



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월02일
 (11) 등록번호 10-1793370
 (24) 등록일자 2017년10월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 30/12 (2006.01) *B60W 30/095* (2012.01)
B60W 50/14 (2012.01) *G06K 9/00* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
B60W 30/12 (2013.01)
B60W 10/20 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0037543
 (22) 출원일자 2016년03월29일
 심사청구일자 2016년03월29일
 (65) 공개번호 10-2016-0118142
 (43) 공개일자 2016년10월11일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2015-075170 2015년04월01일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2011227663 A
 JP2012183224 A

(73) 특허권자
 도요타지도샤가부시킴이샤
 일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1
 (72) 발명자
 마츠무라 다케시
 일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1번치 도요타지
 도샤가부시킴이샤 내
 (74) 대리인
 양영준, 성재동

전체 청구항 수 : 총 5 항

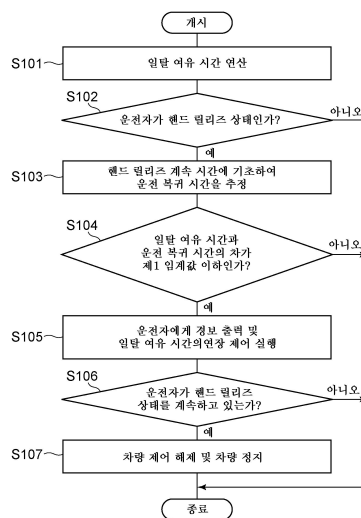
심사관 : 김성호

(54) 발명의 명칭 **차량 제어 장치**

(57) 요약

차량의 주행 상태를 인식하는 주행 상태 인식부와, 주행 차선에 대한 차량의 횡 위치 및 주행 차선에 대한 차량의 방향을 인식하는 횡 위치 인식부와, 주행 상태 인식부 및 횡 위치 인식부의 인식 결과에 기초하여, 미리 설정된 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량이 주행 차선을 이탈할 때까지의 시간인 이탈 여유 시간을 연산하는 이탈 여유 시간 연산부와, 차량의 운전자가 핸드 릴리즈 상태의 계속 시간인 핸드 릴리즈 계속 시간을 계속하는 핸드 릴리즈 계속 시간 측정부와, 핸드 릴리즈 계속 시간에 기초하여, 핸드 릴리즈 상태의 운전자가 운전 조작으로 복귀할 때까지의 시간인 운전 복귀 시간을 추정하는 운전 복귀 시간 추정부와, 이탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하로 된 경우에 운전자에 대한 경보를 출력하는 제어부를 구비한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

B60W 30/0956 (2013.01)

B60W 40/08 (2013.01)

B60W 50/14 (2013.01)

G06K 9/00805 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

미리 설정된 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량이 주행 차선을 따라 주행하도록 상기 차량을 제어하는 차량 제어 장치에 있어서,

상기 차량의 주행 상태를 인식하는 주행 상태 인식부와,

상기 주행 차선에 대한 상기 차량의 횡 위치 및 상기 주행 차선에 대한 상기 차량의 방향을 인식하는 횡 위치 인식부와,

상기 차량의 주행 상태와 상기 주행 차선에 대한 상기 차량의 횡 위치 및 상기 주행 차선에 대한 상기 차량의 방향에 기초하여, 상기 조타 제어 범위 내 및 상기 차속 제어 범위 내에서 상기 차량이 상기 주행 차선을 이탈할 때까지의 시간인 이탈 여유 시간을 연산하는 이탈 여유 시간 연산부와,

상기 차량의 운전자의 핸드 릴리즈 상태의 계속 시간인 핸드 릴리즈 계속 시간을 측정하는 핸드 릴리즈 계속 시간 측정부와,

상기 핸드 릴리즈 계속 시간에 기초하여, 상기 핸드 릴리즈 상태의 상기 운전자가 운전 조작으로 복귀할 때까지의 시간인 운전 복귀 시간을 추정하는 운전 복귀 시간 추정부와,

상기 이탈 여유 시간으로부터 상기 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하로 된 경우에, 상기 운전자에 대한 경보를 출력하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 차량 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 이탈 여유 시간으로부터 상기 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2 임계값 이하로 된 경우에, 상기 차량의 감속 및 상기 조타 제어 범위의 제한 중 적어도 한쪽에 의한 상기 이탈 여유 시간의 연장을 제어하는 것을 특징으로 하는, 차량 제어 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 운전자가 저각성 상태인지 여부를 인식하는 운전자 상태 인식부를 더 구비하고, 상기 운전 복귀 시간 추정부는, 상기 운전자 상태 인식부에 의해 상기 운전자가 상기 저각성 상태라고 인식된 경우, 상기 운전자가 상기 저각성 상태가 아니라고 인식된 경우와 비교해서 긴 상기 운전 복귀 시간을 추정하는 것을 특징으로 하는, 차량 제어 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 차량의 주위 장애물에 관한 장애물 정보를 취득하는 장애물 정보 취득부와,

상기 차량의 주행 상태 및 상기 장애물 정보에 기초하여, 상기 조타 제어 범위 내 및 상기 차속 제어 범위 내에서 상기 차량이 상기 장애물에 접촉할 때까지의 시간인 접촉 여유 시간을 연산하는 접촉 여유 시간 연산부를 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 접촉 여유 시간으로부터 상기 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제3 임계값 이하로 된 경우에, 상기 운전자에 대한 경보를 출력하는 것을 특징으로 하는, 차량 제어 장치.

청구항 5

미리 설정된 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량이 주행 차선을 따라 주행하도록 상기 차량을 제

어하는 차량 제어 장치에 있어서,
 상기 차량의 주행 상태를 인식하는 주행 상태 인식부와,
 상기 차량의 주위 장애물에 관한 장애물 정보를 취득하는 장애물 정보 취득부와,
 상기 조타 제어 범위 내 및 상기 차속 제어 범위 내에서 상기 차량이 상기 장애물에 접촉할 때까지의 시간인 접촉 여유 시간을 연산하는 접촉 여유 시간 연산부와,
 상기 차량의 운전자의 핸드 릴리즈 상태의 계속 시간인 핸드 릴리즈 계속 시간을 계측하는 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부와,
 상기 핸드 릴리즈 계속 시간에 기초하여, 상기 운전자의 운전 복귀 시간을 추정하는 운전 복귀 시간 추정부와,
 상기 접촉 여유 시간으로부터 상기 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제3 임계값 이하로 된 경우에, 상기 운전자에 대한 경보를 출력하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 제어 장치.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 명세서, 도면과 요약서를 포함하는 2015년 4월 1일에 출원된, 일본 특허출원 제2015-075170호의 개시는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.
- [0002] 본 발명은, 주행 차선을 따라 주행하도록 차량을 제어하는 차량 제어 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 주행 차선을 따라 주행하도록 차량을 제어하는 차량 제어 장치에 있어서는, 운전 조작을 필요로 하지 않고 차량이 주행하기 때문에, 운전자가 스티어링 휠로부터 손을 떼는 핸드 릴리즈 상태가 되는 경우가 있다. 이와 같은 핸드 릴리즈 상태에 관하여, 일본 특허공개 평7-25301에는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태를 일정 시간 이상 계속한 경우에 경보를 발하는 장치가 기재되어 있다.
- [0004] 그러나, 진술한 종래의 장치에 있어서는, 차량의 상황을 고려하지 않기 때문에, 폭이 좁은 도로에서 차량이 급커브 주행 중인 경우이더라도 폭이 넓은 도로를 차량이 직진 중인 경우이더라도 관계없이, 운전자가 핸드 릴리즈 상태를 계속한 시간에 따라서 일률적으로 경보가 행해져 버린다. 이로 인해, 차량의 상황에 맞지 않는 타이밍에 경보가 행해질 가능성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은, 차량의 상황에 맞는 경보를 행하는 차량 제어 장치를 제공한다.
- [0006] 본 발명의 제1 형태는, 미리 설정된 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량이 주행 차선을 따라 주행하도록 차량을 제어하는 차량 제어 장치이며, 차량의 주행 상태를 인식하는 주행 상태 인식부와, 주행 차선에 대한 차량의 횡 위치 및 주행 차선에 대한 차량의 방향을 인식하는 횡 위치 인식부와, 차량의 주행 상태와 주행 차선에 대한 차량의 횡 위치 및 주행 차선에 대한 차량의 방향에 기초하여, 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량이 주행 차선을 이탈할 때까지의 시간인 이탈 여유 시간을 연산하는 이탈 여유 시간 연산부와, 차량의 운전자가 핸드 릴리즈 상태의 계속 시간인 핸드 릴리즈 계속 시간을 계측하는 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부와, 핸드 릴리즈 계속 시간에 기초하여, 핸드 릴리즈 상태의 운전자가 운전 조작으로 복귀할 때까지의 시간인 운전 복귀 시간을 추정하는 운전 복귀 시간 추정부와, 이탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하로 된 경우에, 운전자에 대한 경보를 출력하는 제어부를 구비한다.
- [0007] 이 차량 제어 장치에 의하면, 장치에 오인식 등의 이상이 발생한 경우를 상정하여, 장치가 제어 가능한 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량이 주행 차선을 이탈할 때까지의 시간인 이탈 여유 시간으로부터 운전자의 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하로 된 경우에, 운전자에게 경보를 출력한다. 따라서, 이 차량 제어 장치에 의하면, 운전자가 핸드 릴리즈 상태인 경우에 일정 시간에 경보를 출력하는 종래의 장치와 비교하여, 차량의 주행 차선의 이탈에 관하여 예정된 타이밍에 경보를 출력할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 전술한 본 발명의 일 형태에 관한 차량 제어 장치에 있어서, 제어부는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2 임계값 이하로 된 경우에, 차량의 감속 및 조타 제어 범위의 제한 중 적어도 한쪽에 의한 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행하여도 된다. 이 차량 제어 장치에 의하면, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2 임계값 이하로 된 경우에 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행하므로, 예를 들어 운전자가 핸드 릴리즈 상태를 계속 중에 장치에 의해 오인식 등의 이상이 발생했다고 하여도, 차량이 주행 차선을 이탈하기 전에 운전자가 운전 조작으로 복귀하기 위한 시간을 확보할 수 있다.
- [0009] 전술한 본 발명의 일 형태에 관한 차량 제어 장치에 있어서, 운전자가 저각성 상태인지 여부를 인식하는 운전자 상태 인식부를 더 구비하고, 운전 복귀 시간 추정부는, 운전자 상태 인식부에 의해 운전자가 저각성 상태라고 인식된 경우, 운전자가 저각성 상태가 아니라고 인식된 경우와 비교해서 긴 운전 복귀 시간을 추정하여도 된다. 이 차량 제어 장치에 의하면, 운전자가 저각성 상태(예를 들어 졸음 상태)인 경우에는 경보에 반응하여 운전 조작으로 복귀할 때까지의 시간도 길어지기 때문에, 운전자가 저각성 상태라고 인식된 경우에 운전 복귀 시간을 긴 시간으로서 추정함으로써, 운전자의 상태에 따른 운전 복귀 시간의 추정을 행할 수 있다.
- [0010] 전술한 본 발명의 일 형태에 관한 차량 제어 장치에 있어서, 차량의 주위 장애물에 관한 장애물 정보를 취득하는 장애물 정보 취득부와, 차량의 주행 상태 및 장애물 정보에 기초하여, 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량이 장애물에 접촉할 때까지의 시간인 접촉 여유 시간을 연산하는 접촉 여유 시간 연산부를 구비하고, 제어부는, 접촉 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제3 임계값 이하로 된 경우에, 운전자에 대한 경보를 출력하여도 된다. 이 차량 제어 장치에 의하면, 장치에 오인식 등의 이상이 발생한 경우를 상정하여, 장치가 제어 가능한 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량이 장애물에 접촉할 때까지의 시간인 접촉 여유 시간으로부터 운전자의 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제3 임계값 이하로 된 경우에, 운전자에게 경보를 출력한다. 따라서, 이 차량 제어 장치에 의하면, 운전자가 핸드 릴리즈 상태인 경우에 일정 시간에 경보를 출력하는 종래의 장치와 비교하여, 차량과 장애물의 접촉에 관하여 예정된 타이밍에 경보를 출력할 수 있어, 경보가 운전자에 대하여 위화감을 주는 것을 억제할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 제2 형태는, 미리 설정된 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량이 주행 차선을 따라 주행하도록 차량을 제어하는 차량 제어 장치이며, 차량의 주행 상태를 인식하는 주행 상태 인식부와, 차량의 주위 장애물에 관한 장애물 정보를 취득하는 장애물 정보 취득부와, 차량의 주행 상태 및 장애물 정보에 기초하여, 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량이 장애물에 접촉할 때까지의 시간인 접촉 여유 시간을 연산하는 접촉 여유 시간 연산부와, 차량의 운전자가 핸드 릴리즈 상태의 계속 시간인 핸드 릴리즈 계속 시간을 계속하는 핸드 릴리즈 계속 시간 계속부와, 핸드 릴리즈 계속 시간에 기초하여, 운전자의 운전 복귀 시간을 추정하는 운전 복귀 시간 추정부와, 접촉 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제3 임계값 이하로 된 경우에, 운전자에 대한 경보를 출력하는 제어부를 구비한다.
- [0012] 이 차량 제어 장치에 의하면, 장치에 오인식 등의 이상이 발생한 경우를 상정하여, 장치가 제어 가능한 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량이 장애물에 접촉할 때까지의 시간인 접촉 여유 시간으로부터 운전자의 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제3 임계값 이하로 된 경우에, 운전자에게 경보를 출력한다. 따라서, 이 차량 제어 장치에 의하면, 운전자가 핸드 릴리즈 상태인 경우에 일정 시간에 경보를 출력하는 종래의 장치에 비하여, 차량과 장애물의 접촉에 관하여 예정된 타이밍에 경보를 출력할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 본 발명의 예시적 실시 양태의 특징, 이점과, 기술적 및 산업적 중요성이 첨부된 도면을 참조로 하기에 기술될 것이며, 도면에서의 유사 번호는 유사 요소를 나타내는 것이고, 여기서:
 - 도 1은, 제1 실시 형태에 관한 차량 제어 장치를 나타내는 블록도이다.
 - 도 2는, 일탈 여유 시간을 설명하기 위한 평면도이다.
 - 도 3은, 핸드 릴리즈 계속 시간과 운전 복귀 시간의 관계성을 규정한 그래프이다.
 - 도 4는, 제1 실시 형태에 관한 차량 제어 장치의 제어 방법을 나타내는 흐름도이다.
 - 도 5는, 제2 실시 형태에 관한 차량 제어 장치를 나타내는 블록도이다.

도 6은, 접촉 여유 시간을 설명하기 위한 평면도이다.

도 7은, 접촉 여유 시간의 다른 예를 설명하기 위한 평면도이다.

