(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0067985
(43) 공개일자 2020년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 45/00 (2020.01) *H05B 33/08* (2020.01)
(52) CPC특허분류
H05B 47/20 (2020.01)
H05B 45/44 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2018-0032098
(22) 출원일자 2018년03월20일
심사청구일자 2018년03월29일
(30) 우선권주장
106109314 2017년03월21일 대만(TW)

(71) 출원인
매크로블록 인코포레이티드
대만, 300, 신-추, 푸-팅 로드, 넘버 18, 에프. 6-4
(72) 발명자
후앙 핑-카이
대만 300 신-추 푸-팅 로드 넘버 18 6 3에프-5
츠사이 청-타
대만 300 신-추 푸-팅 로드 넘버 18 6 3에프-5
(74) 대리인
제일특허법인(유)

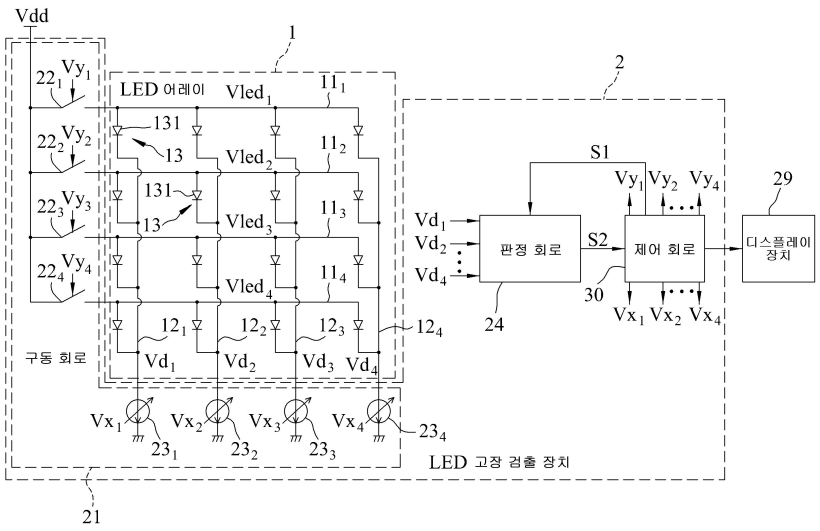
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **LED 고장 검출 장치**

(57) 요 약

발광 다이오드(light emitting diode: LED) 고장 검출 장치(2)는 LED 어레이(1)와 동작가능하게 연관되며, 구동 회로(21) 및 판정 회로(24)를 포함한다. 구동 회로(21)는, LED 유닛들(13) 중 한 유닛을 통해 전류가 흐르도록 하는 방식으로, LED 어레이(1)의 스캔 라인(11_1-11_4) 및 데이터 라인(12_1-12_4)을 통해 LED 유닛들(13)을 구동한다. 판정 회로(24)는, LED 유닛들(13) 중 상기 한 유닛에 연결되는 데이터 라인(12_n)의 전압(Vd_n)을 선택하고, 적어도 제1 시점에서의 선택된 전압(Vd_n)과 관련된 제1 샘플 전압과 적어도 제2 시점에서의 선택된 전압(Vd_n)과 관련된 제2 샘플 전압 사이의 차에 기초하여, LED 유닛들(13) 중 상기 한 유닛이 고장난 것으로 판정되었는지 여부를 나타내는 판정 출력(S2)을 생성한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H05B 45/50 (2020.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

LED 어레이와 동작가능하게 연관된 LED 고장 검출 장치로서,

상기 LED 어레이는 복수의 스캔 라인들, 복수의 데이터 라인들, 및 복수의 행 및 복수의 열로 이루어진 행렬로 배열된 복수의 LED 유닛들을 포함하고,

각각의 LED 유닛은 제1 단자 및 제2 단자를 포함하고, 상기 제1 단자로부터 상기 제2 단자로 전류가 흐르게 하며,

상기 LED 유닛들의 각각의 행에서, 상기 LED 유닛들의 상기 제1 단자는 상기 스캔 라인들 중 제각기의 스캔 라인에 연결되고,

상기 LED 유닛들의 각각의 열에서, 상기 LED 유닛들의 상기 제2 단자는 상기 데이터 라인들 중 제각기의 데이터 라인에 연결되며,

상기 LED 고장 검출 장치는

상기 스캔 라인들 및 상기 데이터 라인들에 연결되며, 상기 LED 유닛들 중 하나의 LED 유닛의 선택에 대응하는 제1 제어 입력을 수신하고, 상기 제1 제어 입력에 기초하여, 상기 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛을 통해 전류가 흐르는 방식으로, 상기 LED 유닛들을 구동하는 구동 회로와,

상기 데이터 라인들에 연결되어 복수의 제1 전압들을 제각기 수신하고, 또한 상기 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛에 연결된, 상기 데이터 라인들 중 하나의 데이터 라인의 선택에 적어도 대응하는 제2 제어 입력을 수신하는 판정 회로 - 상기 판정 회로는, 상기 제2 제어 입력에 기초하여, 상기 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛에 연결된 상기 데이터 라인들 중 상기 하나의 데이터 라인에서의 상기 제1 전압들 중 하나의 제1 전압을 선택하고, 제1 시점에서의 상기 제1 전압들 중 적어도 상기 선택된 하나의 제1 전압과 관련된 제1 샘플 전압과 제2 시점에서의 상기 제1 전압들 중 적어도 상기 선택된 하나의 제1 전압과 관련된 제2 샘플 전압 사이의 차에 기초하여, 상기 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛의 고장 여부 판정을 나타내는 판정 출력을 생성함 - 를 포함하는

LED 고장 판정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동 회로 및 상기 판정 회로에 연결된 제어 회로를 더 포함하며,

상기 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛에 대해, 상기 제어 회로는 상기 구동 회로에 의해 수신될 상기 제1 제어 입력을 생성하고, 상기 판정 회로에 의해 수신될 상기 제2 제어 입력을 생성하며, 상기 판정 회로로부터 상기 판정 출력을 수신하며, 상기 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛의 선택 및 상기 판정 출력에 기초하여 검출 출력을 생성하는

LED 고장 판정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 샘플 전압은 상기 제1 시점에서의 상기 제1 전압들 중 상기 선택된 하나의 제1 전압이고, 상기 제2 샘플 전압은 상기 제2 시점에서의 상기 제1 전압들 중 상기 선택된 하나의 제1 전압인

LED 고장 판정 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 판정 회로는

상기 데이터 라인들에 연결되어 상기 제1 전압들을 제각기 수신하며 또한 상기 제2 제어 입력을 수신하고, 상기 제2 제어 입력에 기초하여 상기 제1 전압들 중 상기 선택된 하나의 제1 전압으로서, 상기 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛에 연결된 상기 데이터 라인들 중 상기 하나의 데이터 라인의 상기 제1 전압들 중 하나의 전압을 출력하는 멀티플렉서와,

상기 멀티플렉서에 연결되어 이로부터 상기 제1 전압들 중 상기 선택된 하나의 제1 전압을 수신하고, 상기 제1 전압들 중 상기 선택된 하나의 제1 전압에 대해 아날로그-디지털 변환을 수행하여 상기 제1 샘플 전압 및 상기 제2 샘플 전압에 제각기 대응하는 제1 전압값 및 제2 전압값을 생성하는 아날로그-디지털 변환기와,

상기 아날로그-디지털 변환기에 연결되어 이로부터 상기 제1 전압값 및 제2 전압값을 수신하고, 상기 제1 전압값과 상기 제2 전압값 사이의 차(difference)를 구하여 상기 제1 샘플 전압과 상기 제2 샘플 전압 사이의 차에 대응하는 차 전압값을 생성하는 오퍼레이터와,

상기 오퍼레이터에 연결되어 이로부터 상기 차 전압값을 수신하고, 또한 사전결정된 임계 전압값을 수신하며, 상기 차 전압값을 상기 사전결정된 임계 전압값과 비교하여 상기 판정 출력을 생성하는 비교기를 포함하는

LED 고장 판정 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 제어 입력은 또한 상기 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛에 연결된 상기 스캔 라인들 중 하나의 스캔 라인의 선택에 대응하고,

상기 판정 회로는 상기 스캔 라인들에 연결되어 이로부터 복수의 제2 전압들을 제각기 수신하고, 상기 제2 제어 입력에 기초하여, 상기 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛에 연결된 상기 스캔 라인들 중 상기 하나의 스캔 라인에서의 제2 전압들 중 하나의 제2 전압을 선택하며,

상기 제1 샘플 전압은 또한 상기 제1 시점에서의 상기 제2 전압들 중 상기 선택된 하나의 제2 전압과 관련되고,

상기 제2 샘플 전압은 또한 상기 제2 시점에서의 상기 제2 전압들 중 상기 선택된 하나의 제2 전압과 관련되는

LED 고장 판정 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 샘플 전압은 상기 제1 시점에서의 상기 제1 전압들 중 상기 선택된 하나의 제1 전압과 상기 제2 전압들 중 상기 선택된 하나의 제2 전압 사이의 차이고, 상기 제2 샘플 전압은 상기 제2 시점에서의 상기 제1 전압들 중 상기 선택된 하나의 제1 전압과 상기 제2 전압들 중 상기 선택된 하나의 제2 전압 사이의 차인

