(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0120114
(43) 공개일자 2024년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 60/00 (2020.01) *B60W 30/08* (2006.01)
B60W 40/02 (2006.01) *B60W 50/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60W 60/0015 (2020.02)
B60W 30/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0012507
(22) 출원일자 2023년01월31일
심사청구일자 2023년01월31일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
문일영
경기도 성남시 분당구 느티로 70 느티마을3,4단지 410동 704호
용성중
충청남도 천안시 동남구 향교4길 24-4 스위트포래 205동 104호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이은철, 이수찬

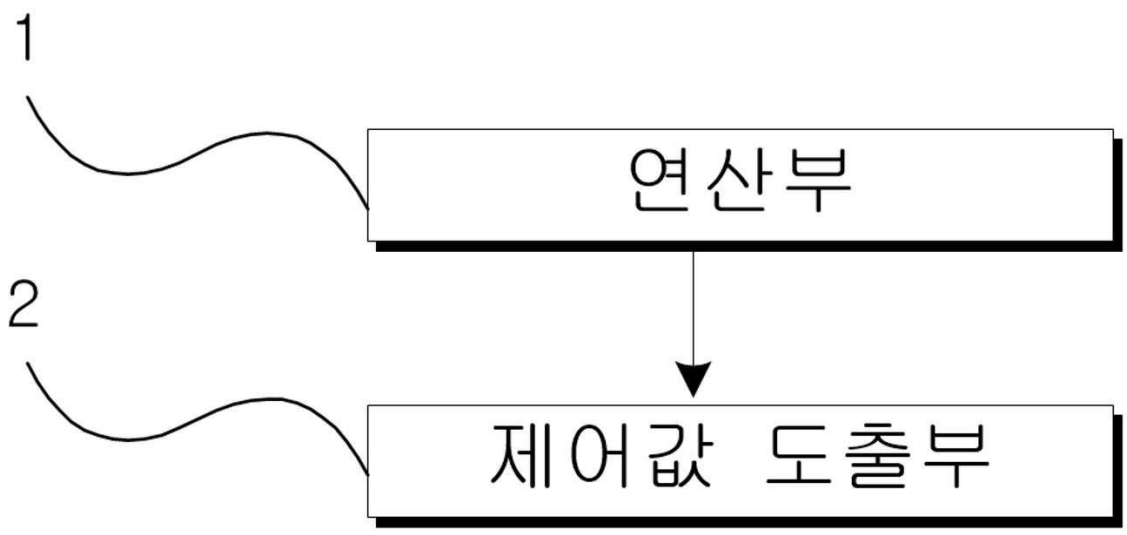
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **기상 환경을 고려한 자율주행차량 제어 시스템 및 방법**

(57) 요 약

본 기술은 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 시스템 및 방법에 관한 것으로, 본 실시예의 구현 예에 따르면, 차량과 물체 간의 거리 및 속도를 토대로 연산된 충돌시간과 획득된 기상 조건의 가시 거리에 의거 생성된 가중치가 반영된 보정 임계값으로 연산 차량 제어값을 도출하고 도출된 연산 차량 제어값으로 자율주행 차량을 구동함에 따라 자율주행 차량에 대한 주행 시간을 단축할 수 있고 물체와의 충돌 횟수를 현저하게 감소할 수 있고, 이에 본 발명은 자율주행 차량에 대한 신뢰도를 근본적으로 향상시킬 수 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
B60W 40/02 (2013.01)
B60W 2050/0011 (2013.01)
B60W 2050/0022 (2013.01)
B60W 2554/802 (2020.02)
B60W 2554/804 (2020.02)
B60W 2555/20 (2020.02)

(72) 발명자
박효경
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1636, 명품 에덴빌 401호
유연휘
충청남도 천안시 동남구 고재18길 1-1 (가운데층)
이서영
경기도 의왕시 내손중앙7길 62, 202호 (내손동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345356233
과제번호	2021RIS-004
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	지자체대학협력기반지역혁신사업
연구과제명	(대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교
연구기간	2022.05.01 ~ 2023.03.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

자율주행 차량 시스템에 있어서,

차량 내의 소정 위치에 설치되는 적어도 하나의 센서 정보를 토대로 차량과 장애물 간의 거리 및 속도를 도출하고, 도출된 차량과 물체 간의 거리 및 속도를 토대로 충돌 시간(TTC: Time To Collision)을 연산하는 연산부; 및

