



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월14일
(11) 등록번호 10-1716047
(24) 등록일자 2017년03월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 30/08 (2006.01) B60W 10/18 (2006.01)
B60W 30/16 (2006.01) B60W 40/06 (2006.01)
B60W 40/105 (2012.01) B60W 40/114 (2012.01)
B60W 50/14 (2012.01)
- (52) CPC특허분류
B60W 30/08 (2013.01)
B60W 10/18 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0132891
(22) 출원일자 2015년09월21일
심사청구일자 2015년09월21일
- (56) 선행기술조사문헌
JP2003054394 A*
JP2004026143 A*
JP2013140544 A*
JP2829267 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
- (72) 발명자
김병우
울산광역시 남구 신북로22번길 28, 509호(무거동, 현대프리빌)
문형근
울산광역시 동구 봉수로 100, 704동 1309호 (화정동, 현대3차파라다이스아파트)
전상덕
경상북도 구미시 박정희로 599, 112동 1603호 (송정동, 푸르지오캐슬A단지아파트)
- (74) 대리인
특허법인 아이퍼스

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 김성호

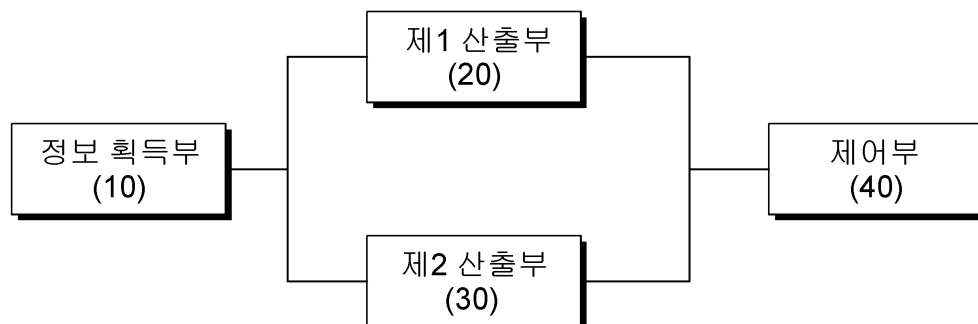
(54) 발명의 명칭 차량 충돌 회피 장치 및 방법

(57) 요약

본 명세서에서는 차량 충돌 회피 장치에 관한 것으로, 본 명세서의 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치는, V2V(Vehicle to Vehicle) 통신을 통해 타겟 차량의 속도 정보, 위치 정보 및 요 레이트 정보를 획득하는 정보 획득부; 상기 정보 획득부에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 산출된 호스트 차량과의 상대속도, 곡선 상대거리를 이용해 곡선 도로상에서의 충돌 위험도를 산출하는 제1 산출부; 상기 상대속도와 도로의 노면 상태를 고려하여 산출된 제동거리를 이용해 제동 개입 시점을 산출하는 제2 산출부; 및 상기 충돌 위험도와 상기 제동 개입 시점을 비교하여 충돌 위험이 있다고 판단된 경우 충돌을 회피하도록 제어하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

B60W 30/16 (2013.01)

B60W 40/06 (2013.01)

B60W 40/105 (2013.01)

B60W 40/114 (2013.01)

B60W 50/14 (2013.01)

B60Y 2300/08 (2013.01)

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

V2V(Vehicle to Vehicle) 통신을 통해 타겟 차량의 속도 정보, 위치 정보 및 요 레이트 정보를 획득하는 정보 획득부;

상기 정보 획득부에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 산출된 호스트 차량과의 상대속도, 곡선 상대거리를 이용해 곡선 도로상에서의 충돌 위험도를 산출하는 제1 산출부;

상기 상대속도와 도로의 노면 상태를 고려하여 산출된 제동거리를 이용해 제동 개입 시점을 산출하는 제2 산출부; 및

상기 충돌 위험도와 상기 제동 개입 시점을 비교하여 충돌 위험이 있다고 판단된 경우 충돌을 회피하도록 제어하는 제어부;를 포함하되,

상기 제1 산출부는,

상기 호스트 차량의 속도 및 요 레이트를 이용하여 하기의 수학식 1에 따라 상기 호스트 차량의 선회반경을 산출하고,

상기 호스트 차량의 선회반경의 중심각을 이용하여 하기의 수학식 2에 따라 상기 곡선 상대거리를 산출하며,

상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 동일 차선에 있는 경우에 곡선도로상에서의 충돌 위험도를 산출하며,

상기 타겟 차량의 속도 및 요 레이트를 이용하여 하기의 수학식 3에 따라 상기 타겟 차량의 선회반경을 산출하고,

상기 호스트 차량의 선회반경과 상기 타겟 차량의 선회반경을 하기의 수학식 4에 따라 비교하여 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 동일 차선에 있는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 차량 충돌 회피 장치.

수학식 1

$$R_{HOST} = \frac{V}{\phi}$$

수학식 2

$$\text{곡선 상대거리} = \frac{\theta}{180} \times \pi \times R_{HOST}$$

수학식 3

$$R_{TARGET} = \frac{V_1}{\phi_1}$$

수학식 4

$$|R_{HOST} - R_{TARGET}| < \frac{L}{N}$$

상기 수학식 1에서 R_{HOST} 는 호스트 차량의 선회반경이고, V 는 호스트 차량의 속도이며, ϕ 는 호스트 차량의 요 레이트이다.

상기 수학식 2에서 θ 는 호스트 차량의 선회반경의 중심각이다.

상기 수학식 3에서 R_{TARGET} 는 타겟 차량의 선회반경이고, V_1 은 타겟 차량의 속도이며, ϕ_1 은 타겟 차량의 요 레이트이다.

상기 수학식 4에서 L 은 차선 두께이고 N 은 차선 개수이다.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 산출부에서 상기 충돌 위험도는 상기 곡선 상대거리를 상기 상대속도로 나누어 산출되는 차량 충돌 회피 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제2 산출부에서 상기 제동 거리는 도로의 노면 상태에 따라 변화되는 마찰 계수에 반비례하여 산출되는 차량 충돌 회피 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제2 산출부에서 제동 개입 시점은 상기 제동거리를 상기 상대속도로 나누어 산출되는 차량 충돌 회피 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 충돌 위험도가 상기 제동 개입 시점 미만인 경우 충돌 위험이 있다고 판단하는 차량 충돌 회피 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제어부는 충돌 위험이 있다고 판단된 경우, 운전자에게 경고 신호를 출력하거나 감속 또는 긴급 제동하도록 제어하는 차량 충돌 회피 장치.

청구항 7

V2V(Vehicle to Vehicle) 통신을 통해 타겟 차량의 속도 정보, 위치 정보 및 요 레이트 정보를 획득하는 정보 획득 단계;

상기 정보 획득 단계에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 호스트 차량과의 상대속도를 산출하는 속도 산출 단계;

상기 정보 획득 단계에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 호스트 차량과의 곡선 상대거리를 산출하는 거리 산출 단계;

상기 속도 산출 단계에서 산출된 상대속도와 상기 거리 산출 단계에서 산출된 곡선 상대거리를 통해 곡선 도로 상에서의 충돌 위험도를 산출하는 위험도 산출 단계;

상기 속도 산출 단계에서 산출된 상대속도와 도로의 노면 상태를 고려하여 산출된 제동거리를 이용해 제동 개입 시점을 산출하는 제동 시점 산출 단계; 및

상기 충돌 위험도와 상기 제동 개입 시점을 비교하여 충돌 위험이 있다고 판단된 경우 충돌을 회피하도록 제어하는 제어 단계;를 포함하되,

상기 거리 산출 단계는,

상기 호스트 차량의 속도 및 요 레이트를 이용하여 하기의 수학식 1에 따라 상기 호스트 차량의 선회반경을 산출하고, 상기 호스트 차량의 선회반경의 중심각을 이용하여 하기의 수학식 2에 따라 상기 곡선 상대거리를 산출하며,

상기 위험도 산출 단계는,

상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 동일 차선에 있는 경우에 곡선도로상에서의 충돌 위험도를 산출하고,

상기 타겟 차량의 속도 및 요 레이트를 이용하여 하기의 수학식 3에 따라 상기 타겟 차량의 선회반경을 산출하며,

상기 호스트 차량의 선회반경과 상기 타겟 차량의 선회반경을 하기의 수학식 4에 따라 비교하여 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 동일 차선에 있는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 차량 충돌 회피 방법.

수학식 1

$$R_{HOST} = \frac{V}{\omega}$$

수학식 2

$$\text{곡선 상대거리} = \frac{\theta}{180} \times \pi \times R_{HOST}$$

수학식 3

$$R_{TARGET} = \frac{V_1}{\dot{\varphi}_1}$$

수학식 4

$$|R_{HOST} - R_{TARGET}| < \frac{L}{N}$$

상기 수학식 1에서 R_{HOST} 는 호스트 차량의 선회반경이고, V_1 는 호스트 차량의 속도이며, $\dot{\varphi}_1$ 는 호스트 차량의 요 레이트이다.

상기 수학식 2에서 θ 는 호스트 차량의 선회반경의 중심각이다.

상기 수학식 3에서 R_{TARGET} 는 타겟 차량의 선회반경이고, V_1 은 타겟 차량의 속도이며, $\dot{\varphi}_1$ 은 타겟 차량의 요 레이트이다.

