



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월26일
(11) 등록번호 10-2115429
(24) 등록일자 2020년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/133 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01) H05B 45/00 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2013-0146275
(22) 출원일자 2013년11월28일
심사청구일자 2018년10월11일
(65) 공개번호 10-2015-0061919
(43) 공개일자 2015년06월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090120211 A*
KR1020100065881 A*
KR1020090035285 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
황승우
경북 칠곡군 석적읍 동중리9길 13, B동 614호 (L
G디스플레이나래원기숙사)
전경식
경북 구미시 인동46길 28, 803동 202호 (구평동,
부영아파트)
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 박정근

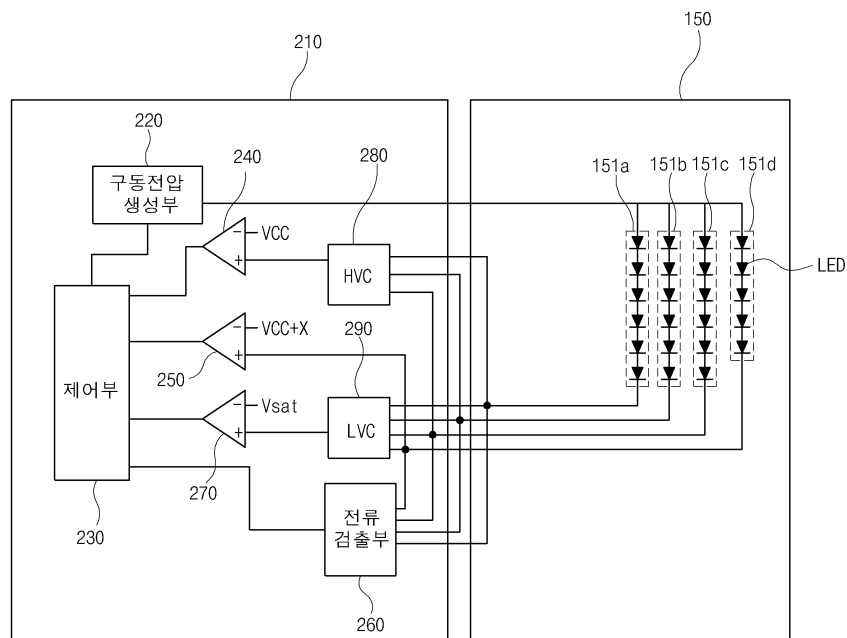
(54) 발명의 명칭 액정표시장치용 백라이트 유닛

(57) 요약

본 발명은 발광다이오드를 광원으로 사용하는 액정표시장치용 백라이트 유닛에 관한 것으로, 특히 발광다이오드 수량을 최적의 설계로 구현할 수 있는 액정표시장치용 백라이트 유닛에 관한 것이다.

본 발명의 특징은 백라이트 유닛의 LED의 수량이 소수가 최적의 설계일 경우, 소수의 LED를 복수의 LED스트링으로 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



로 구성하는데 있어 1개의 LED스트링을 다른 LED스트링에 비해 LED의 수량을 다르게 설계함으로써, 본 발명의 액정표시장치에 대해 최적의 광원설계를 구현할 수 있다. 이를 통해, 핫스팟이 발생하거나 소비전력이 증가하게 되는 등의 문제점이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

특히, 각 LED스트링 중 수량이 다른 LED스트링은 별도의 기준전압을 갖는 별도의 비교기를 통해 LED스트링의 단선 및 결함 여부를 검출되도록 함으로써, LED가 소수로 이루어짐에도 정확한 LED스트링의 단선 및 결함 여부를 검출되도록 할 수 있다. 이를 통해, LED스트링이 과전류에 의해 손상되거나, LED스트링으로 동작전력을 공급하는 구동전압 생성부가 과전압에 의해 손상되는 문제점이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

구동전압 생성부와;

상기 구동전압 생성부와 연결되며, 각각 복수개의 LED를 포함하는 제 1 및 제 2 LED스트링과;

