



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0048146
(43) 공개일자 2020년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B62D 5/04 (2006.01) B60R 16/03 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B62D 5/0484 (2013.01)
B60R 16/03 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0129889
(22) 출원일자 2018년10월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
(72) 발명자
김석호
경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2
(74) 대리인
특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 차량 보호 장치 및 방법

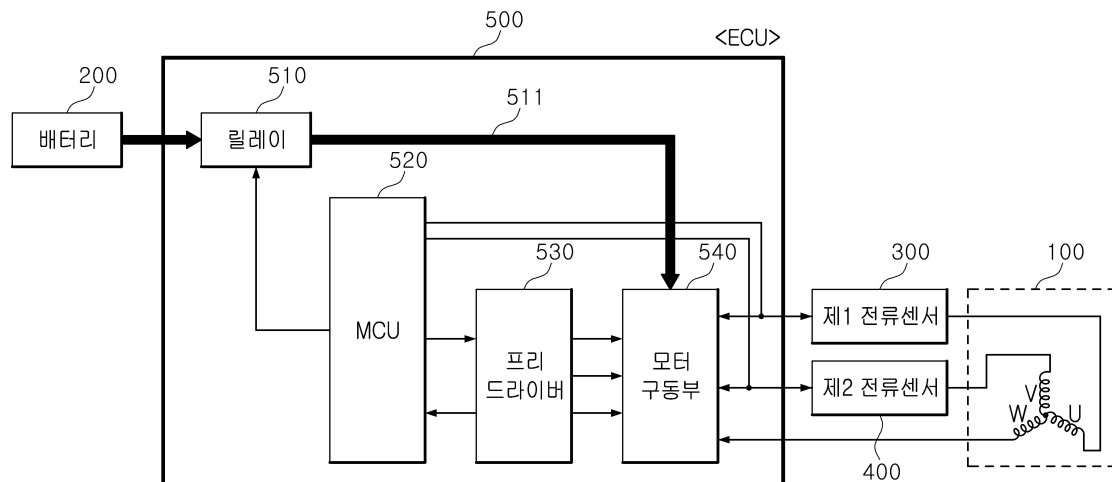
(57) 요약

본 발명은 MDPS 고장 발생 시 갑작스러운 모터 정지에 따른 주변 회로의 소손을 방지하는 차량 보호 장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시 예에 따른 차량 보호 장치는, MDPS(motor driven power steering) 구동을 위한 배터리 전원을 대전류 경로 상에 도통 또는 차단하는 릴레이와, PWM(pulse width modulation) 신호를 수신하여 3상 모터의 U, V, W상에 각각 구동 전류를 인가하는 모터 구동부와, MDPS의 고장 발생을 인지하면, 듀티가 조정된 PWM 신호를 모터 구동부로 출력하고, 소정 시간 동안 3상 모터로부터 피드백된 전류 신호의 모니터링 결과에 따라 릴레이를 차단하는 제어 신호를 출력하는 MCU(electrical control unit)를 포함한다.

대표도

1



(52) CPC특허분류

B62D 5/0487 (2013.01)

B60Y 2400/3084 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

MDPS(motor driven power steering) 구동을 위한 배터리 전원을 대전류 경로 상에 도통 또는 차단하는 릴레이;
PWM(pulse width modulation) 신호를 수신하여 3상 모터의 U, V, W상에 각각 구동 전류를 인가하는 모터 구동부; 및

상기 MDPS의 고장 발생을 인지하면, 듀티가 조정된 PWM 신호를 상기 모터 구동부로 출력하고, 소정 시간 동안 상기 3상 모터로부터 피드백된 전류 신호의 모니터링 결과에 따라 상기 릴레이를 차단하는 제어 신호를 출력하는 MCU(electrical control unit);을 포함하는, 차량 보호 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 모터 구동부 및 상기 3상 모터의 U상의 연결단 사이에 접속되고, 상기 3상 모터의 U상으로부터 출력되는 제1 전류를 센싱하여 상기 MCU로 피드백 하는 제1 전류 센서; 및