상기 수학식 4에서 L 은 차선 두께이고 N 은 차선 개수이다.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 위험도 산출 단계에서 상기 충돌 위험도는 상기 곡선 상대거리를 상기 상대속도로 나누어 산출되는 차량 충돌 회피 방법.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 제동 시점 산출 단계에서 상기 제동 거리는 도로의 노면 상태에 따라 변화되는 마찰 계수에 반비례하여 산출되는 차량 충돌 회피 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제동 개입 시점은 상기 제동거리를 상기 상대속도로 나누어 산출되는 차량 충돌 회피 방법.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 제어 단계는 상기 충돌 위험도가 상기 제동 개입 시점 미만인 경우 충돌 위험이 있다고 판단하는 차량 충돌 회피 방법.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 제어 단계는 충돌 위험이 있다고 판단된 경우, 운전자에게 경고 신호를 출력하거나 감속 또는 긴급 제동하도록 제어하는 차량 충돌 회피 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 차량 충돌 회피 장치 및 방법에 관한 것으로, 구체적으로 곡선로 또는 교차로 상황에서 도로 노면 상태를 고려하여 차량의 충돌을 회피하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 국내 도로 교통 공단의 자료에 따르면 운전자의 부주의로 인한 교통사고는 전체 교통사고 중 약 55%에 이른다. 또한 미국의 NHTSA(National highway traffic safety administration)에서 발표된 내용에 의하면 교통사고의 약 80%는 운전자의 과실 때문이다. 이런 실정상 안전 운전 관련 법규 강화 등 여러 가지 대책이 강구되고 있다.

[0003] 이러한 대책의 한 측면으로, 자동차 시장에서는 운전자의 편의성과 안전성을 향상시키기 위해 ADAS(Advanced driver assistance systems)의 연구 개발이 활발히 진행되고 있다. ADAS는 사각지대 감지, 차선이탈 경보/방지, 자동 긴급 제동 시스템 등의 기술을 총칭한다.

[0004] ADAS 중 전방 차량과의 충돌 방지를 위한 대표적인 시스템으로 AEB(Autonomous Electrical Braking)시스템이 있다. 이는 자동 위험감지 브레이크 시스템으로, 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 충돌사고를 방지하거나 그 피해를 최소화하는 시스템이다.

[0005] 현재 AEB 시스템은 레이더 또는 영상센서를 통해 장애물을 검지하여 동작하게 되는데, 레이더와 영상센서는 주변 자동차 또는 기타 장애물의 물리적 방해에 의해서 바로 앞의 장애물만을 검지할 수 있다. 따라서, 여러 방향에서 차량이 동시에 진입하는 교차로에서는 사각지대로 인해, 직선 도로가 아닌 곡선 도로에서는 AEB 시스템의 탐지 범위 한계상 효과적 동작을 기대하기 어려운 문제점이 있다.

[0006] 한편, 현재 자동차의 AEB 시스템을 검증하기 위해서는 일반적으로 Euro NCAP의 AEB 시스템 평가 규정을 반영하고 있다. 하지만 이는 다양한 도로 형태, 노면 상태 등을 고려하지 않고 획일적인 도로 노면 상태만으로 평가하는 한계점이 있다. 따라서, 이와 같이 특정 도로 노면 마찰 상태만을 반영한 AEB 시스템은 노면 마찰 상태가 변하게 되면 효과적인 동작을 기대하기 어려운 문제점도 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허공보 제10-1285350호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 명세서는 다양한 노면 상태를 반영하여 AEB 시스템을 동작시킴으로써, 노면 마찰 상태가 변하더라도 효과적으로 차량의 제동을 가능하게 하여, 차량 충돌을 최소화하는데 목적이 있다.

[0010] 또한, 본 명세서는 V2V(Vehicle to Vehicle) 또는 V2I(Vehicle to Infra) 통신을 통해 AEB 시스템을 동작시킴으로써, 교차로 또는 곡선도로에서도 효과적으로 차량의 제동을 가능하게 하여, 차량 충돌을 최소화하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 명세서의 제1 실시예에 따르면, 차량 충돌 회피 장치는 V2V(Vehicle to Vehicle) 통신을 통해 타겟 차량의 속도 정보, 위치 정보 및 요 레이트 정보를 획득하는 정보 획득부; 상기 정보 획득부에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 산출된 호스트 차량과의 상대속도, 곡선 상대거리를 이용해 곡선 도로상에서의 충돌 위험도를 산출하는 제1 산출부; 상기 상대속도와 도로의 노면 상태를 고려하여 산출된 제동거리를 이용해 제동 개입 시점을 산출하는 제2 산출부; 및 상기 충돌 위험도와 상기 제동 개입 시점을 비교하여 충돌 위험이 있다고 판단된 경우 충돌을 회피하도록 제어하는 제어부를 포함한다.

[0012] 또한, 상기 제1 산출부에서 상기 곡선 상대거리는 상기 호스트 차량의 속도 및 요 레이트를 통해 산출된 상기 호스트 차량의 선회반경과 상기 호스트 차량의 선회반경의 중심각을 이용하여 산출될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 제1 산출부는 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 동일 차선에 있는 경우에 곡선도로상에서의 충돌 위험도를 산출할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 제1 산출부는 상기 호스트 차량의 속도 및 요 레이트를 통해 산출된 상기 호스트 차량의 선회반경과 상기 타겟 차량의 속도 및 요 레이트를 통해 산출된 상기 타겟 차량의 선회반경을 비교하여 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 동일 차선에 있는지 판단할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제1 산출부에서 상기 충돌 위험도는 상기 곡선 상대거리를 상기 상대속도로 나누어 산출될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 제2 산출부에서 상기 제동 거리는 도로의 노면 상태에 따라 변화되는 마찰 계수에 반비례하여 산출될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 제2 산출부에서 제동 개입 시점은 상기 제동거리를 상기 상대속도로 나누어 산출될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 제어부는 상기 충돌 위험도가 상기 제동 개입 시점 미만인 경우 충돌 위험이 있다고 판단할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 제어부는 충돌 위험이 있다고 판단된 경우, 운전자에게 경고 신호를 출력하거나 감속 또는 긴급 제동하도록 제어할 수 있다.

- [0020] 본 명세서의 제2 실시예에 따르면, 차량 충돌 회피 장치는 V2V(Vehicle to Vehicle) 통신을 통해 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 획득하는 정보 획득부; 상기 정보 획득부에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 산출된 호스트 차량과의 상대거리, 상대각도를 이용해 교차로에서의 상기 호스트 차량과 상기 타겟 차량 각각의 충돌 위험도를 산출하는 제1 산출부; 상기 호스트 차량의 속도와 도로의 노면 상태를 고려하여 산출된 제동거리를 이용해 제동 개입 시점을 산출하는 제2 산출부; 및 상기 호스트 차량의 충돌 위험도와 상기 제동 개입 시점을 비교하여 충돌 위험이 있다고 판단된 경우 충돌을 회피하도록 제어하는 제어부를 포함한다.
- [0021] 또한, 상기 제1 산출부는 상기 상대거리와 상대각도를 이용해 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량 각각에서 충돌 예상 지점까지의 거리를 산출하고, 이를 통해 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량 각각의 충돌 위험도를 산출할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 제1 산출부에서 상기 충돌 위험도는 상기 충돌 예상 지점까지의 거리를 상기 호스트 차량 또는 상기 타겟 차량의 속도로 나누어 산출될 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 제2 산출부에서 상기 제동 거리는 도로의 노면 상태에 따라 변화되는 마찰 계수에 반비례하여 산출될 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 제2 산출부에서 제동 개입 시점은 상기 제동거리를 상기 호스트 차량의 속도로 나누어 산출될 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 제어부는 상기 타겟 차량의 충돌 위험도와 상기 호스트 차량의 충돌 위험도 차이의 절대값이 기 설정된 기준값 미만인 경우, 상기 호스트 차량의 충돌 위험도와 상기 제동 개입 시점을 비교할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 제어부는 상기 호스트 차량의 충돌 위험도가 상기 제동 개입 시점 미만인 경우 충돌 위험이 있다고 판단할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 제어부는 충돌 위험이 있다고 판단된 경우, 운전자에게 경고 신호를 출력하거나 감속 또는 긴급 제동하도록 제어할 수 있다.
- [0028] 본 명세서의 제1 실시예에 따르면, 차량 충돌 회피 방법은 V2V(Vehicle to Vehicle) 통신을 통해 타겟 차량의 속도 정보, 위치 정보 및 요 레이트 정보를 획득하는 정보 획득 단계; 상기 정보 획득 단계에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 호스트 차량과의 상대속도를 산출하는 속도 산출 단계; 상기 정보 획득 단계에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 호스트 차량과의 곡선 상대거리를 산출하는 거리 산출 단계; 상기 속도 산출 단계에서 산출된 상대속도와 상기 거리 산출 단계에서 산출된 곡선 상대거리를 통해 곡선 도로상에서의 충돌 위험도를 산출하는 위험도 산출 단계; 상기 속도 산출 단계에서 산출된 상대속도와 도로의 노면 상태를 고려하여 산출된 제동거리를 이용해 제동 개입 시점을 산출하는 제동 시점 산출 단계; 및 상기 충돌 위험도와 상기 제동 개입 시점을 비교하여 충돌 위험이 있다고 판단된 경우 충돌을 회피하도록 제어하는 제어 단계를 포함한다.
- [0029] 또한, 상기 거리 산출 단계에서 상기 곡선 상대거리는 상기 호스트 차량의 속도 및 요 레이트를 통해 산출된 상기 호스트 차량의 선회반경과 상기 호스트 차량의 선회반경의 중심각을 이용하여 산출될 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 동일 차선에 있는지 판단하는 판단 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 판단 단계는 상기 호스트 차량의 속도 및 요 레이트를 통해 산출된 상기 호스트 차량의 선회반경과 상기 타겟 차량의 속도 및 요 레이트를 통해 산출된 상기 타겟 차량의 선회반경을 비교하여 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 동일 차선에 있는지 판단할 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 위험도 산출 단계에서 상기 충돌 위험도는 상기 곡선 상대거리를 상기 상대속도로 나누어 산출될 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 제동 시점 산출 단계에서 상기 제동 거리는 도로의 노면 상태에 따라 변화되는 마찰 계수에 반비례하여 산출될 수 있다.
- [0034] 또한, 상기 제동 개입 시점은 상기 제동거리를 상기 상대속도로 나누어 산출될 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 제어 단계는 상기 충돌 위험도가 상기 제동 개입 시점 미만인 경우 충돌 위험이 있다고 판단할 수 있다.

