부(200)로 전송한다. 센서부(100)는 초음파 센서부(110)를 포함하며, 초음파 센서부는 각각 적어도 하나의 초음파 센서를 구비하는 제1 초음파 센서부(111) 및 제2 초음파 센서부(112)를 구비한다. 그리고 제1 초음파 센서부(111)의 초음파 센서와 제2 초음파 센서부(112)의 초음파 센서는 차량의 전면(또는 후면)에 나란하게 교대로 배치된다. 예를 들면, 제1 초음파 센서부(111)의 적어도 하나의 초음파 센서가 차량의 전면 좌측단에 배치되면, 전면 좌측단에 배치된 초음파 센서의 우측에 제2 초음파 센서부(111)의 적어도 하나의 초음파 센서가 배치된다. 또한 그리고 제1 초음파 센서부(111)의 적어도 하나의 초음파 센서와 그리고 제2 초음파 센서부(112)의 적어도 하나의 초음파 센서 중 서로 인접하여 배치되는 초음파 센서는 감지 범위의 일부가 서로 중첩되도록 배치된다.
- [0055] 여기서 초음파 센서부(110)를 제1 및 제2 초음파 센서부(111, 112)로 구분하는 것은 본 발명의 충돌 회피 장치가 복수개의 초음파 센서를 동시에 구동하지 않고, 기설정된 순서에 따라 순차적으로 교번하여 구동하기 때문이다. 즉 본 발명에서 제1 및 제2 초음파 센서부(111, 112) 각각의 적어도 하나의 초음파 센서는 객체 검출부(200)의 제어에 따라 교대로 활성화되어 객체를 감지하고, 감지 신호를 객체 검출부(200)로 전송한다.
- [0056] 초음파 센서부(110)의 복수개의 초음파 센서가 제1 및 제2 초음파 센서부(111, 112)로 구분되어 교대로 구동되고, 인접하여 배치된 초음파 센서들의 감지 범위가 서로 중첩되도록 배치됨에 따라 본 발명의 충돌 회피 장치는 제1 초음파 센서부(111)에서만 감지되는 객체와 제2 초음파 센서부(112)에서만 감지되는 객체 및 제1 및 제2 초음파 센서부(111, 112) 양측에서 모두 감지되는 객체를 구분할 수 있어, 객체의 위치를 더욱 정확하게 판별할 수 있다. 그리고 서로 인접하여 배치되는 제1 초음파 센서부(111)의 초음파 센서와 제2 초음파 센서부(112)의 초음파 센서의 배치 간격을 조절하여 각각의 초음파 센서의 감지 범위가 중첩되는 중첩 영역의 크기를 조절함으로써, 객체를 감지하는 감지 성능, 즉 시스템의 민감도를 조절할 수 있다.
- [0057] 이때 제1 초음파 센서부(111)의 초음파 센서가 복수개이면, 복수개의 초음파 센서는 서로 다른 주파수를 사용하도록 구성되는 것이 바람직하며, 제2 초음파 센서부(112)의 초음파 센서가 복수개이면, 복수개의 초음파 센서가 서로 다른 주파수를 사용하도록 구성되는 것이 바람직하다. 만일 동일 주파수를 사용하도록 구성된다면, 서로 감지 범위가 중첩되지 않도록 배치되어야 한다. 이는 동일 주파수의 초음파를 사용하는 센서들의 감지 범위가 중첩되는 경우, 객체에서 반사되는 초음파에 의해 객체의 위치를 구분할 수 없기 때문이다.
- [0058] 상기에서는 일례로 초음파 센서부(110)의 복수개의 초음파 센서를 제1 및 제2 초음파 센서부(111, 112)로 2개의 그룹으로 구분하였으나, 초음파 센서의 개수 및 배치 위치에 따라 3개 이상 복수개의 그룹으로 구분할 수도 있다.
- [0059] 제1 및 제2 초음파 센서부(111, 112) 각각의 적어도 하나의 초음파 센서에 대한 상세한 설명은 후술하도록 한다.

- [0060] 센서부(100)는 초음파 센서부(110) 이외에 레이더 센서(120)를 추가로 구비할 수 있다. 레이더 센서(120)는 초음파 센서부(110)의 초음파 센서가 객체를 감지할 수 있는 거리가 통상적으로 3 ~ 4m 수준의 근거리로 제한되는 문제를 극복하여 상대적으로 원거리에 위치한 객체를 감지하고, 감지 신호를 객체 검출부(200)로 전송한다. 레이더 센서(120) 또한 초음파 센서부(110)와 함께 근거리의 객체를 감지할 수 있도록 구성될 수 있으나, 초음파 센서에 비해 높은 주파수 대역의 신호를 이용하는 레이더 센서(120)의 특성상 객체 감지 성능이 초음파에 비해 낮다. 따라서 초음파 센서부(110)를 이용하여 근거리의 객체를 감지하고, 레이더 센서(120)를 이용하여 초음파 센서부(110)가 감지하지 못하는 원거리의 객체를 감지하도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [0061] 레이더 센서(120)는 초음파 센서부(110)와 마찬가지로 차량의 전면 또는 후면에 배치되어 차량의 전방 또는 후방에 위치한 객체를 감지할 수 있다. 다만 본 발명에서 레이더 센서(120)는 센서부(100)에서 초음파 센서부(110)만으로 구성되는 경우에, 근거리로 제한되는 감지 범위를 확장하기 위해 구비되는 추가 구성 요소로서, 생략될 수 있다.
- [0062] 객체 검출부(200)는 센서부(100)를 제어하여 구동시키고, 센서부(100)에서 인가되는 감지 신호를 분석하여 객체의 위치를 판별한다. 특히 본 발명에서 객체 검출부(200)는 초음파 센서부(110)의 복수개의 초음파 센서 각각의 감지 영역이 미리 저장되고, 상기한 바와 같이 감지 범위가 중첩되는 제1 초음파 센서부(111) 및 제2 초음파 센서부(112)의 적어도 하나의 초음파 센서를 기설정된 순서로 교대로 구동함으로써, 중첩 영역에 위치한 객체의 위치를 구분할 수 있어 객체의 위치를 정확하게 판별할 수 있다.
- [0063] 또한 객체 검출부(200)는 시간의 흐름에 따라 판별되는 객체의 위치 변화를 이용하여 객체의 이동 경로(방향) 및 이동 속도를 분석할 수 있다. 객체의 위치와 이동 경로 및 이동 속도는 객체 정보로서 충돌 판단부(300)로 전송된다.
- [0064] 객체 검출부(200)가 초음파 센서부(110)로부터 인가되는 감지 신호를 분석하여 객체의 위치를 판별하는 방법은 복수개의 초음파 센서의 배치 위치 및 감지 영역과 연관되므로, 상세한 설명은 후술하도록 한다.
- [0065] 한편 객체 검출부(200)는 센서부(100)에 레이더 센서(120)가 구비되어, 레이더 센서(120)로부터 감지 신호가 인가되면, 감지 신호를 분석하여 객체를 검출한다. 레이더 센서(120)의 경우, 알려진 바와 같이 객체의 방향 및 거리를 모두 감지할 수 있으므로, 객체 검출부(200)는 감지 신호로부터 용이하게 객체의 위치를 획득할 수 있다. 상기한 바와 같이, 레이더 센서(120)는 초음파 센서에 비해 상대적으로 먼 거리의 객체를 감지하기에 용이하므로, 객체 검출부(200)는 초음파 센서부(110)가 감지하지 못하는 거리에 위치한 객체의 위치를 레이더 센서(120)를 통해 검출할 수 있다.
- [0066] 충돌 판단부(300)는 객체 검출부(200)에서 객체 정보를 인가받고, 차량 제어부(400)로부터 차량 상태 정보를 인가받아 차량과 객체 사이의 상대 위치 및 상대 속도를 분석함으로써, 차량과 검출된 객체의 충돌 위험을 판단하여, 긴급 모드 활성화 신호를 차량 제어부(400)로 전송한다. 차량 상태 정보에는 일례로 차속 정보, 스티어링 휠 정보, 요 레이트 정보, 운전자 상태정보, 차선 정보, 주변 차량정보 등이 포함될 수 있다.
- [0067] 충돌 판단부(300)는 충돌 가능성을 미리 설정된 충돌 예측 모델에 따라 계산하며, 충돌 가능성을 예측하는 충돌 예측 모델은 다양하게 설정될 수 있다. 본 발명에서 충돌 판단부(300)는 일 예로 차량 상태 정보와 객체 정보를 이용하여 충돌예상시간(TTC : Time To Collision)을 계산하고, 계산된 충돌예상시간(TTC)에 따라 긴급 모드 활성화 신호와 별도로 위험 제동 신호 또는 충돌 경고 신호를 차량 제어부(400)로 전송할 수 있다. 충돌 판단부(300)는 충돌예상시간(TTC)을 기설정된 제동 임계 시간( $T_b$ ) 및 경고 임계 시간( $T_w$ )과 비교하여, 위험 제동 신호 또는 충돌 경고 신호를 차량 제어부(400)로 전송한다. 충돌 판단부(300)는 계산된 충돌예상시간(TTC)이 제동 임계 시간( $X_b$ ) 미만이면, 위험 제동 신호를 차량 제어부(400)로 전송한다. 그러나 충돌예상시간(TTC)이 제동 임계 시간( $T_b$ ) 이상이고 경고 임계 시간( $T_w$ ) 미만이면, 충돌 경고 신호를 차량 제어부(400)로 전송한다.
- [0068] 또한 충돌 판단부(300)는 센서부(100)에 레이더 센서(120)가 구비되어 있어 객체 검출부(200)가 초음파 센서의 감지 거리 이상으로 기설정된 거리의 객체를 레이더 센서(120)에서 인가되는 감지 신호로부터 검출한 경우, 충돌예상시간(TTC : Time To Collision)을 계산하여 사전 제어 신호를 차량 제어부(400)로 전송하도록 구성될 수 있다. 즉 충돌 판단부(300)는 충돌예상시간(TTC : Time To Collision)이 기설정된 사전 제어 임계 시간( $X_f$ ) 미만이면, 사전 제어 신호를 차량 제어부(400)로 출력한다. 여기서 경고 임계 시간( $T_w$ )은 제동 임계 시간( $T_b$ )과 사전 제어 임계 시간( $X_f$ ) 사이의 값으로 설정될 수 있다.
- [0069] 또한 충돌 판단부(300)는 객체의 위치가 차량과 매우 인접한 위치에 배치되어 제동 시간을 최소화할 필요가 있거나, 객체와의 충돌 위험은 높지만 충돌 여부가 확정되지 않은 경우에도 사전 제어 신호를 차량 제어부(400)로

