



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0073316
(43) 공개일자 2020년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02H 7/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H02H 7/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0160682

(22) 출원일자 2018년12월13일

심사청구일자 2018년12월13일

(71) 출원인
현대 파워텍 주식회사

충청남도 서산시 지곡면 충의로 958

(72) 발명자

장우성

경기도 화성시 향남읍 발안서로 11 113동 805호
(발안리, 발안마을주공아파트)

(74) 대리인

특허법인아주

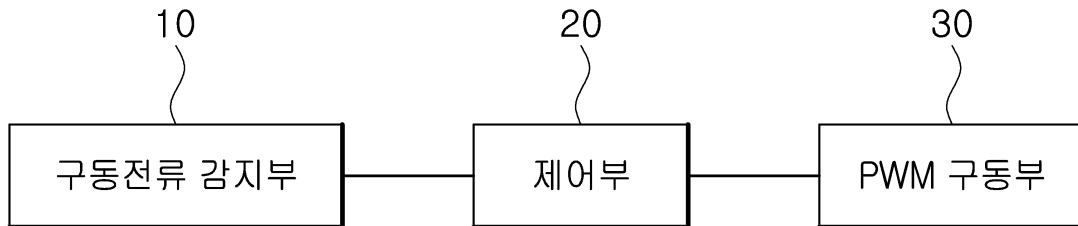
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **과전류 보호 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 과전류 보호 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명의 과전류 보호 장치 및 방법은, 모터의 구동전류를 감지하는 구동전류감지부; 모터의 제어를 위한 PWM구동부; 및 구동전류감지부로부터 입력받은 구동전류가 설정레벨 이상이면 과전류 상태로 판단하고, 설정시간 동안 설정횟수 이상 과전류 상태가 감지되면 PWM구동부에 오프(OFF) 신호를 전송하여 모터를 정지시키는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

모터의 구동전류를 감지하는 구동전류감지부;

상기 모터의 제어를 위한 PWM구동부; 및

상기 구동전류감지부로부터 입력받은 구동전류가 설정레벨 이상이면 과전류 상태로 판단하고, 설정시간 동안 설정횟수 이상 상기 과전류 상태가 감지되면 상기 PWM구동부에 오프(OFF) 신호를 전송하여 모터를 정지시키는 제어부;를 포함하는 과전류 보호 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 설정시간은, 상기 PWM구동부의 PWM 인터럽트 주기에 기초하여 설정되며,

상기 제어부는,

상기 PWM 인터럽트 주기를 카운트하여 매 주기마다 과전류 상태를 감지하는 것을 특징으로 하는 과전류 보호 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 PWM 인터럽트 주기가 두 번 반복하는 동안 적어도 3회 이상 과전류 상태가 감지되는 경우, 상기 PWM구동부에 오프 신호를 전송하여 모터를 정지시키는 것을 특징으로 하는 과전류 보호 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 과전류 상태가 3회 연속으로 감지되는 경우, 상기 PWM구동부에 오프 신호를 전송하여 모터를 정지시키는 것을 특징으로 하는 과전류 보호 장치.

청구항 5

제어부가 구동전류감지부로부터 모터의 구동전류를 입력받는 단계;

상기 제어부가 상기 구동전류감지부로부터 입력받은 구동전류가 설정레벨 이상인지 확인하여 과전류 상태를 판단하는 단계; 및

설정시간 동안 설정횟수 이상 상기 과전류 상태가 감지되면, 상기 제어부가 PWM구동부에 오프(OFF) 신호를 전송하여 모터를 정지시키는 단계;를 포함하는 과전류 보호 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,
 상기 설정시간은, 상기 PWM구동부의 PWM 인터럽트 주기에 기초하여 설정되며,
 상기 과전류 상태를 판단하는 단계에서, 상기 제어부는,
 상기 PWM 인터럽트 주기를 카운트하여 매 주기마다 과전류 상태를 감지하는 것을 특징으로 하는 과전류 보호 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,
 상기 모터를 정지시키는 단계에서, 상기 제어부는,
 상기 PWM 인터럽트 주기가 두 번 반복하는 동안 적어도 3회 이상 과전류 상태가 감지되는 경우, 상기 PWM구동부에 오프 신호를 전송하여 모터가 정지되도록 하는 것을 특징으로 하는 과전류 보호 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,
 상기 모터를 정지시키는 단계에서, 상기 제어부는,
 상기 과전류 상태가 3회 연속으로 감지되는 경우, 상기 PWM구동부에 오프 신호를 전송하여 모터를 정지시키는 것을 특징으로 하는 과전류 보호 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 과전류 보호 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 노이즈 민감도를 완화시킬 수 있는 과전류 보호 알고리즘을 적용하는 과전류 보호 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 전기를 이용하는 모든 전기전자 제품은 회로 내 비정상적인 과전류나 외부 써지 등에 따른 안전사고 혹은 전자기기의 고장 발생 가능성이 내재되어 있다.