- [0036] 또한, 상기 제어 단계는 충돌 위험이 있다고 판단된 경우, 운전자에게 경고 신호를 출력하거나 감속 또는 긴급 제동하도록 제어할 수 있다.
- [0037] 본 명세서의 제2 실시예에 따르면, 차량 충돌 회피 방법은 V2V(Vehicle to Vehicle) 통신을 통해 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 획득하는 정보 획득 단계; 상기 정보 획득 단계에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 호스트 차량과의 상대거리를 산출하는 거리 산출 단계; 상기 정보 획득 단계에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 호스트 차량과의 상대각도를 산출하는 각도 산출 단계; 상기 거리 산출 단계에서 산출된 상대거리와 상기 각도 산출 단계에서 산출된 상대각도를 통해 교차로에서의 상기 호스트 차량과 상기 타겟 차량 각각의 충돌 위험도를 산출하는 위험도 산출 단계; 상기 호스트 차량의 속도와 도로의 노면 상태를 고려하여 산출된 제동거리를 이용해 제동 개입 시점을 산출하는 제동 시점 산출 단계; 및 상기 호스트 차량의 충돌 위험도와 상기 제동 개입 시점을 비교하여 충돌 위험이 있다고 판단된 경우 충돌을 회피하도록 제어하는 제어 단계를 포함한다.
- [0038] 또한, 상기 위험도 산출 단계는 상기 상대거리와 상대각도를 이용해 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량 각각에서 충돌 예상 지점까지의 거리를 산출하고, 이를 통해 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량 각각의 충돌 위험도를 산출할 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 충돌 위험도는 상기 충돌 예상 지점까지의 거리를 상기 호스트 차량 또는 상기 타겟 차량의 속도로 나누어 산출될 수 있다.
- [0040] 또한, 상기 제동 시점 산출 단계에서 상기 제동 거리는 도로의 노면 상태에 따라 변화되는 마찰 계수에 반비례하여 산출될 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 제동 개입 시점은 상기 제동거리를 상기 호스트 차량의 속도로 나누어 산출될 수 있다.
- [0042] 또한, 상기 제어 단계는 상기 타겟 차량의 충돌 위험도와 상기 호스트 차량의 충돌 위험도 차이의 절대값이 기 설정된 기준값 미만인 경우, 상기 호스트 차량의 충돌 위험도와 상기 제동 개입 시점을 비교할 수 있다.
- [0043] 또한, 상기 제어 단계는 상기 호스트 차량의 충돌 위험도가 상기 제동 개입 시점 미만인 경우 충돌 위험이 있다고 판단할 수 있다.
- [0044] 또한, 상기 제어 단계는 충돌 위험이 있다고 판단된 경우, 운전자에게 경고 신호를 출력하거나 감속 또는 긴급 제동하도록 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [0045] 본 명세서는 다양한 노면 상태를 반영하여 AEB 시스템을 동작시킴으로써, 노면 마찰 상태 변화에 따라 차량의 제동 개입 시점도 변화되어 차량 충돌이 최소화되는 효과가 있다.
- [0046] 또한, 본 명세서는 V2V(Vehicle to Vehicle) 또는 V2I(Vehicle to Infra) 통신을 통해 AEB 시스템을 동작시킴으로써, 교차로 또는 곡선도로에서도 차량의 제동 개입 시점의 정확도가 향상되어, 차량 충돌이 최소화되는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0047] 도 1은 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 블록도이다.
- 도 2는 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 충돌 예상 상황을 나타내는 설명도이다.
- 도 3은 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 노면 상태 변화에 따른 제동 개입 시점의 변화를 나타내는 설명도이다.
- 도 4는 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 노면 상태 변화에 따른 제동 개입 시점의 변화를 나타내는 설명도이다.
- 도 5는 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 노면 상태 변화에 따른 차량간 상대거리 변화를 나타내는 설명도이다.
- 도 6은 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 노면 상태 변화에 따른 차량간 상대거리 변화를 나타내는 설명도이다.

도 7은 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 충돌 회피 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 8은 본 명세서의 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 블록도이다.

도 9는 본 명세서의 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 충돌 예상 상황을 나타내는 설명도이다.

도 10은 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 충돌 위험도 변화를 나타내는 설명도이다.

도 11은 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 호스트 차량 속도 변화를 나타내는 설명도이다.

도 12는 본 명세서의 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 충돌 회피 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0048] 이하, 본 명세서의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0049] 실시 예를 설명함에 있어서 본 명세서가 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 명세서와 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 명세서의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [0050] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [0052] 이하, 도 1 내지 도 6을 참조하여 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치에 대해 설명한다.
- [0053] 도 1은 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 블록도이다.
- [0054] 도 1을 참조하면, 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치(100)는 정보 획득부(10), 제1 산출부(20), 제2 산출부(30) 및 제어부(40)를 포함한다.
- [0055] 정보 획득부(10)는 V2V(Vehicle to Vehicle) 또는 V2I(Vehicle to Infra) 통신을 통해 타겟 차량의 속도 정보, 위치 정보 및 요 레이트 정보를 획득한다.
- [0056] V2V 통신이란 차량에 근거리 통신단말이 내장되어 주변 차량과 속도 정보, 위치 정보 등 다양한 정보를 주고 받을 수 있는 통신방법을 말한다.
- [0057] V2I 통신이란 도로 곳곳에 설치된 일종의 기지국이 차량의 속도 정보 등을 수집하고, 이를 중앙 서버에서 분석하여 교통상황 등을 차량에게 알려주는 통신방법을 말한다.
- [0058] 제1 산출부(20)는 정보 획득부(10)에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 호스트 차량과의 상대속도 및 곡선 상대거리를 산출한다.
- [0059] 도 2는 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 충돌 예상 상황을 나타내는 설명도이다.
- [0060] 도 2를 참조하면, 상기 곡선 상대거리는 상기 호스트 차량의 속도 및 요 레이트를 통해 산출된 상기 호스트 차량의 선회반경(R_{HOST})과 상기 호스트 차량의 선회반경의 중심각(θ)을 이용하여 산출된다. 이를 수학식으로 표현하면 하기와 같다.

수학식 1

$$\text{곡선 상대거리} = \frac{\theta}{180} \times \pi \times R_{\text{HOST}}$$

$$R_{\text{HOST}} = \frac{V}{\phi} \quad (V = \text{호스트 차량 속도}, \phi = \text{호스트 차량 요 레이트})$$

[0062]

[0064] 또한, 제1 산출부(20)는 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 동일 차선에 있는 경우에 곡선도로상에서의 충돌 위험도를 산출할 수 있다.

[0065] 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 동일 차선에 있는지는 상기 호스트 차량의 속도 및 요 레이트를 통해 산출된 상기 호스트 차량의 선회반경(R_{HOST})과 상기 타겟 차량의 속도 및 요 레이트를 통해 산출된 상기 타겟 차량의 선회반경 (R_{TARGET})을 비교하여 판단할 수 있다. 이를 수학식으로 표현하면 하기와 같다.

수학식 2

$$|R_{\text{HOST}} - R_{\text{TARGET}}| < \frac{L}{N} \quad (L = \text{차선 두께}, N = \text{차선 개수})$$

[0067]

[0069] 상기 수학식 2를 만족하는 경우, 상기 호스트 차량과 상기 타겟 차량은 동일 차선에 존재하는 것으로 판단한다.

[0070] 또한, 제1 산출부(20)는 상기 산출된 상대속도 및 곡선 상대거리를 이용해 곡선 도로상에서의 충돌 위험도를 산출한다. 상기 충돌 위험도는 상기 곡선 상대거리를 상기 상대속도로 나누어 산출된다. 즉, 상기 충돌 위험도의 단위는 second 이다.

[0071] 제2 산출부(30)는 도로의 노면 상태를 고려하여 상기 호스트 차량의 최대 감속도(a)를 산출한다. 이를 수학식으로 표현하면 하기와 같다.

수학식 3

$$a = -\mu \times g \quad (\mu = \text{마찰 계수}, g = \text{중력가속도})$$

[0073]

[0075] 이는 뉴턴의 가속도 법칙을 이용하여 구해진다. 즉, $F = m \times a = -m \times \mu \times g$ 를 통해 산출된다. 이때, 상기 호스트 차량의 진행방향을 (+) 방향으로 가정하였다.

[0077] 또한, 제2 산출부(30)는 상기 최대 감속도(a)를 통해 상기 호스트 차량의 제동거리(S)를 산출한다. 이를 수학식으로 표현하면 하기와 같다.