전송하도록 구성될 수 있다. 이는 사전 제어 신호가 실제 차량의 브레이크 등을 구동하여 차량을 제동하기 위한 신호가 아니라, 제동 시간을 단축할 수 있도록 미리 준비하는 사전 대기 명령에 대응하는 신호이기 때문이다. 즉 사전 제어 신호는 제동 시간을 줄이기 위한 신호이지만, 실제 제동을 제어하기 위한 신호가 아니라 제동 대기 신호이므로, 충돌 위험이 사라지면 차량의 제동없이 이전 상태로 복귀할 수 있다.

[0070] 한편 충돌 판단부(300)는 스티어링 휠 정보에 따라 차량의 회전 여부와 회전 각도를 판별할 수 있으므로, 스티어링 휠의 회전 각도에 따라 복수개의 초음파 센서의 감지 범위에서 객체와 충돌 위험이 있는 것으로 판단하는 영역을 변경할 수 있다. 상기한 센서부(100)의 복수개의 초음파 센서 각각이 객체를 감지하는 감지 범위는 다른 초음파 센서의 감지 범위와 중첩되는 중첩 영역과 중첩 영역을 제외한 감지 영역으로 서로 구분될 수 있으며, 충돌 판단부(300)는 각각의 충돌 영역과 감지 영역에 대한 위험도를 서로 다르게 판별할 수 있다. 그러나 차량이 회전하게 되면, 차량의 진행 방향이 변경됨에 따라 각 중첩 영역 및 감지 영역에 대한 충돌 위험도가 변경될 필요가 있으므로, 충돌 판별부(300)는 스티어링 휠의 회전 각도가 기설정된 회전 각도 이상이 되면, 회전 방향에 대응하여 각 영역에 대한 충돌 위험도를 조절할 수 있다.

[0071] 일례로 충돌 판단부(300)는 스티어링 휠이 우측 방향으로 기설정된 기준 각도 이상 회전되면, 차량 전면에 대한 중첩 영역 및 감지 영역보다 차량 우측 방향의 중첩 영역 또는 감지 영역에서 감지된 객체가 더 위험한 것으로 판별할 수 있다.

[0072] 차량 제어부(400)는 긴급 제어부(410)를 구비하고, 충돌 판단부(300)에서 전송되는 긴급 모드 활성화 신호에 응답하여, 긴급 제어부(410)를 활성화한다. 그리고 활성화된 긴급 제어부(410)는 충돌 경고 신호 또는 위험 제동 신호가 인가되면, 충돌 경고 신호에 응답하여 차량의 제어에 직접적으로 개입하여 운전자에게 경고 출력하거나, 위험 제동 신호에 응답하여 종방향 제동(예 : 브레이크 제동) 또는 횡방향 제어(예 : 차선 변경을 위한 스티어링 휠 제어)를 통해 보행자와의 충돌을 회피할 수 있도록 한다.

[0073] 또한 긴급 제어부(410)는 사전 제어 신호에 응답하여, 차량의 브레이크가 신속하게 반응할 수 있도록 사전 제어 기능을 활성화 한다. 여기서 사전 제어 기능은 차량에 사전 제어 설정(pre-setting)을 통해 지정된 동작으로, 일례로 브레이크 응답 시간을 최소화하기 위해 초기 유량증대(Pre-fill) 모듈을 동작 시킬 수 있다. 초기 유량증대 모듈은 차량의 유압 브레이크가 구동되는 초기에 유량이 증대되도록 하여 제동 시간을 줄이기 위해 구비되는 모듈이다. 여기서 긴급 제어부(410)는 활성화되지 않은 상태에서도 사전 제어 기능을 활성화할 수 있도록 구성될 수 있다. 이는 사전 제어 기능이 실제 제동이나 경고 출력이 아닌 일종의 긴급 제동을 위한 사전 대기 동작이기 때문에 긴급 제어부(410)의 활성화 여부에 무관하게 동작할 수 있도록 구성되는 것이 바람직하기 때문이다. 경우에 따라서 사전 제어 기능이 차량 제어부(400)에서 수행하도록 하여, 긴급 제어부(410)의 활성화 여부에 무관하게 사전 제어 기능이 수행될 수 있도록 구성될 수도 있다.

[0074] 도2 는 도1 의 초음파 센서부의 복수개의 초음파 센서 배치의 일 예를 나타낸다.

[0075] 도2 에서는 일 예로 전면에 4개의 초음파 센서(US1 ~ US4)가 구비된 차량을 도시하였다. 4개의 초음파 센서(US1 ~ US4) 중 제1 및 제3 초음파 센서(US1, US3)는 제1 초음파 센서부(111)에 포함되고 제2 및 제4 초음파 센서(US2, US4)는 제2 초음파 센서부(112)에 포함되는 것으로 가정한다. 즉 상기한 바와 같이 제1 초음파 센서부(111)의 초음파 센서(US1, US3)와 제2 초음파 센서부(112)의 초음파 센서(US2, US4)가 서로 교대로 배치된다.

