



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0055676
(43) 공개일자 2017년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F21V 25/10 (2006.01) *F21V 25/04* (2006.01)
G01R 19/165 (2006.01) *H05B 33/08* (2006.01)
H05B 37/02 (2006.01) *H05B 37/03* (2006.01)
F21Y 101/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F21V 25/10 (2013.01)
F21S 10/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0158661

(22) 출원일자 2015년11월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 실리콘웍스

대전광역시 유성구 테크노2로 222 (탑립동)

(72) 발명자

김용구

대전광역시 유성구 봉명로 93, 607동 503호 (봉명동, 도안휴먼시아6단지 센트럴시티)

이세원

대전광역시 유성구 유성대로 1741, 111동 1201호 (전민동, 세종아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이철희

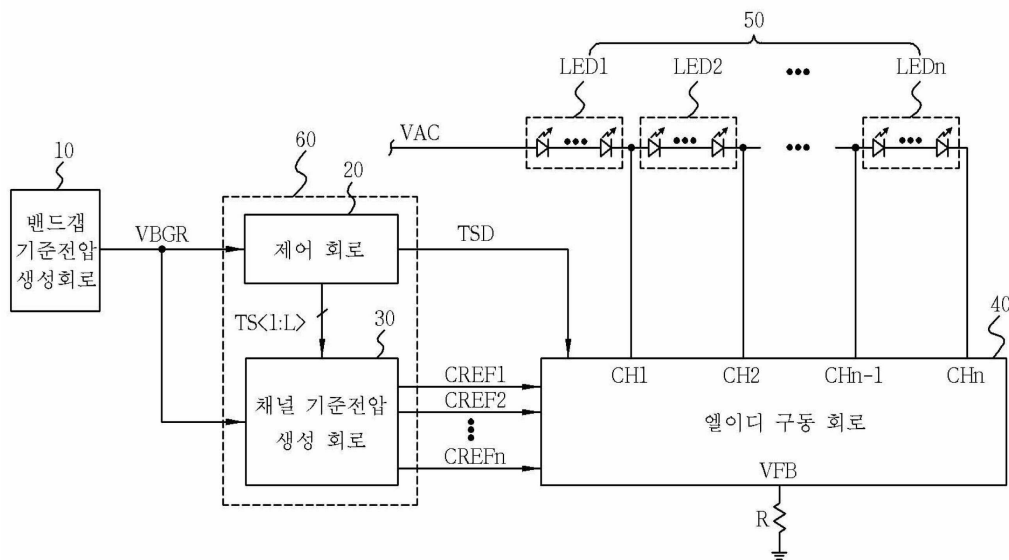
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 보호 회로 및 이를 포함하는 엘이디 조명 장치

(57) 요약

본 발명은 보호 회로 및 이를 포함하는 엘이디 조명 장치를 개시한다. 본 발명의 보호 회로는 온도의 변화에 따라 가변되는 채널 기준전압을 엘이디 구동 회로에 제공하는 채널 기준전압 생성 회로; 및 상기 온도의 변화를 감지하고, 상기 온도의 변화에 따라 상기 채널 기준전압의 가변을 제어하며, 상기 온도가 과 온도(Over temperature)로 감지되면 상기 엘이디 구동 회로를 보호하기 위한 보호 신호를 활성화하여 상기 엘이디 구동 회로에 제공하는 제어 회로를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F21V 25/04 (2013.01)

G01R 19/165 (2013.01)

H05B 33/0806 (2013.01)

H05B 33/0815 (2013.01)

H05B 33/0842 (2013.01)

H05B 37/0227 (2013.01)

H05B 37/03 (2013.01)

F21Y 2101/00 (2013.01)

Y02B 20/341 (2013.01)

(72) 발명자

신창식

대전광역시 유성구 문화원로146번길 7-28, 405호
(봉명동, 위드리버)

정병호

대전광역시 유성구 관들5길 77-25, 202호 (관평동)

이종민

부산광역시 사상구 사상로478번길 4-5, 102호(모라
동, 선경빌리지)

장운용

대전광역시 유성구 관들3길 77-29 (관평동)

이정록

충청남도 금산군 금산읍 군청4길 7

명세서

청구범위

청구항 1

온도의 변화에 따라 가변되는 채널 기준전압을 엘이디 구동 회로에 제공하는 채널 기준전압 생성 회로; 및

상기 온도의 변화를 감지하고, 상기 온도의 변화에 따라 상기 채널 기준전압의 가변을 제어하며, 상기 온도가 과 온도(Over temperature)로 감지되면 상기 엘이디 구동 회로를 보호하기 위한 보호 신호를 활성화하여 상기 엘이디 구동 회로에 제공하는 제어 회로;

를 포함하는 엘이디 조명 장치의 보호 회로.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제어 회로는

상기 온도의 변화에 따라 채널 전류가 단계적으로 상승 또는 하강되도록 상기 채널 기준전압의 가변을 제어하는 엘이디 조명 장치의 보호 회로.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제어 회로는

상기 온도의 상승에 따라 채널 전류가 저감되도록 상기 채널 기준전압의 가변을 제어하는 엘이디 조명 장치의 보호 회로.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제어 회로는

상기 온도의 변화에 따라 레벨이 변동되는 센싱 전압을 생성하는 센싱부;

온도 상태 신호에 대응하여 상한 기준전압 및 하한 기준전압을 생성하고, 상기 센싱 전압과 상기 상한 기준전압 및 상기 하한 기준전압을 비교하며, 상기 비교 결과에 대응하는 감시 신호를 생성하는 온도 감시부; 및

상기 감시 신호에 대응하여 상태가 변경되는 상기 온도 상태 신호를 생성하고, 상기 온도 상태 신호가 과 온도를 나타내면 상기 보호 신호를 활성화하여 상기 엘이디 구동 회로에 제공하는 제어부;

를 포함하는 엘이디 조명 장치의 보호 회로.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 채널 기준전압 생성 회로는

기준전압들을 생성하는 기준전압 생성부; 및

상기 제어 회로로부터 제공되는 온도 상태 신호에 대응하여 상기 기준전압들 중에서 적어도 하나 이상을 상기 채널 기준전압으로 선택하는 채널 기준전압 선택부;

를 포함하는 엘이디 조명 장치의 보호 회로.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 온도 감시부는

미리 설정된 온도 기준전압들을 생성하는 온도 기준전압 생성부;

상기 온도 기준전압들 중에서 상기 온도 상태 신호에 대응하는 상기 상한 기준전압 및 상기 하한 기준전압을 선택하는 온도 범위 선택부; 및

각각의 상기 상한 기준전압 및 상기 하한 기준전압을 상기 센싱 전압과 비교하고, 상기 비교 결과에 대응하는 상기 감시 신호를 상기 제어부에 제공하는 비교부;

를 포함하는 엘이디 조명 장치의 보호 회로.

