



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월12일

(11) 등록번호 10-2227037

(24) 등록일자 2021년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60W 40/09 (2012.01) B60W 40/109 (2012.01)

B60W 50/00 (2006.01) B60W 50/08 (2020.01)

B60W 60/00 (2020.01)

(52) CPC특허분류

B60W 40/09 (2013.01)

B60W 40/107 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0016740

(22) 출원일자 2020년02월12일

심사청구일자 2020년02월12일

(56) 선행기술조사문헌

JP2018101400 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 오현철

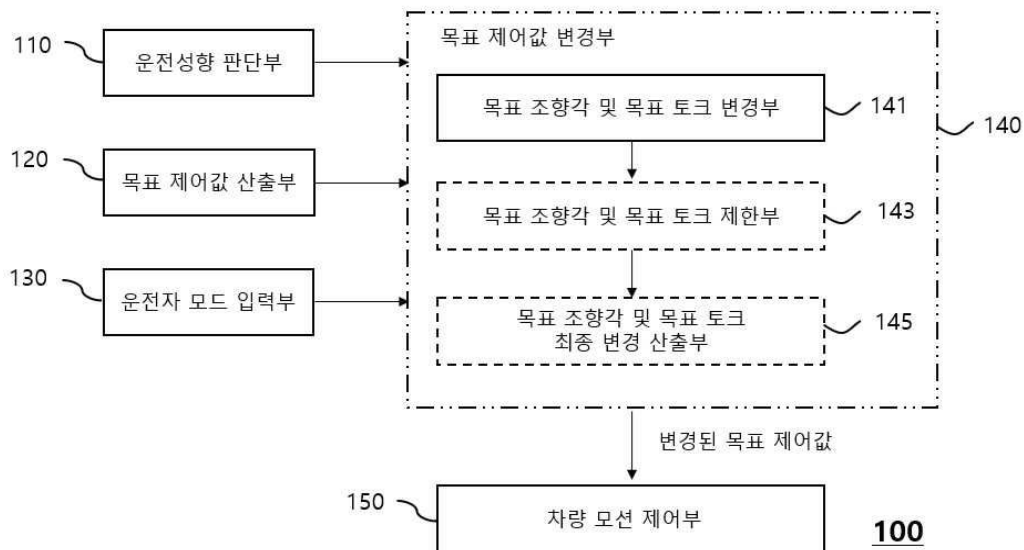
(54) 발명의 명칭 자율주행 차량 모션 제어 장치 및 방법

(57) 요약

자율주행 차량 제어 장치 및 방법에 관한 것이다.

자율주행에 필요한 목표 제어값을 산출하는 목표 제어값 산출부; 상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 운전자로부터 선택받은 운전자 모드에 기반하여 변경하는 목표 제어값 변경부; 및 상기 목표 제어값 변경부에서 변경된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어하는 차량 모션 제어부;를 포함하는 것이 바람직하다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60W 40/109 (2013.01)
B60W 50/0098 (2013.01)
B60W 50/082 (2013.01)
B60W 60/001 (2020.02)
B60W 2050/0019 (2013.01)
B60W 2520/105 (2013.01)
B60W 2520/125 (2013.01)
B60W 2540/18 (2013.01)
B60W 2540/30 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140020230 A*
JP2018073374 A
JP2018524223 A
JP2019218055 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

자율주행에 필요한 목표 제어값을 산출하는 목표 제어값 산출부;

상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 운전자로부터 선택받은 운전자 모드에 기반하여 변경하는 목표 제어값 변경부; 및

상기 목표 제어값 변경부에서 변경된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어하는 차량 모션 제어부;를 포함하며,

상기 목표 제어값 변경부는,

운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 스포츠 모드이면,

목표 조향각을 하기의 수학식 1에 기반하여 변경하고,

운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면,

목표 조향각을 하기의 수학식 2에 기반하여 변경하는, 자율주행 차량 모션 제어 장치.

[수학식 1]

$$\delta_{f,modified} = k_1 \delta_{f,original} + k_2 \dot{\delta}_{f,original}$$

$$k_1 \quad k_2$$

수학식 1에서, 계인 k_1 과 k_2 는 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 각각 설정되고,

[수학식 2]

$$\delta_{f,modified} = \frac{k_3}{k_4 s + 1} \delta_{f,original}$$

수학식 2에서, 계인 k_3 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 반비례하여 설정되고, k_4 는 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 설정된다.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 목표 제어값 변경부는,

운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 스포츠 모드이면,

목표 토크 값을 하기의 수학식 3에 기반하여 변경하고,

운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면,

목표 토크 값을 하기의 수학식 4에 기반하여 변경하는, 자율주행 차량 모션 제어 장치.

[수학식 3]

$$T_{modified} = k_5 T_{original} + k_6 \dot{T}_{original}$$

$$k_5 \quad k_6$$

수학식 3에서, 계인 k_5 과 k_6 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 각각 설정되고,

[수학식 4]

$$T_{modified} = \frac{k_7}{k_8 s + 1} T_{original}$$

수학식 4에서, 계인 k_7 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 반비례하여 설정되고, k_8 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 설정된다.

청구항 4

운전자의 운전성향을 정량화하여 운전성향지수를 실시간으로 연산하고, 연산된 운전성향지수에 기반하여 운전자의 운전성향을 판단하는 운전성향 판단부;

자율주행에 필요한 목표 제어값을 산출하는 목표 제어값 산출부;

상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 상기 운전성향 판단부에서 판단된 운전성향에 기반하여 변경하는 목표 제어값 변경부; 및

상기 목표 제어값 변경부에서 변경된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어하는 차량 모션 제어부;를 포함하며,

상기 목표 제어값 변경부는,

상기 운전성향 판단부에서 판단된 운전성향이 스포츠 모드이면,

목표 조향각을 하기의 수학식 1에 기반하여 변경하고,

상기 운전성향 판단부에서 판단된 운전성향이 마일드 모드이면,

목표 조향각을 하기의 수학식 2에 기반하여 변경하는, 자율주행 차량 모션 제어 장치.