[0076] 또한 도2 에 도시된 바와 같이, 4개의 초음파 센서(US1 ~ US4) 중 서로 인접하여 배치되는 초음파 센서들은 감지 범위가 서로 중첩되는 중첩 영역(A12, A23, A34)이 존재하도록 배치된다. 이는 초음파 센서부(110)의 감지 범위 이내에 위치하는 객체가 검출되지 않는 경우가 발생하지 않도록 할 뿐만 아니라, 제1 초음파 센서부(111)의 초음파 센서(US1, US3)와 제2 초음파 센서부(112)의 초음파 센서(US2, US4)가 서로 교대로 구동됨으로써, 중첩 영역(A12, A23, A34)에 배치된 객체의 위치를 객체 검출부(200)가 용이하게 판별할 수 있도록 하기 위함이다.

[0077] 예를 들어, 객체가 B 위치(PB) 또는 D 위치(PD)에 존재하는 경우에는 제4 초음파 센서(US4)와 제3 초음파 센서(US3)에서만 객체가 검출되므로, 객체 검출부(200)는 객체가 제3 및 제4 초음파 센서(US3, US4) 각각의 감지 범위에서 중첩 영역(A34)을 제외한 제4 감지 영역(A4) 및 제3 감지 영역(A3)에 존재하는 것으로 판별할 수 있다. 그러나 객체가 C 위치(PC)에 존재하는 경우, 제3 및 제4 초음파 센서(US3, US4)에서 객체가 모두 검출된다. 따라서 객체 검출부(200)는 객체가 제3 및 제4 초음파 센서(US3, US4)의 감지 범위가 중첩되는 제34 중첩 영역(A34)에 위치하는 것을 판별할 수 있다.

[0078] 한편 복수개의 초음파 센서 중 차량 전면(또는 후면) 양측 모서리에 배치되는 초음파 센서(도2 에서는 제1 및

제4 초음파 센서(US1, US4))는 도2 에 도시된 바와 같이 차량의 차폭을 기준으로 외부로 기설정된 각도를 감지하도록 감지 범위가 설정되고 나머지 초음파 센서(US2, US3)은 차량의 전면(또는 후면)을 감지하도록 감지 범위가 설정된다.

- [0079] 차량이 직진 또는 후진 주행 시에 긴급 제동하거나 회피해야 하는 경우는 객체가 차량의 진행 방향에서 차폭의 범위 내에 위치하는 경우이다. 차량이 직진 또는 후진 주행 중 차폭의 범위 외부에서 객체가 검출되는 경우, 차량은 사전 제어 기능을 활성화하여 객체가 차폭의 범위 내로 진입하는 경우에 대비할 수 있지만, 긴급 제동 또는 회피 동작은 불필요하다. 따라서 객체 검출부(200)는 객체의 위치가 차폭에 대응하는 위치인지 아닌지를 판별할 필요가 있다. 이에 본 발명에서는 차량의 양단에 배치되는 제1 및 제4 초음파 센서(US1, US4)가 차폭을 기준으로 외부를 감지하는 감지 범위를 갖도록 배치함으로써, 객체가 차폭에 대응하는 위치에 존재하는지 아닌지 판별하기 위한 기준으로 이용한다.
- [0080] 객체 검출부(200)는 도2 에서 차량의 전면 방향을 감지하는 제2 또는 제3 초음파 센서(US2, US3)에서 객체가 감지되더라도, 차폭을 기준으로 외부를 감지하는 제1 및 제4 초음파 센서(US1, US4)에서 객체가 함께 감지되면, 객체가 차폭에 대응하는 범위 외부의 중첩 영역(A12, A34)에 존재하는 것으로 판별할 수 있고, 충돌 판단부(300)는 차량의 주행 상태가 직진 상태임을 고려하여 위험 제동 신호 또는 충돌 경고 신호가 아닌 사전 제어 신호를 차량 제어부(400)로 전송할 수 있다.
- [0081] 즉 제1 및 제4 초음파 센서(US1, US4)는 차폭 기준 초음파 센서라 할 수 있다. 일례로 객체가 C 위치(PC)에 배치된 경우, 객체 검출부(200)는 제34 중첩 영역(A34)에서 객체가 검출되었음을 확인할 수 있으며, 충돌 판단부(300)는 사전 제어 신호를 출력할 수 있다.
- [0082] 그러나 차량이 회전 중인 경우에 제1 및 제4 초음파 센서(US1, US4)는 긴급 제동하거나 회피해야 할 객체를 감지 하기 위해 사용될 수 있다. 차량이 회전 중인 경우에 위험 구간은 차량의 회전 방향에 따른 차폭에 대응하는 범위의 외부 영역이다. 이에 차량이 회전 중인 경우에는 차폭을 기준으로 외부를 감지하는 감지 영역(A1, A4)를 갖는 제1 및 제4 초음파 센서(US1, US4) 중 차량 회전 방향에 대응하는 위치의 초음파 센서가 긴급 제동하거나 회피해야 할 객체를 검출하기 위해 사용될 수 있다.
- [0083] 그리고 충돌 판단부(300)는 차량의 주행 상태가 회전 상태임을 고려하여 위험 제동 신호 또는 충돌 경고 신호를 출력할 수 있다. 일례로 충돌 판단부(300)는 차량 제어부(400)로부터 인가된 차량 상태 정보에 포함된 스티어링 휠 정보로부터 차량이 우회전 중인 것으로 판별되고, 객체 검출부(200)에서 인가된 객체 정보에 객체의 위치가 감지 영역(A4)인 것으로 나타나면, 차량 제어부(400)로 위험 제동 신호 또는 충돌 경고 신호를 전송할 수 있다.
- [0084] 결과적으로 본 발명에서는 복수개의 초음파 센서 중 차량 양측 모서리에 배치되는 초음파 센서가 차폭을 기준으로 외부를 감지하도록 설정함으로써, 차량 주행 중 감지되는 객체의 위험도를 구분하여 판단할 수 있다. 또한 시간에 따른 객체의 위치 변화를 분석하여 객체의 이동 방향 및 이동 속도를 판단할 수 있다. 객체의 이동 방향 및 이동 속도를 분석하기 위해 충돌 판단부(300)는 이전 판별된 객체의 이동 방향 및 이동 속도, 즉 객체 정보를 누적하여 저장할 수 있다.
- [0085] 그리고 본 발명에서 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4) 중 서로 인접하여 배치된 초음파 센서들의 감지 범위가 중첩되는 중첩 영역(A12, A23, A34)의 크기는 감지 범위의 크기에 대해 기설정된 비율 범위가 되도록 설정될 수 있다. 일례로 감지 범위에 대비한 중첩 영역(A12, A23, A34) 크기의 비율 범위는 20 ~ 50% 로 설정될 수 있다. 이는 중첩 영역(A12, A23, A34)의 크기가 너무 작거나 크면, 객체의 위치를 감지 영역(A1 ~ A4)과 중첩 영역(A12, A23, A34)을 구분하여 판별하는 의미가 없기 때문이다.
- [0086] 중첩 영역(A12, A23, A34) 크기는 객체 검출 성능과 정확도, 즉 시스템의 민감도와 연관되며, 특히 차량 양측 모서리에 배치되는 초음파 센서(US1, US4)와 나머지 초음파 센서(US2, US3) 사이의 중첩 영역(A12, A34)은 차량의 위험도 판별에 매우 중요한 기준으로 사용되므로, 초음파 센서(US1, US4)와 나머지 초음파 센서(US2, US3) 사이 간격(sd)를 조절하여 배치함으로써, 시스템의 민감도를 조절할 수 있다.
- [0087] 그리고 본 발명에서 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4)는 서로 다른 주파수를 이용하도록 구성되는 것이 바람직하다. 만일 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4) 각각이 모두 서로 상이한 주파수를 이용하도록 구성되면, 제1 및 제2 초음파 센서부(111, 112)의 초음파 센서들(US1 ~ US4)을 서로 교대로 구동하지 않고 동시에 구동하여도 무방하다. 그러나 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4)가 모두 서로 다른 주파수를 이용하도록 구성하는 것은 제한된 초음파 대역의 주파수를 고려할 때 한계가 있을 뿐만 아니라, 비용이 크게 증가하게 된다. 따라서 본 발명



에서는 일예로 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4)가 2가지 주파수를 이용하는 것으로 가정하였다.

