(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년01월06일
(11) 등록번호 10-2485666
(24) 등록일자 2023년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*B62D 5/04* (2006.01) *B60W 10/20* (2006.01)
*B60W 60/00* (2020.01) *B62D 15/02* (2006.01)
*B62D 6/00* (2006.01) *B62D 6/02* (2006.01)
*B62D 6/08* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*B62D 5/046* (2013.01)
*B60W 10/20* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0128993
(22) 출원일자 2018년10월26일
심사청구일자 2021년05월04일
(65) 공개번호 10-2020-0047029
(43) 공개일자 2020년05월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP11078940 A*
*(뒷면에 계속)*
전체 청구항 수 : 총 18 항

(73) 특허권자
**현대모비스 주식회사**
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
(72) 발명자
**김태홍**
경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2
(74) 대리인
**특허법인아주**

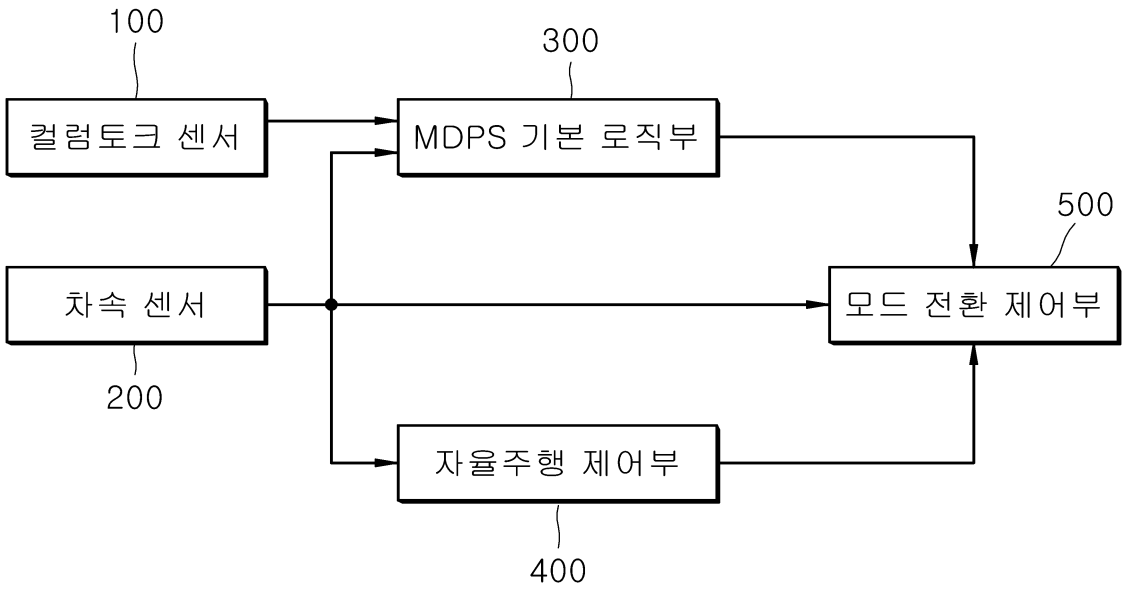
심사관 : 오현철

(54) 발명의 명칭 **전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치 및 방법**

## (57) 요 약

본 발명은 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치 및 방법에 관한 것으로서, 차량의 스티어링 컬럼에 인가되는 컬럼토크를 검출하는 컬럼토크 센서, 차량의 차속을 검출하는 차속 센서, 컬럼토크 센서 및 차속 센서에 의해 각각 검출된 컬럼토크 및 차속에 기초하여, 운전자의 수동 운전 모드에서 MDPS(Motor Driven Power Steering) 모터를 구동하기 위한 제1 보조 지령전류를 결정하는 MDPS 기본 로직부, 차량의 자율 주행 모드에서 MDPS 모터를 구동하기 위한 제2 보조 지령전류를 결정하는 자율주행 제어부, 및 차량의 자율 주행 모드에서 운전자의 조타가 발생한 경우, 제1 보조 지령전류에 기초하여 운전자의 조타 의지가 반영된 가중치를 결정하고, 결정된 가중치를 제1 및 제2 보조 지령전류에 적용하여, 자율 주행 모드로부터 수동 운전 모드로의 전환 시 MDPS 모터를 구동하기 위한 최종 보조 지령전류를 결정하는 모드 전환 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
***B60W 60/0053*** (2020.02)
***B62D 15/0215*** (2013.01)
***B62D 6/002*** (2013.01)
***B62D 6/02*** (2013.01)
***B62D 6/08*** (2013.01)
*B60W 2422/50* (2013.01)
*B60W 2510/202* (2013.01)
*B60Y 2400/303* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
JP05170118 A
JP2004017881 A
JP2004256076 A
JP2018108750 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

차량의 스티어링 컬럼에 인가되는 컬럼토크를 검출하는 컬럼토크 센서;

상기 차량의 차속을 검출하는 차속 센서;

상기 컬럼토크 센서 및 상기 차속 센서에 의해 각각 검출된 컬럼토크 및 차속에 기초하여, 운전자의 수동 운전 모드에서 MDPS(Motor Driven Power Steering) 모터를 구동하기 위한 제1 보조 지령전류를 결정하는 MDPS 기본 로직부;

상기 차량의 자율 주행 모드에서 상기 MDPS 모터를 구동하기 위한 제2 보조 지령전류를 결정하는 자율주행 제어부; 및

상기 차량의 자율 주행 모드에서 상기 운전자의 조타가 발생한 경우, 상기 제1 보조 지령전류에 기초하여 상기 운전자의 조타 의지가 반영된 가중치를 결정하고, 상기 결정된 가중치를 상기 제1 및 제2 보조 지령전류에 적용하여, 상기 자율 주행 모드로부터 상기 수동 운전 모드로의 전환 시 상기 MDPS 모터를 구동하기 위한 최종 보조 지령전류를 결정하는 모드 전환 제어부;

를 포함하고,

상기 모드 전환 제어부는, 상기 가중치가 낮은 값으로부터 높은 값을 가질수록, 상기 제2 보조 지령전류로부터 상기 제1 보조 지령전류에 가까워지도록 상기 최종 보조 지령전류를 결정하고,

상기 모드 전환 제어부는, 미리 설정된 하한값 이상 및 미리 설정된 상한값 이하의 범위에서 상기 제1 보조 지령전류의 크기가 증가할수록 더 큰 값을 갖도록 상기 가중치를 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 모드 전환 제어부는, 상기 컬럼토크의 크기가 미리 설정된 기준치 이상인 상태가 미리 설정된 기준시간 이상 유지되는 경우에만 상기 운전자의 조타 의지가 있는 것으로 판단하여 상기 최종 보조 지령전류를 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 모드 전환 제어부는, 상기 가중치를 상기 제1 및 제2 보조 지령전류에 각각 상보적으로 적용하여 상기 최종 보조 지령전류를 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 모드 전환 제어부는, 상기 제1 보조 지령전류의 크기가 상기 하한값에 도달하기 전까지 상기 가중치를 '

