



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0020004
(43) 공개일자 2024년02월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60W 50/038 (2012.01) B60W 30/08 (2006.01)
B60W 30/188 (2012.01) B60W 40/076 (2012.01)
B60W 50/00 (2006.01) B60W 50/02 (2006.01)
B60W 50/029 (2012.01)

(52) CPC특허분류

B60W 50/038 (2013.01)
B60W 30/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0097914

(22) 출원일자 2022년08월05일

심사청구일자 2022년08월05일

(71) 출원인

주식회사 현대캐피코

경기도 군포시 고산로 102 (당정동)

(72) 발명자

신현기

경기도 안양시 동안구 평촌대로 217, 1407호(호계동, 한솔센트럴파크 1)

박은상

경기도 수원시 장안구 화산로187번길 19, 109동 903호(천천동, 천천 삼성래미안)

김병건

서울특별시 관악구 승방3가길 28, 302호(남현동)

(74) 대리인

특허법인우인

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 차량 제어 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량 제어 장치는, 차량의 토크 이상 감지시, 상기 차량의 횡방향 및 종방향 주행 제어 상태를 판단하고, 상기 횡방향 주행 제어의 정상 상태이고, 상기 종방향 주행 제어의 고장 상태인 경우, 상기 차량의 복수의 동력원 중에서 정상 동력원을 판단하는 차량 상태 판단부, 상기 정상 동력원이 있는 경우, 차량 정보를 이용하여 사고 위험 주행 조건을 판단하는 주행 조건 판단부, 및 상기 사고 위험 주행 조건을 만족하는 경우, 타겟 안전 토크를 이용하여 차량 주행을 제어하는 차량 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60W 30/188 (2013.01)
B60W 40/076 (2013.01)
B60W 50/0098 (2013.01)
B60W 50/0205 (2013.01)
B60W 50/029 (2013.01)
B60W 2050/021 (2013.01)
B60W 2552/15 (2024.01)
B60W 2555/60 (2020.02)
B60Y 2306/15 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

차량의 토크 이상 감지시, 상기 차량의 횡방향 및 종방향 주행 제어 상태를 판단하고, 상기 횡방향 주행 제어의 정상 상태이고, 상기 종방향 주행 제어의 고장 상태인 경우, 상기 차량의 복수의 동력원 중에서 정상 동력원을 판단하는 차량 상태 판단부;

상기 정상 동력원이 있는 경우, 차량 정보를 이용하여 사고 위험 주행 조건을 판단하는 주행 조건 판단부; 및

상기 사고 위험 주행 조건을 만족하는 경우, 타겟 안전 토크를 이용하여 차량 주행을 제어하는 차량 제어부;

를 포함하는 차량 제어 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 차량 상태 판단부는,

사용자의 요구 토크와 상기 차량의 토크를 이용하여 정상 토크 여부를 판단하고, 상기 차량의 토크 이상 감지시, 상기 종방향 주행 제어 및 횡방향 주행 제어와 관련한 제어기로부터 현재 상태 신호를 전달받는 것을 특징으로 하는 차량 제어 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 차량 상태 판단부는,

상기 현재 상태 신호를 기초로 상기 횡방향 주행 제어와 관련한 제어기의 고장 여부, 및 상기 종방향 주행 제어와 관련한 제어기의 고장 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 차량 제어 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 차량 상태 판단부는,

상기 정상 동력원이 있는 경우, 상기 정상 동력원을 이용하여 상기 차량의 파워트레인 허용 출력을 계산하는 것을 특징으로 하는 차량 제어 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 주행 조건 판단부는,

상기 차량이 구배 위에 위치하거나, 후방에서 다른 차량이 접근 중이거나, 또는 최저 속도 제한 구역에 위치하는 경우, 상기 사고 위험 주행 조건을 만족하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 차량 제어 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 차량 제어부는,

상기 횡방향 주행 제어가 불가능하거나, 상기 정상 동력원이 없거나, 또는 상기 사고 위험 주행 조건을 만족하지 않는 경우, 기설정된 최소 토크로 차량 주행을 제어하는 것을 특징으로 하는 차량 제어 장치.