수학식 4

$$S = -\frac{V_0^2}{2 \times a} \quad (V_0 = \text{상대속도}, a = \text{최대 감속도})$$

[0079]

[0081] 상기 수학식은 등가속도 법칙을 이용하여 구해진다. 즉, $V^2 - V_0^2 = 2 \times a \times S$ 에서, 최종속도는 호스트 차량과 타겟 차량이 충돌한 경우를 상정하므로 $V = 0$ 인바, 상기 수학식이 얻어진다.

[0082] 또한, 제2 산출부(30)는 상기 상대속도와 상기 제동거리(S)를 통해 상기 호스트 차량의 제동 개입 시점을 산출한다. 상기 제동 개입 시점은 상기 제동거리(S)를 상기 상대속도로 나누어 산출된다. 즉, 상기 제동 개입 시점의 단위는 second 이다.

[0083] 제어부(40)는 상기 충돌 위험도와 상기 제동 개입 시점을 비교하여 충돌 위험이 있다고 판단된 경우 충돌을 회피하도록 제어한다.

[0084] 이때, 제어부(40)는 상기 충돌 위험도가 상기 제동 개입 시점 미만인 경우 충돌 위험이 있다고 판단할 수 있다.

[0085] 또한, 제어부(40)는 충돌 위험이 있다고 판단된 경우, 운전자에게 경고 신호를 출력하거나 감속 또는 긴급 제동하도록 제어할 수 있다.

[0086] 도 3은 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 노면 상태 변화에 따른 제동 개입 시점의 변화를 나타내는 설명도이다.

[0087] 도 4는 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 노면 상태 변화에 따른 제동 개입 시점의 변화를 나타내는 설명도이다.

[0088] 도 3 및 도 4를 참조하면, 제동 개입 시점부터 시간에 따른 호스트 차량의 속도 변화를 확인할 수 있다. 이 때, 도 3은 호스트 차량의 속도가 40(km/h)인 경우, 도 4는 호스트 차량의 속도가 60(km/h)인 경우를 나타낸다. 또한, 도 3과 도 4에서 (a)는 기존 차량 충돌 회피 장치, (b)는 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 경우를 나타낸다.

[0089] 도 3(a)를 참조하면, 모든 노면에서 12.6[s]에 Partial braking이 인가되었고, 눈 덮인 노면에서는 약 14.1[s], 젖은 노면, 마른 노면에서는 약 14.6[s]에 Full braking이 인가되는 것을 볼 수 있다. 도 4(a)에서도 도 3(a)와 같이 모든 노면 마찰에서 같은 시간(약 8.8[s])에 Partial braking이 인가되었고, 눈 덮인 노면에서는 약 10[s], 젖은 노면, 마른 노면에서는 약 10.2[s]에 Full braking이 인가되는 것을 확인할 수 있다. 노면 마찰계수가 낮을수록 제동 거리가 증가하기 때문에 각 노면 상태에 따라 braking 인가 시점의 차이가 생기는 것을 확인할 수 있다. 여기서 Full braking은 차량이 낼 수 있는 최대 제동력을 뜻한다.

[0090] 도 3(b), 도 4(b)는 모든 노면에서 상기 수학식 3 및 4를 통해 산출된 제동 개입 시점에 Full braking이 인가되는 것을 나타낸다. 즉, 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치는 도로 노면 계수의 변화에 따라 제동 개입 시점이 변화하는 것을 확인할 수 있다.

[0091] 도 5는 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 노면 상태 변화에 따른 차량간 상대거리 변화를 나타내는 설명도이다.

[0092] 도 6은 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 노면 상태 변화에 따른 차량간 상대거리 변화를 나타내는 설명도이다.

[0093] 도 5와 도 6을 참조하면, 시간에 따른 호스트 차량과 타겟 차량의 상대거리를 변화를 통해 충돌 여부를 확인할 수 있다. 이 때, 도 5는 호스트 차량의 속도가 40(km/h)인 경우, 도 6은 호스트 차량의 속도가 60(km/h)인 경우를 나타낸다. 또한, 도 5과 도 6에서 (a)는 기존 차량 충돌 회피 장치, (b)는 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 경우를 나타낸다.

[0094] 도 5(a)에서 젖은 노면, 마른 노면에서는 충돌 회피, 눈 덮인 노면에서는 충돌이 일어나는 것을 확인할 수 있다. 그리고 도 6(a)에서는 모든 노면에서 충돌이 일어나는 것을 확인할 수 있다. 즉, 기존의 차량 충돌 회피

장치는 도로 노면 상태를 고려하지 않기 때문에 차량 충돌 위험이 증가할 수 있다.

- [0095] 그러나, 도 5(b), 도 6(b)는 모든 노면 마찰에 따른 필요 제동 거리를 고려하여 제동 개입 시점을 도출하여 제어하였기 때문에, 모든 노면에서 충돌을 회피하는 것을 확인할 수 있다.
- [0097] 이하, 도 7을 참조하여 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 방법에 대해 설명한다.
- [0098] 도 7은 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 충돌 회피 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0099] 도 7을 참조하면, 본 명세서의 제1 실시예에 따른 차량 충돌 회피 방법은 먼저, 정보 획득부(10)에서 V2V(Vehicle to Vehicle) 또는 V2I(Vehicle to Infra)통신을 통해 타겟 차량의 속도 정보, 위치 정보 및 요 레이트 정보를 획득한다(S101).
- [0100] 이후, 제1 산출부(20)는 정보 획득부(10)에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 호스트 차량과의 상대속도를 산출한다(S103).
- [0101] 또한, 제1 산출부(20)는 정보 획득부(10)에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 호스트 차량과의 곡선 상대거리를 산출한다(S105).
- [0102] 도 2를 참조하면, 상기 곡선 상대거리는 상기 호스트 차량의 속도 및 요 레이트를 통해 산출된 상기 호스트 차량의 선회반경(R_{HOST})과 상기 호스트 차량의 선회반경의 중심각(θ)을 이용하여 산출된다. 이에 대해서는 수학적 식 1을 통해 상술한 바 생략한다.
- [0103] 이후, 제1 산출부(20)는 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 동일 차선에 있는지 판단한다(S107).
- [0104] 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 동일 차선에 있는지는 상기 호스트 차량의 속도 및 요 레이트를 통해 산출된 상기 호스트 차량의 선회반경(R_{HOST})과 상기 타겟 차량의 속도 및 요 레이트를 통해 산출된 상기 타겟 차량의 선회반경 (R_{TARGET})을 비교하여 판단할 수 있다. 이에 대해서는 수학적 식 2를 통해 상술한 바 생략한다.
- [0105] S107 단계에서 판단 결과, 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 동일 차선에 있다고 판단된 경우, 제1 산출부(20)는 곡선 도로상에서의 충돌 위험도를 산출한다(S109).
- [0106] 상기 충돌 위험도는 상기 곡선 상대거리를 상기 상대속도로 나누어 산출된다. 즉, 상기 충돌 위험도의 단위는 second 이다.
- [0107] 한편, 제2 산출부(30)는 도로 노면 상태를 파악하여 현재 도로 상태에 맞는 마찰계수를 설정한다(S111).
- [0108] 이후, 제2 산출부(30)는 S111 단계에서 설정된 마찰계수를 이용하여 호스트 차량의 최대 감속도를 산출한다(S113). 이에 대해서는 수학적 식 3을 통해 상술한 바 생략한다.
- [0109] 이후, 제2 산출부(30)는 S113 단계에서 산출된 최대 감속도를 이용하여 호스트 차량의 제동거리를 산출한다(S115). 이에 대해서는 수학적 식 4를 통해 상술한 바 생략한다.
- [0110] 이후, 제2 산출부(30)는 S103단계에서 산출된 상대속도와 S115 단계에서 산출된 제동거리를 이용하여 제동 개입 시점을 산출한다(S117).
- [0111] 상기 제동 개입 시점은 상기 제동거리를 상기 상대속도로 나누어 산출된다. 즉, 상기 제동 개입 시점의 단위는 second 이다.
- [0112] 이후, 제어부(40)는 S109 단계에서 산출된 충돌 위험도와 S117 단계에서 산출된 제동 개입 시점을 비교하여 충돌 위험이 있는지 판단한다(S119).
- [0113] 이때, 제어부(40)는 상기 충돌 위험도가 상기 제동 개입 시점 미만인 경우 충돌 위험이 있다고 판단할 수 있다.
- [0114] S119 단계에서 판단 결과, 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 충돌 위험이 있다고 판단된 경우, 제어부(40)는 충돌을 회피하도록 제어한다.
- [0115] 예를 들어, 운전자에게 경고 신호를 출력하거나 감속 또는 긴급 제동하도록 제어하는 것을 의미할 수 있다.
- [0117] 이하, 도 8 내지 도 11을 참조하여 본 명세서의 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치에 대해 설명한다.
- [0118] 도 8은 본 명세서의 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 블록도이다.

[0119] 도 8을 참조하면, 본 명세서의 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치(200)는 정보 획득부(110), 제1 산출부(120), 제2 산출부(130) 및 제어부(140)를 포함한다.

[0120] 정보 획득부(110)는 V2V(Vehicle to Vehicle) 또는 V2I(Vehicle to Infra) 통신을 통해 타겟 차량의 속도 정보, 위치 정보를 획득한다.

[0121] 제1 산출부(120)는 정보 획득부(110)에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 호스트 차량과의 상대거리 및 상대각도를 산출한다.

[0122] 도 9는 본 명세서의 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 충돌 예상 상황을 나타내는 설명도이다.

