



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0001964
(43) 공개일자 2019년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B62D 15/02 (2006.01) B62D 5/00 (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B62D 15/0225 (2013.01)
B62D 5/001 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0081611
(22) 출원일자 2017년06월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
황상우
서울특별시 강남구 개포로 516, 604동 306호 (개포동, 주공아파트)
조현석
경기도 평택시 평택5로114번길 13, 111동 1004호 (비전동, 현대이화아파트)
(74) 대리인
특허법인 신세기

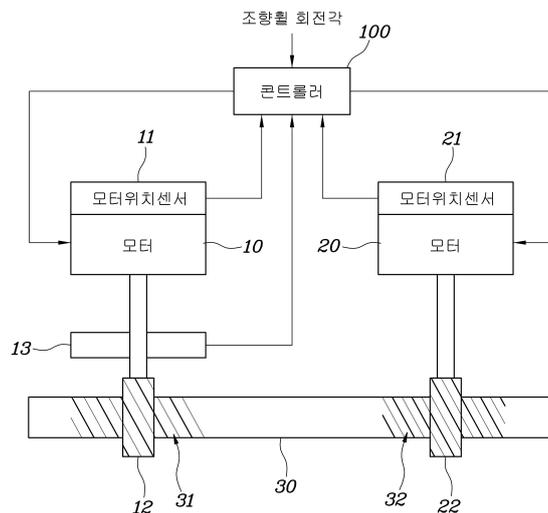
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 차량용 조향 장치 및 그 제어 방법

(57) 요약

회전력을 제공하는 제1 조향모터 및 제2 조향모터; 상기 제1 조향모터의 회전력 및 상기 제2 조향모터의 회전력이 공통으로 인가되며, 상기 제1 조향모터 및 상기 제2 조향모터의 회전에 의해 변위됨으로써 바퀴의 조향각을 변경하는 랙바; 상기 제1 조향모터의 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전각을 각각 검출하는 제1 모터위치센서 및 제2 모터위치센서; 및 상기 제1 모터위치센서 및 상기 제2 모터위치센서에서 각각 검출된 상기 제1 조향모터의 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전각 차에 기반하여 상기 랙바의 절대 위치를 도출하는 컨트롤러를 포함하며, 상기 제1 조향모터의 회전량에 따른 상기 랙바의 변위의 크기와 상기 제2 조향모터의 회전량에 따른 상기 랙바의 변위의 크기는 서로 상이하게 결정된 차량용 조향 장치가 개시된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B62D 5/0421 (2013.01)

B62D 5/049 (2013.01)

(72) 발명자

이병립

경기도 성남시 분당구 정자로 115, 501동 604호 (정자동, 한솔마을주공5단지아파트)

박영대

충청남도 아산시 문화로 355, 109동 1803호 (모종동, 모종이편한세상)

김민준

부산광역시 영도구 상리로 1 302동 704호 (동삼동, 동삼그린힐아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

회전력을 제공하는 제1 조향모터 및 제2 조향모터;

상기 제1 조향모터의 회전력 및 상기 제2 조향모터의 회전력이 공통으로 인가되며, 상기 제1 조향모터 및 상기 제2 조향모터의 회전에 의해 변위됨으로써 바퀴의 조향각을 변경하는 랙바;

상기 제1 조향모터의 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전각을 각각 검출하는 제1 모터위치센서 및 제2 모터위치센서; 및

상기 제1 모터위치센서 및 상기 제2 모터위치센서에서 각각 검출된 상기 제1 조향모터의 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전각 차에 기반하여 상기 랙바의 절대 위치를 도출하는 컨트롤러를 포함하며,

상기 제1 조향모터의 회전량에 따른 상기 랙바의 변위의 크기와 상기 제2 조향모터의 회전량에 따른 상기 랙바의 변위의 크기는 서로 상이한 것을 특징으로 하는 차량용 조향 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1 모터위치센서 및 제2 모터위치센서 각각은,

0 내지 360 도 범위의 범위를 갖는 상기 제1 조향모터의 회전축의 상대 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전축의 상대 회전각을 검출하는 센서인 것을 특징으로 하는 차량용 조향 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 컨트롤러는