상기 구동전압 생성부와 연결되며, 상기 각 제 1 및 제 2 LED스트링과 상기 LED의 수량이 다른 복수개의 LED를 포함하는 제 3 LED스트링과;

상기 제 1 및 제 2 LED스트링의 제 1 피드백전압을 제 1 기준전압과 비교하여 출력전압을 출력하는 제 1 비교기와;

상기 제 3 LED스트링의 제 2 피드백전압을 제 2 기준전압과 비교하여 출력전압을 출력하는 제 2 비교기와;

상기 제 1 내지 제 3 LED스트링의 상기 제 1 및 제 2 피드백전압 중 낮은 피드백전압을 최저 피드백 기준전압과 비교하여 출력전압을 출력하는 제 3 비교기와;

상기 제 1 내지 제 3 비교기로부터 입력되는 상기 출력전압들을 입력받아, 상기 출력전압들에 기초하여, 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링 중 적어도 하나가 결함을 갖는 것으로 판단되면 상기 구동전압 생성부의 구동전압을 낮추거나, 구동전압 생성을 차단하는 제어부

를 포함하며,

상기 제 1 내지 제 3 LED스트링과 상기 제 3 비교기 사이에는 제 2 전압검출부가 위치하며,

상기 제 2 전압검출부로는 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링의 상기 제 1 및 제 2 피드백전압이 모두 입력되어, 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링으로부터 입력되는 상기 제 1 및 제 2 피드백전압 중 낮은 피드백전압을 상기 제 3 비교기로 전달하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 LED스트링은 상기 각 제 1 및 제 2 LED스트링에 비해 상기 LED의 수량이 1개 많거나 적은 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 비교기의 반전단에는 상기 제 1 기준전압이 입력되고, 상기 제 1 비교기의 비반전단에는 상기 제 1 피드백전압이 입력되며, 상기 제 2 비교기의 반전단에는 상기 제 2 기준전압이 입력되고, 상기 제 2 비교기의 비반전단에는 상기 제 2 피드백전압이 입력되는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 기준전압은 상기 제 1 기준전압(VCC)±X으로 설계되는데, 상기 X는 (VLED(하나의 LED를 구동하기 위한 구동전압) * 상기 각 제 1 및 제 2 LED스트링에 비해 추가되거나 삭제된 LED 수량)으로 설계되는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 LED스트링과 상기 제 1 비교기 사이에는 제 1 전압검출부가 구비되어, 상기 제 1 및 제 2 LED스트링으로부터 입력되는 피드백전압 중 큰 상기 제 1 피드백전압을 상기 제 1 비교기로 전달하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 비교기는 반전단으로는 상기 최저 피드백 기준전압이 입력되며, 비반전단으로는 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링의 상기 제 1 및 제 2 피드백전압 중 낮은 피드백전압이 입력되는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 3 LED스트링과 상기 제어부 사이에는 전류검출부가 위치하여, 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링의 전류를 검출하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 3 LED스트링은 상기 구동전압 생성부와 병렬로 연결되고, 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링의 상기 복수개의 LED는 직렬 연결되는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 발광다이오드를 광원으로 사용하는 액정표시장치용 백라이트 유닛에 관한 것으로, 특히 발광다이오드 수량을 최적의 설계로 구현할 수 있는 액정표시장치용 백라이트 유닛에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 광원으로 소형, 저소비 전력, 고신뢰성 등의 특징을 겸비한 발광다이오드(light emitting diode : LED)의 사용이 증가하고 있다. 이러한 LED는 다양한 조명용도로 활용되고 있는데, 전자제품의 디스플레이부에서부터 각종 표시기구, 차량의 조명 장치 등으로 사용범위가 점차 증가되고 있는 실정이다.

[0003] 특히, LED는 일반 조명용 형광램프를 대체하기 위하여 백색광을 인위적으로 만들어 내기도 하며, 이렇게 백색광을 구현하는 LED는 LCD(liquid crystal display)의 백라이트 유닛으로서 각광을 받고 있다.

