



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월10일
(11) 등록번호 10-0882846
(24) 등록일자 2009년02월03일

(51) Int. Cl.

B60R 1/00 (2006.01) B60R 1/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0102920

(22) 출원일자 2007년10월12일

심사청구일자 2007년10월12일

(56) 선행기술조사문헌

등록특허공보 등록번호 10-0696392호 B1

공개실용신안공보 공개번호1997-9020호 U

등록특허공보 등록번호10-788619호B1

(73) 특허권자

현대자동차주식회사

서울 서초구 양재동 231

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

이동석

경기도 용인시 수지구 상현동 서원마을 금호베스
트빌 5단지 507동304호

명노해

서울특별시 성북구 안암동5가 고려대학교 자연계
정보경영공학과

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김석윤, 이승초

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 정용모

(54) 차선변경 지원 디스플레이 방법

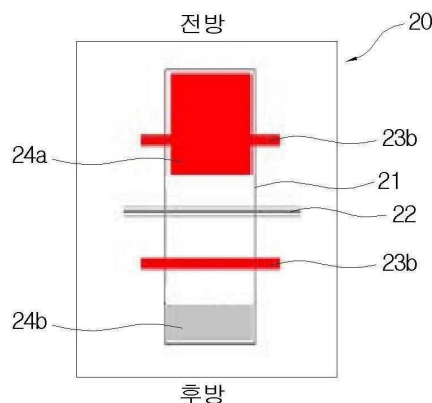
(57) 요약

본 발명은 차선변경 지원 디스플레이 방법에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 차량의 주행 중 초보 운전자를 비롯한 차선변경에 어려움을 느끼는 운전자에게 차선변경 의사 결정을 효율적으로 지원하는 디스플레이 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 차선변경 지원 디스플레이 방법은, 차선변경의 결정을 지원하기 위해 변경해야 할 차선의 앞차와 뒤차의 정보를 디스플레이에 표시하는 방법에 있어서;

상기 디스플레이의 표시부를 앞차와 뒤차에 대한 정보를 하나의 화면에 표시할 수 있도록 중앙의 기준선으로 분리하여, 안전한 차선변경을 위한 특정시간인 TSD선을 기준선 전방과 후방의 표시부 내에 표시하되, 상기 TSD선과 비교하여 볼 수 있도록 앞차 또는 뒤차와의 충돌 예상시간인 TTC를 표시부에 이미지 형태로 표시하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2c



(72) 발명자

홍승권

서울특별시 송파구 오금동 현대아파트 24동 801호

김정환

서울특별시 성북구 안암동5가 고려대학교 자연계
정보경영공학과

남택수

서울특별시 성북구 안암동5가 고려대학교 자연계
정보경영공학과

이석원

서울특별시 성북구 안암동5가 고려대학교 자연계
정보경영공학과

임준채

서울특별시 관악구 신림동 서울대 314동

특허청구의 범위

청구항 1

차선변경의 결정을 지원하기 위해 변경해야 할 차선의 앞차와 뒤차의 정보를 디스플레이에 표시하는 방법에 있어서;