상기 제1 조향모터의 상대 회전각과 상기 제2 조향모터의 상대 회전각의 차이가 발생하기 까지의 상기 제1 조향모터의 회전수 및 상기 제2 조향모터의 회전수를 도출하고, 상기 제1 조향모터의 회전수 및 상기 제1 조향모터의 상대 회전각을 기반으로 상기 랙바의 변위를 도출 또는 상기 제2 조향모터의 회전수 및 상기 제2 조향모터의 상대 회전각을 기반으로 상기 랙바의 변위를 도출하는 것을 특징으로 하는 차량용 조향 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 조향모터의 회전운동 및 상기 제2 조향모터의 회전운동을 각각 상기 랙바의 수평운동으로 변환하는 제1 변환수단 및 제2 변환수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 조향 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 제1 변환수단은 상기 제1 조향모터의 회전축에 연결된 제1 피니언기어 및 상기 제1 피니언기어와 치합되며 상기 랙바에 형성된 제1 랙기어부를 포함하고,

상기 제1 피니언기어의 절대 회전량을 검출하는 피니언 각도 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 조향 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 피니언 각도 센서에 의해 검출된 상기 제1 피니언기어의 절대 회전량 기반으로 상기 랙바의 변위를 도출하고,

상기 제1 조향모터의 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전각 차에 기반하여 도출된 상기 랙바의 변위와 상기 제1 피니언기어의 절대 회전량 기반으로 도출된 상기 랙바의 변위를 상호 비교하여 상기 피니언 각도 센서의 고장 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 차량용 조향 장치.

청구항 7

청구항 4에 있어서,

상기 제2 변환수단은 상기 제2 조향모터의 회전축에 연결된 제2 피니언기어 및 상기 제2 피니언기어와 치합되며 상기 랙바에 형성된 제2 랙기어부를 포함하며,

상기 제1 피니언기어와 상기 제1 랙기어부 사이의 기어비와 상기 제2 피니언기어와 상기 제2 랙기어부 사이의 기어비는 상호 상이한 것을 특징으로 하는 차량용 조향 장치.

청구항 8

청구항 5에 있어서,

상기 제2 변환수단은 상기 제2 조향모터의 회전운동을 상기 랙바의 수평운동으로 변환하는 볼-스크류 구조로 구현된 것을 특징으로 하는 차량용 조향 장치.

청구항 9

바퀴의 조향각을 변경하는 랙바에 변위를 제공하기 위해 상기 랙바에 공통으로 체결된 제1 조향모터 및 제2 조향모터 각각의 회전각을 각각 검출하고 그 차이를 도출하는 단계;

상기 제1 조향모터의 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전각의 차이에 기반하여 상기 랙바의 절대 위치를 도출하는 단계;

상기 랙바에 형성된 제1 랙기어부와 치합되며 상기 제1 조향모터의 회전축에 연결된 제1 피니언기어의 절대 회전량을 검출하는 피니언 각도 센서에 기반하여 도출된 상기 랙바의 제1 절대 위치 도출값과 상기 제1 조향모터의 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전각의 차이에 기반하여 도출된 상기 랙바의 제2 절대 위치 도출값을 상호 비교하는 단계; 및

상기 제1 절대 위치 도출값과 상기 제2 절대 위치 도출값이 실질적으로 동일한 경우 상기 피니언 각도 센서가 고장이 아닌 것으로 판단하고 상기 제1 절대 위치 도출값과 상기 제2 절대 위치 도출값이 상이한 경우 상기 피니언 각도 센서가 고장인 것으로 판단하는 단계;를 포함하며,

상기 제1 조향모터의 회전량에 따른 상기 랙바의 변위의 크기와 상기 제2 조향모터의 회전량에 따른 상기 랙바의 변위의 크기는 서로 상이한 것을 특징으로 하는 차량용 조향 장치 제어 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 차이를 도출하는 단계는

0 내지 360 도 범위의 범위를 갖는 상기 제1 조향모터의 회전축의 상대 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전축의 상대 회전각을 검출하고 상기 제1 조향모터의 상대 회전각 및 상기 제2 조향모터의 상대 회전각 사이의 차이를 도출하는 단계인 것을 특징으로 하는 차량용 조향 장치의 제어 방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 절대 위치를 도출하는 단계는,

상기 제1 조향모터의 상대 회전각과 상기 제2 조향모터의 상대 회전각의 차이가 발생하기 까지의 상기 제1 조향

모터의 회전수 및 상기 제2 조향모터의 회전수를 도출하고, 상기 제1 조향모터의 회전수 및 상기 제1 조향모터의 상대 회전각을 기반으로 상기 랙바의 변위를 도출 또는 상기 제2 조향모터의 회전수 및 상기 제2 조향모터의 상대 회전각을 기반으로 상기 랙바의 변위를 도출하는 것을 특징으로 하는 차량용 조향 장치의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 조향 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 차량의 바퀴에 연결된 조향용 랙바의 변위를 조향모터의 회전각 센서를 통해 연산할 수 있는 차량용 조향 장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 스티어 바이 와이어 시스템(STEER BY WIRE SYSTEM)은 조향휠과 차량의 구동바퀴의 기계적 연결을 분리한 차량용 조향 시스템으로, 조향휠의 회전 신호를 전자제어유닛(ECU)를 통해 입력 받고, 입력된 회전 신호를 바탕으로 구동바퀴에 연결된 조향모터를 작동시켜 바퀴에 연결된 랙바에 변위를 제공하여 차량을 조향할 수 있다.