[0004] 여기서, LCD의 백라이트 유닛의 광원으로써 LED를 구비할 경우, LED는 통상 복수개의 LED가 직렬 또는 병렬로 연결된 복수개의 LED스트링으로 구비되며, 이에 LCD의 백라이트 유닛의 전체 LED의 수량은 (LED스트링 수 * 스

트링 당 LED 개수)로 설정되게 된다.

- [0005] 한편, 이와 같이 LED스트링 구조로 이루어지는 백라이트 유닛은 LCD의 종류 및 사이즈에 따라 LCD의 백라이트 유닛의 광원인 LED의 수량을 최적으로 설계하기 어려운 문제점을 갖는다.
- [0006] 즉, LED스트링이 동일한 수량의 LED로 이루어지도록 형성함에 따라, LED의 수량이 소수(prime number)가 최적의 설계를 갖는 LCD의 경우에는 LED의 수량을 최적으로 설계하지 못하여, 핫스팟이 발생하거나 소비전력이 증가하게 되는 등의 문제점을 야기하게 된다.
- [0007] 일예로 23개의 LED가 구비될 경우가 LCD에 있어 최적의 설계일 경우, 23개의 LED를 복수의 LED스트링으로 구비하지 못하게 되므로, LED의 수량을 1개 늘리거나 1개 줄여야 하는데, LED의 수량을 1개 늘릴 경우 백라이트 유닛의 소비전력을 증가시키게 되며, 1개 줄일 경우에는 빛이 도달하는 부분과 도달하지 않는 부분이 공존하게 되는 핫스팟(hot spot) 불량을 발생시키게 되는 것이다.
- [0008] 이는 결국 LCD의 전체적인 휘도 균일도를 저해하는 요인으로 작용하게 된다.
- [0009] 또한, 복수의 LED스트링 별로 흐르는 전류를 조절할 수 없으며, LED스트링으로 과전류가 흘러 과전압이 공급될 경우도 이를 확인할 수 있는 수단이 없어, LED스트링이 손상됨은 물론 LED스트링으로 동작전력을 공급하는 구동전압 생성부가 과전압에 의해 손상되는 문제점을 야기할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, LCD의 백라이트 유닛의 광원인 LED 수량을 최적으로 설계하고자 하는 것을 제 1 목적으로 한다.
- [0011] 또한, 복수의 LED스트링 별 전류를 조절할 수 있으며, 과전압에 의해 LED스트링이 손상되거나 구동전압 생성부가 손상되는 것을 방지하고자 하는 것을 제 2 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 전술한 바와 같이 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 구동전압 생성부와; 상기 구동전압 생성부와 연결되며, 각각 복수개의 LED를 포함하는 제 1 및 제 2 LED스트링과; 상기 구동전압 생성부와 연결되며, 상기 각 제 1 및 제 2 LED스트링과 상기 LED의 수량이 다른 복수개의 LED를 포함하는 제 3 LED스트링과; 상기 제 1 및 제 2 LED스트링의 제 1 피드백전압을 제 1 기준전압과 비교하여 출력전압을 출력하는 제 1 비교기와; 상기 제 3 LED스트링의 제 2 피드백전압을 제 2 기준전압과 비교하여 출력전압을 출력하는 제 2 비교기와; 상기 제 1 및 제 2 비교기로부터 입력되는 상기 출력전압을 입력받아, 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링의 상태를 판단하고, 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링 중 적어도 하나가 결함을 갖는 것으로 판단되면 상기 구동전압 생성부의 구동전압을 낮추거나, 구동전압 생성을 차단하는 제어부를 포함하는 액정표시장치용 백라이트 유닛을 제공한다.
- [0013] 이때, 상기 제 3 LED스트링은 상기 각 제 1 및 제 2 LED스트링에 비해 상기 LED의 수량이 1개 많거나 적으며, 상기 제 1 비교기의 반전단에는 상기 제 1 기준전압이 입력되고, 상기 제 1 비교기의 비반전단에는 상기 제 1 피드백전압이 입력되며, 상기 제 2 비교기의 반전단에는 상기 제 2 기준전압이 입력되고, 상기 제 2 비교기의 비반전단에는 상기 제 2 피드백전압이 입력된다.
- [0014] 그리고, 상기 제 2 기준전압은 상기 제 1 기준전압(VCC)±X로 설계되는데, 상기 X는 (VLED(하나의 LED를 구동하기 위한 구동전압) * 상기 각 제 1 및 제 2 LED스트링에 비해 추가되거나 삭제된 LED 수량)으로 설계되며, 상기 제 1 및 제 2 LED스트링과 상기 제 1 비교기 사이에는 제 1 전압검출부가 구비되어, 상기 제 1 및 제 2 LED스트링으로부터 입력되는 피드백전압 중 큰 상기 제 1 피드백전압을 상기 제 1 비교기로 전달한다.
- [0015] 또한, 반전단으로는 최저 피드백 기준전압이 입력되며, 비반전단으로는 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링의 피드백전압 중 낮은 피드백전압이 입력되는 제 3 비교기를 더욱 포함하며, 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링과 상기 제 3 비교기 사이에는 제 2 전압검출부가 위치하며, 상기 제 2 전압검출부는 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링으로부터 입력되는 피드백전압 중 작은 피드백전압을 상기 제 3 비교기로 전달한다.