LED 고장 판정 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 제어 입력은 상기 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛에 연결되는 상기 데이터 라인들 중 상기 하나의 데이터 라인의 선택에 대응하는 제1 제어 신호와, 상기 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛에 연결되는 상기 스캔 라인들 중 상기 하나의 스캔 라인의 선택에 대응하는 제2 제어 신호를 포함하고,

상기 판정 회로는

상기 데이터 라인들에 연결되어 상기 제1 전압들을 제각기 수신하고, 또한 상기 제1 제어 신호를 수신하며, 상기 제1 제어 신호에 기초하여 상기 제1 전압들 중 상기 선택된 하나의 제1 전압으로서, 상기 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛에 연결된 상기 데이터 라인들 중 상기 하나의 데이터 라인의 상기 제1 전압들 중 하나의 제1 전압을 출력하는 제1 멀티플렉서와,

상기 스캔 라인들에 연결되어 상기 제2 전압들을 제각기 수신하고, 또한 상기 제2 제어 신호를 수신하며, 상기 제2 제어 신호에 기초하여 상기 제2 전압들 중 상기 선택된 하나의 제2 전압으로서, 상기 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛에 연결된 상기 스캔 라인들 중 상기 하나의 스캔 라인의 상기 제2 전압들 중 하나의 제2 전압을 출력하는 제2 멀티플렉서와,

상기 제1 멀티플렉서 및 상기 제2 멀티플렉서에 연결되어 이들로부터 상기 제1 전압들 중 상기 선택된 하나의 제1 전압과 상기 제2 전압들 중 상기 선택된 하나의 제2 전압을 각각 수신하고, 상기 제1 전압들 중 상기 선택된 하나의 제1 전압과 상기 제2 전압들 중 상기 선택된 하나의 제2 전압 사이의 차를 구하여 차 전압을 생성하는 감산기와,

상기 감산기에 연결되어 이로부터 상기 차 전압을 수신하고, 상기 차 전압에 대해 아날로그-디지털 변환을 수행하여 상기 제1 샘플 전압 및 상기 제2 샘플 전압에 제각기 대응하는 제1 전압값 및 제2 전압값을 생성하는 아날로그-디지털 변환기와,

상기 아날로그-디지털 변환기에 연결되어 이로부터 상기 제1 전압값 및 제2 전압값을 수신하고, 상기 제1 전압값과 상기 제2 전압값 사이의 차를 구하여 상기 제1 샘플 전압과 상기 제2 샘플 전압 사이의 차에 대응하는 차 전압값을 생성하는 오퍼레이터와,

상기 오퍼레이터에 연결되어 이로부터 상기 차 전압값을 수신하고, 또한 사전결정된 임계 전압값을 수신하며, 상기 차 전압값을 상기 사전결정된 임계 전압값과 비교하여 상기 판정 출력을 생성하는 비교기를 포함하는

LED 고장 판정 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 제어 입력은 복수의 스위칭 제어 신호들 및 복수의 전류 제어 신호들을 포함하고,

상기 구동 회로는

복수의 스위치와,

복수의 전류원을 포함하며,

상기 복수의 스위치 각각은, 공급 전압을 수신하는 제1 단자, 상기 스캔 라인들 중 제각기의 스캔 라인에 연결되는 제2 단자, 및 상기 스위칭 제어 신호들 중 제각기의 스위칭 제어 신호를 수신하는 제어 단자를 각각 포함하고,

상기 복수의 전류원 각각은 상기 전류 제어 신호들 중 제각기의 전류 제어 신호를 수신하고, 상기 제각기의 전류 제어 신호에 기초하여 제각기의 구동 전류 신호를 생성하며, 상기 데이터 라인들 중 제각기의 데이터 라인에 연결되어 해당 데이터 라인에 상기 구동 전류를 공급하는

LED 고장 판정 장치.

청구항 9

LED 유닛과 동작가능하게 연관된 LED 고장 검출 장치로서,

상기 LED 유닛은 제1 단자 및 제2 단자를 포함하고, 상기 제1 단자로부터 상기 제2 단자로 전류가 흐르게 하며,

상기 LED 고장 검출 장치는

상기 LED 유닛의 상기 제2 단자에 연결되며, 제어 입력을 수신하고, 상기 LED 유닛을 통해 전류가 흐르도록 하는 방식으로 상기 제어 입력에 기초하여 상기 LED 유닛을 구동하는 구동 회로와,

상기 판정 회로는 상기 LED 유닛의 상기 제2 단자에 연결되어 제1 전압을 수신하고, 적어도 제1 시점에서의 상기 제1 전압과 관련된 제1 샘플 전압과 적어도 제2 시점에서의 상기 제1 전압과 관련된 제2 샘플 전압 사이의 차에 기초하여, 상기 LED 유닛의 고장 여부 판정을 나타내는 판정 출력을 생성하는 판정 회로를 포함하는

LED 고장 판정 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 샘플 전압은 상기 제1 시점에서의 상기 제1 전압이고, 상기 제2 샘플 전압은 상기 제2 시점에서의 상기 제1 전압인

LED 고장 판정 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 판정 회로는

상기 LED 유닛의 상기 제2 단자에 연결되어 상기 제1 전압을 수신하고, 상기 제1 전압에 대해 아날로그-디지털 변환을 수행하여 상기 제1 샘플 전압 및 상기 제2 샘플 전압에 제각기 대응하는 제1 전압값 및 제2 전압값을 생성하는 아날로그-디지털 변환기와,

상기 아날로그-디지털 변환기에 연결되어 이로부터 상기 제1 전압값 및 상기 제2 전압값을 수신하고, 상기 제1 전압값과 상기 제2 전압값 사이의 차를 구하여 상기 제1 샘플 전압과 상기 제2 샘플 전압 사이의 차에 대응하는 차 전압값을 생성하는 오퍼레이터와,

상기 오퍼레이터에 연결되어 이로부터 상기 차 전압값을 수신하고, 또한 사전결정된 임계 전압값을 수신하며, 상기 차 전압값을 상기 사전결정된 임계 전압값과 비교하여 상기 판정 출력을 생성하는 비교기를 포함하는

LED 고장 판정 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 구동 회로 및 상기 판정 회로에 연결된 제어 회로를 더 포함하며,

상기 제어 회로는 상기 구동 회로에 의해 수신될 상기 제어 입력을 생성하고, 상기 판정 회로로부터 상기 판정 출력을 수신하며, 상기 판정 출력에 기초하여 검출 출력을 생성하는

LED 고장 판정 장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 판정 회로는 또한 상기 LED 유닛의 상기 제1 단자에 연결되어 이로부터 제2 전압을 수신하고,

상기 제1 샘플 전압은 또한 상기 제1 시점에서의 상기 제2 전압과 관련되고,

상기 제2 샘플 전압은 또한 상기 제2 시점에서의 상기 제2 전압과 관련되는

LED 고장 판정 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 샘플 전압은 상기 제1 시점에서의 상기 제1 전압과 상기 제2 전압 사이의 차이고,

상기 제2 샘플 전압은 상기 제2 시점에서의 상기 제1 전압과 상기 제2 전압 사이의 차인

LED 고장 판정 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 판정 회로는

상기 LED 유닛의 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자에 연결되어 상기 제1 전압 및 상기 제2 전압을 제각기 수신하고, 상기 제1 전압과 상기 제2 전압 사이의 차를 구하여 차 전압을 생성하는 감산기와,

상기 감산기에 연결되어 이로부터 상기 차 전압을 수신하고, 상기 차 전압에 대해 아날로그-디지털 변환을 수행하여 상기 제1 샘플 전압 및 상기 제2 샘플 전압에 제각기 대응하는 제1 전압값 및 제2 전압값을 생성하는 아날로그-디지털 변환기와,

상기 아날로그-디지털 변환기에 연결되어 이로부터 상기 제1 전압값 및 상기 제2 전압값을 수신하고, 상기 제1 전압값과 상기 제2 전압값 사이의 차를 구하여 상기 제1 샘플 전압과 상기 제2 샘플 전압 사이의 차에 대응하는 차 전압값을 생성하는 오퍼레이터와,

상기 오퍼레이터에 연결되어 이로부터 상기 차 전압을 수신하고, 또한 사전결정된 임계 전압값을 수신하며, 상기 차 전압값을 상기 사전결정된 임계 전압값과 비교하여 상기 판정 출력을 생성하는 비교기를 포함하는

LED 고장 판정 장치.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 구동 회로는,

상기 제어 입력을 수신하고, 상기 제어 입력에 기초하여 구동 전류 신호를 생성하며, 상기 LED 유닛의 상기 제2 단자에 연결되어 상기 구동 전류 신호를 공급하는 전류원을 포함하는

LED 고장 판정 장치.