획득된 기상 조건 별 가시거리에 의거 생성된 가중치와 기 정해진 최소 임계값 및 차량과 물체 간의 거리를 토대로 차량 제어값을 도출하는 제어값 도출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어값 도출부는

외부로부터 입력되는 기상 조건의 가시거리 정보를 토대로 가중치를 생성하는 가중치 생성모듈;

차량과 물체 간의 유지되는 거리에 대한 최소 임계값에 생성된 가중치를 반영하여 보정 임계값을 도출하는 임계값 보정모듈; 및

상기 보정 임계값과 차량과 물체 간의 거리의 비교 결과를 토대로 연산 차량 제어값을 도출하는 차량제어값 도출모듈을 포함하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 가중치는

상기 기상 조건의 가시거리의 반비례로 설정하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제어값 도출부는

상기 연산 차량 제어값과 실측 차량 제어값의 오차에 대해 PID(Propotional, Integral, Differential) 제어를 수행하여 상기 연산 차량 제어값을 보정하는 PID 제어모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 시스템.

청구항 5

제1항의 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 시스템에 의거 수행되는 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 방법에 있어서,

차량 내의 소정 위치에 설치되는 적어도 하나의 센서 정보를 토대로 차량과 장애물 간의 거리 및 속도를 도출하는 단계;

도출된 차량과 장애물 간의 거리 및 속도를 토대로 충돌 시간(TTC: Time To Collision)을 연산하여 연산된 충돌 시간을 기반으로 충돌 이전에 정지할 수 있는 차량 속도를 도출하는 단계; 및

획득된 기상 정보의 가시 거리를 토대로 최소 임계값의 가중치를 도출하고 도출된 가중치와 물체 및 차량 간의 거리를 토대로 연산 차량 제어값을 도출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 가중치는,

상기 기상 조건의 가시거리의 반비례로 설정하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 기상 환경을 고려한 자율주행차량 제어 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 기상 환경을 반영하여 자율주행을 수행함에 따라 자율주행 차량의 사고의 발생 및 피해를 최소화할 수 있도록 한 기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 자율주행차량은 차량에 장착된 각종 센서에서 감지되는 주변정보(LiDAR 데이터, 영상 데이터, 초음파 데이터 등) 및 통신을 통해 차량의 외부로부터 제공되는 정보(GPS 정보, 지도정보 등)에 기초하여 운전자가 개입하지 않고 차량의 주행이 가능한 차량을 의미한다. 운전자가 차량의 주행에 개입하지 않고 완전한 자율주행의 실현을 위한 많은 연구개발이 이루어지고 있는 실정이다.

[0003] 차량의 주행 중에 주변차량과의 거리를 측정하기 위해 수단으로는 차량에 설치된 LiDAR, Laser센서, 초음파 센서 등이 사용되고 있다.

[0004] 한편, 차량의 주행 중에 차량 근처로 다가오는 차량을 예의 센서들을 통해 감지하고 각 종 센서로부터 공급되는 선두 차량 위치, 후위 차량 및 선두 차량의 주행속도 및 후위 차량의 주행 속도를 토대로 자체와 장애물 간의 충돌까지의 남은 시간인 충돌시간(TTC : Time To Collision)을 도출하고 도출된 충돌시간을 토대로 운전자에게 위험을 경고하는 기술이 적용되고 있다.

[0005] 그러나, 상황에 따라 운전자가 수동으로 차량을 제어하는 조건부 자율주행은 현재 개발 중인 자율주행 자동차의 주요 단계라고 할 수 있다.

[0006] 이와 관련하여 운전자의 나이와 날씨, 환경 등이 제어권 전환에 미치는 영향을 연구한 연구들도 최근 진행되고 있다.

[0007] 그러나 자율주행 상황에서 날씨나 조도 등의 환경 요인을 고려한 연구는 비교적 미흡한 편이다. 또한 날씨와 기상 요인은 일차적으로 도로 환경에 큰 영향을 주며 운전 환경에도 영향을 미치기 때문에 자율주행 차량의 개발에 있어서 외부 환경을 고려한 자율주행 개발이 필요할 것이다

[0008] 한편, 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1395616호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 차량과 물체 간의 거리 및 속도를 토대로 연산된 충돌시간과 획득된 기상 조건의 가시 거리에 의거 생성된 가중치가 반영된 보정 임계값으로 차량 제어값을 도출하고 도출된 차량 제어값으로 자율주행 차량을 구동함에 따라 자율주행 차량에 대한 주행 시간을 단축할 수 있고 물체와의 충돌 횟수를 현저하게 감소하기 위한 것이다.