[0004] 종래의 스티어 바이 와이어 시스템에서는, 조향모터에 의해 회전하는 피니언기어와 랙바에 설치된 랙기어의 치함에 의해 랙바에 변위를 발생시키는 바, 피니언의 회전각을 검출하는 절대각 센서인 피니언 각도 센서(Pinion Angle Sensor: PAS)를 적용하여 피니언의 회전각도에 따라 랙바의 절대 위치를 판단하여 조향각을 연산하였다. 여기서, 절대각 센서(즉, 피니언 각도 센서)는 차량의 시동 오프에 의해 센서의 전원이 차단된 후 다시 전원이 턴온된 경우에도, 피니언 회전각도의 절대값을 확인할 수 있는 센서로서, 360도 이상의 회전각을 검출할 수 있는 센서이다.

[0005] 그러나, 이러한 절대각 센서인 피니언 각도 센서가 하나만 적용되는 경우 차량의 시동이 개시된 직후에 하나의 피니언 각도 센서에서 검출된 회전 각도에 오류가 있는지 판단할 수 있는 비교대상이 없으므로, 고장진단과 고장안전 대책을 수립할 수 없는 문제가 발생할 수 있다. 이에 따라, 차량용 조향 시스템은 부득이 하게 두 개의 피니언 각도 센서를 사용하게 됨으로써 시스템이 복잡해지고 조향 시스템을 구현하기 위한 단가가 상승하는 문제가 발생하게 된다.

[0007] 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) KR 10-2017-0043169 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 이에 본 발명은, 차량의 바퀴에 연결된 조향용 랙바의 변위를 조향모터의 회전각 센서를 통해 연산할 수 있게 함으로써 추가적인 절대각 센서를 생략할 수 있고 조향각 판단의 정확도와 신뢰도를 향상시킬 수 있는 차량용 조향 장치 및 그 제어 방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서 본 발명은,

