



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0117618
(43) 공개일자 2024년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 15/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60L 15/20 (2013.01)
B60L 2240/421 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7023078
(22) 출원일자(국제) 2023년02월27일
심사청구일자 2024년07월11일
(85) 번역문제출일자 2024년07월10일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2023/078389
(87) 국제공개번호 WO 2023/160695
국제공개일자 2023년08월31일
(30) 우선권주장
202210187935.X 2022년02월28일 중국(CN)

(71) 출원인
비와이디 컴퍼니 리미티드
중국, 광둥 518118, 쉰젠, 평산, 비와이디 로드,
넘버3009
(72) 발명자
친, 타오
중국 518118 광둥 쉰젠 평산 비와이디 로드
넘버3009
왕, 춘성
중국 518118 광둥 쉰젠 평산 비와이디 로드
넘버3009
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유)남아이피그룹

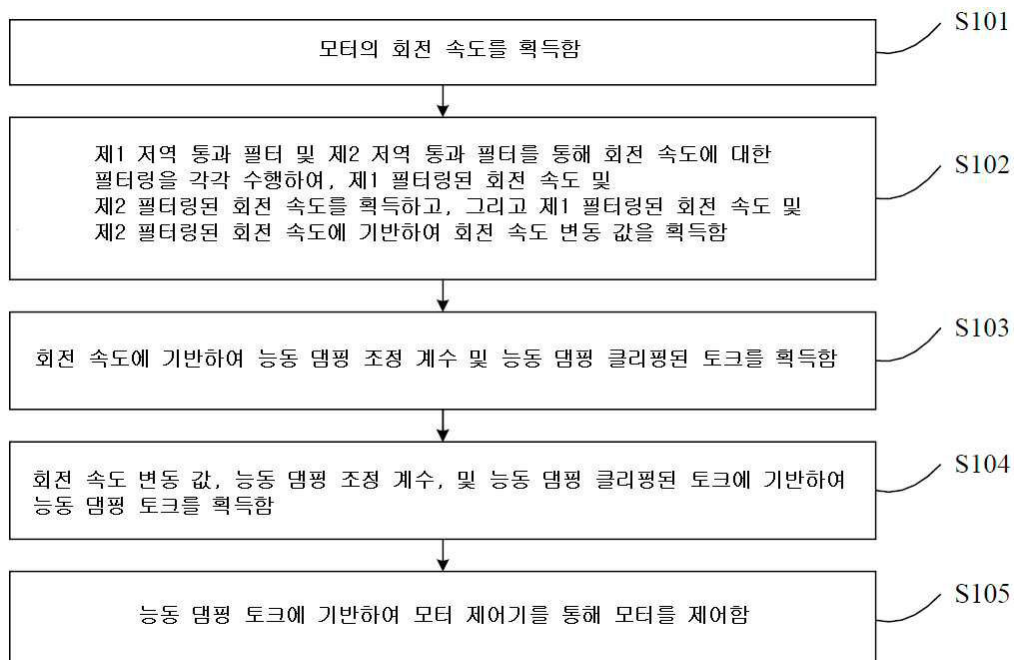
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 차량 및 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법, 및 차량 제어기

(57) 요약

차량 및 차량을 위한 능동 댐핑(active damping) 제어 방법, 및 차량 제어기가 제공된다. 방법은 다음의 단계들을 포함한다. 모터의 회전 속도가 획득된다. 제1 저역 통과 필터 및 제2 저역 통과 필터를 통해 회전 속도에 대한 필터링이 각각 수행되어, 제1 필터링된 회전 속도 및 제2 필터링된 회전 속도를 획득하고, 그리고 제1 필터링된 회전 속도 및 제2 필터링된 회전 속도에 기반하여 회전 속도 변동 값을 획득되고, 그리고 제1 필터 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



링된 회전 속도 및 제2 필터링된 회전 속도에 기반하여 회전 속도 변동 값이 획득된다. 회전 속도에 기반하여 능동 댐핑 조정 계수(active damping adjustment coefficient) 및 능동 댐핑 클리핑된 토크(active damping clipped torque)가 획득된다. 회전 속도 변동 값, 능동 댐핑 조정 계수, 및 능동 댐핑 클리핑된 토크에 기반하여 능동 댐핑 토크가 획득된다. 능동 댐핑 토크에 기반하여 모터 제어를 통해 모터가 제어된다. 방법은 광범위한 작동 조건들에 적용가능하고, 구현 및 검증이 용이하며, 더 낮은 비용들로 차량 진동을 효과적으로 제거할 수 있다.

(52) CPC특허분류

B60L 2240/423 (2013.01)

B60Y 2200/91 (2013.01)

(72) 발명자

쉬, 볼량

중국 518118 광둥 쉐젠 평산 비와이디 로드
넘버3009

시용, 웨이

중국 518118 광둥 쉐젠 평산 비와이디 로드
넘버3009

카오, 안

중국 518118 광둥 쉐젠 평산 비와이디 로드
넘버3009

명세서

청구범위

청구항 1

차량을 위한 능동 댐핑(active damping) 제어 방법으로서,

상기 차량은 모터 및 모터 제어기를 포함하며,

상기 방법은,

상기 모터의 회전 속도를 획득하는 단계;

제1 저역 통과 필터 및 제2 저역 통과 필터를 통해 상기 회전 속도에 대한 필터링을 각각 수행하여, 제1 필터링된 회전 속도 및 제2 필터링된 회전 속도를 획득하고, 그리고 상기 제1 필터링된 회전 속도 및 상기 제2 필터링된 회전 속도에 기반하여 회전 속도 변동 값을 획득하는 단계;

상기 회전 속도에 기반하여 능동 댐핑 조정 계수(active damping adjustment coefficient) 및 능동 댐핑 클리핑된 토크(active damping clipped torque)를 획득하는 단계;

상기 회전 속도 변동 값, 상기 능동 댐핑 조정 계수, 및 상기 능동 댐핑 클리핑된 토크에 기반하여 능동 댐핑 토크를 획득하는 단계; 및

상기 능동 댐핑 토크에 기반하여 상기 모터 제어기를 통해 상기 모터를 제어하는 단계를 포함하는,

차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 회전 속도에 기반하여 능동 댐핑 조정 계수 및 능동 댐핑 클리핑된 토크를 획득하는 단계는,

상기 회전 속도가 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 미만이면, 상기 능동 댐핑 조정 계수로서 제1 능동 댐핑 조정 계수를 사용하는 단계;

상기 회전 속도가 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 초과이면, 상기 능동 댐핑 조정 계수로서 제2 능동 댐핑 조정 계수를 사용하는 단계 - 상기 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도는 상기 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 미만임 -; 및

상기 회전 속도가 상기 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 이상이고 그리고 상기 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 이하이면, 상기 능동 댐핑 조정 계수를 획득하기 위해, 상기 회전 속도, 상기 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도, 및 상기 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 사이의 비율 관계에 기반하여, 상기 제1 능동 댐핑 조정 계수 및 상기 제2 능동 댐핑 조정 계수에 대해 선형 보간 계산을 수행하는 단계를 포함하는,

차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 회전 속도에 기반하여 능동 댐핑 조정 계수 및 능동 댐핑 클리핑된 토크를 획득하는 단계는,

상기 회전 속도가 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 미만이면, 상기 능동 댐핑 클리핑된 토크로서 제1 능동 댐핑 클리핑된 토크 값을 사용하는 단계;

상기 회전 속도가 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 초과이면, 상기 능동 댐핑 클리핑된 토크로서 제2 능동 댐핑 클리핑된 토크 값을 사용하는 단계 - 상기 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도는 상기 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 미만임 -; 및

상기 회전 속도가 상기 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 이상이고 그리고 상기 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도

이하이면, 상기 능동 댐핑 클리핑된 토크를 획득하기 위해, 상기 회전 속도, 상기 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도, 및 상기 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 사이의 비율 관계에 기반하여, 상기 제1 능동 댐핑 클리핑된 토크 값 및 상기 제2 능동 댐핑 클리핑된 토크 값에 대해 선형 보간 계산을 수행하는 단계를 포함하는, 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,
상기 회전 속도 변동 값, 상기 능동 댐핑 조정 계수, 및 상기 능동 댐핑 클리핑된 토크에 기반하여 능동 댐핑 토크를 획득하는 단계는,
상기 회전 속도 변동 값 및 상기 능동 댐핑 조정 계수에 기반하여 타깃 능동 댐핑 토크를 획득하는 단계; 및
상기 능동 댐핑 토크를 획득하기 위해, 상기 능동 댐핑 클리핑된 토크에 기반하여 상기 타깃 능동 댐핑 토크를 클리핑하는 단계를 포함하는,
차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,
상기 타깃 능동 댐핑 토크는 수학적식 $T0=C \cdot k2 \cdot \Delta n$ 을 통해 획득되며,
 $T0$ 은 상기 타깃 능동 댐핑 토크이고,
 C 는 상기 능동 댐핑 조정 계수이고,
 $k2$ 는 미리 설정된 파라미터이고, 그리고
 Δn 은 상기 회전 속도 변동 값인,
차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법.