[0016] 그리고, 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링과 상기 제어부 사이에는 전류검출부가 위치하여, 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링의 전류를 검출하며, 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링은 상기 구동전압 생성부와 병렬로 연결되고, 상기 제 1 내지 제 3 LED스트링의 상기 복수개의 LED는 직렬 연결된다.

발명의 효과

[0017] 위에 상술한 바와 같이, 본 발명에 따라 백라이트 유닛의 LED의 수량이 소수가 최적의 설계일 경우, 소수의 LED를 복수의 LED스트링으로 구성하는데 있어 1개의 LED스트링을 다른 LED스트링에 비해 LED의 수량을 다르게 설계함으로써, 본 발명의 액정표시장치에 대해 최적의 광원설계를 구현할 수 있는 효과가 있다. 이를 통해, 핫스팟이 발생하거나 소비전력이 증가하게 되는 등의 문제점이 발생하는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0018] 특히, 각 LED스트링 중 수량이 다른 LED스트링은 별도의 기준전압을 갖는 별도의 비교기를 통해 LED스트링의 단선 및 결함 여부를 검출되도록 함으로써, LED가 소수로 이루어짐에도 정확한 LED스트링의 단선 및 결함 여부를 검출되도록 할 수 있는 효과가 있다. 이를 통해, LED스트링이 과전류에 의해 손상되거나, LED스트링으로 동작전력을 공급하는 구동전압 생성부가 과전압에 의해 손상되는 문제점이 발생하는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 구동집적회로와 이에 연결된 백라이트 유닛을 개략적으로 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0022] 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치(100)는, 액정패널(110)과, 구동부와, 백라이트 유닛을 포함하는데, 구동부는 타이밍제어회로(120)와, 게이트구동회로(130)와, 데이터구동회로(140)를 포함하고, 백라이트 유닛은 LED와 백라이트 구동회로(160)를 포함한다.

[0023] 액정패널(110)은 행 방향을 따라 연장된 다수의 게이트배선(GL)과 열 방향을 따라 연장된 다수의 데이터배선(DL)을 포함하고, 다수의 게이트배선(GL) 및 다수의 데이터배선(DL)은 서로 교차하여 매트릭스(matrix) 형태의 다수의 화소(P)를 정의한다.

[0024] 액정패널(110)의 각 화소(P)에는, 게이트배선 및 데이터배선(GL, DL)과 연결된 박막트랜지스터(T)가 형성되는데, 박막트랜지스터(T)는 화소전극(미도시)과 연결된다.