[0011] 이에 본 발명은 자율주행 차량에 대한 신뢰도를 근본적으로 향상시킬 수 있다.

[0012] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 청구범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 실시 양태에 의거, 일 실시 예에 따른 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 시스템은

[0014] 자율주행 차량 시스템에 있어서,

[0015] 차량 내의 소정 위치에 설치되는 적어도 하나의 센서 정보를 토대로 차량과 장애물 간의 거리 및 속도를 도출하고, 도출된 차량과 물체 간의 거리 및 속도를 토대로 충돌 시간(TTC: Time To Collision)을 연산하는 연산부; 및

[0016] 획득된 기상 조건 별 가시거리에 의거 생성된 가중치와 기 정해진 최소 임계값 및 차량과 물체 간의 거리를 토대로 차량 제어값을 도출하는 제어값 도출부를 포함하는 것을 일 특징으로 한다.

[0017] 바람직하게 상기 제어값 도출부는

[0018] 외부로부터 입력되는 기상 조건의 가시거리 정보를 토대로 가중치를 생성하는 가중치 생성모듈;

[0019] 차량과 물체 간의 유지되는 거리에 대한 최소 임계값에 생성된 가중치를 반영하여 보정 임계값을 도출하는 임계값 보정모듈; 및

[0020] 상기 보정 임계값과 차량과 물체 간의 거리의 비교 결과를 토대로 연산 차량 제어값을 도출하는 차량제어값 도출모듈을 포함하도록 구비될 수 있다.

[0021] 바람직하게 상기 가중치는

[0022] 상기 기상 조건의 가시거리의 반비례로 설정하도록 구비될 수 있다.

[0023] 바람직하게 상기 제어값 도출부는

[0024] 상기 연산 차량 제어값과 실측 차량 제어값의 오차에 대해 PID(Propotional, Integral, Differential) 제어를 수행하여 상기 연산 차량 제어값을 보정하는 PID 제어모듈을 더 포함하고,

[0025] 본 발명의 다른 실시 양태에 의거, 일 실시예에 따른 기상 환경을 고려한 자율주행차량 제어 방법은,

[0026] 차량 내의 소정 위치에 설치되는 적어도 하나의 센서 정보를 토대로 차량과 장애물 간의 거리 및 속도를 도출하는 단계;

[0027] 도출된 차량과 장애물 간의 거리 및 속도를 토대로 충돌 시간(TTC: Time To Collision)을 연산하여 연산된 충돌 시간을 기반으로 충돌 이전에 정지할 수 있는 차량 속도를 도출하는 단계;

[0028] 획득된 기상 정보의 가시 거리를 토대로 최소 임계값의 가중치를 도출하고 도출된 가중치와 물체 및 차량 간의 거리를 토대로 연산 차량 제어값을 도출하는 단계를 포함하는 것을 일 특징으로 한다.

[0029] 바람직하게 상기 가중치는,

[0030] 상기 기상 조건의 가시거리의 반비례로 설정하도록 구비될 수 있다.

발명의 효과

[0031] 이러한 특징에 따르면, 차량과 물체 간의 거리 및 속도를 토대로 연산된 충돌시간과 획득된 기상 조건의 가시거리에 의거 생성된 가중치가 반영된 보정 임계값으로 연산 차량 제어값을 도출하고 도출된 연산 차량 제어값으로 자율주행 차량을 구동함에 따라 자율주행 차량에 대한 주행 시간을 단축할 수 있고 물체와의 충돌 횟수를 현저하게 감소할 수 있다.

[0032] 이에 본 발명은 자율주행 차량에 대한 신뢰도를 근본적으로 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

도 1은 일 실시예가 적용되는 자율주행 차량 제어 시스템의 구성도이다.

도 2는 일 실시예의 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 시스템의 구성도이다.

도 3은 도 2의 제어값 도출부의 세부 구성도이다.