도 8은, 제2 실시 형태에 관한 차량 제어 장치의 제어 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.
- [0015] 도 1은, 제1 실시 형태에 관한 차량 제어 장치를 나타내는 블록도이다. 도 1에 도시한 차량 제어 장치(100)는, 승용차 등의 차량 M에 탑재되고, 차량 M의 주행을 제어한다. 차량 제어 장치(100)는, 예를 들어 차량 M이 주행하는 주행 차선을 따라 차량 M을 주행시키는 차선 유지 지원[LTC: Lane Trace Control]을 행한다. 차선 유지 지원이란, 예를 들어 차량의 횡 위치가 주행 차선 내의 목표 횡 위치가 되도록 차량을 제어함과 함께, 운전자에 의한 조타가 있던 경우에는 당해 조타를 차량의 주행에 반영시키는 운전 지원이다. 차량의 횡 위치란, 주행 차선의 폭 방향에 있어서의 차량의 위치이다. 목표 횡 위치는, 예를 들어 주행 차선의 폭 방향에 있어서의 주행 차선의 중앙 위치로 설정된다. 또한, 목표 횡 위치는, 주행 차선의 중앙 위치로부터 차선의 폭 방향으로 오프셋한 위치로 설정되어도 된다.
- [0016] 또한, 차량 제어 장치(100)는, 지도상에서 미리 설정된 목적지를 향해 차량 M을 자동으로 주행시키는 자동 운전을 행하여도 된다. 즉, 본 실시 형태의 내용은, 자동 운전 중의 차량 M에 대해서도 적용 가능하다.
- [0017] 차량 제어 장치(100)는, 예를 들어 운전자가 LTC 또는 자동 운전을 온으로 한 경우, 미리 설정된 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량 M이 주행 차선을 따라 주행하도록 차량 M을 제어한다. 조타 제어 범위란, LTC 또는 자동 운전의 차량 제어에 있어서 차량 제어 장치(100)가 차량 M의 조타를 제어하는 것이 허용되어 있는 범위이다. 조타 제어 범위에는, 예를 들어 조타각의 제어 범위, 조타각의 변화율 제어 범위, 조타 토크의 제어 범위, 조타 토크의 변화율 제어 범위 중 적어도 하나가 포함되어 있다. 마찬가지로, 차속 제어 범위란, LTC 또는 자동 운전의 차량 제어에 있어서 차량 제어 장치(100)가 차량 M의 차속 또는 가속도를 제어하는 것이 허용되어 있는 범위이다. 차속 제어 범위에는, 예를 들어 차속의 제어 범위 및 가속도(감속도)의 제어 범위가 포함되어 있다. 조타 제어 범위 및 차속 제어 범위는, 고정 범위이어도 되며, 운전자에 의한 설정 변경 또는 차량 M의 주행 상황에 의해 범위가 변경되어도 된다.
- [0018] 차량 제어 장치(100)는, 주행 차선을 따라 주행하도록 차량 M을 제어하고 있는 동안, 일탈 여유 시간을 연산한다. 일탈 여유 시간이란, 전술한 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량 M이 주행 차선을 일탈할 때까지의 시간(예를 들어 최단 시간)이다. 일탈 여유 시간은, 예를 들어 가령 차량 제어 장치(100)에 주변 상황의 오인식 등의 이상이 발생한 경우이며, 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 주행 차선의 차선 경계를 향해 차량 제어 장치(100)가 차량 M을 제어했을 때, 차량 M이 주행 차선을 일탈할 때까지의 최단 시간에 상당한다. 일탈 여유 시간은, 현재의 차속을 유지하면서 차량 제어 장치(100)에 의한 조타의 제어에 의해 차량 M이 주행 차선을 일탈할 때까지의 최단 시간으로 하여도 된다. 여기에서 말하는 최단 시간이란, 현실의 차량 M이 주행 차선을 일탈할 때까지의 최단의 시간이 아니라, 연산 상에서 차량 M이 주행 차선을 일탈한다고 가정되는 최단의 시간이다. 최단 시간은, 연산 방법 또는 연산에 사용하는 파라미터의 설정에 의해 서로 다른 시간으로 된다.
- [0019] 차량 제어 장치(100)는, 예를 들어 차량 M의 주행 상태(차속, 가속도, 요레이트 등의 상태), 주행 차선에 대한 차량 M의 횡 위치 및 주행 차선에 대한 차량 M의 방향(주행 차선을 형성하는 백색선에 대한 차량 M의 방향)에 기초하여, 일탈 여유 시간을 연산한다. 또한, 주행 차선을 일탈한 상태란, 예를 들어 주행 차선을 형성하는 백색선(차선 경계선, 차량 통행대 경계선 등)을 적어도 차량 M의 선단부가 넘어간 상태로 할 수 있다. 주행 차선을 일탈한 상태로 하여, 차량 M이 백색선을 밟은 상태로 하여도 된다.
- [0020] 여기서, 도 2는, 일탈 여유 시간을 설명하기 위한 평면도이다. 도 2에, 차량 M이 주행하는 주행 차선 R1, 주행 차선 R1의 우측에 인접하는 인접 차선 R2, 주행 차선 R1을 형성하는 백색선 L1, L2, 백색선 L2와 함께 인접 차선 R2를 형성하는 백색선 L3을 나타낸다. 또한, 도 2에, 가령 차량 제어 장치(100)가 오인식한 경우의 주행 차선 Rf1, 인접 차선 Rf2, 및 백색선 Lf1 내지 Lf3, 주행 차선 Rf1을 따라 주행한 경우의 차량 M의 위치 Mf를 나타낸다.
- [0021] 도 2에서는, 실제의 주행 차선 R1 및 인접 차선 R2가 직진의 도로임에도 불구하고, 차량 제어 장치(100)가 좌 커브의 주행 차선 Rf1 및 인접 차선 Rf2라고 오인식하여 차량 M을 제어한 경우를 나타내고 있다. 주행 차선

Rf1 및 인접 차선 Rf2는, 차량 M의 현재 위치로부터 차량 제어 장치(100)가 가장 짧은 시간에 실제의 주행 차선 R1을 일탈한 경우에, 오인식했다고 가정되는 차선이다. 즉, 주행 차선 Rf1 및 인접 차선 Rf2는, 실제의 도로 형상 외에, 차량 M의 주행 상태 및 차량 제어 장치(100)의 조타 제어 범위 및 차속 제어 범위에 의해서도 변화한다. 또한, 차량 제어 장치(100)는, 가상의 주행 차선 Rf1 및 인접 차선 Rf2를 연산으로 구할 필요는 없다.

[0022] 도 2에 도시한 상황에 있어서, 차량 제어 장치(100)는, 차량 M의 주행 상태, 주행 차선 R1에 대한 차량 M의 횡 위치, 및 주행 차선 R1에 대한 차량 M의 방향에 기초하여, 일탈 여유 시간을 연산한다. 차량 제어 장치(100)는, 예를 들어 LTC를 실행 중인 동안, 미리 설정된 시간마다 일탈 여유 시간의 연산을 행한다.

[0023] 또한, 차량 제어 장치(100)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태인지 여부를 판정한다. 핸드 릴리즈 상태란, 예를 들어 운전자가 스티어링 휠로부터 손을 떼고 있는 상태이다. 차량 제어 장치(100)는, 예를 들어 스티어링 휠에 구비된 조타 터치 센서로부터의 신호에 기초하여, 운전자가 핸드 릴리즈 상태인지 여부를 판정한다. 또한, 차량 제어 장치(100)는, 운전자가 스티어링 휠로부터 손을 떼고 있어도, 운전자에 의한 시프트 레버 또는 윙커 레버 등의 조작이 검출된 경우에는, 핸드 릴리즈 상태가 아니라고 판정하여도 된다. 마찬가지로, 차량 제어 장치(100)는, 액셀러레이터 페달 조작 또는 브레이크 페달 조작이 검출된 경우에는, 핸드 릴리즈 상태가 아니라고 판정하여도 된다.

[0024] 차량 제어 장치(100)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태라고 판정된 경우, 핸드 릴리즈 계속 시간의 계측을 개시한다. 핸드 릴리즈 계속 시간이란, 운전자가 핸드 릴리즈 상태를 계속하고 있는 시간이다. 차량 제어 장치(100)는, 핸드 릴리즈 계속 시간에 기초하여, 운전 복귀 시간을 추정한다. 운전 복귀 시간이란, 핸드 릴리즈 상태의 운전자가 운전 조작으로 복귀할 때까지의 시간이다. 운전 조작으로 복귀란, 예를 들어 핸드 릴리즈 상태의 운전자가 차량 제어의 이상을 알아차려서 스티어링 휠을 잡는 것이다. 운전 조작으로 복귀란, 핸드 릴리즈 상태의 운전자가 차량 제어의 이상을 알아차려서 LTC 등의 차량 제어를 해제하는 조작을 행하는 것이어도 된다. 차량 제어를 해제하는 조작이란, 운전자에 의한 해제 버튼의 조작이어도 되며, 운전자에 의한 오버라이드이어도 된다. 오버라이드란, 예를 들어 스티어링 휠을 미리 설정된 조타 임계값 이상으로 회전시키는 것, 혹은 브레이크 페달 또는 액셀러레이터 페달을 미리 설정된 답입 임계값 이상으로 답입함으로써, 차량 제어를 해제하는 조작이다.

[0025] 차량 제어 장치(100)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하인지 여부를 판정한다. 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분은, 부의 값도 취할 수 있다. 제1 임계값이란, 핸드 릴리즈 상태의 운전자에 적절한 타이밍에 경보를 출력하기 위해서 설정된 임계값이다. 제1 임계값은, 고정값이어도 되며, 변동하는 값이어도 된다. 제1 임계값은 0이어도 되며, 부의 값이어도 된다. 제1 임계값은, 예를 들어 차량 M의 차속 또는 차량 M의 가속도가 클수록 큰 값으로 하여도 된다. 또한, 제1 임계값은, 예를 들어 차량 M의 주행 중의 도로 형상이 커브 형상인 경우, 도로 형상이 직선 형상인 경우와 비교해서 큰 값으로 하여도 된다. 제1 임계값을 큰 값으로 함으로써 경보의 타이밍을 빠르게 할 수 있다. 제1 임계값을 크게 하는 것은, 일탈 여유 시간에 가중치 부여를 해서 시간을 짧게 하는 것과 동등하다.

[0026] 차량 제어 장치(100)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하라고 판정된 경우, 핸드 릴리즈 상태의 운전자에 대한 경보를 출력한다. 경보는, 예를 들어 운전자가 스티어링 휠을 잡는 것을 재촉하는 음성 출력 또는 화상 표시이다.

[0027] 차량 제어 장치(100)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2 임계값 이하라고 판정된 경우, 일탈 여유 시간의 연장 제어를 행하여도 된다. 일탈 여유 시간의 연장 제어란, 예를 들어 차량 M의 감속 및 조타 제어 범위의 제한 중 적어도 한쪽에 의해, 일탈 여유 시간을 연장하는 제어이다. 조타 제어 범위의 제한은, 예를 들어 차량 제어 장치(100)에 의한 조타 토크의 제어 범위 또는 조타 토크 변화율의 제어 범위를 좁히는 것이다. 조타 제어 범위의 제한은, 조타각의 제어 범위 또는 조타각의 변화율의 제어 범위를 좁히는 것이어도 된다. 또한, 일탈 여유 시간의 연장 제어로서, 차량 M의 감속 및 조타 제어 범위의 제한의 양쪽을 행하여도 된다.

[0028] 제2 임계값은, 고정값이어도 되며, 변동하는 값이어도 된다. 제2 임계값은, 0이어도 되며, 부의 값이어도 된다. 제2 임계값은, 제1 임계값과 동일한 값이어도 된다. 이 경우에는, 차량 제어 장치(100)는, 경보의 출력과 함께, 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행한다.

[0029] 또한, 제2 임계값은, 제1 임계값보다 작은 값이어도 된다. 이 경우에는, 차량 제어 장치(100)는, 경보의 출력 후에도 운전자가 핸드 릴리즈 상태를 계속해서, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2

임계값 이하로 되었다고 판정했을 때, 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행한다. 또한, 일탈 여유 시간의 연장 제어는 끝없이 반복되는 것이 아니라, 예를 들어 한 번의 운전자가 핸드 릴리즈 상태의 계속에 대하여 1회 또는 2회만 실행된다. 일탈 여유 시간의 연장 제어는, 미리 설정된 횟수에 도달될 때까지 반복하여 행해도 되고, 차량 M이 미리 설정된 속도 이하(예를 들어 40km/h)가 될 때까지 반복하여 행해도 된다.