청구항 7

채널에 대응하는 엘이디 그룹을 포함하는 엘이디 모듈;

입력 전원의 변화에 따라 변화되는 센싱 저항의 피드백 전압과 온도의 변화에 따라 가변되는 채널 기준전압에 대응하여 채널 전류를 레귤레이션하고, 보호 신호의 활성화 시 상기 채널 전류를 차단하는 엘이디 구동 회로; 및

상기 온도의 변화를 감지하고, 상기 온도의 변화에 따라 상기 채널 기준전압을 가변하며, 상기 온도가 과 온도(Over temperature)로 감지되면 상기 보호 신호를 활성화하여 상기 엘이디 구동 회로에 제공하는 보호 회로;

를 포함하는 엘이디 조명 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 엘이디 구동 회로는

상기 채널 기준전압과 상기 피드백 전압에 대응하여 상기 채널 전류를 레귤레이션하는 채널 구동부;

상기 보호 신호의 활성화 시 차단 신호를 생성하는 채널 인에이블부; 및

상기 차단 신호에 대응하여 상기 채널 구동부의 상기 채널 전류를 차단하는 차단부;

를 포함하는 엘이디 조명 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 채널 인에이블부는 상기 보호 신호의 활성화 시 디스에이블되는 인에이블 신호를 더 생성하고,

상기 채널 구동부는

상기 채널 기준전압과 상기 피드백 전압을 비교하는 비교기; 및

상기 비교기의 비교 결과에 대응하여 상기 채널 전류를 레귤레이션하는 레귤레이션 스위치;를 포함하고,

상기 비교기는 상기 인에이블 신호가 디스에이블되면 오프되는 엘이디 조명 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 차단부는

상기 차단 신호에 대응하여 상기 레귤레이션 스위치를 오프시키는 스위치;

를 포함하는 엘이디 조명 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 스위치는

상기 차단 신호에 대응하여 상기 비교기의 출력단을 풀다운 구동하고 상기 레귤레이션 스위치를 오프시키는 엔모스 스위치;

를 포함하는 엘이디 조명 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 보호 회로는

온도 상태 신호에 대응하여 채널 기준전압을 가변하고, 채널 기준전압을 엘이디 구동 회로에 제공하는 채널 기

준전압 생성 회로; 및

상기 온도의 변화에 따라 상태가 변경되는 상기 온도 상태 신호를 생성하고, 상기 온도 상태 신호가 과 온도를 나타내면 상기 채널 전류가 차단되도록 상기 엘이디 구동 회로를 제어하는 제어 회로

를 포함하는 엘이디 조명 장치의 보호 회로.

청구항 13

온도의 변화에 따라 레벨이 변동되는 센싱 전압을 생성하는 센싱부;

온도 상태 신호에 대응하여 상한 기준전압 및 하한 기준전압을 생성하고, 상기 센싱 전압과 각각의 상기 상한 기준전압 및 상기 하한 기준전압을 비교하며, 상기 비교 결과에 대응하는 감시 신호를 생성하는 온도 감시부;

상기 감시 신호에 대응하여 상태가 변경되는 상기 온도 상태 신호를 생성하고, 상기 온도 상태 신호를 상기 온도 감시부 및 채널 기준전압 생성 회로에 제공하며, 상기 온도 상태 신호가 과 온도를 나타내면 엘이디 구동 회로를 보호하기 위한 보호 신호를 활성화하여 상기 엘이디 구동 회로에 제공하는 제어부; 및

상기 온도 상태 신호에 대응하여 가변되는 채널 기준전압을 생성하고 상기 엘이디 구동 회로에 제공하는 채널 기준전압 생성 회로;

를 포함하는 엘이디 조명 장치의 보호 회로.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 온도 감시부는

미리 설정된 온도 기준전압들을 생성하는 온도 기준전압 생성부;

상기 온도 기준전압들 중 상기 온도 상태 신호에 대응하는 상기 상한 기준전압 및 상기 하한 기준전압으로 선택하는 온도 범위 선택부;

각각의 상기 상한 기준전압 및 상기 하한 기준전압을 상기 센싱 전압과 비교하고, 상기 비교 결과에 대응하는 상기 감시 신호를 상기 제어부에 제공하는 비교부;

를 포함하는 엘이디 조명 장치의 보호 회로.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 채널 기준전압 생성 회로는

기준전압들을 생성하는 기준전압 생성부; 및

상기 온도 상태 신호에 대응하여 상기 기준전압들 중에서 적어도 하나 이상을 상기 채널 기준전압으로 선택하는 채널 기준전압 선택부;

를 포함하는 엘이디 조명 장치의 보호 회로.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 엘이디(LED: Light Emitting Diode) 조명 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 온도의 변화에 의한 엘이디 구동 회로의 부품 손상을 방지하는 보호 회로 및 이를 포함하는 엘이디 조명 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는 저전력 고효율 및 긴 수명으로 인해 엘이디를 광원으로 이용하는 조명 장치가 많이 개발되고 있다.

[0003] 엘이디를 광원으로 이용하는 조명 장치는 정전류에 의하여 구동되는 엘이디의 특성에 의하여 추가적인 회로가 요구되고 있다. 그러나, 교류 다이렉트 방식(AC DIRECT TYPE)의 조명 장치는 상용 전원을 정류한 정류 전압을 입력 전압으로 바로 사용하기 때문에 추가적인 회로가 불필요하고 역률(POWER FACTOR)이 양호한 특성이 있다.

[0004] 한편, 엘이디 조명 장치는 다양한 환경에서 구동될 수 있다.

