



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0081893
(43) 공개일자 2015년07월15일

- | | |
|---|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02H 7/09 (2006.01) H02P 29/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0001850
(22) 출원일자 2014년01월07일
심사청구일자 2014년01월07일 | (71) 출원인
삼성전기주식회사
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(72) 발명자
장남홍
경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기
손정호
경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기
신홍철
경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기
(74) 대리인
특허법인씨엔에스 |
|---|--|

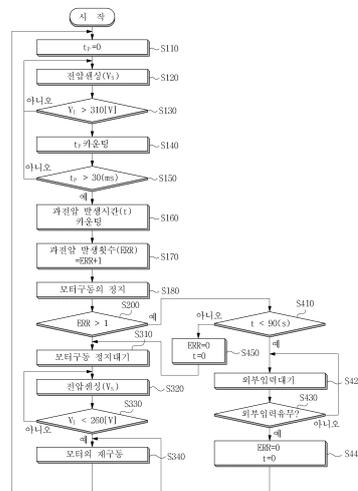
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **모터의 구동장치 및 그 제어방법**

(57) 요약

본 발명에 따른 모터 구동장치는 정류부, 스위칭 동작을 통해, 상기 구동전압을 모터의 각 상에 인가하는 모터 드라이버 및 상기 모터 드라이버의 스위칭 동작을 제어하기 위한 PWM 신호를 생성하며, 상기 정류부로부터 센싱된 출력전압을 기초로 하여, 상기 입력전압에서의 과전압의 발생여부에 따른 상기 모터 구동의 정지여부를 판단하며, 상기 과전압의 발생횟수에 따라, 상기 입력전압의 정상전압으로의 복귀여부 또는 일정시간내에 상기 과전압의 재발생여부를 판단하여, 상기 모터의 재구동 또는 완전정지여부를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도8



명세서

청구범위

청구항 1

입력전압(AC)을 정류하여, 구동전압을 생성하는 정류부;

스위칭 동작을 통해, 상기 구동전압을 모터의 각 상에 인가하는 모터 드라이버; 및

상기 모터 드라이버의 스위칭 동작을 제어하기 위한 PWM 신호를 생성하며, 상기 정류부로부터 센싱된 출력전압을 기초로 하여, 상기 입력전압에서의 과전압의 발생여부에 따른 상기 모터 구동의 정지여부를 판단하며, 상기 과전압의 발생횟수에 따라, 상기 입력전압의 정상전압으로의 복귀여부 또는 일정시간내에 상기 과전압의 재발생여부를 판단하여, 상기 모터의 재구동 또는 완전정지 여부를 제어하는 제어부를 포함하는 모터의 구동장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 정류부는

평활 커패시터와 브릿지 정류회로를 통해, 상기 구동전압을 생성하는 정류회로; 및

상기 정류회로의 구동전압을 저항회로를 통해 전압분배하여, 출력전압(V_s)을 생성하는 전압분배회로를 포함하는 모터의 구동장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는

상기 과전압이 발생하여, 상기 모터의 구동이 정지된 경우, 상기 과전압의 발생횟수와 기설정된 기준횟수의 비교결과에 따라, 상기 입력전압에 정상전압의 인가여부에 따른 상기 모터의 재구동여부 또는 일정시간내 상기 과전압의 재발생여부에 따른 상기 모터 구동의 완전정지여부를 판단하는 모터의 구동장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 제어부는

상기 출력전압(V_s)을 기초로 하여, 상기 입력전압과 기설정된 제 1 기준전압의 크기를 비교하며, 상기 입력전압의 크기가 상기 제 1 기준전압의 크기보다 큰 경우에는 상기 입력전압의 연속적인 인가시간이 기설정된 제 1 기준시간이상인지 여부를 판단하여, 상기 모터의 정지여부를 판단하는 모터의 구동장치.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 제어부는

상기 과전압의 발생횟수가 상기 기준횟수 보다 크지 않은 경우에는

일정시간 상기 모터 구동의 정지상태를 유지한 후, 상기 입력전압과 기설정된 제 2 기준전압의 비교결과에

따라, 상기 모터의 재구동 여부를 판단하며,

상기 과전압의 발생횟수가 상기 기준횟수 보다 큰 경우에는

기설정된 제 2 기준시간내에 상기 과전압의 재발생여부에 따라, 상기 모터 구동의 완전정지 여부를 판단하는 모터의 구동장치.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 제어부는

상기 제 2 기준시간내에 상기 과전압이 재발생한 경우에는 외부로부터의 소정의 입력신호가 인가된 경우에만 상기 모터를 재구동시키는 모터의 구동장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는

상기 과전압이 발생한 경우에, 상기 PWM 신호를 통해, 상기 모터의 재구동 또는 완전정지여부를 제어하는 모터의 구동장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는

상기 모터 드라이버의 스위칭 동작을 제어하기 위한 PWM 신호를 생성하는 PWM 신호 발생모듈; 및

상기 PWM 신호 발생모듈의 제어를 통해, 상기 입력전압에 상기 과전압의 발생여부 및 일정시간내 상기 과전압의 재발생여부에 따라, 상기 모터의 재구동 또는 완전정지여부를 제어하는 컨트롤러를 포함하는 모터의 구동장치.