상기 모터 구동부 및 상기 3상 모터의 V상의 연결단 사이에 접속되고, 상기 3상 모터의 V상으로부터 출력되는 제2 전류를 센싱하여 상기 MCU로 피드백 하는 제2 전류 센서;를 더 포함하는, 차량 보호 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 MCU는,

상기 MDPS가 정지하는 레벨의 고장 발생을 인지하는, 차량 보호 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 MCU는,

상기 듀티가 1/2로 조정된 PWM 신호를 상기 모터 구동부로 출력하는, 차량 보호 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 MCU는,

상기 릴레이의 차단 후 상기 MDPS를 매뉴얼 모드로 진입시키는, 차량 보호 장치.

청구항 6

MCU에 의해, MDPS의 고장 발생을 인지하는 단계;

상기 MCU에 의해, PWM 신호를 수신하여 3상 모터의 U, V, W상에 각각 구동 전류를 인가하는 모터 구동부로, 듀티가 조정된 PWM 신호를 출력하는 단계;

상기 MCU에 의해, 소정 시간 동안 상기 3상 모터로부터 피드백된 전류 신호를 모니터링 하는 단계; 및

상기 MCU에 의해, 상기 3상 모터로부터 피드백된 전류 신호의 모니터링 결과에 따라, 상기 MDPS의 구동을 위한 배터리 전원을 대전류 경로 상에 도통 또는 차단하는 릴레이를 차단하는 단계;를 포함하는, 차량 보호 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 모니터링 하는 단계는,

상기 모터 구동부 및 상기 3상 모터의 U상의 연결단 사이에 접속된 제1 전류 센서에 의해, 상기 3상 모터의 U상으로부터 출력되어 센싱 및 피드백된 제1 전류 신호를 모니터링 하는 단계; 및

상기 모터 구동부 및 상기 3상 모터의 V상의 연결단 사이에 접속된 제2 전류 센서에 의해, 상기 3상 모터의 V상으로부터 출력되어 센싱 및 피드백된 제2 전류 신호를 모니터링 하는 단계;를 포함하는, 차량 보호 방법.

청구항 8

제 6항에 있어서, 상기 인지하는 단계는,

상기 MDPS가 정지하는 레벨의 고장 발생을 인지하는 단계;를 포함하는, 차량 보호 방법.

청구항 9

제 6항에 있어서, 상기 출력하는 단계는,

상기 듀티가 1/2로 조정된 PWM 신호를 상기 모터 구동부로 출력하는 단계;를 포함하는, 차량 보호 방법.

청구항 10

제 6항에 있어서,

상기 MCU에 의해, 상기 릴레이의 차단 후 상기 MDPS를 매뉴얼 모드로 진입시키는 단계;를 더 포함하는, 차량 보호 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 MDPS 고장 발생 시 갑작스러운 모터 정지에 따른 주변 회로의 소손을 방지하는 차량 보호 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 차량의 조향장치는 스티어링 휠(steering wheel)의 회전을 쉽게 하기 위해, 엔진의 구동에 의해 회전시 오일의 흐름을 이용한 파워 펌프를 이용하여 유압식으로 동력 조향이 이루어지도록 하고 있다.

[0003] 최근에는 차량의 조향장치에 전동식 파워 스티어링(motor driven power steering; MDPS)(이하, MDPS라 칭함)이 적용되고 있는데, 이러한 MDPS는 엔진의 회전에 의한 오일의 흐름을 이용한 것이 아니라 모터의 회전을 이용하여 스티어링 휠이 용이하게 회전될 수 있도록 하는 것으로서, 이를 통해 엔진의 부하를 저감시키므로 연비 향상이 가능하다.