청구항 17

LED 유닛과 동작가능하게 연관된 LED 고장 검출 장치로서,

상기 LED 유닛은 제1 단자, 제2 단자, 상기 LED 유닛의 상기 제1 단자와 상기 제2 단자 사이에 직렬로 연결된 복수의 LED들을 포함하고, 상기 LED 유닛은 상기 제1 단자로부터 상기 LED들을 통해 상기 제2 단자로 전류가 흐

르게 하며,

상기 LED 고장 검출 장치는

상기 LED 유닛의 상기 제2 단자에 연결되며, 제어 입력을 수신하고, 상기 LED 유닛을 통해 전류가 흐르도록 하는 방식으로 상기 제어 입력에 기초하여 상기 LED 유닛을 구동하는 구동 회로와,

상기 LED들에 연결되며, 상기 LED들 양단의 제각기의 전압에 각각 대응하는 복수의 차 전압들을 생성하고, 제1 시점에서의 상기 차 전압들 중 제각기의 차 전압인 각각의 제1 샘플 전압과 제2 시점에서의 상기 차 전압들 중 제각기의 차 전압인 각각의 제2 샘플 전압 사이의 복수의 차에 기초하여, 상기 LED들 각각의 고장 여부 판정을 나타내는 판정 출력을 생성하는 판정 회로를 포함하는

LED 고장 판정 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 LED들 각각은 애노드 및 캐소드를 포함하고,

상기 판정 회로는

복수의 감산기들 - 각각의 감산기는 상기 LED들 중 제각기의 LED의 상기 애노드 및 상기 캐소드에 연결되어 2개의 단자 전압들을 각각 수신하고, 상기 단자 전압들 사이의 차를 구하여 상기 제각기의 LED 양단의 전압에 대응하는 제각기의 차 전압을 생성함 - 와,

복수의 아날로그-디지털 변환기들 - 각각의 아날로그-디지털 변환기는 상기 감산기들 중 제각기의 상기 감산기에 연결되어 이로부터 상기 차 전압을 수신하고, 또한 제각기의 상기 차 전압에 대해 아날로그-디지털 변환을 수행하여 상기 제각기의 차 전압과 관련된 상기 제1 샘플 전압 및 상기 제2 샘플 전압에 각각 대응하는 제각기의 제1 전압값 및 제각기의 제2 전압값을 생성함 - 와,

복수의 오퍼레이터들 - 각각의 복수의 오퍼레이터는 상기 아날로그-디지털 변환기들 중 제각기의 아날로그-디지털 변환기에 연결되어 이로부터 상기 제각기의 제1 전압값 및 상기 제각기의 제2 전압값을 수신하고, 상기 제각기의 제1 전압값과 상기 제각기의 제2 전압값 사이의 차를 구하여 상기 제각기의 제1 전압값 및 상기 제각기의 제2 전압값에 관련된 상기 제1 샘플값과 상기 제2 샘플값 사이의 차에 대응하는 제각기의 차 전압을 생성함 - 와,

복수의 비교기들 - 각각의 복수의 비교기는 상기 오퍼레이터들 중 제각기의 오퍼레이터에 연결되어 상기 제각기의 차 전압값을 수신하고, 또한 사전결정된 임계 전압값을 수신하며, 상기 제각기의 차 전압을 상기 사전결정된 임계 전압값과 비교하여 제각기의 판정 신호를 생성함 - 를 포함하며,

상기 판정 출력은 상기 비교기들에 의해 생성된 판정 신호들을 포함하는

LED 고장 판정 장치.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 구동 회로 및 상기 판정 회로에 연결된 제어 회로를 더 포함하며,

상기 제어 회로는 상기 구동 회로에 의해 수신될 상기 제어 입력을 생성하고, 상기 판정 회로로부터 상기 판정 출력을 수신하며, 상기 판정 출력에 기초하여 검출 출력을 생성하는

LED 고장 판정 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 고장 검출에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 발광 다이오드(light emitting diode: LED) 고장 검출 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] LED는 오늘날 조명 및 디스플레이 응용 분야에서 널리 사용되고 있다. 이들 응용 분야에서 LED 고장을 검출하기 위한 장치(예컨대, 미국 특허 출원 공개번호 제2014/0097849호에 개시된 장치)를 제공하여 고장난 LED 또는 LED 스트링을 적기에 교체할 수 있도록 LED 고장 발생을 관계자에게 알리는 것이 중요하다.

발명의 내용

[0003] 따라서, 본 개시의 목적은 LED 유닛 또는 LED의 고장을 검출할 수 있는 LED 고장 검출 장치를 제공하는 것이다.

[0004] 본 개시의 제1 양태에 따르면, LED 고장 검출 장치는 LED 어레이와 동작가능하게 연관된다. LED 어레이는 복수의 스캔 라인, 복수의 데이터 라인, 및 복수의 행 및 복수의 열로 이루어진 행렬로 배열된 복수의 LED 유닛을 포함한다. 각각의 LED 유닛은 제1 단자 및 제2 단자를 포함하고, 제1 단자로부터 상기 제2 단자로 전류가 흐르게 한다. LED 유닛의 각각의 행에서, LED 유닛의 제1 단자는 제각기의 스캔 라인에 연결된다. LED 유닛의 각각의 열에서, LED 유닛의 제2 단자는 제각기의 데이터 라인에 연결된다. LED 고장 검출 장치는 구동 회로와 판정 회로를 포함한다. 구동 회로는, 스캔 라인 및 데이터 라인에 연결되어 LED 유닛들 중 하나의 LED 유닛의 선택에 대응하는 제1 제어 입력을 수신하고, 제1 제어 입력에 기초하여 LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛을 통해 전류가 흐르는 방식으로 LED 유닛들을 구동한다. 판정 회로는 데이터 라인에 연결되어 복수의 전압을 제각기 수신하고, LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛에 연결된 데이터 라인들 중 하나의 데이터 라인의 선택에 적어도 대응하는 제2 제어 입력을 수신한다. 판정 회로는, 제2 제어 입력에 기초하여, LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛에 연결된 데이터 라인들 중 하나의 데이터 라인에서의 전압을 선택하고, 적어도 제1 시점에서의 선택된 전압과 관련된 제1 샘플 전압과 적어도 제2 시점에서의 선택된 전압과 관련된 제2 샘플 전압 사이의 차에 기초하여, LED 유닛들 중 상기 하나의 LED 유닛이 고장난 것으로 판정되었는지 여부를 나타내는 판정 출력을 생성한다.

[0005] 본 개시의 다른 양태에 따르면, LED 고장 검출 장치는 LED 유닛과 동작가능하게 연관된다. LED 유닛은 제1 단자 및 제2 단자를 포함하고, 제1 단자로부터 제2 단자로 전류가 흐르게 한다. LED 고장 검출 장치는 구동 회로와 판정 회로를 포함한다. 구동 회로는 LED 유닛의 제2 단자에 연결되어 제어 입력을 수신하고, 제어 입력에 기초하여 LED 유닛을 통해 전류가 흐르도록 하는 방식으로 LED 유닛을 구동한다. 판정 회로는 LED 유닛의 제2 단자에 연결되어 전압을 수신하고, 적어도 제1 시점에서의 수신된 전압과 관련된 제1 샘플 전압과 적어도 제2 시점에서의 수신된 전압과 관련된 제2 샘플 전압 사이의 차에 기초하여 LED 유닛의 고장 여부 판정을 나타내는 판정 출력을 생성한다.

[0006] 본 개시의 또 다른 양태에 따르면, LED 고장 검출 장치는 LED 유닛과 동작가능하게 연관된다. LED 유닛은 제1 단자, 제2 단자, LED 유닛의 제1 단자와 제2 단자 사이에 직렬로 연결된 복수의 LED를 포함한다. LED 유닛은 제1 단자로부터 LED를 통해 제2 단자로 전류가 흐르게 한다. LED 고장 검출 장치는 구동 회로와 판정 회로를 포함한다. 구동 회로는 LED 유닛의 상기 제2 단자에 연결되어 제어 입력을 수신하고, 제어 입력에 기초하여 LED 유닛을 통해 전류가 흐르도록 하는 방식으로 LED 유닛을 구동한다. 판정 회로는 LED에 연결되며, LED 양단의 제각기의 전압에 각각 대응하는 복수의 차 전압을 생성하고, 제1 시점에서의 제각기의 전압인 제각기의 제1 샘플 전압과 제2 시점에서의 제각기의 차 전압인 제각기의 제2 샘플 전압 사이의 복수의 차에 기초하여, 각각의 LED의 고장 여부 판정을 나타내는 판정 출력을 생성한다.

도면의 간단한 설명

[0007] 본 개시의 다른 특징 및 이점은 첨부 도면을 참고로 한 실시예에 대한 다음의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에서 명백해질 것이다.

도 1은 본 개시에 따른 LED 고장 검출 장치의 제1 실시예를 도시한 회로 블록도이다.

도 2는 제1 실시예의 판정 회로를 도시한 회로 블록도이다.

도 3은 본 개시에 따른 LED 고장 검출 장치의 제2 실시예의 판정 회로를 도시한 블록도이다.

도 4는 본 개시에 따른 LED 고장 검출 장치의 제3 실시예를 도시한 회로 블록도이다.

도 5는 본 개시에 따른 LED 고장 검출 장치의 제4 실시예의 판정 회로를 도시한 회로 블록도이다.

도 6는 본 개시에 따른 LED 고장 검출 장치의 제5 실시예를 도시한 회로 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 본 개시를 보다 상세하게 설명하기 전에, 적절한 것으로 판단될 경우, 선택적으로 유사한 특성을 가질 수 있는 대응하거나 또는 유사한 요소를 나타내기 위해, 도면에서 참조번호 또는 참조번호의 끝 부분을 반복하였다.