- [0030] 또한, 차량 제어 장치(100)는, 경보의 출력 전에, 일탈 여유 시간의 연장 제어를 행하여도 된다. 즉, 제2 임계값은, 제1 임계값보다 큰 값이어도 된다. 차량 제어 장치(100)는, 예를 들어 일탈 여유 시간의 연장 제어를 1회만 행한다. 그 후, 차량 제어 장치(100)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하라고 판정된 경우, 경보를 출력한다.
- [0031] 이하, 제1 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(100)의 구성에 대하여 도 1을 참조하여 설명한다. 도 1에 도시한 바와 같이, 차량 제어 장치(100)는, 외부 센서(1), GPS[Global Positioning System] 수신부(2), 내부 센서(3), 지도 데이터베이스(4), 내비게이션 시스템(5), 액추에이터(6), HMI[Human Machine Interface](7), 및 ECU[Electronic Control Unit](10)를 구비하고 있다.
- [0032] 외부 센서(1)는, 차량 M의 주변 정보인 외부 상황을 검출하는 검출 기기이다. 외부 센서(1)는, 적어도 카메라를 포함한다. 카메라는, 예를 들어 차량 M의 앞유리의 이측에 설치되어 있다. 카메라는, 차량 M의 외부 상황에 관한 촬상 정보를 ECU(10)로 송신한다. 카메라는, 단안 카메라이어도 되며, 스테레오 카메라이어도 된다. 스테레오 카메라는, 양안 시차를 재현하도록 배치된 2개의 촬상부를 갖고 있다.
- [0033] 외부 센서(1)는, 레이더[Radar] 또는 라이더[LIDAR: Laser Imaging Detection and Ranging]를 포함하여도 된다. 레이더는, 전파(예를 들어 밀리파)를 이용하여 차량 M의 외부의 장애물을 검출한다. 레이더는, 전파를 차량 M의 주위에 송신하고, 장애물에 의해 반사된 전파를 수신함으로써 장애물을 검출한다. 레이더는, 검출한 장애물 정보를 ECU(10)로 송신한다.
- [0034] 라이더는, 광을 이용하여 차량 M의 외부의 장애물을 검출한다. 라이더는, 광을 차량 M의 주위에 송신하고, 장애물에 의해 반사된 광을 수신함으로써 반사점까지의 거리를 측정하여 장애물을 검출한다. 라이더는, 검출한 장애물 정보를 ECU(10)로 송신한다.
- [0035] GPS 수신부(2)는, 3개 이상의 GPS 위성으로부터 신호를 수신함으로써, 차량 M의 위치(예를 들어 차량 M의 위도 및 경도)를 측정한다. GPS 수신부(2)는, 측정한 차량 M의 위치 정보를 ECU(10)로 송신한다. 또한, GPS 수신부(2) 대신에, 차량 M의 위도 및 경도를 특정할 수 있는 다른 수단을 이용하여도 된다.
- [0036] 내부 센서(3)는, 차량 M의 주행 상태 및 운전자의 운전 조작을 검출하는 검출 기기이다. 내부 센서(3)는, 예를 들어 차속 센서, 가속도 센서, 및 요레이트 센서를 포함한다. 차속 센서는, 차량 M의 속도를 검출하는 검출기이다. 차속 센서로서는, 예를 들어 차량 M의 차륜 또는 차륜과 일체로 회전하는 드라이브 샤프트 등에 대하여 설치되고, 차륜의 회전 속도를 검출하는 차륜속 센서가 사용된다. 차속 센서는, 검출한 차속 정보(차륜속 정보)를 ECU(10)로 송신한다.
- [0037] 가속도 센서는, 차량 M의 가속도를 검출하는 검출기이다. 가속도 센서는, 예를 들어 차량 M의 전후 방향의 가속도를 검출하는 전후 가속도 센서와, 차량 M의 횡가속도를 검출하는 횡가속도 센서를 포함하고 있다. 가속도 센서는, 예를 들어 차량 M의 가속도 정보를 ECU(10)로 송신한다. 요레이트 센서는, 차량 M의 무게 중심의 연직축 주위의 요레이트(회전각 속도)를 검출하는 검출기이다. 요레이트 센서로서는, 예를 들어 자이로 센서를 사용할 수 있다. 요레이트 센서는, 검출한 차량 M의 요레이트 정보를 ECU(10)로 송신한다.
- [0038] 또한, 내부 센서(3)는, 예를 들어 조타 토크 센서, 조타각 센서, 조타 터치 센서, 액셀러레이터 페달 센서, 및 브레이크 페달 센서를 포함한다. 조타 토크 센서 및 조타각 센서는, 예를 들어 차량 M의 스티어링 샤프트에 대하여 설치되고, 운전자가 스티어링 휠에 부여하는 조타 토크 및 스티어링 휠의 조타각을 각각 검출한다. 조타 토크 센서 및 조타각 센서는, 어느 한쪽만 구비되어 있으면 된다. 조타 터치 센서는, 예를 들어 차량 M의 스티어링 휠에 설치되고, 스티어링 휠에 대한 운전자의 접촉 및 운전자가 스티어링 휠을 잡는 압력을 검출한다. 조타 터치 센서로서는, 예를 들어 감압식의 센서를 사용할 수 있다. 조타 토크 센서, 조타각 센서 및 조타 터치 센서는, 검출한 운전자의 조타에 관한 조타 정보를 ECU(10)로 송신한다.
- [0039] 액셀러레이터 페달 센서는, 예를 들어 액셀러레이터 페달의 샤프트 부분에 대하여 설치되고, 액셀러레이터 페달의 답입량(액셀러레이터 페달의 위치)을 검출한다. 액셀러레이터 페달 센서는, 검출한 액셀러레이터 페달의 답입량에 따른 신호를 ECU(10)로 송신한다. 브레이크 페달 센서는, 예를 들어 브레이크 페달의 샤프트 부분에 대하여 설치되고, 브레이크 페달의 답입량(브레이크 페달의 위치)을 검출한다. 브레이크 페달의 조작력(브레이크

페달에 대한 답력이나 마스터 실린더의 압력 등)으로 검출하여도 된다. 브레이크 페달 센서는, 검출한 브레이크 페달의 답입량 또는 조작량에 관한 브레이크 조작 정보를 ECU(10)로 송신한다. 내부 센서(3)는, 그 밖에, 시프트 레버의 조작을 검출하는 시프트 레버 센서를 갖고 있어도 되며, 방향 지시기의 조작을 검출하는 방향 지시기 센서를 갖고 있어도 된다.

[0040] 또한, 내부 센서(3)는, 운전자를 촬상하는 드라이버 모니터 카메라를 갖고 있어도 된다. 드라이버 모니터 카메라는, 예를 들어 차량 M의 스티어링 칼럼의 커버 상에서 운전자의 정면의 위치에 설치되어 있다. 드라이버 모니터 카메라는, 운전자를 복수 방향으로부터 촬상하기 위해서, 복수 개 설치되어 있어도 된다. 드라이버 모니터 카메라는, 운전자의 촬상 정보를 ECU(10)로 송신한다.

[0041] 지도 데이터베이스(4)는, 지도 정보를 구비한 데이터베이스이다. 지도 데이터베이스는, 예를 들어 차량에 탑재된 HDD[Hard Disk Drive] 내에 형성되어 있다. 지도 정보에는, 예를 들어 도로의 위치 정보, 도로 형상의 정보(예를 들어 커브, 직선부의 종별, 커브의 곡률 등), 교차점 및 분기점의 위치 정보가 포함된다. 지도 정보에는, 도로의 폭 정보가 포함되어 있어도 되며, 건물이나 벽 등의 차폐 구조물의 위치 정보가 포함되어 있어도 된다. 또한, 지도 데이터베이스(4)는, 반드시 차량 M에 탑재되어 있을 필요는 없으며, 차량 M과 통신 가능한 정보 처리 센터 등의 시설의 컴퓨터에 기억되어 있어도 된다.

[0042] 내비게이션 시스템(5)은, 차량 M의 운전자에 의해 설정된 목적지까지, 차량 M의 운전자에 대하여 안내를 행하는 장치이다. 내비게이션 시스템(5)은, GPS 수신부(2)의 측정한 차량 M의 위치 정보와 지도 데이터베이스(4)의 지도 정보에 기초하여, 차량 M의 주행하는 루트를 산출한다. 루트는, 복수 차선의 구간에 있어서 바람직한 차선을 특정한 것이어도 된다. 내비게이션 시스템(5)은, 예를 들어 차량 M의 위치로부터 목적지에 이르기까지의 목표 루트를 연산하고, 디스플레이의 표시 및 스피커의 음성 출력에 의해 운전자에 대하여 목표 루트의 통지를 행한다. 목표 루트에는, 차량 M이 차선 변경을 행해야 할 구간의 정보가 포함되어 있어도 된다. 내비게이션 시스템(5)은, 예를 들어 차량 M의 목표 루트의 정보를 ECU(10)로 송신한다. 내비게이션 시스템(5)은, 예를 들어 차량 제어 장치(100)가 자동 운전을 행할 때 이용된다. 내비게이션 시스템(5)은, 타 차량 또는 정보 처리 센터 등의 시설과 무선 통신을 행하는 통신부를 갖고 있어도 된다. 또한, 차량 제어 장치(100)는, 내비게이션 시스템(5)을 반드시 구비할 필요는 없다.

[0043] 액추에이터(6)는, 차량 M의 주행 제어를 실행하는 장치이다. 액추에이터(6)는, 스로틀 액추에이터, 브레이크 액추에이터 및 조타 액추에이터를 적어도 포함한다. 스로틀 액추에이터는, ECU(10)로부터의 제어 신호에 따라서 엔진에 대한 공기의 공급량(스로틀 개방도)을 제어하고, 차량 M의 구동력을 제어한다. 또한, 차량 M이 하이브리드차 또는 전기 자동차인 경우에는, 스로틀 액추에이터를 포함하지 않고, 동력원으로서의 모터에 ECU(10)로부터의 제어 신호가 입력되어 당해 구동력이 제어된다.

[0044] 브레이크 액추에이터는, ECU(10)로부터의 제어 신호에 따라서 브레이크 시스템을 제어하고, 차량 M의 차륜에 부여하는 제동력을 제어한다. 브레이크 시스템으로서, 예를 들어 액압 브레이크 시스템을 사용할 수 있다. 조타 액추에이터는, 전동 파워스티어링 시스템 중 조타 토크를 제어하는 어시스트 모터의 구동을, ECU(10)로부터의 제어 신호에 따라서 제어한다. 이에 의해, 조타 액추에이터는, 차량 M의 조타 토크를 제어한다.

[0045] HMI(7)은, 운전자와 차량 제어 장치(100)의 사이에서 정보의 출력 및 입력을 하기 위한 인터페이스이다. HMI(7)은, 차량 M의 탑승자(운전자를 포함함)와 차량 제어 장치(100)의 사이에서 정보의 출력 및 입력을 하기 위한 인터페이스이다. HMI(7)은, 예를 들어 운전자에게 화상 정보를 표시하기 위한 표시부(7a), 음성 출력을 위한 음성 출력부(7b), 및 탑승원이 입력 조작을 행하기 위한 조작 버튼 또는 터치 패널 등을 구비하고 있다. 표시부(7a)는, 복수 종류의 디스플레이로 구성되어 있어도 된다. 표시부(7a)는, 예를 들어 콤비네이션 미터의 MID, 인스트루먼트 패널의 센터 디스플레이, HUD[Head Up Display], 운전자가 장착하는 글라스형 웨어러블 디바이스 등 중 적어도 하나를 포함하고 있다. 표시부(7a)는, ECU(10)로부터의 제어 신호에 따라서 화상 정보를 표시한다. 음성 출력부(7b)는, 경보음 또는 음성의 출력에 의해 운전자에 대한 통지를 행하기 위한 스피커이다. 음성 출력부(7b)는, 복수의 스피커로 구성되어 있어도 되며, 차량 M에 비치된 스피커를 포함해서 구성되어 있어도 된다. 음성 출력부(7b)는, 예를 들어 차량 M의 인스트루먼트 패널 뒤에 설치된 스피커, 차량 M의 운전석의 도어 내측에 설치된 스피커 등 중 적어도 하나를 포함하고 있다. 음성 출력부(7b)는, ECU(10)로부터의 제어 신호에 따라서 경보음 또는 음성을 운전자에게 출력한다. 또한, 표시부(7a) 및 음성 출력부(7b)는, 반드시 HMI(7)의 일부를 구성하지 않아도 된다.

[0046] 다음으로, ECU(10)의 기능적 구성에 대하여 설명한다. ECU(10)는, CPU[Central Processing Unit], ROM[Read Only Memory], RAM[Random Access Memory] 등을 갖는 전자 제어 유닛이다. ECU(10)에서는, ROM에 기억되어 있

는 프로그램을 RAM에 로드하고, CPU에 의해 실행함으로써, 각종 제어를 실행한다. ECU(10)는, 복수의 전자 제어 유닛으로 구성되어 있어도 된다. 또한, ECU(10)의 기능 일부는, 차량 M과 통신 가능한 정보 처리 센터 등의 시설의 컴퓨터에 의해 행해져도 된다.

- [0047] ECU(10)는, 주행 상태 인식부(11), 횡 위치 인식부(12), 일탈 여유 시간 연산부(13), 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14), 운전자 상태 인식부(15), 운전 복귀 시간 추정부(16), 및 제어부(17)를 갖고 있다.
- [0048] 주행 상태 인식부(11)는, 내부 센서(3)의 검출 결과에 기초하여, 차량 M의 주행 상태를 인식한다. 차량 M의 주행 상태에는, 적어도 차량 M의 차속 및 차량 M의 요레이트가 포함된다. 차량 M의 주행 상태에는, 차량 M의 가속도(감속도)가 포함되어도 된다. 주행 상태 인식부(11)는, 예를 들어 차속 센서의 차속 정보에 기초하여 차량 M의 차속을 인식한다. 주행 상태 인식부(11)는, 예를 들어 요레이트 센서의 요레이트 정보에 기초하여 차량 M의 요레이트를 인식한다. 주행 상태 인식부(11)는, 예를 들어 가속도 센서의 가속도 정보에 기초하여 차량 M의 가속도를 인식한다.
- [0049] 횡 위치 인식부(12)는, 외부 센서(1)의 검출 결과에 기초하여, 주행 차선 R1에 대한 차량 M의 횡 위치 및 주행 차선 R1에 대한 차량 M의 방향을 인식한다. 횡 위치 인식부(12)는, 예를 들어 카메라의 촬상 정보에 기초하여, 주행 차선 R1의 백색선 L1, L2를 인식한다. 횡 위치 인식부(12)는, 예를 들어 카메라의 촬상 정보에 기초하여, 주지의 화상 처리 방법에 의해, 백색선 L1, L2와 차량 M과의 가로 방향(주행 차선 R1의 폭 방향)의 간격인 횡 위치를 인식한다. 또한, 횡 위치 인식부(12)는, 예를 들어 카메라의 촬상 정보에 기초하여, 주지의 화상 처리 방법에 의해, 주행 차선 R1에 대한 차량 M의 방향(백색선 L1 또는 백색선 L2에 대한 차량 M의 방향)을 인식한다. 또한, 횡 위치 인식부(12)는, 반드시 카메라의 촬상 정보를 이용할 필요는 없으며, 레이더에 의한 백색선 인식을 이용하여도 된다.
- [0050] 일탈 여유 시간 연산부(13)는, 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량 M이 주행 차선 R1을 일탈할 때까지의 시간인 일탈 여유 시간을 연산한다. 일탈 여유 시간 연산부(13)는, 예를 들어 차량 M의 주행 상태와 주행 차선 R1에 대한 차량 M의 횡 위치 및 방향에 기초하여, 일탈 여유 시간을 연산한다. 일탈 여유 시간 연산부(13)는, 예를 들어 주지의 방법(최적화 수법 등)을 조합해서 일탈 여유 시간을 연산한다. 또한, 일탈 여유 시간 연산부(13)는, 조타 제어 범위 및 차속 제어 범위가 상황에 따라서 변동하는 경우에는, 현재의 조타 제어 범위 및 차속 제어 범위도 참조하여 일탈 여유 시간을 연산한다. 일탈 여유 시간 연산부(13)는, 또한, 지도 정보를 참조하여 차량 M의 전방의 도로 형상에 기초하여 일탈 여유 시간을 연산하여도 된다. 일탈 여유 시간 연산부(13)는, 또한, 주행 차선 R1의 도로 폭 및 주행 차선 R1의 곡률에 기초하여, 일탈 여유 시간의 연산을 행하여도 된다. 일탈 여유 시간 연산부(13)는, 예를 들어 차량 M의 위치 정보 및 지도 정보에 기초하여, 주행 차선 R1의 도로 폭 및 주행 차선 R1의 곡률을 인식한다.
- [0051] 일탈 여유 시간 연산부(13)는, 예를 들어 주행 차선 R1의 좌측의 백색선 L1로부터 차량 M이 일탈한 경우와 주행 차선 R1의 우측의 백색선 L2로부터 차량 M이 일탈한 경우의 각각에 대하여 연산을 행하여도 된다. 이 경우, 일탈 여유 시간 연산부(13)는, 예를 들어 시간이 짧은 쪽을 일탈 여유 시간으로 한다. 또한, 일탈 여유 시간 연산부(13)는, 주행 차선 R1에 대한 차량 M의 횡 위치에 기초하여 백색선 L1 및 백색선 L2 중 차량 M에 가장 가까운 백색선을 인식하고, 차량 M에 가장 가까운 백색선으로부터 차량 M이 일탈한 경우의 일탈 여유 시간을 연산하여도 된다.
- [0052] 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 운전자가 핸드 릴리즈 계속 시간을 계측한다. 우선, 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 내부 센서(3)의 검출 결과에 기초하여, 운전자가 핸드 릴리즈 상태인지 여부를 판정한다. 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 예를 들어 조타 터치 센서의 검출 결과에 기초하여, 운전자가 핸드 릴리즈 상태인지 여부를 판정한다. 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 조타 터치 센서의 검출 결과로부터 운전자가 스티어링 휠을 잡지 않았다고 인식한 경우, 운전자가 핸드 릴리즈 상태라고 판정한다.
- [0053] 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 조타 터치 센서의 검출 결과로부터 운전자가 스티어링 휠에 접촉하지 않았다고 인식한 경우라도, 액셀러레이터 페달 센서 및 브레이크 페달 센서 등의 검출 결과에 기초하여 운전자의 운전 조작이 검출되었을 때에는, 운전자는 핸드 릴리즈 상태가 아니라고 판정하여도 된다. 운전 조작에는, 시프트 레버의 조작 및 방향 지시기의 조작이 포함되어 있어도 된다. 운전 조작에는, 내비게이션 시스템(5)에 대한 입력 조작, HMI(7)에 대한 입력 조작을 포함할 수도 있다.
- [0054] 또한, 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 조타 토크 센서, 액셀러레이터 페달 센서, 및 브레이크 페달 센서의 검출 결과에 기초하여, 운전자가 어떠한 운전 조작도 행하지 않은 상태라고 인식한 경우, 운전자가 핸드 릴

리즈 상태라고 판정하여도 된다. 이 경우에는, 조타 터치 센서는 불필요하다. 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태라고 판정된 경우, 운전자가 핸드 릴리즈 상태를 계속한 시간인 핸드 릴리즈 계속 시간의 계측을 개시한다. 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 핸드 릴리즈 계속 시간의 계측을 개시한 후, 운전자가 핸드 릴리즈 상태가 아니라고 판정된 경우, 핸드 릴리즈 계속 시간의 계측을 완료한다.