청구항 9

정류부에서 센싱된 출력전압을 기초로 하여, 상기 입력전압에 과전압의 발생여부에 따라, 모터구동의 정지여부를 판단하는 과전압 발생여부 판단단계;

상기 과전압의 발생횟수를 기설정된 기준횟수와 비교하는 단계;

상기 과전압의 발생횟수와 상기 기준횟수간의 비교결과에 따라, 상기 입력전압의 정상전압으로의 복귀여부 또는 일정시간내 상기 과전압의 재발생여부를 판단하여, 상기 모터의 재구동여부 또는 완전정지 여부를 제어하는 모터 구동의 제어단계를 포함하는 모터 구동의 제어방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 과전압 발생여부 판단단계는

평활 커패시터 와 브릿지 정류회로를 통해, 상기 입력전압을 정류하여 구동전압을 생성하는 단계; 및

상기 구동전압을 저항회로를 통해, 전압분배하여, 출력전압을 센싱하는 단계를 포함하는 모터 구동의 제어방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 과전압 발생여부 판단단계는

상기 출력전압(V_s)을 기초로 하여, 상기 입력전압과 기설정된 제 1 기준전압의 크기를 비교하는 단계;

상기 입력전압의 크기가 상기 제 1 기준전압의 크기보다 큰 경우에는 상기 입력전압의 연속적인 인가시간이 기설정된 제 1 기준시간의 이상인지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 인가시간이 상기 제 1 기준시간의 이상인 경우, 과전압 발생시간(t) 및 상기 과전압 발생횟수를 카운팅하며, 상기 모터 구동을 정지시키는 단계를 포함하는 모터 구동의 제어방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 모터 구동의 제어단계는

상기 과전압의 발생횟수가 상기 기준횟수보다 작은 경우에는

상기 입력전압과 기설정된 제 2 기준전압을 비교하여, 상기 모터의 재구동여부를 판단하는 단계; 및

상기 과전압의 발생횟수가 상기 기준횟수보다 큰 경우에는

상기 과전압이 재발생한 때의 상기 과전압 발생시간(t)과 상기 제 2 기준시간을 비교하여, 상기 모터 구동의 완전정지여부를 판단하는 단계를 포함하는 모터 구동의 제어방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 모터의 재구동여부를 판단하는 단계는

상기 모터 구동의 정지상태를 일정시간 유지시키는 단계;

상기 출력전압을 기초로 하여, 상기 입력전압과 상기 제 2 기준전압을 비교하는 단계; 및

상기 입력전압이 상기 제 2 기준전압보다 작은 경우에는 상기 모터를 재구동 하는 단계를 포함하는 모터 구동의 제어방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 모터 구동의 완전정지 여부를 판단하는 단계는

상기 과전압 발생시간(t)을 상기 제 2 기준시간 과 비교하는 단계; 및

상기 과전압 발생시간(t)이 상기 제 2 기준시간보다 작은 경우에는 외부로부터의 소정의 입력신호의 인가여부를 판단하는 단계를 포함하는 모터 구동의 제어방법.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 외부로부터 소정의 입력신호가 있는 경우에는
 상기 과전압의 발생횟수(ERR)와 상기 과전압의 발생시간(t)을 초기화 하는 단계; 및
 상기 모터를 재구동하는 단계를 더 포함하는 모터 구동의 제어방법.

청구항 16

청구항 14에 있어서,
 상기 과전압 발생시간(t)이 상기 제 2 기준시간보다 큰 경우에는
 상기 과전압의 발생횟수(ERR)와 상기 과전압의 발생시간(t)을 초기화 하는 단계;
 상기 모터 구동의 정지상태를 일정시간 유지시키는 단계;
 상기 출력전압을 기초로 하여, 상기 입력전압과 상기 제 2 기준전압을 비교하여, 상기 모터의 재구동 여부를 판단하는 단계; 및
 상기 입력전압이 상기 2 기준전압 보다 작은 경우에, 상기 모터를 재구동시키는 단계를 포함하는 모터 구동의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모터의 구동장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스위치드 릴럭턴스 모터(switched reluctance motor: 이하, SRM 이라 함.)는 스위칭 제어장치가 결합된 형태의 모터로서, 고정자와 회전자 모두가 돌극형 구조로 되어있다.

[0003] 특히, 고정자 부분에만 권선이 감겨져 있으며, 회전자 부분에는 어떠한 형태의 권선이나 영구자석도 존재하지 않으므로 구조가 간단하다.

[0004] 이러한 구조상의 특징으로 인해, 제작 생산적인 측면에서 상당한 이점을 가지고 있으며, 직류모터와 같이 기동 특성이 좋고, 토크(Torque)가 큰 반면에, 유지, 보수의 필요성이 적으며, 단위 체적당 토크, 효율 및 컨버터의 정격등 많은 부분에서 우수한 특성을 가지고 있는바, 사용분야가 점차 증가하고 있는 추세이다.

[0005] 이와 같은 스위치드 릴럭턴스 모터는 단상, 2상, 3상등의 다양한 형태가 있으며, 특히, 2상 SRM은 3상 SRM에 비해 구동회로가 간단하여, 팬, 블로워 및 컴프레서등의 응용분야에서 크게 주목받고 있다.