[0003] 예를 들어, 자동차에서 전자 제어 연료 분사 장치에 속하는 각종 액츄에이터들(actuator)은 엔진 제어기(Engine Control Unit)를 통하여 전자적으로 제어되며, 엔진의 사용 환경 또는 운전 조건에 따라 혼합기의 공연비를 변화시켜서 연소 상태를 최적화하는 기능을 수행한다. 이러한 액츄에이터의 안정적인 구동은 차량 안전에 상당히 중요한 영향을 미친다. 액츄에이터는 구동회로를 통하여 전류를 제어하고 공급하는 방식으로 구동된다. 이 경우, 액츄에이터를 정확하게 제어하기 위해서는 전류를 정밀하게 모니터링하고 제어하는 것이 중요하다. 그러나, 엔진 제어기(ECU) 및 액츄에이터 등 차량 내 전자 부품들의 증가에 따른 과전류 고장 등의 문제로 인하여 차량 안전에 영향을 줄 수 있는 경우가 많아지고 있다. 특히, 배터리 단락 고장으로 인하여 액츄에이터의 구동 전류가 정해진 사양 대비 이상적으로 많이 공급되는 경우에 문제가 될 수 있다. 따라서, 이러한 과전류 이상에 대비하여 액츄에이터 및 구동회로를 보호하기 위한 과전류 보호 회로 사용이 많아지고 있다.

[0004] 또한, 최근 개발 및 이용되고 있는 전기차에는 정격 전력이 비교적 큰 전기 기기(부하)가 많이 탑재되어 있다. 이 때문에, 차량용 보조 전원 장치 내에 구비되는 공진 인버터 회로에서는, 과전류에 대한 보호 기능이 필수적인 구성이 된다. 공진 인버터 회로에 있어서, 과전류 보호를 위해 과전류가 검출되면 스위칭 소자를 순간적으로 턴 오프시켰다. 또한, 과전류를 검출하면 스위치 소자의 온 시간을 짧게 하여 스위치 소자에 흐르는 전류를 제한함으로써 스위치 소자가 파손되는 것을 방지하였다.

[0005] 다시 말해, 도 1에 도시된 바와 같이, 종래에는 과전류에 의한 시스템 소손을 방지하기 위하여, 과전류가 1회 감지되면 과전류 보호를 위한 알고리즘(SW Current Protection)을 동작하였다. 즉, 구동 전류가 과전류 레벨에 도달하면 PWM 스위치를 턴 오프하여 모터를 정지시켰다. 그러나, 이러한 종래의 기술은 외부 노이즈에 의해 실제 전류가 과전류 레벨까지 상승하지 않았을 경우나, 시스템의 외란에 의해 순간적으로 전류가 과전류 레벨까지 상승하였을 경우에도 과전류 보호를 위한 알고리즘을 동작시키는 문제점이 있었다.