청구항 6

제4 항에 있어서,
상기 능동 댐핑 토크를 획득하기 위해, 상기 능동 댐핑 클리핑된 토크에 기반하여 상기 타깃 능동 댐핑 토크를 클리핑하는 단계는,
상기 타깃 능동 댐핑 토크가 최소 능동 댐핑 클리핑된 토크 미만이면, 상기 능동 댐핑 토크로서 상기 최소 능동 댐핑 클리핑된 토크를 사용하는 단계 - 상기 최소 능동 댐핑 클리핑된 토크는 상기 능동 댐핑 클리핑된 토크의 음의 값임 -;
상기 타깃 능동 댐핑 토크가 최대 능동 댐핑 클리핑된 토크 초과이면, 상기 능동 댐핑 토크로서 상기 최대 능동 댐핑 클리핑된 토크를 사용하는 단계 - 상기 최대 능동 댐핑 클리핑된 토크는 상기 능동 댐핑 클리핑된 토크의 양의 값임 -; 및
상기 타깃 능동 댐핑 토크가 상기 최소 능동 댐핑 클리핑된 토크 이상이고 그리고 상기 최대 능동 댐핑 클리핑된 토크 이하이면, 상기 능동 댐핑 토크로서 상기 타깃 능동 댐핑 토크를 사용하는 단계를 포함하는,
차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,
상기 제1 필터링된 회전 속도 및 상기 제2 필터링된 회전 속도에 기반하여 회전 속도 변동 값을 획득하는 단계는,
상기 제1 필터링된 회전 속도와 상기 제2 필터링된 회전 속도 사이의 차이를 계산하여 제1 차이를 획득하는 단

계; 및

회전 속도 변동 계산 계수를 획득하고, 그리고 상기 회전 속도 변동 계산 계수와 상기 제1 차이의 곱을 계산하여, 상기 회전 속도 변동 값을 획득하는 단계를 포함하는,

차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 필터링은 수학적식 $n_y = L \cdot (n_x - n_{y-1}) + n_{y-1}$ 을 통해 상기 회전 속도에 대해 수행되고,

n_y 는 저역 통과 필터에 의해 현재 출력된 필터링된 회전 속도이고,

L 은 상기 저역 통과 필터의 필터링 계수이고,

n_x 는 현재 입력된 회전 속도이고, 그리고

n_{y-1} 은 상기 저역 통과 필터에 의해 마지막으로 출력된 필터링된 회전 속도이고, 그리고

상기 제1 저역 통과 필터에 대응하는 필터링 계수는 제1 필터링 계수($L1$)로서 정의되고,

상기 제2 저역 통과 필터에 대응하는 필터링 계수는 제2 필터링 계수($L2$)로서 정의되고, 그리고

$L1 \neq L2$ 인,

차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 능동 댐핑 토크에 기반하여 상기 모터 제어를 통해 상기 모터를 제어하는 단계 전에, 상기 방법은,

초기 능동 댐핑 토크를 획득하는 단계; 및

상기 능동 댐핑 토크의 절대 값이 상기 초기 능동 댐핑 토크 미만이면, 상기 능동 댐핑 토크를 0으로 업데이트하는 단계를 더 포함하는,

차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 능동 댐핑 토크에 기반하여 상기 모터 제어를 통해 상기 모터를 제어하는 단계 전에, 상기 방법은,

능동 댐핑 기능 디스에이블링 명령이 수신되면, 상기 능동 댐핑 토크를 0으로 업데이트하는 단계를 더 포함하는,

차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법.

청구항 11

차량 제어기로서,

메모리, 프로세서, 및 상기 메모리에 저장된 컴퓨터 프로그램을 포함하며,

상기 컴퓨터 프로그램은, 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 제1 항 내지 제10 항 중 어느 한 항에 따른, 상기 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법을 구현하는,

차량 제어기.

청구항 12

차량으로서,

모터, 모터 제어기, 및 제11 항에 따른 상기 차량 제어기를 포함하는,
차량.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은, 2022년 2월 28일자로 출원되고 발명의 명칭이 "VEHICLE AND ACTIVE DAMPING CONTROL METHOD THEREFOR, AND VEHICLE CONTROLLER"인 중국 특허 출원 제202210187935.X호를 우선권으로 주장한다. 위에서 참조된 출원의 전체 내용은 인용에 의해 본원에 포함된다.

[0002] 본 개시내용은 차량들의 기술 분야에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 차량을 위한 능동 댐핑(active damping) 제어 방법, 차량 제어기, 및 차량에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 차량 진동의 문제를 해결하기 위해, 종래 기술은 모터의 회전 속도의 변화율이 양(positive)인지 또는 음(negative)인지에 따라 보상 토크를 계산하기 위한 제어 방법을 제공한다. 그 방법에서, 100 ms 이내의 회전 속도의 변화율이 계산되고, 변화율이 양인지 또는 음인지가 결정되고, 임계치가 결정된다. 변화율의 절대 값이 1200 초과이면, 2 Nm 내지 5 Nm의 범위의 값이 대응적으로 보상된다. 그 방법의 제어 타겟은 모터의 가속도가 제로인 시나리오이다. 가속도가 제로가 아닐 때, 보상 토크가 적용된다. 따라서, 그 방법은 고정된 회전 속도를 갖는 작동점(working point)들의 적용 시나리오들에만 적용가능하며, 가속 및 감속이 빈번한 차량 조건에는 적용가능하지 않다.

[0004] 더욱이, 종래 기술은 추가로, 각각의 구동 휠의 보상 토크를 획득하고 보상 토크를 원래의 토크에 중첩시켜 능동 댐핑을 달성하기 위하여, 가속도 센서가 차량에 장착되어 실시간으로 차량 가속도를 수집하고, PID를 통해 기준 가속도에 근접하도록 차량 가속도가 제어되는 방법을 제공한다. 그 방법의 문제점은 추가적인 가속도 센서가 추가될 필요가 있다는 것이며, 이는 차량에 대한 비용들을 증가시킨다.

[0005] 게다가, 종래 기술은 추가로, 차량 예상 모멘트에 대한 응답으로 모터의 스텝 사이즈를 증가시키고 차량 예상 모멘트를 보정하기 위해 회전 속도 피드백 링크를 추가함으로써, 차량 가속 성능을 보장하면서 시동 중 진동을 억제하기 위한 방법을 제공한다. 그 방법의 회전 속도 피드백 링크에서, 차량 가속 토크는 차량 저항 토크와 차량 견인 토크를 통해 계산된다. 그러나, 차량 저항 토크를 계산 및 측정하는 것은 어렵다. 따라서, 전체 트랜스미션 시스템 모델이 이용가능하지 않다. 더욱이, 그 방법은 트랜스미션 시스템에 대한 정확한 수학적 모델을 확립할 것을 요구한다. 트랜스미션 시스템이 많은 컴포넌트들을 갖고, 각각의 컴포넌트의 파라미터 및 특성이 작동 환경 및 사용 시간과 관련되기 때문에, 라이프사이클 전반에 걸쳐 작동하는 정확한 모델을 확립하는 것은 어렵다. 차량 저항 토크가 추정될 수 없고 트랜스미션 시스템에 대한 수학적 모델이 부정확하기 때문에, 그 방법의 차량 진동 억제 효과가 크게 감소된다.

발명의 내용

[0006] 차량 및 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법, 및 차량 제어기가 제공된다. 방법은 광범위한 작동 조건들에 적용가능하고, 구현 및 검증이 용이하며, 더 낮은 비용들로 차량 진동을 효과적으로 제거할 수 있다.