[0006] 하지만, 종래의 SRM의 제어회로 부분에 있어서는 입력전압에 순간 과전압이 인가되는 경우에, 상기 제어회로의 전기적 손상방지를 위한 보호기능이 적용되지 않았는바, 전원 열악지역으로 구분되는 인도 또는 아프리카등지에서 정전등으로 인해 발생하는 순간 전압변동으로 인해, 상기 제어회로를 구성하는 전기적 부품 또는 소자에 전기적 소손등이 발생하는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 2001-0068827KR

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, SRM의 구동을 위해 인가되는 입력전압에 순간 과전압이 발생하는 경우, 과전압에 의한 시스템 손상방지 프로세스를 통해, SRM의 구동을 제어함으로써, SRM의 제어회로의 전기적 소손등을 방지할 수 있는 모터의 구동장치 및 그 제어방법을 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따른 모터 구동장치는 입력전압(AC)을 정류하여, 구동전압을 생성하는 정류부, 스위칭 동작을 통해, 상기 구동전압을 모터의 각 상에 인가하는 모터 드라이버 및 상기 모터 드라이버의 스위칭 동작을 제어하기 위한 PWM 신호를 생성하며, 상기 정류부로부터 센싱된 출력전압을 기초로 하여, 상기 입력전압에서의 과전압의 발생여부에 따른 상기 모터 구동의 정지여부를 판단하며, 상기 과전압의 발생횟수에 따라, 상기 입력전압의 정상전압으로의 복귀여부 또는 일정시간내에 상기 과전압의 재발생여부를 판단하여, 상기 모터의 재구동 또는 완전정지를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 정류부는 평활 커패시터와 브릿지 정류회로를 통해, 상기 구동전압을 생성하는 정류회로 및 상기 정류회로의 구동전압을 저항회로를 통해 전압분배하여, 출력전압(V_s)을 생성하는 전압분배회로를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제어부는 상기 과전압이 발생하여, 상기 모터의 구동이 정지된 경우, 상기 과전압의 발생횟수와 기설정된 기준횟수에 따라, 상기 입력전압에 정상전압의 인가여부에 따른 상기 모터의 재구동여부 또는 일정시간내 상기 과전압의 재발생여부에 따른 상기 모터 구동의 완전정지여부를 판단할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제어부는 상기 출력전압(V_s)을 기초로 하여, 상기 입력전압과 기설정된 제 1 기준전압의 크기를 비교하며, 상기 입력전압의 크기가 상기 제 1 기준전압의 크기보다 큰 경우에는 상기 입력전압의 연속적인 인가시간이 기설정된 제 1 기준시간이상인지 여부를 판단하여, 상기 모터의 정지여부를 판단할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 제어부는 상기 과전압의 발생횟수가 상기 기준횟수 보다 크지 않은 경우에는 일정시간 상기 모터 구동의 정지상태를 유지한 후, 상기 입력전압과 기설정된 제 2 기준전압의 비교결과에 따라, 상기 모터의 재구동여부를 판단하며, 상기 과전압의 발생횟수가 상기 기준횟수 보다 큰 경우에는 기설정된 제 2 기준시간내에 상기 과전압의 재발생여부에 따라, 상기 모터 구동의 완전정지 여부를 판단할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 제어부는 상기 제 2 기준시간내에 상기 과전압이 재발생한 경우에는 상기 모터 구동을 완전정지시키며, 외부로부터의 소정의 입력신호가 인가된 경우에만 상기 모터를 재구동시킬 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제어부는 상기 과전압이 발생한 경우에, 상기 PWM 신호를 통해, 상기 모터의 재구동 또는 완전정지 여부를 제어할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 제어부는 상기 모터 드라이버의 스위칭 동작을 제어하기 위한 PWM 신호를 생성하는 PWM 신호 발생모듈 및 상기 PWM 신호 발생모듈의 제어를 통해, 상기 입력전압에 상기 과전압의 발생여부 및 일정시간내 상기 과전압의 재발생여부에 따라, 상기 모터의 재구동 또는 완전정지여부를 제어하는 컨트롤러를 포함할 수 있다.

[0017] 그리고, 모터 구동의 제어방법은 정류부에서 센싱된 출력전압을 기초로 하여, 상기 입력전압에 과전압의 발생여부에 따라, 모터구동의 정지여부를 판단하는 과전압 발생여부 판단단계, 상기 과전압의 발생횟수를 기설정된 기