상기 디스플레이(20)의 표시부(21)를 앞차와 뒤차에 대한 정보를 하나의 화면에 표시할 수 있도록 중앙의 기준선(22)으로 분리하여, 안전한 차선변경을 위한 특정시간인 TSD(Time to Safety Distance)선(23a,23b)을 기준선(22) 전방과 후방의 표시부(21) 내에 표시하되, 상기 TSD선(23a,23b)과 비교하여 볼 수 있도록 앞차 또는 뒤차와의 충돌 예상시간인 TTC(Time To Collision)를 표시부(21)에 이미지 형태로 표시하는 것을 특징으로 하는 차선변경 지원 디스플레이 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 TTC는 표시부(21)의 끝단에서 시작하여 기준선(22)을 향해 표시부(21)를 채우는 막대(TTC 막대)(24a,24b) 형상으로 표시부(21)에 표시되는 것을 특징으로 차선변경 지원 디스플레이 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 TTC 막대(24a,24b)는 TSD선(23a,23b)을 기준으로 TSD선(23a,23b) 안에 있는 경우와 밖에 있는 경우의 색깔이 서로 다르게 표시되는 것을 특징으로 하는 차선변경 지원 디스플레이 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 TTC 막대(24a,24b)의 크기와 색깔은 차선을 변경하는 중에 연속적으로 움직임을 갖고 표시되는 것을 특징으로 하는 차선변경 지원 디스플레이 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이(20)는 차선 변경시 운전자가 사이드 미러(50)와 함께 볼 수 있도록 사이드 미러(50)쪽 차량 내측에 부착되는 것을 특징으로 하는 차선변경 지원 디스플레이 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 TTC는 주행 중인 자차의 차선변경시 현재 주행 속도를 이용하여 수학적 식 3에 의해 TLC(Time to Lane Change)를 계산한 후,

수학적 식 3

$$TLC = \frac{\text{거리}_{\text{차선변경래적}}}{\text{속도}_{\text{자차}}}$$

상기 TLC 자차 및 타차의 속도, 타차와의 거리를 이용하여 수학적 식 4에 의해 계산하는 것을 특징으로 하는 차선변경 지원 디스플레이 방법.

수학식 4

$$TTC_{\text{차선변경}} = \frac{\text{거리}_{\text{자차와앞차}} + (TLC \times \text{속도}_{\text{앞차}}) - \sqrt{(TLC \times \text{속도}_{\text{자차}})^2 - \text{도로폭}^2}}{\text{속도}_{\text{자차}} - \text{속도}_{\text{앞차}}}$$

$$TTC_{\text{차선변경}} = \frac{\text{거리}_{\text{자차와뒤차}} + (TLC \times \text{속도}_{\text{뒤차}}) - \sqrt{(TLC \times \text{속도}_{\text{자차}})^2 - \text{도로폭}^2}}{\text{속도}_{\text{자차}} - \text{속도}_{\text{뒤차}}}$$

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 차선변경 지원 디스플레이 방법에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 차량의 주행 중 초보 운전자를 비롯한 차선변경에 어려움을 느끼는 운전자에게 차선변경 의사 결정을 효율적으로 지원하는 디스플레이 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 차선변경을 위해서 운전자가 제공받는 정보는 대부분 운전석과 조수석의 차량 좌우 양측에 부착된 사이드 미러와 전방 시야 확보에 의한 것이다.
- <3> 하지만, 사이드 미러에서 존재하는 사각지대는 운전자의 의사결정에 위험 요인이 되며, 뿐만 아니라 확보된 시야에서도 상대 차량과의 상대거리, 속도를 인지하고 차후 상황을 예측하는 인지과정은 운전자의 지각능력에만 의존하게 되므로 차량 사고의 위험이 크다.
- <4> 따라서 차선변경시 운전자의 의사결정을 지원하는 방식으로, 상기한 사이드 미러 방식 이외에 사각지대에 장애물이 있는 경우에 운전자에게 이미지로 경보하는 방식, 사각지대에 장애물이 있는 경우에 그 존재와 장애물의 접근속도를 고려하여 이미지로 경보하는 방식, 사각지대에 장애물을 감지하는 경우에 불빛(flash)으로 경보하는 방식, 사각지대를 촬영하여 사이드 미러에 볼록렌즈와 같은 효과로 정보를 제공하는 방식이 개시되어 있다.
- <5> 그런데 상기한 방식은 공통으로 장애물 탐지 결과만을 운전자에게 제공하고 있으나, 주행 중 시간의 흐름에 의해 위험 수준의 변화에 대한 정보는 제공하지 못하고 있다.
- <6> 따라서 운전자는 연속적인 실시간 정보가 아닌 각 상황에 따른 단절된 정보를 제공받아 과거에서 현재를 통해 미래의 상황 예측이 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 위험의 수준을 단절된 형태로 제공하는 종래의 기술과 다르게 시간의 흐름에 따른 연속적인 정보를 운전자에게 제공하여 운전자로 하여금 미래 상황 예측을 용이하게 할 수 있도록 하는 차선변경 지원 디스플레이 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- <8> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 차선변경 지원 디스플레이 방법은, 차선변경의 결정을 지원하기 위해 변경해야 할 차선의 앞차와 뒤차의 정보를 디스플레이에 표시하는 방법에 있어서;
- <9> 상기 디스플레이의 표시부를 앞차와 뒤차에 대한 정보를 하나의 화면에 표시할 수 있도록 중앙의 기준선으로 분리하여, 안전한 차선변경을 위한 특정시간인 TSD선을 기준선 전방과 후방의 표시부 내에 표시하되, 상기 TSD선과 비교하여 볼 수 있도록 앞차 또는 뒤차와의 충돌 예상시간인 TTC를 표시부에 이미지 형태로 표시하는 것을 특징으로 한다.