[0006] 본 발명의 배경기술로는 대한민국 등록특허공보 제10-1500000호(공고일 : 2015.03.18.공고)인 "과전류 감지 회로"가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 상기와 같은 문제점들을 개선하기 위하여 창안된 것으로, 노이즈 민감도를 완화시킬 수 있는 과전류 보호 알고리즘을 적용하는 과전류 보호 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따른 과전류 방지 장치는, 모터의 구동전류를 감지하는 구동전류감지부; 상기 모터의 제어를 위한 PWM구동부; 및 상기 구동전류감지부로부터 입력받은 구동전류가 설정레벨 이상이면 과전류 상태로 판단하고, 설정시간 동안 설정횟수 이상 상기 과전류 상태가 감지되면 상기 PWM구동부에 오프(OFF) 신호를 전송하여 모터를 정지시키는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명에서, 상기 설정시간은, 상기 PWM구동부의 PWM 인터럽트 주기에 기초하여 설정되며, 상기 제어부는, 상기 PWM 인터럽트 주기를 카운트하여 매 주기마다 과전류 상태를 감지하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명에서, 상기 제어부는, 상기 PWM 인터럽트 주기가 두 번 반복하는 동안 적어도 3회 이상 과전류 상태가 감지되는 경우, 상기 PWM구동부에 오프 신호를 전송하여 모터를 정지시키는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명에서, 상기 제어부는, 상기 과전류 상태가 3회 연속으로 감지되는 경우, 상기 PWM구동부에 오프 신호를 전송하여 모터를 정지시키는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 다른 측면에 따른 과전류 보호 방법은, 제어부가 구동전류감지부로부터 모터의 구동전류를 입력받는 단계; 상기 제어부가 상기 구동전류감지부로부터 입력받은 구동전류가 설정레벨 이상인지 확인하여 과전류 상태를 판단하는 단계; 및 설정시간 동안 설정횟수 이상 상기 과전류 상태가 감지되면, 상기 제어부가 PWM구동부에 오프(OFF) 신호를 전송하여 모터를 정지시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에서, 상기 설정시간은, 상기 PWM구동부의 PWM 인터럽트 주기에 기초하여 설정되며, 상기 과전류 상태를 판단하는 단계에서, 상기 제어부는, 상기 PWM 인터럽트 주기를 카운트하여 매 주기마다 과전류 상태를 감지하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 상기 모터를 정지시키는 단계에서, 상기 제어부는, 상기 PWM 인터럽트 주기가 두 번 반복하는 동안 적어도 3회 이상 과전류 상태가 감지되는 경우, 상기 PWM구동부에 오프 신호를 전송하여 모터가 정지되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 상기 모터를 정지시키는 단계에서, 상기 제어부는, 상기 과전류 상태가 3회 연속으로 감지되는 경우, 상기 PWM구동부에 오프 신호를 전송하여 모터를 정지시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 과전류 보호 장치 및 방법은, 노이즈 민감도를 완화시킬 수 있는 과전류 보호 알고리즘을 적용함으로써, 외부 노이즈에 의해 실제 구동 전류가 과전류 상태가 아님에도 과전류 상태로 감지하거나, 시스템 외란에 의해 순간적으로 구동 전류가 과전류까지 상승하는 경우 과전류 상태로 감지하여 모터 구동을 정지시키는 것을 방지하여, 보다 정확하고 효과적인 과전류 보호가 가능하도록 하며, 모터 구동 퍼포먼스를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 종래의 과전류 보호 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 과전류 보호 장치의 블록구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 과전류 보호 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 과전류 보호 장치 및 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 과전류 보호 장치 및 방법을 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.