청구항 7

차량 상태 판단부가, 차량의 토크 이상 감지시, 상기 차량의 횡방향 및 종방향 주행 제어 상태를 판단하는 상태 판단 단계;

상기 차량 상태 판단부가, 상기 횡방향 주행 제어의 정상 상태이고, 상기 종방향 주행 제어의 고장 상태인 경우, 상기 차량의 복수의 동력원 중에서 정상 동력원을 판단하는 정상 동력원 판단 단계;

주행 조건 판단부가, 상기 정상 동력원이 있는 경우, 차량 정보를 이용하여 사고 위험 주행 조건을 판단하는 주행 조건 판단 단계; 및

차량 제어부가, 상기 사고 위험 주행 조건을 만족하는 경우, 타겟 안전 토크를 이용하여 차량 주행을 제어하는 안전 토크 제어 단계;

를 포함하는 차량 제어 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 상태 판단 단계 이전에, 상기 차량 상태 판단부가 사용자의 요구 토크와 상기 차량의 토크를 이용하여 정상 토크 여부를 판단하는 감지 단계; 및

상기 감지 단계 이후에 상기 차량 상태 판단부가 상기 차량의 토크 이상 감지시, 상기 차량의 종방향 주행 제어 및 횡방향 주행 제어와 관련한 제어기로부터 현재 상태 신호를 전달받는 상태 확인 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 제어 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 상태 판단 단계는,

상기 현재 상태 신호를 기초로 상기 횡방향 주행 제어와 관련한 제어기의 고장 여부를 판단하는 제1 상태 판단 단계; 및

상기 현재 상태 신호를 기초로 상기 종방향 주행 제어와 관련한 제어기의 고장 여부를 판단하는 제2 상태 판단 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 제어 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 정상 동력원 판단 단계 이후에, 상기 차량 상태 판단부가 정상 동력원이 있는 경우, 상기 정상 동력원을 이용하여 상기 차량의 파워트레인 허용 출력을 계산하는 계산 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 제어 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 주행 조건 판단 단계 이후에, 상기 주행 조건 판단부가 상기 차량이 구배 위에 위치하거나, 후방에서 다른 차량이 접근 중이거나, 또는 최저 속도 제한 구역에 위치하는 경우, 상기 사고 위험 주행 조건을 만족하는 것으로 판단하는 사고 위험 판단 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 제어 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 차량 제어부가 상기 횡방향 주행 제어가 불가능하거나, 상기 정상 동력원이 없거나, 또는 상기 사고 위험 주행 조건을 만족하지 않는 경우, 기설정된 최소 토크로 차량 주행을 제어하는 안전 마진 토크 제어 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량 제어 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 하이브리드 전기 자동차(HEV: Hybrid Electric Vehicle), 이른바 하이브리드 차량은 높은 연비를 달성하기 위하여 기존의 변속기 및 내연 기관 엔진의 구성에 발전기를 포함하여, 배터리, 모터 등의 구성을 추가적으로 구비하고 있으며, 이러한 구성을 통해서 내연 기관 엔진 및 전기 모터로부터 발생하는 기계적 및 전기적 에너지를 차량의 구동 에너지원으로 사용하도록 구성된다. 따라서, 하이브리드 차량은 운전자의 의지와 배터리 전원 상태에 따라 전기 모터에 의한 전기 동력이나 내연 기관 엔진의 기계 동력을 적절하게 이용하여 차량이 구동되며, 전기 동력에 의한 차량 구동을 최대한 사용하여 차량의 연비 향상을 도모하는 연구가 많이 행해지고 있다.

[0003] 요구 토크에 대한 운전자의 의지를 판단하는 기준과 관련하여, 기존의 전자식 스로틀 제어형(Electronic Throttle Control: ETC) 일반 가솔린 차량의 경우, 가속기 페달의 위치(Accelerator Pedal Position) 및 브레이크 스위치 입력 신호에 의하여 운전자의 주행 의지가 결정된다.

[0004] 즉, 운전자의 요구 토크와 운전자의 주행 의지가 반영된 가속기 페달의 위치 및 브레이크 스위치 입력 신호를 반영하여 엔진 제어기(Engine Control Unit: ECU)가 스로틀(Throttle) 개도량 및 연료 분사량을 조절하여 운전자의 요구 토크를 실현하도록 제어한다.

[0005] 이와 같이 운전자가 가속 페달을 통해 차량에게 토크를 계속해서 요구하는 경우, 요구 토크가 정밀하게 차량에 의해 생성되어야 하며, 이를 통해 안전한 운전이 보장될 수 있어야 한다.

[0006] 따라서, 차량의 토크를 지속적으로 모니터링하면서 고장을 감지할 수 있는 기술이 요구된다.

[0007] 종래에는 차량의 토크 모니터링 결과에 따른 차량의 고장 발생시, 차량의 토크를 특정 값 아래로 제한하는 주행 모드로 차량을 제어하는 방안이 있다.

[0008] 이러한 차량 동력원에 고장이 의심되는 경우, 토크를 제한한 상태로 안전한 구역까지 이동하여 정비를 받는 것은 좋은 전략이지만, 특정 상황에서는 오히려 위험한 제어가 될 수 있다. 예를 들어, 근접하게 타 차량이 접근 중인 상황이나 높은 경사로를 오르는 상황에 토크 모니터링에 의한 차량 토크 제한을 수행하게 되면, 운전자가 의도하지 않은 급격한 구동력 감소로 사고가 발생할 수 있다.