효 과

- <10> 상술한 과제 해결 수단에 의하면, 운전자가 차선변경을 시도한 시점부터 시간의 흐름에 따라 변경해야 할 차선의 앞뒤 차량과의 위험 수준을 연속적으로 표현함으로써 현 상황의 판단과 예측이 용이하여 운전자의 의사결정을 효율적으로 지원할 수 있고, 또 차선변경에 미숙한 운전자에게는 위험상황을 단적으로 제공하여 사고를 예방할 수 있도록 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <11> 이하 본 발명의 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참고로 그 구성 및 작용을 설명하기로 한다.
- <12> 먼저, 본 발명의 이해를 돕기 위해 본 발명에 사용되는 용어에 대해 설명한다.
- <13> TLC(Time to Lane Change)는 차량이 주행 중인 현재 차선에서 좌우측 차선으로 차선을 변경하는데 걸리는 시간으로 수학식 1에 의해 계산된다.

수학식 1

$$TLC = \frac{\text{거리}_{\text{차선변경계적}}}{\text{속도}_{\text{자차}}}$$

- <14>
- <15> TSD(Time to Safety Distance)는 차선이 변경된 직후 유지해야 할 최소한의 안전거리에 대한 시간(차선변경 기준시간)으로서, 실험 데이터에 대한 상수(k)이다.
- <16> TTC(Time To Collision)는 차량이 상대방 차량과 충돌하기까지 소요되는 시간(충돌 예상시간)으로 수학식 2에 의해 계산된다.

수학식 2

$$TTC_{\text{차선변경}} = \frac{\text{거리}_{\text{자차와앞차}} + (TLC \times \text{속도}_{\text{앞차}}) - \sqrt{(TLC \times \text{속도}_{\text{자차}})^2 - \text{도로폭}^2}}{\text{속도}_{\text{자차}} - \text{속도}_{\text{앞차}}}$$

$$TTC_{\text{차선변경}} = \frac{\text{거리}_{\text{자차와뒤차}} + (TLC \times \text{속도}_{\text{뒤차}}) - \sqrt{(TLC \times \text{속도}_{\text{자차}})^2 - \text{도로폭}^2}}{\text{속도}_{\text{자차}} - \text{속도}_{\text{뒤차}}}$$