[수학식 1]

$$\delta_{f,modified} = k_1 \delta_{f,original} + k_2 \dot{\delta}_{f,original}$$

$$k_1 \quad k_2$$

수학식 1에서, 계인 k_1 과 k_2 는 상기 운전성향 판단부에서 산출된 운전성향지수에 비례하여 각각 설정되고,

[수학식 2]

$$\delta_{f,modified} = \frac{k_3}{k_4 s + 1} \delta_{f,original}$$

수학식 2에서, 계인 k_3 은 상기 운전성향 판단부에서 산출된 운전성향지수에 반비례하여 설정되고, k_4 는 상기 운전성향 판단부에서 산출된 운전성향지수에 비례하여 설정된다.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 목표 제어값 변경부는,

상기 운전성향 판단부에서 판단된 운전성향이 스포츠 모드이면,

목표 토크 값을 하기의 수학적 식 3에 기반하여 변경하고,

상기 운전성향 판단부에서 판단된 운전성향이 마일드 모드이면,

목표 토크 값을 하기의 수학적 식 4에 기반하여 변경하는, 자율주행 차량 모션 제어 장치.

[수학적 식 3]

$$T_{modified} = k_5 T_{original} + k_6 \dot{T}_{original}$$

$$k_5 \quad k_6$$

수학적 식 3에서, 계인 k_5 과 k_6 은 상기 운전성향 판단부에서 산출된 운전성향지수에 비례하여 각각 설정되고,

[수학적 식 4]

$$T_{modified} = \frac{k_7}{k_8 s + 1} T_{original}$$

수학적 식 4에서, 계인 k_7 은 상기 운전성향 판단부에서 산출된 운전성향지수에 반비례하여 설정되고, k_8 은 상기 운전성향 판단부에서 산출된 운전성향지수에 비례하여 설정된다.

청구항 6

목표 제어값 산출부가, 자율주행에 필요한 목표 제어값을 산출하는 단계;

목표 제어값 변경부가, 상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 운전자로부터 선택받은 운전자 모드에 기반하여 변경하는 단계; 및

차량 모션 제어부가, 상기 변경된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어하는 단계;를 포함하며,

상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 운전자로부터 선택받은 운전자 모드에 기반하여 변경하는 단계는,

운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 스포츠 모드이면,

목표 조향각을 하기의 수학적 식 1에 기반하여 변경하고,

운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면,

목표 조향각을 하기의 수학적 식 2에 기반하여 변경하는 단계인, 자율주행 차량 모션 제어 방법.

[수학적 식 1]

$$\delta_{f,modified} = k_1 \delta_{f,original} + k_2 \dot{\delta}_{f,original}$$

$$k_1 \quad k_2$$

수학적 식 1에서, 계인 k_1 과 k_2 는 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 각각 설정되고,

[수학적 식 2]

$$\delta_{f,modified} = \frac{k_3}{k_4 s + 1} \delta_{f,original}$$

수학적 식 2에서, 계인 k_3 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 반비례하여 설정되고, k_4 는 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 설정된다.

청구항 7

삭제

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 운전자로부터 선택받은 운전자 모드에 기반하여 변경하는 단계는,

운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 스포츠 모드이면,

목표 토크 값을 하기의 수학식 3에 기반하여 변경하고,

운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면,

목표 토크 값을 하기의 수학식 4에 기반하여 변경하는 단계인, 자율주행 차량 모션 제어 방법.

[수학식 3]

$$T_{modified} = k_5 T_{original} + k_6 \dot{T}_{original}$$

$$k_5 \quad k_6$$

수학식 3에서, 계인 k_5 과 k_6 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 각각 설정되고,

[수학식 4]

$$T_{modified} = \frac{k_7}{k_8 s + 1} T_{original}$$

수학식 4에서, 계인 k_7 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 반비례하여 설정되고, k_8 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 설정된다.

청구항 9

운전성향 판단부가, 운전자의 운전성향을 정량화하여 운전성향지수를 실시간으로 연산하고, 연산된 운전성향지수에 기반하여 운전자의 운전성향을 판단하는 단계;

목표 제어값 산출부가, 자율주행에 필요한 목표 제어값을 산출하는 단계;

목표 제어값 변경부가, 상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 상기 운전성향 판단부에서 판단된 운전성향에 기반하여 변경하는 단계; 및

차량 모션 제어부가, 상기 변경된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어하는 단계;를 포함하며,

상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 상기 운전성향 판단부에서 판단된 운전성향에 기반하여 변경하는 단계는,

상기 운전성향 판단부에서 판단된 운전성향이 스포츠 모드이면,

목표 조향각을 하기의 수학식 1에 기반하여 변경하고,

상기 운전성향 판단부에서 판단된 운전성향이 마일드 모드이면,

목표 조향각을 하기의 수학식 2에 기반하여 변경하는 단계인, 자율주행 차량 모션 제어 방법.

[수학식 1]

$$\delta_{f,modified} = k_1 \delta_{f,original} + k_2 \dot{\delta}_{f,original}$$

$$k_1 \quad k_2$$

수학식 1에서, 계인 k_1 과 k_2 는 상기 운전성향 판단부에서 산출된 운전성향지수에 비례하여 각각 설정되고,
[수학식 2]

$$\delta_{f,modified} = \frac{k_3}{k_4s + 1} \delta_{f,original}$$

수학식 2에서, 계인 k_3 은 상기 운전성향 판단부에서 산출된 운전성향지수에 반비례하여 설정되고, k_4 는 상기 운전성향 판단부에서 산출된 운전성향지수에 비례하여 설정된다.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자율주행 차량 모션 제어 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 운전자의 운전성향에 적합하게 차량을 제어할 수 있도록 하는 자율주행 차량 모션 제어 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자율주행 차량은 운전자가 차량을 조작하지 않아도 자동차 스스로 주행 환경을 인식하여 목표 지점까지 운행할 수 있는 차량을 의미한다.

[0003] 자율주행 차량의 수준이 높아질수록 운전자는 운전 조작 및 전방 주시 의무로부터 자유로워지고, 자율주행 중인 차량 내에서 영화 감상, 독서, 회의 등의 자유로운 활동이 가능해진다.

[0004] 이러한 자율주행 중인 차량 내 운전자를 포함한 탑승자는 전정 기관과 시각 기관에서 처리하는 정보의 차이로 인해 멀미 증상(motion sickness)이 발생하여 불편함을 느낄 수 있다.