[0004] 이러한 MDPS 고장 상황이 발생하면 릴레이 차단에 따른 대전류 패스 차단으로 MDPS의 동작을 제어하는 전기 제어 장치(electrical control unit, ECU) 및 모터에 흐르고 있는 전류를 갑작스럽게 차단함에 따라, 돌입 전류(inrush current) 및 갑작스러운 모터 정지에 따른 역기전압에 의해 ECU 내부 소자가 소손될 가능성이 큰 문제점이 발생할 수 있다.

[0005] 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 국내 공개특허공보 제2013-0107683호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 문제점 및/또는 한계를 해결하기 위해 안출된 것으로, 일 측면에 따른 본 발명의 목적은 MDPS

고장 상황 발생 시에 돌입 전류 및 갑작스러운 모터 정지에 따른 역기전압에 의해 ECU 내부 소자 소손을 방지하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량 보호 장치는, MDPS(motor driven power steering) 구동을 위한 배터리 전원을 대전류 경로 상에 도통 또는 차단하는 릴레이; PWM(pulse width modulation) 신호를 수신하여 3상 모터의 U, V, W상에 각각 구동 전류를 인가하는 모터 구동부; 및 상기 MDPS의 고장 발생을 인지하면, 듀티가 조정된 PWM 신호를 상기 모터 구동부로 출력하고, 소정 시간 동안 상기 3상 모터로부터 피드백된 전류 신호의 모니터링 결과에 따라 상기 릴레이를 차단하는 제어 신호를 출력하는 MCU(electrical control unit);를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 장치는, 상기 모터 구동부 및 상기 3상 모터의 U상의 연결단 사이에 접속되고, 상기 3상 모터의 U상으로부터 출력되는 제1 전류를 센싱하여 상기 MCU로 피드백 하는 제1 전류 센서; 및 상기 모터 구동부 및 상기 3상 모터의 V상의 연결단 사이에 접속되고, 상기 3상 모터의 V상으로부터 출력되는 제2 전류를 센싱하여 상기 MCU로 피드백 하는 제2 전류 센서;를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 MCU는, 상기 MDPS가 정지하는 레벨의 고장 발생을 인지할 수 있다.
- [0011] 상기 MCU는, 상기 듀티가 1/2로 조정된 PWM 신호를 상기 모터 구동부로 출력할 수 있다.
- [0012] 상기 MCU는, 상기 릴레이의 차단 후 상기 MDPS를 매뉴얼 모드로 진입시킬 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량 보호 방법은, MCU에 의해, MDPS의 고장 발생을 인지하는 단계; 상기 MCU에 의해, PWM 신호를 수신하여 3상 모터의 U, V, W상에 각각 구동 전류를 인가하는 모터 구동부로, 듀티가 조정된 PWM 신호를 출력하는 단계; 상기 MCU에 의해, 소정 시간 동안 상기 3상 모터로부터 피드백된 전류 신호를 모니터링 하는 단계; 및 상기 MCU에 의해, 상기 3상 모터로부터 피드백된 전류 신호의 모니터링 결과에 따라, 상기 MDPS의 구동을 위한 배터리 전원을 대전류 경로 상에 도통 또는 차단하는 릴레이를 차단하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 모니터링 하는 단계는, 상기 모터 구동부 및 상기 3상 모터의 U상의 연결단 사이에 접속된 제1 전류 센서에 의해, 상기 3상 모터의 U상으로부터 출력되어 센싱 및 피드백된 제1 전류 신호를 모니터링 하는 단계; 및 상기 모터 구동부 및 상기 3상 모터의 V상의 연결단 사이에 접속된 제2 전류 센서에 의해, 상기 3상 모터의 V상으로부터 출력되어 센싱 및 피드백된 제2 전류 신호를 모니터링 하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 인지하는 단계는, 상기 MDPS가 정지하는 레벨의 고장 발생을 인지하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 출력하는 단계는, 상기 듀티가 1/2로 조정된 PWM 신호를 상기 모터 구동부로 출력하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 방법은, 상기 MCU에 의해, 상기 릴레이의 차단 후 상기 MDPS를 매뉴얼 모드로 진입시키는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 이 외에도, 본 발명을 구현하기 위한 다른 방법, 다른 시스템 및 상기 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 더 제공될 수 있다.