준횟수와 비교하는 단계, 상기 과전압의 발생횟수와 상기 기준횟수간의 비교결과에 따라, 상기 입력전압의 정상 전압으로의 복귀여부 또는 일정시간내 상기 과전압의 재발생여부를 판단하여, 상기 모터의 재구동여부 또는 완전정지 여부를 제어하는 모터 구동의 제어단계를 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 과전압 발생여부 판단단계는 평활 커패시터 와 브릿지 정류회로를 통해, 상기 입력전압을 정류하여 구동전압을 생성하는 단계 및 상기 구동전압을 저향회로를 통해, 전압분배하여, 출력전압을 센싱하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 과전압 발생여부 판단단계는 상기 출력전압(V_s)을 기초로 하여, 상기 입력전압과 기설정된 제 1 기준 전압의 크기를 비교하는 단계, 상기 입력전압의 크기가 상기 제 1 기준전압의 크기보다 큰 경우에는 상기 입력 전압의 연속적인 인가시간이 기설정된 제 1 기준시간의 이상인지 여부를 판단하는 단계 및 상기 인가시간이 상기 제 1 기준시간의 이상인 경우, 과전압 발생시간(t) 및 상기 과전압 발생횟수를 카운팅하며, 상기 모터 구동을 정지시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 모터 구동의 제어단계는 상기 과전압의 발생횟수가 상기 기준횟수보다 작은 경우에는 상기 입력전압 과 기설정된 제 2 기준전압을 비교하여, 상기 모터의 재구동여부를 판단하는 단계 및 상기 과전압의 발생횟수가 상기 기준횟수보다 큰 경우에는 상기 과전압이 재발생한 때의 상기 과전압 발생시간(t)과 상기 제 2 기준시간을 비교하여, 상기 모터 구동의 완전정지여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 모터의 재구동여부를 판단하는 단계는 상기 모터 구동의 정지상태를 일정시간 유지시키는 단계, 상기 출력전압을 기초로 하여, 상기 입력전압과 상기 제 2 기준전압을 비교하는 단계 및 상기 입력전압이 상기 제 2 기준전압보다 작은 경우에는 상기 모터를 재구동 하는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 모터 구동의 완전정지 여부를 판단하는 단계는 상기 과전압 발생시간(t)을 상기 제 2 기준시간 과 비교하는 단계 및 상기 과전압 발생시간(t)이 상기 제 2 기준시간보다 작은 경우에는 외부로부터의 소정의 입력신호의 인가여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 외부로부터 소정의 입력신호가 있는 경우에는 상기 과전압의 발생횟수(ERR) 와 상기 과전압의 발생 시간(t)을 초기화 하는 단계 및 상기 모터를 재구동하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 과전압 발생시간(t)이 상기 제 2 기준시간보다 큰 경우에는 상기 과전압의 발생횟수(ERR) 와 상기 과전압의 발생시간(t)을 초기화 하는 단계, 상기 모터 구동의 정지상태를 일정시간 유지시키는 단계, 상기 출력 전압을 기초로 하여, 상기 입력전압과 상기 제 2 기준전압을 비교하여, 상기 모터의 재구동 여부를 판단하는 단계 및 상기 입력전압이 상기 제 2 기준전압 보다 작은 경우에, 상기 모터를 재구동시키는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따르면, 모터의 구동장치 및 그 제어방법은 SRM의 구동을 위해 인가되는 입력전압에 순간 과전압이 발생하는 경우, 과전압에 의한 시스템의 손상방지 프로세스를 통해, SRM의 구동을 제어함으로써, 상기 SRM의 구동 안정성 및 부품의 내구성 확보가 가능하다.

[0026] 또한, SRM의 구동을 위한 입력전압에 순간 과전압이 발생하는지 여부를 실시간으로 센싱하여, 상기 입력전압에 순간 과전압 발생하는 경우, 먼저, 일정기준하에 SRM의 구동을 정지시키며, 상기 입력전압의 정상전압으로의 복

귀여부 또는 일정시간내에 상기 과전압의 재발생여부에 따라, 모터 구동의 재구동 또는 완전정지 여부를 제어하는 2 단계 프로세스를 통해, 전원 열악지역에서의 정전등으로 인한 순간 전압변동상황하에서도 SRM의 구동에 대한 신뢰성을 확보할 수 있다.

[0027] 또한, SRM의 구동을 위한 입력전압에 순간 과전압이 일정시간내 2회 발생한 경우에, 사용자에게 의한 특정한 외부 입력이 없는한, SRM의 구동을 정지시키는 완전정지단계를 통해, 순간 과전압 발생과 정상전압으로의 복귀로 인한 SRM의 재구동이 반복됨으로써, 발생할 수 있는 SRM의 제어회로를 구성하는 부품의 전기적 스트레스 및 열화 현상등을 사전에 방지하여, SRM 구동의 안정성 및 상기 제어회로의 부품 내구성을 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명에 따른 모터의 구동장치를 나타낸 블록도이다.
 도 2는 본 발명에 따른 정류부의 구성을 나타낸 회로도이다.
 도 3은 본 발명에 따른 입력전압에 순간과전압이 인가되는 것을 나타낸 도면이다.
 도 4는 본 발명에 따른 입력전압에 순간 과전압이 발생하는 경우, SRM 구동상태를 나타낸 도면이다.
 도 5는 본 발명에 따른 모터 구동장치에 대한 제어방법을 개괄적으로 나타낸 흐름도이다.
 도 6은 본 발명에 따른 모터 구동장치에 대한 제어방법 중 과전압 발생여부에 따른 모터 구동의 정지여부를 판단하는 단계를 나타낸 도면이다.
 도 7은 본 발명에 따른 모터 구동장치에 대한 제어방법 중 모터의 재구동 또는 완전정지 여부를 판단하는 단계를 나타낸 도면이다.
 도 8은 본 발명에 따른 모터 구동장치에 대한 제어방법을 상세히 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, "일면", "타면", "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다. 이하, 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명인 모터의 구동장치 및 그 제어방법에 대한 일실시예를 상세히 설명하기로 하며, 상기 모터는 스위치드 릴럭턴스 모터(switced reluctance motor: 이하, SRM 이라 함.)를 의미할 수 있고, 순간 과전압이란, 입력전압에 인가되는 전원전압(AC)의 크기가 일정한 조건을 만족하는 경우를 의미할 수 있다.

[0031] 도 1은 본 발명에 따른 모터의 구동장치를 나타낸 블록도이며, 도 2는 본 발명에 따른 정류부의 구성을 나타낸 회로도이다.

[0032] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 모터의 구동장치(10)은 정류부(200), 모터 드라이버(300) 및 제어부(500)를 포함할 수 있다.

[0033] 정류부(200)는 입력전압(V_1)(AC)을 정류하여, 구동전압(V_D)을 생성하며, 상기 입력전압(V_1)을 평활하는 평활커패

시터(C_1)와 상기 평활된 입력전압(100)을 정류하는 브릿지 정류회로(211)을 통해 상기 구동전압(V_D)을 생성하는 정류회로(210) 및 상기 정류회로(210)의 구동전압(V_D)을 저항회로를 통해 전압분배하여, 출력전압(V_S)을 생성하는 전압분배회로(220)를 포함할 수 있으며, 상기 저항회로는 4개의 저항($R=750\text{ k}\Omega$)과 병렬로 연결된 출력저항($R_1 = 27\text{ k}\Omega$)이 직렬로 연결될 수 있으며, 커패시터(C_2)는 상기 출력저항($R_1 = 27\text{ k}\Omega$)과 병렬로 연결되어, 일정한 출력전압(V_S)을 유지시킬 수 있다.