[0005] 이와 같이, 자율주행 차량 탑승자의 멀미 이슈가 발생함에 따라 멀미를 최소화할 수 있는 모션 제어의 정교화가 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2019-0101926호(공개일 2019.09.02.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 이러한 요구에 따라 안출된 것으로, 자율주행 모드로 운행 시에 운전자의 운전성향에 맞춤형된 모션 제어 특성을 반영하여 차량을 제어할 수 있도록 하는 자율주행 차량 모션 제어 장치 및 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 자율주행 차량 모션 제어 장치는, 자율주행에 필요한 목표 제어값을 산출하는 목표 제어값 산출부; 상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 운전자로부터 선택받은 운전자 모드에 기반하여 변경하는 목표 제어값 변경부; 및 상기 목표 제어값 변경부에서 변경된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어하는 차량 모션 제어부;를 포함하는 것이 바람직하다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 목표 제어값 변경부는, 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 스포츠 모드이면, 목표 조향각을 하기의 수학식 1에 기반하여 변경하고, 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면, 목표 조향각을 하기의 수학식 2에 기반하여 변경하는 것이 바람직하다.

[0010] [수학식 1]

$$\delta_{f,modified} = k_1 \delta_{f,original} + k_2 \dot{\delta}_{f,original}$$

[0011]

$$k_1 \quad k_2$$

[0012] 수학식 1에서, 계인 과 는 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 각각 설정되고,

[0013] [수학식 2]

$$\delta_{f,modified} = \frac{k_3}{k_4 s + 1} \delta_{f,original}$$

[0014]

$$k_3$$

$$k_4$$

[0015] 수학식 2에서, 계인 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 반비례하여 설정되고, 는 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 설정된다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 목표 제어값 변경부는, 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면, 목표 토크 값을 하기의 수학식 3에 기반하여 변경하고, 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면, 목표 토크 값을 하기의 수학식 4에 기반하여 변경하는 것이 바람직하다.

[0017] [수학식 3]

$$T_{modified} = k_5 T_{original} + k_6 \dot{T}_{original}$$

[0018]

$$k_5 \quad k_6$$

[0019] 수학식 3에서, 계인 과 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 각각 설정되고,

[0020] [수학식 4]

$$T_{modified} = \frac{k_7}{k_8 s + 1} T_{original}$$

[0021]

$$k_7$$

$$k_8$$

[0022] 수학식 4에서, 계인 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 반비례하여 설정되고, 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 설정된다.

[0023] 본 발명의 다른 실시예에 따른 자율주행 차량 모션 제어 장치는, 운전자의 운전성향을 정량화하여 운전성향지수를 실시간으로 연산하고, 연산된 운전성향지수에 기반하여 운전자의 운전성향을 판단하는 운전성향 판단부; 자율주행에 필요한 목표 제어값을 산출하는 목표 제어값 산출부; 상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 상기 운전성향 판단부에서 판단된 운전성향에 기반하여 변경하는 목표 제어값 변경부; 및 상기 목표 제어값 변경부에서 변경된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어하는 차량 모션 제어부;를 포함하는 것이 바람직하다.

[0024] 본 발명의 다른 실시예에서, 상기 목표 제어값 변경부는, 상기 변경된 제어값을 이용하여 횡가속도 및 종가속도를 예측하고, 예측된 횡가속도 및 종가속도가 기설정된 기준 값을 초과하지 않도록 상기 변경된 목표 제어값을 제한 조정하고, 차량 모션 제어부는, 상기 목표 제어값 변경부에서 제한 조정된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어하는 것이 바람직하다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 자율주행 차량 모션 제어 방법은, 목표 제어값 산출부가, 자율주행에 필요한 목표 제어값을 산출하는 단계; 목표 제어값 변경부가, 상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 운전자로부터 선택받은 운전자 모드에 기반하여 변경하는 단계; 및 차량 모션 제어부가, 상기 변경된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.

[0026] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 운전자로부터 선택받은 운전자

모드에 기반하여 변경하는 단계는, 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 스포츠 모드이면, 목표 조향각을 하기의 수학적 식 1에 기반하여 변경하고, 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면, 목표 조향각을 하기의 수학적 식 2에 기반하여 변경하는 단계인 것이 바람직하다.

[수학적 식 1]

$$\delta_{f,modified} = k_1 \delta_{f,original} + k_2 \dot{\delta}_{f,original}$$

$$k_1 \quad k_2$$

수학적 식 1에서, 계인 k_1 과 k_2 는 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 각각 설정되고,

[수학적 식 2]

$$\delta_{f,modified} = \frac{k_3}{k_4 s + 1} \delta_{f,original}$$

$$k_3 \quad k_4$$

수학적 식 2에서, 계인 k_3 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 반비례하여 설정되고, k_4 는 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 설정된다.

본 발명의 일 실시예에서, 상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 운전자로부터 선택받은 운전자 모드에 기반하여 변경하는 단계는, 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면, 목표 토크 값을 하기의 수학적 식 3에 기반하여 변경하고, 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면, 목표 토크 값을 하기의 수학적 식 4에 기반하여 변경하는 단계인 것이 바람직하다.

[수학적 식 3]

$$T_{modified} = k_5 T_{original} + k_6 \dot{T}_{original}$$

$$k_5 \quad k_6$$

수학적 식 3에서, 계인 k_5 과 k_6 는 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 각각 설정되고,

[수학적 식 4]

$$T_{modified} = \frac{k_7}{k_8 s + 1} T_{original}$$

$$k_7 \quad k_8$$

수학적 식 4에서, 계인 k_7 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 반비례하여 설정되고, k_8 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 설정된다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 자율주행 차량 모션 제어 방법은, 운전성향 판단부가, 운전자의 운전성향을 정량화하여 운전성향지수를 실시간으로 연산하고, 연산된 운전성향지수에 기반하여 운전자의 운전성향을 판단하는 단계; 목표 제어값 산출부가, 자율주행에 필요한 목표 제어값을 산출하는 단계; 목표 제어값 변경부가, 상기 목표 제어값 산출부에서 산출된 목표 제어값을 상기 운전성향 판단부에서 판단된 운전성향에 기반하여 변경하는 단계; 및 차량 모션 제어부가, 상기 변경된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