- <17>
- <18> 도 1은 본 발명에 적용되는 차선변경 지원 디스플레이 시스템의 개략적인 블록도이다.
- <19> 도시된 바와 같이, 거리센서(12), 차속센서(14), 방향센서(16), 컨트롤러(30), 디스플레이(20), 메모리(40)를 포함하여 구성된다.
- <20> 거리센서(12)는 차량의 전후좌우에 다수 설치되어 초음파, 레이더와 등을 이용하여 자차와 상대 차량과의 거리를 감지하여 컨트롤러(30)에 입력한다.
- <21> 차속센서(14)는 주행 중인 자차의 현재 주행 속도를 감지하여 컨트롤러(30)에 입력한다.
- <22> 방향센서(16)는 차량이 주행 중인 상태에서 운전자가 차선변경을 시도하기 위해 조작하는 좌측 또는 우측 방향 지시등 스위치의 조작을 감지하거나, 스티어링 컬럼의 회전을 감지하여 컨트롤러(30)에 입력한다.
- <23> 컨트롤러(30)는 방향센서(16)의 감지신호가 입력되는 시점(차선변경을 시도하는 시점)부터 상기 수학식 1에 의해 TLC를 계산하며, 자차의 속도와 앞차나 뒤차와의 거리 변화를 통해 앞차와 뒤차의 속도를 얻어 상기 수학식 2에 의해 TTC를 계산한다.
- <24> 상기 수학식 1과 수학식 2에서 거리_{차선변경계적}, 도로폭은 메모리(40)에 미리 저장된다.
- <25> 메모리(40)에는 운전자의 운전성향에 따른 차량의 주행정보(거리_{차선변경계적}), 차량의 현재 위치에 따른 도로 정보(도로폭), TSD를 나타내는 상수(k) 등이 저장된다.
- 여기서 운전자의 운전성향에 따른 차량의 주행정보는 자차의 차량 정보의 일종으로서, 상기 자차의 차량 정보에

는 예를 들어 자차의 차량 자체에 관한 정보(배기량, 연료량 등), 운전자의 운전성향에 따른 차량의 주행정보((거리_{차선변경}계측), 출발, 가속, 정지 등), 운전자의 설정정보(시트, 전동 칼럼, 미러의 위치 등) 등이 포함된다.

상기 차량의 현재 위치에서 도로폭을 검출하는 방법은 공지된 기술로서, 예를 들어 차량에 부착된 카메라를 이용하여 차량의 현재 위치에서 주행 도로상의 영상을 촬영하고, 컨트롤러에서 주행 도로상의 영상 분석을 통해 차선을 추출한 다음, 추출되는 차선으로부터 도로폭을 검출하는 방법이 등록특허 10-0460869호 등에 개시되어 있다.

또한 본 출원인은 이와 같이 차량 주행시 카메라로부터 차선을 촬영한 영상신호에 대하여 실도로 폭을 신속하게 산출할 수 있도록 한 '차선이탈 경보 장치의 실도로 폭 산출방법'에 대한 특허를 출원하여 특허권(등록특허 10-0326702)을 획득한 바 있다.