[0005] 그런데, 다양한 환경에서 구동되는 엘이디 조명 장치는 내부 소자의 발열과 외부의 구동 환경에 따른 온도 상승으로 인하여 내부 회로의 부품들이 손상될 수 있다.

[0006] 최근, 엘이디 조명 장치는 대용량으로 제작되고 있고, 상기와 같은 온도 상승에 의한 영향은 더욱 커질 수 있으며, 부품 손상에 따른 제품의 신뢰성이 저하될 수 있다.

[0007] 따라서, 온도 상승에 대응하여 엘이디 조명 장치의 내부 회로를 보호할 수 있는 장치가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 해결하고자 하는 기술적 과제는 온도의 변화에 따라 엘이디 구동 회로의 채널 전류를 단계적으로 변화시키는 보호 회로 및 이를 포함하는 엘이디 조명 장치를 제공하는데 있다.

[0009] 본 발명의 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는 온도의 상승에 대응하여 엘이디 구동 회로의 채널 전류를 저감(derating)시키는 보호 회로 및 이를 포함하는 엘이디 조명 장치를 제공하는데 있다.

[0010] 본 발명의 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는 온도가 과 온도(over temperature) 이상으로 상승하면 엘이디 구동 회로의 채널 전류를 차단시키는 보호 회로 및 이를 포함하는 엘이디 조명 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 보호 회로는, 온도의 변화에 따라 가변되는 채널 기준전압을 엘이디 구동 회로에 제공하는 채널 기준전압 생성 회로; 및 상기 온도의 변화를 감지하고, 상기 온도의 변화에 따라 상기 채널 기준전압의 가변을 제어하며, 상기 온도가 과 온도(Over temperature)로 감지되면 상기 엘이디 구동 회로를 보호하기 위한 보호 신호를 활성화하여 상기 엘이디 구동 회로에 제공하는 제어 회로;를 포함한다.

[0012] 본 발명의 엘이디 조명 장치는, 채널에 대응하는 엘이디 그룹을 포함하는 엘이디 모듈; 입력 전원의 변화에 따라 변화되는 센싱 저항의 피드백 전압과 온도의 변화에 따라 가변되는 채널 기준전압에 대응하여 채널 전류를 레귤레이션하고, 보호 신호의 활성화 시 상기 채널 전류를 차단하는 엘이디 구동 회로; 및 온도의 변화를 감지하고, 상기 온도의 변화에 따라 상기 채널 기준전압을 가변하며, 상기 온도가 과 온도(Over temperature)로 감지되면 상기 보호 신호를 활성화하여 상기 엘이디 구동 회로에 제공하는 보호 회로;를 포함한다.

[0013] 본 발명의 보호 회로는, 온도의 변화에 따라 레벨이 변동되는 센싱 전압을 생성하는 센싱부; 온도 상태 신호에 대응하는 상한 기준전압 및 하한 기준전압을 생성하고, 상기 센싱 전압과 각각의 상기 상한 기준전압 및 상기 하한 기준전압을 비교하며, 상기 비교 결과에 대응하는 감시 신호를 생성하는 온도 감시부; 상기 온도 상태 신호에 대응하여 가변되는 채널 기준전압을 생성하고 엘이디 구동 회로에 제공하는 채널 기준전압 생성 회로; 및 상기 감시 신호에 대응하여 상태가 변경되는 상기 온도 상태 신호를 생성하고, 상기 온도 상태 신호를 상기 온도 감시부 및 상기 채널 기준전압 생성 회로에 제공하며, 상기 온도 상태 신호가 과 온도를 나타내면 상기 엘이디 구동 회로를 보호하기 위한 보호 신호를 활성화하여 상기 엘이디 구동 회로에 제공하는 제어부;를 포함한다.

발명의 효과

[0014] 상술한 바와 같이, 본 발명은 온도의 변화에 따라 엘이디 구동 회로의 채널 전류를 단계적으로 변화시킴으로써 온도의 변화에 의한 엘이디 구동 회로의 부품 손상을 방지할 수 있다.

[0015] 본 발명은 내부 소자의 발열 또는 구동 환경에 따른 온도의 상승에 대응하여 엘이디 구동 회로의 채널 전류를 저감시킴으로써 온도의 상승에 의한 엘이디 구동 회로의 부품 손상을 방지할 수 있다.

[0016] 본 발명은 과 온도(over temperature)가 감지되면 엘이디 구동 회로의 채널 전류를 차단시킴으로써 과 온도에 의한 엘이디 구동 회로의 부품 손상을 방지할 수 있으며 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 엘이디 조명 장치의 실시예를 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 도 1의 보호 회로의 실시예를 설명하기 위한 블록도이다.

도 3은 도 1의 엘이디 구동 회로의 실시예를 설명하기 위한 회로도이다.

도 4는 도 2의 보호 회로의 동작을 설명하기 위한 순서도이다.