[0025] 그리고, 화소전극(미도시)에 대응하여 공통전극(미도시)이 형성되고, 화소전극(미도시)과 공통전극(미도시) 사이에 전기장이 형성되어 액정을 구동하여 영상을 표시한다.

[0026] 여기서, 화소전극(미도시) 및 공통전극(미도시)과, 이들 전극 사이에 위치하는 액정은 액정커패시터(C1c)를 구성한다.

[0027] 그리고, 액정패널(110)의 각 화소(P)에는 스토리지 커패시터(Cst)가 형성되는데, 스토리지 커패시터(Cst)는 화소전극(미도시)에 인가된 데이터전압을 다음 프레임(frame)까지 유지하는 역할을 한다.

[0028] 액정패널(110)의 각 화소(P)는 R(red), G(green), B(blue) 화소를 포함할 수 있고, R, G, B 화소(P) 각각에는 대응되는 R, G, B 데이터전압이 입력될 수 있으며, 인접한 R, G, B 화소(P)는 하나의 영상단위를 구성한다.

[0029] 타이밍제어회로(120)는 TV시스템이나 비디오카드와 같은 외부시스템(미도시)으로부터 데이터신호(RGB)와, 수직 동기신호(Vsync)와 수평동기신호(Hsync)와 클럭신호(DCLK)와 데이터인에이블신호(DE) 등의 제어신호를 입력 받을 수 있다.

[0030] 도시하지는 않았지만, 이와 같은 제어신호는 인터페이스(interface)를 매개로 하여 타이밍제어회로(120)에 입력

될 수 있다.

- [0031] 그리고, 타이밍제어회로(120)는 입력된 제어신호를 사용하여, 게이트구동회로(130)를 제어하기 위한 게이트제어신호(GCS)와 데이터구동회로(140)를 제어하기 위한 데이터제어신호(DCS)를 생성한다.
- [0032] 게이트제어신호(GCS)는, 게이트스타트펄스(gate start pulse: GSP), 게이트쉬프트클럭(gate shift clock: GSC), 게이트출력인에이블신호(gate output enable: GOE) 등을 포함할 수 있으며, 데이터제어신호(DCS)는, 소스스타트펄스(source start pulse: SSP), 소스쉬프트클럭(source shift clock: SSC), 소스출력인에이블신호(source output enable: SOE), 극성신호(polarity: POL) 등을 포함할 수 있다.
- [0033] 한편, 타이밍제어회로(120)는, 백라이트 구동회로(160)를 제어하기 위한 백라이트 제어신호(BCS)를 생성할 수 있으며, LED의 발광휘도를 제어하기 위한 발광데이터신호(LDAT)를 생성할 수 있다.
- [0034] 도시하지는 않았지만, 구동부는 감마전압생성회로 및 전원공급회로를 더 포함할 수 있는데, 감마전압생성회로는 고전위전압과 저전위전압을 분압하여 다수의 감마전압을 생성하고, 이를 데이터구동회로(140)에 공급할 수 있다.
- [0035] 그리고, 전원공급회로는, 외부로부터 전원전압을 공급받아, 액정표시장치(100)의 구성요소들을 구동하기 위한 구동전압을 생성하여 공급할 수 있다.
- [0036] 게이트구동회로(130)는, 타이밍제어회로(120)로부터 공급되는 게이트제어신호(GCS)에 응답하여, 프레임 단위로 다수의 게이트배선(GL)을 순차적으로 스캔(scan)한다.
- [0037] 즉, 각 스캔구간 동안에는 해당 박막트랜지스터(T)를 턴-온(turn-on) 하는 게이트하이전압(VGH)을 게이트배선(GL)에 공급하고, 다음 프레임의 스캔구간까지는 해당 박막트랜지스터(T)를 턴-오프(turn-off) 하는 게이트로우전압(VGL)을 게이트배선(GL)에 지속적으로 공급한다.