- [0019] 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.
- [0020] 또한, 본 명세서에서 설명된 구현은, 예컨대, 방법 또는 프로세스, 장치, 소프트웨어 프로그램, 데이터 스트림 또는 신호로 구현될 수 있다. 단일 형태의 구현의 맥락에서만 논의(예컨대, 방법으로서만 논의)되었더라도, 논의된 특징의 구현은 또한 다른 형태(예컨대, 장치 또는 프로그램)로도 구현될 수 있다. 장치는 적절한 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어 등으로 구현될 수 있다. 방법은, 예컨대, 컴퓨터, 마이크로프로세서, 집적 회로 또는 프로그래밍가능한 로직 디바이스 등을 포함하는 프로세싱 디바이스를 일반적으로 지칭하는 프로세서 등과 같은 장치에서 구현될 수 있다. 프로세서는 또한 최종-사용자 사이에 정보의 통신을 용이하게 하는 컴퓨터, 셀 폰, 휴대용/개인용 정보 단말기(personal digital assistant: "PDA") 및 다른 디바이스 등과 같은 통신 디바이스를 포함한다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 과전류 보호 장치의 블록구성도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 과전류 보호 장치 및 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 이를 참조하여 과전류 보호 장치를 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 과전류 보호 장치는, 구동전류감지부(10), 제어부(20) 및 PWM구동부(30)를 포함한다.
- [0023] 구동전류감지부(10)는 모터의 구동전류를 감지하는 것으로, 감지한 구동전류를 제어부(20)에 전송할 수 있다. 이때, 구동전류는 차량의 각종 전자제어장치로부터 모터에 흐르는 구동전류일 수 있다.
- [0024] PWM구동부(30)는 모터의 제어를 위한 것으로, 제어부(20)의 제어에 의해 PWM(Pulse Width Modulation) 신호를 발생시켜 모터를 동작시킬 수 있다.
- [0025] 본 실시예에서는, 예컨대 전기자동차의 모터에 대해 설명하는 경우, 모터는 메인 배터리의 전력을 공급받아 구동하거나, 차량 감속 시 또는 타행 주행 시 차량의 이동 에너지를 구동륜으로부터 전달 받아 발전기로 작동하여 메인 배터리를 충전하게 된다. 이때, 인버터는 복수 개의 스위칭 소자를 가지며, 제어부(20)에서 출력되는 제어 신호, 즉 PWM 신호에 따라 각 스위칭 소자가 스위칭 동작하면서 메인 배터리와 모터 사이의 전력 변환을 수행하게 된다.
- [0026] 따라서, 본 실시예에서 PWM구동부(30)는 스위칭 소자를 포함하여 구성될 수 있으며, PWM 스위치라고 지칭할 수 있다.
- [0027] 한편, 본 실시예에서 설명하고자 하는 과전류 보호 알고리즘은 SW Current Protection 방식으로, 과전류에 의한 시스템 소손을 방지하기 위하여, 시스템이 소손될 정도의 과전류가 발생되었다고 판단되는 경우 모터를 정지시켜 과전류 상태에 대한 문제를 해소할 수 있도록 하는 것이다.
- [0028] 그러나 과전류를 판단함에 있어, 외부 노이즈에 의해 실제 전류가 과전류 레벨까지 상승하지 않았을 경우에도 과전류로 감지되어 과전류 보호 알고리즘에 의해 모터를 정지시키거나, 시스템의 외란에 의해 순간적으로 전류가 과전류 레벨까지 상승하여 과전류 보호 알고리즘의 적용이 필요없음에도 과전류 보호 알고리즘에 의해 모터를 정지시키는 등의 문제가 발생할 수 있다.
- [0029] 이에, 본 실시예에서는 외부 노이즈에 의한 민감도를 완화하여 보다 정확하고 효율적인 과전류 보호 알고리즘이

