



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0024231
(43) 공개일자 2017년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60W 30/18 (2006.01) B60W 10/18 (2006.01)
B60W 40/076 (2012.01) B60W 40/105 (2012.01)

(52) CPC특허분류

B60W 30/18027 (2013.01)
B60W 10/18 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0119101

(22) 출원일자 2015년08월24일

심사청구일자 2015년08월24일

(71) 출원인

성균관대학교산학협력단

경기도 수원시 장안구 서부로 2066 (천천동, 성균관대학교내)

(72) 발명자

황성호

서울특별시 영등포구 당산로4길 12 112동 2004호
(문래동3가,문래자이아파트)

박기한

경기도 수원시 장안구 서부로 2066 성균관대학교
자연과학캠퍼스

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

조영현

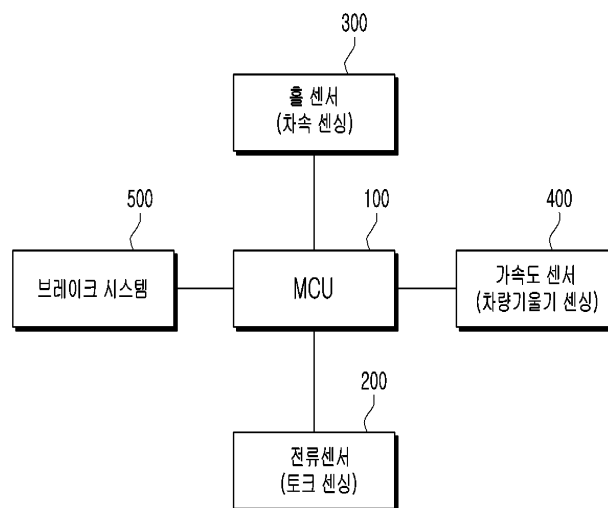
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법으로서, 본 발명에 따른 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법은 (a) 차량의 차속이 센싱되는 단계; (b) 상기 차량의 기울기가 센싱되는 단계; (c) 상기 차량이 상기 차량의 기울기를 갖는 경사로에서 발진하는데 필요한 소정의 모터 토크값이 연산되는 단계; (d) 상기 차량의 모터 토크값이 센싱되는 단계; 및 (e) 상기 차량의 모터 토크값이 상기 소정의 모터 토크값 이상인 때에 상기 차량의 브레이크가 해제되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하여, 경사로에 위치한 차량이 발진하는 경우 뒤로 밀리거나 덜컹거리는 현상을 방지할 수 있는 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법이 제공된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60W 40/076 (2013.01)

B60W 40/105 (2013.01)

B60W 2420/503 (2013.01)

B60W 2510/083 (2013.01)

B60W 2710/09 (2013.01)

B60Y 2200/91 (2013.01)

B60Y 2200/92 (2013.01)

(72) 발명자

김예리

경기도 용인시 기흥구 용구대로2518번길 15 211동
906호 (보정동, 신촌마을포스홈타운1단지아파트)

박찬용

경상북도 구미시 봉곡남로 148, 현대아파트 108동
901

송은비

경기도 수원시 장안구 서부로2126번길 109, 성균관
대학교 자연과학캠퍼스 예

육충완

경기도 수원시 장안구 장안로89번길 17, 1층

조영제

부산광역시 동래구 연안로 74 212동 404호 (
안락동, 안락뜨란채2단지아파트)

한현민

인천광역시 연수구 컨벤시아대로42번길 96 (더샵엑
스포), 605동 804

명세서

청구범위

청구항 1

- (a) 차량의 차속이 센싱되는 단계;
- (b) 상기 차량의 기울기가 센싱되는 단계;
- (c) 상기 차량이 상기 차량의 기울기를 갖는 경사로에서 발진하는데 필요한 소정의 모터 토크값이 연산되는 단계;
- (d) 상기 차량의 모터 토크값이 센싱되는 단계; 및
- (e) 상기 차량의 모터 토크값이 상기 소정의 모터 토크값 이상인 때에 상기 차량의 브레이크가 해제되는 단계를 포함하는 차량 브레이크 제어 방법.

청구항 2

청구항 1에서,

상기 (a) 단계에서 상기 차량의 차속이 0km/h인 때에 상기 (b) 단계가 진행되며, 그리고

(b1) 상기 (b) 단계 이후, 상기 차량의 기울기가 0보다 큰 때에 상기 차량의 브레이크가 작동되는 단계를 더 포함하는 차량 브레이크 제어 방법.