0'의 값으로 결정하되, 상기 하한값은 상기 운전자의 조타 이외의 외부 요인에 의해 상기 컬럼토크가 검출됨으로써 상기 MDPS 기본 로직부를 통해 결정되는 보조 지령전류를 고려하여 미리 설정되는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 모드 전환 제어부는, 상기 제1 보조 지령전류의 크기가 상기 상한값에 도달하면 상기 가중치를 '1'의 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 모드 전환 제어부는, 상기 가중치가 '1'의 값으로 결정되면, 상기 차량의 자율 주행 모드가 재개시되기 전까지 상기 '1'의 값으로 결정된 가중치를 유지함으로써 상기 수동 운전 모드가 유지되도록 하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 모드 전환 제어부는, 상기 차속 센서에 의해 검출된 차속에 따라 상기 하한값의 크기 및 상한값의 크기를 지표하는 오프셋(offset)을 가변시켜 상기 가중치를 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 모드 전환 제어부는, 상기 차속이 클수록 더 작은 값을 갖도록 상기 오프셋을 가변시켜 상기 가중치를 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 모드 전환 제어부는, 상기 MDPS 기본 로직부에 의해 결정된 상기 제1 보조 지령전류에 대하여 저역 통과 필터링(Low Pass Filtering)을 통해 노이즈 필터링을 수행하고, 상기 노이즈 필터링된 제1 보조 지령전류의 크기를 산출한 후, 상기 산출된 제1 보조 지령전류의 크기에 기초하여 상기 가중치를 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치.

**청구항 11**

자율주행 제어부가, 차량의 자율 주행 모드에서 MDPS(Motor Driven Power Steering) 모터를 구동하기 위한 제2 보조 지령전류를 결정하여 상기 MDPS 모터를 구동하는 단계;

MDPS 기본 로직부가, 상기 차량의 자율 주행 모드에서, 상기 차량의 스티어링 컬럼에 인가되는 컬럼토크 및 상기 차량의 차속에 기초하여, 운전자의 수동 운전 모드에서 상기 MDPS 모터를 구동하기 위한 제1 보조 지령전류를 결정하는 단계;

모드 전환 제어부가, 상기 결정된 제1 보조 지령전류에 기초하여 상기 운전자의 조타 의지가 반영된 가중치를 결정하는 단계; 및

상기 모드 전환 제어부가, 상기 결정된 가중치를 상기 제1 및 제2 보조 지령전류에 적용하여, 상기 자율 주행 모드로부터 상기 수동 운전 모드로의 전환 시 상기 MDPS 모터를 구동하기 위한 최종 보조 지령전류를 결정하는 단계;

를 포함하고,

상기 최종 보조 지령전류를 결정하는 단계에서, 상기 모드 전환 제어부는,

상기 가중치가 낮은 값으로부터 높은 값을 가질수록, 상기 제2 보조 지령전류로부터 상기 제1 보조 지령전류에 가까워지도록 상기 최종 보조 지령전류를 결정하고,

상기 가중치를 결정하는 단계에서, 상기 모드 전환 제어부는,

미리 설정된 하한값 이상 및 미리 설정된 상한값 이하의 범위에서 상기 제1 보조 지령전류의 크기가 증가할수록 더 큰 값을 갖도록 상기 가중치를 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 최종 보조 지령전류를 결정하는 단계에서, 상기 모드 전환 제어부는,

상기 컬럼토크의 크기가 미리 설정된 기준치 이상인 상태가 미리 설정된 기준시간 이상 유지되는 경우에만 상기 운전자의 조타 의지가 있는 것으로 판단하여 상기 최종 보조 지령전류를 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 방법.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 최종 보조 지령전류를 결정하는 단계에서, 상기 모드 전환 제어부는,

상기 가중치를 상기 제1 및 제2 보조 지령전류에 각각 상보적으로 적용하여 상기 최종 보조 지령전류를 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 방법.

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

제11항에 있어서,

상기 가중치를 결정하는 단계에서, 상기 모드 전환 제어부는,

상기 제1 보조 지령전류의 크기가 상기 하한값에 도달하기 전까지 상기 가중치를 '0'의 값으로 결정하되, 상기 하한값은 상기 운전자의 조타 이외의 외부 요인에 의해 상기 컬럼토크가 검출됨으로써 상기 MDPS 기본 로직부를 통해 결정되는 보조 지령전류를 고려하여 미리 설정되는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 방법.

**청구항 16**

제11항에 있어서,

상기 가중치를 결정하는 단계에서, 상기 모드 전환 제어부는,

상기 제1 보조 지령전류의 크기가 상기 상한값에 도달하면 상기 가중치를 '1'의 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 모드 전환 제어부가, 상기 가중치가 '1'의 값으로 결정된 경우, 상기 차량의 자율 주행 모드가 재개시되기 전까지 상기 '1'의 값으로 결정된 가중치를 유지함으로써 상기 수동 운전 모드가 유지되도록 하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 방법.

**청구항 18**

제11항에 있어서,

상기 가중치를 결정하는 단계에서, 상기 모드 전환 제어부는,

상기 차속에 따라 상기 하한값의 크기 및 상한값의 크기를 지표하는 오프셋(offset)을 가변시켜 상기 가중치를 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 가중치를 결정하는 단계에서, 상기 모드 전환 제어부는,

상기 차속이 클수록 더 작은 값을 갖도록 상기 오프셋을 가변시켜 상기 가중치를 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 방법.

**청구항 20**

제11항에 있어서,

상기 가중치를 결정하는 단계에서, 상기 모드 전환 제어부는,

상기 MDPS 기본 로직부에 의해 결정된 상기 제1 보조 지령전류에 대하여 저역 통과 필터링(Low Pass Filtering)을 통해 노이즈 필터링을 수행하고, 상기 노이즈 필터링된 제1 보조 지령전류의 크기를 산출한 후, 상기 산출된 제1 보조 지령전류의 크기에 기초하여 상기 가중치를 결정하는 것을 특징으로 하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 방법.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 차량의 자율 주행 모드 및 수동 운전 모드를 고려하여 MDPS 모터를 제어하는 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치 및 방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0003] 차량의 파워 스티어링은 동력에 따른 조향 장치로, 운전자의 스티어링 휠 조작을 돕는 역할을 한다. 이러한 파워 스티어링은 유압을 이용하는 방식이 주로 사용되고 있었으나, 최근에는 모터의 힘을 이용하는 방식인 전동식 파워 스티어링(MDPS: Motor Driven Power Steering) 시스템의 사용이 늘어나고 있다. MDPS 시스템은 기존의 유

압식 파워 스티어링 시스템과 대비하여 무게가 가볍고, 공간을 적게 차지하며, 오일교환이 필요 없다는 장점이 존재하기 때문이다.