- [0019] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0020] 실시 예들에 따르면, MDPS 고장 상황 발생 시 모터를 제어하는 PWM 듀티의 제어를 이용하여 ECU 내부 소자 소손을 방지함으로써, 추가적인 고장을 막을 수 있고 이에 따른 A/S 비용을 절감할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량 보호 장치를 개략적으로 설명하기 위하여 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량 보호 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 설명되는 실시 예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 아래에서 제시되는 실시 예들로 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 아래에 제시되는 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0024] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0025] 이하, 본 발명에 따른 실시 예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량 보호 장치를 개략적으로 설명하기 위하여 도시한 도면이다. 도 1을 참조하면, 차량 보호 장치(1)는, 3상 모터(100), 배터리(200), 제1 전류센서(300), 제2 전류센서(400) 및 ECU(500)를 포함할 수 있다. 본 실시 예에서 ECU(500)는 릴레이(510), MCU(520), 프리 드라이버(530) 및 모터 구동부(540)를 포함할 수 있다.
- [0028] 3상 모터(100)는 스티어링 휠(미도시)의 조타 조작시에 ECU(500)로부터 각 U, V, W상에 전류를 인가 받아 회전 구동하여 MDPS의 동력원을 생성할 수 있다.
- [0029] 배터리(200)는 MDPS 구동을 위한 전원 예를 들어 12V를 공급할 수 있다. 이러한 배터리(200)는 니켈-카드뮴 전지(nickel-cadmium battery), 납 축전지, 니켈-수소 전지(NiMH: nickel metal hydride battery), 리튬-이온 전지(lithium ion battery), 리튬 폴리머 전지(lithium polymer battery) 등의 충전 가능한 이차 전지를 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 제1 전류센서(300)는 U상 전류센서로서, 모터 구동부(540) 및 3상 모터(100)의 U상의 연결단 사이에 접속되고, 3상 모터(100)의 U상에 흐르는 전류(하기 청구범위의 제1 전류에 대응)를 센싱하여 전압으로 변환한 후 MCU(520)로 피드백할 수 있다.
- [0031] 제2 전류센서(400)는, V상 전류센서로서, 모터 구동부(540) 및 3상 모터(100)의 V상의 연결단 사이에 접속되고, 3상 모터(100)의 V상에 흐르는 전류(하기 청구범위의 제2 전류에 대응)를 센싱하여 전압으로 변환한 후 MCU(520)로 피드백할 수 있다.
- [0032] ECU(500)는 차량 보호 장치(1) 전체의 동작을 제어하고, MDPS 고장 상황 발생 시에 돌입 전류 및 갑작스러운 모터 정지에 따른 역기전압에 의해 ECU 내부 소자 소손을 방지하도록 동작할 수 있다. 이러한 ECU(500)는 릴레이(510), MCU(520), 프리 드라이버(530) 및 모터 구동부(540)를 포함할 수 있다.
- [0033] 릴레이(510)는 MCU(520)로부터 명령을 받아 대전류 경로(511)를 도통 또는 차단시키는 스위치 역할을 한다. 여기서 대전류 경로(511)라 함은, 릴레이(510) 도통 시에 배터리(200)로부터 공급되는 전원으로 3상 모터(100)를 구동시키기 위해 릴레이(510) 및 모터 구동부(540) 사이에 형성된 경로를 포함할 수 있다.
- [0034] MCU(520)는 MDPS의 중앙 연산 및 모터 구동부(540)의 제어를 담당하고, 고장 상황 발생 시에 고장 모드를 감지하고, 릴레이(510)를 도통 또는 차단시키는 명령을 내릴 수 있다. 여기서, MCU(520)는 도시된 블록 이외에 도시되지 않았으나 MDPS와 관련된 블록들로부터 신호를 수신하여 정상적인 신호가 수신되는지 여부를 판단하여

