



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월14일
 (11) 등록번호 10-1978123
 (24) 등록일자 2019년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B62D 6/10 (2006.01) B62D 5/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0110992
 (22) 출원일자 2012년10월05일
 심사청구일자 2017년10월10일
 (65) 공개번호 10-2014-0044711
 (43) 공개일자 2014년04월15일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2008273226 A*
 JP2596049 B2*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 현대모비스 주식회사
 서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
 (72) 발명자
 임경수
 서울 영등포구 신길로42가길 25, (신길동)
 (74) 대리인
 특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 2 항

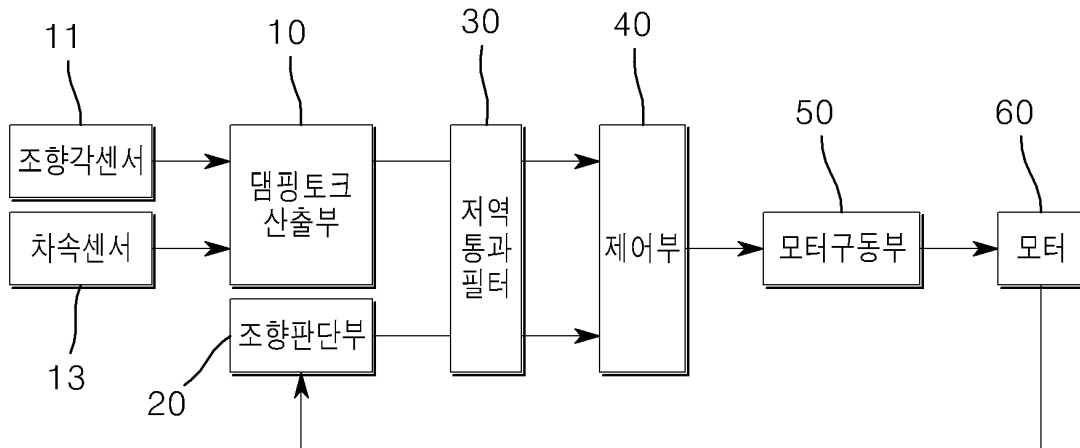
심사관 : 전승

(54) 발명의 명칭 **전동식 조향장치의 모터 구동 장치 및 그 방법**

(57) 요약

본 발명은 조향각 및 차속으로부터 횡가속도 값을 계산하고, 차속별 횡가속도 값에 대한 댐핑토크 기울기를 통해 댐핑토크를 산출하는 댐핑토크산출부; 모터출력전류를 통해 조향휠의 조향상태를 판단하는 조향판단부; 및 상기 댐핑토크와 상기 조향상태에 따른 이득상수로 최종 댐핑토크를 연산하여 모터구동부로 출력하는 제어부; 를 포함하며, 본 발명에 따르면 차량의 횡가속도 및 모터구동전류를 통해 전동식 조향 장치의 모터 구동시 적용되는 댐핑토크를 계산함으로써 차량의 안전성을 향상시킬 수 있도록 하는 전동식 조향장치의 모터 구동 장치 및 그 방법을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

조향각 및 차속으로부터 횡가속도 값을 계산하고, 차속별 횡가속도 값에 대한 댐핑토크 기울기를 통해 댐핑토크를 산출하는 댐핑토크산출부;

모터출력전류를 통해 조향휠의 조향상태를 판단하는 조향판단부; 및

상기 댐핑토크와 상기 조향상태에 따른 이득상수로 최종 댐핑토크를 연산하여 모터구동부로 출력하는 제어부를 포함하되,

상기 제어부는, 상기 조향상태의 정도에 따라 조향이 해제되는 경우에 상기 이득상수를 최대로 결정하고, 상기 조향이 유지되는 경우에 상기 이득상수를 최소로 결정하며,

상기 댐핑토크와, 상기 조향상태에 따른 이득상수를 필터링하여 상기 제어부에 입력하는 저역통과필터;를 더 포함하고,

상기 댐핑토크산출부는, 조향각센서를 통해 센싱된 조향각과 MDPS의 오버올(over all) 기어비를 통해 계산된 휠각을 이용하여 선회 반지름을 계산하고, 상기 선회 반지름과 차속센서를 통해 센싱된 차속으로부터 횡가속도 값을 계산하며,