적용되도록 한다.

- [0030] 따라서, 제어부(20)는 구동전류감지부(10)로부터 구동전류를 입력받고 과전류 상태를 판단할 수 있다. 즉 제어부(20)는 상기 구동전류감지부(20)로부터 입력받은 구동전류가 설정레벨 이상이면 과전류 상태로 판단할 수 있다.
- [0031] 그리고 제어부(20)는 설정시간 동안 설정횟수 이상 상기 과전류 상태가 감지되었는지 확인하여, 설정시간 동안 설정횟수 이상 상기 과전류 상태가 감지되면 PWM구동부(30)에 오프(OFF) 신호를 전송하여 모터를 정지시킬 수 있다.
- [0032] 여기서 설정시간은 상기 PWM구동부(30)의 PWM 인터럽트 주기에 기초하여 설정될 수 있다.
- [0033] 이때, 제어부(20)는 상기 PWM 인터럽트 주기를 카운트하여 매 주기마다 과전류 상태를 감지할 수 있다. 그리고 제어부(20)는 상기 PWM 인터럽트 주기가 두 번 반복하는 동안 적어도 3회 이상 과전류 상태가 감지되는 경우, 상기 PWM구동부(30)에 오프 신호를 전송하여 모터를 정지시킬 수 있다.
- [0034] 또한, 제어부(20)는 상기 과전류 상태가 3회 연속으로 감지되는 경우, 상기 PWM구동부(30)에 오프 신호를 전송하여 모터를 정지시킬 수 있다.
- [0035] 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서는 PWM 인터럽트 주기인 100us가 두 번 반복되는 200us 동안 연속적으로 과전류 상태가 3번 감지되면, 제어부(20)가 모터 정지 명령을 전달할 수 있다. 즉, 제어부(20)가 구동전류감지부(10)로부터 입력받은 구동전류 감지값이 시스템이 소손될 정도의 전류값(예컨대, 560A) 이상인 경우 과전류 상태를 1회 감지하고, PWM 인터럽트 주기가 1회 지난 후 다시 과전류 상태를 2회 감지하고, 다시 PWM 인터럽트 주기가 2회 지난 후 과전류 상태를 3회 감지하는 경우 PWM구동부(30)에 오프 신호를 전송하여 모터가 정지(Drop)되도록 할 수 있다.
- [0036] 한편 본 실시예에서는, 200us 내에 과전류 상태가 3회 연속으로 감지되어야 모터를 정지시키는 것으로 기재하고 있으나, 이를 구체적으로 한정하지는 않는다. 즉, 200us 보다 긴 시간 내에 3회 연속으로 감지되는 경우나 200us 내에 연속은 아니지만 3회가 감지되는 경우 등의 상황도 포함할 수 있을 것이다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 과전류 보호 방법을 설명하기 위한 흐름도로서, 이를 참조하여 과전류 보호 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0038] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 과전류 보호 방법은, 먼저 제어부(20)가 구동전류감지부(10)로부터 모터의 구동전류를 입력받는다(S10).
- [0039] 여기서, 구동전류감지부(10)는 모터의 구동전류를 감지하는 것으로, 감지한 구동전류를 제어부(20)에 전송할 수 있다. 이때, 구동전류는 차량의 각종 전자제어장치로부터 모터에 흐르는 구동전류일 수 있다.
- [0040] 다음으로, 제어부(20)는 상기 구동전류감지부(10)로부터 입력받은 구동전류가 설정레벨 이상인지 확인하여 과전류 상태를 판단한다(S20).
- [0041] 즉 제어부(20)는 상기 구동전류감지부(20)로부터 입력받은 구동전류가 설정레벨 이상이면 과전류 상태로 판단할 수 있다. 여기서, 설정레벨은 시스템이 소손될 정도의 전류값(예컨대, 560A)으로 설정될 수 있으며, 변경 가능할 수 있다.
- [0042] S20단계에서 과전류 상태가 감지된 경우, 제어부(20)는 설정시간 동안 설정횟수 이상 과전류 상태가 감지되는지 확인한다(S30).
- [0043] 그리고 S30단계에서 설정시간 동안 설정횟수 이상 과전류 상태가 감지되면, 제어부(20)는 PWM구동부(30)에 오프(OFF) 신호를 전송하여 모터를 정지시킬 수 있다(S40).
- [0044] 여기서 설정시간은 상기 PWM구동부(30)의 PWM 인터럽트 주기에 기초하여 설정될 수 있다. 이때, 본 실시예에서 PWM 인터럽트 주기는 100us로 기재하고 있으나, 이에 한정되지 않으며, 제어 및 설정에 의해 변경될 수 있을 것이다.
- [0045] 이때, 제어부(20)는 상기 PWM 인터럽트 주기를 카운트하여 매 주기마다 과전류 상태를 감지할 수 있다. 그리고 제어부(20)는 상기 PWM 인터럽트 주기가 두 번 반복하는 동안 적어도 3회 이상 과전류 상태가 감지되는 경우, 상기 PWM구동부(30)에 오프 신호를 전송하여 모터를 정지시킬 수 있다.
- [0046] 또한, 제어부(20)는 상기 과전류 상태가 3회 연속으로 감지되는 경우, 상기 PWM구동부(30)에 오프 신호를 전송

하여 모터를 정지시킬 수 있다.

[0047] 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서는 PWM 인터럽트 주기인 100us가 두 번 반복되는 200us 동안 연속적으로 과전류 상태가 3번 감지되면, 제어부(20)가 모터 정지 명령을 전달할 수 있다. 즉, 제어부(20)가 구동전류감지부(10)로부터 입력받은 구동전류 감지값이 시스템이 소손될 정도의 전류값(예컨대, 560A) 이상인 경우 과전류 상태를 1회 감지하고, PWM 인터럽트 주기가 1회 지난 후 다시 과전류 상태를 2회 감지하고, 다시 PWM 인터럽트 주기가 2회 지난 후 과전류 상태를 3회 감지하는 경우 PWM구동부(30)에 오프 신호를 전송하여 모터가 정지(Drop)되도록 할 수 있다.