청구항 3

청구항 2에서,

상기 차량의 모터 토크값은 전류센서(200)에 의해 센싱되는 차량 브레이크 제어 방법.

청구항 4

청구항 3에서,

상기 차량의 모터 토크값은 하기의 식에 의하여 연산되는 차량 브레이크 제어 방법.

$$I = 0.0162 T_{th}^2 - 0.2353 T_{th} - 273.85$$

여기에서,

I는 전류값이며, 그리고

T_{th} 는 차량의 모터 토크값임

청구항 5

청구항 4에서,

상기 차량의 차속은 홀센서(300)에 의해 센싱되며,

상기 차량의 기울기는 가속도 센서(400)에 의해 센싱되며,

상기 차량의 기울기 값은 MCU(100)에 전송되며, 그리고
상기 소정의 모터 토크값은 상기 MCU(100)에서 연산되는 차량 브레이크 제어 방법.

청구항 6

청구항 5에서,
상기 차량은 하이브리드차 또는 전기차인 차량 브레이크 제어 방법.

청구항 7

청구항 3에서,
상기 차량의 모터 토크값과 전류값은 테일러 급수에 의해 연산되는 차량 브레이크 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 하이브리드차와 전기차가 언덕길에서 정지된 후, 다시 발진하는 하는 경우 덜컹거림이 없이 차량이 뒤로 밀리지 않고 발진할 수 있는 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법이다.

배경 기술

[0002] 자동차에 있어서 브레이크 작동시 엔진과 트랜스미션 사이의 클러치가 오픈되어 동력이 트랜스미션에 전달되지 않고, 브레이크 해제시에는 클러치가 트랜스미션에 인게이지되어 동력이 전달된다. 이때, 경사로에서 정지된 후 재출발하는 경우에 충분한 동력이 휠로 전달되지 않을 때에는 차량이 뒤로 밀리는 현상이 발생한다.

[0003] 이러한 문제점을 해결하고자 차속, 브레이크 페달, 기어 위치 등 입력신호를 통해 제어되면서 제동압이 유지되어 차량의 밀림을 방지하고 운전자의 출발의지(가속페달 조작)가 감지되면 제동력을 해제함으로써 출발이 용이하도록 도와주는 언덕길 발진 보조장치(EHS)가 개발되었다.

[0004] 이러한, 언덕길 발진 보조장치(EHS)는 클러치의 접합신호를 받아 해제시점을 결정하게 되는데, 하이브리드 전기 차량의 경우, 아이들 스톱(idle stop)이 빈번히 발생되고, 정지 후 발진시 클러치 접합 없이 구동모터로만 발진하는 EV모드가 있어 언덕길 아이들 스톱 후 발진시 밀림이 발생하게 된다. 따라서 해제시점을 클러치 접합신호로만 판단하여서는 문제점이 해결될 수 없게 된다.

[0005] 한편, 하이브리드 전기 차량에는 밀림현상을 방지하기 위해 CAS(Creeping Aided System)이 구비되어 있고, 브레이크 해제 시점부터 어느 일정시간 동안 CAS가 작동됨으로써 운전자의 브레이크 신호와는 별개로 브레이크 유압이 일정시간 유지되도록 제어하여 차량이 후방으로 밀리는 것을 방지하고 있다.

[0006] 그러나 하이브리드 전기 차량의 경우에 CAS의 작동시간은 경사각 센서로부터 얻어지는 경사도에 따라 달라지게 되며, 아이들 스톱 상태에서의 CAS 작동시간은 차량이 정지하고 어떤 조건에 의해 아이들 스톱이 아닌 상태의 CAS 작동시간과 같도록 제어된다. 그러나 아이들 스톱 상태에선 엔진의 시동이 꺼져있으므로, 차량이 출발할 경우 엔진의 동력이 구동축에 전달되는 시간은 엔진시동 완료 시간만큼 길다.

[0007] 따라서 CAS의 작동시간이 엔진의 시동여부에 따라 달라지지 않는다면, 엔진시동이 작동된 상태에서는 불필요하게 CAS가 오랫동안 동작되므로 차량의 출발에 지장을 주고, 아이들 스톱 상태에서는 엔진 시동시간 때문에 CAS 작동시간이 짧아 언덕에서 밀리는 현상을 초래할 수 있다.