[0055] 운전자 상태 인식부(15)는, 운전자의 상태를 인식한다. 운전자 상태 인식부(15)는, 예를 들어 드라이버 모니터 카메라의 촬상 정보에 기초하여, 운전자가 저각성 상태인지 여부를 인식한다. 저각성 상태란, 예를 들어 수면 부족 등에 의해 의식이 몽롱해진 상태이다. 저각성 상태에는, 졸음 상태도 포함된다. 운전자 상태 인식부(15)는, 드라이버 모니터 카메라의 촬상 정보로부터 얻어진 운전자의 개안 상황 등에 기초하여, 주지의 방법에 의해 운전자가 저각성 상태인지 여부를 인식할 수 있다. 운전자 상태 인식부(15)는, 무선 통신을 통해 운전자가 몸에 부착하고 있는 웨어러블 디바이스 또는 휴대 정보 단말기와의 통신에 의해 취득한 운전자의 심박 정보 또는 뇌파 정보로부터 운전자가 저각성 상태인지 여부를 인식하여도 된다. 운전자 상태 인식부(15)는, 각종 정보에 기초하여, 주지의 방법에 의해 운전자가 저각성 상태인지 여부를 인식할 수 있다.

[0056] 또한, 운전자 상태 인식부(15)는, 예를 들어 드라이버 모니터 카메라의 촬상 정보에 기초하여, 운전자가 결눈질 상태인지 여부를 인식한다. 결눈질 상태란, 예를 들어 운전자가 차량 M의 전방 이외의 방향으로 얼굴을 돌리고 있는 상태이다. 운전자 상태 인식부(15)는, 예를 들어 드라이버 모니터 카메라의 촬상 정보로부터 주지의 방법에 의해 운전자의 시선 검출을 행함으로써, 운전자가 결눈질 상태인지 여부를 인식할 수 있다. 운전자 상태 인식부(15)는, 무선 통신을 통해 휴대 정보 단말기와 통신함으로써, 운전자가 휴대 정보 단말기를 조작 중이라고 인식한 경우, 운전자가 결눈질 상태라고 인식하여도 된다. 운전자 상태 인식부(15)는, 각종 정보에 기초하여, 주지의 방법에 의해 운전자가 결눈질 상태인지 여부를 인식할 수 있다.

[0057] 또한, 운전자 상태 인식부(15)는, 운전자의 자세를 인식하여도 된다. 운전자 상태 인식부(15)는, 예를 들어 드라이버 모니터 카메라의 촬상 정보에 기초하여, 운전자의 자세가 운전 조작에 적절한 자세인지 여부를 인식한다. 운전자 상태 인식부(15)는, 예를 들어 운전자의 발의 위치, 좌석의 등받이 각도 등으로부터 운전자의 자세가 운전 조작에 적절한 자세인지 여부를 인식한다. 운전자 상태 인식부(15)는, 예를 들어 운전자가 다리를 꼬고 있는 경우, 운전자의 자세가 운전 조작에 적절한 자세가 아니라고 인식한다. 운전자 상태 인식부(15)는, 운전자가 휴대 정보 단말기 등을 손에 들고 있는 경우, 운전자의 자세가 운전 조작에 적절한 자세가 아니라고 인식해도 된다.

[0058] 또한, 운전자 상태 인식부(15)는, 운전자의 드라이버 타입을 판정하여도 된다. 드라이버 타입에는, 예를 들어 빠른 주행을 좋아하는 드라이버 타입(예를 들어 스포티 타입)과, 통상의 드라이버 타입(예를 들어 노멀 타입)이 포함된다. 빠른 주행을 좋아하는 드라이버 타입은, 예를 들어 운전자에 의한 차량 M의 운전 조작 시에, 추월의 차선 변경의 빈도가 높은 운전자의 운전 경향이다. 운전자 상태 인식부(15)는, 예를 들어 운전자의 과거 운전 이력에 기초하여, 운전자의 드라이버 타입을 판정한다. 운전자 상태 인식부(15)는, 운전자에 의한 사전의 설정 입력에 기초하여, 운전자의 드라이버 타입을 판정하여도 된다. 또한, ECU(10)는, 운전자 상태 인식부(15)를 반드시 가질 필요는 없다.

[0059] 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)의 계측한 핸드 릴리즈 계속 시간에 기초하여, 운전 복귀 시간을 추정한다. 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 예를 들어 미리 기억된 맵 데이터 또는 수식을 이용하여, 핸드 릴리즈 계속 시간으로부터 운전 복귀 시간을 추정한다. 여기서, 도 3은, 핸드 릴리즈 계속 시간과 운전 복귀 시간의 관계성을 규정한 그래프이다. 도 3에 있어서 종축은 핸드 릴리즈 계속 시간(단위: 초), 횡축은 운전 복귀 시간(단위: 초)으로 되어 있다. 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 예를 들어 도 3에 도시한 그래프의 관계성을 맵 데이터로서 사용함으로써, 핸드 릴리즈 계속 시간으로부터 운전 복귀 시간을 추정한다. 도 3에서는, 일례로서, 핸드 릴리즈 계속 시간이 27초인 경우, 운전 복귀 시간을 0.8초로 구할 수 있다.

[0060] 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 핸드 릴리즈 계속 시간 외에, 운전자 상태 인식부(15)의 인식 결과를 이용하여 운전 복귀 시간을 추정하여도 된다. 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 예를 들어 운전자 상태 인식부(15)에 의해 운전자가 저각성 상태라고 인식된 경우, 운전자가 저각성 상태가 아니라고 인식된 경우와 비교해서 긴 운전 복귀 시간을 추정한다. 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 운전자가 저각성 상태라고 인식된 경우, 미리 설정된 지연 시간을 운전 복귀 시간에 가산하는 형태라도 된다.

[0061] 마찬가지로, 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 예를 들어 운전자 상태 인식부(15)에 의해 운전자가 결눈질 상태라고 인식된 경우, 운전자가 결눈질 상태가 아니라고 인식된 경우와 비교해서 긴 운전 복귀 시간을 추정한다. 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 운전자가 결눈질 상태라고 인식된 경우, 미리 설정된 지연 시간을 운전 복귀 시간

에 가산하는 형태라도 된다.

- [0062] 또한, 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 운전자 상태 인식부(15)에 의해 운전자의 자세가 운전 조작에 적절한 자세가 아니라고 판정된 경우, 운전자의 자세가 운전 조작에 적절한 자세라고 판정된 경우와 비교해서 긴 운전 복귀 시간을 추정하여도 된다. 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 운전자의 자세가 운전 조작에 적절한 자세가 아니라고 판정된 경우, 미리 설정된 지연 시간을 운전 복귀 시간에 가산하는 형태라도 된다.
- [0063] 또한, 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 운전자 상태 인식부(15)에 의해 운전자의 드라이버 타입이 판정된 경우, 드라이버 타입을 고려하여 운전 복귀 시간을 추정하여도 된다. 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 예를 들어 운전자가 빠른 주행을 좋아하는 드라이버 타입인 경우와 운전자가 통상의 드라이버 타입인 경우로 서로 다른 맵 데이터를 사용한다. 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 예를 들어 운전자가 통상의 드라이버 타입인 경우에는, 예를 들어 도 3에 대응하는 맵 데이터를 사용할 수 있다. 한편, 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 예를 들어 운전자가 빠른 주행을 좋아하는 드라이버 타입인 경우에는, 운전자가 경보에 반응하여 운전 조작으로 복귀하는 속도도 빠르다고 생각되기 때문에, 도 3에 대응하는 맵 데이터보다도, 핸드 릴리즈 계속 시간에 대한 운전 복귀 시간의 증가율이 낮은 맵 데이터를 사용할 수 있다.
- [0064] 또한, 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태의 빈도에 따라서 맵 데이터를 변경하여도 된다. 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 예를 들어 운전자가 단위 시간 내에 일정 횟수 이상의 빈도로 핸드 릴리즈 상태를 반복하는 경우, 운전자가 단위 시간 내에 일정 횟수 이상의 빈도로 핸드 릴리즈 상태를 반복하지 않는 경우에 비하여, 핸드 릴리즈 계속 시간에 대한 운전 복귀 시간의 증가율이 높은 맵 데이터를 사용할 수 있다.
- [0065] 제어부(17)는, 일탈 여유 시간 연산부(13)의 연산한 일탈 여유 시간과 운전 복귀 시간 추정부(16)의 추정한 운전 복귀 시간과의 차분이 제1 임계값 이하로 되었는지 여부를 판정한다. 제어부(17)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하로 되었다고 판정된 경우, 운전자에 대한 경보를 출력한다. 제어부(17)는, 예를 들어 HMI(7)에 대하여 제어 신호를 송신함으로써, 표시부(7a)에 의한 화상 표시의 경보 및 음성 출력부(7b)에 의한 음성 출력의 경보를 출력한다. 경보는, 예를 들어 스티어링 휠을 잡도록 운전자를 재촉하는 내용의 화상 표시 및 음성 출력이다. 또한, 경보는, 화상 표시 및 음성 출력 중 어느 한쪽이어도 된다. 제어부(17)는, 운전자가 휴대 정보 단말기를 조작하고 있는 것을 인식한 경우에는, 휴대 정보 단말기를 통해 경보를 출력하여도 된다.
- [0066] 또한, 제어부(17)는, 복수 회의 경보를 출력하여도 된다. 제어부(17)는, 제1 임계값보다 작은 복수의 임계값을 설정하고, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 각 임계값 이하로 될 때마다, 경보를 출력하여도 된다.
- [0067] 또한, 제어부(17)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2 임계값 이하로 되었는지 여부를 판정한다. 제어부(17)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2 임계값 이하로 되었다고 판정된 경우, 차량 M의 감속 및 조타 제어 범위의 제한 중 적어도 한쪽에 의한 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행한다. 제어부(17)는, 예를 들어 액추에이터(6)에 제어 신호를 송신함으로써 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행한다. 또한, 제어부(17)는, 예를 들어 차량 M이 주행 차선 R1을 최단 시간에 일탈하기 위해서 차량 M의 조타가 필요하다고 판정된 경우에만, 조타 제어 범위의 제한에 의한 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행하도록 하여도 된다. 또한, 제어부(17)는, 주행 차선 R1의 도로 형상에 기초하여 일탈 여유 시간의 연장 제어의 실행 내용을 결정하여도 된다. 즉, 제어부(17)는, 지도 정보 등에 기초하여 차량 M이 주행 중 또는 차량 M의 전방의 주행 차선 R1의 도로 형상이 커브라고 판정된 경우에는, 조타 제어 범위의 제한에 의해 차량 M의 커브 주행에 지장이 생기는 것을 피하기 위해서, 조타 제어 범위의 제한이 아니라 차량 M의 감속에 의해 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행하여도 된다.
- [0068] 제어부(17)는, 전술한 경보의 출력과 함께, 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행하여도 된다. 이 경우, 제2 임계값과 제1 임계값은 동일한 값으로 할 수 있다. 또는, 제어부(17)는, 제2 임계값을 제1 임계값보다 작은 값으로 하여, 경보 후에도 운전자가 핸드 릴리즈 상태를 계속한 경우에, 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행하여도 된다. 제어부(17)는, 제2 임계값을 제1 임계값보다 큰 값으로 하여, 경보 전에 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행하여도 된다. 이 경우, 제어부(17)는, 예를 들어 일탈 여유 시간의 연장 제어를 1회 실행한 후에는 다시 상기 차분이 제2 임계값 이하로 되어도, 일탈 여유 시간의 연장 제어를 행하지 않는다. 또는, 제어부(17)는, 일탈 여유 시간의 연장 제어를 복수 회 실행하여도 된다. 이 경우에는, 제어부(17)는, 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행할 때마다 경보를 출력하여도 된다. 제어부(17)는, 미리 설정된 횟수(예를 들어 2회)에 도달할 때

까지 일탈 여유 시간의 연장 제어를 반복해서 행해도 되고, 차량 M이 미리 설정된 속도 이하(예를 들어 40km/h)가 될 때까지 일탈 여유 시간의 연장 제어를 반복해서 행하여도 된다. 최종적으로, 제어부(17)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하로 되었다고 판정된 경우, 운전자에 대한 경보를 출력한다.

[0069] 또한, 제어부(17)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하로 되었다고 판정된 경우, 즉시 경보를 출력할 필요는 없으며, 일정 시간 경과하고 나서 경보를 출력하여도 된다. 또한, 제어부(17)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하로 되었다고 판정된 경우, 먼저 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행하고, 일탈 여유 시간의 연장 제어의 완료에 맞춰서 경보를 출력하여도 된다. 또한, 제어부(17)는, 일탈 여유 시간의 연장 제어를 반드시 행할 필요는 없다.