도 5는 도 2의 보호 회로의 동작을 설명하기 위한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어는 통상적이거나 사전적 의미로 한정되어 해석되지 아니하며, 본 발명의 기술적 사항에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [0019] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예이며, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것이 아니므로, 본 출원 시점에서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 엘이디 조명 장치의 실시예를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0021] 도 1을 참고하면, 본 발명의 엘이디 조명 장치는 엘이디 모듈(50), 엘이디 구동 회로(40), 보호 회로(60) 및 밴드갭 기준전압 생성 회로(10)를 포함한다.
- [0022] 도 1을 참고하면, 엘이디 모듈(50)은 다수의 엘이디(LED: Light Emitting Diode)들을 포함하며, 엘이디들은 각 채널(CH1 ~ CHn)에 대응하는 엘이디 그룹(LED1 ~ LEDn)으로 구분된다.
- [0023] 엘이디 그룹(LED1 ~ LEDn)은 입력 전원(VAC)의 상승에 대응하여 엘이디 그룹(LED1 ~ LEDn)이 순차적으로 점등되고, 입력 전원(VAC)의 하강에 대응하여 순차적으로 소등된다.
- [0024] 여기서, 입력 전원(VAC)은 교류 전원일 수 있으며, 교류 전원을 전파 정류한 정류 전압일 수 있다.
- [0025] 엘이디 구동 회로(40)는 엘이디 모듈(50)의 점등 및 소등을 제어한다. 엘이디 구동 회로(40)는 입력 전원(VAC)의 변화에 따라 엘이디 그룹(LED1 ~ LEDn)이 순차적으로 점등 또는 소등되도록 채널(CH1 ~ CHn)과 센싱 저항(R) 사이에 전류 경로를 형성한다.
- [0026] 이러한 엘이디 구동 회로(40)는 보호 회로(60)로부터 채널(CH1 ~ CHn)에 대응하는 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 수신하고, 채널 기준전압(CREF<1:n>)과 센싱 저항(R)의 피드백 전압(VFB)을 비교하며, 비교 결과에 대응하여 해당 채널(CH1 ~ CHn)과 센싱 저항(R) 사이에 전류 경로를 형성하고, 전류 경로가 형성된 채널(CH1 ~ CHn)의 전류(이하, 채널 전류라 함)를 레귤레이션한다.
- [0027] 센싱 저항(R)은 설명의 편의를 위해 하나로 도시하였으나, 단독, 직렬, 병렬, 또는 직병렬 형태로 구성될 수 있다.
- [0028] 여기서, 채널 기준전압(CREF<1:n>)은 서로 다른 레벨을 가지며, 채널 기준전압(CREF<1:n>) 중 입력 전원(VAC)과 가장 가까운 채널(CH1)에 대응하는 채널 기준전압(CREF1)이 가장 낮은 전압 레벨을 가지고 입력 전원(VAC)과 가장 먼 채널(CHn)에 대응하는 채널 기준전압(CREFn)이 가장 높은 전압 레벨을 가진다. 그리고, 채널 기준전압(CREF<1:n>)은 엘이디 모듈(50)을 구동하는 칩(chip)의 온도의 변화에 따라 채널 전류가 단계적으로 상승 또는 하강되도록 가변된다. 특히 채널 기준전압(CREF<1:n>)은 온도의 상승에 대응하여 채널 전류가 저감되도록 가변된다. 채널 기준전압(CREF<1:n>)의 가변을 제어하는 보호 회로(60)의 세부 구성 및 상세한 설명은 도 2에서 후술한다.
- [0029] 엘이디 구동 회로(40)는 보호 회로(60)로부터 보호 신호(TSD)를 수신하고, 보호 신호(TSD)가 인에이블되면 모든 채널 전류를 차단한다. 여기서, 보호 신호(TSD)는 칩(chip)의 온도가 과 온도(over temperature)로 감지되면 인에이블되는 신호로, 과 온도로부터 엘이디 구동 회로(40)를 보호하기 위한 신호로 이해될 수 있다. 엘이디 구동 회로(40)는 보호 신호(TSD)의 활성화 시 과 온도에 의해 부품이 손상되는 것을 방지하기 위해 채널 전류를 차단하고, 보호 신호(TSD)의 비활성화 시 채널 기준전압(CREF<1:n>)과 센싱 저항(R)의 피드백 전압(VFB)에 따라 채널 전류를 레귤레이션하는 동작을 수행한다. 엘이디 구동 회로(40)의 세부 구성 및 상세한 설명은 도 3에서 후술한다.
- [0030] 보호 회로(60)는 밴드갭 기준전압(VBGR)을 이용하여 칩(chip)의 온도의 변화를 감지하고, 온도의 변화에 따라 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 단계적으로 가변하며, 칩의 온도가 과 온도로 감지되면 보호 신호(TSD)를 엘이디 구동 회로(40)에 제공한다.