[0009] 도 1을 참조하면, 본 개시에 따른 LED 고장 검출 장치(2)의 제1 실시예는 LED 어레이(1) 및 디스플레이 장치(29)와 동작 가능하게 연관된다. LED 어레이(1)는(M) 다수(M)의 스캔 라인(11_1-11_M), 다수(N)의 데이터 라인(12_1-12_N), 및 다수(M)의 행과 다수(N)의 열을 갖는 행렬로 배열된 다수(M×N)의 LED 유닛(13)을 포함하는데, 여기서 M≥2이고 N≥2이다. 예컨대, 본 실시예에서는 M=4이고 N=4이다. 각각의 LED 유닛(13)은 제1 단자, 제2 단자 및 제1 단자와 제2 단자 사이에 연결되는 다수(P)의 LED(131)를 포함하며, 여기서 P≥1이다. P≥2인 경우, 각 LED 유닛(13)의 LED들(131)은 직렬로 연결되어 LED 스트링을 형성한다. 예를 들어, 본 실시예에서는 P=1이다. 각 LED 유닛(13)은 제1 단자로부터 LED(131)를 통해 제2 단자로 전류가 흐르게 한다. LED 유닛(13)의 각 행에서, 각 행의 LED 유닛(13)의 제1 단자는 제각기의 스캔 라인(11_1-11_4)에 연결된다. LED 유닛(13)의 각 열에서, 각 열의 LED 유닛(13)의 제2 단자는 제각기의 데이터 라인(12_1-12_4)에 연결된다.

[0010] 본 실시예의 LED 고장 검출 장치(2)는 구동 회로(21), 판정 회로(24) 및 제어 회로(30)를 포함한다.

[0011] 구동 회로(21)는 스캔 라인(11_1-11_4) 및 데이터 라인(12_1-12_4)에 연결되어 사용되며, LED 유닛들(13) 중 한 유닛(예컨대, 스캔 라인들 중 m 번째 스캔 라인(11_m)과 데이터 라인들 중 n 번째 데이터 라인(12_n)에 연결된 LED 유닛(13), 여기서 1≤m≤M(본 실시예에서는 1≤m≤4)이고 1≤n≤N(본 실시예에서는 1≤n≤4)임)의 선택에 대응하는 제1 제어 입력을 수신한다. 구동 회로(21)는, LED 유닛들(13) 중 상기 한 유닛(이하 간단히 타겟 LED 유닛(13)이라 함)을 통해 전류가 흐르고, LED 유닛들(13) 중 나머지 유닛을 통해서는 전류가 흐르지 않도록 하는 방식으로, 제1 제어 입력에 기초하여 LED 유닛(13)을 구동한다.

[0012] 판정 회로(24)는 데이터 라인(12_1-12_4)에 연결되며, 다수(N)(본 실시예에서는 4개)의 제1 전압(Vd_1-Vd_4)을 제각기 수신하고, 또한 타겟 LED 유닛(13)에 연결되는 데이터 라인(12_n)의 선택에 대응하는 제2 제어 입력(S1)을 수신한다. 판정 회로(24)는, 제2 제어 입력(S1)에 기초하여, 타겟 LED 유닛(13)에 연결되는 데이터 라인(12_n)에서의 제1 전압들(Vd_n) 중 하나의 전압을 선택하고, 제1 시점에서의 선택된 제1 전압(Vd_n)과 관련된 제1 샘플 전압 및 제2 시점에서의 선택된 제2 전압(Vd_n)과 관련된 제2 샘플 전압 사이의 차에 기초하여, 타겟 LED 유닛(13)이 고장난 것으로 판정되었는지 여부를 나타내는 판정 출력(S2)을 생성한다.

[0013] 제어 회로(30)는 구동 회로(21) 및 판정 회로(24)에 연결되며, 디스플레이 장치(29)에 또한 연결되어 사용된다. 제어 회로(30)는, LED 유닛들(13)이 교대로 타겟 LED 유닛 역할을 하고, 판정 출력(S2)이 LED 유닛들(13)의 각각의 상태(고장 또는 고장나지 않음)를 하나씩 나타내도록 하는 방식으로, 구동 회로(21) 및 판정 회로(24)를 제어한다. 각각의 LED 유닛(13)에 대하여, 제어 회로(30)는, (a) 구동 회로(21)가 수신할, LED 유닛(13)을 타겟 LED 유닛으로서 선택하는 것에 대응하는 제1 제어 입력을 생성하는 것과; (b) 판정 회로(24)가 수신할, 타겟 LED 유닛(13)에 연결된 데이터 라인(12_n)의 선택에 대응하는 제2 제어 입력(S1)을 생성하는 것과; (c) 판정 회로(24)로부터 판정 출력(S2)을 수신하는 것과; (d) 디스플레이 장치(29)가 LED 어레이(1) 내의 타겟 LED 유닛(13)의 위치 및 타겟 LED 유닛(13)의 (고장 또는 고장나지 않은) 상태를 표시할 수 있게 하는 방식으로 타겟 LED 유닛(13)의 선택 및 판정 출력(S2)에 기초하여 디스플레이 장치(29)가 수신할 검출 출력을 생성하는 것을 수행한다.

[0014] 본 실시예에서, 제1 제어 입력은 다수(M)(본 실시예에서는 4개)의 스위칭 제어 신호(Vy_1-Vy_4) 및 다수(N)(본 실시예에서는 4개)의 전류 제어 신호(Vx_1-Vx_4)를 포함하고, 구동 회로(21)는 다수(M)(본 실시예에서는 4개)의 스위치(22_1-22_4) 및 다수(N)(본 실시예에서는 4개)의 전류원(23_1-23_4)을 포함한다. 각각의 스위치(22_1-22_4)는 공급 전압(Vdd)을 수신하는데 사용되는 제1 단자, 각 스캔 라인(11_1-11_4)에 연결되어 사용되는 제2 단자, 및 제어 회로(30)에 연결되어 각각의 스위칭 제어 신호(Vy_1-Vy_4)를 수신하기 위한 제어 단자를 포함한다. 각각의 전류원

(23_1-23_4)은 제어 회로(30)에 연결되어 각각의 전류 제어 신호(Vx1-Vx4)를 수신하고, 각각의 전류 제어 신호(Vx_1-Vx_4)에 기초하여 각각의 구동 전류 신호를 생성하며, 각각의 데이터 라인(12_1-12_4)에 또한 연결되어 각각의 구동 전류 신호를 제공하는데 사용된다. 스캔 라인(11_i) 및 데이터 라인(12_j)에 연결된 LED 유닛(13)의 경우, 전류원(23_j)에 의해 생성된 구동 전류 신호가 0이 아닌 동안 스위치(22_i)가 도통되면 LED 유닛(13)에 전류가 흐르고, 그렇지 않으면 LED 유닛(13)을 통해 전류가 흐르지 않는데, 여기서 $1 \leq i \leq M$(본 실시예에서는 $1 \leq i \leq 4$)이고, $1 \leq j \leq N$(본 실시예에서는 $1 \leq j \leq 4$)이다.

[0015] 도 1 및 2를 참조하면, 본 실시예에서, 제1 샘플 전압은 제1 시점에서의 선택된 제1 전압(Vd_n)이고, 제2 샘플 전압은 제2 시점에서의 선택된 제1 전압(Vd_n)이며, 판정 회로(24)는 도 2에 도시된 바와 같이 멀티플렉서(25), 아날로그-디지털 변환기(31), 오퍼레이터(32), 및 비교기(274)를 포함한다. 멀티플렉서(25)는 데이터 라인(12_1-12_4)에 연결되어 제1 전압(Vd_1-Vd_4)을 수신하고, 또한 제어 회로(30)에 연결되어 이로부터 제2 제어 입력(S1)을 수신하며, 제2 제어 입력(S1)에 기초하여 선택된 제1 전압으로서, 타겟 LED 유닛(13)에 연결된 데이터 라인(12_n)에서 제1 전압(Vd_n)을 출력한다. 아날로그-디지털 변환기(31)는, 멀티플렉서(25)에 연결되어 이로부터 선택된 제1 전압(Vd_n)을 수신하고, 선택된 제1 전압(Vd_n)에 대해 아날로그-디지털 변환을 수행하여 제1 샘플 전압 및 제2 샘플 전압에 각각 대응하는 제1 전압값(A) 및 제2 전압값(B)을 생성한다. 오퍼레이터(32)는 아날로그-디지털 변환기(31)에 연결되어 이로부터 제1 및 제2 전압값(A, B)을 수신하고, 제1 전압값 및 제2 전압값(A, B) 사이의 차를 구하여 제1 샘플 전압 및 제2 샘플 전압 사이의 차에 대응하는 차 전압((Vdif)(예컨대, Vdif=|A-B|)을 생성한다. 비교기(27)는 오퍼레이터(32)에 연결되어 이로부터 차 전압값(Vdif)을 수신하고, 또한 소정의 임계 전압값(Vb)을 수신하며, 차 전압값(Vdif)을 소정의 임계 전압값(Vb)과 비교하여 판정 출력(S2)을 생성한다. 일례로서, 차 전압값(Vdif)이 소정의 임계 전압값(Vb) 이하인 경우, 판정 출력(S2)은 타겟 LED 유닛(13)이 고장나지 않은 것으로 판정되었음을 나타내는 논리 로우 레벨이 되고; 차 전압값(Vdif)이 소정의 임계 전압값(Vb)보다 큰 경우(예컨대, 타겟 LED 유닛(13)의 단락 또는 개방으로 인해), 판정 출력(S2)은 타겟 LED 유닛(13)이 고장난 것으로 판정되었음을 나타내는 논리 하이 레벨이 된다.