[0004] MDPS 시스템은 조향휠에 입력되는 운전자의 조향토크를 측정하는 토크센서, 조향휠의 조향각 또는 조향각속도를 측정하는 조향각센서, 및 차속을 측정하는 차속센서 등을 통해 차량의 주행 조건을 판단하고, 운전자가 조향휠을 조타함에 따라 조향축에 인가되는 조향토크에 근거하여 전동모터를 통해 보조토크를 제공한다.

[0005] 한편, 자율 주행 차량은 그 자율 주행 모드에서 자율 주행 모듈(카메라 센서, 레이더 센서, 라이더 센서 등)을 통해 주행중인 도로 환경을 인식하고 MDPS 시스템의 동작에 필요한 지령 조향각 및 지령 토크를 결정함으로써 자율 주행 차량에 적용된 MDPS 시스템의 동작을 제어한다.

[0006] 이때, 자율 주행 모듈에 갑작스런 고장이 발생하는 등, 자율 주행 시스템이 비정상적으로 동작할 경우, 운전자가 직접 조향휠을 조타하여 차량의 주행을 제어해야 한다. 이때, 운전자가 강제로 조향휠을 조타함에도 불구하고 자율 주행 모듈에 따른 MDPS의 위치제어가 계속 수행될 경우, 운전자가 의도한대로 차량의 제어가 이루어지지 않아 큰 사고가 야기될 수 있다.

[0007] 전술한 문제점을 해소하기 위해, 컬럼토크의 크기, 또는 조향각 센서와 모터각 센서의 위상차 변동량을 통해 운전자의 조타 의지를 판단하는 방법을 고려할 수 있다. 다만, 이 경우에도 자율 주행 모듈에 따른 MDPS의 위치제어가 수행되는 과정에서 갑작스런 운전자의 조타가 발생함으로 인해 모터 제어 전류가 크게 변화되어 운전자의 조향 이질감이 유발될 수 있다. 즉, 자율 주행 모드로부터 수동 운전 모드로의 모드 전환 시, 각 모드 제어 상황에서의 출력 차이로 인해 순간적인 제어 안정성이 떨어지게 되며, 이는 차량의 거동 이상이나 스티어링 진동 등의 이질감으로 이어질 수 있게 된다.

[0008] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허공보 제10-2017-0065793호(2017. 06. 14. 공개)에 개시되어 있다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0010] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 본 발명의 일 측면에 따른 목적은 자율 주행 모드로부터 수동 운전 모드로의 모드 전환 시, 각 모드 제어 상황에서의 출력 차이로 인해 발생하는 MDPS에 대한 순간적인 제어 안정성 감소 문제, 및 차량의 거동 이상이나 스티어링 진동 등의 이질감 발생 문제를 제거하기 위한 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

### *과제의 해결 수단*

[0012] 본 발명의 일 측면에 따른 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치는 차량의 스티어링 컬럼에 인가되는 컬럼토크를 검출하는 컬럼토크 센서, 상기 차량의 차속을 검출하는 차속 센서, 상기 컬럼토크 센서 및 상기 차속 센서에 의해 각각 검출된 컬럼토크 및 차속에 기초하여, 운전자의 수동 운전 모드에서 MDPS(Motor Driven Power Steering) 모터를 구동하기 위한 제1 보조 지령전류를 결정하는 MDPS 기본 로직부, 상기 차량의 자율 주행 모드에서 상기 MDPS 모터를 구동하기 위한 제2 보조 지령전류를 결정하는 자율주행 제어부, 및 상기 차량의 자율 주행 모드에서 상기 운전자의 조타가 발생한 경우, 상기 제1 보조 지령전류에 기초하여 상기 운전자의 조타 의지가 반영된 가중치를 결정하고, 상기 결정된 가중치를 상기 제1 및 제2 보조 지령전류에 적용하여, 상기 자율 주행 모드로부터 상기 수동 운전 모드로의 전환 시 상기 MDPS 모터를 구동하기 위한 최종 보조 지령전류를 결정하는 모드 전환 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에 있어 상기 모드 전환 제어부는, 상기 컬럼토크의 크기가 미리 설정된 기준치 이상인 상태가 미리 설정된 기준시간 이상 유지되는 경우에만 상기 운전자의 조타 의지가 있는 것으로 판단하여 상기 최종 보조 지령전류를 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에 있어 상기 모드 전환 제어부는, 상기 가중치를 상기 제1 및 제2 보조 지령전류에 각각 상보적으로 적용하여 상기 최종 보조 지령전류를 결정하되, 상기 가중치가 낮은 값으로부터 높은 값을 가질수록, 상기 제2 보조 지령전류로부터 상기 제1 보조 지령전류에 가까워지도록 상기 최종 보조 지령전류를 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 있어 상기 모드 전환 제어부는, 미리 설정된 하한값 이상 및 미리 설정된 상한값 이하의 범위에서 상기 제1 보조 지령전류의 크기가 증가할수록 더 큰 값을 갖도록 상기 가중치를 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에 있어 상기 모드 전환 제어부는, 상기 제1 보조 지령전류의 크기가 상기 하한값에 도달하기 전까지 상기 가중치를 '0'의 값으로 결정하되, 상기 하한값은 상기 운전자의 조타 이외의 외부 요인에 의해 상기 컬럼토크가 검출됨으로써 상기 MDPS 기본 로직부를 통해 결정되는 보조 지령전류를 고려하여 미리 설정되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명에 있어 상기 모드 전환 제어부는, 상기 제1 보조 지령전류의 크기가 상기 상한값에 도달하면 상기 가중치를 '1'의 값으로 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명에 있어 상기 모드 전환 제어부는, 상기 가중치가 '1'의 값으로 결정되면, 상기 차량의 자율 주행 모드가 재개시되기 전까지 상기 '1'의 값으로 결정된 가중치를 유지함으로써 상기 수동 운전 모드가 유지되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명에 있어 상기 모드 전환 제어부는, 상기 차속 센서에 의해 검출된 차속에 따라 상기 하한값의 크기 및 상한값의 크기를 지표하는 오프셋(offset)을 가변시켜 상기 가중치를 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명에 있어 상기 모드 전환 제어부는, 상기 차속이 클수록 더 작은 값을 갖도록 상기 오프셋을 가변시켜 상기 가중치를 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명에 있어 상기 모드 전환 제어부는, 상기 MDPS 기본 로직부에 의해 결정된 상기 제1 보조 지령전류에 대하여 저역 통과 필터링(Low Pass Filtering)을 통해 노이즈 필터링을 수행하고, 상기 노이즈 필터링된 제1 보조 지령전류의 크기를 산출한 후, 상기 산출된 제1 보조 지령전류의 크기에 기초하여 상기 가중치를 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 일 측면에 따른 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 방법은 자율주행 제어부가, 차량의 자율 주행 모드에서 MDPS(Motor Driven Power Steering) 모터를 구동하기 위한 제2 보조 지령전류를 결정하여 상기 MDPS 모터를 구동하는 단계, MDPS 기본 로직부가, 상기 차량의 자율 주행 모드에서, 상기 차량의 스티어링 컬럼에 인가되는 컬럼토크 및 상기 차량의 차속에 기초하여, 운전자의 수동 운전 모드에서 상기 MDPS 모터를 구동하기 위한 제1 보조 지령전류를 결정하는 단계, 모드 전환 제어부가, 상기 결정된 제1 보조 지령전류에 기초하여 상기 운전자의 조타 의지가 반영된 가중치를 결정하는 단계, 및 상기 모드 전환 제어부가, 상기 결정된 가중치를 상기 제1 및 제2 보조 지령전류에 적용하여, 상기 자율 주행 모드로부터 상기 수동 운전 모드로의 전환 시 상기 MDPS 모터를 구동하기 위한 최종 보조 지령전류를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