- [0031] 이러한 보호 회로(60)는 제어 회로(20) 및 채널 기준전압 생성 회로(30)를 포함한다.
- [0032] 제어 회로(20)는 밴드갭 기준전압(bandgap reference voltage, VBGR)을 이용하여 온도의 변화에 따라 상태가 변경되는 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 생성하고, 온도 상태 신호(TS<1:L>)가 과 온도 상태를 나타내면 채널 전류를 차단하기 위한 보호 신호(TSD)를 엘이디 구동 회로(40)에 제공한다. 여기서, 온도 상태 신호(TS<1:L>)는 후술되는 채널 기준전압(CREF<1:n>) 가변 및 온도 기준전압(TREF<1:k>) 선택에 이용된다.
- [0033] 채널 기준전압 생성 회로(30)는 밴드갭 기준전압(VBGR)을 이용하여 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 생성하고, 제어 회로(20)로부터 제공되는 온도 상태 신호(TS<1:L>)에 대응하여 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변하며, 엘이디 구동 회로(40)에 제공한다.
- [0034] 한편, 칩(chip)으로 제작되는 모든 아날로그 회로, 고주파 회로 및 디지털 회로들은 정확한 동작을 위하여 안정적으로 일정한 레벨이 유지되는 기준전압을 필요로 한다. 이러한 기준전압을 생성하기 위한 회로로 널리 이용되고 있는 것이 밴드갭 기준전압 생성 회로(10)이다.
- [0035] 밴드갭 기준전압 생성 회로(10)는 온도의 변화에도 일정한 레벨을 유지하는 밴드갭 기준전압(VBGR)을 생성하고 보호 회로(60)에 제공한다. 이러한 밴드갭 기준전압(VBGR)은 공정, 전압, 온도(PVT: Process, Voltage, Temperature) 변화에 둔감한 특성을 가진다.
- [0036] 도 2는 도 1의 보호 회로(60)의 실시예를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0037] 도 2를 참고하면, 보호 회로(60)는 제어 회로(20) 및 채널 기준전압 생성 회로(30)를 포함한다.
- [0038] 먼저, 제어 회로(20)는 온도를 센싱하는 센싱부(21), 온도의 변화를 감시하는 온도 감시부 및 온도의 변화에 따라 채널 기준전압(CREF<1:n>)의 가변을 제어하고 온도가 설정 온도를 초과하면 보호 신호(TSD)를 생성하는 제어부(25)를 포함한다. 온도 감시부는 온도 기준전압 생성부(22), 온도범위 선택부(23) 및 비교부(24)를 포함한다.
- [0039] 센싱부(21)는 밴드갭 기준전압(VBGR)을 수신하고, 온도의 변화에 따라 레벨이 변동하는 센싱 전압(BJTT)을 생성하며, 비교부(24)에 제공한다. 이러한 센싱부(21)는 온도의 변화에 반비례 특성을 가지는 바이폴라 접합 트랜지스터(Bipolar Junction Transistor)를 이용할 수 있다.
- [0040] 온도 기준전압 생성부(22)는 밴드갭 기준전압(VBGR)을 수신하며, 특정 온도 에 대응하는 온도 기준전압(TREF<1:k>)을 생성하고, 온도범위 선택부(23)에 제공한다. 여기서, 온도 기준전압(TREF<1:k>)은 온도의 변화에 따라 변화하는 센싱 전압(BJTT)의 변화 상태를 나타내는데 이용된다. 일례로, 120 ~ 160도 사이의 온도 범위에서 온도 기준전압(TREF<1:k>)이 각각 특정 온도들에 대응하는 것으로 구성할 수 있다. 온도 기준전압 TREF1은 120도, TREF2는 130도, TREFk는 160도에 대응하도록 구성할 수 있다. 물론, 본 발명이 상기 온도들에 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 온도 범위 선택부(23)는 제어부(25)로부터 제공되는 온도 상태 신호(TS<1:L>)에 대응하여 온도 기준전압(TREF<1:k>) 중에서 적어도 두 개 이상을 선택하고, 선택한 온도 기준전압을 상한 기준전압(TDL_REF) 및 하한 기준전압(TDH_REF)으로서 비교부(24)에 제공한다. 여기서, 상한 기준전압(TDL_REF) 및 하한 기준전압(TDH_REF)은 온도의 변화에 따라 변화하는 센싱 전압(BJTT)의 변화 상태를 나타내는데 이용된다.
- [0042] 비교부(24)는 상한 기준전압(TDL_REF)과 센싱 전압(BJTT)을 비교하고, 비교의 결과에 대응하는 감시 신호(TDL)를 제어부(25)에 제공한다. 그리고, 비교부(24)는 하한 기준전압(TDH_REF)과 센싱 전압(BJTT)을 비교하고, 비교의 결과에 대응하는 감시 신호(TDH)를 제어부(25)에 제공한다. 여기서, 감시 신호(TDL, TDH)는 센싱 전압(BJTT)의 레벨이 상승하는지 또는 하강하는지를 나타내는 신호로 이해될 수 있다.
- [0043] 이러한 비교부(24)는 센싱 전압(BJTT)이 하한 기준전압(TDH_REF)과 상한 기준전압(TDL_REF) 사이의 범위에 있으면 감시 신호(TDL, TDH)를 로우, 로우로 출력하고, 센싱 전압(BJTT)이 상한 기준전압(TDL_REF)을 초과하면 감시 신호(TDL, TDH)를 하이, 로우로 출력하며, 센싱 전압(BJTT)이 하한 기준전압(TDH_REF) 미만이면 감시 신호(TDL, TDH)를 로우, 하이로 출력한다. 이와 같이 비교부(24)는 온도의 변화에 따라 변화하는 센싱 전압(BJTT)의 레벨에 따라 감시 신호(TDL, TDH)의 로직 상태를 변경한다.
- [0044] 제어부(25)는 감시 신호(TDL, TDH)에 대응하여 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 유지 또는 변경한다. 일례로, 제어부(25)는 감시 신호(TDL, TDH)가 로우, 로우로 입력되면 현재의 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 유지하고, 감시 신호(TDL, TDH)가 하이, 로우로 입력되면 현재의 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 한 단계 고온 방향으로 변경하며, 감시 신호(TDL, TDH)가 로우, 하이로 입력되면 현재의 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 한 단계 저온 방향으로 변경한다.

이와 같이 제어부(25)는 감시 신호(TDL, TDH)에 따라 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 유지 또는 변경한다. 여기서, 온도 상태 신호(TS<1:L>)는 채널 기준전압 생성 회로(30)의 채널 기준전압(CREF<1:n>) 가변에 이용되고, 온도 범위 선택부(23)의 온도 기준전압(TREF<1:k>) 선택에 이용된다.