- [0013] 회전력을 제공하는 제1 조향모터 및 제2 조향모터;
- [0014] 상기 제1 조향모터의 회전력 및 상기 제2 조향모터의 회전력이 공통으로 인가되며, 상기 제1 조향모터 및 상기 제2 조향모터의 회전에 의해 변위됨으로써 바퀴의 조향각을 변경하는 랙바;
- [0015] 상기 제1 조향모터의 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전각을 각각 검출하는 제1 모터위치센서 및 제2 모터위치센서; 및
- [0016] 상기 제1 모터위치센서 및 상기 제2 모터위치센서에서 각각 검출된 상기 제1 조향모터의 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전각 차에 기반하여 상기 랙바의 절대 위치를 도출하는 컨트롤러를 포함하며,
- [0017] 상기 제1 조향모터의 회전량에 따른 상기 랙바의 변위의 크기와 상기 제2 조향모터의 회전량에 따른 상기 랙바의 변위의 크기는 서로 상이한 것을 특징으로 하는 차량용 조향 장치를 제공한다.
- [0018] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1 모터위치센서 및 제2 모터위치센서 각각은, 0 내지 360 도 범위의 범위를 갖는 상기 제1 조향모터의 회전축의 상대 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전축의 상대 회전각을 검출하는 센서일 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 컨트롤러는, 상기 제1 조향모터의 상대 회전각과 상기 제2 조향모터의 상대 회전각의 차이가 발생하기 까지의 상기 제1 조향모터의 회전수 및 상기 제2 조향모터의 회전수를 도출하고, 상기 제1 조향모터의 회전수 및 상기 제1 조향모터의 상대 회전각을 기반으로 상기 랙바의 변위를 도출 또는 상기 제2 조향모터의 회전수 및 상기 제2 조향모터의 상대 회전각을 기반으로 상기 랙바의 변위를 도출할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시형태는, 상기 제1 조향모터의 회전운동 및 상기 제2 조향모터의 회전운동을 각각 상기 랙바의 수평운동으로 변환하는 제1 변환수단 및 제2 변환수단을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1 변환수단은 상기 제1 조향모터의 회전축에 연결된 제1 피니언기어 및 상기 제1 피니언기어와 치합되며 상기 랙바에 형성된 제1 랙기어부를 포함할 수 있다. 이 실시형태는 상기 제1 피니언기어의 절대 회전량을 검출하는 피니언 각도 센서를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 컨트롤러는, 상기 피니언 각도 센서에 의해 검출된 상기 제1 피니언기어의 절대 회전량 기반으로 상기 랙바의 변위를 도출하고, 상기 제1 조향모터의 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전각 차에 기반하여 도출된 상기 랙바의 변위와 상기 제1 피니언기어의 절대 회전량 기반으로 도출된 상기 랙바의 변위를 상호 비교하여 상기 피니언 각도 센서의 고장 여부를 판단할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제2 변환수단은 상기 제2 조향모터의 회전축에 연결된 제2 피니언기어 및 상기 제2 피니언기어와 치합되며 상기 랙바에 형성된 제2 랙기어부를 포함하며, 상기 제1 피니언기어와 상기 제1 랙기어부 사이의 기어비와 상기 제2 피니언기어와 상기 제2 랙기어부 사이의 기어비는 상호 상이하게 결정될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제2 변환수단은 상기 제2 조향모터의 회전운동을 상기 랙바의 수평운동으로 변환하는 볼-스크류 구조로 구현될 수 있다.
- [0026] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 다른 수단으로서 본 발명은,
- [0027] 바퀴의 조향각을 변경하는 랙바에 변위를 제공하기 위해 상기 랙바에 공통으로 체결된 제1 조향모터 및 제2 조향모터 각각의 회전각을 각각 검출하고 그 차이를 도출하는 단계;
- [0028] 상기 제1 조향모터의 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전각의 차이에 기반하여 상기 랙바의 절대 위치를 도출하는 단계;
- [0029] 상기 랙바에 형성된 제1 랙기어부와 치합되며 상기 제1 조향모터의 회전축에 연결된 제1 피니언기어의 절대 회전량을 검출하는 피니언 각도 센서에 기반하여 도출된 상기 랙바의 제1 절대 위치 도출값과 상기 제1 조향모터의 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전각의 차이에 기반하여 도출된 상기 랙바의 제2 절대 위치 도출값을 상호 비교하는 단계; 및
- [0030] 상기 제1 절대 위치 도출값과 상기 제2 절대 위치 도출값이 실질적으로 동일한 경우 상기 피니언 각도 센서가 고장이 아닌 것으로 판단하고 상기 제1 절대 위치 도출값과 상기 제2 절대 위치 도출값이 상이한 경우 상기 피

니언 각도 센서가 고장인 것으로 판단하는 단계;를 포함하며,

- [0031] 상기 제1 조향모터의 회전량에 따른 상기 랙바의 변위의 크기와 상기 제2 조향모터의 회전량에 따른 상기 랙바의 변위의 크기는 서로 상이한 것을 특징으로 하는 차량용 조향 장치 제어 방법을 제공한다.
- [0032] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 차이를 도출하는 단계는, 0 내지 360 도 범위의 범위를 갖는 상기 제1 조향모터의 회전축의 상대 회전각 및 상기 제2 조향모터의 회전축의 상대 회전각을 검출하고 상기 제1 조향모터의 상대 회전각 및 상기 제2 조향모터의 상대 회전각 사이의 차이를 도출하는 단계일 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 절대 위치를 도출하는 단계는, 상기 제1 조향모터의 상대 회전각과 상기 제2 조향모터의 상대 회전각의 차이가 발생하기 까지의 상기 제1 조향모터의 회전수 및 상기 제2 조향모터의 회전수를 도출하고, 상기 제1 조향모터의 회전수 및 상기 제1 조향모터의 상대 회전각을 기반으로 상기 랙바의 변위를 도출 또는 상기 제2 조향모터의 회전수 및 상기 제2 조향모터의 상대 회전각을 기반으로 상기 랙바의 변위를 도출할 수 있다.