## *발명의 효과*

[0024] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 자율 주행 모드로부터 수동 운전 모드로의 모드 전환 시, 운전자의 조타 의지가 반영된 소정의 가중치를 통해 MDPS 모터의 구동을 위한 보조 지령전류를 최적 결정하여 MDPS 모터의 구동을 제어함으로써, 모드 전환 시 MDPS에 대한 제어 안정성을 확보할 수 있고 차량의 거동 이상이나 스티어링 진동 등의 이질감을 저감시킬 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치를 설명하기 위한 블록구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치의 세부 구성을 설명하기 위한 블록구성도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0027] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치 및 방법의 실시예를 설명한다. 이 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.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치를 설명하기 위한

블록구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치의 세부 구성을 설명하기 위한 블록구성도이다.

[0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 장치는 컬럼토크 센서(100), 차속 센서(200), MDPS 기본 로직부(300), 자율주행 제어부(400) 및 모드 전환 제어부(500)를 포함할 수 있다.

[0030] 컬럼토크 센서(100)는 차량의 스티어링 컬럼에 인가되는 컬럼토크(T)를 검출하여 후술할 MDPS 기본 로직부(300) 및 모드 전환 제어부(500)로 전달할 수 있다. 스티어링 컬럼에 인가되는 컬럼토크(T)에는 운전자에 의해 인가되는 컬럼토크 뿐만 아니라, 노면의 상태 및 주행 환경 등으로 인해 차량에 가해지는 횡력에 의한 컬럼토크가 포함되어 있을 수 있다. 상기와 같은 노이즈성 컬럼토크가 모드 전환 제어부(500)의 동작에 미치는 영향은 후술하는 기준치 및 하한치를 통해 제거될 수 있다.

[0031] 차속 센서(200)는 주행중인 차량의 차속(V)을 검출할 수 있다. 차속 센서(200)로는 차륜의 회전속도를 이용하여 차속을 검출하는 센서, 엔진 회전수(RPM: Revolution Per Minute)를 측정하여 차속을 검출하는 센서, GPS(Global Positioning System)를 이용하여 차속을 검출하는 센서 등 다양한 센서가 모두 포함될 수 있다.

[0032] MDPS 기본 로직부(300)는 컬럼토크 센서(100) 및 차속 센서(200)에 의해 각각 검출된 컬럼토크(T) 및 차속(V)에 기초하여, 운전자의 수동 운전 모드에서 MDPS(Motor Driven Power Steering) 모터를 구동하기 위한 제1 보조 지령전류(Iref_A)를 결정할 수 있다. MDPS 기본 로직부(300)는 컬럼토크(T) 및 차속(V)에 대하여 부스트 커브를 적용하는 방식으로 수동 운전 모드에서 MDPS 모터를 구동하기 위한 제1 보조 지령전류(Iref_A)를 결정할 수 있으며, 이를 위해 도 2에 도시된 것과 같이 MDPS 기본 로직부(300)는 부스트 커브를 이용하여 컬럼토크(T) 및 차속(V)에 따른 보조 지령전류값을 산출하는 MDPS 로직부(310), 및 산출된 보조 지령전류값에 따른 제1 보조 지령전류(Iref_A)를 생성하여 MDPS 모터를 제어하는 모터 제어부(320)를 포함할 수 있다.

[0033] 자율주행 제어부(400)는 자율 주행 모드에서 MDPS 모터를 구동하기 위한 제2 보조 지령전류(Iref_B)를 결정할 수 있다. 자율주행 제어부(400)는 차량에 장착된 자율 주행 모듈(예: 카메라 센서, 레이더 센서, 라이더 센서 등, 미도시)에 의해 검출되는 차량의 주행 환경을 통해 결정되는 지령 조향각(θref)과, 차속 센서(200)에 의해 검출되는 차속(V)과, 조향각 센서(미도시)로부터의 차량의 현재 조향각(θv)에 기초하여 자율 주행 모드에서 MDPS 모터를 구동하기 위한 제2 보조 지령전류(Iref_B)를 결정할 수 있으며, 이를 위해 자율주행 제어부(400)는 도 2에 도시된 것과 같이 자율 주행 모드에서 MDPS 모터의 위치 및 속도를 제어하기 위한 위치 제어기(410) 및 속도 제어기(420)를 포함할 수 있다.

[0034] 모드 전환 제어부(500)는 차량의 자율 주행 모드에서 운전자의 조타가 발생한 경우, 제1 보조 지령전류(Iref_A)에 기초하여 운전자의 조타 의지가 반영된 가중치를 결정하고, 결정된 가중치를 제1 및 제2 보조 지령전류(Iref_A, Iref_B)에 적용하여, 자율 주행 모드로부터 수동 운전 모드로의 전환 시 MDPS 모터를 구동하기 위한 최종 보조 지령전류(Iref_final)를 결정할 수 있다.

[0035] 즉, 전술한 것과 같이 자율 주행 모드에서 제2 보조 지령전류(Iref_B)를 통해 MDPS 모터의 제어가 수행되는 과정에서 갑작스런 운전자의 조타가 발생할 경우, MDPS 모터의 제어 전류가 크게 변화하게 되어 MDPS 모터의 제어 안정성이 저감되고 운전자의 조향 이질감이 유발되는 문제점이 발생할 수 있다. 이러한 문제점은 자율 주행 모드 및 수동 운전 모드에서 각각 제2 보조 지령전류(Iref_B) 및 제1 보조 지령전류(Iref_A)만을 통해 선택적으로 MDPS 모터 제어를 수행하는 한계에서 기인한다.