도 4는 도 3의 가중치 생성 모듈의 가중치를 보인 예시도이다.

도 5는 도 1의 시스템에 따른 시뮬레이션 결과를 보인 도이다.

도 6은 일 실시예의 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 과정을 보인 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0035] 이하에서의 실시예는 차량과 장애물 간의 거리 및 속도를 토대로 연산된 충돌시간을 토대로 기 도출된 최소 임계값에 획득된 기상 정보의 가시 거리에 의거 생성된 가중치를 반영하여 차량 속도를 보정하는 구성에 대해 구체적으로 설명한다.

[0036] 도 1은 일 실시예가 적용되는 자율주행 차량 시스템의 구성도로서, 도 1을 참조하면, 일 실시 예가 적용되는 자율주행 차량은, GPS(global positioning system), 카메라, 라이더(Lidar), 레이더(Radar), 및 다른 차량 센서 등으로부터 수집된 센서 정보를 토대로 주행 중인 도로 상의 장애물을 감지하는 인지(perception), 차량과 물체 간의 거리를 도출하는 판단 영역(Decision 및 planning) 및 도출된 차량과 물체 간의 거리와 기 정해진 최소 임계값과의 비교 결과를 토대로 제동장치의 제어값을 출력하는 제어 영역(Control)을 포함한다.

[0037] 여기서, 인지 영역(Perception)은 주변의 물체 종류 및 위치 속도 상태를 판단하는 기술로서, 주변 물체 관측(inspection of Surrounding), 차량 감지(vehicle detection), 보행자 감지(pedestrian detection), 및 에고 차량 상태(ego vehicle status) 감지 등을 포함하는 주변 환경에 대한 종합적인 인식을 수행한다. 여기서, 물체라 함은 차량, 보행자, 에고 차량 중 적어도 하나일 수 있다.

[0038] 또한 판단 영역(Decision & Planning)은 주행경로 생성, 주행상황 판단 및 주행 전력을 결정하는 기술로서, 주행 차선 유지(lane maintenance) 차선 변경(lane change) 등의 차량 주행 제어(vehicle Driving Control)을 수행하는 주행 제어값 결정 알고리즘(Drive Control Decision)과 위험 장애물 판단(Risk Judgment), 주행 및 속도값(Driving and Speed Planning), 안전 주행 경로(Safe driving Route) 등을 도출하는 충돌 회피 알고리즘(Collision Avoidance)을 포함한다.

[0039] 또한 제어 영역(Control)은 판단 영역의 주행 제어값 결정 알고리즘과 충돌 회피 알고리즘의 출력 정보를 입력으로 실행되는 운전자 보조 시스템(ADAS: Advanced Driving control Assistance System)에 의거 조향각(Steering Control), 속도 및 가속(Speed and Acceleration Control) 등의 제어값을 출력한다 일례로 제어 영역은 차량과 물체 간의 거리와 최소 임계값과의 비교 결과를 토대로 전장품을 제어제동장치(Break)의 제어값 또는 충돌을 회피하기 위해 각 전장품의 제어값을 도출한다. 여기서 전장품은 변속장치, 조향장치, 엔진장치 등을 포함하며, 이에 전장품의 제어값은 제동장치(break)의 제어값, 쓰로틀(throttle)의 제어값, 및 조향장치의 조향각(steering) 제어값 등을 말한다.

[0040] 도 2는 일 실시예의 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 시스템의 구성을 보인 도이고 도 3은 도 2의 제어값 도출부의 세부 구성도이며, 도 2 및 도 3을 참조하면, 일 실시예의 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 시스템은 수집된 센서 정보를 이용하여 차량과 장애물 간의 거리 및 속도를 도출하고, 도출된 차량과 장애물 간의 거리 및 속도로 충돌시간을 연산하며, 기상 조건의 가시 거리로 생성된 가중치로 기 정해진 최소 임계값을 보정하고, 제어 영역에서 보정 임계값과 차량과 장애물 간의 거리를 토대로 연산 차량 제어값을 도출하는 구성

을 갖추며, 이에 일 실시예에 따른 시스템은, 연산부(1) 및 제어값 도출부(2)를 포함할 수 있다.