- [0088] 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4) 중 차량의 양단 모서리에 배치되는 제1 및 제4 초음파 센서(US1, US4)가 동일한 제1 주파수를 이용하고, 나머지 초음파 센서(US2, US3)이 동일한 제2 주파수를 이용하도록 설정된다. 이는 상기한 바와 같이, 본 발명은 초음파 센서에 의해 감지되는 객체가 차폭의 범위 내에 위치하는지 외부에 위치하는지 판별하는 것이 중요하기 때문이다. 즉 차폭을 기준으로 외부를 감지하는 제1 및 제4 초음파 센서(US1, US4)의 감지 영역은 반드시 구분되어야 할 필요성이 있으나, 차량의 전방을 감지하는 나머지 초음파 센서(US2, US3)의 감지 영역은 서로 중첩되더라도 객체에 의한 위험도는 판별할 수 있기 때문이다.
- [0089] 한편, 경우에 따라서 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4)는 모두 동일 주파수를 이용하도록 구성될 수 있다. 다만 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4)가 모두 동일한 주파수를 이용하도록 구성되는 경우, 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4)가 동일한 영역을 동시에 감지하면, 서로 다른 초음파 센서에서 방사된 신호에 응답하여 객체를 잘못 감지하는 문제가 발생할 수 있다. 즉 감지 범위가 중첩되면 오류가 발생할 수 있으며, 특히 차량의 양단 모서리에 배치되어 차폭의 외부를 감지하는 제1 및 제4 초음파 센서(US1, US4)와 차량의 전면에 배치되어 차폭에 대응하는 영역을 감지하는 나머지 초음파 센서(US2, US3)의 감지 범위가 중첩되면, 차량의 위험도를 판별할 수 없게 되는 문제가 발생한다.
- [0090] 이에 본 발명에서는 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4) 중 서로 인접하여 배치되는 초음파 센서들을 제1 초음파 센서부(111)와 제2 초음파 센서부(112)의 서로 다른 그룹으로 구분하고, 서로 다른 시간에 교대로 구동함으로써, 오류 발생 가능성을 제거할 수 있도록 한다. 그러나 이렇게 인접한 초음파 센서들을 서로 다른 그룹으로 구분하고 교대로 구동하는 경우에도 동일 그룹 내의 초음파 센서((US1, US3), (US2, US4))들 사이에 중첩 영역이 발생하게 되면 오류가 발생할 수 있다. 따라서 동일 그룹 내의 초음파 센서들((US1, US3), (US2, US4))이 동일한 주파수를 사용하도록 설정되어 있다면, 동일 그룹 내의 초음파 센서들의 감지 범위는 서로 중첩되는 영역이 존재하지 않도록 설정되어야 한다.
- [0091] 도2 에서는 제1 및 제4 초음파 센서(US1, US4)가 제1 주파수를 사용하고, 제2 및 제3 초음파 센서(US2, US3)가 제2 주파수를 사용하는 경우를 도시한 것으로 동일 그룹 내의 초음파 센서들이 서로 다른 주파수를 사용하므로, 제1 및 제3 초음파 센서(US1, US3)의 감지 범위와 제2 및 제4 초음파 센서(US2, US4)의 감지 범위가 일부 중첩되어 있음에도 객체를 오검출하는 문제가 발생하지 않는다.
- [0092] 그리고 도시하지 않았으나, 레이더 센서(120)가 구비되는 경우, 레이더 센서(120)는 차량 정면을 감지하도록 배치될 수 있다.
- [0093] 도2 에서는 차량의 전면을 예시하여 설명하였으나, 차량은 전진뿐만 아니라 후진도 가능하므로, 차량의 후면에 대해서도 동일한 방식으로 복수개의 초음파 센서 및 레이더 센서를 배치할 수 있다.
- [0094] 도3 은 긴급 제어부의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0095] 도1 에 도시한 바와 같이, 긴급 제어부(410)는 차량 제어부(400)에 포함되며, 충돌 판단부(300)에서 인가되는 긴급 모드 활성화 신호에 응답하여 활성화된다. 충돌 판단부(300)는 객체 정보와 차량 상태 정보를 이용하여 충돌 위험을 판단하고, 충돌 위험에 따라 위험 제동 신호, 충돌 경고 신호 및 사전 제어 신호를 생성하여, 차량 제어부(400)로 전송한다. 이에 차량 제어부(400)의 긴급 제어부(410)는 충돌 경고 신호가 인가되면, 운전자에게 경고 출력하고, 위험 제동 신호가 인가되면, 브레이크 제동 등 종방향 제동, 또는 스티어링 휠 능동 제어를 통한 횡방향 제어를 통해 보행자와의 충돌을 회피하도록 한다.
- [0096] 즉 본 발명에서 긴급 모드는 차량과 객체와의 충돌 위험에 따라 차량 제어부(400)의 긴급 제어부(410)를 활성화하고, 활성화된 긴급 제어부(410)가 차량이 객체와의 충돌을 회피할 수 있도록 제어할 수 있는 모드를 의미한다.
- [0097] 도 3을 참조하면, 긴급 제어부(410)는 조향제어부(411), 브레이크 제어부(412) 및 엔진 제어부(413)를 포함할 수 있다.
- [0098] 조향제어부(411)는 차량이 보행자와의 충돌을 회피하기 곤란하다고 판단된 경우, 운전자의 조향제어가 없더라도 능동적으로 조향제어를 수행하여 충돌을 회피하도록 스티어링 휠을 제어한다. 이때 조향 제어부(411)는 차량 상태 정보에 네비게이션 정보가 포함되어 있으면, 네비게이션 정보를 분석하여, 현재 주행중인 차선이 횡방향 제어를 하기에 충분한지 차선폭과 차선의 너비 등을 파악하고 옆 차선으로 주행중인 차량이 감지되지 않은 경우에 보행자와 충돌이 예상되는 방향과 멀어지는 각도로 조향각을 설정하여 능동 제어를 수행할 수 있다.