[0036] 따라서, 본 실시예에서는 자율 주행 모드에서 운전자의 조타가 발생한 경우, 후술할 가중치를 통해 결정되는 최종 보조 지령전류(Iref_final)를 통해 MDPS 모터를 제어함으로써 자율 주행 모드로부터 수동 운전 모드로의 전환 시 MDPS 모터에 대한 제어 안정성을 향상시키고 차량의 거동 이상이나 스티어링 진동 등의 이질감을 저감시키는 구성을 채용한다.

[0037] 이하에서는 전술한 본 실시예의 구성을 모드 전환 제어부(500)의 하위 구성으로서 도 2를 참조하여 구체적으로 설명한다.

[0038] 도 2에 도시된 바와 같이 모드 전환 제어부(500)는 필터부(510), 크기 산출부(520), 가중치 결정부(530), 자율주행 해지부(540) 및 최종 보조 지령전류 결정부(550)를 포함할 수 있다.

[0039] 먼저, 모드 전환 제어부(500)는, 필터부(510), 크기 산출부(520), 가중치 결정부(530), 자율주행 해지부(540) 및 최종 보조 지령전류 결정부(550)의 순차적 동작에 따라 최종 보조 지령 전류(Iref_final)를 결정하기에

앞서, 우선적으로 운전자에 의한 조타 개입이 있는지 여부를 판단할 수 있다.

[0040] 구체적으로, 컬럼토크 센서(100)에 의해 검출된 컬럼토크(T)에는 운전자에 의해 인가되는 컬럼토크 뿐만 아니라, 외부 요인(예: 노면의 장애물을 순간적으로 밟게 되는 등 노면의 상태 및 주행 환경으로 인해 차량에 가해지는 횡력, 또는 운전자가 의도치 않게 스티어링 휠을 툭 치는 경우)에 의한 컬럼토크가 포함되어 있을 수 있다. 따라서, 현재 운전자가 자율 주행 모드의 해지 의지가 없어 운전자의 실제 조타가 이루어지지 않았음에도 불구하고 외부 요인에 의해 검출된 컬럼토크에 따른 제1 보조 지령전류가 최종 보조 지령전류에 반영되는 것을 방지하고, 나아가 외부 요인에 의해 검출된 컬럼토크에 의해 자율 주행 모드가 해지되는 것을 방지할 필요가 있기 때문에, 모드 전환 제어부(500)는 우선적으로 운전자의 실제 조타 개입이 있는지 여부를 판단할 수 있다.

[0041] 이를 위해, 모드 전환 제어부(500)는, 컬럼토크(T)의 크기가 미리 설정된 기준치 이상인 상태가 미리 설정된 기준시간 이상 유지되는 경우에만 운전자의 조타 의지가 있는 것으로 판단할 수 있다. 즉, 외부 요인에 의한 컬럼토크는 순간적으로 스티어링 컬럼에 가해지되는 횡력에 의한 것이므로, 본 실시예에서는 컬럼토크(T)의 크기 및 유지시간의 하한을 설정하는 방식을 채용하여, 기준치 이상의 크기를 갖는 컬럼토크(T)가 기준시간 이상 유지될 때 운전자의 조타 의지가 있는 것으로 판단하여 후술하는 제1 보조 지령전류(Iref_A) 및 제2 보조 지령전류(Iref_B)에 대한 Blending 처리를 통해 최종 보조 지령전류(Iref_final)가 결정될 수 있다. 운전자의 조타 의지가 있는 것으로 판단된 경우, 필터부(510), 크기 산출부(520), 가중치 결정부(530), 자율주행 해지부(540) 및 최종 보조 지령전류 결정부(550)의 순차적 동작에 따라 최종 보조 지령전류(Iref_final)가 결정될 수 있다.

[0042] 필터부(510)는 MDPS 기본 로직부(300)에 의해 결정된 제1 보조 지령전류(Iref_A)에 대하여 저역 통과 필터링(Low Pass Filtering)을 통해 노이즈 필터링을 수행할 수 있다.

[0043] 즉, 컬럼토크 센서(100)에 의해 검출된 컬럼토크(T)에는 운전자에 의한 컬럼토크와 함께 노면 상태(예: 파인 노면, 노면에 이물질이 존재하는 경우)에 따른 고주파 노이즈가 포함되어 있을 수 있으며, 이러한 고주파 노이즈는 MDPS 기본 로직부(300)에 의해 결정되는 제1 보조 지령전류(Iref_A)에 반영되게 되므로, 필터부(510)는 우선적으로 제1 보조 지령전류(Iref_A)에 대하여 저역 통과 필터링(Low Pass Filtering)을 통해 고주파 노이즈를 제거할 수 있다.

[0044] 크기 산출부(520)는 필터부(510)에 의해 노이즈 필터링된 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기를 산출하여 후술할 가중치 결정부(530)로 전달할 수 있다(즉, 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 절대값을 가중치 결정부(530)로 전달할 수 있다).

[0045] 가중치 결정부(530)는 크기 산출부(520)에 의해 산출된 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기에 기초하여 운전자의 조타 의지가 반영된 가중치를 결정할 수 있다. 이때, 가중치 결정부(530)는 미리 설정된 하한값 이상 및 미리 설정된 상한값 이하의 범위에서 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기가 증가할수록 더 큰 값을 갖도록 가중치를 결정할 수 있다. 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기가 증가할수록 더 큰 값을 갖도록 가중치를 결정하는 것은, 후술할 것과 같이 최종 보조 지령전류 결정부(550)가 가중치가 낮은 값으로부터 높은 값을 가질수록, 제2 보조 지령전류(Iref_B)로부터 제1 보조 지령전류(Iref_A)에 가까워지도록 최종 보조 지령전류(Iref_final)를 결정하는 것을 전제한다.

[0046] 즉, 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기가 클수록 운전자의 조타 의지(또는 운전자의 자율 주행 모드 해지 의지)가 큰 것을 의미하므로, 후술하는 최종 보조 지령전류(Iref_final) 중 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 비중은 높이고 제2 보조 지령전류(Iref_B)의 비중은 감소되어야 한다. 이를 위해, 가중치 결정부(530)는 도 2에 도시된 것과 같이 미리 설정된 하한값 이상 및 미리 설정된 상한값 이하의 범위에서 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기가 증가할수록 더 큰 값을 갖도록 가중치를 결정할 수 있다.