- [0038] 데이터구동회로(140)는, 타이밍제어회로(120)로부터 공급되는 데이터제어신호(DCS)에 응답하여, 데이터전압을 다수의 데이터배선(DL)에 공급하는데, 감마전압을 사용하여 영상데이터신호(RGB)에 대응되는 데이터전압을 생성하고, 생성된 데이터전압을 해당 데이터배선(DL)에 출력한다.
- [0039] 백라이트 유닛(150)은 액정패널(110)에 빛을 공급하는 역할을 한다.
- [0040] 백라이트 유닛(150)은 복수의 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d, 도 2 참조)을 포함하고, 복수의 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d, 도 2 참조) 각각은 다수의 LED를 포함한다.
- [0041] 백라이트 구동회로(160)는 구동전압 및 구동전류를 생성하여 백라이트 유닛(150)에 공급하는데, 백라이트 유닛(150)의 복수의 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d, 도 2 참조) 각각에 흐르는 전류에 따라 구동전압 및 구동전류를 제어하며, 이를 위하여 다수의 구동직접회로(210, 도 2 참조)를 포함할 수 있다.
- [0042] 여기서, 본 발명의 액정표시장치(100)는 백라이트 유닛(150)의 LED의 수량을 최적의 설계를 갖도록 설계할 수 있다.
- [0043] 즉, 본 발명의 액정표시장치(100)는 LED의 수량이 소수(prime number)가 최적의 설계일지라도, 소수의 LED를 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d, 도 2 참조)으로 구비할 수 있어, 핫스팟이 발생하거나 소비전력이 증가하게 되는 등의 문제점이 발생하지 않게 된다.
- [0044] 특히, LED의 수량이 소수로 이루어짐에도, LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d, 도 2 참조)으로 과전류가 흘러 과전압이 공급되는 것을 수시로 확인할 수 있어, LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d, 도 2 참조)이 손상되거나 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d, 도 2 참조)의 동작전압을 공급하는 구동직접회로(210, 도 2 참조)의 구동전압 생성부(220, 도 2 참조)가 과전압에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0045] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 구동직접회로와 이에 연결된 백라이트 유닛을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0046] 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛(150)은 다수의 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)을 포함하는데, 본 발명에서는 4개의 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)으로 구성됨을 일예로 설명하도록 하겠다.
- [0047] 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)은 구동직접회로(210)와 연결되어 구성된다.
- [0048] 여기서, 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)은 서로 병렬연결되며, 제 1 내지 제 4 LED스트링