본 발명의 자율주행 차량 모션 제어 장치 및 방법은, 자율주행 모드로 운행 시에 운전자의 운전성향에 맞춤형된 모션 제어 특성을 반영하여 차량을 제어함으로써, 탑승객의 승차감 및 만족도를 높일 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0042] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율주행 차량 모션 제어 장치의 구성을 개략적으로 보인 도면이다.
- 도 2 및 도 3은 본 발명에 따라 변경된 목표 제어값을 기반을 차량의 모션을 제어했을 때의 차량 요레이트 변화를 예시적으로 보인 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자율주행 차량 제어 방법을 설명하기 위한 처리도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 자율주행 차량 제어 방법을 설명하기 위한 처리도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0043] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.
- [0044] 이하에서는 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자율주행 차량 모션 제어 장치 및 방법에 대해서 상세하게 설명하기로 한다.
- [0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율주행 차량 모션 제어 장치의 구성을 개략적으로 보인 도면이다.
- [0046] 도 1에 도시하는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 자율주행 차량 모션 제어 장치(100)는 운전성향 판단부(110), 목표 제어값 산출부(120), 목표 제어값 변경부(140), 차량 모션 제어부(150)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0047] 이와 같은 구성에 있어서, 운전성향 판단부(110)는 운전자의 운전성향을 정량화하여 운전성향지수를 실시간으로 산출하고, 산출된 운전성향지수에 기반하여 운전자의 운전성향을 판단할 수 있다.
- [0048] 구체적으로 운전성향 판단부(110)는 센서부(도시하지 않음)에서 검출된 각종 주행 정보(예를 들어, 요 레이트(yaw rate) 센서 값, 가속 위치 센서(APS) 값, 종/횡 가속도 센서 값, 조향각 센서 값, 휠속도 센서 값, IMU(Inertial Measurement Unit) 센서 값, 곡률 값 등)에 가중치를 부여하여 운전성향을 검출하되, 오래된 데이터에 낮은 가중치를 부여하고 최근 데이터에 더 높은 가중치를 부여하여 평균값을 계산하는 EWMA(Exponentially Weighted Moving Average) 기법을 통해 운전성향지수를 산출하고, 산출된 운전성향지수에 기반하여 운전자의 운전성향을 검출할 수 있다.
- [0049] 목표 제어값 산출부(120)는 자율주행에 필요한 목표 제어값인 목표 조향각, 목표 구동 토크, 목표 제동 토크 등을 산출할 수 있다.
- [0050] 구체적으로 목표 제어값 산출부(120)는 GPS 등을 이용하여 차량의 현재 위치를 파악하고, 레이저 스캐너 등을 통해 차선과 신호 등 주변 환경을 모니터링하는 카메라로 목적지까지 가는 경로의 전체적인 주행환경을 인지한 후, 목표 경로에 기반하여 속도와 조향각 등 자율주행에 필요한 목표 제어값을 산출할 수 있다.
- [0051] 목표 제어값 변경부(140)는 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값을 운전자의 운전성향에 기반하여 변경할 수 있다.
- [0052] 일 예로, 목표 제어값 변경부(140)는 자율주행 모드에서 운전자 모드 입력부(130)를 통해 운전자로부터 운전자 모드를 선택받으면, 운전자로부터 선택받은 운전자 모드에 기반하여, 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값을 변경할 수 있다.
- [0053] 운전자는 스포티한 자율주행을 원할 경우에 스포츠 모드를 선택할 수 있고, 안락한 자율주행을 원할 경우에 마일드 모드를 선택할 수 있으며, 보통의 자율주행을 원할 경우에 노멀 모드를 선택할 수 있다.
- [0054] 운전자는 운전자 모드를 선택한 후, 선택한 운전자 모드에서의 모션 특성 값을 설정할 수 있다. 운전자는 기설정된 범위(예를 들어, 0~10) 내에서 모션 특성 값을 설정할 수 있으며, 설정받은 모션 특성 값이 높을수록 선택

받은 운전자 모드에 대응하는 모션 특성이 강하게 나타날 수 있다.

[0055] 예를 들어, 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 스포츠 모드이면, 목표 제어값 변경부(140)는 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 조향각을 수학식 1에 기반하여 변경할 수 있다.

수학식 1

$$\delta_{f,modified} = k_1 \delta_{f,original} + k_2 \dot{\delta}_{f,original}$$

[0056]

[0057] 수학식 1에서, 계인 k_1 과 k_2 는 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 각각 설정될 수 있다.

[0058] 여기서, 계인 k_1 과 k_2 는 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 선형적으로 비례하여 설정되는 값으로, k_1 은 k_2 1~1.25 사이에서 설정되고, k_2 는 0~0.1 사이에서 설정될 수 있다.

[0059] 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값이 0인 경우, k_1 은 1, k_2 는 0으로 설정될 수 있으며, 스포츠 모드에서 나타낼 수 있는 가장 약한 횡방향 제어 특성을 나타낼 수 있다.

[0060] 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값이 10인 경우, k_1 은 1.25, k_2 는 0.1로 설정될 수 있으며, 스포츠 모드에서 나타낼 수 있는 가장 강한 횡방향 제어 특성을 나타낼 수 있다.

[0061] 한편, 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면, 목표 제어값 변경부(140)는 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 조향각을 수학식 2에 기반하여 변경할 수 있다.

수학식 2

$$\delta_{f,modified} = \frac{k_3}{k_4 s + 1} \delta_{f,original}$$

[0062]

[0063] 수학식 2에서, 계인 k_3 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 반비례하여 설정되고, k_4 는 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 설정될 수 있다.

[0064] 여기서, 계인 k_3 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 선형적으로 반비례하여 설정되는 값으로, 0.75~1 사이에서 설정될 수 있다.

[0065] k_4 는 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 선형적으로 비례하여 설정되는 값으로, k_4 는 0.05~0.15 사이에서 설정될 수 있다.

[0066] 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값이 0인 경우, k_3 은 1, k_4 는 0.05로 설정될 수 있으며, 마일드 모드에서 나타낼 수 있는 가장 강한 횡방향 제어 특성을 나타낼 수 있다.

[0067] k_3 k_4
운전자로부터 입력받은 모션 특성 값이 10인 경우, k_3 은 0.75, k_4 는 0.15로 설정될 수 있으며, 마일드 모드에서 나타낼 수 있는 가장 약한 횡방향 제어 특성을 나타낼 수 있다.