MDPS 고장을 판단할 수 있다. 또한 내부에 폴트 마스터 리스트 데이터베이스(미도시)를 구비할 수 있는데, 폴트 마스터 리스트 데이터베이스에는 고장 레벨이 저장되어 있어서, 수신된 신호를 폴트 마스터 리스트 데이터베이스와 비교하여 고장 레벨을 감지할 수 있다. 본 실시 예에서 MCU(520)는 MDPS가 정지되는 심각한 폴트로써의 매뉴얼 폴트인 폴트레벨 S 또는 폴트레벨 A를 감지한 경우에 소손 방지를 위한 보호 동작을 실시할 수 있다.

- [0035] 또한 MCU(520)는 제1 전류센서(300) 및 제2 전류센서(400)의 센싱 전압을 인식하여 3상 모터(100)에 흐르는 전류가 지령 전류 대비 다른지 확인하고, 피드백 명령을 내릴 수 있다.
- [0036] 프리 드라이버(530)는 MCU(520)로부터의 PWM 제어 신호에 따라 모터 구동부(540)를 동작시킬 수 있다.
- [0037] 모터 구동부(540)는 프리 드라이버(530)의 PWM 신호를 수신하여 3상 모터(100)의 U상, V상 및 W상에 흐르는 전류를 제어할 수 있다. 모터 구동부(540)는 적어도 6개의 FET(Field Effect Transistor) 스위칭 소자(미도시)로 구성되고, U상, V상, W상에 연결되어 있으며, 프리 드라이버(530)로부터의 PWM 신호를 인가 받아 구동됨에 의해, 3상 모터(100)의 U, V, W상에 각각 구동 전류를 인가할 수 있다.
- [0038] 이하, MCU(520)의 동작을 상세히 설명하면, MCU(520)는 MDPS에 고장이 발생하면 이를 인지하고 고장 폴트 레벨을 감지할 수 있다. 고장 폴트 레벨 감지 결과, 고장 폴트 레벨이 S 또는 A와 같이 MDPS가 정지하는 심각한 폴트로 감지한 경우, MCU(520)는 프리 드라이버(530)에 각 상의 FET 스위칭 소자의 PWM 듀티가 50%(1/2)가 되도록 명령을 전달할 수 있다. 여기서, PWM 듀티가 50%(1/2)인 경우, 3상 모터(100)에 흐르는 전류는 0이 되므로, MDPS의 ECU(500) 하드웨어 관점에서 PWM 신호가 형성된 상황을 기준으로 가장 안정적인 상태가 될 수 있다. 프리 드라이버(530)는 MCU(520)의 명령에 따라 모터 구동부(540)에 포함된 각 상의 FET 스위칭 소자를 제어할 수 있다. 모터 구동부(540)에 포함된 각 상의 FET 스위칭 소자는 50%(1/2)의 PWM 듀티로 동작을 하며, 3상 모터(100)에 흐르는 전류는 0이 될 수 있다. 3상 모터(100)의 U상 및 V상의 전류는 각각 제1 전류센서(300) 및 제2 전류센서(400)에서 센싱되어 2.5V 수준의 전압값으로 환산되어 MCU(520)로 피드백될 수 있다. 