[0016] 이상을 고려하면, 제1 실시예에서는, 타겟 LED 유닛(13)의 고장 판정을 나타내는 판정 출력(S2)을 생성하는 판정 회로(24)에 의해, 관련 개인은 가능한 LED 고장의 발생을 통지받을 수 있어, 고장난 LED 유닛(13)을 적시에 교체할 수 있다.

[0017] 도 1 및 3을 참조하면, 본 개시에 따른 LED 고장 검출 장치(2)의 제2 실시예는 제1 실시예의 변형예이며, (a) 제2 제어 입력(S1)이 타겟 LED 유닛(13)에 연결된 스캔 라인(11_m)의 선택에 또한 대응하고; (b) 판정 회로(24)가 또한 스캔 라인(11_1-11_4)에 연결되어 다수(M)(제2 실시예에서는 4개)의 제2 전압($Vled_1$-$Vled_4$)을 수신하고, 제2 제어 입력(S1)에 기초하여, 타겟 LED 유닛(13)에 연결된 스캔 라인(11_m)의 제2 전압들($Vled_m$) 중 한 전압을 선택하고; (c) 제1 샘플 전압이 또한 제1 시점에서의 선택된 제2 전압과 관련되며; (d) 제2 샘플 전압이 제2 시점에서의 선택된 제2 전압과 관련된다는 점에서 제1 실시예와 상이하다.

[0018] 제2 실시예에서, 제1 샘플 전압은 제1 시점에서의 선택된 제1 전압과 제2 전압(Vd_n, $Vled_m$) 사이의 차이고, 제2 샘플 전압은 제2 시점에서의 선택된 제1 전압과 제2 전압(Vd_n, $Vled_m$) 사이의 차이며; 제2 제어 입력(S1)은 타겟 LED 유닛(13)에 연결되는 데이터 라인(12_n)의 선택에 대응하는 제1 제어 신호(S1b)와, 타겟 LED 유닛(13)에 연결되는 스캔 라인(11_m)의 선택에 대응하는 제2 제어 신호(S1a)를 포함하고; 판정 회로(24)는 도 3에 도시된 바와 같이 제1 멀티플렉서(25b), 제2 멀티플렉서(25a), 감산기(26), 아날로그-디지털 변환기(31), 오퍼레이터(32) 및 비교기(274)을 포함한다. 제1 멀티플렉서(25b)는 데이터 라인(12_1-12_4)에 연결되어 제1 전압(Vd_1-Vd_4)을 각각 수신하고, 또한 제어 회로(30)에 연결되어 제1 제어 신호(S1b)를 수신하며, 제1 제어 신호(S1b)에 기초하여 선택된 제1 전압으로서, LED 유닛(13)에 연결된 데이터 라인에서 제1 전압(Vd_n)을 출력한다. 제2 멀티플렉서(25a)는 스캔 라인(11_1-11_4)에 연결되어 제2 전압($Vled_1$-$Vled_4$)을 각각 수신하고, 또한 제어 회로(30)에 연결되어 제2 제어 신호(S1a)를 수신하며, 제2 제어 신호(S1a)에 기초하여 선택된 제2 전압으로서, 타겟 LED 유닛(13)에 연결된 스캔 라인(11_m)에서 제2 전압($Vled_m$)을 출력한다. 감산기(26)는 제1 및 제2 멀티플렉서(25b, 25a)에 연결되어 이들로부터 각각 출력된 선택된 제1 및 제2 전압(Vd_n, $Vled_m$)을 수신하고, 선택된 제1 및 제2 전

압(Vd_n, $Vled_m$) 사이의 차를 구하여 타겟 LED 유닛(13) 양단의 전압과 상관된 차 전압(Vc)(예컨대, $Vc=Vled_m-Vd_n$)을 생성한다. 아날로그-디지털 변환기(31)는, 감산기(26)에 연결되어 이로부터 차 전압(Vc)을 수신하고, 차 전압(Vc)에 대해 아날로그-디지털 변환을 수행하여 제1 샘플 전압 및 제2 샘플 전압에 각각 대응하는 제1 전압값(A) 및 제2 전압값(B)을 생성한다. 오퍼레이터(32)는 아날로그-디지털 변환기(31)에 연결되어 이로부터 제1 및 제2 전압값(A, B)을 수신하고, 제1 전압값 및 제2 전압값(A, B) 사이의 차를 구하여 제1 샘플 전압 및 제2 샘플 전압 사이의 차에 대응하는 차 전압((Vdif)(예컨대, Vdif=|A-B|)을 생성한다. 비교기(27)는 오퍼레이터(32)에 연결되어 이로부터 차 전압값(Vdif)을 수신하고, 또한 소정의 임계 전압값(Vb)을 수신하며, 또한 제어 회로(30)에 연결된다. 비교기(274)는 차 전압값(Vdif)을 소정의 임계 전압값(Vb)과 비교하여 제어 회로(30)에 의해 수신되는 판정 출력(S2)을 생성한다. 일례로서, 차 전압값(Vdif)이 소정의 임계 전압값(Vb) 이하인 경우, 판정 출력(S2)은 타겟 LED 유닛(13)이 고장나지 않은 것으로 판정되었음을 나타내는 논리 로우 레벨이 되고; 차 전압값(Vdif)이 소정의 임계 전압값(Vb)보다 큰 경우, 판정 출력(S2)은 타겟 LED 유닛(13)이 고장난 것으로 판정되었음을 나타내는 논리 하이 레벨이 된다.

[0019] 도 4를 참조하면, 본 개시에 따른 LED 고장 검출 장치(2)의 제3 실시예는 LED 유닛(13) 및 디스플레이 장치(29)와 동작 가능하게 연관된다. LED 유닛(13)은 공급 전압(Vdd)을 수신하는 제1 단자, 제2 단자, 및 제1 단자와 제2 단자 사이에 연결된 다수(P)의 LED(131)를 포함하며, 여기서 $P \geq 1$이다. $P \geq 2$인 경우, LED(131)는 직렬 연결되어 LED 스트링을 형성한다. 설명을 위해, 본 실시예에서는 P=1이다. LED 유닛(13)은 제1 단자로부터 LED(131)를 통과하여 제2 단자로 전류가 흐르게 한다.

[0020] 본 실시예의 LED 고장 검출 장치(2)는 구동 회로(21), 판정 회로(24) 및 제어 회로(30)를 포함한다.

[0021] 구동 회로(21)는 LED 유닛(13)의 제2 단자에 연결되고, 제어 입력(S3)을 수신하며, 제어 입력(S3)에 기초하여 LED 유닛(13)을 통해 전류가 흐르도록 하는 방식으로 LED 유닛(13)을 구동한다.

[0022] 본 실시예에서, 구동 회로(21)는 전류원(23)을 포함한다. 전류원(23)은 제어 입력(S3)을 수신하고, 제어 입력(S3)에 기초하여 구동 전류 신호를 생성하며, LED 유닛(13)의 제2 단자에 연결되어 구동 전류 신호를 공급한다. 구동 전류 신호가 0이 아니면 LED 유닛(13)에 전류가 흐르고, 그 이외의 경우에는 LED 유닛(13)에 전류가 흐르지 않는다.

[0023] 판정 회로(24)는 LED 유닛(13)의 제2 단자에 연결되어 제1 전압(Vd)을 수신하고, 제1 시점에서의 제1 전압(Vd)과 관련된 제1 샘플 전압과 제2 시점에서의 제1 전압(Vd)과 관련된 제2 샘플 전압 사이의 차에 기초하여, LED 유닛(13)이 고장난 것으로 판정되었는지 여부를 나타내는 판정 출력(S2)을 생성한다.

[0024] 본 실시예에서, 제1 샘플 전압은 제1 시점에서의 제1 전압(Vd)이고, 제2 샘플 전압은 제2 시점에서의 제1 전압(Vd)이며, 판정 회로(24)는 아날로그-디지털 변환기(31), 오퍼레이터(32) 및 비교기(274)를 포함한다. 아날로그-디지털 변환기(31)는 LED 유닛(13)의 제2 단자에 연결되어 제1 전압(Vd)을 수신하고, 제1 전압(Vd)에 대한 아날로그-디지털 변환을 수행하여 제1 샘플 전압 및 제2 샘플 전압에 각각 대응하는 제1 전압값(A) 및 제2 전압값(B)을 생성한다. 오퍼레이터(32)는 아날로그-디지털 변환기(31)에 연결되어 이로부터 제1 및 제2 전압값(A, B)을 수신하고, 제1 전압값 및 제2 전압값(A, B) 사이의 차를 구하여 제1 샘플 전압 및 제2 샘플 전압 사이의 차에 대응하는 차 전압((Vdif)(예컨대, Vdif=|A-B|)을 생성한다. 비교기(27)는 오퍼레이터(32)에 연결되어 이로부터 차 전압값(Vdif)을 수신하고, 또한 소정의 임계 전압값(Vb)을 수신하며, 차 전압값(Vdif)을 소정의 임계 전압값(Vb)과 비교하여 판정 출력(S2)을 생성한다. 일례로서, 차 전압값(Vdif)이 소정의 임계 전압값(Vb) 이하인 경우, 판정 출력(S2)은 타겟 LED 유닛(13)이 고장나지 않은 것으로 판정되었음을 나타내는 논리 로우 레벨이 되고; 차 전압값(Vdif)이 소정의 임계 전압값(Vb)보다 큰 경우(예컨대, 타겟 LED 유닛(13)의 단락 또는 개방으로 인해), 판정 출력(S2)은 타겟 LED 유닛(13)이 고장난 것으로 판정되었음을 나타내는 논리 하이 레벨이 된다.