[0041] 연산부(1)는 도 1의 자율주행 차량의 인지 영역에서 수행되어 수집된 적어도 하나의 센서 정보를 토대로 판단 영역에서 차량과 장애물 간의 거리 및 속도를 도출하고 도출된 차량과 장애물 간의 거리 및 속도를 토대로 충돌 시간(TTC: Time To Collision)을 연산하여 연산된 충돌시간을 기반으로 충돌 이전에 정지할 수 있는 차량 속도를 도출한다.

[0042] 여기서 TTC는 하기 식 1로 나타낼 수 있다.

[0043] [식 1]

$$TTC = \frac{(x_1 - x_f)}{|\, v_1 - v_f \,|}$$

x_1 : 선두차량 위치
x_f : 후위차량 위치
v_1 : 선두차량 주행속도
v_f : 후위차량주행속도

[0044]

[0045] 한편, 제어값 도출부(2)는 자율주행 차량의 판단 영역에 의거 수행되며, 수집된 기상 조건의 가시거리에 의거 정의된 가중치를 생성하고 차량과 물체 간의 거리를 도출하며 도출된 차량 속도 및 가중치가 반영된 보정 임계값을 토대로 연산 차량 제어값을 도출하는 구성을 갖추며, 이에 도 3을 참조하면, 제어값 도출부(2)는 가중치 생성 모듈(21) 및 임계값 보정 모듈(22), 차량제어값 도출모듈(23)을 포함할 수 있다.

[0046] 가중치 생성 모듈(21)는 외부로부터 공급되는 기상 조건의 가시거리를 토대로 가중치를 생성한다. 이때 가중치는 기상 조건의 가시 거리에 반비례되며 생성된 가중치는 임계값 보정 모듈(22)에 제공된다.

[0047] 예를 들어, 도 4를 참조하면, 맑은 밤(Clear Night), 맑은 오후(Clear Noon), 비오는 정오(Mid Rainy Noon), 및 습윤 구름 낀 정오(Wet Cloudy Noon) 각각의 기상 조건에 따른 가시 거리, 가시 거리의 반비례로 생성된 가중치가 최소 임계값이 반영되어 생성된 보정 임계값을 확인할 수 있다.

[0048] 한편, 임계값 보정 모듈(22)은 생성된 가중치로 기 정해진 최소 임계값을 보정한 다음 보정 임계값과 연산부(1)의 차량과 물체 간의 거리를 비교하고 비교 결과를 토대로 연산 차량 제어값을 도출한다.

[0049] 일 례로 연산 차량 제어값은 차량과 물체 간의 거리가 보정 임계값 미만인 경우 제동장치의 제어값일 수 있다.

[0050] 다른 례로 차량 제어는 차량과 물체 간의 거리가 보정 임계값 미만이 아닌 경우 충돌을 회피 가능한 차속일 수 있고, 이에 연산 차량 제어값은 도출된 차속으로 주행하기 위한 스로틀 제어값 및 조향각 제어값일 수 있다.

[0051] 이러한 차량 제어값을 수신한 각각의 전장품은 수신된 제어값으로 구동한다.

[0052] 한편, 제어값 도출부(2)는 PID 제어 모듈(24)을 더 포함할 수 있고, PID 제어 모듈(240은 제어값 도출부(2)의 연산 차량 제어값과 실측 제어값과의 오차에 대해 PID 제어를 수행하고 PID 제어 결과값으로 연산 차량 제어값을 보정할 수 있다.

[0053] 도 5는 일 실시예의 시뮬레이션 결과에 따른 주행 시간 및 충돌 횟수를 보인 도면으로서, 도 5를 참조하면, 일 실시예의 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 시스템에 따라 주행 시간이 단축되고 충돌 횟수가 감소됨을 확인할 수 있다.

[0054] 도 6은 일 실시예의 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 시스템의 처리 과정을 보인 흐름도로서, 도 6을 참조하면, 기상 환경을 고려한 자율주행 차량 제어 과정을 설명한다.

[0055] 단계(101~104)에 의거, 일 실시예의 연산부(1)는 적어도 하나의 센서 정보로부터 물체를 발견한 다음 물체의 종류를 분류하고 분류된 물체와 차량 간의 거리를 측정하고 측정된 물체와 차량 간의 충돌 시간(TTC : Time To Collision)을 도출한다.