[0034] 모터 드라이버(300)는 복수의 스위칭 소자(IGBT)들을 이용한 스위칭 동작을 통해, 구동전압(VD)을 SRM(400)의 고정자(stator)에 감겨있는 권선에 인가하여, SRM(400)의 각 상을 순차적으로 여자시킴으로써, 상기 여자된 각 상에서 발생된 자기력으로 인한 회전자(미도시)와 상기 여자된 고정자()간의 상대적 위치에 따른 톨릭턴스의 변화에 의해 생기는 톨릭턴스 토크에 의해 상기 회전자(미도시)를 한 방향으로 회전시킬 수 있다.

[0035] 제어부(500)는 모터 드라이버(300)의 스위칭 동작을 제어하기 위한 PWM 신호를 생성하며, 상기 정류부(200)로부터 센싱된 출력전압(VS)을 기초로 하여, 상기 입력전압(100)에서의 과전압의 발생여부에 따른 상기 모터 구동의 정지여부를 판단하며, 상기 과전압이 발생하여, 상기 SRM(400)의 구동이 정지된 경우, 상기 과전압의 발생횟수와 기설정된 기준횟수에 따라, 상기 입력전압(100)에 정상전압의 인가여부에 따른 상기 모터의 재구동여부 또는 일정시간내 상기 과전압의 재발생여부에 따른 상기 모터 구동의 완전정지여부를 판단할 수 있다.

[0036] 즉, 제어부(500)는 상기 출력전압(VS)을 기초로 하여, 상기 입력전압(100)과 기설정된 제 1 기준전압의 크기를 비교하며, 상기 입력전압(100)의 크기가 상기 제 1 기준전압의 크기보다 큰 경우에는 상기 입력전압(100)의 연속적인 인가시간이 기설정된 제 1 기준시간이상인지 여부를 판단하여, SRM(400)의 정지여부를 판단할 수 있다.

[0037] 또한, 제어부(500)는 상기 과전압의 발생횟수가 상기 기준횟수 보다 크지 않은 경우에는 일정시간 SRM(400) 구동의 정지상태를 유지한 후, 상기 입력전압(100)과 기설정된 제 2 기준전압의 비교결과에 따라, SRM(400)의 재구동 여부를 판단하며, 상기 과전압의 발생횟수가 상기 기준횟수 보다 큰 경우에는 기설정된 제 2 기준시간내에 상기 과전압의 재발생여부에 따라, SRM(400) 구동의 완전정지 여부를 판단할 수 있으며, 상기 과전압이 발생한 경우에, 상기 PWM 신호를 통해, SRM(400)의 재구동 또는 완전정지여부를 제어할 수 있다.

[0038] 그리고, 제어부(500)는 상기 제 2 기준시간내에 상기 과전압이 재발생한 경우에는 SRM(400) 구동을 완전정지시키며, 외부로부터의 소정의 입력신호가 인가된 경우에만 SRM(400)을 재구동시킬 수 있으며, 모터 드라이버(300)의 스위칭 동작을 제어하기 위한 PWM 신호를 생성하는 PWM 신호 발생모듈(520) 및 상기 PWM 신호 발생모듈(520)의 제어를 통해, 상기 입력전압(100)에 상기 과전압의 발생여부 및 일정시간내 상기 과전압의 재발생여부에 따라, SRM(400)의 재구동 또는 완전정지여부를 제어하는 컨트롤러(510)를 포함할 수 있다.

[0039] 상기에서 검토한 바와 같이, 본 발명에 따른 모터(SRM)의 구동장치(10)은 SRM의 구동을 위해 인가되는 입력전압(100)에 순간 과전압이 발생하는 경우, 과전압에 의한 시스템의 손상방지 프로세스를 통해, SRM의 구동을 제어함으로써, 상기 SRM의 구동 안정성 및 부품의 내구성 확보가 가능하다.

[0040] 이하, 도 3 내지 8을 참고하여, 모터(SRM)의 입력전압에 순간 과전압이 발생한 경우의 모터(SRM)의 제어방법에 대해 보다 상세히 설명할 것이다.

[0041] 도 3은 본 발명에 따른 입력전압에 순간과전압이 인가되는 것을 나타낸 도면이며, 도 4는 본 발명에 따른 입력전압에 순간 과전압이 발생하는 경우, SRM 구동상태를 나타낸 도면이고, 도 5는 본 발명에 따른 모터 구동장치에 대한 제어방법을 개괄적으로 나타낸 흐름도이며, 도 6은 본 발명에 따른 모터 구동장치에 대한 제어방법 중

과전압 발생여부에 따른 모터 구동의 정지여부를 판단하는 단계를 나타낸 도면이고, 도 7은 본 발명에 따른 모터 구동장치에 대한 제어방법 중 모터의 재구동 또는 완전정지 여부를 판단하는 단계를 나타낸 도면이며, 도 8은 본 발명에 따른 모터 구동장치에 대한 제어방법을 상세히 나타낸 흐름도이다.