- [0045] 그리고, 제어부(25)는 온도 상태 신호(TS<1:L>)가 과 온도 상태를 나타내면 채널 전류가 차단될 수 있도록 보호 신호(TSD)의 로직 레벨을 변경하고 엘이디 구동 회로(40)에 제공한다. 일례로, 제어부(25)는 변경된 온도 상태 신호(TS<1:L>)가 160도 이상을 나타내면 엘이디 구동 회로(40)를 보호하기 위한 보호 신호(TSD)를 활성화하여 엘이디 구동 회로(40)에 제공하는 것으로 구성할 수 있다.
- [0046] 다음으로, 채널 기준전압 생성 회로(30)는 기준전압 생성부(32) 및 채널 기준전압 선택부(34)를 포함한다.
- [0047] 기준전압 생성부(32)는 밴드갭 기준전압(VBGR)을 수신하며, 밴드갭 기준전압(VBGR)을 이용하여 다수의 기준전압(REF<1:m>)을 생성한다.
- [0048] 채널 기준전압 선택부(34)는 온도 상태 신호(TS<1:L>)에 대응하여 기준전압 생성부(32)로부터 생성된 다수의 기준전압(REF<1:m>) 중 적어도 하나 이상을 채널 기준전압(CREF<1:n>)으로 선택하고, 선택한 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 엘이디 구동 회로(40)에 제공한다. 여기서, 채널 기준전압(CREF<1:n>)은 서로 다른 레벨을 가지며, 채널 기준전압(CREF<1:n>) 중 입력 전원(VAC)과 가장 가까운 채널(CH1)에 대응하는 채널 기준전압(CREF1)이 가장 낮은 전압 레벨을 가지고 입력 전원(VAC)과 가장 먼 채널(CHn)에 대응하는 채널 기준전압(CREFn)이 가장 높은 전압 레벨을 가진다.
- [0049] 이러한 채널 기준전압 선택부(34)는 온도 상태 신호(TS<1:L>)에 대응하여 채널 전류가 단계적으로 상승 또는 하강되는 방향으로 다수의 기준전압(REF<1:m>) 중 적어도 하나 이상을 채널 기준전압(CREF<1:n>)으로 선택하고, 특히 온도의 상승에 대응하여 채널 전류가 저감되는 방향으로 다수의 기준전압(REF<1:m>) 중 적어도 하나 이상을 채널 기준전압(CREF<1:n>)으로 선택한다.
- [0050] 도 3은 도 1의 엘이디 구동 회로(40)의 실시예를 설명하기 위한 회로도이다.
- [0051] 도 3을 참고하면, 엘이디 구동 회로(40)는 채널 구동부(44), 차단부(46) 및 채널 인에이블부(42)를 포함한다.
- [0052] 채널 구동부(44)는 인에이블 신호(CH_EN)에 대응하여 인에이블되고, 채널 기준전압(CREF<1:n>)과 입력 전원(VAC)의 변화에 따라 변화하는 센싱 저항(R)의 피드백 전압(VFB)에 응답하여 채널 전류를 레귤레이션한다. 이러한 채널 구동부(44)는 각 채널(CH1 ~ CHn)에 대응하는 비교기(COM1~COMn) 및 레귤레이션 스위치(SW1~SWn)를 포함한다.
- [0053] 비교기(COM1~COMn)는 인에이블 신호(CH_EN)에 대응하여 인에이블되고, 비교기(COM1~COMn)는 채널(CH1 ~ CHn)에 대응하는 채널 기준전압(CREF<1:n>)과 피드백 전압(VFB)을 비교하고, 레귤레이션 스위치(SW1~SWn)는 비교기(COM1~COMn)의 비교 결과에 대응하여 채널 전류를 레귤레이션한다.
- [0054] 차단부(46)는 차단 신호(GATE_OFF)에 대응하여 비교기(COM1~COMn)의 출력단(CHG1~CHGn)을 풀다운 구동하여 레귤레이션 스위치(SW1~SWn)를 오프시킨다. 일례로, 엔모스 스위치로 구성할 수 있다.
- [0055] 채널 인에이블부(42)는 보호 회로(60)로부터 제공되는 보호 신호(TSD)의 활성화 시 인에이블 신호(CH_EN)를 디스에이블시키고 채널 구동부(44)의 비교기(COM1~COMn)에 제공하며, 차단 신호(GATE_OFF)를 차단부(46)에 제공한다.
- [0056] 이러한 채널 인에이블부(42)는 칩의 온도가 과 온도로 감지되면 활성화되는 보호 신호(TSD)에 응답하여 채널 구동부(44)를 디스에이블시키고, 차단부(46)를 통해서 채널 전류를 차단시킨다.
- [0057] 도 4는 도 2의 보호 회로(60)의 동작을 설명하기 위한 순서도이고, 도 5는 도 2의 보호 회로(60)의 동작을 설명하기 위한 그래프이다.
- [0058] 도 4는 3비트의 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 예시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 도 5는 120 ~ 160도의 온도 범위에서 온도의 변화에 따라 단계적으로 채널 전류가 상승 및 하강하는 것을 도시하고 160도 이상에서 채널 전류를 차단하는 것을 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] 도 2, 도 4 및 도 5를 참고하면, 보호 회로(60)는 온도의 변화에 대응하여 상태가 변경되는 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 생성하고, 온도 상태 신호(TS<1:L>)에 대응하여 채널 전류가 단계적으로 상승 또는 하강되도록 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변한다. 특히, 보호 회로(60)는 온도의 상승에 대응하여 채널 전류가 저감되는 방

향으로 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변한다.

- [0060] 보호 회로(60)의 비교부(24)는 온도의 변화에 따라 레벨이 변화하는 센싱 전압(BJTT)이 하한 기준전압(TDH_REF)과 상한 기준전압(TDL_REF) 사이의 범위에 있으면 감시 신호(TDL, TDH)를 로우, 로우로 출력하고, 센싱 전압(BJTT)이 상한 기준전압(TDL_REF)을 초과하면 감시 신호(TDL, TDH)를 하이, 로우로 출력하며, 센싱 전압(BJTT)이 하한 기준전압(TDH_REF) 미만이면 감시 신호(TDL, TDH)를 로우, 하이로 출력한다.
- [0061] 보호 회로(60)의 제어부(25)는 로직 상태가 변경되는 감시 신호(TDL, TDH)에 대응하여 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 유지 또는 변경한다.
- [0062] 일례로, 보호 회로(60)의 제어부(25)는 감시 신호(TDL, TDH)가 로우, 로우로 입력되면 현재의 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 유지하고, 감시 신호(TDL, TDH)가 하이, 로우로 입력되면 현재의 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 한 단계 고온 방향으로 변경하며, 감시 신호(TDL, TDH)가 로우, 하이로 입력되면 현재의 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 한 단계 저온 방향으로 변경한다.
- [0063] 온도의 상승에 대응하는 보호 회로(60)의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0064] 제어부(25)는 온도의 상승으로 감시 신호(TDL, TDH)가 하이, 로우로 입력되면 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 디폴트 값 000에서 001로 변경한다. 그러면, 채널 기준전압 생성 회로(30)는 온도 상태 신호(TS<1:L>) 001에 대응하여 채널 전류가 85%로 저감되는 방향으로 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변한다.
- [0065] 제어부(25)는 온도의 상승으로 감시 신호(TDL, TDH)가 다시 하이, 로우로 입력되면 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 001에서 010로 변경하고, 채널 기준전압 생성 회로(30)는 온도 상태 신호(TS<1:L>) 010에 대응하여 채널 전류가 70%로 저감되는 방향으로 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변한다.
- [0066] 그리고, 제어부(25)는 온도의 상승으로 감시 신호(TDL, TDH)가 또 다시 하이, 로우로 입력되면 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 010에서 011로 변경하고, 채널 기준전압 생성 회로(30)는 온도 상태 신호(TS<1:L>) 011에 대응하여 채널 전류가 55%로 저감되는 방향으로 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변한다.
- [0067] 그리고, 제어부(25)는 온도의 상승으로 감시 신호(TDL, TDH)가 또 다시 하이, 로우로 입력되면 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 011에서 100로 변경하고, 온도 상태 신호(TS<1:L>)가 100로 변경되면 칩의 온도를 과 온도로 판단하며, 과 온도로부터 엘이디 구동 회로(40)를 보호하기 위한 보호 신호(TSD)를 활성화하여 엘이디 구동 회로(40)에 제공한다. 엘이디 구동 회로(40)는 보호 신호(TSD)가 인에이블되면 채널 전류를 차단한다.
- [0068] 그리고, 제어부(25)는 보호 신호(TSD)의 활성화한 상태에서 온도의 상승으로 감시 신호(TDL, TDH)가 또 다시 하이, 로우로 입력되거나 현재 온도의 유지로 감시 신호(TDL, TDH)가 로우, 로우로 입력되면 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 100로 유지한다. 즉, 제어부(25)는 일정 온도 이상에서는 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 100로 유지하고 보호 신호(TSD)를 활성화한다.
- [0069] 상기와 같은 방식으로 보호 회로(60)는 온도의 상승에 대응하여 채널 전류가 저감되는 방향으로 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변하고, 과 온도에 대응하여 엘이디 구동 회로(40)를 보호하기 위한 보호 신호(TSD)를 활성화하여 엘이디 구동 회로(40)에 제공한다.
- [0070] 온도의 하강에 대응하는 보호 회로(60)의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0071] 제어부(25)는 온도의 하강으로 감시 신호(TDL, TDH)가 로우, 하이로 입력되면 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 100에서 011로 변경하고, 엘이디 구동 회로(40)를 인에이블시킨다. 채널 기준전압 생성 회로(30)는 온도 상태 신호(TS<1:L>) 011에 대응하여 채널 전류가 55%로 회복되는 방향으로 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변한다.
- [0072] 제어부(25)는 온도의 하강으로 감시 신호(TDL, TDH)가 다시 로우, 하이로 입력되면 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 011에서 010로 변경하고, 채널 기준전압 생성 회로(30)는 온도 상태 신호(TS<1:L>) 010에 대응하여 채널 전류가 70%로 회복되는 방향으로 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변한다.
- [0073] 제어부(25)는 온도의 하강으로 감시 신호(TDL, TDH)가 또 다시 로우, 하이로 입력되면 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 010에서 001로 변경하고, 채널 기준전압 생성 회로(30)는 온도 상태 신호(TS<1:L>) 001에 대응하여 채널 전류가 85%로 회복되는 방향으로 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변한다.
- [0074] 제어부(25)는 온도의 하강으로 감시 신호(TDL, TDH)가 또 다시 로우, 하이로 입력되면 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 001에서 000로 변경하고, 채널 기준전압 생성 회로(30)는 온도 상태 신호(TS<1:L>) 000에 대응하여 채널