[0008] 이러한 문제점을 해결하고자 종래 기술인 특허출원번호 10-2011-0072733 발명이 개시되는데, 이러한 종래기술은 하이브리드 전기차량에 기존의 EHS 시스템을 적용하여 그 EHS 시스템의 동작상태를 판단함으로써 차량의 아이들

스탑 또는 EV모드의 주행조건 하에서도 언덕길에서 출발지연 및 뒤로 밀림현상이 발생되지 않는 하이브리드 전기 차량의 언덕길 밀림 방지 제어방법에 관한 것이다. 즉, 운전자가 가속페달을 조작하면 일정시간 후에 제동력이 해제되는 방법에 관한 것이다.

[0009] 하지만, 종래기술에서는 차량이 출발시 밀림, 덜컹거림 현상, 또는 출발 지연의 문제점이 발생하게 된다. 이에 따라 운전자들이 장치에 불편함을 느껴 장치의 사용을 지양하고 있다.

[0010] (특허문헌 1) KR1020110072733 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 따라서, 본 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서 차량이 경사로에 정지된 이후 다시 발진하는 경우에도 밀림이나 덜컹거림을 방지할 수 있는 경사로에서의 차량 브레이크 제어방법을 제공함에 있다.

[0012] 또한, 언덕길에서 발진하는 경우에 밀림이 발생되지 않는 최소한의 모터 토크값을 구할 수 있는 경사로에서의 차량 브레이크 제어방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적은, 본 발명에 따라, (a) 차량의 차속이 센싱되는 단계; (b) 상기 차량의 기울기가 센싱되는 단계; (c) 상기 차량이 상기 차량의 기울기를 갖는 경사로를 주행하는데 필요한 소정의 모터 토크값이 연산되는 단계; (d) 상기 차량의 모터 토크값이 센싱되는 단계; 및 (e) 상기 모터 토크값이 상기 소정의 토크값 이상인 때에 상기 차량의 브레이크가 해제되는 단계를 포함하는 차량 브레이크 제어 방법에 의해 달성된다.

[0014] 여기서, 상기 (a) 단계에서 상기 차량의 차속이 0km/h인 때에 상기 (b) 단계가 진행되며, 그리고 (b1) 상기 (b) 단계 이후, 상기 차량의 기울기가 0보다 큰 때에 상기 차량의 브레이크가 작동되는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0015] 여기서, 상기 차량의 모터 토크값은 전류센서(200)에 의해 센싱되는 것이 바람직하다.

[0016] 여기서, 상기 차량의 모터 토크값은 하기의 식에 의하여 연산되는 것이 바람직하다.

$$I = 0.0162 T_{th}^2 - 0.2353 T_{th} - 273.85$$

[0017]

[0018] 여기서, I는 전류값이며, 그리고 T_{th} 는 모터 토크값임

[0019] 여기서, 상기 차량의 차속은 홀센서(300)에 의해 센싱되며, 상기 차량의 기울기는 가속도 센서(400)에 의해 센싱되며, 상기 차량의 기울기 값은 MCU(100)에 전송되며, 그리고 상기 소정의 모터 토크값은 상기 MCU(100)에서 연산되는 것이 바람직하다.

[0020] 여기서, 상기 차량은 하이브리드차 또는 전기차인 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따르면, 차량이 경사로에서 정지된 이후 발진시 밀림과 덜컹거리는 현상을 방지할 수 있는 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법이 제공된다.

[0022] 또한, 경사로에서 발진시 필요한 최소한의 모터 토크값을 구할 수 있는 방식을 제안하는 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법에 따른 제어 시스템을 간략하게 도시한 도,

도 2는 본 발명에 따른 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법에서 전류값과 차량의 모터 토크값과의 관계에 따른 실험값을 표로 도시한 도,