[0009] 이에 따라, 토크 모니터링 중 이상을 감지하였을 때 파워트레인 타입이나 주행 조건을 고려하여 충분히 안전한 상황에 진입하기까지 차량을 제어할 수 있는 방안이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1063225 호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 이에 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 안출된 것으로, 토크 모니터링에 따른 토크 고장 감지시, 차량의 주행 관련 중요 제어기의 상태를 파악하여 주행 위험도를 판단하고, 정상 동력원을 이용 가능한 경우 주행

조건을 판단하고, 주행 조건(위험상황, 구배도로)에 따라 타겟 안전 토크를 계산하여 허용 출력 안에서 토크 제어를 수행하는 차량 제어 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량 제어 장치는, 차량의 토크 이상 감지시, 상기 차량의 횡방향 및 종방향 주행 제어 상태를 판단하고, 상기 횡방향 주행 제어의 정상 상태이고, 상기 종방향 주행 제어의 고장 상태인 경우, 상기 차량의 복수의 동력원 중에서 정상 동력원을 판단하는 차량 상태 판단부; 상기 정상 동력원이 있는 경우, 차량 정보를 이용하여 사고 위험 주행 조건을 판단하는 주행 조건 판단부; 및 상기 사고 위험 주행 조건을 만족하는 경우, 타겟 안전 토크를 이용하여 차량 주행을 제어하는 차량 제어부;를 포함한다.
- [0013] 상기 차량 상태 판단부는, 사용자의 요구 토크와 상기 차량의 토크를 이용하여 정상 토크 여부를 판단하고, 상기 차량의 토크 이상 감지시, 상기 종방향 주행 제어 및 횡방향 주행 제어와 관련한 제어기로부터 현재 상태 신호를 전달받을 수 있다.
- [0014] 상기 차량 상태 판단부는, 상기 현재 상태 신호를 기초로 상기 횡방향 주행 제어와 관련한 제어기의 고장 여부, 및 상기 종방향 주행 제어와 관련한 제어기의 고장 여부를 판단할 수 있다.
- [0015] 상기 차량 상태 판단부는, 상기 정상 동력원이 있는 경우, 상기 정상 동력원을 이용하여 상기 차량의 파워트레인 허용 출력을 계산할 수 있다.
- [0016] 상기 주행 조건 판단부는, 상기 차량이 구배 위에 위치하거나, 후방에서 다른 차량이 접근 중이거나, 또는 최저 속도 제한 구역에 위치하는 경우, 상기 사고 위험 주행 조건을 만족하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0017] 상기 차량 제어부는, 상기 횡방향 주행 제어가 불가능하거나, 상기 정상 동력원이 없거나, 또는 상기 사고 위험 주행 조건을 만족하지 않는 경우, 기설정된 최소 토크로 차량 주행을 제어할 수 있다.
- [0018] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량 제어 방법은, 차량 상태 판단부가, 차량의 토크 이상 감지시, 상기 차량의 횡방향 및 종방향 주행 제어 상태를 판단하는 상태 판단 단계; 상기 차량 상태 판단부가, 상기 횡방향 주행 제어의 정상 상태이고, 상기 종방향 주행 제어의 고장 상태인 경우, 상기 차량의 복수의 동력원 중에서 정상 동력원을 판단하는 정상 동력원 판단 단계; 주행 조건 판단부가, 상기 정상 동력원이 있는 경우, 차량 정보를 이용하여 사고 위험 주행 조건을 판단하는 주행 조건 판단 단계; 및 차량 제어부가, 상기 사고 위험 주행 조건을 만족하는 경우, 타겟 안전 토크를 이용하여 차량 주행을 제어하는 안전 토크 제어 단계;를 포함한다.
- [0019] 상기 상태 판단 단계 이전에, 상기 차량 상태 판단부가 사용자의 요구 토크와 상기 차량의 토크를 이용하여 정상 토크 여부를 판단하는 감지 단계; 및 상기 감지 단계 이후에 상기 차량 상태 판단부가 상기 차량의 토크 이상 감지시, 상기 차량의 종방향 주행 제어 및 횡방향 주행 제어와 관련한 제어기로부터 현재 상태 신호를 전달 받는 상태 확인 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 상태 판단 단계는, 상기 현재 상태 신호를 기초로 상기 횡방향 주행 제어와 관련한 제어기의 고장 여부를 판단하는 제1 상태 판단 단계; 및 상기 현재 상태 신호를 기초로 상기 종방향 주행 제어와 관련한 제어기의 고장 여부를 판단하는 제2 상태 판단 단계;를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 정상 동력원 판단 단계 이후에, 상기 차량 상태 판단부가 정상 동력원이 있는 경우, 상기 정상 동력원을 이용하여 상기 차량의 파워트레인 허용 출력을 계산하는 계산 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 주행 조건 판단 단계 이후에, 상기 주행 조건 판단부가 상기 차량이 구배 위에 위치하거나, 후방에서 다른 차량이 접근 중이거나, 또는 최저 속도 제한 구역에 위치하는 경우, 상기 사고 위험 주행 조건을 만족하는 것으로 판단하는 사고 위험 판단 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 차량 제어부가 상기 횡방향 주행 제어가 불가능하거나, 상기 정상 동력원이 없거나, 또는 상기 사고 위험 주행 조건을 만족하지 않는 경우, 기설정된 최소 토크로 차량 주행을 제어하는 안전 마진 토크 제어 단계;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량 제어 장치에 의하면, 토크 모니터링에 따른 토크 고장 감지시, 차