발명의 효과

- [0035] 상기 차량용 조향 장치 및 그 제어 방법에 따르면, 하나의 절대 회전량을 검출하기 위한 피니언 각도 센서만 적용하더라도 이 피니언 각도 센서의 고장 여부를 용이하게 판단할 수 있으므로 추가적인 피니언 각도 센서가 요구되지 않아 조향 장치의 구조를 단순화하고 제작 비용을 절감할 수 있다.
- [0036] 특히, 상기 차량용 조향 장치 및 그 제어 방법에 따르면, 하나의 절대 회전량을 검출하기 위한 피니언 각도 센서만 적용하면 되므로, 피니언 각도 센서와 연결관계가 형성되지 않은 제2 조향모터 측은 랙-피니언 구조 대신 볼-스크류 구조를 적용할 수 있어 기술 적용의 확장성을 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량용 조향 장치의 블록 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량용 조향 장치의 제어 방법이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량용 조향 장치 및 그 제어 방법에 적용된 두 조향모터의 회전각 및 랙바 변위의 관계를 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시형태에 따른 차량용 조향 장치 및 그 제어 방법을 더욱 상세하게 설명한다.
- [0041] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량용 조향 장치의 블록 구성도이다.
- [0042] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량용 조향 장치는, 제1 조향모터(10) 및 제2 조향모터(20), 랙바(30), 제1 모터위치센서(11), 제2 모터위치센서(21) 및 컨트롤러(100)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0043] 제1 조향모터(10) 및 제2 조향모터(20)는 회전력을 제공하여 랙바(30)를 수평방향으로 변위될 수 있도록 한다. 물론, 제1 조향모터(10) 및 제2 조향모터(20)는 물리적으로 공통으로 랙바(30)에 체결되어 동작할 수 있다.
- [0044] 랙바(30)의 양측에는 차량의 바퀴가 연결되고 랙바(30)의 수평방향 운동을 통해 바퀴의 조향각이 결정될 수 있다. 랙바(30)에는 치형이 형성된 랙기어부(31, 32)가 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 조향모터(10) 또는 제2 조향모터(20)에 의해 회전운동 하는 피니언 기어(12, 22)가 랙기어부(31, 32)에 치합됨으로써 조향모터(10, 20)에 의한 회전운동이 랙바(30)의 수평운동으로 변환될 수 있다.
- [0045] 이와 같이, 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량용 조향 장치는 피니언 기어(12, 22)와 랙기어부(31, 32)로 구현되는 랙-피니언 구조와 같은 변환 수단을 더 포함할 수 있다. 또한, 경우에 따라 랙-피니언 이외 볼-스크류 구조와 같이 차량 조향 시스템의 기술분야에 알려진 운동 방향 변환 수단이 적용될 수도 있다.