[0123] 도 9를 참조하면, 제1 산출부(120)는 상기 상대거리(RD)와 상대각도(RA)를 이용해 상기 타겟 차량에서 충돌 예상 지점까지의 거리(ID_{TARGET})와 상기 호스트 차량에서 충돌 예상 지점까지의 거리(ID_{HOST})를 산출한다. 이는 하기의 수학적식으로 나타낼 수 있다.

수학적식 5

$$ID_{TARGET} = RD \times \sin(RA)$$

$$ID_{HOST} = RD \times \cos(RA)$$

[0125]

[0127] 또한, 제1 산출부(120)는 상기 타겟 차량에서 충돌 예상 지점까지의 거리(ID_{TARGET})와 상기 호스트 차량에서 충돌 예상 지점까지의 거리(ID_{HOST})를 통해 상기 타겟 차량의 충돌 위험도(TTC_{TARGET})와 상기 호스트 차량의 충돌 위험도(TTC_{HOST})를 산출한다. 이는 하기의 수학적식으로 표현된다.

수학적식 6

$$TTC_{HOST} = \frac{ID_{HOST}}{V_{HOST}} \quad (V_{HOST} = \text{호스트 차량의 속도})$$

[0129]

$$TTC_{TARGET} = \frac{ID_{TARGET}}{V_{TARGET}} \quad (V_{TARGET} = \text{타겟 차량의 속도})$$

[0130]

[0132] 제2 산출부(130)는 도로의 노면 상태를 고려하여 상기 호스트 차량의 최대 감속도를 산출한다. 이는 수학적식 3을 통해 상술한바 생략한다.

[0133] 또한, 제2 산출부(130)는 상기 최대 감속도를 통해 상기 호스트 차량의 제동거리를 산출한다. 이는 수학적식 4를 통해 상술한바 생략한다.

[0134] 또한, 제2 산출부(130)는 상기 호스트 차량의 속도와 상기 제동거리를 통해 상기 호스트 차량의 제동 개입 시점(TTC_{PROPOSE})을 산출한다. 상기 제동 개입 시점은 상기 제동거리를 상기 호스트 차량의 속도로 나누어 산출된다. 즉, 상기 제동 개입 시점의 단위는 second 이다.

[0135] 제어부(140)는 상기 타겟 차량의 충돌 위험도(TTC_{TARGET})와 상기 호스트 차량의 충돌 위험도(TTC_{HOST}) 차이의 절대값이 기 설정된 기준값(THRESHOLD) 미만인지 판단할 수 있다. 이는 하기의 수학적식으로 표현된다.

수학식 7

$$|TTC_{HOST} - TTC_{TARGET}| < THRESHOLD$$

[0137]

[0139] 즉, TTC_{HOST} 와 TTC_{TARGET} 값의 차이가 적을수록 충돌 확률이 높아지므로, 제어부(140)는 상기 수학식 7을 통해 상기 호스트 차량과 상기 타겟 차량의 충돌 가능성을 1차적으로 판단할 수 있다.

[0140] 또한, 제어부(140)는 상기 호스트 차량의 충돌 위험도(TTC_{HOST})와 상기 제동 개입 시점($TTC_{PROPOSE}$)을 비교하여 충돌 위험이 있는지를 최종적으로 판단한다.

[0141] 이때, 제어부(140)는 호스트 차량의 충돌 위험도가 상기 제동 개입 시점 미만인 경우 충돌 위험이 있다고 판단할 수 있다.

[0142] 또한, 제어부(140)는 충돌 위험이 있다고 판단된 경우, 운전자에게 경고 신호를 출력하거나 감속 또는 긴급 제동하도록 제어할 수 있다.

[0143] 도 10은 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 충돌 위험도 변화를 나타내는 설명도이다.

[0144] 도 10을 참조하면, 기존 차량 충돌 회피 장치 및 본 명세서의 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 충돌 위험도 변화를 확인할 수 있다. 이 때, 호스트 차량의 속도가 60(km/h)이고, 노면 상태가 젖은 아스팔트인 경우를 전제한다. 기존 차량 충돌 회피 장치는 노면 상태를 고려하지 않기 때문에 모든 노면 조건에서 제동 인가시점이 1.6[s]로 동일한 것을 확인할 수 있다. 이로 인해, 기존 차량 충돌 회피 장치는 6.4[s] 일 때 충돌이 발생하였다. 그러나, 본 명세서의 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치는 제동 거리를 이용하여 계산된 제동 개입 시점을 통해 충돌 위험도가 1.42[s] 일 때 최대 제동력을 인가하여 충돌을 회피하는 것을 확인할 수 있다.

[0145] 도 11은 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 호스트 차량 속도 변화를 나타내는 설명도이다.

[0146] 도 11을 참조하면, 시간에 따른 호스트 차량의 속도 변화를 확인할 수 있다. 이 때, 호스트 차량의 속도가 60(km/h)이고, 노면 상태가 젖은 아스팔트인 경우를 전제한다. 기존 차량 충돌 회피 장치는 4.2[s] 에서 5.5[s]까지는 부분 제동을 인가하고, 시간 5.5[s] 이후에는 최대 제동을 인가했지만 20[km/h]의 속도로 충돌 하였다. 그러나, 본 명세서의 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치는 4.5[s]에 최대 제동을 인가하여 충돌을 회피하는 것을 확인할 수 있다.

[0148] 이하, 도 12를 참조하여 본 명세서의 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 방법에 대해 설명한다.

[0149] 도 12는 본 명세서의 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 장치의 충돌 회피 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0150] 도 12를 참조하면, 본 명세서의 제2 실시예에 따른 차량 충돌 회피 방법은 먼저, 정보 획득부(110)에서 V2V(Vehicle to Vehicle) 또는 V2I(Vehicle to Infra)통신을 통해 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 획득한다(S201).

[0151] 이후, 제1 산출부(120)는 정보 획득부(110)에서 획득된 상기 타겟 차량의 속도 정보 및 위치 정보를 통해 호스트 차량과의 상대거리 및 상대각도를 산출한다(S203).

[0152] 이후, 제1 산출부(120)는 상기 상대거리(RD)와 상대각도(RA)를 이용해 상기 타겟 차량에서 충돌 예상 지점까지의 거리(ID_{TARGET})와 상기 호스트 차량에서 충돌 예상 지점까지의 거리(ID_{HOST})를 산출한다(S205). 이에 대해서는 수학식 5를 통해 상술한 바 생략한다.

[0153] 이후, 제1 산출부(120)는 상기 타겟 차량에서 충돌 예상 지점까지의 거리(ID_{TARGET})와 상기 호스트 차량에서 충돌 예상 지점까지의 거리(ID_{HOST})를 통해 상기 타겟 차량의 충돌 위험도(TTC_{TARGET})와 상기 호스트 차량의 충돌 위험도(TTC_{HOST})를 산출한다(S207). 이에 대해서는 수학식 6을 통해 상술한 바 생략한다.

[0154] 이후, 제어부(140)는 상기 타겟 차량의 충돌 위험도(TTC_{TARGET})와 상기 호스트 차량의 충돌 위험도(TTC_{HOST}) 차이의 절대값이 기 설정된 기준값(THRESHOLD) 미만인지 판단한다(S209). 이에 대해서는 수학식 7를 통해 상술한 바

생략한다.

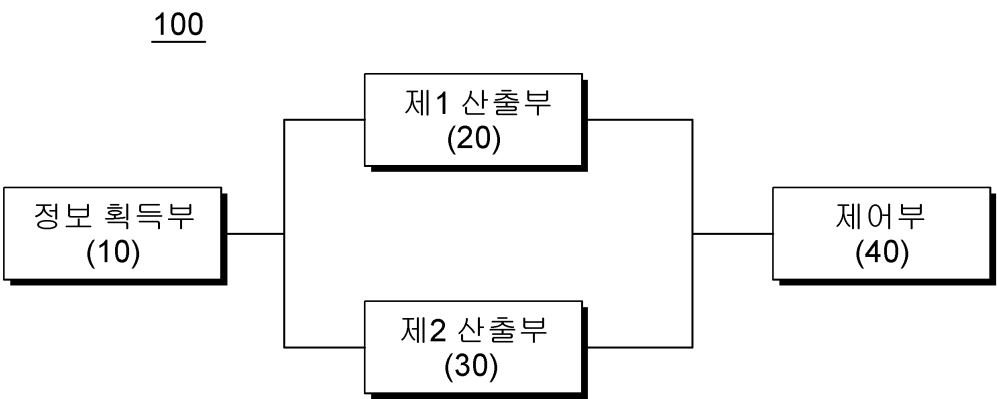
- [0155] 한편, 제2 산출부(130)는 도로 노면 상태를 파악하여 현재 도로 상태에 맞는 마찰계수를 설정한다(S211).
- [0156] 이후, 제2 산출부(130)는 도로의 노면 상태를 고려하여 상기 호스트 차량의 최대 감속도를 산출한다(S213). 이는 수학적 식 3을 통해 상술한바 생략한다.
- [0157] 이후, 제2 산출부(130)는 상기 최대 감속도를 통해 상기 호스트 차량의 제동거리를 산출한다(S215). 이는 수학적 식 4를 통해 상술한바 생략한다.
- [0158] 이후, 제2 산출부(130)는 상기 호스트 차량의 속도와 상기 제동거리를 통해 상기 호스트 차량의 제동 개입 시점($TTC_{PROPOSE}$)을 산출한다(S217). 상기 제동 개입 시점은 상기 제동거리를 상기 호스트 차량의 속도로 나누어 산출된다. 즉, 상기 제동 개입 시점의 단위는 second 이다.
- [0159] S209 단계에서 판단 결과, 타겟 차량의 충돌 위험도(TTC_{TARGET})와 상기 호스트 차량의 충돌 위험도(TTC_{HOST}) 차이의 절대값이 기 설정된 기준값($THRESHOLD$) 미만인 경우, 제어부(140)는 상기 호스트 차량의 충돌 위험도(TTC_{HOST})와 상기 제동 개입 시점($TTC_{PROPOSE}$)을 비교하여 충돌 위험이 있는지를 최종적으로 판단한다(S219).
- [0160] 이때, 제어부(140)는 호스트 차량의 충돌 위험도가 상기 제동 개입 시점 미만인 경우 충돌 위험이 있다고 판단할 수 있다.
- [0161] S219 단계에서 판단 결과, 상기 타겟 차량과 상기 호스트 차량이 충돌 위험이 있다고 판단된 경우, 제어부(140)는 충돌을 회피하도록 제어한다.
- [0162] 예를 들어, 운전자에게 경고 신호를 출력하거나 감속 또는 긴급 제동하도록 제어하는 것을 의미할 수 있다.
- [0163] 본 명세서가 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 명세서가 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 명세서의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 명세서의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.
- [0164] 한편, 본 명세서와 도면에는 본 명세서의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 명세서의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 명세서의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예 외에도 본 명세서의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 명세서가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