상기 제어부는, 댐핑토크와 조향상태에 따른 이득상수에 상기 저역통과필터를 통과한 값을 곱하여 최종 댐핑토크를 산출하는 것을 특징으로 하는 전동식 조향장치의 모터 구동 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

조향각센서를 통해 차량의 조향방향을 판단하는 단계;

상기 조향각센서 및 차속센서로부터 입력된 조향각과 차속을 통해 횡가속도 값을 계산하고, 차속별 횡가속도 값에 대한 댐핑토크 기울기를 통해 댐핑토크를 산출하는 단계;

모터출력전류로부터 조향휠의 조향상태를 판단하는 단계; 및

상기 댐핑토크와 상기 조향상태에 따른 이득상수로 최종 댐핑토크를 연산하여 모터구동부로 출력하는 단계; 를 포함하되,

상기 최종 댐핑토크를 출력하는 단계는,

상기 조향상태의 정도에 따라 조향이 해제되는 경우에 상기 이득상수를 최대로 결정하고, 상기 조향이 유지되는 경우에 상기 이득상수를 최소로 결정하여 상기 댐핑토크와 상기 결정된 이득상수로 연산하여 최종 댐핑토크를 출력하고,

상기 댐핑토크를 산출하는 단계에서, 댐핑토크산출부는,

조향각센서를 통해 센싱된 조향각과 MDPS의 오버올(over all) 기어비를 통해 계산된 휠각을 이용하여 선회 반지름을 계산하고, 상기 선회 반지름과 차속센서를 통해 센싱된 차속으로부터 횡가속도 값을 계산하며,

상기 최종 댐핑토크를 연산하여 모터구동부로 출력하는 단계는,

제어부가 저역통과필터를 통과하여 필터링된 상기 댐핑토크와, 상기 조향상태에 따른 이득상수를 입력받는 단계;를 포함하고,

상기 최종 댐핑토크를 연산하여 모터구동부로 출력하는 단계에서, 상기 제어부는,

댐핑토크와 조향상태에 따른 이득상수에 상기 저역통과필터를 통과한 값을 곱하여 최종 댐핑토크를 산출하는 것을 특징으로 하는 전동식 조향장치의 모터 구동 방법.

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전동식 조향장치의 모터 구동 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 차량의 횡가속도 및 모터구동전류를 통해 전동식 조향 장치의 모터 구동시 적용되는 댐핑토크를 계산함으로써 차량의 안전성을 향상시킬 수 있도록 하는 전동식 조향장치의 모터 구동 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차량의 전동식 조향장치(Motor Driven Power Steering, 이하 MDPS)는 차량 조향시 운전자가 핸들에 가해야 하는 조향 토크의 일부를 보조 동력원을 이용하여 제공함으로써 조향을 용이하게 하는 장치이다.

[0003] 이를 위해서 조향휠에 직결된 토크 센서를 통해서 운전자의 조향 의도를 감지하고, 이 신호를 MDPS가 받아서 현재 차의 속도 등을 고려하여 알맞은 힘을 제공하도록 모터를 구동함으로써 조향력을 보조한다.

[0004] 일례로 MDPS는 주정차 때나 저속운전 때는 큰 힘을 보조해 운전자의 힘을 덜고, 고속주행 때는 작은 힘만을 보조하도록 해 차체의 안정성을 유지할 수 있도록 한다.

[0005] 즉, MDPS는 동력을 제공하기 위해서 기존의 유압으로 작동되는 유압식 조향장치 대신에 전기 모터를 이용하는 조향장치로서, 속도별 최적 조향력을 제공하여 친환경, 연비 저감 등의 장점을 갖는다.

[0006] 일반적으로, 차량을 운전하는 과정에서 노면 상태나 기후 조건에 따라 조정성에 많은 영향을 받고 있으며, 고속 주행시 차량의 측면에서 불어오는 횡풍은 차량의 쓸림이나 조향휠의 조향성을 어렵게 하여 차량의 전도 사고를 유발시키는 현상을 발생시킨다.