- [0046] 제1 모터위치센서(11) 및 제2 모터위치센서(21)는 각각 제1 조향모터(10) 및 제2 조향모터(20)의 회전각을 검출하기 위한 센서로서 모터 분야에서 공지된 홀센서 등이 이에 해당할 수 있다. 일반적으로 홀센서 등과 같은 모터 회전각을 검출하는 센서는 모터 회전자의 회전에 따른 자계 변화를 검출하여 회전자 위치를 도출하는 센서로서 모터의 절대 회전량을 도출하지 못하고 단지 상대적인 회전자 위치, 즉 0 내지 360 범위 내에서 회전자의 각도(모터 회전각)를 검출하는 센서이다.
- [0047] 따라서, 차량이 시동이 유지되어 조향 시스템에 전원 공급이 이루어지는 경우 제1 모터위치센서(11) 및 제2 모터위치센서(21)에서 검출되는 신호를 기반으로 컨트롤러(100)가 각 조향모터(10, 20)의 회전수를 카운팅함으로써 절대적인 회전량을 도출할 수 있으나, 차량 시동이 오프된 경우에 컨트롤러(100)도 전원이 차단되므로, 다시 차량 시동이 온되면 제1 모터위치센서(11) 및 제2 모터위치센서(21)에서 검출되는 신호는 단지 각 조향모터(10, 20)의 상대적인 회전각만 도출할 수 있으므로, 조향모터(10, 20)의 회전에 따른 랙바(30)의 절대 위치를 도출할 수 없다.
- [0048] 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량용 조향 장치는 각각의 모터위치센서(11, 21)에서 검출된 조향모터(10, 20)의 회전각 자체만으로 랙바(30)이 절대 위치를 도출할 수 없는 점을 해소하기 위해, 제1 조향모터(10)의 회전량에 따른 랙바(30)의 변위의 크기와 제2 조향모터(20)의 회전량에 따른 랙바의 변위의 크기가 서로 다르게 되도록 장치를 구성하고, 제1 조향모터(10)의 회전각 및 제2 조향모터(20)의 회전각 차이에 의해 랙바(30)의 절대 위치를 도출 가능하게 한다.
- [0049] 컨트롤러(100)는 조향 장치의 전반적인 동작을 제어하도록 마련된 것일 수 있다. 예를 들어, 운전자의 조작에 의해 조향휠에서 발생하는 회전의 각도를 입력 받아 그에 대응되는 랙바(30)의 변위를 발생시키도록 조향모터(10, 20)의 제어를 수행할 수 있다.
- [0050] 또한, 컨트롤러(100)는 전술한 것과 같은 제1 모터위치센서(11) 및 제2 모터위치센서(21)에서 검출되는 조향모터(10, 20)의 회전각을 기반으로 한 랙바(30)의 위치 도출을 위한 연산을 수행할 수 있다.
- [0051] 한편, 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량용 조향 장치는 랙바(30)의 절대 위치를 도출하기 위한 센서(13)를 더 포함할 수 있다. 센서(13)은 랙바(30)의 랙기어부(31)에 치합되며 제1 조향모터(10)에 의해 회전하는 피니언(12)의 회전량을 검출하는 피니언 각도 센서이다. 통상 피니언 각도 센서는 피니언(12)의 절대 회전량, 즉 360도 범위를 넘어서는 회전량을 도출할 수 있는 센서이다.
- [0052] 컨트롤러(100)는 제1 조향모터(10)의 회전각 및 제2 조향모터(20)의 회전각 차에 기반하여 도출된 랙바(30)의 변위와 피니언 각도 센서(13)에서 검출된 피니언 기어(12)의 절대 회전량 기반으로 도출된 랙바(30)의 변위를 상호 비교하여 피니언 각도 센서(13)의 고장 여부를 판단할 수 있다.
- [0053] 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량용 조향 장치의 제어 방법이며, 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량용 조향 장치 및 그 제어 방법에 적용된 두 조향모터의 회전각 및 랙바 변위의 관계를 도시한 그래프이다.
- [0054] 도 2 및 도 3에 대한 설명을 통해 전술한 것과 같은 구성을 갖는 본 발명의 일 실시형태에 따른 조향 장치의 작용 및 효과가 더욱 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0055] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시형태에 따른 조향 장치 제어 방법은, 바퀴의 조향각을 변경하는 랙바(30)에 변위를 제공하기 위해 랙바(30)에 공동으로 체결된 제1 조향모터(10) 및 제2 조향모터(20) 각각의 회전각을 각각 제1 모터 위치 센서(11) 및 제2 모터 위치 센서(21)에서 검출하고 컨트롤러(100)가 제1 모터 위치 센서(11)에서 검출된 제1 조향모터(10)의 회전각과 제2 모터 위치 센서(21)에서 검출된 제2 조향모터(20)의 회전각 사이의 차이를 도출하는 단계(S11)로부터 시작될 수 있다.
- [0056] 이어, 컨트롤러(100)는 제1 모터 위치 센서(11)에서 검출된 제1 조향모터(10)의 회전각 및 제2 모터 위치 센서(21)에서 검출된 제2 조향모터(20)의 회전각의 차이에 기반하여 랙바(30)의 절대 위치를 도출하는 단계(S12)가 수행될 수 있다.
- [0057] 전술한 것과 같이, 제1 모터 위치 센서(11) 및 제2 모터 위치 센서(21)에서 검출된 각도는 단지 각 조향모터(10, 20)의 회전자 위치에 따른 상대적인 각도로서 조향모터(10, 20)이 절대적인 회전량을 포함하지 않는 0 내지 360도 사이의 각도이다. 하지만, 본 발명의 일 실시형태에 따른 조향 장치는 제1 조향모터(10)의 회전량에 따른 랙바(30)의 변위의 크기와 제2 조향모터(20)의 회전량에 따른 랙바(30)의 변위의 크기가 서로 다르게 결정되어 있으므로, 제1 모터 위치 센서(11) 및 제2 모터 위치 센서(21)에서 검출된 각도의 차이는 랙바(30)의 변위

를 나타낼 수 있다. 이는 도 3을 참조하면 더욱 명확하게 이해될 것이다.