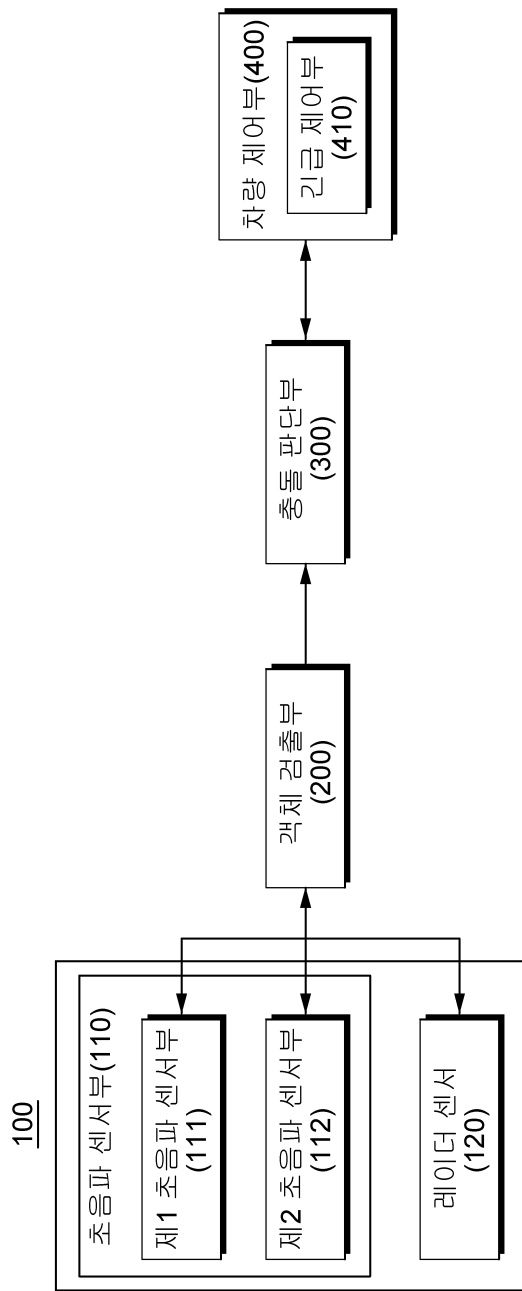
- [0099] 한편, 브레이크 제어부(412)는 위험 제동 신호에 응답하여, 즉각적으로 브레이크를 구동한다. 그리고 브레이크 제어부(412)는 긴급한 충돌회피가 필요하지 않은 사전 제어 신호가 인가되면, 능동적인 사전제어 설정(pre-setting)을 통하여 긴급 상황에 보다 신속히 대처할 수 있도록 사전 동작을 수행한다. 일례로 브레이크 제어부(412)는 초기 유량증대(pre-fill) 모듈을 동작시킴으로써 브레이크 작동 시 발생하는 응답지연시간을 최소화한다.
- [0100] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 유압계통의 제동장치는 브레이크 페달의 압력을 증폭시켜주는 배력 장치와, 배력 장치에서 발생된 힘을 유압으로 전환하는 마스터실린더 및 마스터실린더의 상부에 결합되어 마스터실린더에 오일을 공급하는 리저버를 포함하며, 운전자의 압력에 의하여 제동유압을 유압라인을 통해 각 휠에 설치된 디스크 브레이크로 전달함으로써 제동력을 발생시킨다. 그러나, 통상적인 유압계통장치를 이용하여 제동 시 브레이크 페달에 압력을 가하는 순간부터 제동이 발생하는 것이 아니라, 브레이크 페달이 어느 정도 전진한 이후에 제동이 시작된다. 상기와 같이, 브레이크 페달을 밟을 때부터 제동이 시작되는 구간 사이를 무효 스트로크(Lost Travel) 구간이라고 한다. 따라서, 긴급제동을 시작하더라도 무효 스트로크 구간의 발생으로 인하여 즉각적인 제동 효과를 발휘하기는 어렵다. 이때, 브레이크 제어부(412)는 충돌 판단부(300)로부터 사전 제어 신호가 인가되면, 무효 스트로크 구간을 최소화하기 위하여 초기 유량증대(pre-fill) 모듈(미도시)을 동작시킨다. 초기 유량증대(pre-fill) 모듈은 마스터 실린더와 디스크 브레이크 사이에 설치되며, 제동력이 발생되기 전까지의 초기 구간에 제동 유압을 제공하여 브레이크 패드를 디스크 쪽으로 이동시킴으로써 패드와 디스크 사이의 간격을 더욱 줄이는 기능을 수행한다. 이를 통해서 제동 응답성을 높일 수 있으며, 긴급한 상황에서 보다 신속하고 긴밀하게 제동력을 발휘할 수 있다.
- [0101] 엔진제어부(430)는 사전 제어 신호에 응답하여, 엔진의 응답성을 저하시키거나 출력이 저하되도록 제어함으로써 긴급 상황에 보다 신속히 대처할 수 있도록 대비한다.
- [0102] 통상적으로 디젤엔진은 연료 분사량을 제어함으로써 출력을 제어할 수 있으며, 가솔린 엔진의 경우에는 공기량을 제어함으로써 엔진의 출력을 제어할 수 있다. 따라서, 디젤엔진의 경우에는 가속페달을 조작하게 되면 연료 펌프가 조절되어 연료 분사량이 증가되고 연소된 혼합기의 팽창압력이 높아져서 출력이 증가한다. 이때, 엔진 제어부(430)에서는 연료펌프를 조절하여 연료 분사량이 줄어들도록 제어함으로써 엔진의 출력을 의도적으로 낮출 수 있다.
- [0103] 또한, 가솔린 엔진의 경우에는 스로틀밸브의 개도를 조절하여 공기량을 조절함으로써 엔진의 출력을 제어할 수 있다. 이때, 엔진 제어부(430)에서는 스로틀밸브의 개도를 조절하여 엔진 연소실 내로 흡입되는 공기량을 줄임으로써 엔진의 출력을 의도적으로 낮출 수 있다.
- [0104] 도4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 센서를 이용한 충돌 회피 방법을 나타내며, 일례로 차량이 직진 중인 상태인 것을 가정하여 설명한다.
- [0105] 도1 및 도2 를 참조하여 도4 의 충돌 회피 방법을 설명하면, 우선 객체 검출부(200)가 초음파 센서부(110)의 제1 초음파 센서부(111) 및 제2 초음파 센서부(112)를 제어하여 교대로 구동한다(S110). 즉 제1 초음파 센서부(111)의 제1 및 제3 초음파 센서(US1, US3)를 구동하여, 제1 및 제3 초음파 센서(US1, US3)로부터 감지 신호를 인가받고, 이후 제2 초음파 센서부(111)의 제2 및 제4 초음파 센서(US2, US4)를 구동하여, 제2 및 제4 초음파 센서(US2, US4)로부터 감지 신호를 인가 받는다.
- [0106] 그리고 객체 검출부(200)는 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4)로부터 전송된 감지 신호를 분석한다(S120). 객체 검출부(200)는 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4) 중 적어도 하나의 초음파 센서로부터 감지 신호가 인가되면, 객체가 존재하는 것으로 판별할 수 있으며, 객체가 존재하는 것으로 판별되면, 객체의 개략적 위치를 분석할 수 있다.
- [0107] 기본적으로 객체 검출부(200)는 초음파 센서(US1 ~ US4)의 특성에 따라 감지 신호로부터 객체까지의 거리는 즉각적으로 판별할 수 있는 반면, 객체의 방향은 정확하게 파악하지 못한다. 그러나 본 발명에서는 상기한 바와 같이, 제1 초음파 센서부(111) 및 제2 초음파 센서부(112)가 교대로 구동되고, 서로 인접한 초음파 센서들(US1 ~ US4)의 감지 범위가 서로 중첩되는 중첩 영역(A12, A23, A34)과 중첩되지 않는 감지 영역(A1 ~ A4)이 존재하므로, 객체 검출부(200)는 하나의 초음파 센서가 객체를 감지하였는지, 또는 복수개의 초음파 센서가 객체를 감지하였는지 분석하여, 객체가 중첩 영역(A12, A23, A34)에 위치하는지 중첩 영역(A12, A23, A34)을 제외한 감지 영역(A1 ~ A4)에 위치하는지를 판별할 수 있다. 즉 객체의 개략적인 방향을 판별할 수 있다. 그리고 객체 검출부(200)는 검출된 객체의 위치를 객체 정보로서 충돌 판단부(300)로 전송한다.