[0048] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 과전류 보호 장치 및 방법은, 노이즈 민감도를 완화시킬 수 있는 과전류 보호 알고리즘을 적용함으로써, 외부 노이즈에 의해 실제 구동 전류가 과전류 상태가 아님에도 과전류 상태로 감지하거나, 시스템 외란에 의해 순간적으로 구동 전류가 과전류까지 상승하는 경우 과전류 상태로 감지하여 모터 구동을 정지시키는 것을 방지하여, 보다 정확하고 효과적인 과전류 보호가 가능하도록 하며, 모터 구동 퍼포먼스를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0049] 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.

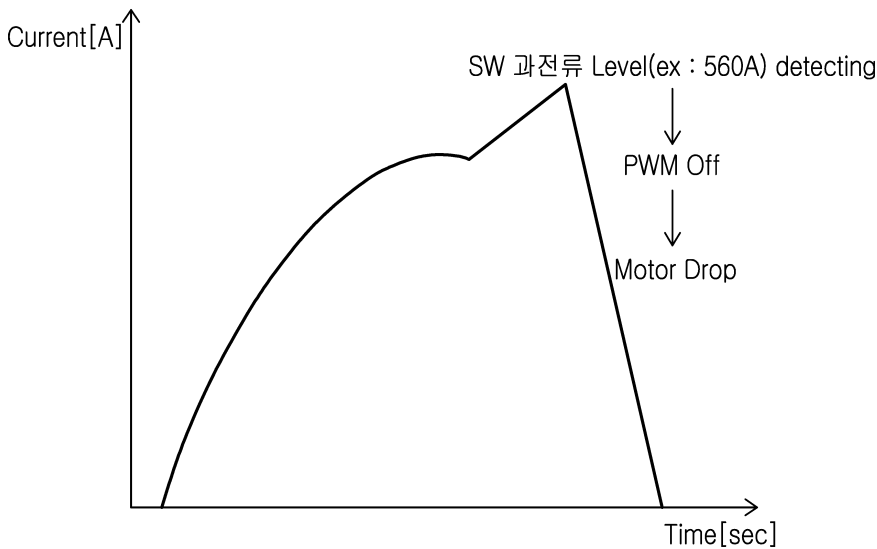
[0050] 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

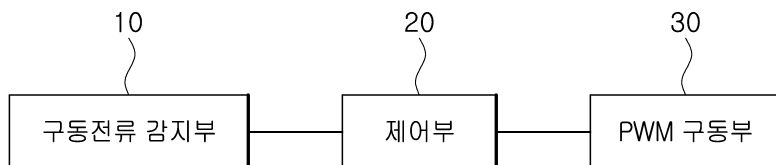
- [0051] 10 : 구동전류감지부
- 20 : 제어부
- 30 : PWM구동부

도면

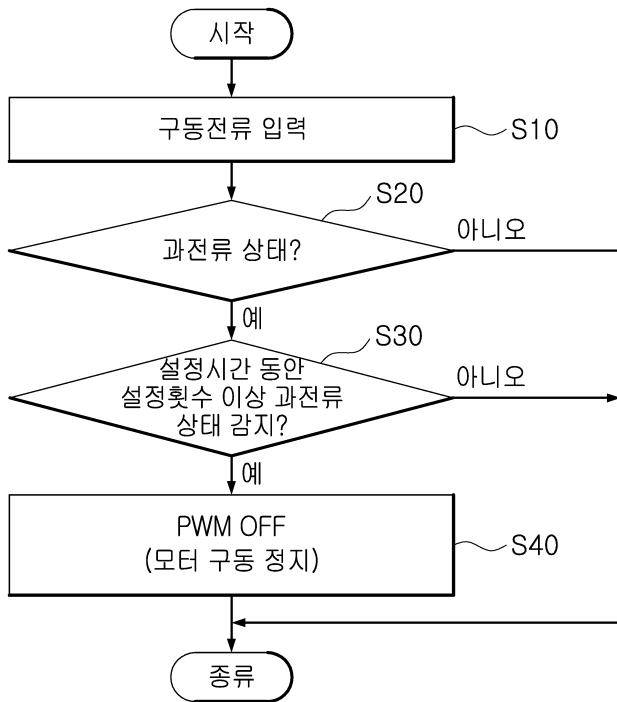
도면1



도면2



도면3



도면4