량의 주행 관련 중요 제어기의 상태를 파악하여 주행 위험도를 판단하고, 정상 동력원을 이용 가능한 경우 주행 조건을 판단하고, 주행 조건(위험상황, 구배도로)에 따라 타겟 안전 토크를 계산하여 허용 출력 안에서 토크 제어를 수행함으로써, 외부 조건에 의해 발생할 수 있는 차량의 사고 위험을 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량 제어 장치의 블록도이다.
- 도 2는 토크 고장 판별을 위한 토크 범위를 보여주는 도면이다.
- 도 3은 차량 안전 제어를 위한 각종 토크 값을 보여주는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량 제어 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음은 물론이다.

[0027] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량 제어 장치의 블록도이다.

[0028] 도 1을 참고하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량 제어 장치(100)는, 토크 모니터링에 따른 토크 고장 감지시, 차량의 주행 관련 중요 제어기의 상태를 파악하여 주행 위험도를 판단하고, 정상 동력원을 이용 가능한 경우 주행 조건을 판단하고, 주행 조건(위험상황, 구배도로)에 따라 타겟 안전 토크를 계산하여 허용 출력 안에서 토크 제어를 수행함으로써, 외부 조건에 의해 발생할 수 있는 차량의 사고 위험을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량 제어 장치(100)는, 차량 상태 판단부(110), 주행 조건 판단부(120), 및 차량 제어부(130)를 포함할 수 있다.

[0030] 차량 상태 판단부(110)는 차량의 모터, 차량 주행과 관련한 제어기, 및 액추에이터의 정상 상태 여부를 판단할 수 있다. 특히, 차량 상태 판단부(110)는 전륜과 후륜이 독립적인 동력원을 가지는 하이브리드 차량 또는 전기 차량인 경우, 각 차량의 토크 신호를 기초로 각각의 동력원의 이상 여부를 독립적으로 판단할 수 있다.

[0031] 차량 상태 판단부(110)는 차량 각종 센서로부터 사용자의 가속기 페달의 위치 및 브레이크 스위치 입력 신호를 전달받고, 이를 기초로 사용자의 요구 토크를 판단할 수 있다. 각종 센서는 APS(Accelerator pedal Sensor), BPS(Brake Pedal Sensor), 및 스티어링 휠 각도 센서를 포함할 수 있다.

[0032] 차량 상태 판단부(110)는 요구 토크에 따라 모터 또는 엔진을 구동하는 제어기로부터 실제 측정되는 모터 토크 또는 엔진 토크를 전달받을 수 있다. 차량 상태 판단부(110)는 사용자의 요구 토크와 모터 토크를 비교하거나, 사용자의 요구 토크와 엔진 토크를 비교하여 정상 토크 여부를 판단할 수 있다.

[0033] 차량 상태 판단부(110)는 비교 결과에 따른 결과가 기준 진단 토크 이상으로 급격히 상승 또는 하강하는 경우 토크 고장 상태로 판단할 수 있다. 이때 차량 상태 판단부(110)는 차량의 종방향 주행 제어가 불가능한 상태로 판단할 수 있다.

[0034] 또한, 차량 상태 판단부(110)는, 차량의 종방향 주행과 관련 있는 제어기와 액추에이터로부터 현재 상태 신호를 전달받을 수 있다. 차량 상태 판단부(110)는 현재 상태 신호를 기초로 제어기와 액추에이터의 고장 여부를 판단할 수 있다. 종방향 주행 제어와 관련한 제어기는 VCU(Vehicle Control Unit), EMS(Engine Management System), MCU(Micro Controller Unit), 및 BMS(Battery Management System)를 포함할 수 있다. 액추에이터는 스로틀, 브레이크를 포함할 수 있다.

[0035] 차량 상태 판단부(110)는 차량의 횡방향 주행과 관련된 제어기와 액추에이터로부터 현재 상태 신호를 전달받을 수 있다. 차량 상태 판단부(110)는 전달받은 현재 상태 신호를 기초로 제어기와 액추에이터의 고장 여부를 판단할 수 있다. 횡방향 주행 제어와 관련한 제어기는 VCU(Vehicle Control Unit)를 포함할 수 있다.