- <26> 디스플레이(20)는 컨트롤러(30)의 제어에 의해 하나의 화면에 중앙 기준선을 중심으로 앞뒤 차량 TSD와 비교하여 볼 수 있도록 앞뒤 차량 TTC를 출력한다.
- <27> 도 2a 내지 도 2c는 도 1에 나타난 디스플레이의 예를 나타낸 도면이다.
- <28> 도 2a는 운전자가 차선변경을 시도하는 시점에서 변경할 차선의 앞과 뒤에 차량이 없는 것을 나타내는 도면이다.
- <29> 도 2a의 디스플레이(20) 내부에 전후로 긴 직사각형의 표시부(21)가 형성되고 상기 표시부 중앙의 기준선(22)은 차선 변경시에 앞차와 뒤차에 대한 정보를 하나의 화면에 표시하기 위한 구분선이며, 차선변경시 앞차와 뒤차에 충돌시간이 동시에 0초인 것을 의미한다.
- <30> 상기 기준선(22)에서 전방이나 후방으로 멀어질수록 차선변경시 앞차나 뒤차에 충돌시간이 길어진다.
- <31> 그리고 적색으로 나타난 전방 TSD선(23a)은 차선변경 후 앞차와 유지해야 할 최소한의 안전거리에 대한 시간이고, 후방 TSD선(23b)은 차선 변경 후 뒤차와 유지해야 할 최소한의 안전거리에 대한 시간이다.
- <32> 도 2b는 운전자가 차선변경을 시도하는 시점에서 변경할 차선의 앞과 뒤에 차량이 있지만 충돌 위험이 크기 않은 경우를 나타내는 도면이다.
- <33> 도 2b에서 표시부(21)의 전방 끝단이나 후방 끝단에서 기준선(22)을 향해 표시부를 채우도록 표시되는 TTC 막대(24a, 24b)는 변경할 차선의 앞차와의 TTC나 변경할 차선의 뒤차와의 TTC이다.
- <34> 앞차 또는 뒤차와의 거리, 상대 속도를 고려하여 차선변경 위험이 높아질수록(TTC가 짧아질수록) 회색의 TTC 막대(24a, 24b)가 TSD선(23a, 23b)을 향해 접근한다.
- <35> 도 2c는 변경할 차선의 앞차와 충돌 위험이 예상되는 상황을 표시하는 도면이다.
- <36> 전방 TTC 막대(24a)가 전방 TSD선(23a)보다 표시부(21)의 전방에 위치하고 있다가(전방 TTC 막대가 전방 TSD선보다 기준선에서 먼 곳에 위치), 전방 TTC 막대(24a)가 전방 TSD선(23a)을 넘어 기준선(22)에 더 가깝게 위치되면 전방 TTC 막대(24a)의 색깔이 변하여(예를 들어 회색에서 적색으로 변함) 운전자에게 위험 사항 정보를 제공한다.
- <37> 즉, 충돌 예상시간(TTC)은 기준선(22)의 0초에서 시작하여 TTC가 길어질수록 표시부(21)의 전방과 후방을 향해 각각의 TTC 막대(24a, 24b)는 색깔이 변한다.
- <38> 이때 안전한 차선변경을 위한 특정시간(TSD선(23a, 23b)) 이내에 TTC 막대(24a, 24b)가 있으면 그 TTC 막대는 예를 들어 적색으로 표시되며, TSD선 밖에 TTC 막대(24a, 24b)가 있으면 그 TTC 막대는 예를 들어 안전을 표시하는 회색으로 변한다.
- <39> 상기 표시부(21)의 기준선(22)으로부터 각각의 TTC 막대(24a, 24b)의 크기와 색깔은, 차선을 변경하는 중에 앞차나 뒤차와의 실시간 상대속도 및 거리를 바탕으로 연속적으로 움직임을 갖고 표시된다.
- <40> 도 3은 도 1에 나타난 디스플레이의 설치 예시도로서, 디스플레이(20)는 차선 변경시 운전자가 사이드 미러(50)와 함께 사용할 수 있도록 차량의 좌우측 사이드 미러(50)쪽 차량 내측에 부착하는 것이 바람직하다.
- <41> 도 3의 디스플레이(20)는 변경할 좌측 차선의 뒤차가 너무 근접해 있어서 차선 변경이 위험하다는 것을 나타낸다.

산업이용 가능성

<42> 본 발명은 차량의 주행 중 초보 운전자를 비롯한 차선변경에 어려움을 느끼는 운전자에게 차선변경 의사 결정을 효율적으로 지원하는데 이용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<43> 도 1은 본 발명에 적용되는 차선변경 지원 디스플레이 시스템의 개략적인 블록도,

<44> 도 2a 내지 도 2c는 도 1에 나타난 디스플레이의 예를 나타낸 도면,

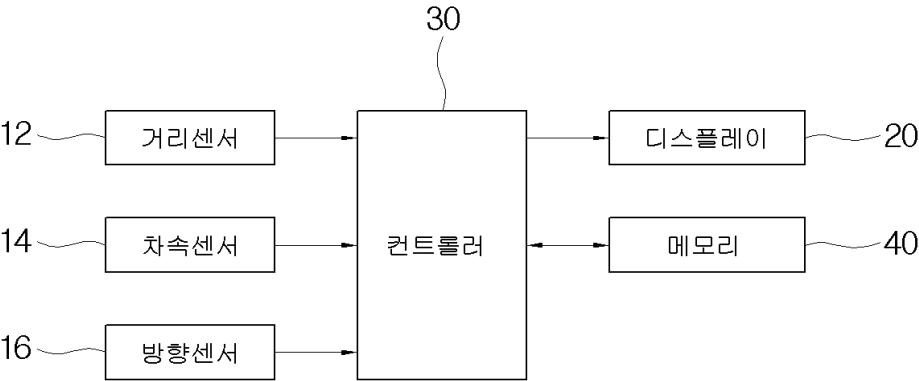
<45> 도 3은 도 1에 나타난 디스플레이의 설치 예시도.