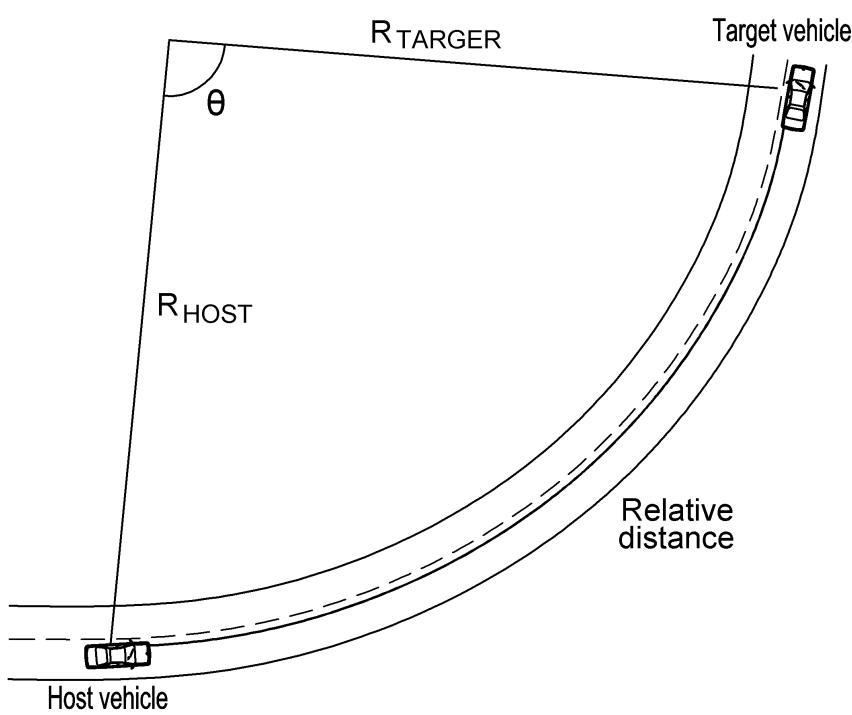
- [0165] 100, 200 : 차량 충돌 회피 장치
- 10, 110 : 정보 획득부
- 20, 120 : 제1 산출부
- 30, 130 : 제2 산출부
- 40, 140 : 제어부

도면

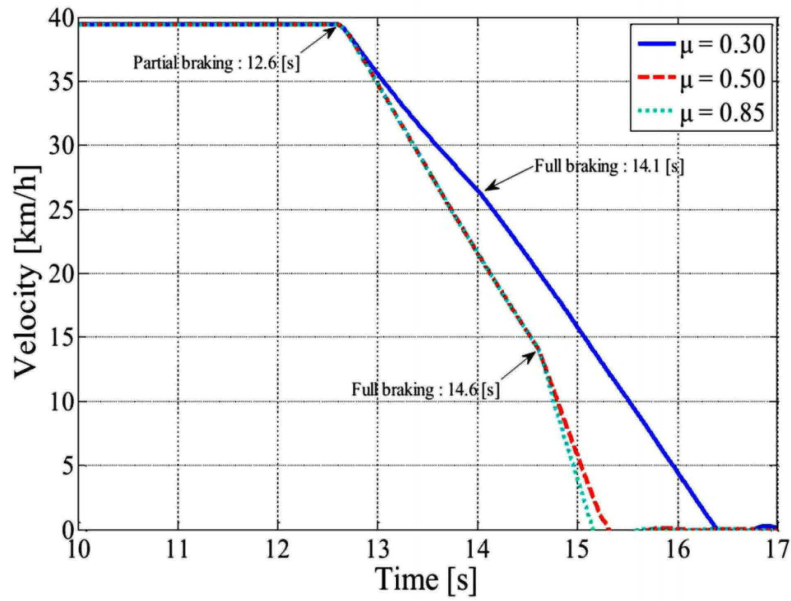
도면1



도면2

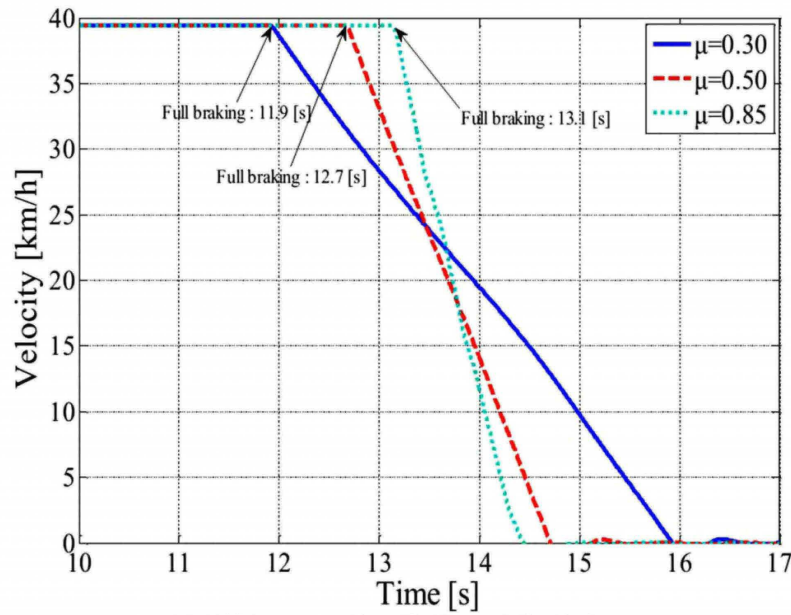


도면3



[기존 AEB 시스템 제동 개입 시간(40[km/h])]

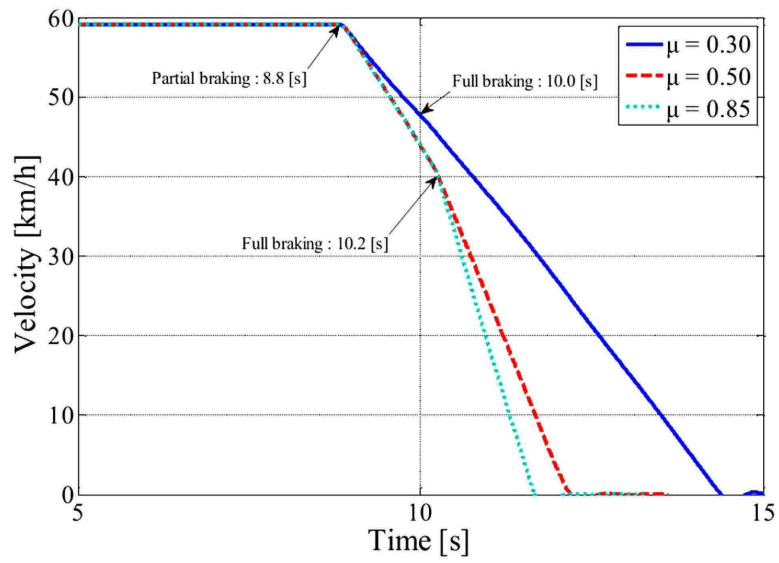
(a)



[제안하는 AEB 시스템 제동 개입 시간(40[km/h])]

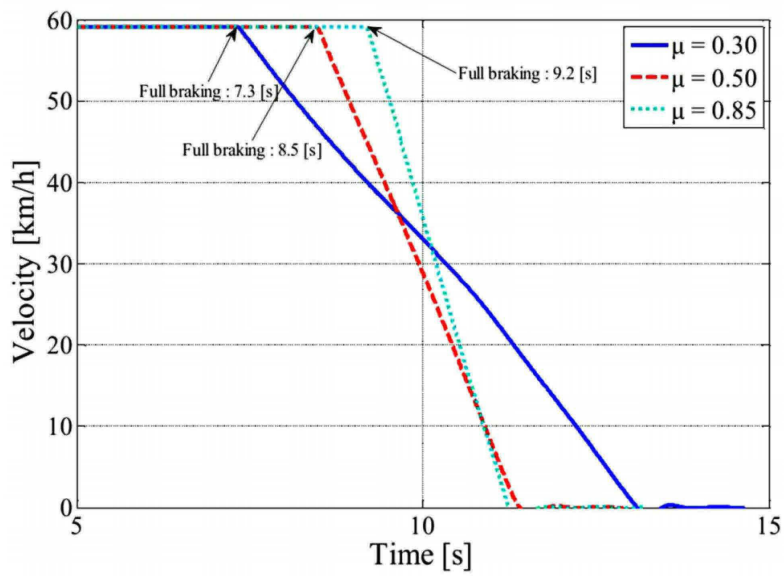
(b)