[0025] 제어 회로(30)는 전류원(23) 및 비교기(274)에 연결되고, 또한 디스플레이 장치(29)에 연결된다. 제어 회로(30)는 전류원(23)에 의해 수신되는 제어 입력(S3)을 생성하고, 비교기(274)로부터 판정 출력(S2)을 수신하며, 디스플레이 장치(29)가 LED 유닛(13)의 상태(고장났는지 또는 고장나지 않았는지)를 표시할 수 있도록 하는 방식으로 판정 출력(S2)에 기초하여 디스플레이 장치(29)가 수신할 검출 출력을 생성한다.

[0026] 이상을 고려하면, 제3 실시예에서는, 타겟 LED 유닛(13)의 고장 판정을 나타내는 판정 출력(S3)을 생성하는 판정 회로(24)에 의해, 관련 개인은 가능한 LED 고장의 발생을 통지받을 수 있어 고장난 LED 유닛(13)을 적시에 교체할 수 있다.

[0027] 도 5를 참조하면, 본 개시에 따른 LED 고장 검출 장치의 제4 실시예는 제3 실시예의 변형예이며, (a) 판정 회로(24)가 또한 LED 유닛(13)의 제1 단자에 연결되어 제2 전압(Vled)를 수신하고; (b) 제1 샘플 전압이 또한 제1 시점에서의 제2 전압(Vled)과 관련되며; (c) 제2 샘플 전압이 또한 제2 시점에서의 제2 전압(Vled)과 관련된다는 점에서 제3 실시예와 상이하다.

[0028] 제4 실시예에서, 제1 샘플 전압은 제1 시점에서의 제1 전압과 제2 전압(Vd, Vled) 사이의 차이고, 제2 샘플 전압은 제2 시점에서의 제1 전압과 제2 전압(Vd, Vled) 사이의 차이며, 판정 회로(24)는 감산기(26), 아날로그-디지털 변환기(31), 오퍼레이터(32) 및 비교기(274)을 포함한다. 감산기(26)는 LED 유닛(13)의 제1 단자 및 제2 단자에 연결되어 제1 및 제2 전압(Vd, Vled)을 수신하고, 제1 및 제2 전압(Vd, Vled) 사이의 차를 구하여 LED 유닛(13) 양단의 전압과 상관된 차 전압(Vc)(예컨대, Vc=Vled-Vd)을 생성한다. 아날로그-디지털 변환기(31)는, 감산기(26)에 연결되어 이로부터 차 전압(Vc)을 수신하고, 차 전압(Vc)에 대해 아날로그-디지털 변환을 수행하여 제1 샘플 전압 및 제2 샘플 전압에 각각 대응하는 제1 전압값(A) 및 제2 전압값(B)을 생성한다. 오퍼레이터(32)는 아날로그-디지털 변환기(31)에 연결되어 이로부터 제1 및 제2 전압값(A, B)을 수신하고, 제1 전압값 및 제2 전압값(A, B) 사이의 차를 구하여 제1 샘플 전압 및 제2 샘플 전압 사이의 차에 대응하는 차 전압((Vdif)(예컨대, Vdif=|A-B|)을 생성한다. 비교기(27)는 오퍼레이터(32)에 연결되어 이로부터 차 전압값(Vdif)을 수신하고, 또한 소정의 임계 전압값(Vb)을 수신하며, 또한 제어 회로(30)에 연결된다(도 4 참고). 비교기(274)는 차 전압값(Vdif)을 소정의 임계 전압값(Vb)과 비교하여 제어 회로(30)에 의해 수신되는 판정 출력(S2)을 생성한다(도 4 참고). 일례로서, 이전의 모든 실시예들과 마찬가지로, 차 전압값(Vdif)이 소정의 임계 전압값(Vb) 이하인 경우에는, 판정 출력(S2)이 논리 로우 레벨이 되고; 차 전압값(Vdif)이 소정의 임계 전압값(Vb)보다 큰 경우에는, 판정 출력(S2)이 논리 하이 레벨이 된다.

[0029] 도 6을 참조하면, 본 개시에 따른 LED 고장 검출 장치(2)의 제5 실시예는 LED 유닛(13) 및 디스플레이 장치(29)와 동작가능하게 연관된다. LED 유닛(13)은 공급 전압(Vdd)을 수신하는 제1 단자, 제2 단자 및 LED 유닛(13)의 제1 및 제2 단자 사이에 직렬로 연결되는 다수(P)의 LED(131)를 포함하며, 여기서 $P \geq 2$이다. 설명을 위해, 본 실시예에서 P=3이다. 각각의 LED(131)는 애노드 및 캐소드를 갖는다. LED 유닛(13)은 제1 단자로부터 LED(131)를 통과하여 제2 단자로 전류가 흐르게 한다.

[0030] 본 실시예의 LED 고장 검출 장치(2)는 구동 회로(21), 판정 회로(24) 및 제어 회로(30)를 포함한다.

[0031] 구동 회로(21)는 LED 유닛(13)의 제2 단자에 연결되며, 제어 입력(S3)을 수신하고, 제어 입력(S3)에 기초하여 LED 유닛(13)을 통해 전류가 흐르도록 하는 방식으로 LED 유닛(13)을 구동한다.

[0032] 본 실시예에서, 구동 회로(21)는 전류원(23)을 포함한다. 전류원(23)은 제어 입력(S3)을 수신하고, 제어 입력(S3)에 기초하여 구동 전류 신호를 생성하며, LED 유닛(13)의 제2 단자에 연결되어 구동 전류 신호를 공급한다. 구동 전류 신호가 0이 아니면 LED 유닛(13)에 전류가 흐르고, 그 이외의 경우에는 LED 유닛(13)에 전류가 흐르지 않는다.

[0033] 판정 회로(24)는 LED(131)에 연결되어 LED(131) 양단의 각 전압에 대응하는 다수(P)(본 실시예에서는 3개)의 차 전압(Vc)을 생성하며, 제각기의 샘플 전압(제1 시점에서의 제각기의 차 전압(Vc))과 제각기의 제2 샘플 전압(제2 시점에서의 제각기의 차 전압(Vc)) 사이의 다수(P)(본 실시예에서는 3개)의 차에 기초하여, 각각의 LED(131)가 고장난 것으로 판정되었는지 여부를 나타내는 판정 출력을 생성한다.

[0034] 본 실시예에서, 판정 회로(24)는 다수(P)(본 예에서는 3개)의 감산기(26), 다수(본 실시예에서는 3개)의 아날로그-디지털 변환기(31), 다수(P)(본 실시예에서는 3개)의 비교기(27)를 포함한다. 각각의 감산기(26)는 각 LED(13)의 애노드 및 캐소드에 연결되어 2개의 단자 전압을 각각 수신하고, 단자 전압들 사이의 차를 구하여 제각기의 LED 양단의 전압에 대응하는 차 전압(Vc)을 생성한다. 각각의 아날로그-디지털 변환기(31)는 제각기의 감산기(26)에 연결되어 이로부터 제각기의 차 전압(Vc)을 수신하고, 제각기의 차 전압(Vc)에 대해 아날로그-디지털 변환을 수행하여 제각기의 차 전압(Vc)과 관련된 제1 샘플 전압 및 제2 샘플 전압에 각기 대응하는 제각기의 제1 전압값(A) 및 제각기의 제2 전압값(B)을 생성한다. 각각의 오퍼레이터(32)는 제각기의 아날로그-디지털 변환기(31)에 연결되어 이로부터 제각기의 제1 및 제2 전압값(A, B)을 수신하고, 제각기의 제1 및 제2 전압값(A, B) 사이의 차를 구하여 제각기의 제각기의 제1 및 제2 전압값(A, B)과 제각기 관련된 제각기의 제1 및 제2 샘플 전압 사이의 차에 대응하는 제각기의 차 전압((Vdif)(예컨대, Vdif=|A-B|)을 생성한다. 각각의 비교기(274)는 오퍼레이터(32)에 연결되어 이로부터 제각기의 차 전압값(Vdif)을 수신하고, 또한 소정의 임계 전압값(Vb)을 수신하며, 또한 제각기의 차 전압값(Vdif)을 소정의 임계 전압값(Vb)과 비교하여 제각기의 출력 신호

($S2_1$-$S2_3$)을 생성한다. 판정 출력은 판정 신호($S2_1$-$S2_3$)를 포함한다. 일례에서, 이전의 모든 예에서와 마찬가지로, 각각의 비교기(274)에서, 차 전압값(Vdif)이 소정의 임계 전압값(Vb) 이하인 경우에는, 판정 신호($S2_1$-$S2_3$)가 논리 로우 레벨이 되고; 차 전압값(Vdif)이 소정의 임계 전압값(Vb)보다 큰 경우에는, 판정 신호($S2_1$-$S2_3$)가 논리 하이 레벨이 된다.

[0035] 제어 회로(30)는 전류원(23) 및 비교기(274)에 연결되고, 또한 디스플레이 장치(29)에 연결된다. 제어 회로(30)는 전류원(23)에 의해 수신되는 제어 입력(S3)을 생성하고, 비교기(274)로부터 판정 신호($S2_1$-$S2_3$)를 각각 수신하며, 디스플레이 장치(29)가 각각의 LED(131)의 상태(고장났는지 또는 고장나지 않았는지)를 표시할 수 있도록 하는 방식으로 판정 신호($S2_1$-$S2_3$)에 기초하여, 디스플레이 장치(29)가 수신할, 검출 출력을 생성한다.