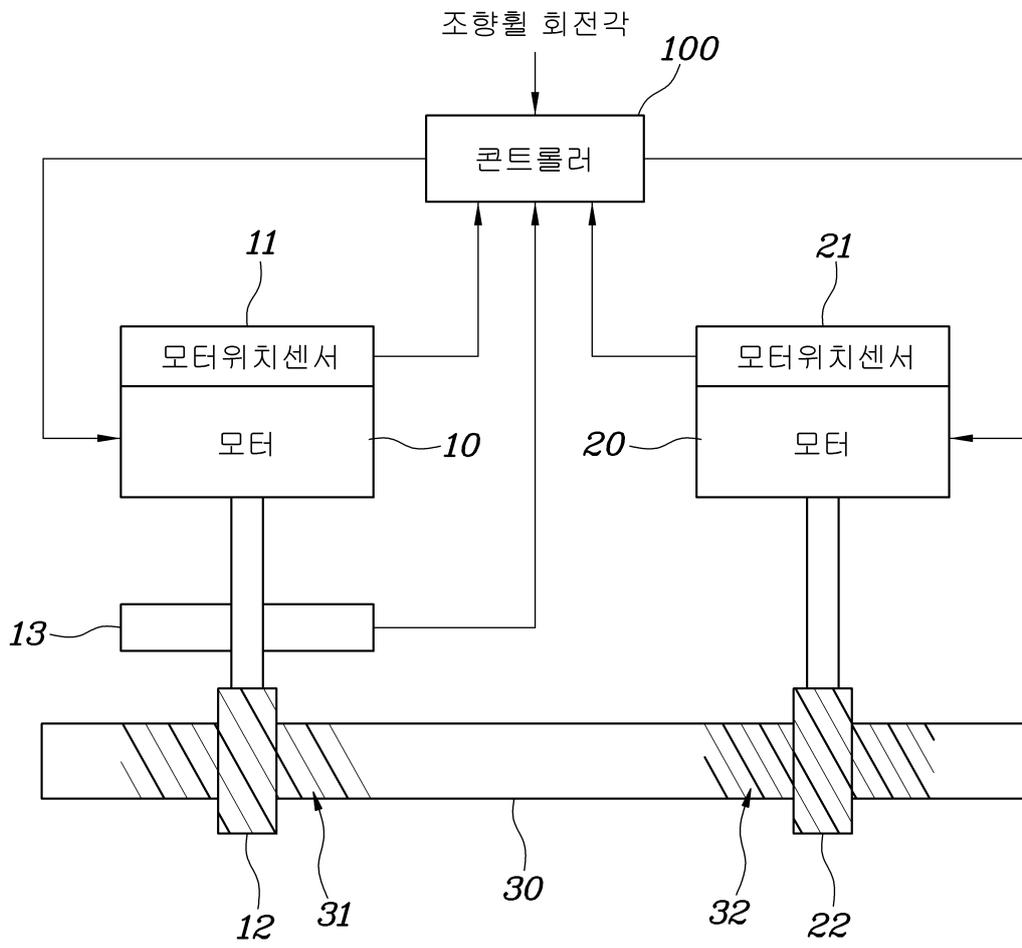
- [0058] 도 3에서, 제1 모터 위치 센서(11)에서 검출된 제1 조향모터(10)의 회전각은 실선으로 도시되고 제2 모터 위치 센서(21)에서 검출된 제2 조향모터(20)의 회전각은 점선으로 도시되며, 각 회전각의 한 주기는 각 조향모터(10, 20)가 1회전 하였음을 나타내는 것으로 이해될 수 있다.
- [0059] 도 3을 참조하면, 제1 조향모터(10)의 회전량에 따른 랙바(30)의 변위의 크기와 제2 조향모터(20)의 회전량에 따른 랙바(30)의 변위의 크기가 서로 다르게 결정되어 있으므로, 제1 조향모터(10)의 회전각에 따른 랙바(30)의 변위와 제2 조향모터(20)의 회전각에 따른 랙바(30)의 변위가 상호 다름을 확인할 수 있다.
- [0060] 또한, 하나의 랙바(30)에 제1 조향모터(10)와 제2 조향모터(20)가 공통으로 체결되어 각 조향모터의 회전력이 동시에 인가되어 랙바(30)의 동일한 변위가 발생하도록 동작하게 되므로, 도 3에서 랙바(30)의 변위를 나타내는 일 지점에서 제1 조향모터(10) 회전각과 제2 조향모터(20)의 회전각은 차이를 가지며, 이 차이는 변위에 따라 서로 상이하게 나타남을 도 3을 통해 확인할 수 있다. 따라서, 제1 조향모터(10) 회전각과 제2 조향모터(20)의 회전각의 차이를 통해 랙바(30)의 절대적인 변위를 도출할 수 있게 된다.
- [0061] 컨트롤러(100)는, 도 3에 도시된 것과 같은 랙바(30)의 변위와 두 조향모터(10, 20)의 회전각 차이의 관계가 상호 매핑된 맵데이터를 사전에 저장하는 방식 등으로 조향모터(10, 20)의 회전각 차이에 따른 랙바(30)의 변위를 도출해낼 수 있다.
- [0062] 이어, 랙바(30)에 형성된 제1 랙기어부(31)와 치합되며 제1 조향모터(10)의 회전축에 연결된 제1 피니언기어(12)의 절대 회전량을 검출하는 피니언 각도 센서(13)에 기반하여 도출된 랙바(30)의 절대 위치 도출값과 제1 조향모터(10)의 회전각 및 제2 조향모터(20)의 회전각의 차이에 기반하여 도출된 랙바(30)의 절대 위치 도출값을 컨트롤러(100)가 상호 비교하는 단계(S13)가 수행된다.
- [0063] 이어, 피니언 각도 센서(13)에 기반하여 도출된 랙바(30)의 절대 위치 도출값과 제1 조향모터(10)의 회전각 및 제2 조향모터(20)의 회전각의 차이에 기반하여 도출된 랙바(30)의 절대 위치 도출값이 실질적으로 동일한 경우 컨트롤러(100)는 피니언 각도 센서(13)가 고장이 아닌 것으로 판단하고 두 절대 위치 도출값이 동일하지 않는 경우 피니언 각도 센서가 고장인 것으로 판단하는 단계(S14)를 수행할 수 있다.
- [0065] 이와 같이, 본 발명의 여러 실시형태에 따른 차량용 조향 장치 및 그 제어 방법은, 하나의 절대 회전량을 검출하기 위한 피니언 각도 센서(13)만 적용하더라도 이 피니언 각도 센서(13)의 고장 여부를 용이하게 판단할 수 있으므로 추가적인 피니언 각도 센서가 요구되지 않아 조향 장치의 구조를 단순화하고 제작 비용을 절감할 수 있다.
- [0066] 특히, 본 발명의 여러 실시형태에 따른 차량용 조향 장치 및 그 제어 방법은, 하나의 절대 회전량을 검출하기 위한 피니언 각도 센서(13)만 적용하면 되므로, 피니언 각도 센서(13)와 연결관계가 형성되지 않은 제2 조향모터(20) 측은 랙-피니언 구조 대신 볼-스크류 구조를 적용할 수도 있다.
- [0068] 이상에서 본 발명의 특정한 실시형태에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서, 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것은 당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