도면4



[기존 AEB 시스템 제동 개입 시간(60[km/h])]

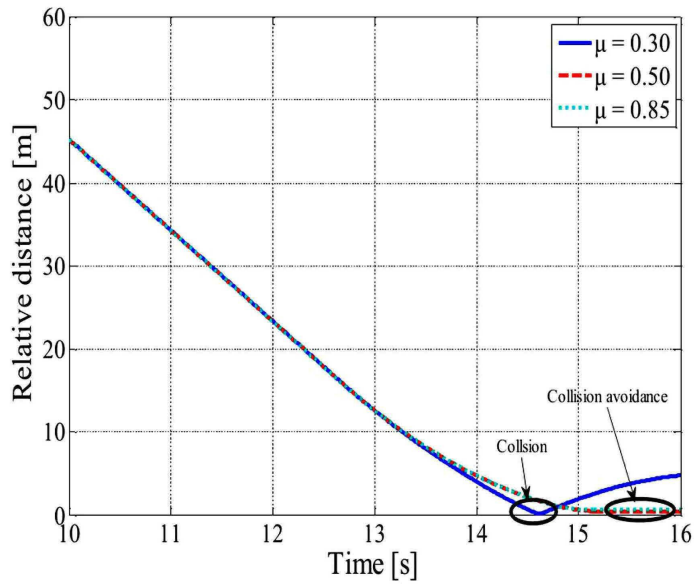
(a)



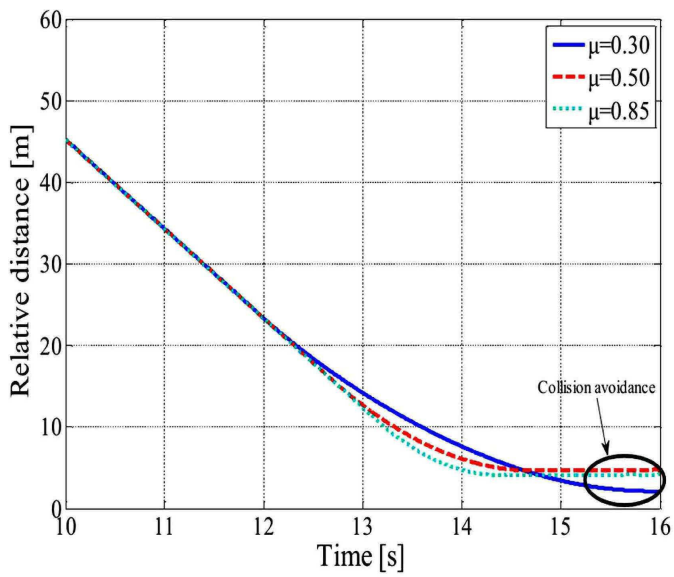
[제안하는 AEB 시스템 제동 개입 시간(60[km/h])]

(b)

도면5

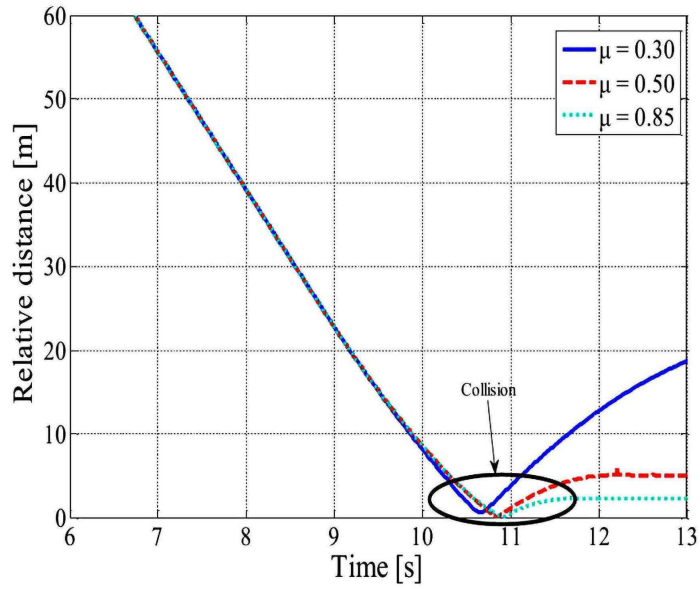


[기존 AEB 시스템 동작 후 상대 거리(40[km/h])]
(a)



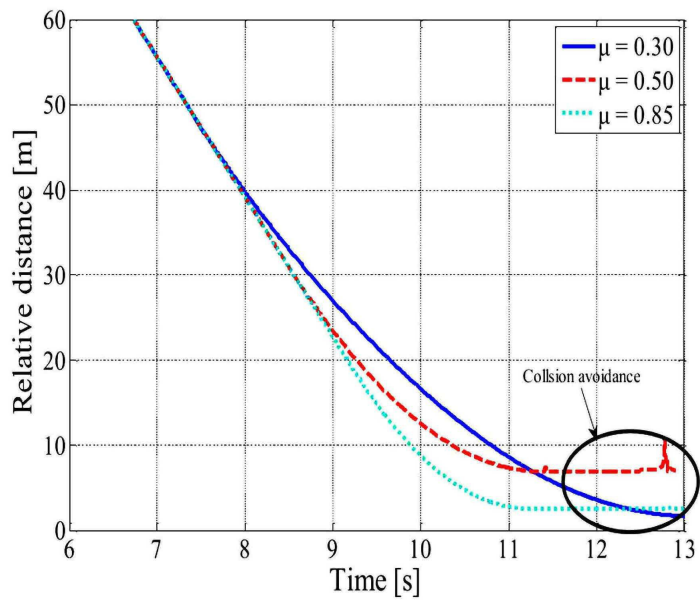
[제안하는 AEB 시스템 동작 후 상대 거리(40[km/h])]
(b)

도면6



[기존 AEB 시스템 동작 후 상대 거리(60[km/h])]

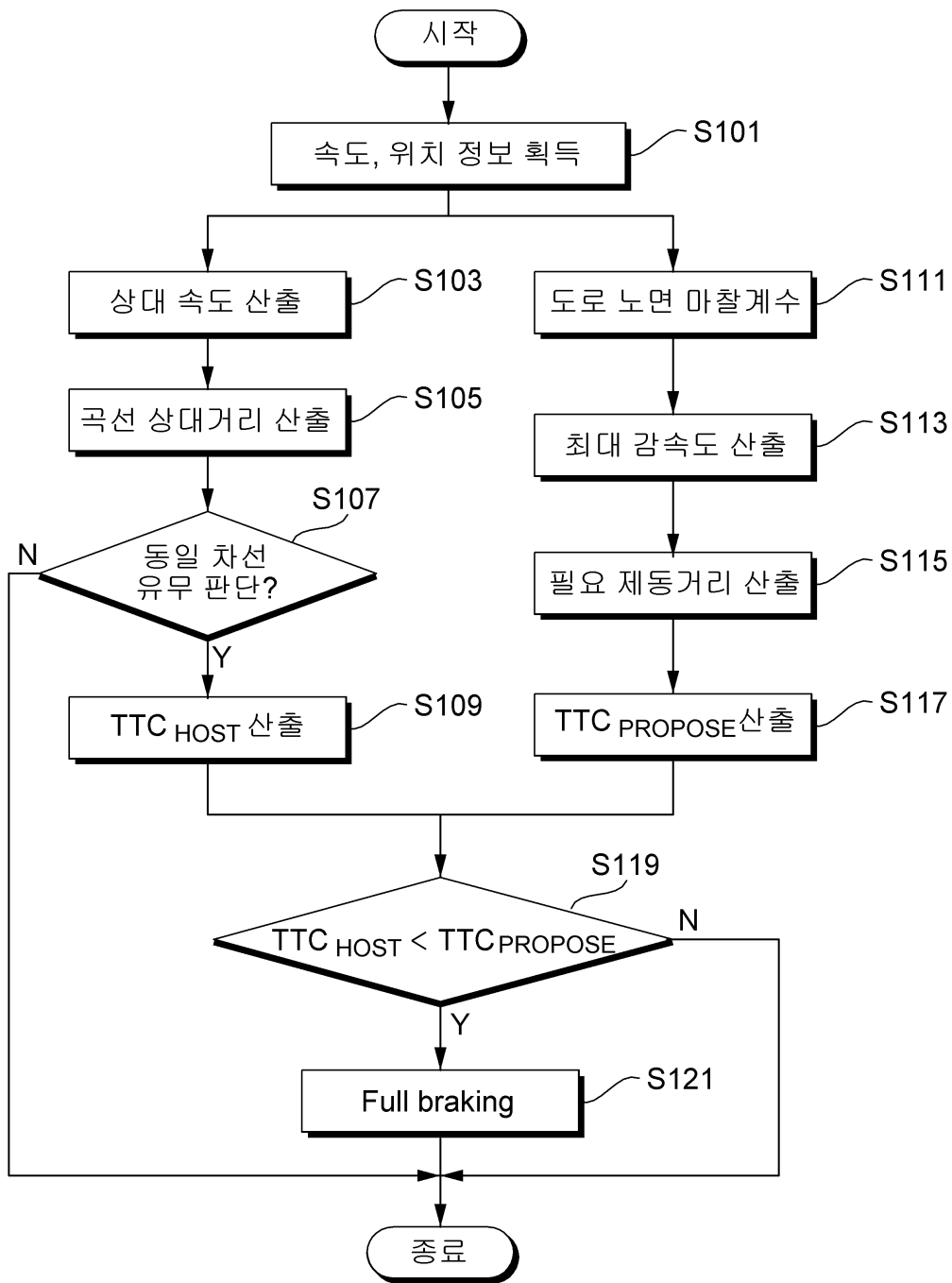
(a)