[0056] 그리고 단계(105 및 106)에서 일 실시예의 제어값 도출부(2)는 TTC 연산 완료 후 기상 조건에 따른 가시 거리를 획득하고 획득된 가시 거리로부터 가중치를 도출한다.

[0057] 단계(107)에서, 일 실시예의 제어값 도출부(2)는 도출된 가중치로 기 정해진 최소 임계값을 보정하여 보정 임계

값 d_{safty}를 도출한다. 여기서 최소 임계값은 차량과 장애물 간의 유지되는 거리이다.

[0058] 그리고 단계(108)에서, 일 실시예의 제어값 도출부(2)는 단계(103)에서 도출된 측정된 물체와 차량 간의 거리 d가 보정 임계값 d_{safty} 미만인 지를 판단하고 판단 결과 물체와 차량 간의 거리 d가 보정 임계값 d_{safty} 미만인 경우 단계(109)에 의거 자율주행 차량의 차량 제어값은 제동장치의 제어값으로 도출된다.

[0059] 또한 단계(108)의 판단 결과 물체와 차량 간의 거리 d가 보정 임계값 d_{safty} 미만이 아닌 경우 단계(111)에 의해 차량 제어값은 차량과 물체 간의 충돌을 방지할 수 있는 차속에 따른 스로틀밸브 및 조향각 제어값으로 도출된다.

[0060] 도출된 제동장치의 제어값은 차량 제어부(3)로 제공되며, 제동장치가 제어값으로 구동됨에 따라 물체와의 충돌을 방지할 수 있다.

[0061] 이해의 편의를 위하여, 프로세서는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 제어부는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0062] 여기서, 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction) 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다.

[0063] 소프트웨어 및/또는 정보, 신호 및 데이터는, 제어부에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다.

[0064] 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0065] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0066] 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[0067] 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0068] 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0069] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0070] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 청구범위뿐 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