부호의 설명

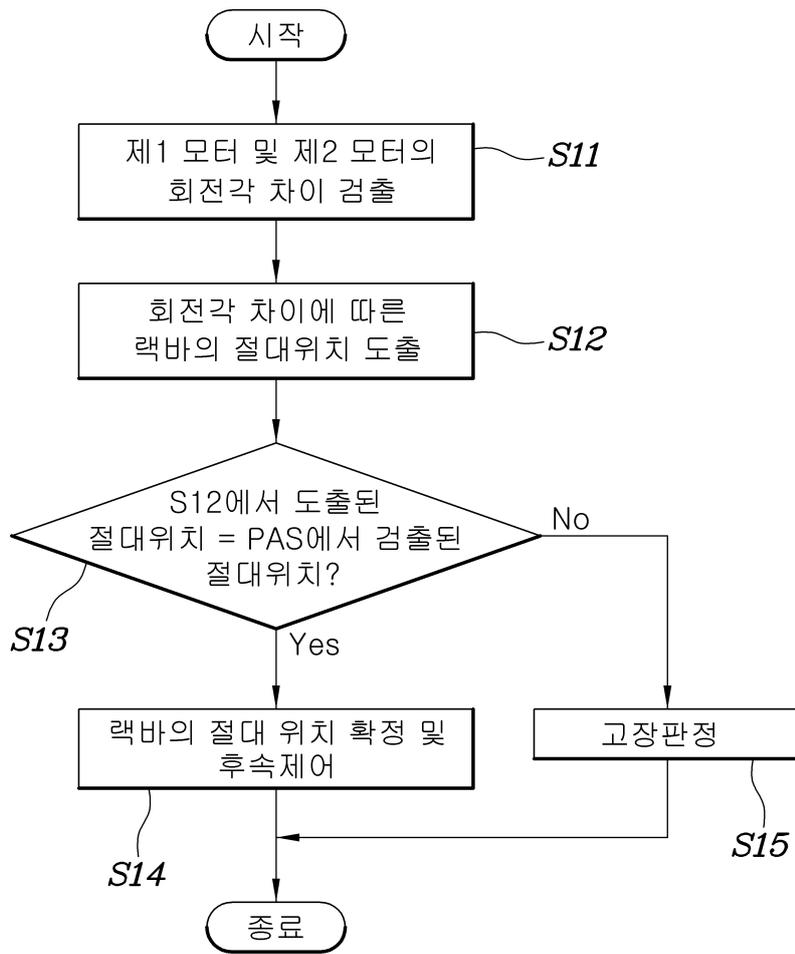
- [0070] 10, 20: 조향모터 11, 21: 모터위치센서
- 12, 22: 피니언기어 13: 피니언 각도 센서
- 30: 랙바 31, 32: 랙기어부
- 100: 컨트롤러

도면

도면1



도면2



도면3