[0042]

도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 모터(SRM)의 제어방법은 1) 정류부(200)로부터 센싱된 출력전압(V_s)을 기초로 하여, 상기 입력전압(V_i)에 과전압의 발생여부에 따라, 모터(SRM)구동의 정지여부를 판단하는 과전압 발생여부 판단단계(S100), 2) 상기 과전압의 발생횟수를 기설정된 기준횟수와 비교하는 단계(S200), 3) 상기 과전압의 발생횟수와 상기 기준횟수간의 비교결과에 따라, 상기 입력전압(100)(V_i)의 정상전압으로의 복귀여부 또는 일정시간내 상기 과전압의 재발생여부를 판단하여, 상기 모터(SRM)의 재구동여부(S300) 또는 완전정지 여부(S400)를 제어하는 모터(SRM) 구동의 제어단계를 포함할 수 있다.

[0043]

도 6에 도시된 바와 같이, 제어부(500)는 정류부(200)로부터 센싱된 출력전압(V_s)을 기초로 하여, 상기 입력전압(100)(V_i)에 과전압의 발생여부에 따라, 모터(SRM)구동의 정지여부를 판단하는과전압 발생여부 판단단계는 1) 상기 출력전압(V_s)을 기초로 하여, 상기 입력전압(100)(V_i)과 기설정된 제 1 기준전압(여기에서는 310[V] 일 수 있음)의 크기를 비교하는 단계(S120.S130), 2) 상기 입력전압(100)(V_i)의 크기가 상기 제 1 기준전압의 크기보다 큰 경우에는 상기 입력전압(100)(V_i)의 연속적인 인가시간(t_P)을 카운팅 하며(S140), 상기 인가시간(t_P)이 기설정된 제 1 기준시간(여기에서는 30 [ms]일 수 있다)의 이상인지 여부를 판단하는 단계 및 3)상기 인가시간(t_P)이 상기 제 1 기준시간의 이상인 경우, 과전압 발생시간(t) 및 상기 과전압 발생횟수(ERR)를 카운팅하며(S160,S170), 상기 모터 구동을 정지시키는 단계를 수행할 수 있으며, 모터(SRM) 구동이 정지된 후, 일정조건을 만족하여, 재구동되는 경우에는 상기 인가시간(t_P)은 초기화될 수 있다(S110). 여기에서, 과전압 발생시간(t)는 이후의 단계에서 초기화되기 이전까지 계속하여, 시간을 카운팅 할 수 있다.

[0044]

즉, 도 3 에 도시된 바와 같이, 제어부(500)는 상기 출력전압(V_s)에 정상전압(311 [Root Mean Square, 이하, RMS라 함])이 인가되고 있는 상태에서, 순간적으로 과전압(565 [RMS])이 인가(t_S)된 경우, 1) 상기 출력전압(V_s)에서 센싱된 상기 과전압(565 [RMS])을 기초로 한 입력전압(100)(V_i , 400 [V])과 기설정된 제 1 기준전압(310 [V])의 크기를 비교하며, 2) 상기 입력전압(100)(V_i , 400 [V])이 상기 제 1 기준전압(310 [V])보다 크기때문에, 상기 입력전압(100)(V_i)의 연속적인 인가시간(t_P)을 카운팅하여, 3) 상기 인가시간(t_P)가 상기 제 1 기준시간(30 [ms])보다 큰 경우에는 PWM 신호발생모듈(520)을 통해, 모터 드라이버(300)의 스위칭 소자(미도시)들을 구동시키는 PWM 신호의 생성을 중단함으로써, 모터(SRM)의 구동을 정지시키며, 과전압 발생시간(t) 및 상기 과전압 발생횟수(ERR)를 카운팅할 수 있다.

[0045]

도 7 과 도 8에 도시된 바와 같이, 제어부(500)는 상기 과전압의 발생횟수(ERR)가 상기 기준횟수(여기에서는 1회일 수 있다)보다 작은 경우에, 상기 입력전압(100)(V_i)의 정상전압으로의 복귀여부에 따른 상기 모터(SRM)의 재구동여부(S300)를 제어하는 단계는 1)상기 모터(SRM)구동의 정지상태를 일정시간(여기에서는 5[S]일 수 있다) 유지시키는 단계(S310), 2) 상기 출력전압(V_s)을 기초로 하여(S320), 상기 입력전압(100)(V_i)과 상기 제 2 기준전압(여기에서는 260 [V]일 수 있다)을 비교하는 단계(S330); 및 3) 상기 입력전압(100)(V_i)이 상기 제 2 기준전압보다 작은 경우에는 상기 모터(SRM)를 재구동하는 단계(S340)를 수행할 수 있다.

[0046]

그리고, 제어부(500)는 상기 과전압의 발생횟수(ERR)가 상기 기준횟수(여기에서는 1회일 수 있다)보다 큰 경우에, 일정시간내(여기에서는 90 [S]일 수 있다) 상기 과전압의 재발생여부를 판단하여, 상기 모터(SRM)의 완전정지 여부(S400)를 제어하는 단계는 1) 상기 과전압 발생시간(t)을 상기 제 2 기준시간(여기에서는 90 [S]일 수 있다) 과 비교하는 단계(S410) , 2) 상기 과전압 발생시간(t)이 상기 제 2 기준시간보다 작은 경우에는 외부로부터의 소정의 입력신호의 인가여부를 판단하는 단계(S420,S430) 및 3) 상기 외부로부터 소정의 입력신호가 있는 경우에는 상기 과전압의 발생횟수(ERR) 와 상기 과전압의 발생시간(t)을 초기화하는 단계(S440)를 수행할 수

있다. 여기에서 상기 입력신호는 사용자의 리모컨의 특정버튼에 의한 신호일 수 있다.