[0071] 1 : 카메라

2 : 자율주행장치

21 : 영상수집부

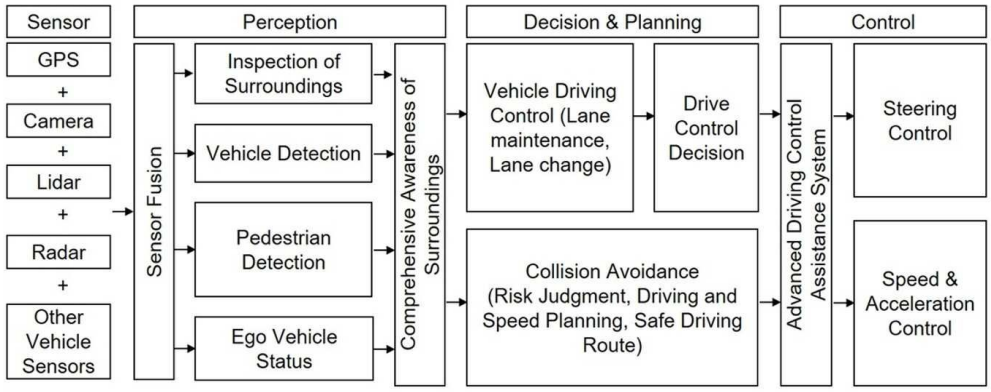
23 : 전처리부

25 : 거리 도출부

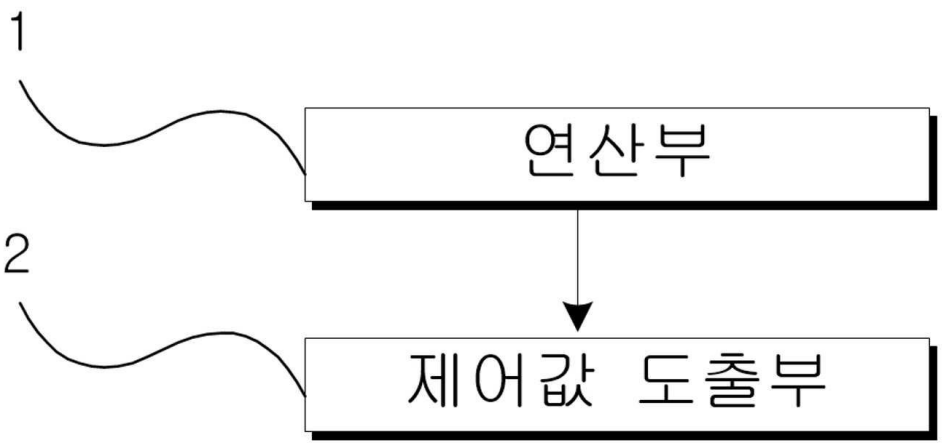
27 : 이동 도출부

도면

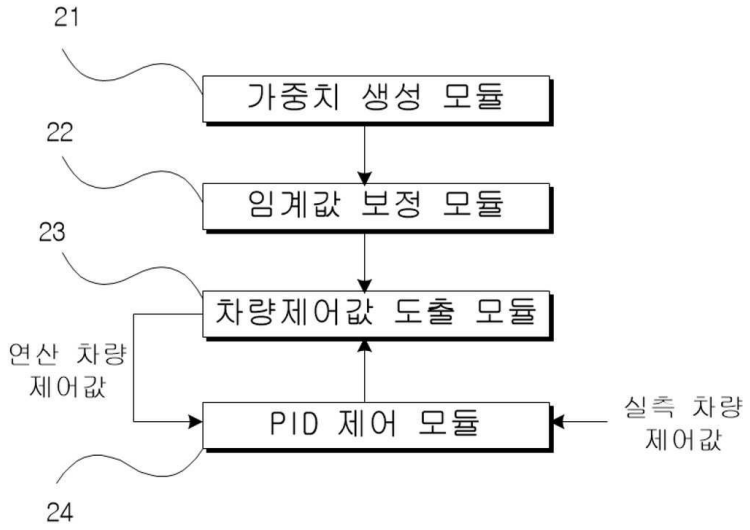
도면1



도면2



도면3



도면4

Weather condition	Visibility	Min proximity threshold weight
Clear Night	150 m	6.67
Clear Noon	1000 m	1.00
Mid Rainy Noon	400 m	2.50
Wet Cloudy Noon	100 m	10.00

도면5

	Previous algorithm	Improved algorithm
C	337 s	338 s
CN	400 s	386 s
MR	406 s	397 s
WC	407s	390 s
C x T	458 s	503 s
CN x T	612 s	650 s
MR x T	397 s	522 s
WC x T	474 s	420 s

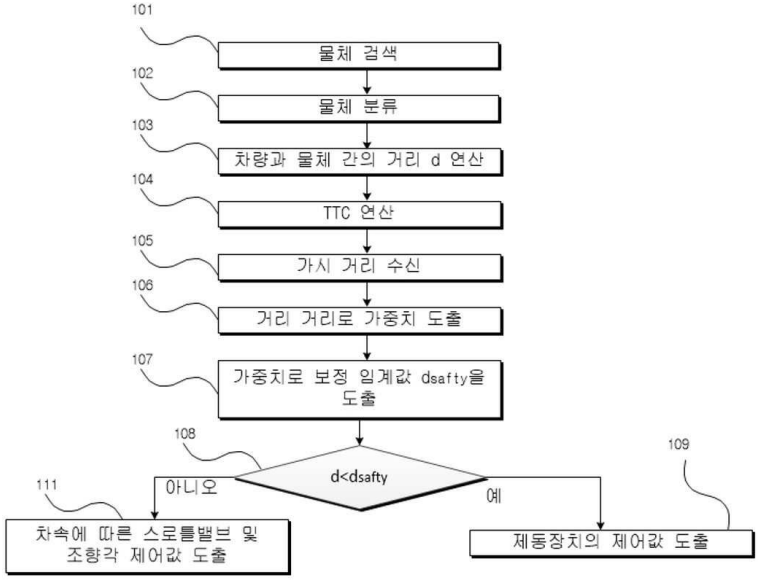
(a)

	Previous algorithm	Improved algorithm
C x T	3	0
CN x T	1	0
MR x T	1	0
WC x T	0	0

C= clear noon, CN= clear night, MR = mid noon rainy, WC= wet cloudy noon, T= traffic

(b)

도면6


101
물체 검색
102
물체 분류
103
차량과 물체 간의 거리 d 연산
104
TTC 연산
105
가시 거리 수신
106
거리 거리로 가중치 도출
107
가중치로 보정 임계값 dsafty을 도출
108
d<dsafty
아니오
예
109
111
차속에 따른 스로틀밸브 및 조향각 제어값 도출
제동장치의 제어값 도출