[0068] 또한, 목표 제어값 변경부(140)는 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 스포츠 모드이면, 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 토크 값(목표 구동 토크 값 또는 목표 제동 토크 값)을 수학적 식 3에 기반하여 변경할 수 있다.

수학적 식 3

$$T_{modified} = k_5 T_{original} + k_6 \dot{T}_{original}$$

[0069]

[0070] k_5 k_6
수학적 식 3에서, 계인 k_5 과 k_6 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 각각 설정될 수 있다.

[0071] k_5 k_6 k_5
여기서, 계인 k_5 와 k_6 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 선형적으로 비례하여 설정되는 값으로, k_5 는 1~1.5 사이에서 설정되고, k_6 은 0~0.2 사이에서 설정될 수 있다.

[0072] k_5 k_6
운전자로부터 입력받은 모션 특성 값이 0인 경우, k_5 는 1, k_6 은 0으로 설정될 수 있으며, 스포츠 모드에서 나타낼 수 있는 가장 약한 종방향 제어 특성을 나타낼 수 있다.

[0073] k_5 k_6
운전자로부터 입력받은 모션 특성 값이 10인 경우, k_5 는 1.5, k_6 은 0.2로 설정될 수 있으며, 스포츠 모드에서 나타낼 수 있는 가장 강한 종방향 제어 특성을 나타낼 수 있다.

[0074] 한편, 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면, 목표 제어값 변경부(140)는 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 토크 값(목표 구동 토크 값 또는 목표 제동 토크 값)을 수학적 식 4에 기반하여 변경할 수 있다.

수학적 식 4

$$T_{modified} = \frac{k_7}{k_8 + 1} T_{original}$$

[0075]

[0076] k_7 k_8
수학적 식 4에서, 계인 k_7 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 반비례하여 설정되고, k_8 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 비례하여 설정된다.

[0077] k_7
여기서, 계인 k_7 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 선형적으로 반비례하여 설정되는 값으로, 0.5~1 사이에서 설정될 수 있다.

[0078] k_8 k_8
 k_8 은 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값에 선형적으로 비례하여 설정되는 값으로, k_8 은 0.05~0.25 사이에서 설정될 수 있다.

[0079] 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값이 0인 경우, k_7 은 1, k_8 은 0.05로 설정될 수 있으며, 마일드 모드에서 나타낼 수 있는 가장 강한 종방향 제어 특성을 나타낼 수 있다.

[0080] 운전자로부터 입력받은 모션 특성 값이 10인 경우, k_7 은 0.5, k_8 은 0.25로 설정될 수 있으며, 마일드 모드에서 나타낼 수 있는 가장 약한 종방향 제어 특성을 나타낼 수 있다.

[0081] 다른 예로, 목표 제어값 변경부(140)는 자율주행 모드에서 사용자로부터 자동 모드를 선택받으면, 운전성향 판단부(110)에서 판단된 운전성향에 기반하여, 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값을 변경할 수 있다.

[0082] 구체적으로 목표 제어값 변경부(140)는 운전성향 판단부(110)에서 판단된 운전성향이 스포츠 모드에 해당하면, 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 조향각을 수학식 1에 기반하여 변경할 수 있다.

[0083] 수학식 1에서, 계인 k_1 과 k_2 는 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수에 비례하여 각각 설정될 수 있다.

[0084] 수학식 1에서, 계인 k_1 과 k_2 는 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수에 선형적으로 비례하여 설정되는 값으로, k_1 은 1~1.25 사이에서 설정되고, k_2 는 0~0.1 사이에서 설정될 수 있다.

[0085] 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수가 낮을수록 약한 횡방향 제어 특성을 나타낼 수 있고, 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수가 높을수록 강한 횡방향 제어 특성을 나타낼 수 있다.

[0086] 한편, 운전성향 판단부(110)에서 판단된 운전성향이 마일드 모드에 해당하면, 목표 제어값 변경부(140)는 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 조향각을 수학식 2에 기반하여 변경할 수 있다.

[0087] 수학식 2에서, 계인 k_3 은 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수에 반비례하여 설정되고, k_4 는 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수에 비례하여 설정될 수 있다.

[0088] 수학식 2에서, 계인 k_3 은 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수에 선형적으로 반비례하여 설정되는 값으로, 0.75~1 사이에서 설정될 수 있다.

[0089] k_4 는 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수에 선형적으로 비례하여 설정되는 값으로, k_4 는 0.05~0.15 사이에서 설정될 수 있다.

[0090] 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수가 낮을수록 약한 횡방향 제어 특성을 나타낼 수 있고, 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수가 높을수록 강한 횡방향 제어 특성을 나타낼 수 있다.

[0091] 또한, 목표 제어값 변경부(140)는 운전성향 판단부(110)에서 판단된 운전성향이 스포츠 모드에 해당하면, 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 토크 값(목표 구동 토크 값 또는 목표 제동 토크 값)을 수학식 3에 기반하여 변경할 수 있다.

[0092] 수학식 3에서, 계인 k_5 과 k_6 은 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수에 비례하여 각각 설정될 수 있다.

[0093] 수학식 3에서, 계인 k_5 와 k_6 은 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수에 선형적으로 비례하여 설정되

k_5 는 값으로, k_6 는 1~1.5 사이에서 설정되고, k_7 은 0~0.2 사이에서 설정될 수 있다.

[0094] 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수가 낮을수록 약한 종방향 제어 특성을 나타낼 수 있고, 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수가 높을수록 강한 종방향 제어 특성을 나타낼 수 있다.

[0095] 한편, 운전성향 판단부(110)에서 판단된 운전성향이 마일드 모드에 해당하면, 목표 제어값 변경부(140)는 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 토크 값(목표 구동 토크 값 또는 목표 제동 토크 값)을 수학적 식 4에 기반하여 변경할 수 있다.

[0096] 수학적 식 4에서, 계인 k_7 은 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수에 반비례하여 설정되고, k_8 은 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수에 비례하여 설정된다.

[0097] 수학적 식 4에서, 계인 k_7 은 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수에 선형적으로 반비례하여 설정되는 값으로, 0.5~1 사이에서 설정될 수 있다.

[0098] k_8 은 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수에 선형적으로 비례하여 설정되는 값으로, k_8 은 0.05~0.25 사이에서 설정될 수 있다.