- [0108] 충돌 판단부(300)는 객체 정보를 분석하여, 우선 객체가 제23 중첩 영역(A23)에서 검출되었는지 판별한다(S130). 즉 제2 초음파 센서(US2) 및 제3 초음파 센서(US3)에서 모두 객체가 검출되었는지 판별한다. 만일 객체가 제23 중첩 영역(A23)에서 검출된 것으로 판단되면, 충돌 판단부(300)는 차량 제어부(400)로 긴급 모드 활성화 신호를 전송하여 긴급 제어부(410)를 활성화한다(S140).
- [0109] 도2 에서 제23 중첩 영역(A23)은 차량의 정면 중앙 영역으로서, 객체 충돌 위험이 매우 높은 영역이다. 따라서 신속한 응답을 필요로 하므로, 충돌 판단부(300)는 객체가 제23 중첩 영역(A23)에서 검출되면, 긴급 제어부(410)가 활성화되도록 긴급 모드 활성화 신호를 차량 제어부(400)로 전송하고, 차량 제어부(400)는 긴급 제어부(410)를 활성화하여 차량이 즉각적으로 객체에 대응할 수 있도록 한다(S140).
- [0110] 그러나 객체가 제23 중첩 영역(A23)에서 검출되지 않은 것으로 판별되면, 충돌 판단부(300)는 복수개의 중첩 영역(A12, A23, A34)을 제외한 제2 감지 영역(A2) 또는 제3 감지 영역(A3)에서 객체가 검출되었는지 판별한다(S150). 제2 감지 영역(A2) 또는 제3 감지 영역(A3)에서 객체가 검출되는 것은 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4) 중 제2 초음파 센서(US2) 또는 제3 초음파 센서(US3) 하나에서만 객체가 검출된 것이다. 이는 도2 에서 차량의 정면 폭에 대응하는 영역에서 제23 중첩 영역(A23)보다 차량에 더욱 가까운 위치에 객체가 위치하는 것으로, 차량 진행 범위에서도 제23 중첩 영역(A23)에 객체가 위치하는 경우보다 더욱 긴급한 제동을 필요로 하는 긴급 제동 범위로 볼 수 있다.
- [0111] 따라서 충돌 판단부(300)는 더욱 빠른 제동이 가능하도록 사전 제어 신호와 긴급 모드 활성화 신호를 차량 제어부(400)로 출력하고, 차량 제어부(400)는 사전 제어 신호에 응답하여, 사전 제어 기능이 활성화되어 있는지 판별한다. 즉 초기 유량증대 모듈이 활성화되어 제동 시간을 줄일 수 있도록 설정되어 있는지 판별한다(S160).
- [0112] 차량 제어부(400)는 사전 제어 기능이 활성화 된 상태인 것으로 판별되면, 긴급 모드 활성화 신호에 응답하여 긴급 제어부(410)를 활성화한다(S140). 그러나 초기 유량증대 모듈이 활성화되어 있지 않은 상태이면, 활성화하여 초기 유량증대 모듈이 구동되도록 한다(S170). 초기 유량증대 모듈이 구동되어 사전 제어 기능이 활성화 되면, 다시 객체 검출부(200)는 다시 초음파 센서부(110)의 제1 초음파 센서부(111) 및 제2 초음파 센서부(112)를 제어하여 교대로 구동하여(S110), 객체의 위치를 판단한다. 사전 제어 기능이 활성화된 상태이므로, 제2 감지 영역(A2) 또는 제3 감지 영역(A3)에서 여전히 객체가 검출되면, 차량 제어부(400)는 긴급 모드 활성화 신호에 응답하여 긴급 제어부(410)를 활성화한다(S140).
- [0113] 반면, 충돌 판단부(300)는 제2 및 제3 감지 영역(A2, A3)에서도 감지되지 않은 것으로 판별되면, 제12 중첩 영역(A12) 또는 제34 중첩 영역(A34)에서 객체가 검출되었는지 판별한다(S180). 도2 에서 제12 중첩 영역(A12) 및 제34 중첩 영역(A34)은 직진 중인 차량의 진행 범위에 포함되지는 않지만, 매우 근접한 영역으로 현재 상태에서는 실제 차량의 제동이 필요하지는 않지만, 차량의 회전 또는 보행자의 이동에 따라 언제든지 충돌 위험 상태로 변경될 수 있는 영역으로 차량 경계 범위라고 할 수 있다. 그리고 경계 범위에서 객체가 검출되는 경우에는 긴급 제어부(410)를 활성화할 필요성은 없으나, 이후 상태가 변경될 가능성을 고려하여 사전 대비를 해야 한다.
- [0114] 이에 충돌 판단부(300)는 제12 중첩 영역(A12) 또는 제34 중첩 영역(A34)에서 객체가 검출된 것으로 판별되면, 사전 제어 신호를 차량 제어부(400)로 출력하고, 차량 제어부(400)는 초기 유량증대 모듈을 구동하여 사전 제어 기능을 활성화한다(S170).
- [0115] 충돌 판단부(300)는 제12 및 제34 중첩 영역(A12, A34)에서 객체가 검출되지 않은 것으로 판단되면, 제1 또는 제4 감지 영역(A1, A4)에서 객체가 검출되었는지 판별한다(S190). 제1 또는 제4 감지 영역(A1, A4)에서 객체가 검출되면, 차량의 진행 상태에 비추어, 객체가 상대적으로 위험하지 않은 위치에 존재하는 것으로 판별할 수 있다. 따라서 충돌 판단부(300)는 별도의 동작을 수행하지 않고, 객체 검출부(200)는 다시 초음파 센서부(110)의 제1 초음파 센서부(111) 및 제2 초음파 센서부(112)를 제어하여 교대로 구동한다(S110).
- [0116] 그리고 충돌 판단부(300)는 제1 및 제4 감지 영역(A1, A4)에서도 객체가 검출되지 않은 것으로 판단되면, 충돌 판단부(300)는 센서부(100)에 객체가 감지되지 않은 것으로 결정한다(S200). 센서부(100)의 복수개의 초음파 센서(US1 ~ US4) 모두에서 객체가 감지되지 않은 상태는 차량의 진행 방향 주변에 객체가 존재하지 않음을 의미한다. 따라서 별도의 동작을 수행할 필요가 없다.
- [0117] 도4 에서는 제1 또는 제4 감지 영역(A1, A4)에서 객체가 검출되는 경우와 객체가 검출되지 않은 경우의 동작이 동일하므로, 별도로 구분할 필요가 없다. 그러나 이는 도4 는 상기한 바와 같이 차량이 직진 중인 경우를 가정하였기 때문에 차량이 회전 중이라면, 제1 또는 제4 감지 영역(A1, A4)에서 객체가 검출되는 경우와 객체가 검출되지 않은 경우의 동작은 구분되어야 한다.