현재 MDPS에 적용되는 전류센서(300,400) 기준 상전류가 0일 때 2.5V의 전압으로 환산되어 MCU(520)에 피드백 될 수 있다. MCU(520)는 제1 전류센서(300) 및 제2 전류센서(400)로부터 제1 전류 및 제2 전류가 0A(2.5V)가 된 것을 3 period 동안 모니터링 할 수 있다. FET 스위칭 소자 PWM 제어의 1 period는 1/20KHz(50 μ s)이므로, MCU(520)는 첫 번째 0 전류 센싱 시점으로부터 150 μ s 동안 모니터링 할 수 있으며, 3 period 동안 모니터링은 3상의 FET 스위칭 소자가 모두 0 전류로 제어되는 대기시간일 수 있다. MCU(520)는 3 period 동안 모니터링 하여 3상의 FET 스위칭 소자가 모두 0 전류가 되면 비로소 릴레이(510)에 차단 명령을 내릴 수 있다. 릴레이(510)가 차단되면 MCU(520)는 0 전류 상태에서 MDPS를 매뉴얼 모드로 진입시킬 수 있다.
- [0039] MDPS 고장 상황 발생 즉시 전류를 차단하는 경우, 별도로 회로 소자 보호를 위한 시간이 없었던 종래기술은 기존의 고장 원인 이외에, 영구적인 소자 소손을 야기하여 2차적인 고장 상황을 야기할 수 있었던 반면에, 본 실시 예는 2차적인 피해를 원천적으로 봉쇄하여, 추가적인 고장을 막을 수 있으며, 이는 필드 클레임의 A/S 비용을 절감할 수 있는 정량적 효과 측면에서도 유리할 수 있다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량 보호 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 이하의 설명에서 도 1에 대한 설명과 중복되는 부분은 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0042] 도 2를 참조하면, S210단계에서, MCU(520)는 MDPS에 고장이 발생하면 이를 인지한다.
- [0043] S220단계에서, MCU(520)는 MDPS의 고장 폴트 레벨을 감지한다. MCU(520) 내부에는 고장 신호에 따른 MDPS 고장 레벨이 저장되어 있는 폴트 마스터 리스트 데이터베이스가 구비되어 있어서, MCU(520)가 수신한 비정상적인 신호를 폴트 마스터 리스트 데이터베이스와 비교하여 고장 레벨을 감지할 수 있다.
- [0044] S230단계에서, 고장 폴트 레벨이 S 또는 A와 같이 MDPS가 정지하는 심각한 폴트로 감지한 경우, MCU(520)는 프리 드라이버(530)에 모터 구동부(540)에 포함된 각 상의 FET 스위칭 소자의 PWM 듀티가 50%(1/2)가 되도록 명령을 전달한다. 여기서, PWM 듀티가 50%(1/2)인 경우, 3상 모터(100)에 흐르는 전류는 0이 되므로, MDPS의 ECU(500) 하드웨어 관점에서 PWM 신호가 형성된 상황을 기준으로 가장 안정적인 상태가 될 수 있다.
- [0045] S240단계에서, 프리 드라이버(530)는 MCU(520)의 명령에 따라 모터 구동부(540)에 포함된 각 상의 FET 스위칭 소자에 듀티가 50%(1/2)로 조정된 PWM 신호를 출력한다. 이와 같은 동작으로 3상 모터(100)에 흐르는 전류는 0이 될 수 있다.
- [0046] S250단계에서, 3상 모터(100)의 U상 및 V상의 전류는 각각 제1 전류센서(300) 및 제2 전류센서(400)에서 센싱되