[0007] 제1 양상에 따르면, 본 개시내용은 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법을 제공한다. 차량은 모터 및 모터 제어기를 포함한다. 방법은 다음의 단계들을 포함한다. 모터의 회전 속도가 획득된다. 제1 저역 통과 필터 및 제2 저역 통과 필터를 통해 회전 속도에 대한 필터링이 각각 수행되어, 제1 필터링된 회전 속도 및 제2 필터링된 회전 속도가 획득되고, 그리고 제1 필터링된 회전 속도 및 제2 필터링된 회전 속도에 기반하여 회전 속도 변동 값이 획득된다. 회전 속도에 기반하여 능동 댐핑 조정 계수(active damping adjustment coefficient) 및 능동 댐핑 클리핑된 토크(active damping clipped torque)가 획득된다. 회전 속도 변동 값, 능동 댐핑 조정 계수, 및 능동 댐핑 클리핑된 토크에 기반하여 능동 댐핑 토크가 획득된다. 능동 댐핑 토크에 기반하여 모터 제어기를 통해 모터가 제어된다.

[0008] 본 개시내용의 실시예들의 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법에 따르면, 주파수를 사용할 필요 없이, 실

시간 회전 속도에 기반하여 단지 2개의 저역 통과 필터들을 통해 회전 속도 변동 값이 결정될 수 있으며, 그런 다음, 회전 속도 변동 값, 능동 댐핑 조정 계수, 및 능동 댐핑 클리핑된 토크에 기반하여 능동 댐핑 토크가 획득되고, 그런 다음, 모터는 능동 댐핑 토크에 기반하여 모터 제어를 통해 제어된다. 방법은 광범위한 작동 조건들에 적용가능하고, 구현 및 검증이 용이하며, 더 낮은 비용들로 차량 진동을 효과적으로 제거할 수 있다.

[0009] 제2 양상에 따르면, 본 개시내용은 메모리, 프로세서, 및 메모리에 저장된 컴퓨터 프로그램을 포함하는 차량 제어를 제공한다. 컴퓨터 프로그램은, 프로세서에 의해 실행될 때, 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법을 구현한다.

[0010] 본 개시내용의 실시예들의 차량 제어기에 따르면, 더 낮은 비용들로 차량 진동이 효과적으로 제거될 수 있도록, 차량 제어기에 저장된, 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법에 대응하는 컴퓨터 프로그램이 프로세서에 의해 실행된다.

[0011] 제3 양상에 따르면, 본 개시내용은 차량을 제공하며, 차량은 모터, 모터 제어기, 및 차량 제어기를 포함한다.

[0012] 본 개시내용의 실시예들의 차량에 따르면, 모터 제어기와 상기 차량 제어기가 조합하여 작동하는 아키텍처가 구현된다. 구체적으로, 모터 제어기는 모터의 회전 속도를 획득하고 모터의 회전 속도를 차량 제어기에 제공하고, 차량 제어기는 모터 제어기에 대한 요구되는 능동 댐핑 토크를 계산하고, 그런 다음, 모터 제어기는 능동 댐핑 토크에 기반하여 모터를 제어한다. 이러한 방식으로, 통신 지연 시간이 감소된다.

[0013] 본 개시내용의 추가적인 양상들 및 장점들의 일부가 다음의 설명에서 제공된다. 그 일부는 다음의 설명으로부터 명백할 것이거나, 또는 본 개시내용의 실시예에 의해 학습된다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 개시내용의 일 실시예에 따른, 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법의 개략적인 흐름도이다.

[0015] 도 2는 본 개시내용의 일 실시예에 따른, 회전 속도 변동 값을 계산하는 개략적인 흐름도이다.

[0016] 도 3은 본 개시내용의 일 실시예에 따른, 필터링된 회전 속도를 계산하는 개략적인 흐름도이다.

[0017] 도 4는 본 개시내용의 일 실시예에 따른 능동 댐핑 조정 계수를 획득하는 개략적인 흐름도이다.

[0018] 도 5는 본 개시내용의 일 실시예에 따른 능동 댐핑 클리핑된 토크를 획득하는 개략적인 흐름도이다.

[0019] 도 6은 본 개시내용의 일 실시예에 따른 능동 댐핑 토크를 획득하는 개략적인 흐름도이다.

[0020] 도 7은 본 개시내용의 일 실시예에 따른, 능동 댐핑 토크가 초기 능동 댐핑 토크 미만일 때 능동 댐핑 토크가 적용되지 않는 것을 도시하는 개략적인 흐름도이다.

[0021] 도 8은 본 개시내용의 일 실시예에 따른 능동 댐핑 기능을 디스에이블링하는 개략적인 흐름도이다.

[0022] 도 9는 본 개시내용의 일 실시예에 따른 차량 제어기의 개략적인 구조도이다.

[0023] 도 10은 본 개시내용의 일 실시예에 따른 차량의 개략적인 구조도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] [0024] 본 개시내용의 실시예들에서 차량 및 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법, 및 차량 제어기가 도 1 내지 도 10을 참조하여 아래에서 설명된다. 동일한 또는 유사한 엘리먼트들, 또는 동일하거나 유사한 기능들을 갖는 엘리먼트들은 설명 전반에 걸쳐 동일하거나 유사한 참조 번호들로 표시된다. 도면들을 참조하여 설명되는 실시예들은 예시적이며, 본 개시내용에 대한 제한으로서 해석되지 않아야 한다.

[0016] [0025] 도 1은 본 개시내용의 일 실시예에 따른, 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법의 개략적인 흐름도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법은 다음의 단계들을 포함한다.

[0017] [0026] S101: 모터의 회전 속도가 획득된다.

[0018] [0027] 구체적으로, 모터 제어기는 리졸버를 통해 실시간으로 모터의 회전 속도를 수집 및 계산할 수 있다.

[0019] [0028] S102: 제1 저역 통과 필터 및 제2 저역 통과 필터를 통해 회전 속도에 대한 필터링이 각각 수행되어, 제1 필터링된 회전 속도 및 제2 필터링된 회전 속도가 획득되고, 그리고 제1 필터링된 회전 속도 및 제2 필터링된

회전 속도에 기반하여 회전 속도 변동 값이 획득된다.

[0020] [0029] 제1 필터링된 회전 속도 및 제2 필터링된 회전 속도에 기반하여 회전 속도 변동 값이 획득되는 것은 다음의 단계들을 포함할 수 있다. 제1 필터링된 회전 속도와 제2 필터링된 회전 속도 사이의 차이가 계산되어, 제1 차이가 획득된다. 회전 속도 변동 계산 계수가 획득되고, 그리고 회전 속도 변동 계산 계수와 제1 차이의 곱이 계산되어, 회전 속도 변동 값이 획득된다.

[0021] [0030] 구체적으로, 도 2를 참조하면, 모터 제어기는 상이한 필터링 계수들(L1 및 L2)(구체적으로는, 제1 저역 통과 필터에 대응하는 필터링 계수는 제1 필터링 계수(L1)로서 정의되고, 제2 저역 통과 필터에 대응하는 필터링 계수는 제2 필터링 계수(L2)로서 정의되고, $L1 \neq L2$ 임)을 갖는 이중 미분화된 저역 통과 필터들을 통해 회전 속도에 대한 필터링을 수행하도록 구성된다. 필터링은, 대응하는 필터링된 회전 속도를 획득하기 위해, 다음의 수학적식을 통해 회전 속도에 대해 수행된다:

[0022]
$$n_y = L \cdot (n_x - n_{y-1}) + n_{y-1}$$

[0023] [0031] n_y 는 저역 통과 필터에 의해 현재 출력된 필터링된 회전 속도이다. L 은 저역 통과 필터의 필터링 계수이다. n_x 는 현재 입력된 회전 속도이다. n_{y-1} 은 저역 통과 필터에 의해 마지막으로 출력된 필터링된 회전 속도이다. 필터링은 제1 저역 통과 필터를 통해 회전 속도에 대해 수행되어, 대응하는 제1 필터링된 회전 속도($n1$)를 획득하고, 필터링은 제2 저역 통과 필터를 통해 회전 속도에 대해 수행되어, 대응하는 제2 필터링된 회전 속도($n2$)를 획득한다.

[0024] [0032] 예컨대, 도 3을 참조하면, 저역 통과 필터의 필터링 계수(LpfCoef)가 32768 미만인지 여부가 먼저 결정될 수 있다. LpfCoef가 32768 미만이면, 현재 입력된 회전 속도(Uint16_x)와 저역 통과 필터에 의해 마지막으로 출력된 필터링된 회전 속도(Uint16_y-1) 사이의 차이, 즉, (Uint16_x-Uint16_y-1)가 계산된다. 그런 다음, 저역 통과 필터의 필터링 계수(LpfCoef)와 차이의 곱, 즉, LpfCoef*(Uint16_x-Uint16_y-1)가 계산된다. 그런 다음, 현재 필터링된 회전 속도(Uint16_y), 즉, $Uint16_y = LpfCoef * (Uint16_x - Uint16_y - 1) + Uint16_y - 1$ 이 계산된다. LpfCoef가 32768 이상이면, 현재 필터링된 회전 속도는 현재 입력된 회전 속도와 동일하며, 즉, $Uint16_y = Uint16_x$ 이다. 이러한 방식으로, 제1 필터링된 회전 속도($n1$) 및 제2 필터링된 회전 속도($n2$)가 획득될 수 있다.