[0099] 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수가 낮을수록 약한 종방향 제어 특성을 나타낼 수 있고, 운전성향 판단부(110)에서 산출된 운전성향지수가 높을수록 강한 종방향 제어 특성을 나타낼 수 있다.

[0100] 한편, 목표 제어값 변경부(140)는 노면 판단부(도시하지 않음)를 통해 주행하는 도로의 노면이 저마찰 노면(예를 들어, 빗길, 빙판길, 커브길 등)으로 판단되는 경우, 또는 자율주행 모드에서 운전자로부터 운전자 모드 또는 자동 모드를 선택받을 때, 높은 횡가속도나, 높은 종가속도 또는 종감속도를 제한하는 제한 모드를 선택받은 경우에는, 변경된 목표 제어값을 이용하여 횡가속도와 종가속도를 예측하고, 예측된 횡가속도와 종가속도가 기설정된 기준 값을 초과하지 않도록 변경된 목표 제어값을 제한 조정할 수 있다.

[0101] 구체적으로, 목표 제어값 변경부(140)는 특정 종방향 속도 v_x 에서 수학적 식 5와 같은 횡방향 모델 계산을 통해 산출된 값을 수학적 식 6에 대입하여 예측 횡가속도를 도출할 수 있다.

수학적 식 5

$$\begin{pmatrix} \dot{\beta} \\ \dot{r} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{C_f + C_r}{mv_x} & -1 - \frac{l_f C_f - l_r C_r}{mv_x^2} \\ -\frac{l_f C_f - l_r C_r}{I_z} & -\frac{l_f^2 C_f + l_r^2 C_r}{I_z v_x} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta \\ r \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{C_f}{mv_x} \\ \frac{l_f C_f}{I_z} \end{pmatrix} \delta_f$$

[0102]

[0103] 수학적 식 5에서, β 는 차량의 슬립각이고, r 는 차량 요레이트이다.

수학적 식 6

$$A_y = v_x r + v_x \dot{\beta}$$

[0104]

[0105] 목표 제어값 변경부(140)는 수학적 식 5 및 6을 통해 도출된 예측 횡가속도가 기설정된 가속도를 초과하지 않도록

조향각 δ_f 을 제한할 수 있다.

수학식 7

$$|A_y| < \text{기준가속도}$$

[0106]

[0107]

또한, 목표 제어값 변경부(140)는 현재 종방향 토크 T 에서 토크가 ΔT 만큼 증가할 때 수학식 8을 통해 종방향 가속도 변화량을 예측하고, 예측된 종방향 가속도 변화량을 수학식 9에 대입시켜 예측 종가속도를 도출할 수 있다. 수학식 8에서, r_{gear} 는 종감속비 및 변속기 감속비이고, r_{tire} 는 타이어 동방경이고, m 은 차량 질량이다.

수학식 8

$$\Delta A_x = \Delta T \times \frac{r_{gear}}{r_{tire}} / m$$

[0108]

수학식 9

$$A_x = A_{x,old} + \Delta A_x$$

[0109]

[0110]

목표 제어값 변경부(140)는 수학식 8 및 9를 통해 도출된 예측 종가속도가 기설정된 가속도를 초과하지 않도록 구동(또는 제동) 토크 T 를 제한할 수 있다.

수학식 10

$$|A_x| < \text{기준가속도}$$

[0111]

[0112]

목표 제어값 변경부(140)는 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값을 운전자의 운전성향에 기반하여 변경하는 목표 조향각 및 목표 토크 변경부(141), 목표 조향각 및 목표 토크 변경부(141)에서 변경된 목표 조향각 및 목표 토크를 기반으로 예측 횡가속도와 예측 종가속도를 산출하고, 산출된 예측 횡가속도 또는 예측 종가속도가 기설정된 값을 초과하지 않도록 목표 조향각 및 목표 토크 변경부(141)에서 변경된 목표 조향각 및 목표 토크를 제한하는 목표 조향각 및 목표 토크 제한부(143), 목표 조향각 및 목표 토크 제한부(143)에서 산출된 예측 횡가속도 또는 예측 종가속도가 기설정된 값을 초과하지 않도록 목표 조향각 및 목표 토크 변경부(141)에서 변경된 목표 조향각 및 목표 토크를 다시 변경하는 목표 조향각 및 목표 토크 최종 변경 산출부(145)를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0113]

차량 모션 제어부(150)는 목표 제어값 변경부(140)에서 변경된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어할 수 있다.

[0114]

차량 모션 제어부(150)는 목표 제어값 변경부(140)에서 목표 제어값이 제한 조정되는 경우, 제한 조정된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어할 수 있다.

[0115]

도 2 및 도 3은 본 발명에 따라 변경된 목표 제어값을 기반을 차량의 모션을 제어했을 때의 차량 요레이트 변화

$$k_1$$

를 예시적으로 보인 도면으로, 도 2는 계인 변환에 따른 차량 요레이트의 변화를 예시적으로 보인 도면이고,

k_2

도 3은 계인 변환에 따른 차량 요레이트의 변화를 예시적으로 보인 도면이다.