전류가 100%로 회복되는 방향으로 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변한다.

[0075] 제어부(25)는 온도 상태 신호(TS<1:L>)가 000로 변경된 상태에서 온도의 하강으로 감시 신호(TDL, TDH)가 또 다시 로우, 하이로 입력되거나 현재 온도의 유지로 감시 신호(TDL, TDH)가 로우, 로우로 입력되면 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 000로 유지한다. 즉, 제어부(5)는 일정 온도 미만에서는 채널 전류가 100%로 구동되도록 온도 상태 신호(TS<1:L>)를 000로 유지한다.

[0076] 상기와 같은 방식으로 보호 회로(60)는 온도의 하강에 대응하여 채널 전류가 증가되는 방향으로 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변한다.

[0077] 한편, 본 발명은 120도 미만에서 노멀 구간(NORMAL PERIOD), 120 ~ 160도의 온도 범위에서 온도의 변화에 따라 단계적으로 채널 전류가 상승 및 하강하는 가변 구간(VARIABLE PERIOD) 및 160도 이상에서 채널 전류를 차단하는 셧 다운 구간(SHUT DOWN PERIOD)을 가지는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명은 상기 온도 범위 및 특정 온도에 한정되지 않는다.

[0078] 또한, 본 발명은 셧 다운 구간에서 가변 구간으로 전환 시 10도의 온도 마진을 가지고 채널 전류가 회복되는 것을 도시하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 20도의 온도 마진을 가지고 셧 다운 구간에서 가변 구간으로 전환되어 채널 전류가 회복되는 것으로 구성할 수 있다.

[0079] 상술한 바와 같이, 본 발명은 온도의 변화에 따라 엘이디 구동 회로의 채널 전류가 단계적으로 상승 또는 하강되도록 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변하고, 특히 온도의 상승에 대응하여 채널 전류가 저감되는 방향으로 채널 기준전압(CREF<1:n>)을 가변하며, 과 온도가 감지되면 채널 전류를 차단함으로써 과 온도에 의한 부품 손상을 방지한다.