[0070] 제어부(17)는, 제1 임계값을 변경하여도 된다. 제어부(17)는, 예를 들어 차량 M의 차속에 따라서 제1 임계값을 변경한다. 제어부(17)는, 차량 M의 차속이 클수록 제1 임계값을 큰 값으로 하여도 된다. 또한, 제어부(17)는, 차량 M의 가속도에 따라서 제1 임계값을 변경한다. 제어부(17)는, 차량 M의 가속도가 클수록 제1 임계값을 큰 값으로 하여도 된다. 제어부(17)는, 도로 형상에 따라서 제1 임계값을 변경하여도 된다. 제어부(17)는, 예를 들어 차량 M의 주행 중의 도로 형상이 커브 형상인 경우, 도로 형상이 직선 형상인 경우와 비교해서 큰 값으로 한다.

[0071] 또한, 제어부(17)는, 운전자 상태 인식부(15)의 인식 결과에 기초하여, 제1 임계값을 변경하여도 된다. 제어부(17)는, 예를 들어 운전자 상태 인식부(15)에 의해 운전자가 저각성 상태라고 인식된 경우, 운전자가 저각성 상태가 아니라고 인식된 경우와 비교해서 제1 임계값을 큰 값으로 한다. 마찬가지로, 제어부(17)는, 예를 들어 운전자 상태 인식부(15)에 의해 운전자가 결눈질 상태라고 인식된 경우, 운전자가 결눈질 상태가 아니라고 인식된 경우와 비교해서 제1 임계값을 큰 값으로 한다. 제어부(17)는, 전술한 임계값의 변경을 제2 임계값에 대하여 행하여도 된다.

[0072] 제어부(17)는, 경보를 출력한 후에도 운전자가 핸드 릴리즈 상태를 계속한 경우에는, LTC 또는 자동 운전의 차량 제어를 해제하여도 된다. 제어부(17)는, 예를 들어 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제4 임계값 이하로 된 경우, LTC 또는 자동 운전의 차량 제어를 해제함과 함께, 차량 M을 갓길에 정지시킨다. 제4 임계값은, 제1 임계값 및 제2 임계값보다 작은 값이다. 또한, 부의 값끼리의 비교인 경우에는, 절댓값이 클수록 임계값으로서 작아진다.

[0073] <제1 실시 형태에 관한 차량 제어 장치의 제어 방법>

[0074] 이하, 제1 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(100)의 제어 방법에 대하여, 도 4를 참조하여 설명한다. 도 4는, 제1 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(100)의 제어 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 4에 도시한 흐름도는, 예를 들어 차량 M이 주행 차선 R1을 따라 주행하도록 차량 M을 제어하고 있는 경우에, 미리 설정된 시간마다 반복 실행된다.

[0075] 도 4에 도시한 바와 같이, ECU(10)는, 스텝 S101에 있어서, 일탈 여유 시간 연산부(13)에 의한 일탈 여유 시간의 연산을 행한다. 일탈 여유 시간 연산부(13)는, 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량 M이 주행 차선을 일탈할 때까지의 시간(예를 들어 최단 시간)인 일탈 여유 시간을 연산한다. 일탈 여유 시간 연산부(13)는, 예를 들어 차량 M의 주행 상태와 주행 차선 R1에 대한 차량 M의 횡 위치 및 방향에 기초하여, 일탈 여유 시간을 연산한다. ECU(10)는, 일탈 여유 시간을 연산한 경우, 스텝 S102로 이행한다.

[0076] 스텝 S102에 있어서, ECU(10)는, 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)에 의해 운전자가 핸드 릴리즈 상태인지 여부를 판정한다. 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 예를 들어 조타 터치 센서의 검출 결과에 기초하여, 운전자가 핸드 릴리즈 상태인지 여부를 판정한다. ECU(10)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태가 아니라고 판정된 경우(S102: 아니오), 금회의 처리를 종료한다. 그 후, 미리 설정된 시간의 경과 후, 다시 스텝 S101로부터 처리를 반복한다. ECU(10)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태라고 판정된 경우(S102: 예), 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)에 의한 핸드 릴리즈 계속 시간의 계측을 개시함과 함께, 스텝 S103으로 이행한다. 또한, 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 이미 핸드 릴리즈 계속 시간을 계측 중인 경우에는, 새롭게 개시하지 않고, 현재의 핸드 릴리즈 계속 시간의 계측을 계속한다.

[0077] 스텝 S103에 있어서, ECU(10)는, 운전 복귀 시간 추정부(16)에 의한 운전 복귀 시간의 추정을 행한다. 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 예를 들어 미리 기억된 맵 데이터 또는 수식을 이용하여, 핸드 릴리즈 계속 시간으로부터 운전 복귀 시간을 추정한다. 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 핸드 릴리즈 계속 시간 외에, 운전자 상태 인식

부(15)의 인식 결과를 이용하여 운전 복귀 시간을 추정하여도 된다. 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 예를 들어 운전자 상태 인식부(15)에 의해 운전자가 저각성 상태라고 인식된 경우, 운전자가 저각성 상태가 아니라고 인식된 경우와 비교하여, 운전 복귀 시간을 긴 시간으로서 추정한다. 마찬가지로, 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 예를 들어 운전자 상태 인식부(15)에 의해 운전자가 결눈질 상태라고 인식된 경우, 운전자가 결눈질 상태가 아니라고 인식된 경우와 비교하여, 운전 복귀 시간을 긴 시간으로서 추정한다.

[0078] 또한, 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 운전자 상태 인식부(15)에 의해 운전자의 드라이버 타입이 판정된 경우, 드라이버 타입을 고려하여 운전 복귀 시간을 추정하여도 된다. 운전 복귀 시간 추정부(16)는, 예를 들어 운전자가 빠른 주행을 좋아하는 드라이버 타입인 경우와 운전자가 통상의 드라이버 타입인 경우로 서로 다른 맵 데이터를 사용해서 운전 복귀 시간을 추정한다. ECU(10)는, 운전 복귀 시간 추정부(16)에 의해 운전 복귀 시간을 추정할 경우, 스텝 S104로 이행한다.

[0079] 스텝 S104에 있어서, ECU(10)는, 제어부(17)에 의해 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하로 되었는지 여부를 판정을 행한다. 또한, 제어부(17)는, 제1 임계값을 변경하여도 된다. 제어부(17)는, 예를 들어 차량 M의 차속이 빠를수록 제1 임계값을 크게 함으로써, 경보 출력의 타이밍을 빠르게 한다. 제1 임계값을 크게 하는 것은, 일탈 여유 시간에 가중치 부여를 해서 시간을 짧게 하는 것과 동등하다. ECU(10)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값보다 크다고 판정된 경우(스텝 S104: 아니오), 급회의 처리를 종료한다. 그 후, 미리 설정된 시간의 경과 후, 다시 스텝 S101로부터 처리를 반복한다. ECU(10)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하로 되었다고 판정된 경우(스텝 S104: 예), 스텝 S105로 이행한다.

[0080] 스텝 S105에 있어서, ECU(10)는, 제어부(17)에 의한 경보의 출력을 행한다. 제어부(17)는, 예를 들어 HMI(7)에 대하여 제어 신호를 송신함으로써, 표시부(7a)에 의한 화상 표시의 경보 및 음성 출력부(7b)에 의한 음성 출력의 경보를 출력한다. 또한, 제어부(17)는, 경보를 출력함과 함께, 차량 M의 감속 및 조타 제어 범위의 제한 중 적어도 한쪽에 의한 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행한다. 이와 같이, 경보의 출력과 일탈 여유 시간의 연장 제어를 함께 행하는 경우란, 예를 들어 경보 출력에 관한 제1 임계값과 일탈 여유 시간의 연장 제어에 관한 제2 임계값이 동일한 값인 경우이다. 또한, 제어부(17)는, 제1 임계값과 제2 임계값을 서로 다른 값으로 하여도 되며, 경보 출력과 일탈 여유 시간의 연장 제어의 사이에 시간차를 설정하여도 된다. 또한, 일탈 여유 시간의 연장 제어는, 반드시 행할 필요는 없다. ECU(10)는, 경보의 출력 및 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행한 경우, 스텝 S106으로 이행한다. ECU(10)는, 경보의 출력 및 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행하고 나서, 미리 설정된 시간의 경과 후, 스텝 S106으로 이행하여도 된다. 또한, ECU(10)는, 일탈 여유 시간의 연장 제어를 반드시 행할 필요는 없다.

[0081] 스텝 S106에 있어서, ECU(10)는, 다시 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)에 의해 운전자가 핸드 릴리즈 상태를 계속하고 있는지 여부를 판정한다. ECU(10)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태를 계속하지 않았다고 판단된 경우(S106: 아니오), 급회의 처리를 종료한다. 그 후, 미리 설정된 시간의 경과 후, 다시 스텝 S101로부터 처리를 반복한다. ECU(10)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태를 계속하고 있다고 판정된 경우(S106: 예), 스텝 S107로 이행한다.

[0082] 스텝 S107에 있어서, ECU(10)는, 제어부(17)에 의해 LTC 또는 자동 운전의 차량 제어를 해제함과 함께 차량 M을 갓길에 정지시킨다. 제어부(17)는, 액추에이터(6)에 제어 신호를 송신함으로써 차량 M을 주행 차선 R1의 갓길에 정지시킨다.

[0083] 또한, ECU(10)는, 스텝 S106 및 S107 대신에, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제4 임계값 이하로 된 경우, LTC 또는 자동 운전의 차량 제어를 해제함과 함께, 차량 M을 갓길에 정지시켜도 된다. 제4 임계값은, 제1 임계값보다 작은 값이다. 또한, 스텝 S106 및 S107은 반드시 행할 필요는 없다. 또한, ECU(10)는, 스텝 S102를 스텝 S101보다 먼저 실행하여도 되며, 스텝 S102 및 스텝 S103을 스텝 S101보다 먼저 실행하여도 된다. 이 경우, ECU(10)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태라고 판정된 경우에, 일탈 여유 시간의 연산을 행한다.

[0084] 그 밖에, 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 도 4에 도시한 흐름도와는 별도로, 핸드 릴리즈 계속 시간의 계측 중, 미리 설정된 시간마다 운전자가 핸드 릴리즈 상태인지 여부를 판정을 반복하고 있다. 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태가 아니라고 판정된 경우, 핸드 릴리즈 계속 시간의 계측을 완료한다. ECU(10)는, 핸드 릴리즈 계속 시간을 계측 중의 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)에 의해 운전자가 핸드 릴리즈 상태가 아니라고 판정된 경우, 도 4에 도시한 흐름도의 처리를 종료한다. ECU(10)는, 경보의 출력

중 및 일탈 여유 시간의 연장 제어 중이더라도, 운전자가 핸드 릴리즈 상태가 아니라고 판정된 경우, 도 4에 도시한 흐름도의 처리를 종료하고, 경보의 출력 및 일탈 여유 시간의 연장 제어를 정지해서 통상의 차량 제어로 복귀한다. 그 후, ECU(10)는, 미리 설정된 시간의 경과 후, 다시 스텝 S101로부터 처리를 반복한다.

[0085] 이상 설명한 제1 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(100)에 의하면, 장치에 오인식 등의 이상이 발생한 경우를 상정하여, 장치가 제어 가능한 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량 M이 주행 차선 R1을 일탈할 때까지의 시간인 일탈 여유 시간으로부터 운전자의 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제1 임계값 이하로 된 경우에, 운전자에게 경보를 출력한다. 따라서, 이 차량 제어 장치(100)에 의하면, 운전자가 핸드 릴리즈 상태인 경우에 일정 시간에 경보를 출력하는 종래의 장치와 비교하여, 차량 M의 주행 차선 R1의 일탈에 관한 예정된 타이밍에 경보를 출력할 수 있어, 경보가 운전자에게 대하여 위화감을 주는 것을 억제할 수 있다.

[0086] 또한, 차량 제어 장치(100)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2 임계값 이하로 된 경우에, 차량 M의 감속 및 조타 제어 범위의 제한 중 적어도 한쪽에 의한 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행하여도 된다. 이 경우, 차량 제어 장치(100)는, 일탈 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2 임계값 이하로 된 경우에 일탈 여유 시간의 연장 제어를 실행하므로, 예를 들어 운전자가 핸드 릴리즈 상태를 계속 중에 장치에 의해 오인식 등의 이상이 발생했다고 하여도, 차량 M이 주행 차선을 일탈하기 전에 운전자가 운전 조작으로 복귀하기 위한 시간을 확보할 수 있다.

[0087] 또한, 차량 제어 장치(100)는, 운전자가 저각성 상태라고 인식된 경우, 운전자가 저각성 상태가 아니라고 인식된 경우와 비교하여, 운전 복귀 시간을 긴 시간으로서 추정하여도 된다. 이 경우, 차량 제어 장치(100)는, 운전자가 저각성 상태인 경우에는 경보에 반응하여 운전 조작으로 복귀할 때까지의 시간도 길어지기 때문에, 운전자가 저각성 상태라고 인식된 경우에 운전 복귀 시간을 긴 시간으로서 추정함으로써, 운전자의 상태에 따른 운전 복귀 시간의 추정을 행할 수 있다.

[0088] 다음으로, 제2 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(101)의 설명을 행한다. 도 5는, 제2 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(101)를 나타내는 블록도이다. 도 5에 도시한 바와 같이, 제2 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(101)는, 제1 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(100)와 비교하여, 일탈 여유 시간 대신에 접촉 여유 시간을 사용하고 있는 점이 상이하다.

[0089] 접촉 여유 시간이란, 미리 설정된 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량 M이 주위의 장애물에 접촉할 때까지의 시간(예를 들어 최단 시간)이다. 장애물이란, 예를 들어 벽 또는 건물 등의 구조물, 타 차량(선행차, 나란히 달리는 타 차량, 이륜차, 자전거 등), 보행자이다. 차량 M과 장애물의 접촉은, 차량 M과 장애물이 실제로 접촉하는 경우 외에, 차량 M과 장애물의 거리가 미리 설정된 접촉 거리 이하로 된 경우를 포함하여도 된다. 미리 설정된 접촉 거리는, 고정값(예를 들어 0.5m)이어도 되며, 변동하는 값이어도 된다.

[0090] 접촉 여유 시간은, 예를 들어 가령 차량 제어 장치(101)에 주변 상황의 오인식 등의 이상이 발생한 경우이며, 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량 M이 장애물을 향하도록 차량 제어 장치(101)가 차량 M을 제어했을 때, 차량 M이 장애물에 접촉할 때까지의 최단 시간에 상당한다. 접촉 여유 시간은, 현재의 차속을 유지하면서 차량 제어 장치(101)에 의한 조타의 제어에 의해 차량 M이 장애물에 접촉할 때까지의 최단 시간으로 하여도 된다. 여기에서 말하는 최단 시간이란, 현실의 차량 M이 장애물에 접촉할 때까지의 최단의 시간이 아니라, 연산 상에서 차량 M이 장애물에 접촉한다고 가정되는 최단의 시간이다. 최단 시간은, 연산 방법 또는 연산에 사용하는 파라미터의 설정에 의해 서로 다른 시간으로 된다.