[0007] 이를 해결하기 위해 쓸림이나 횡풍에 의한 영향을 최소화하기 위한 기술들이 개발되고 있는데, 쓸림이나 횡풍에 영향을 받는 조타조건에서 안정된 주행성 및 조향감을 제공하고 차량의 직진성 향상을 위하여 MDPS 구동시 댐핑 토크 및 복원토크를 적용하는 방법이 제시되고 있다

[0008] 기존의, 댐핑토크는 차량의 요레이트(yaw rate)센서를 이용하여 산출하는데, 요레이트센서는 차량자세제어장치(ESC, Electronic Stability Control)가 장착된 차량에만 구비되어 있기 때문에 차량자세제어장치가 장착되지 않은 차량에서는 댐핑토크를 적용할 수 없는 문제점이 있다.

[0009] 따라서, 차량자세제어장치가 장착되지 않은 차량에서도 댐핑토크를 적용하기 위하여 MDPS가 구동되는 차량에 기본적으로 구비되어 있는 부품을 이용하여 동일 기술을 단순하게 구현할 수 있는 기술이 필요하다.

[0010] 이와 관련된 선행기술로는 대한민국 공개특허 10-2010-0058528호 "전동식 파워스티어링시스템 "(2010.06.03)이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 필요성에 의해 창작된 것으로서, 조향각과 차속을 이용하여 횡가속도 값을 산출하고, 이를 댐핑토크 산출시 반영함에 따라 조향휠이 조향된 후 복원될 때 주행 안정성을 향상시키도록 하는 전동식 조향장치의 모터 구동 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 차량자세제어장치가 장착되지 않은 차량에서도 댐핑토크를 산출하여 적용할 수 있도록 하는 전동식 조향장치의 모터 구동 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0013]

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 측면에 따른 전동식 조향장치의 모터 구동 장치는, 조향각 및 차속으로부터 횡가속도 값을 계산하고, 차속별 횡가속도 값에 대한 댐핑토크 기울기를 통해 댐핑토크를 산출하는 댐핑토크산출부; 모터출력전류를 통해 조향휠의 조향상태를 판단하는 조향판단부; 및 상기 댐핑토크와 상기 조향상태에 따른 이득상수로 최종 댐핑토크를 연산하여 모터구동부로 출력하는 제어부; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에서, 상기 제어부는 상기 조향상태의 정도에 따라 조향이 해제되는 경우에 상기 이득상수를 최대로 결정하고, 상기 조향이 유지되는 경우에 상기 이득상수를 최소로 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에서, 상기 댐핑토크와, 상기 조향상태에 따른 이득상수를 필터링하여 상기 제어부에 입력하는 저역통과 필터;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 다른 측면에 따른 전동식 조향장치의 모터 구동 방법은, 조향각센서를 통해 차량의 조향방향을 판단하는 단계; 상기 조향각센서 및 차속센서로부터 입력된 조향각과 차속을 통해 횡가속도 값을 계산하고, 차속별 횡가속도 값에 대한 댐핑토크 기울기를 통해 댐핑토크를 산출하는 단계; 모터출력전류로부터 조향휠의 조향상태를 판단하는 단계; 및 상기 댐핑토크와 상기 조향상태에 따른 이득상수로 최종 댐핑토크를 연산하여 모터구동부로 출력하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명에서, 상기 최종 댐핑토크를 출력하는 단계는 상기 조향상태의 정도에 따라 조향이 해제되는 경우에 상기 이득상수를 최대로 결정하고, 상기 조향이 유지되는 경우에 상기 이득상수를 최소로 결정하여 상기 댐핑토크와 상기 결정된 이득상수로 연산하여 최종 댐핑토크를 출력하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은 조향각과 차속을 이용하여 횡가속도 값을 산출하고, 이를 댐핑토크 산출시 반영함에 따라 조향휠이 조향된 후 복원될 때 주행 안정성을 향상시킬 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명은 댐핑토크 산출시 횡가속도 값을 적용함으로써, 차량자세제어장치가 장착되지 않은 차량에서도 댐핑토크를 산출하여 적용할 수 있도록 함에 따라 부품원가를 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 조향장치의 모터 구동 장치를 나타낸 블록구성도,
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 조향장치의 모터 구동 장치에 따른 댐핑토크의 연산 과정을 개략적으로 도시한 도면,
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 조향장치의 모터 구동 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