[0047] 나아가, 제어부(500)는 상기 과전압 발생시간(t)이 상기 제 2 기준시간보다 큰 경우에는 1) 상기 과전압의 발생 횟수(ERR)와 상기 과전압의 발생시간(t)을 초기화 하는 단계(S450) 2) 상기 모터 구동의 정지상태를 일정시간 유지시키는 단계(S310), 3) 상기 출력전압을 기초로 하여, 상기 입력전압(100)과 상기 제 2 기준전압을 비교하여, 상기 모터의 재구동 여부를 판단하는 단계(S320, S330) 및 4) 상기 입력전압(100)이 상기 제 2 기준전압 보다 작은 경우에, 상기 모터를 재구동시키는 단계(S340)를 포함할 수 있다.

[0048] 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 제어부(500)는 입력전압(100)에 정상전압(230 [V])이 인가되고 있는 상태에서, 순간 과전압(400 [V])이 30 [ms] 동안 인가된 경우에(a 구간), 모터(SRM)의 구동을 5[S] 동안 정지시키며(b 구간), 입력전압(100)이 정상전압으로 복귀된 경우, 모터(SRM)를 재구동 시키며(c 구간), 상기 과전압이 인가된 후, 90 [S] 이내에 순간 과전압(400 [V])이 30 [ms] 동안 인가된다면(d 구간), 모터의 구동을 정지시킨 후, 외부로부터 별도의 특정입력이 없는 한 모터(SRM) 구동의 정지상태를 유지할 수 있다(e 구간).

[0049] 상기에서 검토한 바와 같이, 본 발명에 따른 모터구동의 제어방법은 SRM의 구동을 위한 입력전압에 순간 과전압이 발생하는지 여부를 실시간으로 센싱하여, 상기 입력전압에 순간 과전압 발생하는 경우, 먼저, 일정기준하에 SRM의 구동을 정지시키며, 상기 입력전압의 정상전압으로의 복귀여부 또는 일정시간내에 상기 과전압의 재발생 여부에 따라, 모터 구동의 재구동 또는 완전정지 여부를 제어하는 2 단계 프로세스를 통해, 전원 열악지역에서의 정전등으로 인한 순간 전압변동상황하에서도 SRM의 구동에 대한 신뢰성을 확보할 수 있다.

[0050] 또한, SRM의 구동을 위한 입력전압에 순간 과전압이 일정시간내 2회 발생한 경우에, 사용자에게 의한 특정한 외부 입력이 없는한, SRM의 구동을 정지시키는 완전정지단계를 통해, 순간 과전압 발생과 정상전압으로의 복귀로 인한 SRM의 재구동이 반복됨으로써, 발생할 수 있는 SRM의 제어회로를 구성하는 부품의 전기적 스트레스 및 열화 현상등을 사전에 방지하여, SRM 구동의 안정성 및 상기 제어회로의 부품 내구성을 유지할 수 있다.

[0051] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 모터의 구동장치 및 그 제어방법은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다.

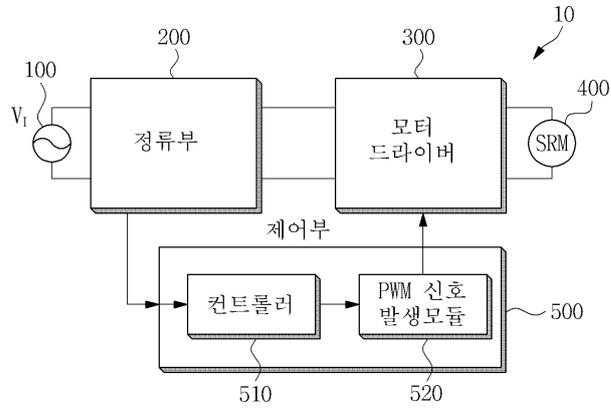
[0052] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

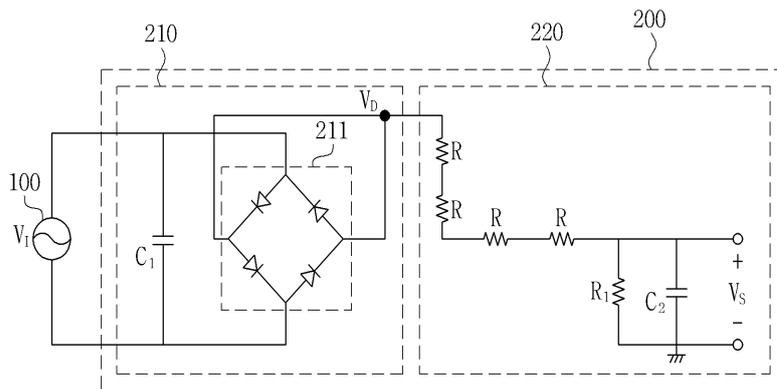
- [0053] 10 : 모터의 구동장치
 100 : 입력전압 200 : 정류부
 210 : 정류회로 220 : 전압분배회로
 300 : 모터 드라이버 400 : 스위치드 릴럭턴스 모터(SRM)
 500 : 제어부 510 : 컨트롤러
 520 : PWM 신호 발생모듈