[0036] 차량 상태 판단부(110)는 종방향 및 횡방향 주행 제어 관련한 제어기와 액추에이터의 고장 상태에 따라 위험도

를 3 단계로 구분하여 설정할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 제1 단계는 종방향 및 횡방향 동시 제어 불능 상태를 나타낼 수 있다. 제2 단계는 종방향 정상 상태 및 횡방향 제어 불능 상태를 나타낼 수 있다. 제3 단계는 종방향 제어 불능 상태 및 횡방향 정상상태를 나타낼 수 있다.

- [0037] 제1 단계의 경우에는 차량 지속 운행의 위험성이 높아 차량 정지가 요구된다.
- [0038] 제2 단계의 경우에는 장애물과 차량이 충돌하거나, 다리 밖으로 차량이 떨어지는 등 대처하기 힘든 상황이 발생할 수 있기 때문에 최소한의 안전 마진 토크로 차량 토크값을 제한하는 것이 요구된다.
- [0039] 제3 단계의 경우에는 현재 차량 동력원의 이상 상태를 더욱 상세하게 판단하여 정상적인 동력이 남아있는 경우 현재 주행 상태에서 발생할 수 있는 위험을 회피하기 위한 주행 조건을 고려한 안전 마진 토크로 차량을 제어하는 것이 요구된다.
- [0040] 차량 상태 판단부(110)는 제3 단계에 따라 횡방향 주행 제어 관련한 제어기 또는 액추에이터의 정상 상태이고, 동력원(엔진 또는 모터)에서 비정상적 토크가 발생한다고 판단되면, 개별 동력원의 정상 토크 범위 여부를 판단할 수 있다. 차량 상태 판단부(110)는 차량 실험을 통해 미리 마련된 하한 임계값과 상한 임계값을 포함하는 정상 토크 범위를 기초로 개별 동력원의 토크 이상 여부를 판단할 수 있다.
- [0041] 단일 동력원(예, 엔진)이 정상이고, 다른 동력원(예, 모터)이 고장 상태인 경우에는, 정상 상태의 동력원을 통해 위험 상황을 벗어나는 것이 가능하다.
- [0042] 차량 상태 판단부(110)는 정상 상태의 동력원이 있는 경우, 정상 동력원을 이용한 파워트레인 허용 출력을 계산하는 출력 계산 모드로 진입할 수 있다. 복수의 동력원을 사용하는 경우 주행 조건에 따라 여러 동력원에 토크를 분배하여 사용하는 것이 일반적이다. 그러나, 차량 상태 판단부(110)는 일부 동력원이 사용불가 상태일 때 별도 분배 없이 정상 상태인 동력원에 허용 가능한 최대 토크를 계산할 수 있다.
- [0043] 차량 상태 판단부(110)는 정상 상태의 동력원이 없는 경우, 차량 동력계 이상으로 발생할 수 있는 사고 위험이 더욱 높다고 판단하여 즉시 안전 마진 토크 제어 모드로 동작하는 것을 차량 제어기(130)에 요구할 수 있다. 안전 마진 토크 제어 모드는 차량의 위험 지역 대피를 위한 최소 토크를 통해 차량을 제어하는 모드를 말한다.
- [0044] 주행 조건 판단부(120)는 차량 토크가 급격히 감소하여 동력원의 이상으로 판단되는 경우, 동력원 이상으로 인한 사고 위험 상황에 대비하여 차량의 각종 사고 위험 주행 조건을 판단할 수 있다. 사고 위험 주행 조건은 급격한 속도 감소로 인한 후방 차량과의 추돌, 구배가 있는 도로에서 토크가 부족하여 의도치 않게 차가 뒤로 밀리는 상황, 고속도로 등의 최저 속도 제한이 있는 곳에서 속도를 유지하지 못하는 상황 등을 포함할 수 있다.
- [0045] 사고 위험 주행 조건 판단에는 파워트레인 허용 출력, 차간 거리, 근접 차량 속도, 도로 경사도, 및 도로 제한 속도를 포함하는 각종 차량 정보가 이용될 수 있다. 여기서, 파워트레인은 차량 엔진과 구동 바퀴 사이의 전달 장치를 말한다.
- [0046] 주행 조건 판단부(120)는 레이더 센서(미도시)를 통해 근접한 후방 차량 여부, 차간 거리, 및 근접한 차량의 속도를 확인할 수 있다. 주행 조건 판단부(120)는 GPS(미도시)에서 수신한 차량 위치를 기초로 주행 도로의 경사도와 도로 제한 속도를 확인할 수 있다.
- [0047] 주행 조건 판단부(120)는 각종 센싱 정보를 통해 주행 중인 차량이 구배 위에 위치하는지, 또는 후방에서 다른 차량이 접근 중인지 등의 사고 위험 주행 조건을 판단할 수 있다.
- [0048] 일 실시예에 있어서, 사고 위험 주행 조건은 사용자의 필요에 따라 사고 위험 점수로 수치화될 수 있다. 주행 조건 판단부(120)는 사고 위험 상황에 따른 사고 위험 점수가 기설정된 기준 점수를 넘어서는지 판단할 수 있다.
- [0049] 주행 조건 판단부(120)는 사고 위험 점수가 기준 점수를 넘어서는 경우 사고 위험 주행 조건을 만족하는 것으로 판단할 수 있다. 주행 조건 판단부(120)는 사고 위험 주행 조건을 만족하는 내용을 차량 제어부(130)에 전송할 수 있다.
- [0050] 차량 제어부(130)는 차량의 주행 조건에 따라 안전 토크 제어, 안전 마진 토크 제어, 또는 정차 제어를 수행할 수 있다. 차량 제어부(130)는 후방 추돌 위험 상황 또는 최저 속도 제한 구역에서 차량 속도를 유지하기 위해 타겟 안전 토크를 계산할 수 있다. 타겟 안전 토크는 하기 수학적 식 1과 같이 나타낼 수 있다.