- [0116] 도 2 및 도 3에 도시하는 바와 같이 계인 k_1 과 k_2 가 커질수록 차량 요레이트가 커지는 것을 알 수 있다.
- [0117] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자율주행 차량 제어 방법을 설명하기 위한 처리도이다.
- [0118] 본 발명의 일 실시예에 따른 자율주행 차량 제어 방법은 도 1에 도시된 자율주행 차량 제어 장치(100)와 실질적으로 동일한 구성 상에서 진행되므로, 도 1의 자율주행 차량 제어 장치(100)와 동일한 구성 요소에 대해 동일한 도면 부호를 부여하고, 반복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0119] 우선, 목표 제어값 산출부(120)가 자율주행에 필요한 목표 제어값을 산출할 수 있다(S110).
- [0120] 상기한 단계 S110에서 목표 제어값 산출부(120)는 자율주행에 필요한 목표 제어값인 목표 조향각, 목표 구동 토크, 목표 제동 토크 등을 산출할 수 있다.
- [0121] 이후 목표 제어값 변경부(140)는 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값을 운전자로부터 선택받은 운전자 모드에 기반하여 변경할 수 있다(S120).
- [0122] 상기한 단계 S120에서 목표 제어값 변경부(140)는 운전자 모드 입력부(130)를 통해 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 스포츠 모드이면, 목표 제어값 변경부(140)는 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 조향각을 수학식 1에 기반하여 변경할 수 있다.
- [0123] 그리고 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면, 목표 제어값 변경부(140)는 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 조향각을 수학식 2에 기반하여 변경할 수 있다.
- [0124] 또한, 목표 제어값 변경부(140)는 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 스포츠 모드이면, 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 토크 값(목표 구동 토크 값 또는 목표 제동 토크 값)을 수학식 3에 기반하여 변경할 수 있다.
- [0125] 그리고, 운전자로부터 선택받은 운전자 모드가 마일드 모드이면, 목표 제어값 변경부(140)는 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 토크 값(목표 구동 토크 값 또는 목표 제동 토크 값)을 수학식 4에 기반하여 변경할 수 있다.
- [0126] 상기한 단계 S120을 통해 목표 제어값이 변경되면, 차량 모션 제어부(150)는 상기한 단계 S120을 통해 변경된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어할 수 있다(S130).
- [0127] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 자율주행 차량 제어 방법을 설명하기 위한 처리도이다.
- [0128] 본 발명에 다른 실시예에 따른 자율주행 차량 제어 방법은 도 1에 도시된 자율주행 차량 제어 장치(100)와 실질적으로 동일한 구성 상에서 진행되므로, 도 1의 자율주행 차량 제어 장치(100)와 동일한 구성 요소에 대해 동일한 도면 부호를 부여하고, 반복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0129] 우선, 운전성향 판단부(110)는 운전자의 운전성향을 정량화하여 운전성향지수를 실시간으로 연산하고, 연산된 운전성향지수에 기반하여 운전자의 운전성향을 판단할 수 있다(S210).
- [0130] 그리고 목표 제어값 산출부(120)는 자율주행에 필요한 목표 제어값을 산출할 수 있다(S220).
- [0131] 상기한 단계 S220에서 목표 제어값 산출부(120)는 자율주행에 필요한 목표 제어값인 목표 조향각, 목표 구동 토크, 목표 제동 토크 등을 산출할 수 있다.
- [0132] 이후 목표 제어값 변경부(140)는 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값을 운전성향 판단부(110)에서 판단된 운전성향에 기반하여 변경할 수 있다(S230).
- [0133] 상기한 단계 S230에서 목표 제어값 변경부(140)는 자율주행 모드에서 사용자로부터 자동 모드를 선택받으면, 운전성향 판단부(110)에서 판단된 운전성향에 기반하여, 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값을 변경할 수 있다.
- [0134] 구체적으로 목표 제어값 변경부(140)는 운전성향 판단부(110)에서 판단된 운전성향이 스포츠 모드에 해당하면, 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 조향각을 수학식 1에 기반하여 변경할 수 있다.
- [0135] 그리고 운전성향 판단부(110)에서 판단된 운전성향이 마일드 모드에 해당하면, 목표 제어값 변경부(140)는 목표

제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 조향각을 수학적 2에 기반하여 변경할 수 있다.

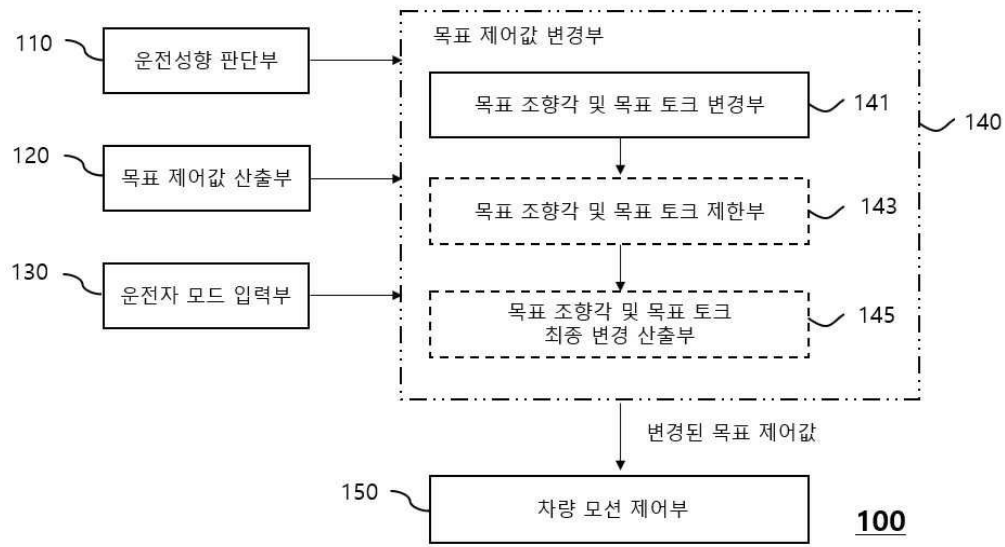
- [0136] 또한, 목표 제어값 변경부(140)는 운전성향 판단부(110)에서 판단된 운전성향이 스포츠 모드에 해당하면, 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 토크 값(목표 구동 토크 값 또는 목표 제동 토크 값)을 수학적 3에 기반하여 변경할 수 있다.
- [0137] 그리고 운전성향 판단부(110)에서 판단된 운전성향이 마일드 모드에 해당하면, 목표 제어값 변경부(140)는 목표 제어값 산출부(120)에서 산출된 목표 제어값 중에서 목표 토크 값(목표 구동 토크 값 또는 목표 제동 토크 값)을 수학적 4에 기반하여 변경할 수 있다.
- [0138] 이후, 목표 제어값 변경부(140)는 상기한 단계 S230을 통해 변경된 목표 조향각 및 목표 토크를 기반으로 예측 횡가속도와 예측 종가속도를 산출하고, 산출된 예측 횡가속도 또는 예측 종가속도가 기설정된 값을 초과하지 않도록 목표 조향각 및 목표 토크 변경부(141)에서 변경된 목표 조향각 및 목표 토크를 제한 조정할 수 있다(S240).
- [0139] 목표 조향각 및 목표 토크 변경부(141)에서 변경된 목표 조향각 및 목표 토크를 제한 조정하는 단계 S240은 운전자로부터 제한 모드를 선택받은 경우에만 선택적으로 수행될 수 있다.
- [0140] 이후에는 상기한 단계 S230 또는 상기한 단계 S240을 통해 목표 제어값이 변경되면, 차량 모션 제어부(150)는 상기한 단계 S230 또는 단계 S240을 통해 최종적으로 변경된 목표 제어값을 기반으로 차량의 모션을 제어할 수 있다(S250).
- [0141] 본 발명에 따른 자율주행 차량 제어 방법은 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.
- [0142] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [0143] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.
- [0144] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0145] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