도 3은 본 발명에 따른 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 설명에 앞서, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 대표 실시예와 다른 구성에 대해서 설명하기로 한다.
- [0025] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0026] 1. 구성요소
- [0027] 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명에 따른 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법에 있어서 제어 장치의 구성요소에 대해서 설명한다.
- [0028] 본 발명에서의 "소정의 모터 토크값"은 경사로에 정지된 차량이 앞으로 발진하기 위해 필요한 최소한의 모터 토크값을 말하며, "차량의 모터 토크값"은 차량의 모터에 생성되는 토크값을 말한다.
- [0029] 본 발명에 따른 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법이 작동되기 위한 제어 장치는 MCU(Micro Controller Unit)(100), 전류 센서(200), 홀 센서(300), 가속도 센서(400), 및 브레이크 시스템을 포함한다.
- [0030] MCU는 본 발명이 원활하게 작동되기 위해 상술한 센서들(200, 300, 400)을 제어한다. 또한, MCU는 후술할 가속도 센서(400)를 통하여 센싱된 차량의 기울기 값을 가속도 센서(400)로부터 입력받고, 정지된 차량이 해당 차량의 기울기를 갖는 경사로에서 발진하기 위해 필요한 최소한의 소정의 모터 토크값을 계산한다.
- [0031] MCU에서 계산된 소정의 모터 토크값은 실제 차량의 모터 토크값이 경사로에 있는 차량이 발진하기에 충분한지 여부를 판단하는 기준 토크값이다.
- [0032] 차량의 속도인 차속은 홀 센서(300)에 의해 판단된다. 홀 센서(300)에 의한 차속 판단 방법은 통상의 기술자에게 널리 알려진 바 자세한 설명은 생략한다.
- [0033] 홀 센서(300)에서 센싱된 차속 값은 MCU에 입력된다.
- [0034] 차량의 모터 토크값은 전류 센서(200)에 의해 센싱된다. 즉, 전류 값을 이용하여 차량의 모터 토크값이 구해지며, 이러한 전류 값은 전류 센서(200)에 의해 센싱된다.
- [0035] 도 2를 참조하여 전류값과 토크값에 대한 관계를 설명한다.
- [0036] 측정된 전류값으로 실제 차량의 모터 토크값을 구하기 위하여 다음과 같은 수학적 식 1이 적용된다.

수학적 식 1

$$T_{act} = C \times I[A]$$

- [0037]
- [0038] 여기에서, T_{act} 는 실제 차량의 모터 토크값이며, C 는 상수이며, I 는 전류값을 의미한다.
- [0039] 수학적 식 2를 적용하여 이론 차량 모터 토크값과 비교하여 상수 C 를 구한다.

수학적 식 2

$$T_{th} = \frac{R_t F_{load}}{N_f} = \frac{R_t m g}{N_f} (f \cos \theta + \sin \theta)$$

- [0040]
- [0041] 여기에서, T_{th} 는 모터의 제원에서 나오는 차량의 모터 토크값이며, R_t 는 휠의 반지름이며, F_{load} 는 외부의 힘을 의미한다. 이때, 이론 차량의 모터 토크값과 실제 차량의 모터 토크값이 같다고 가정하면 상수 C 를 구할 수 있다.
- [0042] 도 2는 상수 C 를 구하기 위하여 각도 3° , 5° , 6° 에서 차량의 모터의 전류값을 측정된 값을 도시하고 있다.

도 3에 표시된 값을 이용한 전류값과 차량의 모터 토크값 간의 추세선에 따른 수학적 식 3은 다음과 같다.

수학적 식 3

$$I = 0.0162 T_{th}^2 - 0.2353 T_{th} - 273.85$$

[0043]

[0044]

이에 따라, 전류 센서(200)에서 센싱된 전류값으로 차량의 모터 토크값을 구할 수 있다. 본 발명에 따른 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법은 상술한 수학적 식 3에서 연산된 차량의 모터 토크값이 차량의 기울기에서 차량이 발진하기 위해 필요한 소정의 모터 토크값 이상인 경우에만 브레이크가 해제되는 제어 방법에 관한 것이다.

[0045]

한편, 상기의 전류값과 차량의 모터 토크값 간의 추세선의 함수는 테일러 급수를 이용하여 도출될 수도 있다.

[0046]

2. 방법 설명

[0047]

도 3을 참조하여 본 발명에 따른 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법에 대하여 설명한다.

[0048]

S100: 차량 정지 여부가 판단되는 단계

[0049]

홀 센서(300)에 의해 차속이 센싱된다. 차속이 0km/h가 아닌 경우, 본 발명에 따른 경사로에서의 차량 브레이크 제어 방법에 있어서 다음 단계, 즉 가속도 센서(400)에서 차량의 기울기가 센싱되는 단계가 진행되지 않고 계속 홀 센서(300)에 의해 차속을 센싱하는 단계만을 진행하게 된다.

[0050]

홀 센서(300)에 의해 센싱된 차속이 0km/h인 경우에는 가속도 센서(400)로 차량의 기울기를 센싱하는 단계로 진행하게 된다.