[0051] <수학식 1>

$$T_{safe,target} = (V_{target} - V_{veh}) \cdot m_{veh} \cdot R_{whl} \cdot K_1 + \Delta(V_{target} - V_{veh}) \cdot m_{veh} \cdot R_{whl} \cdot K_2$$

[0052] 수학식 1에서, $T_{safe, target}$ 는 타겟 안전 토크를 나타내고, V_{target} 는 타겟 속도를 나타내고, V_{veh} 는 현재 차속을 나타내고, m_{veh} 는 차량 중량을 나타내고, R_{whl} 은 휠 반경을 나타내고, K_1 , K_2 는 보정 인자를 나타낸다.

[0053] 차량 제어부(130)는 구배가 있는 도로에서 타겟 안전 토크를 하기 수학식 2와 같이 계산할 수 있다.

[0054] <수학식 2>

$$T_{safe,target} = m_{veh} \cdot \cos \theta \cdot R_{whl} \cdot K_3$$

[0055] 수학식 2에서, $T_{safe, target}$ 는 타겟 안전 토크를 나타내고, m_{veh} 는 차량 중량을 나타내고, θ 는 도로 구배를 나타내고, R_{whl} 은 휠 반경을 나타내고, K_3 은 보정 인자를 나타낸다.

[0056] 차량 제어부(130)는 각 상황 별 타겟 안전 토크를 병렬적으로 계산하며, 복합적 상황에서 그 중 가장 높은 타겟 안전 토크를 이용할 수 있다.

[0057] 차량 제어부(130)는 안전 마진 토크 제어 모드로 동작시, 위험 지역 대피를 위한 최소한의 토크로 차량 제어를 수행할 수 있다.

[0058] 차량 제어부(130)는 사고 위험 단계에 대한 지속적인 모니터링에 따라 제1 단계(횡방향 및 종방향 주행 제어 부가)에 진입하면, 지속 운행의 위험성이 극도로 높다고 판단하여 곧바로 차량을 정지시킬 수 있다.

[0059] 도 2는 토크 고장 판별을 위한 토크 범위를 보여주는 도면이다.

[0060] 도 2를 참고하면, 실험 과정을 통해 마련된 차량 동력원의 정상 토크 범위를 확인할 수 있다. 정상 토크 범위는 상한 임계값(Upper threshold of torque error)과 하한 임계값(Lower threshold of torque error)를 포함할 수 있다. 차량 상태 판단부(110)는 개별 동력원마다 정상 토크 범위를 초과하는지 판단할 수 있다.

[0061] 도 3은 차량 안전 제어를 위한 각종 토크 값을 보여주는 도면이다.

[0062] 도 3을 참고하면, 운전자 요구 토크, 주행 조건 고려 안전 토크, 안전 마진 토크, 및 차량 토크 출력 그래프를 확인할 수 있다.

[0063] 차량 제어부(130)는 사고 위험 구간에서 주행 조건 고려 안전 토크(타겟 안전 토크)를 이용하여 차량 제어를 수행할 수 있다.

[0064] 차량 제어부(130)는 정상 상태의 동력원이 없는 경우, 안전 마진 토크 제어 모드로 동작하여 위험 지역 대피를 위한 안전 마진 토크로 차량 제어를 수행할 수 있다.

[0065] 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량 제어 방법의 순서도이다.