[0025] [0033] 그런 다음, 수학적식 $\Delta n = k1 * (n1 - n2)$ 에 기반하여 회전 속도 변동 값(Δn)이 계산된다. $k1$ 은 회전 속도 변동 계산 계수이다. 본 개시내용의 솔루션에서, 회전 속도 변동 값은 주파수를 사용할 필요가 없이 실시간 회전 속도에 기반하여 2개의 저역 통과 필터들을 통해 결정될 수 있으며, 그런 다음, 적용될 필요가 있는 능동 댐핑 토크가 결정된다. 대역 통과 필터링을 사용하는 종래의 솔루션이 회전 속도 및 주파수를 획득하는 것을 필요로 하는 것과 비교하여, 이 솔루션은 임의의 작동 조건에 적용가능하다(즉, 임의의 주파수 대역에서 회전 속도 변동 값을 획득할 수 있고, 임의의 작동 조건에서 회전 속도 변동 값의 계산에 적용가능함).

[0026] [0034] S103: 회전 속도에 기반하여 능동 댐핑 조정 계수 및 능동 댐핑 클리핑된 토크가 획득된다.

[0027] [0035] 구체적으로, 차량의 트랜스미션 시스템의 진동 주파수가 비교적 낮고, 저속 범위의 진동이 편안함에 상당한 영향을 미치기 때문에, 본 개시내용에서, 상이한 능동 댐핑 조정 계수들(CoefActiveDamp)은 상이한 회전 속도 범위들에 기반하여 설정된다. 저속 영역에서, 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDamp)는, 차량에 대한 강한 진동 억제 효과를 적용하기 위해, 제1 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDampOne)로 설정되며, 이는 저속 영역에서의 진동을 효과적으로 완화시킬 수 있다. 고속 영역에서는 차량의 공진 및 진동이 잘 발생하지 않는다. 따라서, 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDamp)는 제2 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDampTwo)로 설정된다. 공진이 발생하는 경우에도, 트랜스미션 시스템에 의해 수행되는 필터링 후에, 공진의 영향은 용인가능하다. 게다가, 저속 영역과 고속 영역 사이의 전이 구역에서, 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDamp)는 선형적으로 전이되고, 그에 따라, 능동 댐핑 토크(TrqActiveDamp) 프로세스는, 조정 진동을 생성하지 않으면서 매끄럽게 전이될 수 있다.

[0028] [0036] 일 예에서, 능동 댐핑 조정 계수 및 능동 댐핑 클리핑된 토크가 회전 속도에 기반하여 획득되는 것은 다음의 단계들을 포함할 수 있다. 회전 속도가 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 미만이면, 능동 댐핑 조정 계수로서 제1 능동 댐핑 조정 계수가 사용된다. 회전 속도가 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 초과이면, 능동 댐핑 조정 계수로서 제2 능동 댐핑 조정 계수가 사용된다. 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도는 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 미만이다. 회전 속도가 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 이상이고 그리고 제2 능동 댐핑 스위칭 회

전 속도 이하이면, 능동 댐핑 조정 계수를 획득하기 위해, 회전 속도, 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도, 및 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 사이의 비율 관계에 기반하여, 제1 능동 댐핑 조정 계수 및 제2 능동 댐핑 조정 계수에 대해 선형 보간 계산이 수행된다.

[0029] [0037] 구체적으로, 도 4를 참조하면, 모터 제어기는 모터의 회전 속도(ActualSpeed)에 기반하여 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDamp)에 대해 구분적 계산(piecewise calculation)을 수행한다. 모터의 회전 속도(ActualSpeed)가 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedOne) 미만일 때, 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDamp)는 제1 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDampOne)와 동일하다. 모터의 회전 속도(ActualSpeed)가 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedTwo) 초과일 때, 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDamp)는 제2 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDampTwo)와 동일하다. 모터의 회전 속도(ActualSpeed)가 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedOne) 이상이고 그리고 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedTwo) 이하일 때, 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDamp)를 획득하기 위해, 회전 속도(ActualSpeed), 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedOne), 및 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedTwo) 사이의 비율 관계에 기반하여, 제1 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDampOne) 및 제2 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDampTwo)에 대해 선형 보간 계산이 수행된다.

[0030] [0038] 선형 보간 계산은, x에서 x0까지의 거리, 및 x에서 x0까지의 거리 대 x1에서 x0까지의 거리의 비를 연속적으로 계산하고, 그 비에 y1에서 y0까지의 거리를 곱하여, 포인트 x에 대응하는 y의 값, 즉, $y=y0+(x-x0)*(y1-y0)/(x1-x0)$ 를 계산함으로써, 2개의 알려진 포인트들 (x1, y1) 및 (x0, y0)(x는 x0과 x1 사이의 범위임)에 대해 수행된다. x는 모터의 회전 속도이다. x0은 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도이다. x1은 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도이다. y0은 제1 능동 댐핑 조정 계수이다. y1은 제2 능동 댐핑 조정 계수이다. y는 능동 댐핑 조정 계수이다. 능동 댐핑 조정 계수는 상기 수학적식 $y=y0+(x-x0)*(y1-y0)/(x1-x0)$ 에 기반하여 획득될 수 있다.

[0031] [0039] 제1 능동 댐핑 조정 계수와 제2 능동 댐핑 조정 계수는 둘 사이의 크기 관계에 대한 제한 없이 유연하게 교정될 수 있다는 것이 주목되어야 한다.

[0032] [0040] 다른 예에서, 능동 댐핑 조정 계수 및 능동 댐핑 클리핑된 토크가 회전 속도에 기반하여 획득되는 것은 다음의 단계들을 포함한다. 회전 속도가 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 미만이면, 능동 댐핑 클리핑된 토크로서 제1 능동 댐핑 클리핑된 토크 값이 사용된다. 회전 속도가 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 초과이면, 능동 댐핑 클리핑된 토크로서 제2 능동 댐핑 클리핑된 토크 값이 사용된다. 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도는 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 미만이다. 회전 속도가 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 이상이고 그리고 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 이하이면, 능동 댐핑 클리핑된 토크를 획득하기 위해, 회전 속도, 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도, 및 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도 사이의 비율 관계에 기반하여, 제1 능동 댐핑 클리핑된 토크 값 및 제2 능동 댐핑 클리핑된 토크 값에 대해 선형 보간 계산이 수행된다.

[0033] [0041] 구체적으로, 도 5를 참조하면, 모터 제어기는 모터의 회전 속도(ActualSpeed)에 기반하여 능동 댐핑 클리핑된 토크(ActiveDampLimTrq)에 대해 구분적 계산을 수행한다. 모터의 회전 속도(ActualSpeed)가 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedOne) 미만일 때, 능동 댐핑 클리핑된 토크(ActiveDampLimTrq)는 제1 능동 댐핑 클리핑된 토크 값(ActiveDampLimTrqOne)과 동일하다. 모터의 회전 속도(ActualSpeed)가 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedTwo) 초과일 때, 능동 댐핑 클리핑된 토크(ActiveDampLimTrq)는 제2 능동 댐핑 클리핑된 토크 값(ActiveDampLimTrqTwo)과 동일하다. 회전 속도가 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedOne) 이상이고 그리고 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedTwo) 이하일 때, 능동 댐핑 클리핑된 토크를 획득하기 위해, 회전 속도(ActualSpeed), 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedOne), 및 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedTwo) 사이의 비율 관계에 기반하여, 제1 능동 댐핑 클리핑된 토크 값(ActiveDampLimTrqOne) 및 제2 능동 댐핑 클리핑된 토크 값(ActiveDampLimTrqTwo)에 대해 선형 보간 계산이 수행된다. 선형 보간 계산을 수행한다는 것은 상기 수학적식 $y=y0+(x-x0)*(y1-y0)/(x1-x0)$ 에 기반하여 계산을 수행하는 것을 의미한다. x는 모터의 회전 속도이다. x0은 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도이다. x1은 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도이다. y0은 제1 능동 댐핑 클리핑된 토크 값이다. y1은 제2 능동 댐핑 클리핑된 토크 값이다. y는 능동 댐핑 클리핑된 토크이다. 능동 댐핑 클리핑된 토크는 상기 수학적식 $y=y0+(x-x0)*(y1-y0)/(x1-x0)$ 에 기반하여 획득될 수 있다.