[0051]

S200: 차량이 경사로에 위치하는지 여부가 판단되는 단계

[0052]

차속이 0km/h인 경우, 가속도 센서(400)에 의해 차량의 기울기가 센싱된다. 차량의 기울기값이 0인 경우, 다시 차속이 판단되는 단계로 되돌아 간다.

[0053]

차량의 기울기가 0 이상인 경우, 가속도 센서(400)에 의해 센싱된 차량의 기울기 값이 MCU로 전송된다. 전송된 차량의 기울기 값에 따라 MCU에 의해 브레이크 시스템을 통하여 브레이크가 작동된다. 이에 따라, 경사로에 차량이 정지된 경우에 자동으로 브레이크가 작동되어 차량이 뒤로 밀리지 않게 된다.

[0054]

차량의 기울기가 0 이상인 경우, 가속도 센서(400)에 의해 센싱된 차량의 기울기 값이 MCU로 전송되며, MCU는 전송된 차량의 기울기를 갖는 경사로에서 발진하는데 필요한 소정의 모터 토크값을 연산한다. 여기에서 연산된 소정의 모터 토크값은 차량의 모터 토크값이 차량이 경사로에서 발진하기에 충분한 차량의 모터 토크값인지를 판단하는 기준 토크값이 된다.

[0055]

S400: 차량의 모터 토크값이 소정의 모터 토크값인지 여부가 판단되는 단계

[0056]

브레이크 작동 후 사용자에게 의해 차량이 이동되는 경우, 브레이크가 해제된 상태에서 차량이 경사로에 정지된 상태에서 발진되기 때문에 차량이 밀리는 현상이 발생한다. 이를 방지하기 위하여 브레이크 해제 시점을 사용자가 페달을 밟는 시점이 아니라 페달을 밟은 이후 차량의 모터 토크값이 MCU에서 연산된 소정의 모터 토크값 이상인 시점으로 하였다. 이에 따라, 차량이 밀리는 현상 또는 덜컹거리는 현상이 발생되지 않는다.

[0057]

이러한 차량의 모터 토크값이 소정의 모터 토크값 이상인지 여부는 전류 센서(200)에 의해 모터의 전류값이 센싱됨으로써 상술한 수학적식들을 이용하여 MCU에서 판단된다.

[0058]

전류 센서(200)에 의해 센싱된 차량의 모터 토크값이 소정의 모터 토크값 미만인 경우에는 브레이크가 해제되지 않고 계속 작동된 상태로 유지되며, 이에 따라 경사로에서 차량이 발진할 때에 차량의 밀림 및 덜컹거림 현상을 최소화 할 수 있다.

[0059]

사용자가 페달을 밟음에 따라 차량의 모터 토크값이 소정의 모터 토크값 이상이 된 때에 MCU는 브레이크 시스템(500)을 제어하여 브레이크를 해제하고, 차량은 소정의 모터 토크값 이상인 토크값으로 앞으로 발진할 수 있다.

[0060]

상술한 본 발명의 기술적 특징은 하이브리드차 또는 전기차 뿐만 아니라 일반 액체 연료를 사용하는 자동차에도 적용될 수 있음은 물론이다.

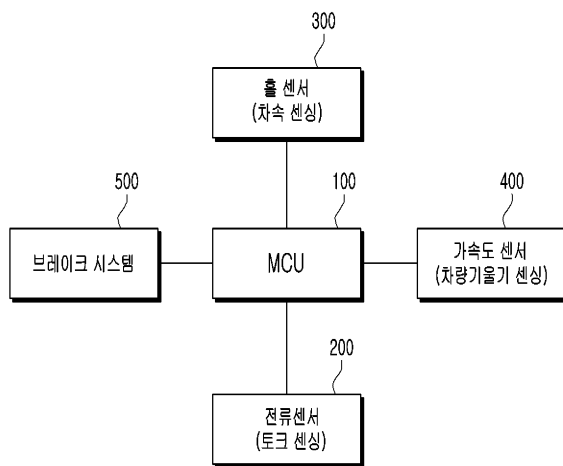
[0061] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.

부호의 설명

[0062] 100: MCU
200: 전류 센서
300: 홀 센서
400: 가속도 센서
500: 브레이크 시스템

도면

도면1



도면2

Angle[°]	T_th [N·m]	I[A]	C
3	8.40649	273.0137	0.03079
5	13.1000	273.5470	0.04789
6	15.4411	274.0802	0.05634

도면3