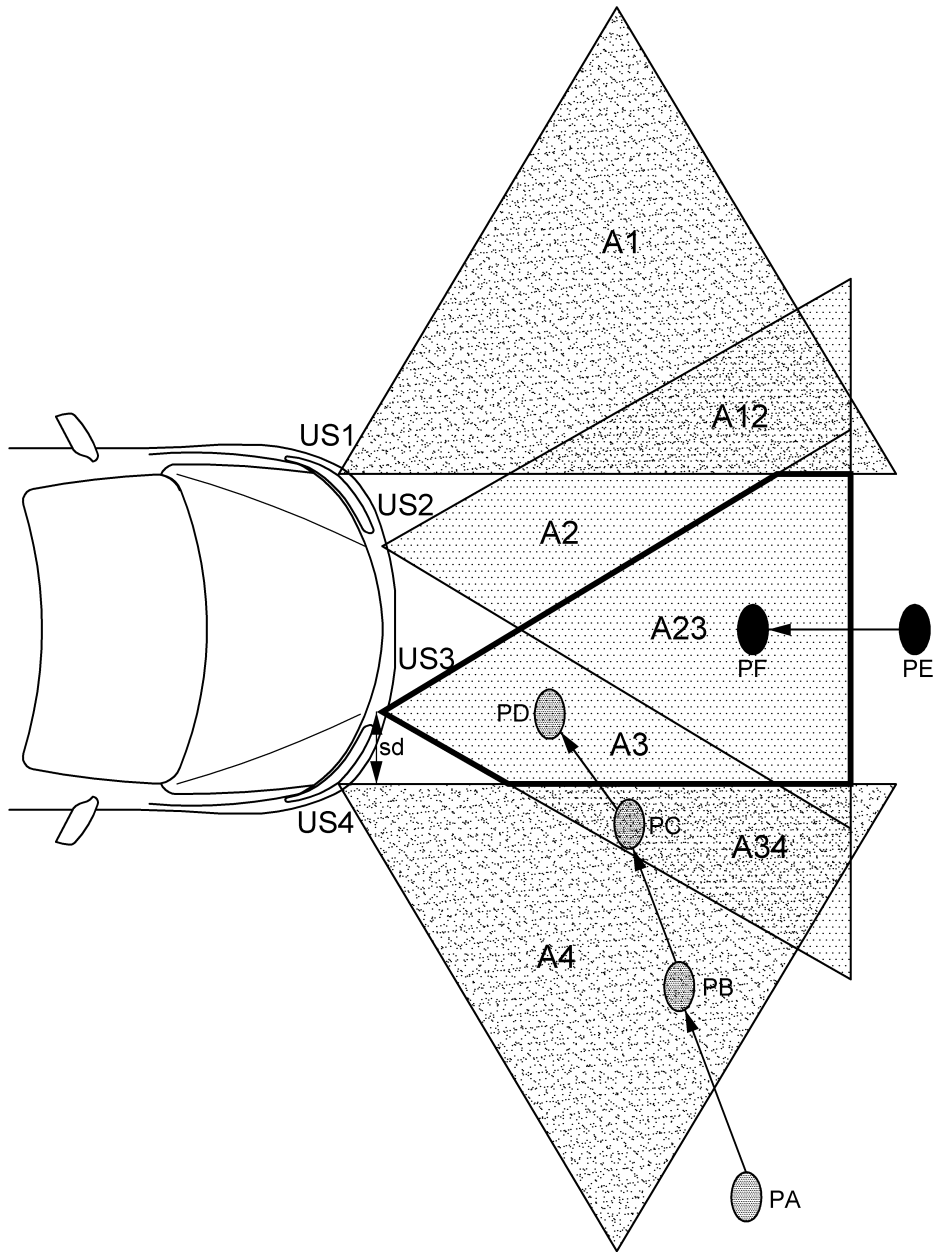
- [0118] 일례로 차량이 기설정된 기준 각도 이상으로 스티어링 휠이 되어 우회전 중이라면, 충돌 판단부(300)는 회전 방향에 대응하는 제4 감지 영역(A1, A4)에서 객체가 검출되는 경우에 긴급 모드 활성화 신호를 차량 제어부(400)로 전송하도록 구성될 수 있다. 그리고 제34 중첩 영역(A34)에서 객체가 검출되면, 긴급 모드 활성화 신호와 사전 제어 신호를 차량 제어부(400)로 전송하고, 객체가 차량 정면인 제23 중첩 영역(A23)에서 검출되면, 사전 제어 신호만을 차량 제어부(400)로 전송하도록 구성될 수 있다. 반면 객체가 검출되지 않는 경우에는 도4 에서와 마찬가지로 별도의 동작을 수행하지 않는다.
- [0119] 즉 충돌 판단부(300)는 복수개의 감지 영역(A1 ~ A4) 및 중첩 영역(A12, A23, A34) 중 적어도 하나의 영역에서 객체가 검출되었을 때, 차량 제어부(400)에서 인가되는 차량 상태 정보에 따라 서로 다른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0120] 또한 도4 에서는 차량이 정면 방향으로 직진하는 경우만을 예시하였으나, 차량이 후진하는 경우 및 후진 회전하는 경우에도 유사한 방식으로 객체와의 충돌을 회피할 수 있도록 동작할 수 있다.
- [0121] 도5 는 도4 의 긴급 모드 활성화 단계를 상세하게 나타낸 도면이다.
- [0122] 도5 의 긴급 모드 활성화 단계를 설명하면, 우선 충돌 판단부(300)는 차량 제어부(400)로 긴급 모드 활성화 신호를 출력하여 긴급 제어부(410)를 활성화하고, 차량 제어부(400)로부터 차량의 상태 정보를 획득한다(S141). 그리고 충돌 판단부(300)는 누적 저장된 객체 위치로부터 객체의 이동 방향 및 이동 속도를 계산하여 객체 정보를 획득하고, 획득된 객체 정보와 차량 상태 정보로부터 차량과 객체 사이의 상대 거리 및 상대 속도를 계산한다. 그리고 계산된 차량과 객체 사이의 상대 거리 및 상대 속도를 이용하여 충돌예상시간(TTC)을 계산한다(S142). 이때 충돌 판단부(300)는 차량이 회전 중인 것으로 판별되면, 차량의 횡방향 속도도 함께 계산하여 상대 거리 및 상대 속도를 계산한다.
- [0123] 충돌 판단부(300)는 충돌예상시간(TTC)을 기설정된 제동 임계 시간(Tb)과 비교하여, 충돌예상시간(TTC)이 제동 임계 시간(Tb) 미만인지 판별한다(S143). 만일 충돌예상시간(TTC)이 제동 임계 시간(Tb) 미만으로 판별되면, 충돌 판단부(300)는 차량 제어부(400)로 위험 제동 신호를 출력하고, 차량 제어부(400)의 긴급 제어부(410)는 브레이크 제어부(412)를 구동하여 차량을 긴급 제동 시킨다(S144). 반면 충돌예상시간(TTC)이 제동 임계 시간(Tb) 이상으로 판별되면, 충돌 판단부(300)는 충돌예상시간(TTC)이 기설정된 경고 임계 시간(Tw) 미만인지 판별한다(S145).
- [0124] 충돌예상시간(TTC)이 경고 임계 시간(Tw) 미만으로 판별되면, 충돌 판단부(300)는 차량 제어부(400)로 충돌 경고 신호를 출력하고, 차량 제어부(400)의 긴급 제어부(410)는 충돌 경고 신호에 응답하여 운전자에게 충돌 경고를 출력한다(S216).
- [0125] 본 발명에 따른 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0126] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.
- [0127] 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면