[0034] [0042] 제1 능동 댐핑 클리핑된 토크 값과 제2 능동 댐핑 클리핑된 토크 값은 둘 사이의 크기 관계에 대한 제한

없이 유연하게 교정될 수 있다는 것이 주목되어야 한다.

- [0035] [0043] S104: 회전 속도 변동 값, 능동 댐핑 조정 계수, 및 능동 댐핑 클리핑된 토크에 기반하여 능동 댐핑 토크가 획득된다.
- [0036] [0044] 일 예에서, 단계(S104)는 다음의 단계들을 포함할 수 있다. 회전 속도 변동 값 및 능동 댐핑 조정 계수에 기반하여 타깃 능동 댐핑 토크가 획득된다. 능동 댐핑 토크를 획득하기 위해, 능동 댐핑 클리핑된 토크에 기반하여 타깃 능동 댐핑 토크가 클리핑된다.
- [0037] [0045] 구체적으로, 도 6을 참조하면, 타깃 능동 댐핑 토크는 수학적 $T_0 = C \cdot k_2 \cdot \Delta n$ 을 통해 획득된다. T_0 은 타깃 능동 댐핑 토크이다. C 는 능동 댐핑 조정 계수이다. k_2 는 미리 설정된 파라미터이다. Δn 은 회전 속도 변동 값이다. 타깃 능동 댐핑 토크 및 회전 속도 변동 값은 추적 보상 효과를 형성한다. 타깃 능동 댐핑 회전 속도 토크의 계산식을 통해, 회전 속도 변동 값과 타깃 능동 댐핑 토크는 정비례 대응 관계(direct ratio correspondence)를 형성할 수 있거나, 또는 비선형 대응 관계(이를테면, 노면 및 저항과 같은, 진동 및 공진을 야기하는 요인들은 비선형적임)를 형성할 수 있으며, 이는 차량 시스템의 진동 교정(능동 댐핑 조정 계수의 교정)을 가능하게 한다.
- [0038] [0046] 도 6을 참조하면, 타깃 능동 댐핑 토크는 능동 댐핑 토크를 획득하기 위해 수학적 $T = \min[\max(T_0, -T_1), T_1]$ 을 통해 클리핑된다. T 는 능동 댐핑 토크이다. T_0 은 타깃 능동 댐핑 토크이다. T_1 은 능동 댐핑 클리핑된 토크이다. 구체적으로, 타깃 능동 댐핑 토크(T_0)가 최소 능동 댐핑 클리핑된 토크($-1 \cdot T_1$) 미만일 때, 능동 댐핑 토크(T)는 최소 능동 댐핑 클리핑된 토크($-1 \cdot T_1$)(즉, 능동 댐핑 클리핑된 토크의 음의 값)와 동일하다. 타깃 능동 댐핑 토크(T_0)가 최대 능동 댐핑 클리핑된 토크($1 \cdot T_1$) 초과일 때, 능동 댐핑 토크(T)는 최대 능동 댐핑 클리핑된 토크($1 \cdot T_1$)(즉, 능동 댐핑 클리핑된 토크의 양의 값)와 동일하다. 타깃 능동 댐핑 토크(T_0)가 최소 능동 댐핑 클리핑된 토크($-1 \cdot T_1$) 이상일 때, 타깃 능동 댐핑 토크(T_0)가 최대 능동 댐핑 클리핑된 토크($1 \cdot T_1$) 이하인지 여부가 결정된다. 타깃 능동 댐핑 토크(T_0)가 최대 능동 댐핑 클리핑된 토크($1 \cdot T_1$) 이하이면, 능동 댐핑 토크(T)는 타깃 능동 댐핑 토크(T_0)와 동일하다. 그렇지 않으면, 능동 댐핑 토크(T)는 최대 능동 댐핑 클리핑된 토크($1 \cdot T_1$)와 동일하다. 타깃 능동 댐핑 토크는 안전 토크를 보장하기 위해 클리핑된다. 그런 다음, 페루프 토크 제어를 위한 토크 기준을 획득하기 위해, 타깃 능동 댐핑 토크가 토크 명령에 추가된다. 이러한 방식으로, 필드-지향 벡터 제어 프레임워크를 변경하지 않으면서 페루프 전류 제어가 달성되어, 통합 및 플랫폼화를 가능하게 한다.
- [0039] [0047] S105: 능동 댐핑 토크에 기반하여 모터 제어를 통해 모터가 제어된다.
- [0040] [0048] 일 예에서, 능동 댐핑 토크에 기반하여 모터 제어를 통해 모터가 제어되기 전에, 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법은 다음의 단계들을 더 포함할 수 있다. 초기 능동 댐핑 토크가 획득된다. 능동 댐핑 토크의 절대 값이 초기 능동 댐핑 토크 미만이면, 능동 댐핑 토크가 0으로 업데이트된다.
- [0041] [0049] 구체적으로, 도 7을 참조하면, 능동 댐핑 토크에 기반하여 모터 제어를 통해 모터가 제어되기 전에, 초기 능동 댐핑 토크(T_2)가 획득되고, 능동 댐핑 토크(T)의 클립은 $[-T_1, -T_2] \cup [T_2, T_1]$ 로 수정된다. 능동 댐핑 토크의 절대 값($|T|$)은 T_2 (즉, 초기 능동 댐핑 토크) 미만이다. 다시 말해서, $-T_2 < T < T_2$ 일 때, 능동 댐핑 토크가 0으로 업데이트된다. 다시 말해서, 낮은 능동 댐핑 수요를 갖는 진동에 대해, 능동 댐핑은 수행되지 않는다. 따라서, 능동 댐핑 토크는, 초기 능동 댐핑 토크 미만일 때는 영향을 미치지 않도록 설정되며, 이는 기어 맞물림력(gear meshing force)에 대한 영향을 회피할 수 있다.
- [0042] [0050] 다른 예에서, 능동 댐핑 토크에 기반하여 모터 제어를 통해 모터가 제어되기 전에, 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법은 다음의 단계를 더 포함할 수 있다. 능동 댐핑 기능 디스에이블링 명령이 수신되면, 능동 댐핑 토크가 0으로 업데이트된다.
- [0043] [0051] 구체적으로, 도 8을 참조하면, 능동 댐핑 토크에 기반하여 모터 제어를 통해 모터가 제어되기 전에 모터 제어가 차량 제어기로부터 능동 댐핑 기능 디스에이블링 명령을 수신하면, 즉, 능동 댐핑 인에이블(ActiveDampEnable)이 1이 아닐 때, 능동 댐핑 토크는 0으로 업데이트된다.
- [0044] [0052] 요약하면, 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법에 따르면, 주파수를 사용할 필요 없이, 실시간 회전 속도에 기반하여 단지 2개의 저역 통과 필터들을 통해 회전 속도 변동 값이 결정될 수 있으며, 그런 다음, 회전 속도

변동 값, 능동 댐핑 조정 계수, 및 능동 댐핑 클리핑된 토크에 기반하여 능동 댐핑 토크가 획득되고, 그런 다음, 모터는 능동 댐핑 토크에 기반하여 모터 제어를 통해 제어된다. 방법은 광범위한 작동 조건들에 적용 가능하고, 구현 및 검증이 용이하며, 더 낮은 비용들로 차량 진동을 효과적으로 제거할 수 있다.

[0045] [0053] 본 개시내용은 추가로, 차량 제어를 제공한다.

[0046] [0054] 도 9는 본 개시내용의 일 실시예에 따른 차량 제어기의 개략적인 구조도이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 차량 제어기(100)는 메모리(110), 프로세서(120), 및 메모리(120)에 저장된 컴퓨터 프로그램을 포함한다. 컴퓨터 프로그램은, 프로세서(120)에 의해 실행될 때, 상기 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법을 구현한다.

[0047] [0055] 구체적으로, 차량 제어기(100)는 교정 파라미터들(구체적으로는, 능동 댐핑 인에이블(ActiveDampEnable), 제1 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDampOne), 제2 능동 댐핑 조정 계수(CoefActiveDampTwo), 제1 능동 댐핑 클리핑된 토크 값(ActiveDampLimTrqOne), 제2 능동 댐핑 클리핑된 토크 값(ActiveDampLimTrqTwo), 제1 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedOne), 제2 능동 댐핑 스위칭 회전 속도(DampSpeedTwo), 제1 저역 통과 필터에 대응하는 제1 필터링 계수, 제2 저역 통과 필터에 대응하는 제2 필터링 계수(L2), 및 초기 능동 댐핑 토크(T2))을 통해 작용하도록 모터 제어기의 능동 댐핑 기능을 제어하며, 이는 계산 정밀도를 개선한다.