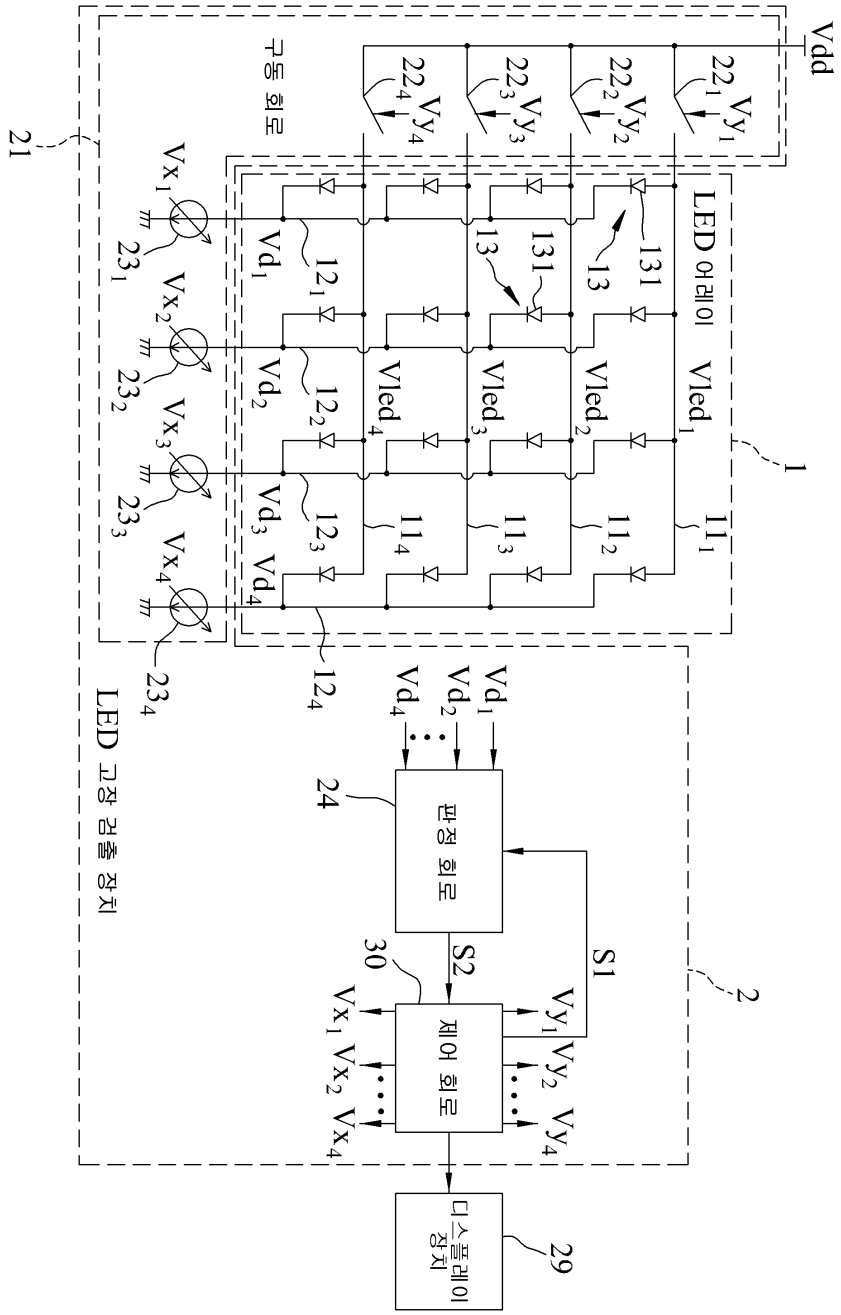
[0036] 이상을 고려하여, 제5 실시예에서는, 각각의 LED(131)의 고장 판정을 나타내는 판정 출력을 생성하는 판정 회로(24)에 의해, 관련 개인은 LED 고장의 발생 가능성을 통지받을 수 있어 고장난 LED(131)를 적시에 교체할 수 있다.

[0037] 이상의 설명에서, 설명을 위해, 실시예들을 완전히 이해할 수 있도록 다수의 특정한 세부 사항들을 설명하였다. 그러나, 하나 이상의 다른 실시예가 이들 특정 세부 사항들 중 일부가 없어도 실시될 수 있음이 당업자에게 명백할 것이다. 본 명세서에서 "일 실시예", "실시예", 서수와 함께 표시된 실시예는 특정한 특징, 구조 또는 특성이 본 개시의 실시예에 포함될 수 있다는 것을 의미한다. 상세한 설명에서, 본 개시의 간소화 및 다양한 발명의 양상의 이해를 돕고자 다양한 특징들이 때론 하나의 실시예, 도면 또는 설명에 함께 그룹화되며, 하나 이상의 특징 또는 일 실시예에서의 특정 세부 사항은 적절한 경우, 개시의 실시에서 다른 실시예의 하나 이상의 특징 또는 특정 세부 사항과 함께 실시될 수도 있다.

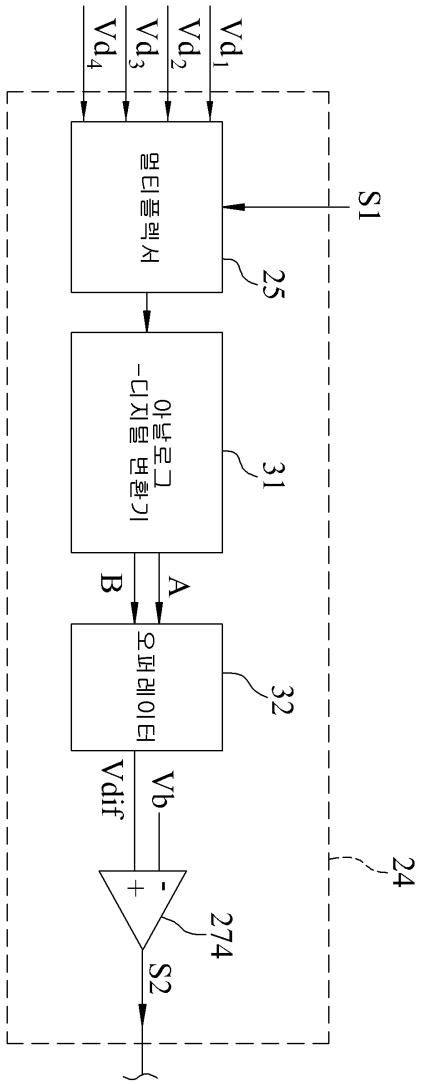
[0038] 본 개시는 예시적인 실시예와 관련하여 설명되었지만, 개시된 실시예들에 한정되지 않고 가장 넓은 해석의 사상 및 범위 내에 포함되는 다양한 구성들을 포함하여 그러한 모든 수정 및 균등한 구성을 모두 포함하고자 함을 이해할 수 있을 것이다.