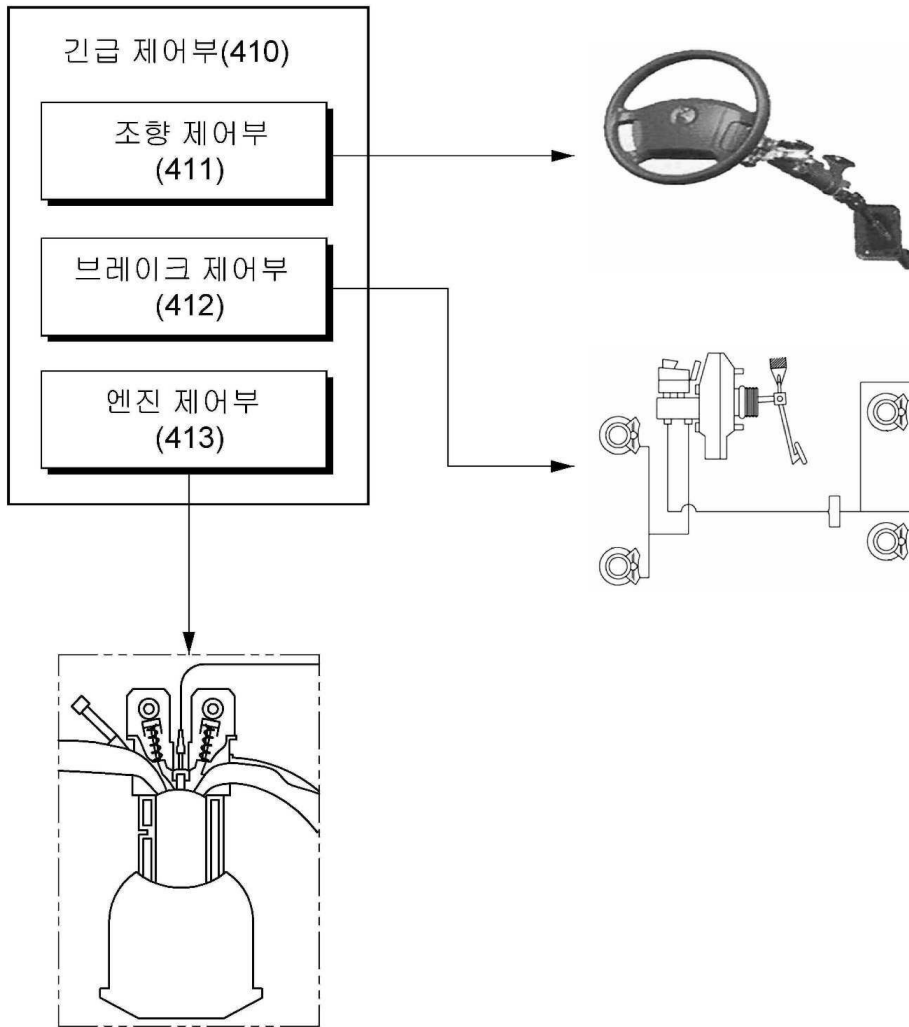
도면1



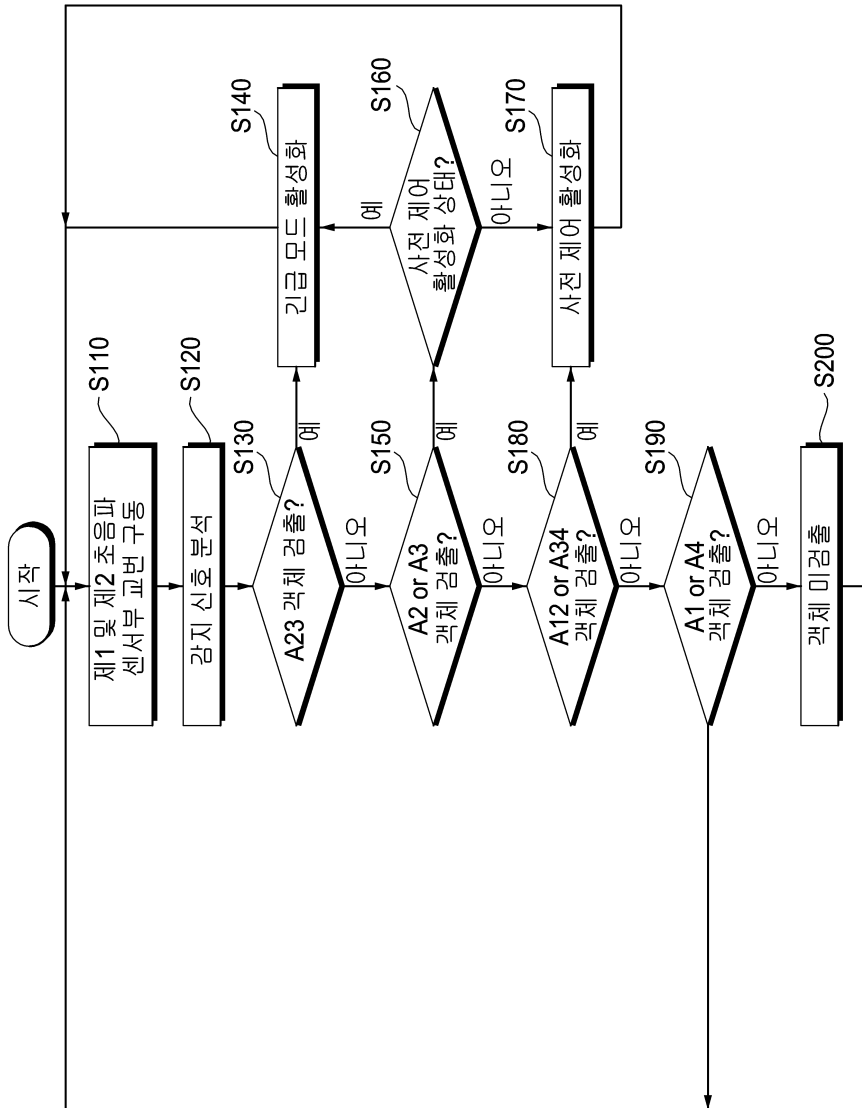
도면2



도면3

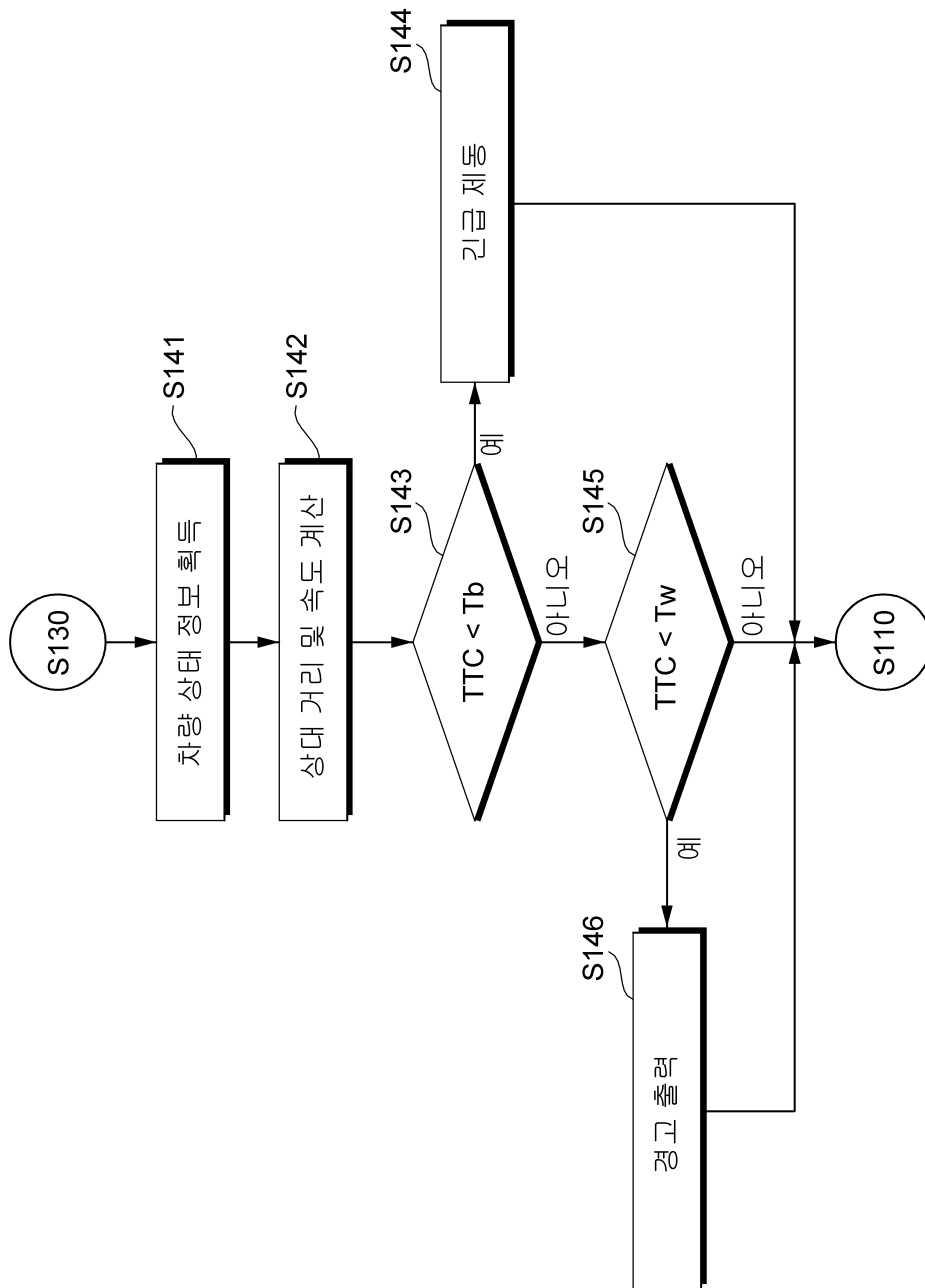


도면4





도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제1항

【변경전】

상기 차폭을

【변경후】

차폭을

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제32항

**【변경전】**

상기 충돌 경고 신호를

**【변경후】**

충돌 경고 신호를

**【직권보정 3】**

**【보정항목】** 청구범위

**【보정세부항목】** 청구항 제19항

**【변경전】**

상기 감지 영역에

**【변경후】**

감지 영역에