[0048] [0056] 본 개시내용의 실시예들의 차량 제어기에 따르면, 더 낮은 비용들로 차량 진동이 효과적으로 제거될 수 있도록, 차량 제어기에 저장된, 차량을 위한 능동 댐핑 제어 방법에 대응하는 컴퓨터 프로그램이 프로세서에 의해 실행된다.

[0049] [0057] 본 개시내용은 추가로, 차량을 제공한다.

[0050] [0058] 도 10은 본 개시내용의 일 실시예에 따른 차량의 개략적인 구조도이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 차량(200)은 모터(210), 모터 제어기(220), 및 상기 차량 제어기(100)를 포함한다.

[0051] [0059] 구체적으로, 모터 제어기(220)는 모터의 회전 속도 및 모터의 토크를 CAN 라인을 통해 차량 제어기(100)에 전송한다. 차량 제어기(100)는, 차량(200)의 동작 동안, 동작 모드(예컨대, 절약 모드(생태 보존 최적화(ECO)), 표준 모드(NORMAL), 또는 스포츠 모드(SPORT)), 스로틀 신호, 브레이크 신호, 가속 신호, 차량 속도 신호, 모터의 토크, 모터의 회전 속도, 및 다양한 작동 상태 신호들을 수신한다. 차량 제어기는 수신된 신호 및 스로틀 요구에 기반하여 타깃 토크(이는 차량 제어기(100)에 의해 모터 제어기(220)에 전송됨)를 계산하고, 차량(100)의 동작 상태를 식별하여 차량 댐핑 제어 파라미터를 제어한다. 모터 제어기(220)는 차량 제어기(100)의 타깃 토크에 응답하고, 모터의 회전 속도 및 모터의 토크와 같은 신호들을 실시간으로 피드백한다.

[0052] [0060] 본 개시내용의 실시예들의 차량에 따르면, 모터 제어기와 상기 차량 제어기가 조합하여 작동하는 아키텍처가 구현된다. 구체적으로, 모터 제어기는 모터의 회전 속도를 획득하고 모터의 회전 속도를 차량 제어기에 제공하고, 차량 제어기는 모터 제어기에 대한 요구되는 능동 댐핑 토크를 계산하고, 그런 다음, 모터 제어기는 능동 댐핑 토크에 기반하여 모터를 제어한다. 이러한 방식으로, 통신 지연 시간이 감소된다.

[0053] [0061] 흐름도들에 도시된 또는 본원에서 다른 방식들로 설명된 로직 및/또는 단계들은 로직 기능들을 구현하기 위한 실행가능 명령들의 시퀀스 리스트로서 간주될 수 있으며, 이는 명령 실행 시스템, 디바이스, 또는 장치(이를테면, 컴퓨터-기반 시스템, 프로세서를 포함하는 시스템, 또는 명령 실행 시스템, 디바이스, 또는 장치로부터 명령들을 획득하고 명령들을 실행할 수 있는 다른 시스템들)에 의해 사용되거나 이와 조합하여 사용하기 위한 임의의 컴퓨터-판독가능 매체에서 구체적으로 구현될 수 있다는 것이 주목되어야 한다. 본 명세서에서, "컴퓨터-판독가능 매체"는, 명령 실행 시스템, 디바이스, 또는 장치에 의해 사용되거나 이와 조합하여 사용하기 위한 프로그램을 포함, 저장, 통신, 전파, 또는 송신할 수 있는 임의의 디바이스일 수 있다. 컴퓨터-판독가능 저장 매체의 더 구체적인 예들(비-포괄적인 리스트)은, 하나 이상의 와이어들을 갖는 전기 연결 부분(전자 디바이스), 휴대용 컴퓨터 케이스(자기 디바이스), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독-전용 메모리(ROM), 소거가능 프로그램가능 판독-전용 메모리(EPROM 또는 플래시 메모리), 광섬유 디바이스, 및 휴대용 콤팩트 디스크 판독-전용 메모리(CDROM)를 포함한다. 게다가, 컴퓨터-판독가능 매체는 심지어 프로그램이 인쇄될 수 있는 종이 또는 다른 적절한 매체들일 수 있는데, 왜냐하면 프로그램은, 예컨대 종이 또는 다른 매체들을 광학적으로 스캐닝하고, 그런 다음, 필요하다면 다른 적절한 방식으로 편집, 해석, 또는 프로세싱을 수행하고, 그런 다음, 컴퓨터 메모리 내의 저장을 수행함으로써 전자적으로 획득될 수 있기 때문이다.

[0054] [0062] 본 개시내용의 부분들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 상기 구현들에서, 다수의 단계들 또는 방법들은, 메모리에 저장되고 적절한 명령 실행 시

시스템에 의해 실행가능한 소프트웨어 또는 펌웨어에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 다수의 단계들 또는 방법들이 다른 구현과 동일하게 하드웨어에 의해 구현되는 경우, 다수의 단계들 또는 방법들은 당해 기술분야에 알려진 다음의 기술들: 데이터 신호에 대한 로직 기능을 구현하기 위한 로직 게이트 회로를 갖는 개별 로직 회로, 적절한 조합 로직 게이트 회로를 갖는 전용 집적 회로, 프로그램가능 게이트 어레이(PGA), 필드 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA) 등 중 임의의 것 또는 이들의 조합을 통해 구현될 수 있다.

[0055] [0063] 본 명세서의 설명들에서, "일 실시예", "일부 실시예들", "일 예", "특정 예", 또는 "일부 예들"과 같은 용어들을 참조하는 설명은 실시예 또는 예를 참조하여 설명된 특정 피쳐들, 구조들, 재료들, 또는 특성들이 본 개시내용의 적어도 하나의 실시예 또는 예에 포함된다는 것을 의미한다. 본 명세서에서, 상기 용어들의 예시적인 표현들은 반드시 동일한 실시예 또는 예를 의미하는 것은 아니다. 게다가, 설명된 특정 피쳐들, 구조들, 재료들, 또는 특성들은 임의의 하나 이상의 실시예들 또는 예들에서 적절한 방식으로 조합될 수 있다.

[0056] [0064] 본 명세서의 설명들에서, "중심", "종방향", "횡방향", "길이", "폭", "두께", "위", "아래", "전방", "후방", "좌측", "우측", "수직", "수평", "최상부", "최하부", "내측", "외측", "시계 방향", "반시계 방향", "축 방향", "반경 방향", 및 "원주 방향"과 같은 용어들에 의해 표시된 배향 및 포지션 관계들은 도면들에 도시된 배향 또는 포지션 관계들에 기반하며, 언급된 디바이스 또는 엘리먼트가 특정 배향을 가질 필요가 있거나 특정 배향으로 구성 및 동작될 필요가 있음을 표시하거나 암시하지 않는다. 따라서, 그러한 용어들은 본 개시내용에 대한 제한으로 해석되지 않아야 한다.

[0057] [0065] 게다가, "제1" 및 "제2"라는 용어들은 단지 설명을 위해 사용되며, 상대적인 중요성을 표시하거나 암시하거나 또는 표시된 기술적 피쳐들의 양을 암시하는 것으로 해석될 수 없다. 따라서, "제1" 및 "제2"로 정의된 피쳐들은 피쳐들 중 적어도 하나를 명시적으로 또는 묵시적으로 포함할 수 있다. 본 개시내용의 설명들에서, 명시적으로 특정되지 않는 한, "다수"는 적어도 2개, 예컨대 2개 또는 3개를 의미한다.