어 2.5V 수준의 전압값으로 환산된 후 MCU(520)로 피드백된다. 현재 MDPS에 적용되는 전류센서(300,400) 기준 상전류가 0일 때 2.5V의 전압으로 환산되어 MCU(520)에 피드백 될 수 있다.

[0047] S260단계에서, MCU(520)는 제1 전류센서(300) 및 제2 전류센서(400)로부터 제1 전류 및 제2 전류가 0A(2.5V)가 된 것을 3 period 동안 모니터링 한다. FET 스위칭 소자 PWM 제어의 1 period는 1/20KHz(50 μ s)이므로, MCU(520)는 첫 번째 0 전류 센싱 시점으로부터 150 μ s 동안 모니터링 할 수 있으며, 3 period 동안 모니터링은 3 상의 FET 스위칭 소자가 모두 0 전류로 제어되는 대기시간일 수 있다.

[0048] S270단계에서, MCU(520)는 3 period 동안 모니터링 결과, 3상의 FET 스위칭 소자가 모두 0 전류가 되었는지 판단한다.

[0049] S280단계에서, MCU(520)는 3 period 동안 모니터링 결과, 3상의 FET 스위칭 소자가 모두 0 전류가 된 경우 비로소 릴레이에 차단 명령을 내린다.

[0050] S290단계에서, 릴레이(510)가 차단되면 MCU(520)는 0 전류 상태에서 MDPS를 매뉴얼 모드로 진입시킨다.

[0052] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시 예는 컴퓨터 상에서 다양한 구성요소를 통하여 실행될 수 있는 컴퓨터 프로그램의 형태로 구현될 수 있으며, 이와 같은 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터로 판독 가능한 매체에 기록될 수 있다. 이 때, 매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은, 프로그램 명령어를 저장하고 실행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다.

[0053] 한편, 상기 컴퓨터 프로그램은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 예에는, 컴파일러에 의하여 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용하여 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함될 수 있다.

[0054] 본 발명의 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 "상기"의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한, 본 발명에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다.

[0055] 본 발명에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 따라 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 본 발명에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 발명을 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 당업자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 특허청구범위 또는 그 균등물의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.

[0056] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 또는 이로부터 등가적으로 변경된 모든 범위는 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0057] 1: 차량 보호 장치

100: 3상 모터

200: 배터리

300: 제1 전류센서

400: 제2 전류센서

500: ECU

510: 릴레이

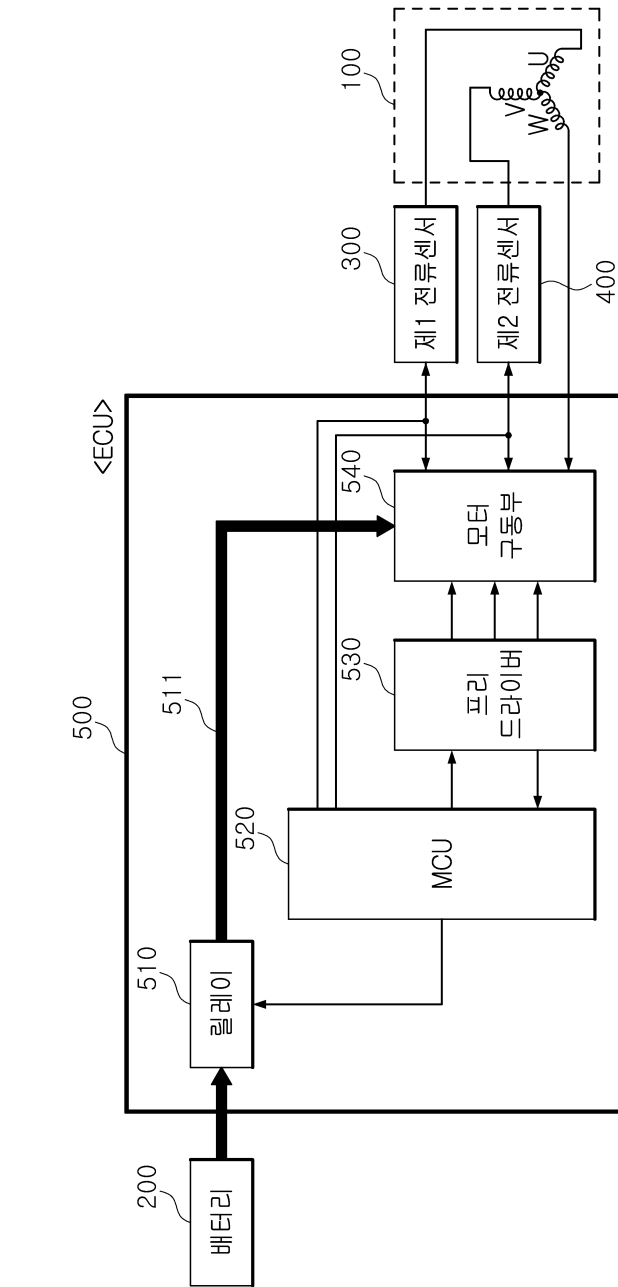
520: MCU

530: 프리 드라이버

540: 모터 구동부

도면

도면1



도면2