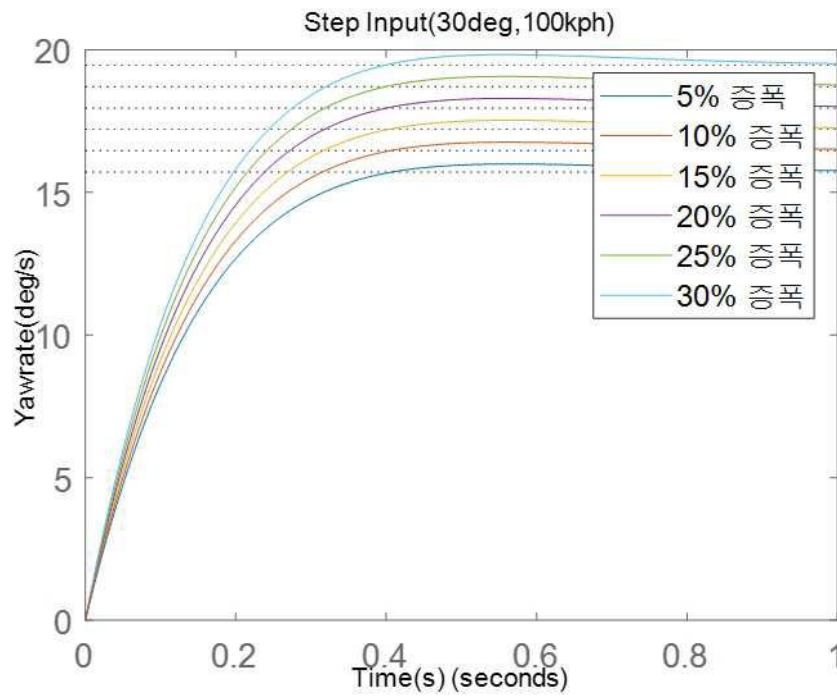
- [0146] 110. 운전성향 판단부,
120. 목표 제어값 산출부,
130. 운전자 모드 입력부,
140. 목표 제어값 변경부,
141. 목표 조향각 및 목표 토크 변경부,
143. 목표 조향각 및 목표 토크 제한부,
145. 목표 조향각 및 목표 토크 최종 변경 산출부
150. 차량 모션 제어부

도면

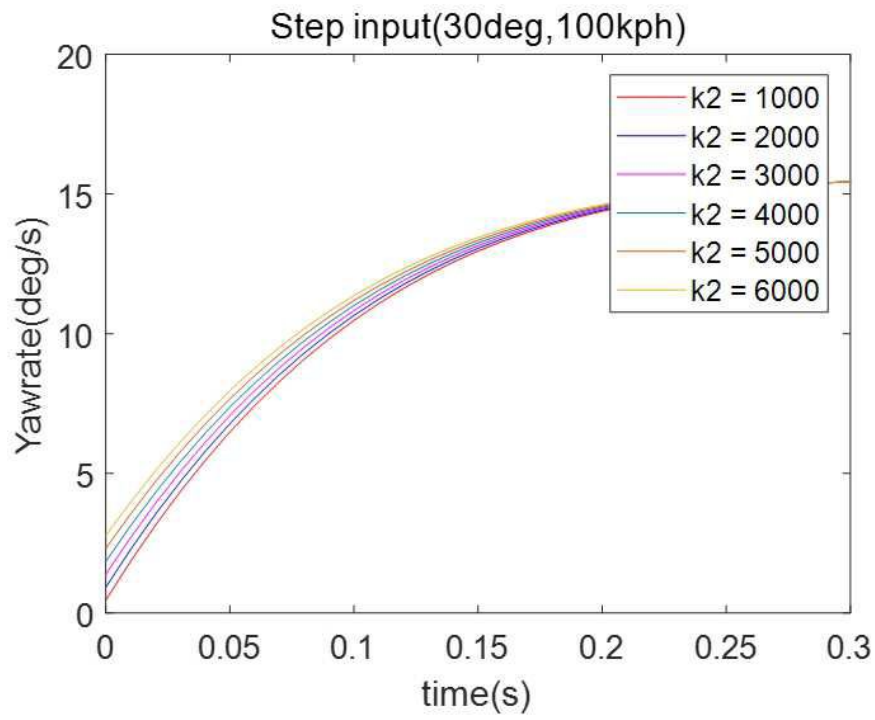
도면1



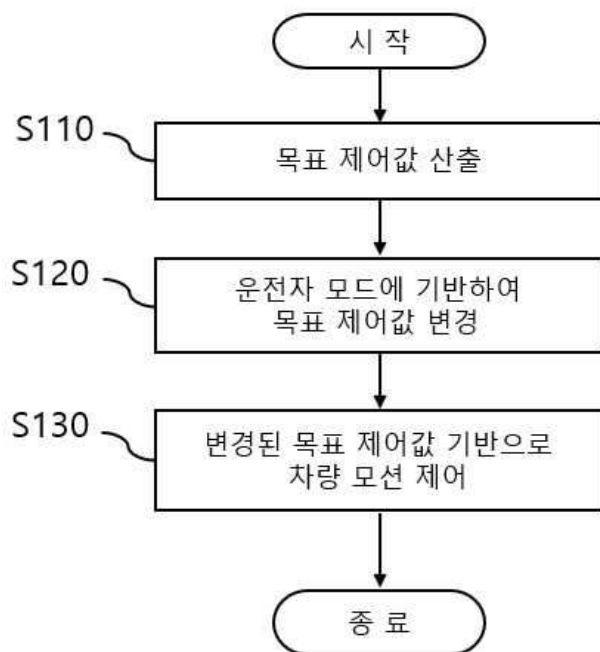
도면2



도면3



도면4



도면5