도면

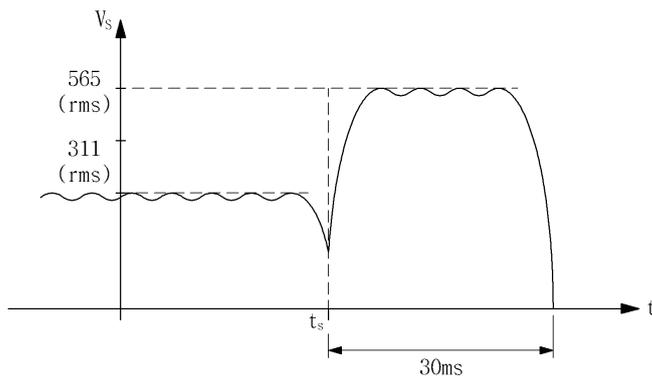
도면1



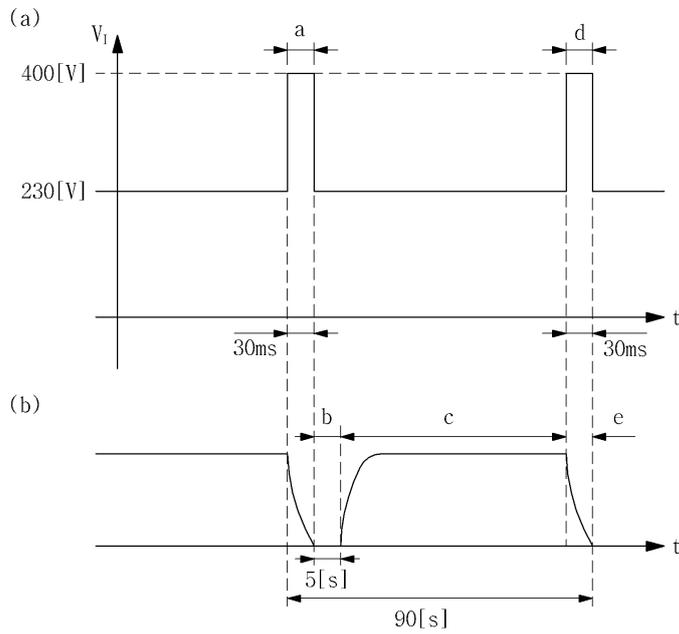
도면2



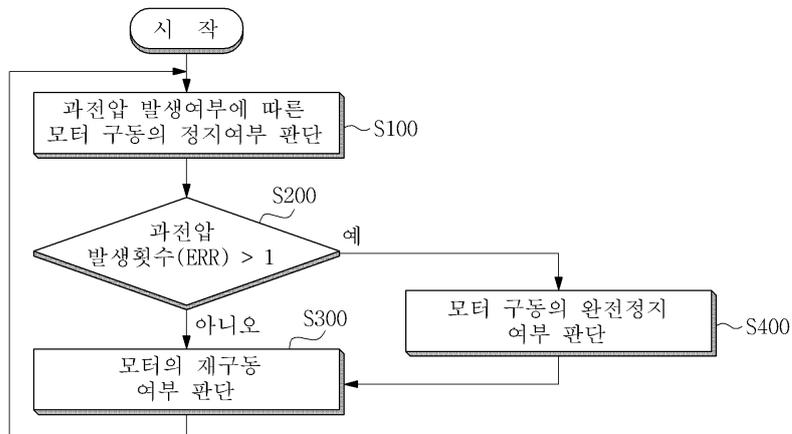
도면3



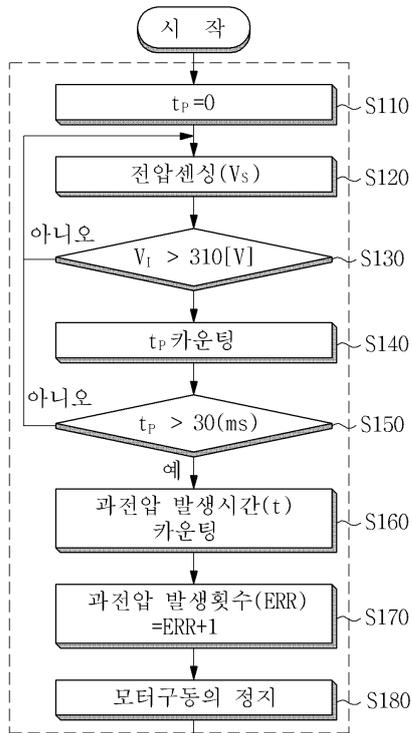
도면4



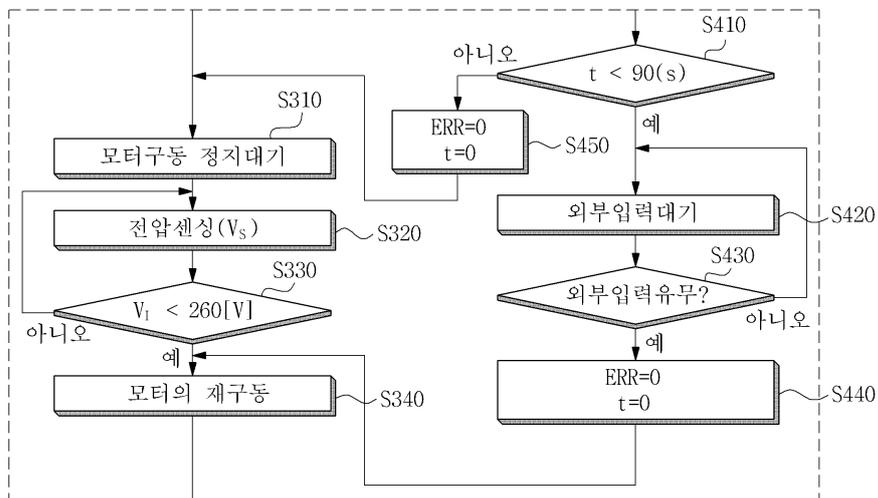
도면5



도면6



도면7



도면8