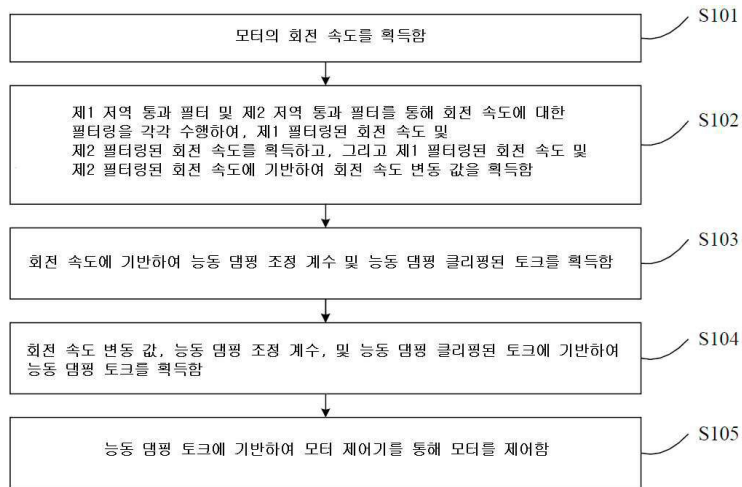
[0058] [0066] 본 명세서의 설명들에서, 달리 특정되지 않는 한, "장착하다(mount)", "연결하다(connect)", "연결(connection)" 및 "고정하다(fix)"과 같은 용어들은 넓은 의미로 이해되어야 한다. 예컨대, 연결은, 달리 명시적으로 특정되지 않는 한, 고정 연결, 탈착가능 연결 또는 일체형 연결일 수 있거나; 또는 기계적 연결 또는 전기적 연결일 수 있거나; 또는 직접 연결, 중간 매체를 통한 간접 연결, 두 엘리먼트들 간의 내부 통신, 또는 두 엘리먼트들 간의 상호작용 관계일 수 있다. 당업자는 특정 상황들에 기반하여 본 개시내용의 용어들의 특정 의미를 이해할 수 있다.

[0059] [0067] 본 개시내용에서, 달리 명시적으로 특정 및 정의되지 않는 한, 제1 피쳐가 제2 피쳐 "상에(on)" 또는 "하에(under)" 있다는 것은, 제1 피쳐가 제2 피쳐와 직접 접촉하거나 또는 제1 피쳐가 중간 매체를 통해 제2 피쳐와 간접적으로 접촉한다는 것을 의미할 수 있다. 게다가, 제1 피쳐가 제2 피쳐 "위에(above)", "위쪽에(over)", 또는 "상에(on)" 있다는 것은, 제1 피쳐가 제2 피쳐 바로 위에 또는 비스듬하게 위에 있다는 것을 의미할 수 있거나, 또는 단지 제1 피쳐가 제2 피쳐보다 더 높은 수평 포지션에 있다는 것을 의미할 수 있다. 제1 피쳐가 제2 피쳐 "아래(below)", "하에(under)", 또는 "밑(beneath)" 있다는 것은, 제1 피쳐가 제2 피쳐 바로 아래에 또는 비스듬하게 제2 피쳐 아래에 있다는 것을 의미할 수 있거나, 또는 단지 제1 피쳐가 제2 피쳐보다 더 낮은 수평 포지션에 있다는 것을 의미할 수 있다.

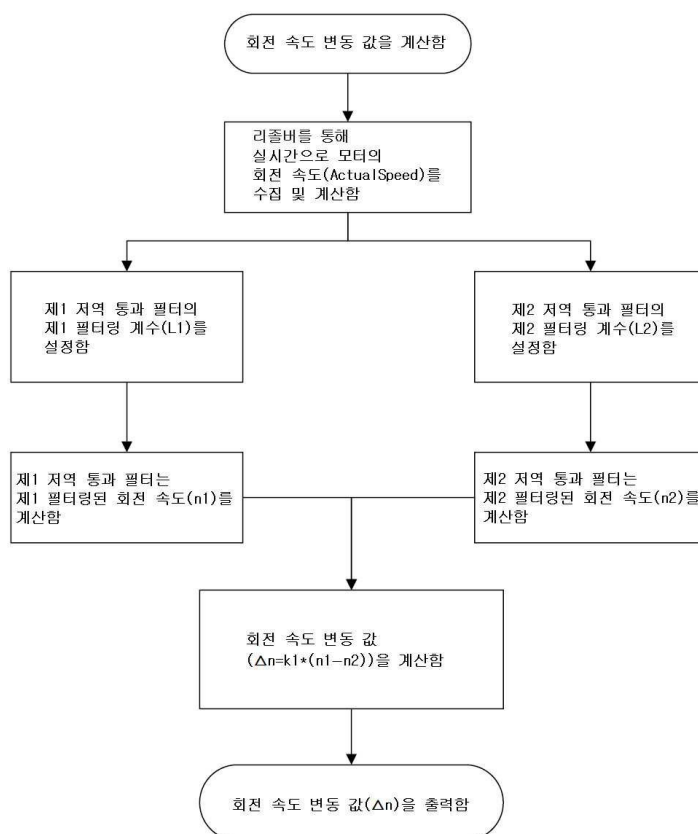
[0060] [0068] 본 개시내용의 실시예들이 위에서 도시되고 설명되었지만, 상기 실시예들은 예시적이며 본 개시내용에 대한 제한으로서 이해되지 않아야 한다는 것이 이해될 수 있다. 당업자는 본 개시내용의 범위 내에서 상기 실시예들에 대한 변경들, 수정들, 대체들, 또는 변형들을 행할 수 있다.