[0091] 여기서, 도 6은, 접촉 여유 시간을 설명하기 위한 평면도이다. 도 6은, 도 2와 비교하여, 장애물인 벽 G가 존재하는 점만이 상이하다. 도 6에서는, 레이더 등의 이상에 의해 벽 G를 인식할 수 없게 된 상태에서, 백색선의 오인식에 의해 차량 제어 장치(101)가 벽 G를 향해서 차량 M을 제어하고 있는 상황을 나타내고 있다. 이 경우, 차량 제어 장치(101)는, 예를 들어 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량 M이 벽 G에 접촉할 때까지의 최단 시간으로서 접촉 여유 시간을 연산한다.

[0092] 도 7은, 접촉 여유 시간의 다른 예를 설명하기 위한 평면도이다. 도 7에, 인접 차선 R2를 주행하는 타 차량 N, 인접 차선 R2를 직진하는 타 차량 N의 장애물의 위치 Nf 및 주행 차선 Rf1을 따라 주행한 경우의 차량 M의 위치 Mf를 나타낸다. 도 7에서는, 실제의 주행 차선 R1 및 인접 차선 R2가 직진의 도로임에도 불구하고, 차량 제어 장치(101)가 우 커브의 주행 차선 Rf1 및 인접 차선 Rf2로 오인식하고 있다. 또한, 도 7은, 레이더 등의 이상에 의해 타 차량 N을 인식할 수 없게 된 상태에서, 차량 제어 장치(101)가 백색선의 오인식에 의해 차량 제어 장치(101)가 타 차량 N의 장애물의 위치 Nf를 향해서 차량 M을 제어하고 있는 상황을 나타내고 있다. 이 경우,

차량 제어 장치(101)는, 예를 들어 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량 M이 타 차량 N에 접촉할 때까지의 최단 시간으로서 접촉 여유 시간을 연산한다.

[0093] 또한, 차량 제어 장치(101)는, 접촉 여유 시간을 연산하기 위해서, 타 차량 N의 진로를 예측해도 되며, 예측하지 않아도 된다. 차량 제어 장치(101)는, 차들 간 통신 등을 이용해서 타 차량 N의 진로 정보를 취득할 수 있는 경우, 타 차량 N의 진로 정보를 이용해서 접촉 여유 시간을 연산하여도 된다. 또한, 차량 제어 장치(101)는, 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내의 차량 제어 장치(101)의 제어에 의해 차량 M이 타 차량 N과 접촉할 가능성이 있는지 여부를 판정하여도 된다. 차량 제어 장치(101)는, 예를 들어 차량 M이 타 차량 N과 접촉할 가능성이 있다고 판정된 경우에 접촉 여유 시간을 연산하고, 차량 M이 타 차량 N과 접촉할 가능성이 없다고 판정된 경우에는 접촉 여유 시간을 연산하지 않는다. 그 밖에, 차량 제어 장치(101)는, 타 차량 N의 진로를 예측하지 않고, 타 차량 N을 인접 차선 R2를 따라 연장되는 벽이라 간주하여, 접촉 여유 시간을 연산하여도 된다.

[0094] 그 밖에, 차량 제어 장치(101)는, 차량 M의 주위에 존재하는 장애물의 수만큼, 접촉 여유 시간을 연산하여도 된다. 이 경우, 차량 제어 장치(101)는, 예를 들어 경보가 반복되어 운전자에게 번거로움을 느끼게 하는 것을 피하기 위해서, 가장 짧은 접촉 여유 시간만을 이용해서 경보를 출력한다.

[0095] 차량 제어 장치(101)는, 접촉 여유 시간을 연산한 후, 운전자가 핸드 릴리즈 상태라고 판정된 경우, 핸드 릴리즈 계속 시간과 접촉 여유 시간의 차분이 제3 임계값 이하로 되었는지 여부를 판정한다. 제3 임계값이란, 핸드 릴리즈 상태의 운전자에게 적절한 타이밍에 경보를 출력하기 위해서 설정된 임계값이다. 제3 임계값은, 고정값이어도 되며, 변동하는 값이어도 된다. 제3 임계값은, 0이어도 되며, 부의 값이어도 된다. 제3 임계값은, 예를 들어 차량 M의 차속 또는 차량 M의 가속도가 클수록 큰 값으로 하여도 된다. 또한, 제3 임계값은, 예를 들어 차량 M의 주행 중의 도로 형상이 커브 형상인 경우, 도로 형상이 직선 형상인 경우와 비교해서 큰 값으로 하여도 된다. 제3 임계값을 큰 값으로 함으로써 경보의 타이밍을 빠르게 할 수 있다. 제3 임계값을 크게 하는 것은, 접촉 여유 시간에 가중치 부여를 해서 시간을 짧게 하는 것과 동등하다.

[0096] 또한, 차량 제어 장치(101)는, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 접촉 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2 임계값 이하로 되었다고 판정된 경우, 차량 M의 감속 및 조타 제어 범위의 제한 중 적어도 한쪽에 의한 접촉 여유 시간의 연장 제어를 행하여도 된다. 제2 임계값은, 제3 임계값과 동일한 값이어도 된다. 또한, 제2 임계값은, 제3 임계값보다 큰 값이어도 되며, 제3 임계값보다 작은 값이어도 된다.

[0097] 이하, 제2 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(101)의 구성에 대하여 다시 도 5를 참조하여 설명한다. 제1 실시 형태와 동일하거나 또는 상당하는 요소에는 동일 부호를 붙여 설명을 생략한다.

[0098] 도 5에 도시한 바와 같이, 차량 제어 장치(101)의 ECU(20)는, 제1 실시 형태와 비교하여, 횡 위치 인식부(12) 대신에 장애물 정보 취득부(21)를 갖는 점과, 일탈 여유 시간 연산부(13) 대신에 접촉 여유 시간 연산부(22)를 갖는 점이 상이하다.

[0099] 장애물 정보 취득부(21)는, 예를 들어 외부 센서(1)의 검출 결과에 기초하여, 차량 M의 주위의 장애물에 관한 장애물 정보를 취득한다. 장애물 정보 취득부(21)는, 예를 들어 레이더로부터 장애물 정보를 취득한다. 장애물 정보에는, 예를 들어 장애물의 위치, 장애물의 크기에 관한 정보가 포함된다. 장애물 정보에는, 장애물의 종류(구조물, 타 차량, 보행자 등의 종류)에 관한 정보가 포함되어 있어도 된다. 이 경우, 장애물 정보 취득부(21)는, 예를 들어 카메라의 촬상 정보에 기초하여, 주지의 방법에 의해 장애물의 종류에 관한 정보를 취득할 수 있다.

[0100] 그 밖에, 장애물 정보 취득부(21)는, 무선 통신에 의해, 정보 처리 센터 등의 시설의 컴퓨터 또는 차들 간 통신 가능한 타 차량으로부터, 장애물 정보를 취득하여도 된다. 장애물 정보 취득부(21)는, 스펙트럼 센서를 이용한 주지의 광 해석의 방법을 이용하여, 장애물의 정도에 관한 정보를 취득하여도 된다. 장애물 정보 취득부(21)는, 장애물 정보에 기초하여, 차량 M의 주위에 장애물이 존재하는지 여부를 판정한다.

[0101] 접촉 여유 시간 연산부(22)는, 예를 들어 차량 M의 주행 상태 및 장애물 정보에 기초하여, 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량 M이 주위의 장애물에 접촉할 때까지의 시간인 접촉 여유 시간을 연산한다. 접촉 여유 시간 연산부(22)는, 예를 들어 주지의 방법(최적화 수법 등)을 조합해서 접촉 여유 시간을 연산한다. 또한, 접촉 여유 시간 연산부(22)는, 조타 제어 범위 및 차속 제어 범위가 상황에 따라서 변동하는 경우에는, 현재의 조타 제어 범위 및 차속 제어 범위도 참조하여 접촉 여유 시간의 연산을 행한다.

[0102] 제어부(23)는, 접촉 여유 시간 연산부(22)의 연산한 접촉 여유 시간과 운전 복귀 시간 추정부(16)의 추정된 운

전 복귀 시간과의 차분이 제3 임계값 이하로 되었는지 여부를 판정한다. 제어부(23)는, 접촉 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제3 임계값 이하로 되었다고 판정된 경우, 운전자에 대한 경보를 출력한다. 제어부(23)는, 예를 들어 HM(17)에 대하여 제어 신호를 송신함으로써, 표시부(7a)에 의한 화상 표시의 경보 및 음성 출력부(7b)에 의한 음성 출력의 경보를 출력한다. 경보는, 예를 들어 스티어링 휠을 잡도록 운전자를 재촉하는 내용의 화상 표시 및 음성 출력이다. 또한, 경보는, 화상 표시 및 음성 출력 중 어느 한쪽이어도 된다.

[0103] 또한, 제어부(23)는, 예를 들어 접촉 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2 임계값 이하로 되었는지 여부를 판정한다. 제어부(23)는, 접촉 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2 임계값 이하로 되었다고 판정된 경우, 차량 M의 감속 및 조타 제어 범위의 제한 중 적어도 한쪽에 의한 접촉 여유 시간의 연장 제어를 실행한다. 제어부(23)는, 차량 M의 감속 및 조타 제어 범위의 제한의 양쪽에 의해 접촉 여유 시간의 연장 제어를 실행하여도 된다.

[0104] 또한, 제어부(23)는, 전술한 경보의 출력과 함께 접촉 여유 시간의 연장 제어를 실행하여도 된다. 제어부(23)는, 경보의 출력 후에 접촉 여유 시간의 연장 제어를 실행하여도 되며, 경보의 출력 전에 접촉 여유 시간의 연장 제어를 실행하여도 된다. 제어부(23)는, 반드시 접촉 여유 시간의 연장 제어를 행할 필요는 없다.

[0105] 제어부(23)는, 제3 임계값을 변경하여도 된다. 제어부(23)는, 예를 들어 차량 M의 차속에 따라서 제3 임계값을 변경한다. 제어부(23)는, 차량 M의 차속이 클수록 제3 임계값을 큰 값으로 하여도 된다. 또한, 제어부(23)는, 예를 들어 차량 M의 가속도에 따라서 제3 임계값을 변경한다. 제어부(23)는, 차량 M의 가속도가 클수록 제3 임계값을 큰 값으로 하여도 된다. 제어부(23)는, 도로 형상에 따라서 제3 임계값을 변경하여도 된다. 제어부(23)는, 예를 들어 차량 M의 주행 중의 도로 형상이 커브 형상인 경우, 도로 형상이 직선 형상인 경우와 비교해서 큰 값으로 한다.

[0106] 또한, 제어부(23)는, 운전자 상태 인식부(15)의 인식 결과에 기초하여, 제3 임계값을 변경하여도 된다. 제어부(23)는, 예를 들어 운전자 상태 인식부(15)에 의해 운전자가 저각성 상태라고 인식된 경우, 운전자가 저각성 상태가 아니라고 인식된 경우와 비교해서 제3 임계값을 큰 값으로 한다. 마찬가지로, 제어부(23)는, 예를 들어 운전자 상태 인식부(15)에 의해 운전자가 결눈질 상태라고 인식된 경우, 운전자가 결눈질 상태가 아니라고 인식된 경우와 비교해서 제3 임계값을 큰 값으로 한다.

[0107] 또한, 제어부(23)는, 차량 M의 주행 상태 및 장애물 정보에 기초하여 제3 임계값을 변경하여도 된다. 제어부(23)는, 예를 들어 차량 M의 주행 상태 및 장애물 정보로부터, 차량 M이 장애물에 접촉할 때의 접촉 각도(소위 충돌 각도)에 따라서 제3 임계값을 변경한다. 제어부(23)는, 예를 들어 차량 M의 정면을 0으로 하여 장애물에 대한 접촉 각도가 클수록 제3 임계값을 큰 값으로 한다. 제어부(23)는, 예를 들어 장애물의 종류에 따라서 제3 임계값을 변경한다. 제어부(23)는, 장애물이 보행자인 경우, 장애물이 구조물인 경우와 비교해서 제3 임계값을 크게 하여도 된다. 제어부(23)는, 장애물이 타 차량인 경우, 장애물이 구조물인 경우와 비교해서 제3 임계값을 크게 하여도 된다. 제어부(23)는, 장애물의 경도에 따라서 제3 임계값을 변경하여도 된다. 제어부(23)는, 예를 들어 장애물의 경도가 높을수록 제3 임계값을 크게 한다. 제어부(23)는, 전술한 임계값의 변경을 제2 임계값에 대하여 행하여도 된다.

[0108] 이하, 제2 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(101)의 제어 방법에 대하여, 도 8을 참조하여 설명한다. 도 8은, 제2 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(101)의 제어 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 8에 도시한 흐름도는, 예를 들어 차량 M이 주행 차선 R1을 따라 주행하도록 차량 M을 제어하고 있는 경우에, 미리 설정된 시간마다 반복 실행된다.

[0109] 도 8에 도시한 바와 같이, 제2 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(101)의 ECU(20)는, 스텝 S201에 있어서, 장애물 정보 취득부(21)에 의해 차량 M의 주위에 장애물이 존재하는지 여부를 판정을 행한다. 장애물 정보 취득부(21)는, 예를 들어 레이더로부터 취득한 장애물 정보에 기초하여, 차량 M의 주위에 장애물이 존재하는지 여부를 판정한다. ECU(20)는, 차량 M의 주위에 장애물이 존재하지 않는다고 판정된 경우(S201: 아니오), 금회의 처리를 종료한다. 그 후, 미리 설정된 시간의 경과 후, 다시 스텝 S201로부터 처리를 반복한다. ECU(20)는, 차량 M의 주위에 장애물이 존재한다고 판정된 경우(S201: 예), 스텝 S202로 이행한다.

[0110] 스텝 S202에 있어서, ECU(20)는, 접촉 여유 시간 연산부(22)에 의한 접촉 여유 시간의 연산을 행한다. 접촉 여유 시간 연산부(22)는, 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량 M이 장애물에 접촉할 때까지의 시간(예를 들어 최단 시간)인 접촉 여유 시간을 연산한다. 접촉 여유 시간 연산부(22)는, 예를 들어 주행 상태 인식부(11)의 인식한 차량 M의 주행 상태와 장애물 정보 취득부(21)의 취득한 장애물 정보에 기초하여, 접촉 여유

시간을 연산한다. ECU(20)는, 접촉 여유 시간을 연산한 경우, 스텝 S203으로 이행한다.