(151a, 151b, 151c, 151d)은 각각 직렬연결된 복수의 LED를 포함한다.

- [0049] 이때, 제 4 LED스트링(151d)은 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)에 비해 LED의 수량이 다르게 형성되는데,
- [0050] 즉, 제 4 LED스트링(151d)은 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)에 비해 1개의 LED의 수량이 적거나 많이 연결되어 구성되는 것이다.
- [0051] 일례로 본 발명의 액정표시장치(도 1의 100)를 구동하는데 있어 최적의 설계를 갖는 백라이트 유닛(150)의 LED의 수량이 23개 일 경우, 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)은 각각 6개씩의 LED가 직렬 연결되며, 제 4 LED스트링(151d)은 5개의 LED가 직렬 연결된다.
- [0052] 또는 액정표시장치(도 1의 100)를 구동하는데 있어 최적의 설계를 갖는 백라이트 유닛(150)의 LED의 수량이 21개 일 경우, 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)은 각각 5개씩의 LED가 직렬 연결되며, 제 4 LED스트링(151d)은 6개의 LED가 직렬 연결된다.
- [0053] 이를 통해, 본 발명의 액정표시장치(도 1의 100)는 최적의 설계를 갖는 LED의 수량을 갖도록 구성할 수 있어, LED의 수량을 증가시켜 소비전력을 증가시키거나, LED의 수량을 감소시켜 핫스팟이 발생하게 되는 문제점이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0054] 구동집적회로(driving integrated circuit: D-IC)(210)는, 구동전압 생성부(220), 제어부(230), 제 1 및 제 2 전압검출부(280, 290), 전류검출부(260), 제 1 내지 제 3 비교기(240, 250, 270)를 포함한다.
- [0055] 구동전압 생성부(220)는 백라이트 유닛(150)의 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 개수에 대응되는 구동전압을 생성하여 출력한다.
- [0056] 예를 들어, 구동전압 생성부(220)는 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 개수가 증가할수록 더 높은 구동전압을 출력하고, 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 개수가 감소할수록 더 낮은 구동전압을 출력할 수 있다.
- [0057] 이러한 구동전압 생성부(220)는 외부로부터 공급되는 전원전압을 백라이트 유닛(150)의 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)을 구동할 전압으로 승압하기 위한 부스트(boost)회로와, 부스트 회로의 출력전압을 PWM(pulse width modulation) 듀티비(duty ratio)에 따라 조정하여 백라이트 유닛(150a, 150b)의 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)에 공급될 구동전압을 생성하는 조정회로를 포함할 수 있다.
- [0058] 제 1 내지 제 3 비교기(240, 250, 270)는 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d) 각각의 전류와 제 1 및 제 2 기준전압(V_{CC} , $V_{CC} \pm X$)과 최저 피드백 기준전압(V_{sat})을 비교하여 피드백전압을 출력하는데, 피드백전압은 제어부(230)로 전달한다.
- [0059] 이때, 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)은 제 1 비교기(240)와 연결되며, 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)과 LED의 수량이 다른 제 4 LED스트링(151d)은 제 2 비교기(250)와 연결된다.
- [0060] 그리고 제 1 비교기(240)와 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c) 사이에는 제 1 전압검출부(280)가 위치하는데, 제 1 전압검출부(280)는 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)으로부터 입력되는 피드백전압을 검출한 후, 제일 큰 피드백전압을 제 1 비교기(240)로 출력하게 된다.
- [0061] 여기서, 제 1 전압검출부(280)를 통해 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)의 쇼트결함의 발생여부를 검출할 수 있다.
- [0062] 즉, 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c) 중 어느 하나의 LED스트링의 쇼트결함이 발생할 경우 LED스트링에서는 설정된 전압보다 더 높은 전압이 흐르게 된다.
- [0063] 따라서, 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)으로부터 입력되는 피드백전압 중 제일 큰 피드백전압을 제 1 비교기(240)로 출력하도록 함으로써, 이를 통해 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)의 쇼트결함의 발생여부를 검출할 수 있는 것이다.
- [0064] 그리고, 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)은 제 2 전압검출부(290)와 연결되는데, 제 2 전압검출부(290)는 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)으로부터 입력되는 피드백전압을 검출한 후, 제일 작은 피드백전압을 제 3 비교기(270)로 출력하게 된다.
- [0065] 여기서, 제 2 전압검출부(290)를 통해 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 오픈결함의 발생

여부를 검출할 수 있다.