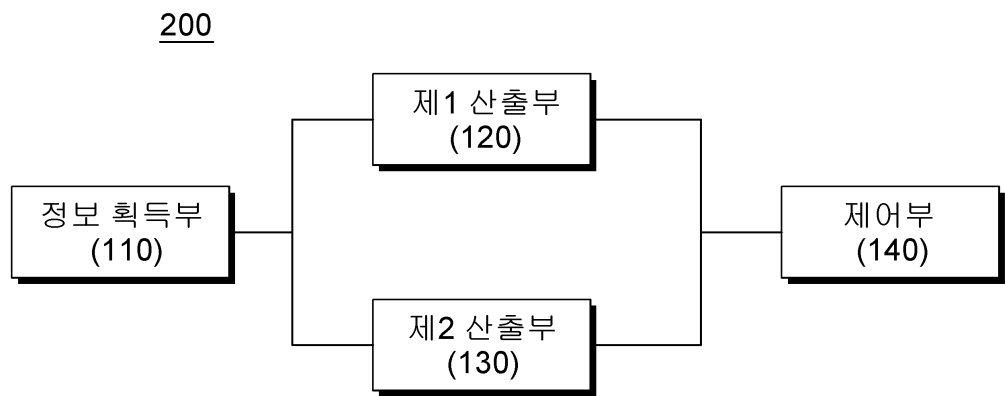
[제한하는 AEB 시스템 동작 후 상대 거리(60[km/h])]

(b)

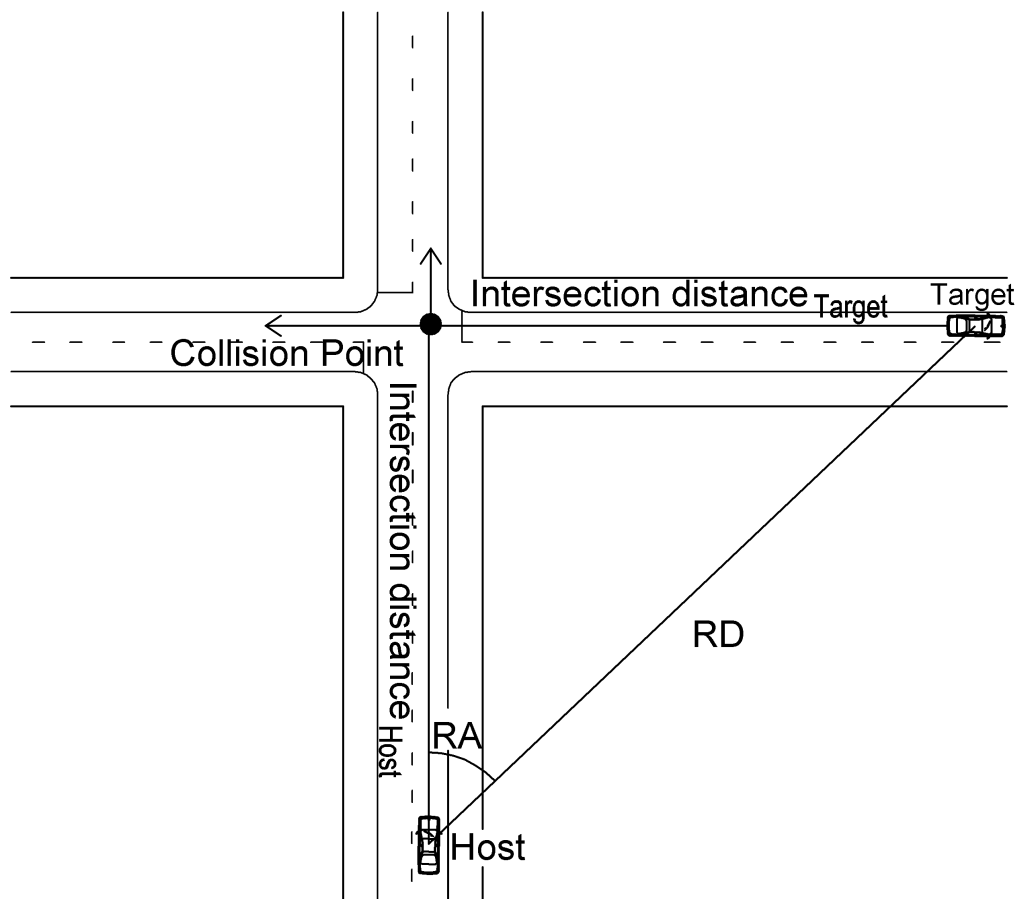
도면7



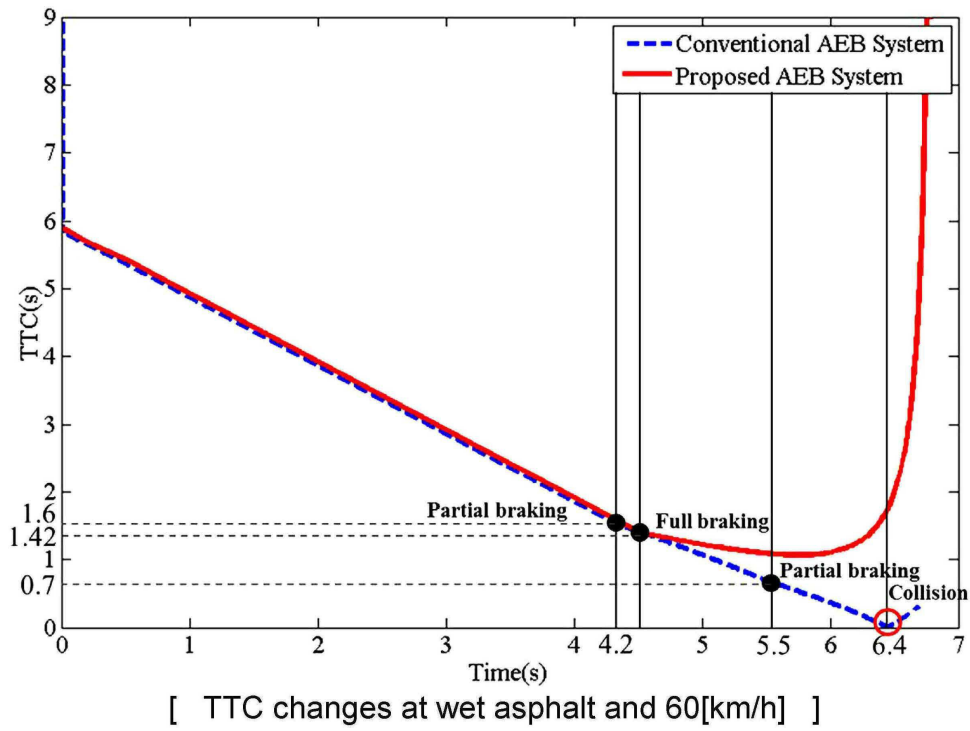
도면8



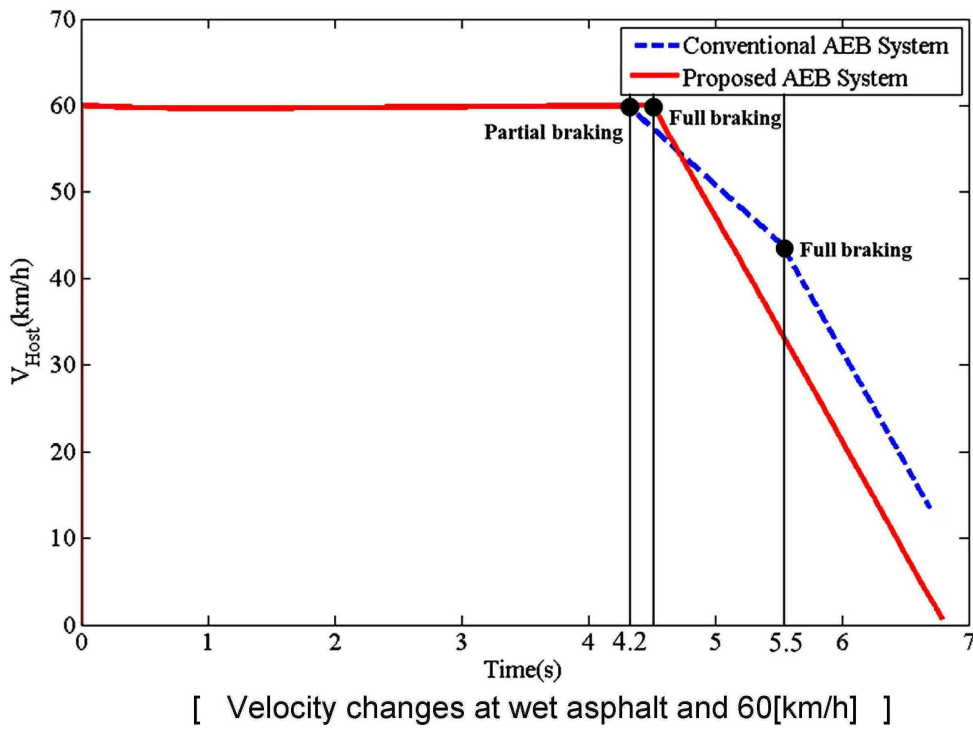
도면9



도면10



도면11



도면12