- [0111] 스텝 S203에 있어서, ECU(20)는, 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)에 의해 운전자가 핸드 릴리즈 상태인지 여부를 판정한다. 스텝 S203은, 도 4의 스텝 S102와 마찬가지로의 처리이다. ECU(20)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태가 아니라고 판정된 경우(S203: 아니오), 급회의 처리를 종료한다. 그 후, 미리 설정된 시간의 경과 후, 다시 스텝 S201로부터 처리를 반복한다. ECU(20)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태라고 판정된 경우(S203: 예), 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)에 의한 핸드 릴리즈 계속 시간의 계측을 개시함과 함께, 스텝 S204로 이행한다. 또한, 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 이미 핸드 릴리즈 계속 시간을 계측 중인 경우에는, 새롭게 개시하지 않고, 현재의 핸드 릴리즈 계속 시간의 계측을 계속한다.
- [0112] 스텝 S204에 있어서, ECU(20)는, 운전 복귀 시간 추정부(16)에 의한 운전 복귀 시간의 추정을 행한다. 스텝 S204는, 도 4의 스텝 S103과 마찬가지로의 처리이다. ECU(20)는, 운전 복귀 시간 추정부(16)에 의해 운전 복귀 시간을 추정할 경우, 스텝 S205로 이행한다.
- [0113] 스텝 S205에 있어서, ECU(20)는, 제어부(23)에 의해 접촉 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제3 임계값 이하로 되었는지 여부를 판정을 행한다. 또한, 제어부(23)는, 제3 임계값을 변경하여도 된다. ECU(20)는, 접촉 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제3 임계값보다 크다고 판정된 경우(스텝 S205: 아니오), 급회의 처리를 종료한다. 그 후, 미리 설정된 시간의 경과 후, 다시 스텝 S201로부터 처리를 반복한다. ECU(20)는, 접촉 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제3 임계값 이하로 되었다고 판정된 경우(스텝 S205: 예), 스텝 S206으로 이행한다.
- [0114] 스텝 S206에 있어서, ECU(20)는, 제어부(23)에 의한 경보의 출력을 행한다. 또한, 제어부(23)는, 경보를 출력함과 함께, 차량 M의 감속 및 조타 제어 범위의 제한 중 적어도 한쪽에 의한 접촉 여유 시간의 연장 제어를 실행한다. 스텝 S206은, 도 4의 스텝 S105와 마찬가지로의 처리이다. ECU(20)는, 예를 들어 경보의 출력 및 접촉 여유 시간의 연장 제어를 실행한 경우, 스텝 S207로 이행한다. 또한, ECU(20)는, 접촉 여유 시간의 연장 제어를 반드시 행할 필요는 없다.
- [0115] 스텝 S207에 있어서, ECU(20)는, 다시 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)에 의해 운전자가 핸드 릴리즈 상태인지 여부를 판정한다. 스텝 S207은, 도 4의 스텝 S106과 마찬가지로의 처리이다. ECU(20)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태가 아니라고 판정된 경우(S207: 아니오), 급회의 처리를 종료한다. 그 후, 미리 설정된 시간의 경과 후, 다시 스텝 S201로부터 처리를 반복한다. ECU(20)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태라고 판정된 경우(S207: 예), 스텝 S208로 이행한다.
- [0116] 스텝 S208에 있어서, ECU(20)는, 제어부(23)에 의해 LTC 또는 자동 운전의 차량 제어를 해제함과 함께 차량 M을 갓길에 정지시킨다. 스텝 S208은, 도 4의 스텝 S107과 마찬가지로의 처리이다. 제어부(23)는, 액추에이터(6)에 제어 신호를 송신함으로써 차량 M을 주행 차선 R1의 갓길에 정지시킨다.
- [0117] 또한, ECU(20)는, 스텝 S207 및 S208 대신에, 접촉 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제4 임계값 이하로 된 경우, LTC 또는 자동 운전의 차량 제어를 해제함과 함께, 차량 M을 갓길에 정지시켜도 된다. 제4 임계값은, 제3 임계값보다 작은 값이다. 또한, 스텝 S207 및 S208은 반드시 행할 필요는 없다. 또한, ECU(20)는, 스텝 S203을 스텝 S202보다 먼저 실행하여도 되며, 스텝 S203 및 스텝 S204를 스텝 S202보다 먼저 실행하여도 된다. 이 경우, ECU(20)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태라고 판정된 경우에, 접촉 여유 시간의 연산을 행한다.
- [0118] 또한, 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 도 8에 도시한 흐름도와는 별도로, 핸드 릴리즈 계속 시간의 계측 중, 미리 설정된 시간마다 운전자가 핸드 릴리즈 상태인지 여부를 판정을 반복하고 있다. 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)는, 운전자가 핸드 릴리즈 상태가 아니라고 판정된 경우, 핸드 릴리즈 계속 시간의 계측을 완료한다. ECU(20)는, 핸드 릴리즈 계속 시간을 계측 중의 핸드 릴리즈 계속 시간 계측부(14)에 의해 운전자가 핸드 릴리즈 상태가 아니라고 판정된 경우, 도 8에 도시한 흐름도의 처리를 종료한다. ECU(20)는, 경보의 출력 중 및 일탈 여유 시간의 연장 제어 중이라도, 운전자가 핸드 릴리즈 상태가 아니라고 판정된 경우, 도 8에 도시한 흐름도의 처리를 종료하고, 경보의 출력 및 일탈 여유 시간의 연장 제어를 정지하여 통상의 차량 제어로 복귀한다. 그 후, ECU(20)는, 미리 설정된 시간의 경과 후, 다시 스텝 S201로부터 처리를 반복한다.
- [0119] 이상 설명한 제2 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(101)에 의하면, 장치에 오인식 등의 이상이 발생한 경우를 상정하여, 장치가 제어 가능한 조타 제어 범위 내 및 차속 제어 범위 내에서 차량 M이 장애물에 접촉할 때까지의 시간인 접촉 여유 시간으로부터 운전자의 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제3 임계값 이하로 된 경우에, 운

전자에게 경보를 출력한다. 따라서, 이 차량 제어 장치(101)에 의하면, 운전자가 핸드 릴리즈 상태인 경우에 일정 시간에 경보를 출력하는 종래의 장치와 비교하여, 차량 M과 장애물의 접촉에 관하여 예정된 타이밍에 경보를 출력할 수 있어, 경보가 운전자에게 대하여 위화감을 주는 것을 억제할 수 있다.

[0120] 또한, 차량 제어 장치(101)는, 접촉 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2 임계값 이하로 된 경우에, 차량 M의 감속 및 조타 제어 범위의 제한 중 적어도 한쪽에 의한 접촉 여유 시간의 연장 제어를 실행하여도 된다. 이 경우, 차량 제어 장치(101)는, 접촉 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제2 임계값 이하로 된 경우에 접촉 여유 시간의 연장 제어를 실행하므로, 예를 들어 운전자가 핸드 릴리즈 상태를 계속 중에 장치에 의해 오인식 등의 이상이 발생했다고 하여도, 차량 M이 장애물과 접촉하기 전에 운전자가 운전 조작으로 복귀하기 위한 시간을 확보할 수 있다.

[0121] 또한, 차량 제어 장치(101)에 있어서도, 운전자가 저각성 상태라고 인식된 경우, 운전자가 저각성 상태가 아니라고 인식된 경우에 비하여, 운전 복귀 시간을 긴 시간으로서 추정하여도 된다. 이 경우, 차량 제어 장치(101)는, 운전자가 저각성 상태인 경우에는 경보에 반응하여 운전 조작으로 복귀할 때까지의 시간도 길어지기 때문에, 운전자가 저각성 상태라고 인식된 경우에 운전 복귀 시간을 긴 시간으로서 추정함으로써, 운전자의 상태에 따른 운전 복귀 시간의 추정을 행할 수 있다.

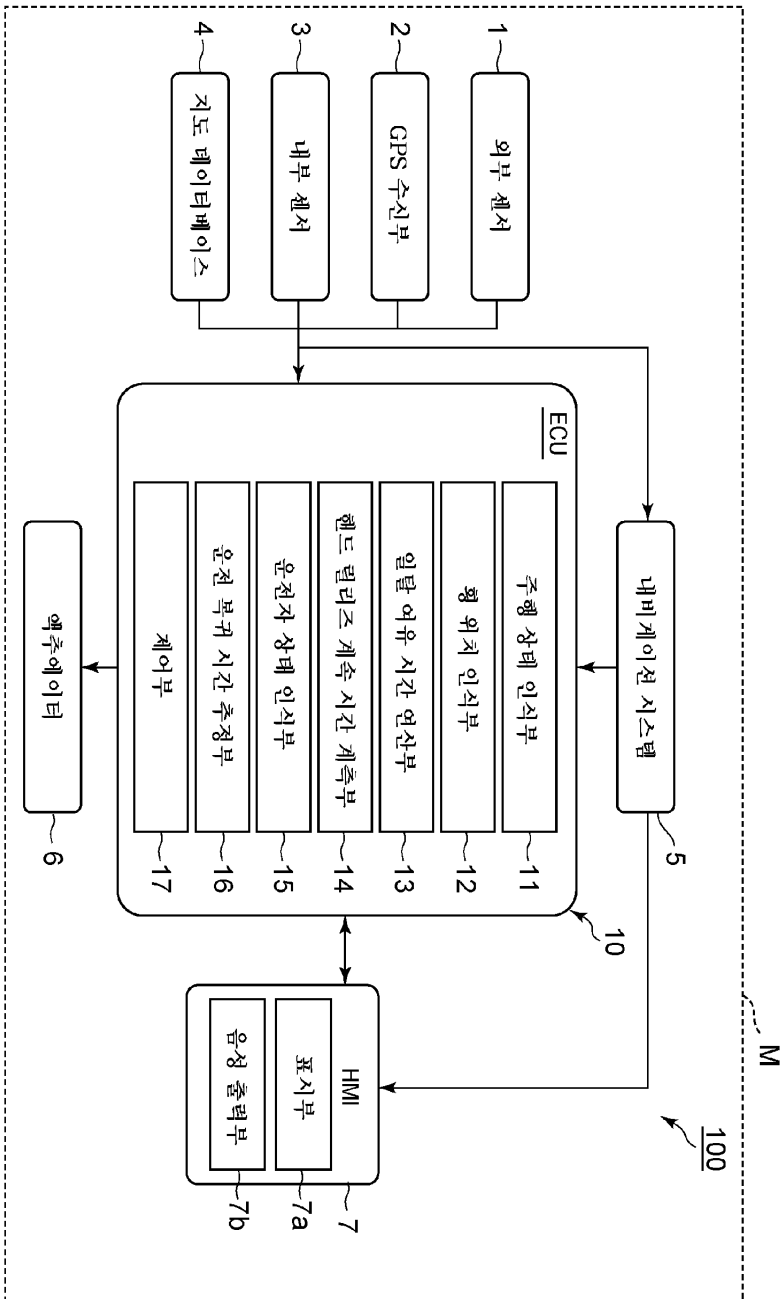
[0122] 이상, 본 발명의 바람직한 실시 형태에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 전술한 실시 형태로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 각 실시 형태의 구성을 적절히 조합하여 사용하여도 된다. 또한, 본 발명은 전술한 실시 형태를 비롯하여, 당업자의 지식에 기초하여 다양한 변경, 개량을 한 다양한 형태로 실시할 수 있다.

[0123] 예를 들어, 제1 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(100)는, 제2 실시 형태에 관한 접촉 여유 시간을 고려하여 경보의 출력을 행하여도 된다. 구체적으로, 제1 실시 형태에 관한 차량 제어 장치(100)는, 제2 실시 형태에 관한 장애물 정보 취득부(21) 및 접촉 여유 시간 연산부(22)를 갖고, 제어부(17)에 의해 접촉 여유 시간으로부터 운전 복귀 시간을 감산한 차분이 제3 임계값 이하로 되었다고 판정된 경우에 운전자에게 경보를 출력하여도 된다. 또한, 차량 제어 장치(100)는, 도 4에 도시한 흐름도와 도 8에 도시한 흐름도의 양쪽을 실행하여도 된다. 공통의 스텝은, 동일한 타이밍에 실행할 수 있다. 이에 의해, 차량 제어 장치(100)는, 차량 M의 주위에 장애물이 존재하지 않는 경우에는, 주행 차선 R1로부터의 이탈을 고려하여 적절한 타이밍에 경보를 출력할 수 있음과 함께, 차량 M의 주위에 장애물이 존재하는 경우에는, 장애물과의 접촉을 고려하여 적절한 타이밍에 경보를 출력할 수 있다.

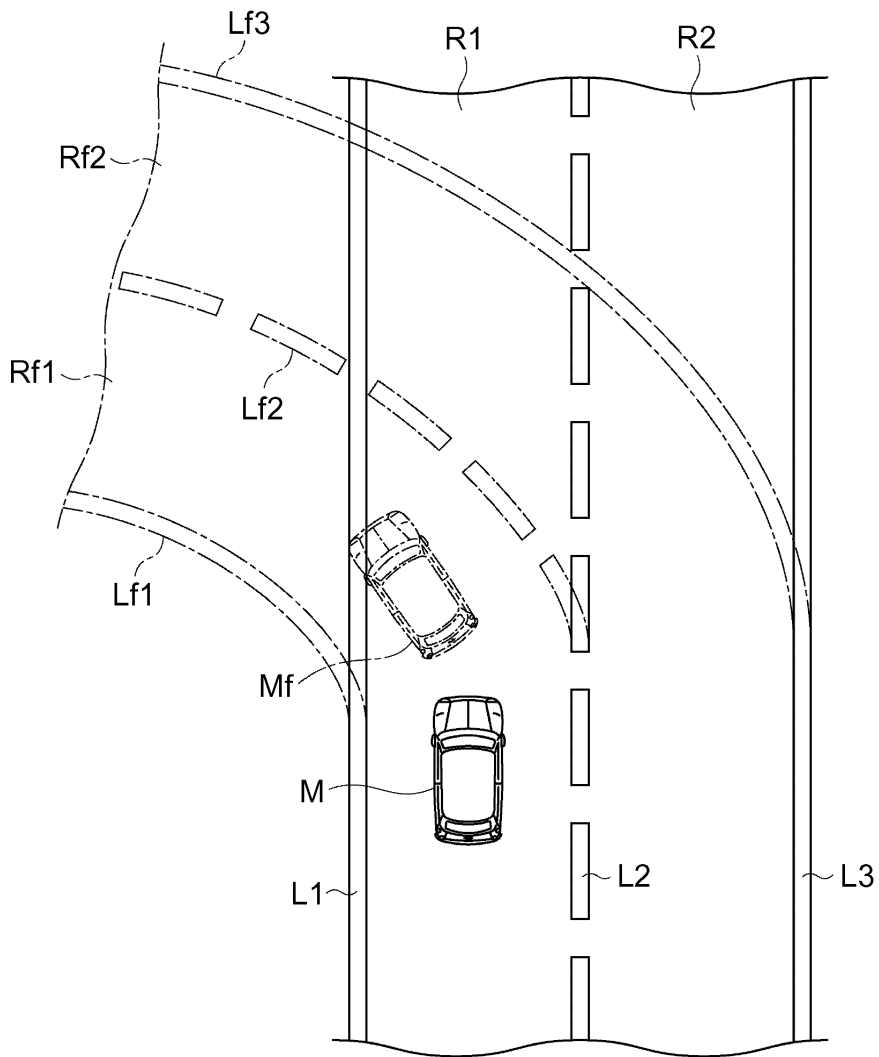
[0124] 또한, 차량 제어 장치(100)는, 차량 M과 장애물의 접촉에 관한 경보를 조기에 출력하기 위해서, 제3 임계값을 제1 임계값보다 큰 값으로 할 수 있다. 또한, 제3 임계값은, 제1 임계값과 동일한 값이어도 되며, 제1 임계값보다 작은 값이어도 된다. 또한, 차량 제어 장치(100)는, 차량 M의 주행 차선 R1로부터의 이탈에 관한 경보와 차량 M의 장애물의 접촉에 관한 경보의 양쪽을 출력할 필요는 없으며, 어느 쪽이든 빠른 타이밍의 경보만을 출력하여도 된다.