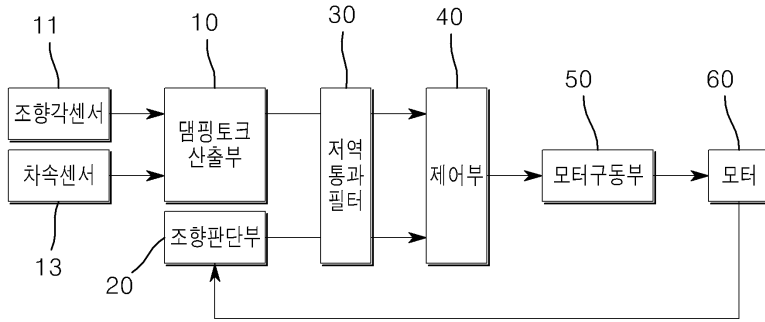
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 전동식 조향장치의 모터 구동 장치 및 그 방법의 일 실시예를 상세하게 설명한다. 이러한 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

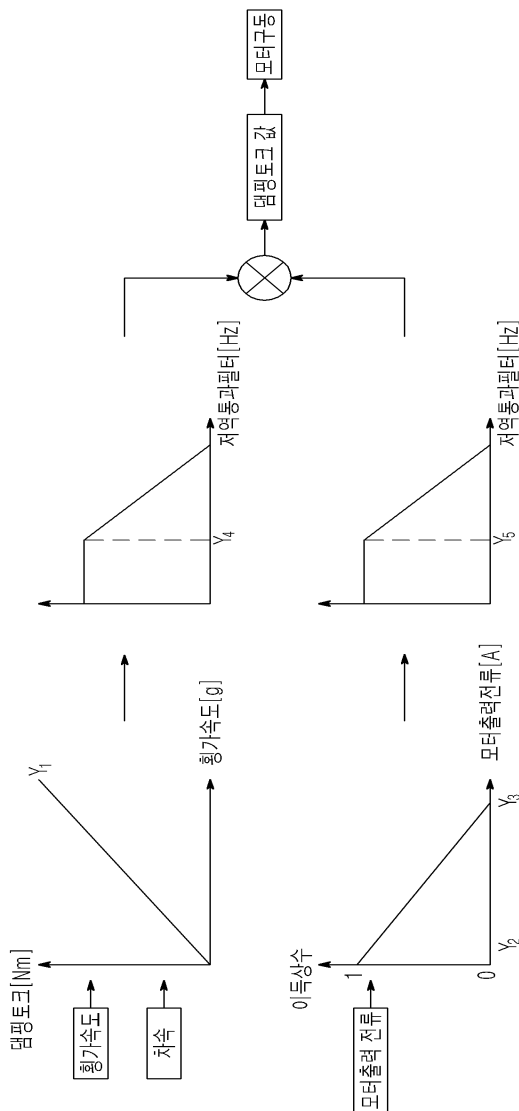
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 조향장치의 모터 구동 장치를 나타낸 블록구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 조향장치의 모터 구동 장치에 따른 댐핑토크의 연산 과정을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0024] 도 1 내지 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명은, 댐핑토크산출부(10), 조향판단부(20), 저역통과필터(30), 제어부(40), 모터구동부(50)를 포함한다.
- [0025] 댐핑토크산출부(10)는 조향각센서(11)를 통해 차량의 조향 방향과 조향각을 센싱하고, 차속센서(13)를 통해 차속을 센싱하여, 센싱된 조향각 및 차속으로부터 횡가속도 값을 계산한다.
- [0026] 일반적으로, 조향각센서(11)에 의하여 차량 전방을 기준으로 좌회전에 해당하는 조향휠의 조향각은 $-\theta$ 로 표시하며, 우회전에 해당하는 조향각은 $+\theta$ 로 표시한다.
- [0027] 또한, 조향각센서(11)를 통해 센싱된 조향각과 MDPS의 오버올(over all) 기어비를 통해 계산된 휠각을 이용하여 선회 반지름이 계산되고, 이 선회 반지름과 차속센서(13)를 통해 센싱된 차속으로부터 횡가속도 값이 계산된다.
- [0028] 이때, 댐핑토크산출부(10)는 차속별 횡가속도 값에 대한 댐핑토크 기울기를 통해 댐핑토크를 산출한다.
- [0029] 즉, 도 2에서와 같이, 차속별 횡가속도 값에 따라 댐핑토크의 기울기(Y1)가 조절되어 댐핑토크가 산출되고, 횡가속도 값이 클수록 차량의 거동이 급격하다는 것을 파악할 수도 있다.
- [0030] 조향판단부(20)는 모터(60)의 모터출력전류를 통해 조향휠의 조향상태를 판단한다.
- [0031] 즉, 모터(60)로부터 모터출력전류가 전달되지 않으면 조향이 해제된 것으로 판단(운전자가 조향휠을 놓은 상태)하고, 모터출력전류가 전달되면 조향이 유지되고 있는 것으로 판단(운전자가 조향휠을 잡고 있는 상태)한다.