[0047] 이때, 가중치 결정부(530)는 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기가 하한값에 도달하기 전까지 가중치를 '0'의 값으로 결정할 수 있다. 여기서, 하한값은 운전자의 조타 이외의 외부 요인에 의해 컬럼토크가 검출됨으로써 MDPS 기본 로직부(300)를 통해 결정되는 보조 지령전류를 고려하여 가중치 결정부(530)에 미리 설정되어 있을 수 있으며, 따라서 하한값은 전술한 기준치에 대응되는 보조 지령전류를 의미할 수 있다.

[0048] 또한, 가중치 결정부(530)는 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기가 상한값에 도달하면 가중치를 '1'의 값으로 결정할 수 있다. 즉, 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기가 상한값에 도달하면 운전자의 자율 주행 해지 의지가 있는 것으로 판단할 수 있으므로 가중치 결정부(530)는 가중치를 '1'의 값으로 결정하여 수동 운전 모드로 전환되도록 할 수 있다. 여기서, 상한값은 설계자의 의도 및 MDPS 시스템의 사양 등을 고려하여 다양한 값으로 선택될 수 있다.

[0049] 가중치 결정부(530)에 의해 가중치가 '1'의 값으로 결정된 경우, 자율주행 해지부(540)는 차량의 자율 주행 모드가 재개시되기 전까지 '1'의 값으로 결정된 가중치를 유지함으로써 수동 운전 모드가 유지되도록 할 수 있다.

[0050] 즉, 가중치 결정부(530)에 의해 가중치가 '1'의 값으로 결정되어 자율 주행 모드가 해지된 경우, 자율주행 해지부(540)는 차량이 정상적으로 안전하게 정차된 후 자율 주행 모듈(예: 카메라 센서, 레이더 센서, 라이더 센서 등)이 정상 상태인 것으로 판단되어 자율 주행 모드가 재개시되기 전까지 '1'의 값으로 결정된 가중치를 유지함으로써 운전자의 직접 조타에 따른 수동 운전 모드를 통해 차량이 제어되도록 할 수 있다.

[0051] 한편, 가중치 결정부(530)는 가중치를 결정할 때, 차속 센서(200)에 의해 검출된 차속(V)에 따라 전술한 하한값의 크기 및 상한값의 크기를 지표하는 오프셋(offset)을 가변시켜 가중치를 결정할 수도 있으며, 구체적으로는 차속(V)이 클수록 더 작은 값을 갖도록 오프셋을 가변시켜 가중치를 결정할 수 있다.

[0052] 즉, 차속(V)이 클수록 위험 상황이 발생할 수 가능성이 높아지고, 또한 차속(V)이 클수록 MDPS 기본 로직부(300)의 로직 상 컬럼토크 대비 출력되는 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기가 작아지게 되므로, 운전자의 직접 조타를 통해 위험 상황을 회피하고 고속에서 감소되는 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기를 보상하기 위해, 가중치 결정부(530)는 차속(V)이 클수록 더 작은 값을 갖도록 오프셋을 가변시킬 수 있다. 이에 따라, 하한값의 크기가 작아지게 됨으로써, 즉 가중치가 0이 아닌 값으로 증가하기 시작하는 포인트가 앞당겨지게 됨으로써, 고속에서 위험 상황이 회피될 수 있고, 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기 감소를 보상하는 효과를 가질 수 있다. 이때, 오프셋의 가변량은 설계자의 의도 및 MDPS 시스템의 사양에 따라 다양하게 설계될 수 있다.

[0053] 전술한 과정을 통해 가중치가 결정되면, 최종 보조 지령전류 결정부(550)는 결정된 가중치를 제1 및 제2 보조 지령전류(Iref_A, Iref_B)에 적용하여, 자율 주행 모드로부터 수동 운전 모드로의 전환 시 MDPS 모터를 구동하기 위한 최종 보조 지령전류(Iref_final)를 결정할 수 있다.

[0054] 이때, 최종 보조 지령전류 결정부(550)는 가중치를 제1 및 제2 보조 지령전류(Iref_A, Iref_B)에 각각 상보적으로 적용하여 최종 보조 지령전류(Iref_final)를 결정할 수 있다. 구체적으로, 최종 보조 지령전류 결정부(550)는 가중치(K)가 낮은 값으로부터 높은 값을 가질수록, 제2 보조 지령전류(Iref_B)로부터 제1 보조 지령전류(Iref_A)에 가까워지도록 최종 보조 지령전류(Iref_final)를 결정할 수 있다. 즉, 가중치(K)가 낮은 값으로부터 높은 값을 가질수록, 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 비중이 증가하고 제2 보조 지령전류(Iref_B)의 비중이 감소하여 최종 보조 지령전류(Iref_final)에 반영된다. 최종 보조 지령전류(Iref_final)는 하기 수학식 1에 의해 결정될 수 있다.

*수학식 1*

[0055]
$$I_{ref_final} = KI_{ref_A} + (1-K)I_{ref_B}$$

[0056] 수학식 1에 따라, K값이 1에 수렴할수록 최종 보조 지령전류(Iref_final)는 제1 보조 지령전류(Iref_A)에 가까워지고, K값이 0에 수렴할수록 최종 보조 지령전류(Iref_final)는 제2 보조 지령전류(Iref_B)에 가까워진다.

[0057] 이에 따라, 운전자가 자율 주행 모드에서 강제 조타를 통해 자율 주행 모드를 해지하고자 할 때, 제2 보조 지령전류(Iref_B)에 적용되는 자율 주행 게인(즉, 수학식 1에서 1-K)는 점차 감소하고 제1 보조 지령전류(Iref_A)에 적용되는 게인(즉, 가중치 K)은 점차 증가하게 되어, 자율 주행 모드로부터 수동 운전 모드로의 모드 전환 시 스티어링 휠의 이질감없이 보다 자연스러운 자율 주행 모드의 해지가 가능하게 된다.

[0058] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0059] 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 전동식 파워 스티어링 시스템의 제어 방법을 설명하면, 먼저 자율 주행 제어부(400)는 차량의 자율 주행 모드에서 MDPS(Motor Driven Power Steering) 모터를 구동하기 위한 제2 보조 지령전류(Iref_B)를 결정하여 MDPS 모터를 구동(제어)한다(S100).

[0060] 이어서, MDPS 기본 로직부(300)는 차량의 자율 주행 모드에서, 차량의 스티어링 컬럼에 인가되는 컬럼토크(T) 및 차량의 차속(V)에 기초하여, 운전자의 수동 운전 모드에서 MDPS 모터를 구동(제어)하기 위한 제1 보조 지령전류(Iref_A)를 결정한다(S200).