도면

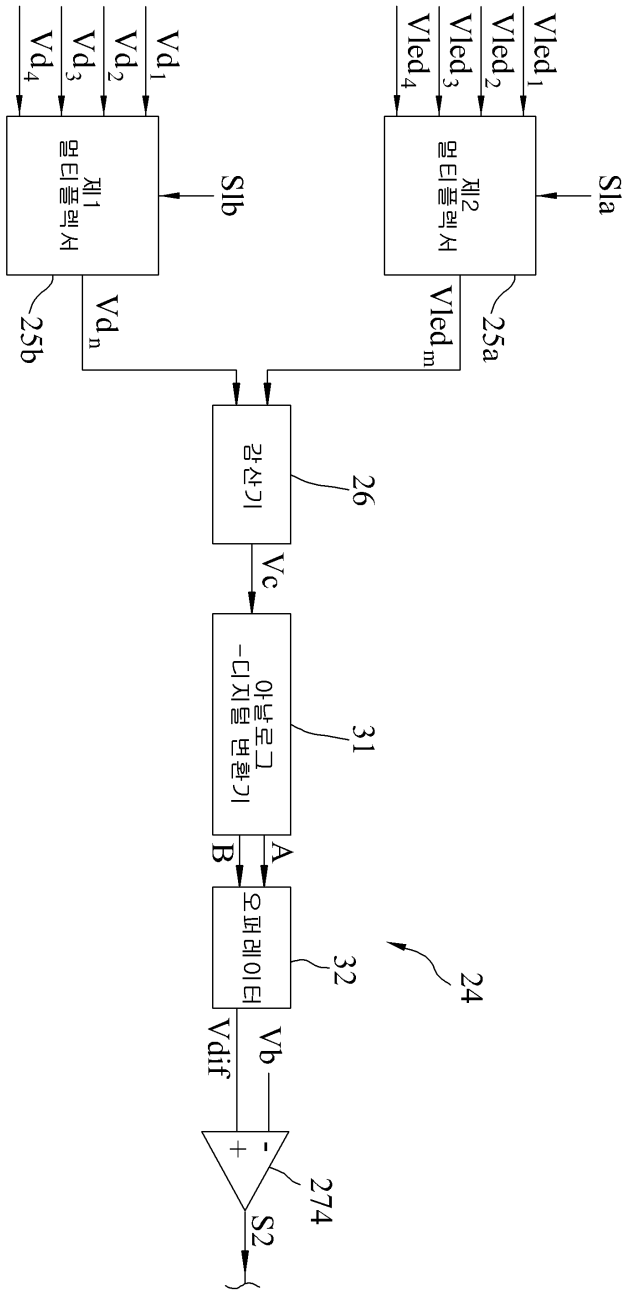
도면1


LED 고장 검출 장치
21
구동 회로
LED 어레이
1
2
판정 회로
24
제어 회로
30
디스플레이 장치
29
Vdd
S1
S2

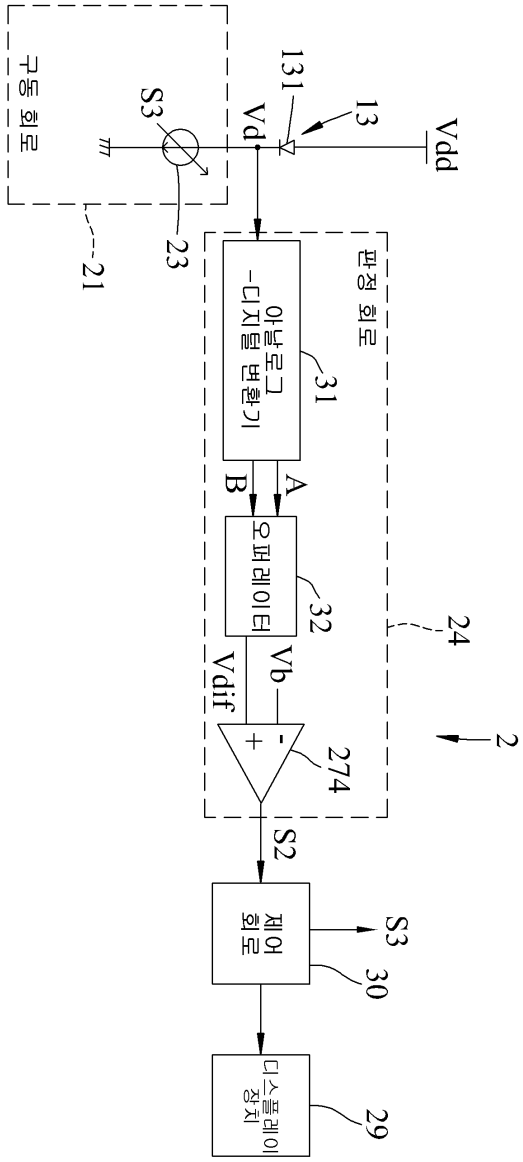
도면2


Vd1
Vd2
Vd3
Vd4
멀티플렉서
S1
25
아날로그
-디지털 변환기
31
B
A
오퍼레이터
32
Vdif
Vb
-
+
274
S2
24

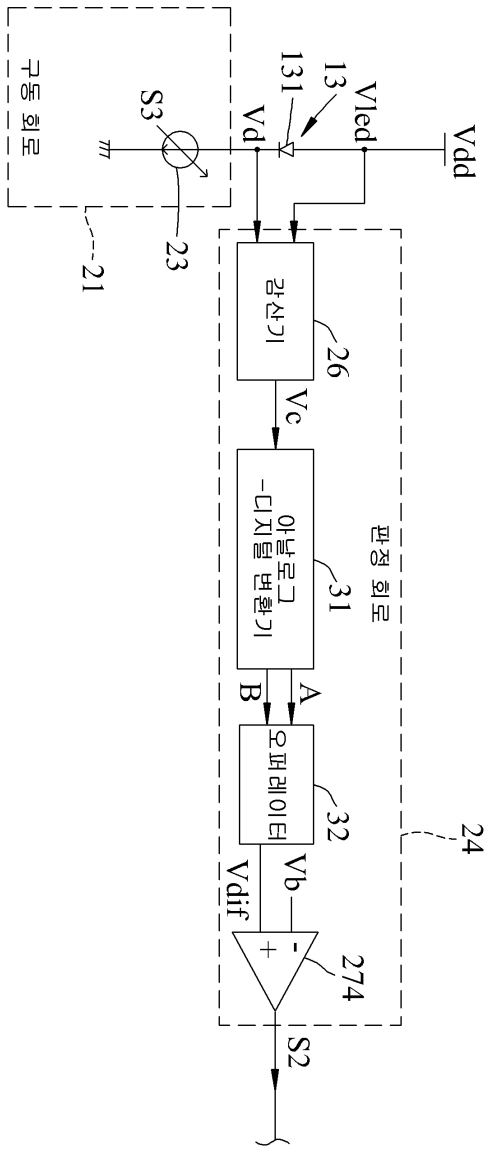
도면3


Vled1
Vled2
Vled3
Vled4
제2 멀티플렉서
Sla
Vledm
25a
Vd1
Vd2
Vd3
Vd4
제1 멀티플렉서
Slb
Vdn
25b
감산기
26
Vc
아날로그 -디지털 변환기
31
A
B
오퍼레이터
32
24
Vb
Vdif
274
S2

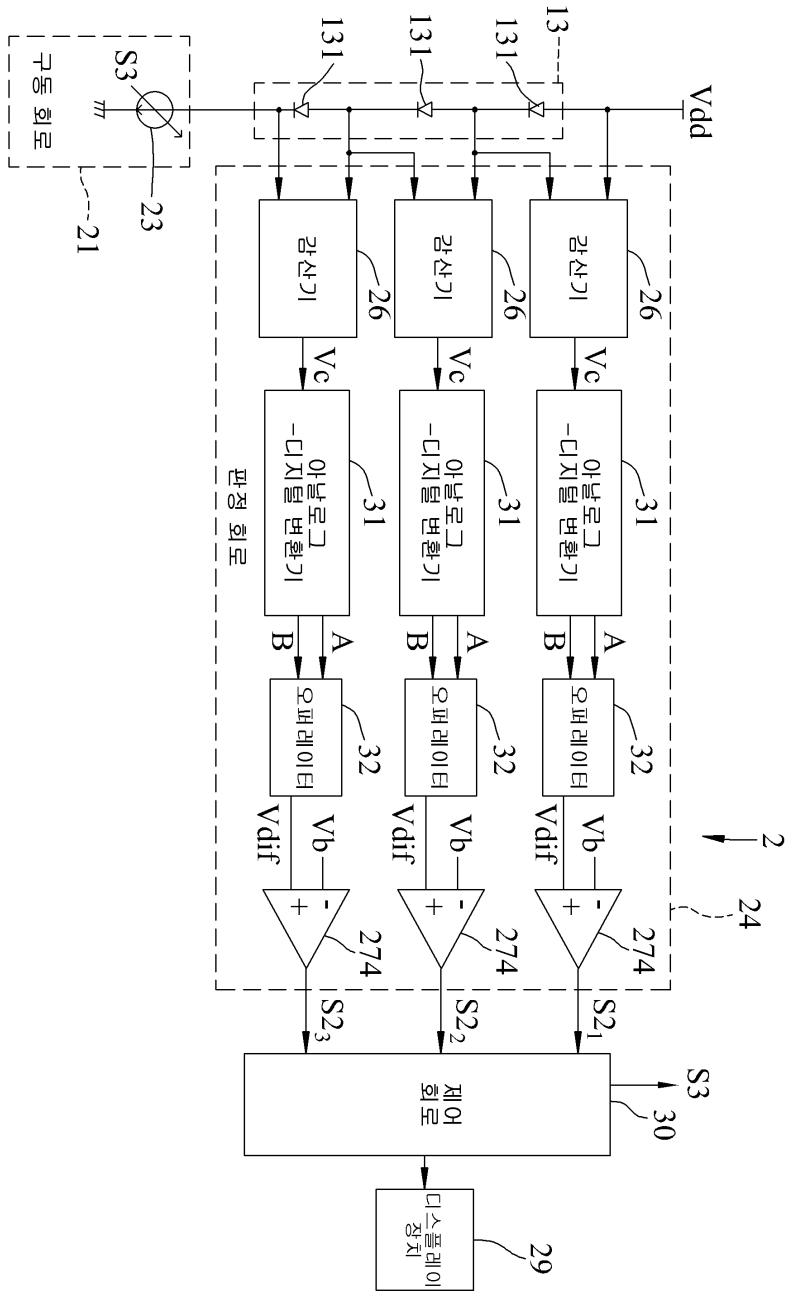
도면4


구동 회로
131
13
Vdd
S3
Vd
23
21
판정 회로
아날로그
-디지털 변환기
31
B
A
오퍼레이터
32
24
Vb
Vdif
+
-
274
2
S2
제어
회로
S3
30
디스플레이
장치
29

도면5


구동 회로
S3
131
13
Vled
Vdd
Vd
23
21
감산기
26
Vc
아날로그
-디지털 변환기
31
판정 회로
B
A
오퍼레이터
32
24
Vb
Vdif
+
-
274
S2

도면6


구동 회로
21
S3
23
131
131
131
13
Vdd
감산기
26
감산기
26
감산기
26
Vc
Vc
Vc
아날로그
-디지털 변환기
31
아날로그
-디지털 변환기
31
아날로그
-디지털 변환기
31
판정 회로
B
A
B
A
B
A
오퍼레이터
32
오퍼레이터
32
오퍼레이터
32
Vdif
Vb
Vdif
Vb
Vdif
Vb
+
-
274
+
-
274
+
-
274
2
24
S2₃
S2₂
S2₁
제어
회로
30
S3
디스플레이
장치
29