[0066] 도 1 및 도 4를 참고하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량 제어 방법은, 차량의 토크 고장 감지시, 차량의 주행 관련 중요 제어기의 상태를 파악하여 주행 위험도를 판단하고, 정상 동력원을 이용 가능한 경우 주행 조건을 판단하고, 주행 조건(위험상황, 구배도로)에 따라 타겟 안전 토크를 계산하여 허용 출력 안에서 토크 제어를 수행함으로써, 외부 조건에 의해 발생할 수 있는 차량의 사고 위험을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0067] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량 제어 방법은, S310 단계 내지 S410 단계를 포함할 수 있다.

[0068] 감지 단계(S310)에서, 차량 상태 판단부(110)는 사용자의 요구 토크에 따라 모터 또는 엔진을 구동하는 제어기로부터 실제 측정되는 모터 토크 또는 엔진 토크를 전달받을 수 있다. 차량 상태 판단부(110)는 사용자의 요구 토크와 모터 토크를 비교하거나, 사용자의 요구 토크와 엔진 토크를 비교하여 정상 토크 여부를 판단할 수 있다. 차량 상태 판단부(110)는 비교 결과에 따른 결과가 기준 진단 토크 이상으로 급격히 상승 또는 하강하는 경우 토크 고장 상태로 판단할 수 있다.

[0069] 상태 확인 단계(S320)에서, 차량 상태 판단부(110)는 차량의 종방향 주행과 관련 있는 제어기와 액추에이터로부터 현재 상태 신호를 전달받을 수 있다. 또한, 차량 상태 판단부(110)는 차량 스티어링(Steering)과 관련된 제

어기와 액추에이터로부터 현재 상태 신호를 전달받을 수 있다.

- [0072] 제1 상태 판단 단계(S330)에서, 차량 상태 판단부(110)는 전달받은 현재 상태 신호를 기초로 횡방향 주행 제어와 관련한 제어기와 액추에이터의 고장 여부를 판단할 수 있다.
- [0073] 제2 상태 판단 단계(S340)에서, 차량 상태 판단부(110)는 전달받은 현재 상태 신호를 기초로 종방향 주행 제어와 관련한 제어기와 액추에이터의 고장 여부를 판단할 수 있다.
- [0074] 동력원 확인 단계(S350)에서, 차량 상태 판단부(110)는 횡방향 주행 제어 관련한 제어기 또는 액추에이터의 정상 상태이고, 종방향 주행 제어 관련한 제어기 또는 액추에이터의 고장 상태로 판단되면, 개별 동력원의 정상 토크 범위 여부를 확인할 수 있다.
- [0075] 정상 동력원 판단 단계(S360)에서, 차량 상태 판단부(110)는 차량 실험을 통해 미리 마련된 하한 임계값과 상한 임계값을 포함하는 정상 토크 범위를 기초로 개별 동력원의 토크 이상 여부를 판단할 수 있다.
- [0076] 계산 단계(S370)에서, 차량 상태 판단부(110)는 정상 상태의 동력원이 있는 경우, 정상 동력원을 이용한 파워트레인 허용 출력을 계산할 수 있다. 차량 상태 판단부(110)는 정상 상태의 동력원이 없는 경우, 차량 동력계 이상으로 발생할 수 있는 사고 위험이 더욱 높다고 판단하여 즉시 안전 마진 토크 제어 모드로 동작하는 것을 차량 제어기(130)에 요구할 수 있다.
- [0077] 주행 조건 판단 단계(S380)에서, 주행 조건 판단부(120)는 차량의 정보를 이용하여 차량의 각종 사고 위험 주행 조건을 판단할 수 있다.
- [0078] 사고 위험 판단 단계(S390)에서, 주행 조건 판단부(120)는 주행 중인 차량이 구배 위에 위치하거나, 후방에서 다른 차량이 접근 중이거나, 최저 속도 제한 구역에 위치하는 경우, 사고 위험 주행 조건을 만족하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0079] 일 실시예에 있어서, 사고 위험 주행 조건은 사용자의 필요에 따라 사고 위험 점수로 수치화될 수 있다. 주행 조건 판단부(120)는 사고 위험 상황에 따른 사고 위험 점수가 기설정된 기준 점수를 넘어서는지 판단할 수 있다. 주행 조건 판단부(120)는 사고 위험 점수가 기준 점수를 넘어서는 경우 사고 위험 주행 조건을 만족하는 것으로 판단할 수 있다. 주행 조건 판단부(120)는 사고 위험 주행 조건을 만족하는 경우 관련 내용을 차량 제어부(130)에 전송할 수 있다.
- [0080] 안전 토크 제어 단계(S400)에서, 차량 제어부(130)는 사고 위험 주행 조건을 만족하는 경우, 후방 추돌 위험 상황, 최저 속도 제한 구역, 또는 구배가 있는 도로에서 차량 속도를 유지하기 위해 타겟 안전 토크를 계산할 수 있다. 차량 제어부(130)는 타겟 안전 토크를 이용하여 차량 주행을 제어할 수 있다.
- [0081] 안전 마진 토크 제어 단계(S410)에서, 차량 제어부(130)는, 횡방향 주행 제어 불가하거나, 정상 동력원이 없거나, 사고 위험 주행 조건을 만족하지 않는 경우, 안전 마진 토크 제어 모드로 동작할 수 있다. 차량 제어부(130)는 안전 마진 토크 제어 모드로 동작시, 위험 지역 대피를 위한 기설정된 최소한의 토크로 차량 제어를 수행할 수 있다. 한편, 차량 제어부(130)는 사고 위험 단계에 대한 지속적인 모니터링에 따라 제1 단계(횡방향 및 종방향 주행 제어 불가)에 진입하면, 지속 운행의 위험성이 극도로 높다고 판단하여 곧바로 차량을 정지시킬 수 있다.
- [0082] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0083] 본 발명에 따른 단계들 및/또는 동작들은 기술분야의 통상의 기술자에 의해 이해될 수 있는 것과 같이, 다른 순서로, 또는 병렬적으로, 또는 다른 에포크(epoch) 등을 위해 다른 실시 예들에서 동시에 일어날 수 있다.
- [0084] 실시 예에 따라서는, 단계들 및/또는 동작들의 일부 또는 전부는 하나 이상의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체에 저장된 명령, 프로그램, 상호작용 데이터 구조(interactive data structure), 클라이언트 및/또는 서버를 구동하는 하나 이상의 프로세서들을 사용하여 적어도 일부가 구현되거나 또는 수행될 수 있다. 하나 이상의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체는 예시적으로 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어, 및/또는 그것들의 어떠한 조합일 수 있다. 또한, 본 명세서에서 논의된 "모듈"의 기능은 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어, 및/또는 그것들의 어떠한