[0061] 이어서, 모드 전환 제어부(500)는 S200 단계에서 결정된 제1 보조 지령전류(Iref_A)에 기초하여 운전자의 조타 의지가 반영된 가중치를 결정한다(S300).

[0062] S300 단계에서, 모드 전환 제어부(500)는 MDPS 기본 로직부(300)에 의해 결정된 제1 보조 지령전류(Iref_A)에 대하여 저역 통과 필터링(Low Pass Filtering)을 통해 노이즈 필터링을 수행하고, 노이즈 필터링된 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기를 산출한 후, 산출된 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기에 기초하여 가중치를 결정한다.

[0063] S300 단계에서, 모드 전환 제어부(500)는 미리 설정된 하한값 이상 및 미리 설정된 상한값 이하의 범위에서 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기가 증가할수록 더 큰 값을 갖도록 가중치를 결정한다.

[0064] S300 단계에서, 모드 전환 제어부(500)는 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기가 하한값에 도달하기 전까지 가중치를 '0'의 값으로 결정한다. 이때, 하한값은 운전자의 조타 이외의 외부 요인에 의해 컬럼토크가 검출됨으로써 MDPS 기본 로직부(300)를 통해 결정되는 보조 지령전류를 고려하여 미리 설정되어 있을 수 있다.

[0065] S300 단계에서, 모드 전환 제어부(500)는 제1 보조 지령전류(Iref_A)의 크기가 상한값에 도달하면 가중치를 '1'의 값으로 결정한다.

[0066] 한편, S300 단계에서, 모드 전환 제어부(500)는 차속(V)에 따라 하한값의 크기 및 상한값의 크기를 지표하는 오프셋(offset)을 가변시켜 가중치를 결정한다. 구체적으로는 차속(V)이 클수록 더 작은 값을 갖도록 오프셋을 결정하여 가중치를 결정한다.

[0067] S300 단계를 통해 가중치가 결정된 후, 모드 전환 제어부(500)는 결정된 가중치를 제1 및 제2 보조 지령전류(Iref_A, Iref_B)에 적용하여, 자율 주행 모드로부터 수동 운전 모드로의 전환 시 MDPS 모터를 구동(제어)하기 위한 최종 보조 지령전류(Iref_final)를 결정한다(S400).

[0068] S400 단계에서, 모드 전환 제어부(500)는 가중치를 제1 및 제2 보조 지령전류(Iref_A, Iref_B)에 각각 상보적으로 적용하여 최종 보조 지령전류(Iref_final)를 결정하며, 구체적으로는 가중치가 낮은 값으로부터 높은 값을 가질수록, 제2 보조 지령전류(Iref_B)로부터 제1 보조 지령전류(Iref_A)에 가까워지도록 최종 보조 지령전류(Iref_final)를 결정한다.

[0069] 이때, S400 단계에서 모드 전환 제어부(500)는 컬럼토크의 크기가 미리 설정된 기준치 이상인 상태가 미리 설정된 기준시간 이상 유지되는 경우에만 운전자의 조타 의지가 있는 것으로 판단하여 최종 보조 지령전류를 결정할 수도 있다. 이를 위해, 본 실시예는 S300 단계 이전에 컬럼토크의 크기가 미리 설정된 기준치 이상인 상태가 미리 설정된 기준시간 이상 유지되는지 여부를 판단하는 단계를 더 포함할 수도 있으며, 컬럼토크의 크기가 미리 설정된 기준치 이상인 상태가 미리 설정된 기준시간 이상 유지되는 경우에만 S300 단계 이하의 단계가 수행되는 실시예로 구현될 수도 있다.

[0070] 한편, S300 단계에서 가중치가 '1'의 값으로 결정된 경우(S500), 모드 전환 제어부(500)는 차량의 자율 주행 모드가 재개시되기 전까지 '1'의 값으로 결정된 가중치를 유지함으로써 수동 운전 모드가 유지되도록 한다(S600).

[0071] 이와 같이 본 실시예는 자율 주행 모드로부터 수동 운전 모드로의 모드 전환 시, 운전자의 조타 의지가 반영된 소정의 가중치를 통해 MDPS 모터의 구동을 위한 보조 지령전류를 최적 결정하여 MDPS 모터의 구동을 제어함으로써, 모드 전환 시 MDPS에 대한 제어 안정성을 확보할 수 있고, 차량의 거동 이상이나 스티어링 진동 등의 이질감을 저감시킬 수 있다.