도면

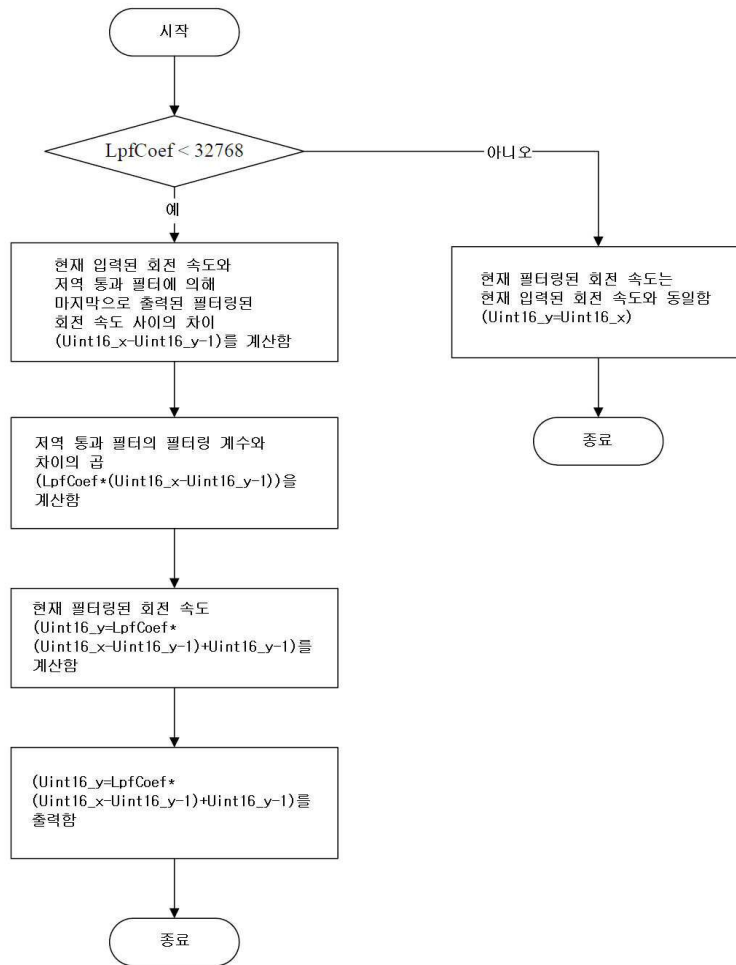
도면1



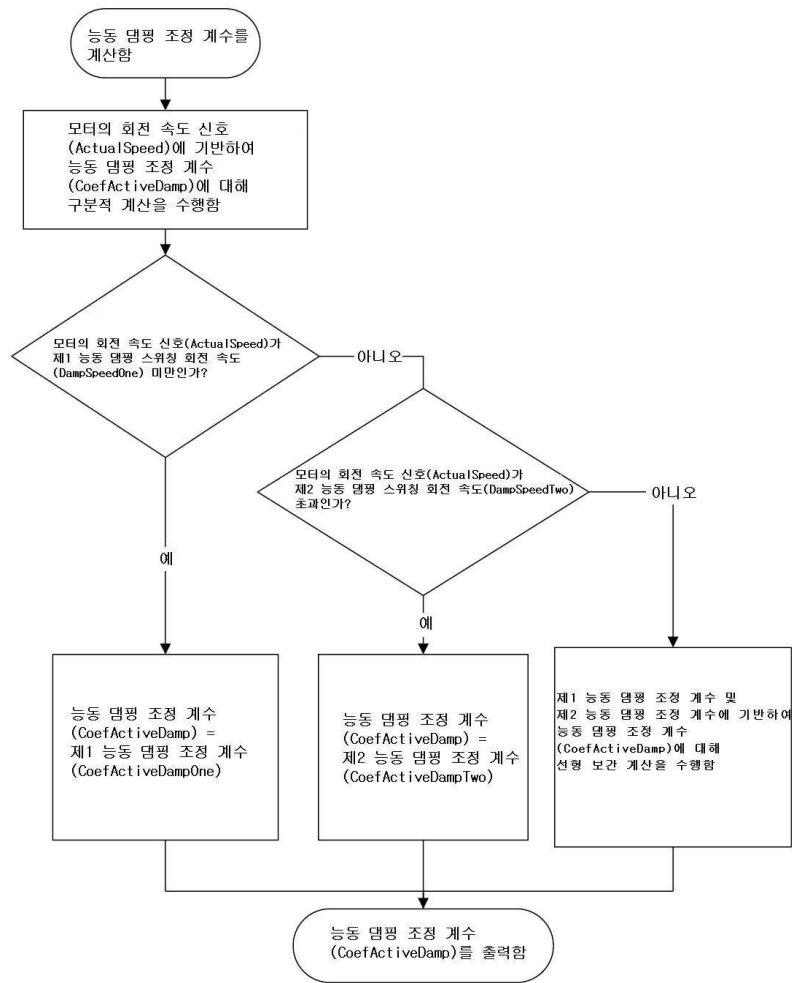
도면2



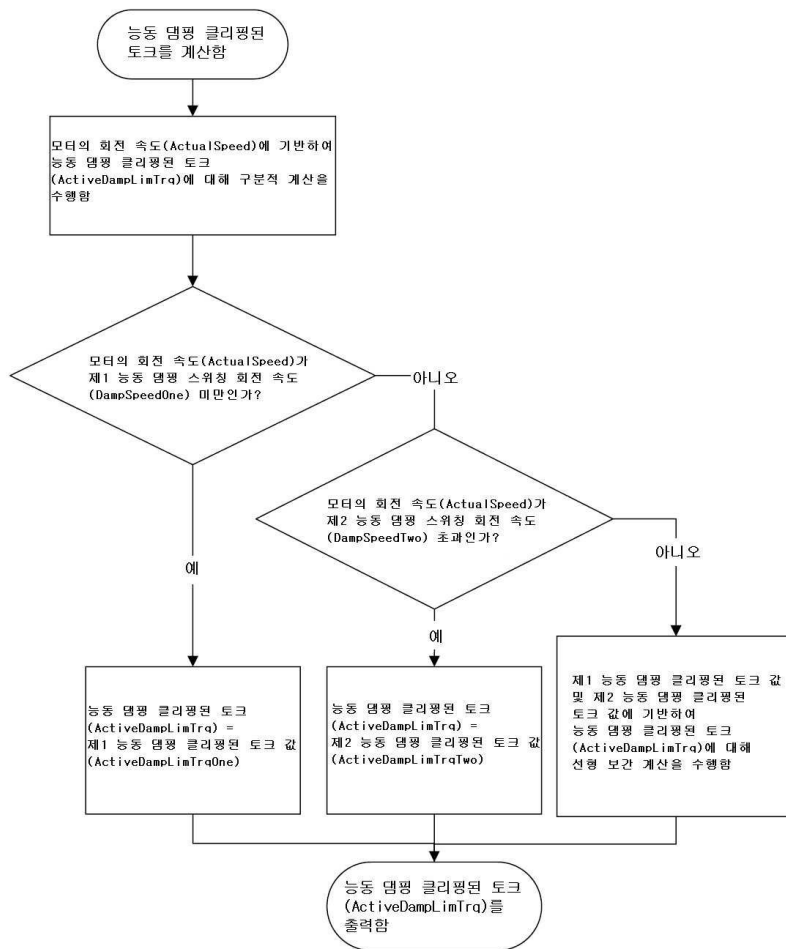
도면3



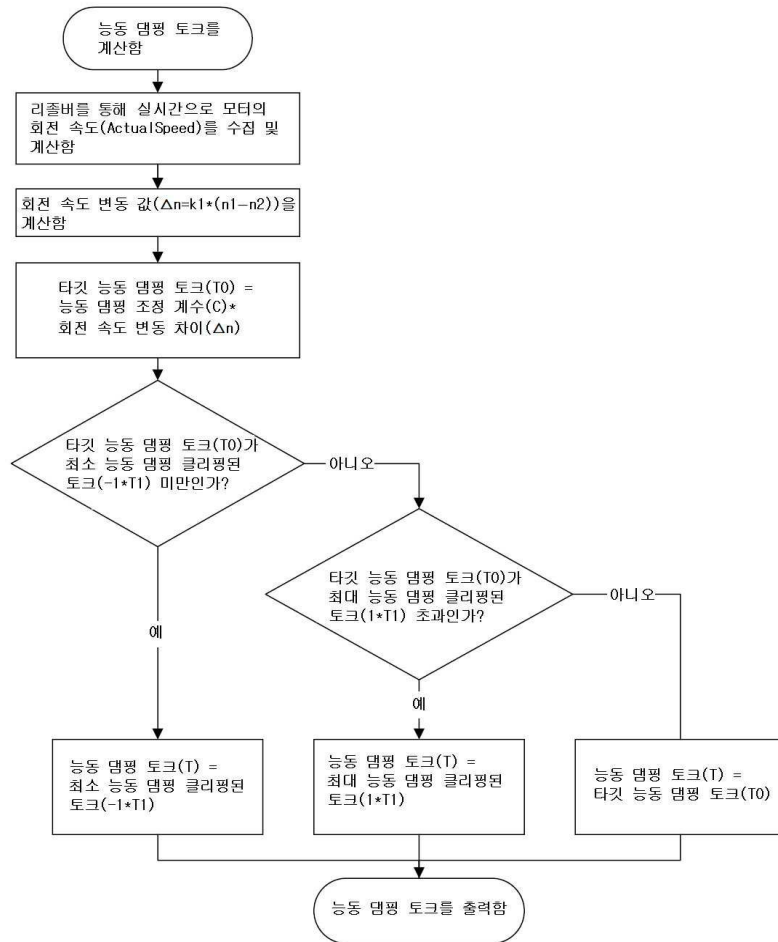
도면4



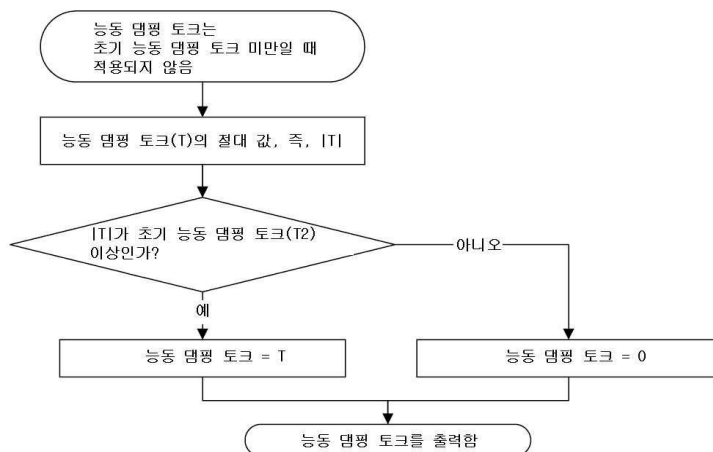
도면5



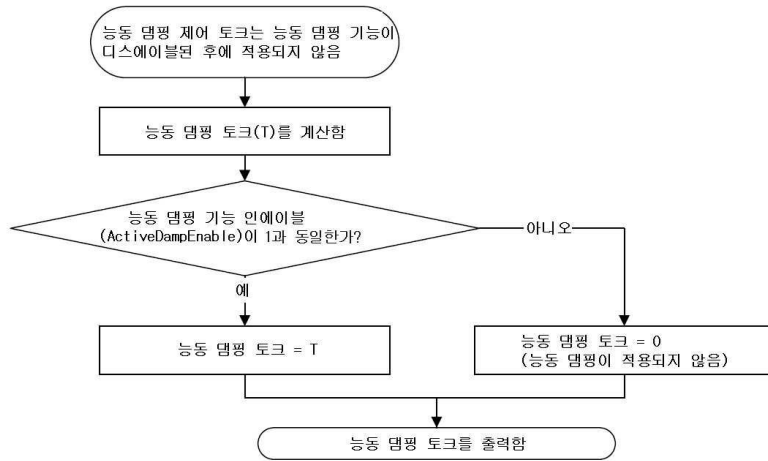
도면6



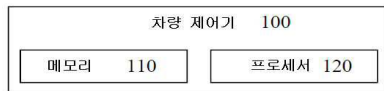
도면7



도면8



도면9



도면10