- [0032] 제어부(40)는 횡가속도 값에 따라 산출된 댐핑토크와 조향상태에 따른 이득상수로 최종 댐핑토크를 연산하여 모터구동부(50)로 출력한다.
- [0033] 자세히는, 댐핑토크와 조향상태에 따른 이득상수는 저역통과필터(30)를 통과한 값이 곱해져서 최종 댐핑토크가 산출된다.
- [0034] 여기서, 조향상태에 따른 이득상수는 조향상태의 정도에 따라 조향이 해제되는 경우에 이득상수를 최대로 결정하고, 조향이 유지되는 경우에 이득상수를 최소로 결정한다.
- [0035] 즉, 도 2에서와 같이, 조향이 해제된 경우(Y2)의 이득상수는 1에 가까워지고, 조향이 유지된 경우(Y3)의 이득상수는 0에 가까워진다.
- [0036] 따라서, 조향이 해제된 경우에는 횡가속도 값에 따라 산출된 댐핑토크를 최종 댐핑토크로 산출한다.
- [0037] 모터구동부(50)는 제어부(40)를 통해 출력된 최종 댐핑토크를 적용하여 모터(60)를 구동한다.
- [0038] 이때, 조향각센서(11)를 통해 판단된 차량의 조향 방향으로 최종 댐핑토크를 적용함으로써, 조향휠이 급 조향된 후 조향이 해제된 경우(운전자가 조향휠을 놓은 상태) 조향휠이 복원되는 과정에서 발생할 수 있는 차량의 흔들림 현상을 저감시킬 수 있다.
- [0039] 이에 따른 전동식 조향장치의 모터 구동 장치에 의하면 조향각과 차속을 이용하여 횡가속도 값을 산출하고, 이를 댐핑토크 산출시 반영함에 따라 조향휠이 조향된 후 복원될 때 주행 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0040] 또한, 댐핑토크 산출시 횡가속도 값을 적용함으로써, 차량자세제어장치가 장착되지 않은 차량에서도 댐핑토크를 산출하여 적용할 수 있도록 함에 따라 부품원가를 절감할 수 있다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 조향장치의 모터 구동 방법의 동작 흐름을 도시한 순서도로써, 이를 참조하여 본 발명의 구체적인 동작을 설명한다.
- [0042] 먼저, 조향각센서(11)를 통해 차량의 현재 조향방향을 판단한다(S10).
- [0043] 일반적으로, 조향각센서(11)에 의하여 차량 전방을 기준으로 좌회전에 해당하는 조향휠의 조향각은 $-\theta$ 로 표시하며, 우회전에 해당하는 조향각은 $+\theta$ 로 표시한다.
- [0044] 그 다음, 조향각센서(11) 및 차속센서(13)로부터 입력된 조향각과 차속을 통해 횡가속도 값을 계산하고, 차속별

도면

도면1



도면2



도면3