[0072] 이상으로 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

## *부호의 설명*

[0074] 100: 컬럼토크 센서

200: 차속 센서

300: MDPS 기본 로직부

310: MDPS 로직부

320: 모터 제어부

400: 자율주행 제어부

410: 위치 제어기

420: 속도 제어기

500: 모드 전환 제어부

510: 필터부

520: 크기 산출부

530: 가중치 결정부

540: 자율주행 해지부

550: 최종 보조 지령전류 결정부

T: 컬럼토크

V: 차속

θref: 지령 조향각

θv: 조향각

K: 가중치

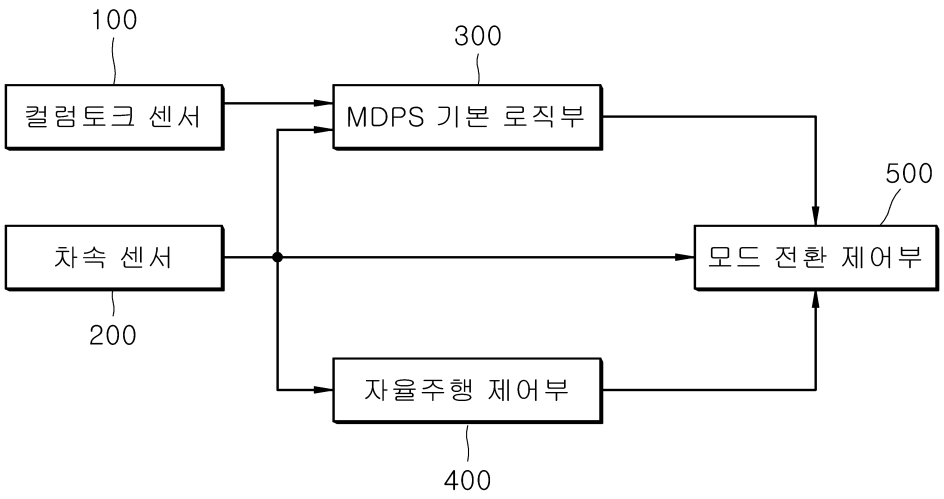
Iref_A: 제1 보조 지령전류

Iref_B: 제2 보조 지령전류

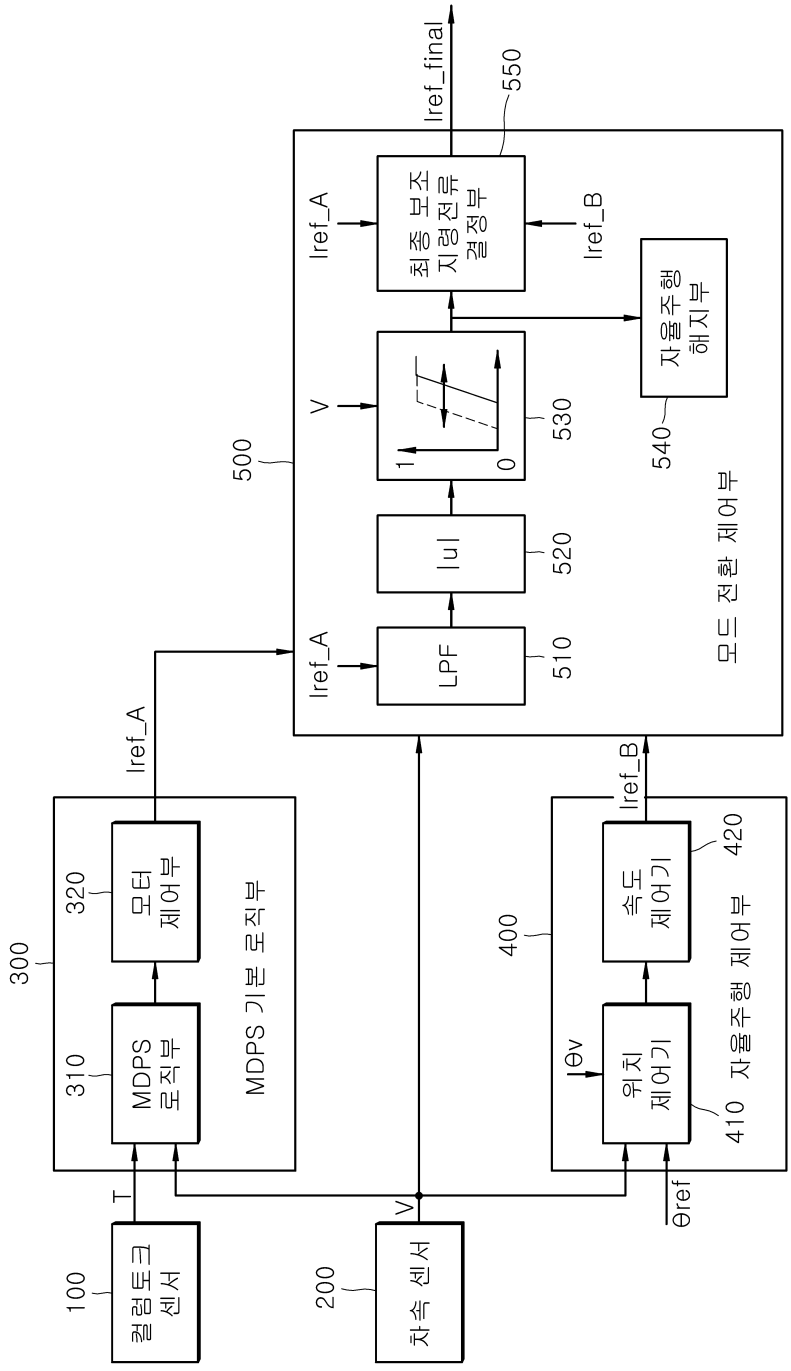
Iref_final: 최종 보조 지령전류

## 도면

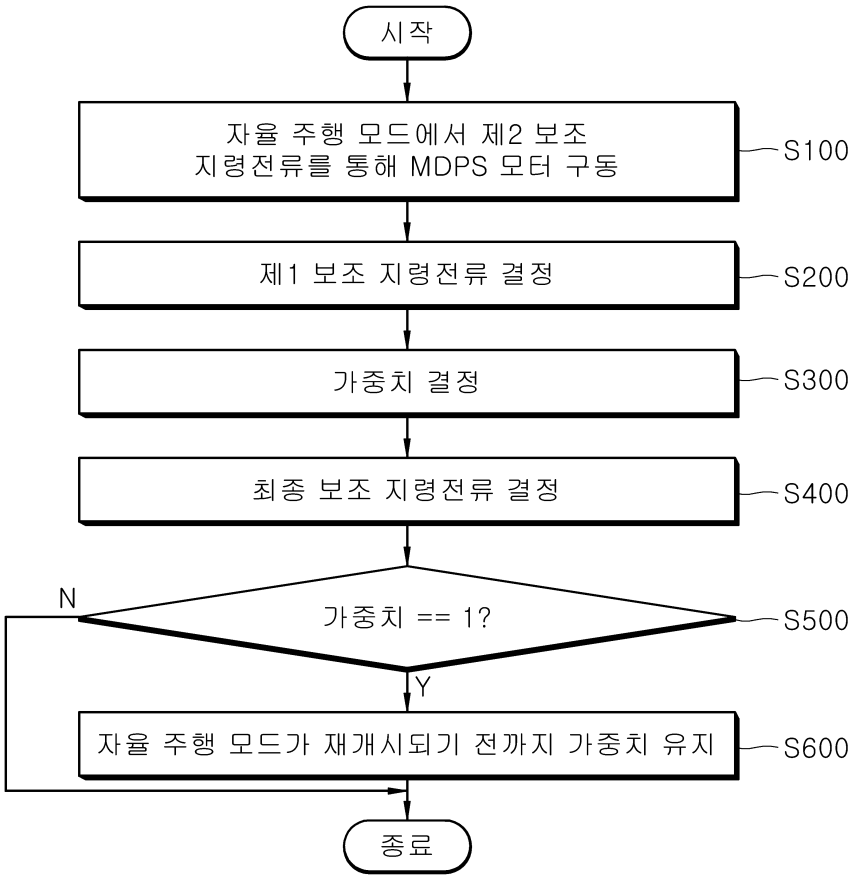
### 도면1



도면2


100
컬럼토크 센서
T
200
차속 센서
V
300
MDPS 기본 로직부
310
MDPS 로직부
320
모터 제어부
Iref_A
400
자율주행 제어부
410
위치 제어기
Iθv
θref
420
속도 제어기
Iref_B
500
모드 전환 제어부
Iref_A
LPF
510
|u|
520
V
1
0
530
Iref_A
최종 보조 지령전류 결정부
Iref_B
550
Iref_final
자율주행 해지부
540

도면3


시작
자율 주행 모드에서 제2 보조 지령전류를 통해 MDPS 모터 구동
S100
제1 보조 지령전류 결정
S200
가중치 결정
S300
최종 보조 지령전류 결정
S400
가중치 == 1?
S500
N
Y
자율 주행 모드가 재개시되기 전까지 가중치 유지
S600
종료