부호의 설명

[0080] 10 : 밴드갭 기준전압 생성 회로

20 : 제어 회로

30 : 채널 기준전압 생성 회로

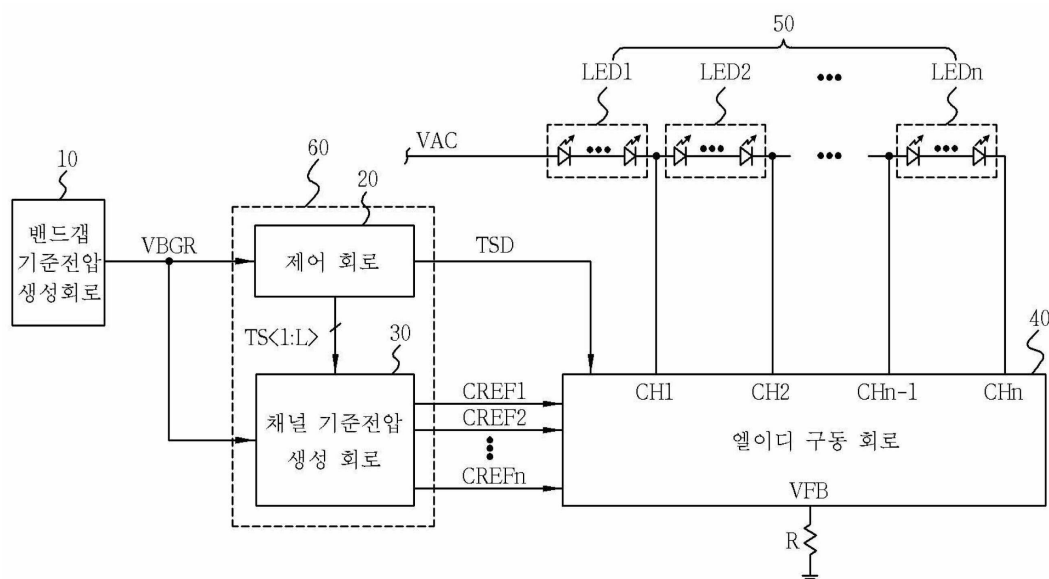
40 : 엘이디 구동 회로

50 : 엘이디 모듈

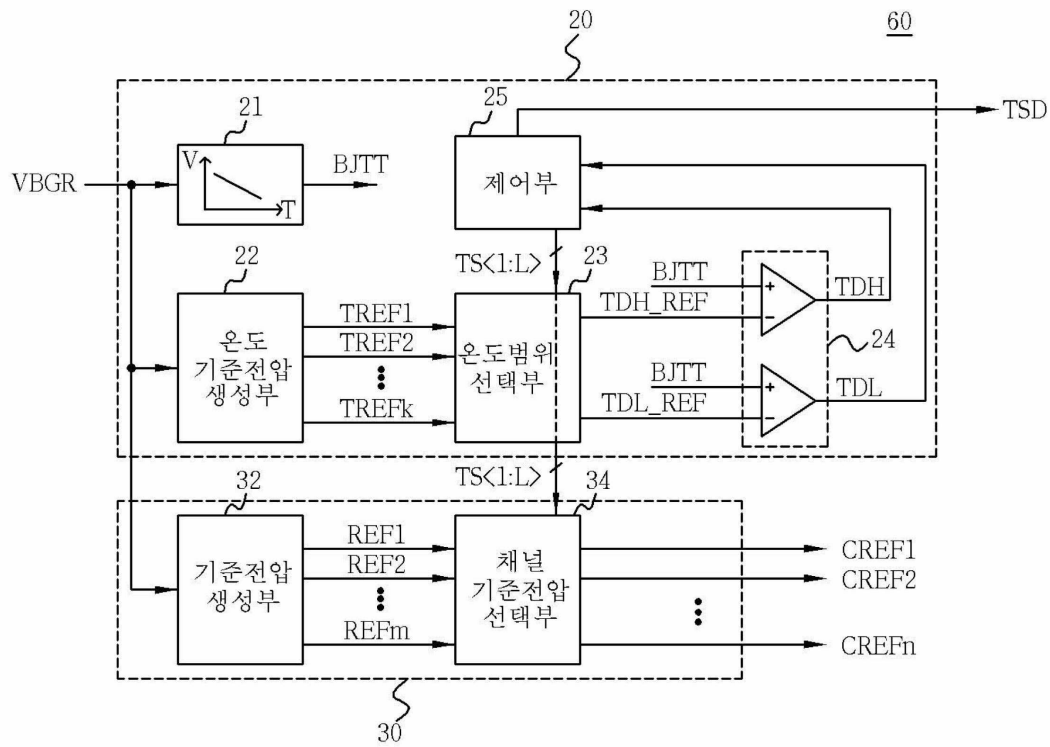
60 : 보호 회로

도면

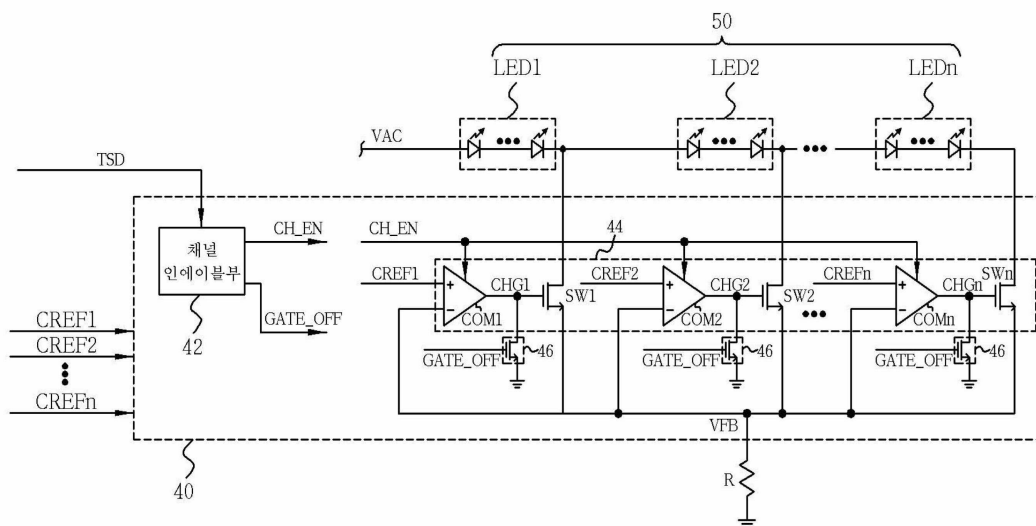
도면1



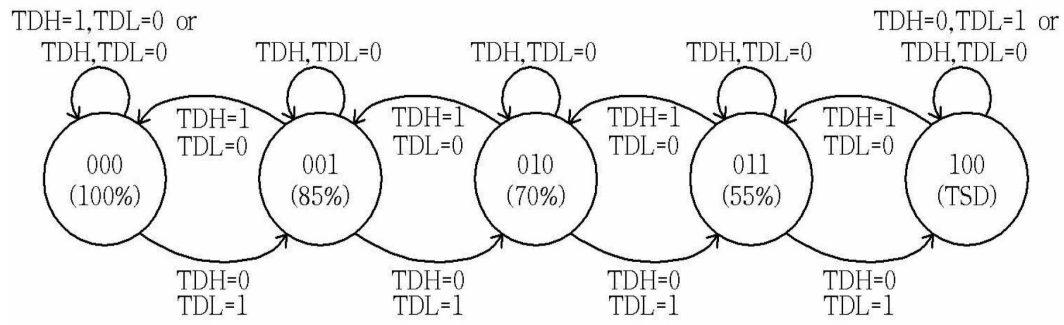
도면2



도면3



도면4



도면5