도면

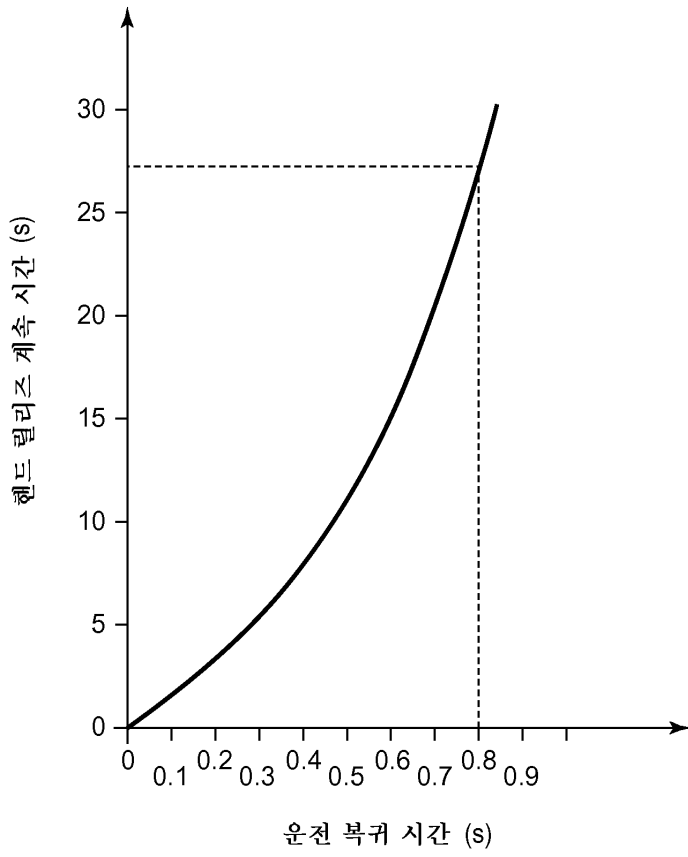
도면1



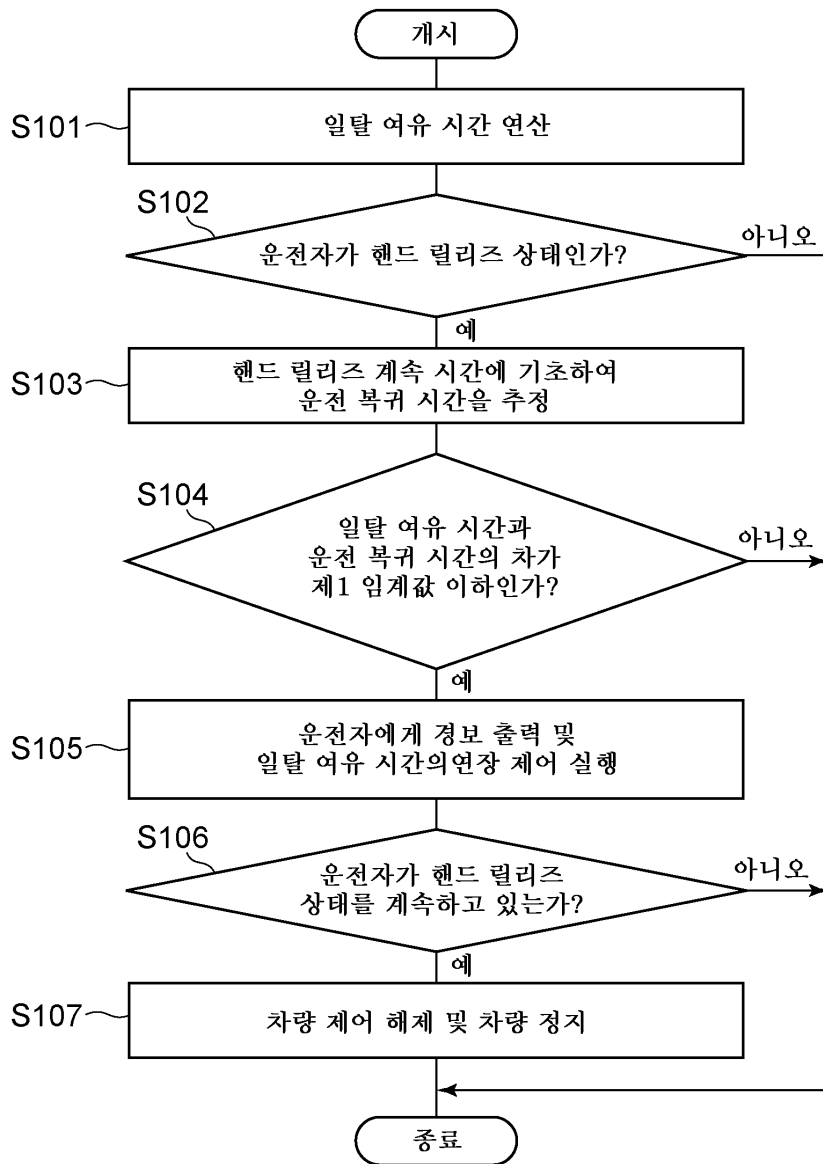
도면2



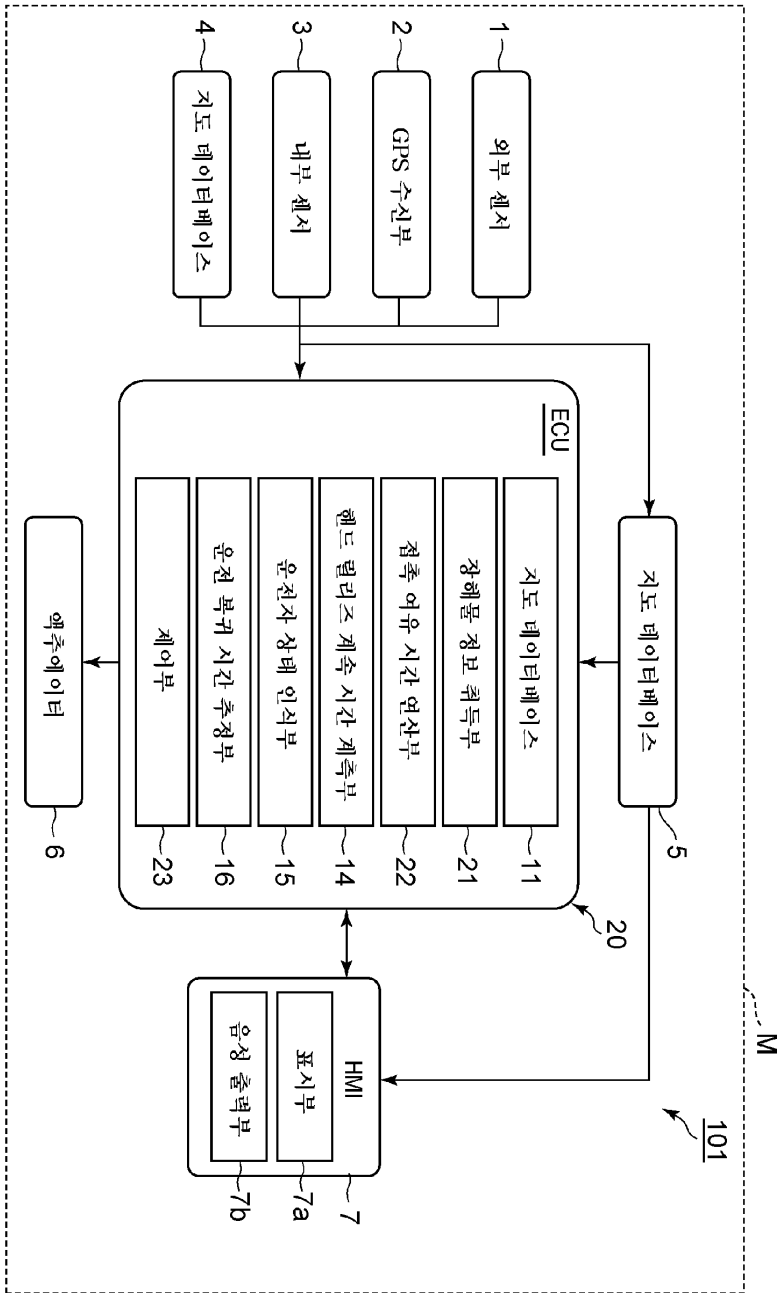
도면3



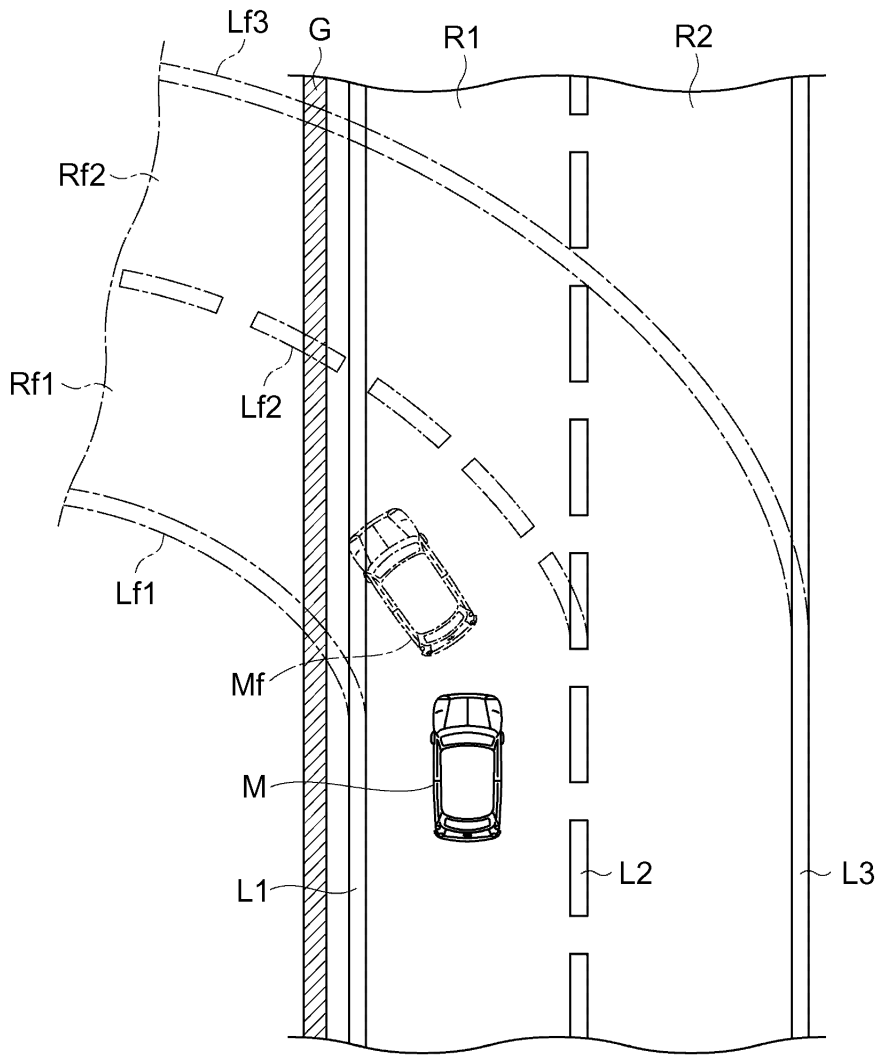
도면4



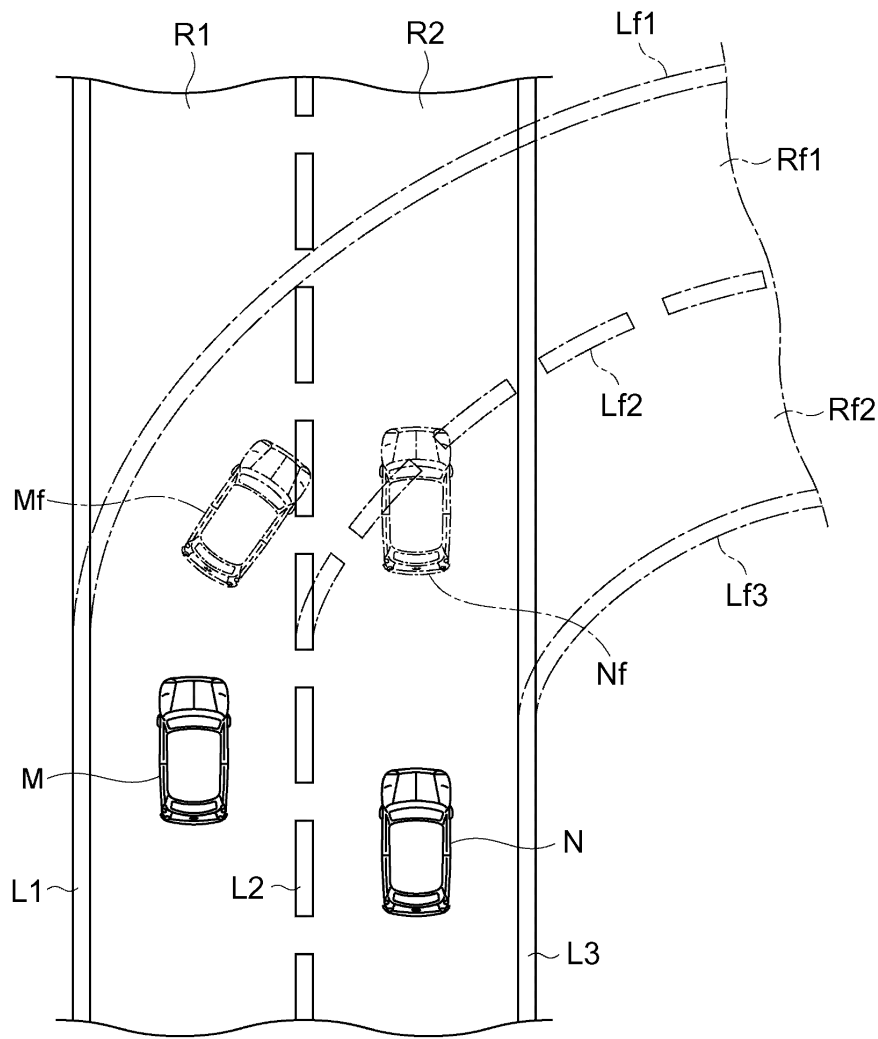
도면5



도면6



도면7



도면8