<46> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

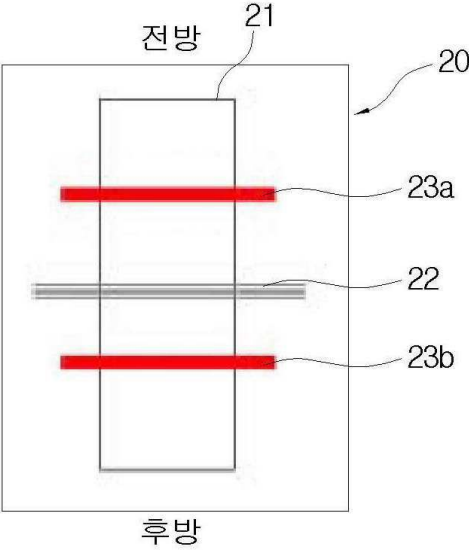
- <47> 12: 거리센서
- 14: 차속센서
- <48> 16: 방향센서
- 20: 디스플레이
- <49> 21: 표시부
- 22: 기준선
- <50> 23: TSD선
- 24: TTC 막대
- <51> 30: 컨트롤러
- 40: 메모리

도면

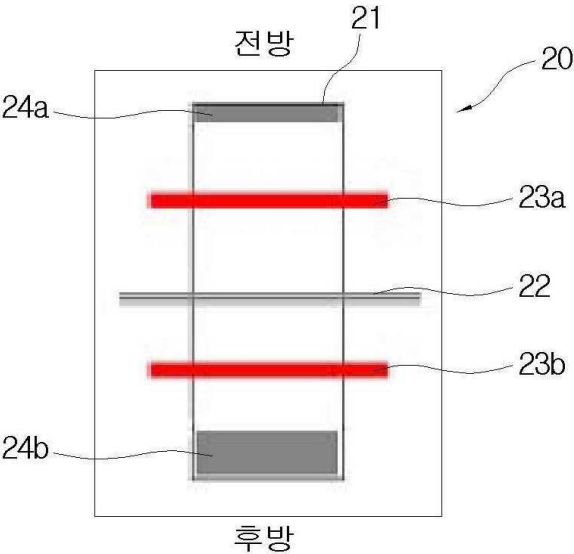
도면1



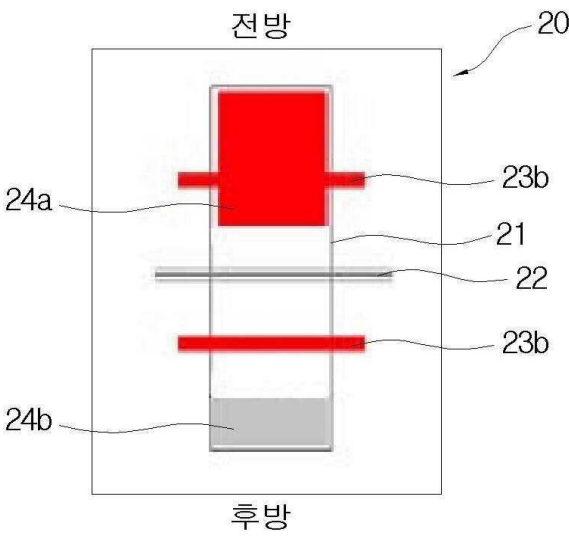
도면2a



도면2b



도면2c



도면3