조합으로 구현될 수 있다.

부호의 설명

[0085]

100: 차량 제어 장치

110: 차량 상태 판단부

120: 주행 조건 판단부

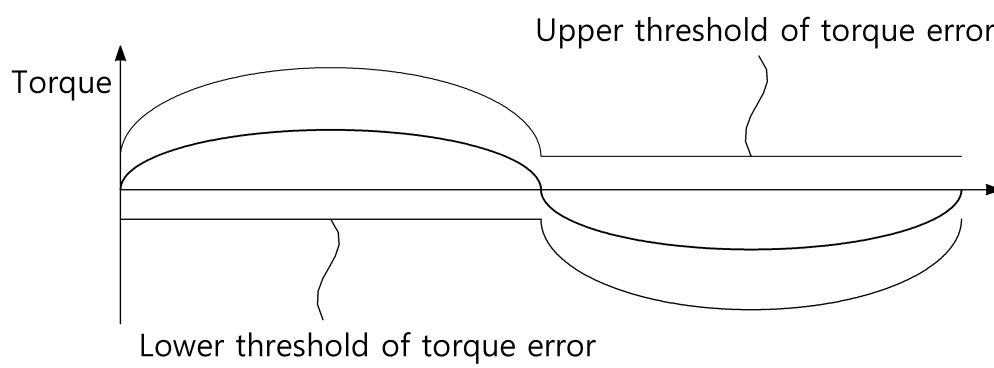
130: 차량 제어부

도면

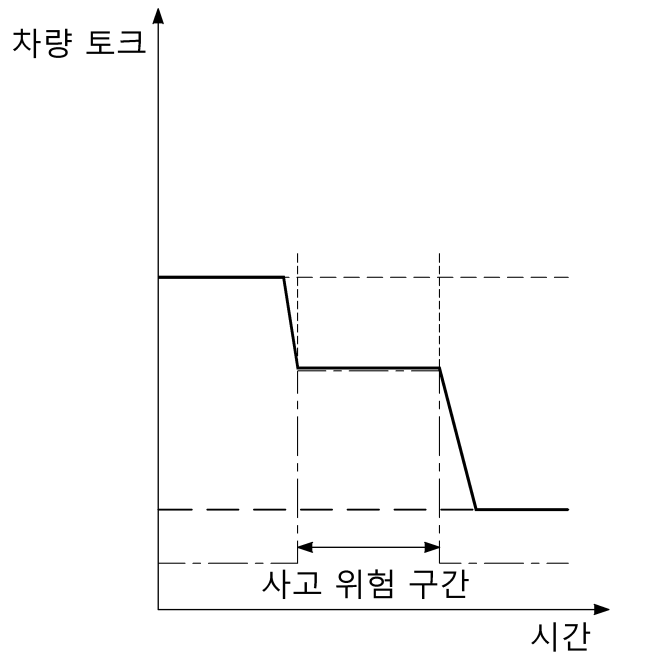
도면1



도면2



도면3



- 운전자 요구 토크
- 주행 조건 고려 안전 토크
- - - 안전 마진 토크
- 차량 토크 출력

도면4