- [0066] 즉, 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d) 중 어느 하나의 LED스트링의 오픈결함이 발생할 경우 LED스트링에서는 설정된 전압보다 낮은 전압이 흐르게 된다.
- [0067] 따라서, 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)으로부터 입력되는 피드백전압 중 제일 작은 피드백 전압을 제 3 비교기(270)로 출력하도록 함으로써, 이를 통해 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 오픈결함의 발생여부를 검출할 수 있는 것이다.
- [0068] 그리고, 전류검출부(260)는 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d) 각각에 흐르는 피드백전류를 검출한 후, 피드백전류를 구동전압 생성부(220)로부터 입력된 전류와 비교하여 그 결과를 제어부(230)로 출력하게 된다.
- [0069] 제어부(230)는 변환부와 판단부를 포함하는데, 변환부는 제 1 내지 제 3 비교기(240, 250, 270)와 전류검출부(260)에 각각 대응하는 다수의 변환유닛을 구비할 수 있다. 변환유닛으로서는 아날로그-디지털 컨버터(analog-digital converter: ADC)가 사용될 수 있다.
- [0070] 각 아날로그-디지털 컨버터는 입력된 아날로그 형태의 피드백전압 및 피드백전류를 디지털 형태의 피드백신호로 변환하게 된다.
- [0071] 그리고 판단부는 아날로그-디지털 컨버터를 통해 출력된 피드백신호를 통해, 각 비교기(240, 250, 270)와 전류검출부(260) 별로 입력되는 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 상태를 판단하게 된다.
- [0072] 예를 들면, 판단부는 각 제 1 내지 제 3 비교기(240, 250, 270)와 전류검출부(260)의 피드백신호가 정상 상태의 조건에 부합하는지, 아니면 비정상 상태의 조건에 부합하는지를 판단하게 된다.
- [0073] 이와 같이 판단부를 통해 검출된 정보는 구동전압 생성부(220)로 전달하게 된다. 이때, 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 결함이 검출될 경우, 제어부(230)는 구동전압 생성부(220)의 구동전압 생성을 차단하여, 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)로 구동전압이 전달되지 않도록 하거나, 구동전압을 낮추게 된다.
- [0074] 또한, 전류에 대해서도 보정치를 검출하여 전류값을 높이거나 낮추게 된다.
- [0075] 이러한 구동전압회로(210)의 내부 구성요소와 입출력 단자의 연결관계를 다시 설명하면, 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 일끝단은 공통적으로 구동전압 생성부(220)의 출력단에 연결된다.
- [0076] 이를 통해, 복수의 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)은 그 일끝단들에서 동일한 구동전압을 인가받게 된다.
- [0077] 그리고 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)의 끝단은 제 1 및 제 2 전압검출부(280, 290)와 전류검출부(260)에 연결되며, 제 1 및 제 2 전류검출부(280, 290)는 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)의 피드백전압을 인가받게 되며, 전류검출부(260)는 제 1 및 제 2 LED스트링(151a, 151b, 151c)의 피드백전류를 인가받게 된다.
- [0078] 그리고 제 4 LED스트링(151d)의 끝단은 제 2 비교기(250)와 전류검출부(260)에 연결되며, 제 2 비교기(250)는 제 4 LED스트링(151d)의 피드백전압을 인가받게 되며, 전류검출부(260)는 제 4 LED스트링(151d)의 피드백전류를 인가받게 된다.
- [0079] 이때 제 1 비교기(240)의 반전단(-)에는 제 1 기준전압(VCC)이 입력되고, 비반전단(+)으로는 제 1 전압검출부(280)가 연결되어 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c) 중 가장 높은 피드백전압이 입력된다.
- [0080] 제 2 비교기(250)의 비반전단(+)으로는 제 4 LED스트링(151d)의 피드백전압이 입력되며, 반전단(-)에는 제 2 기준전압(VCC±X)가 입력된다.
- [0081] 그리고, 제 3 비교기(270)의 반전단(-)으로는 최저 피드백 기준전압(Vsat)이 입력되며, 비반전단(+)으로는 제 2 전압검출부(290)가 연결되어 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d) 중 가장 낮은 피드백전압이 입력된다.
- [0082] 그리고, 제 1 내지 제 3 비교기(240, 250, 270)와 전류검출부(260)의 출력단은 제어부(230)와 연결되어, 제 1 내지 제 3 비교기(240, 250, 270)와 전류검출부(260)의 출력전압은 제어부(230)로 입력된다.
- [0083] 제 1 내지 제 3 비교기(240, 250, 270)와 전류검출부(260)로부터 전달된 피드백전압과 피드백전류는 제어부

(230)의 변환부에 입력된다.

- [0084] 여기서, 백라이트 유닛(150)의 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 피드백과정에 대해 자세히 살펴보면, 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)으로부터 각각 피드백전압이 제 1 전압검출부로 인가되고, 제 1 전압검출부로 인가된 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)의 피드백전압 중 제일 큰 제 1 피드백전압은 제 1 비교기(240)로 전달되게 된다.
- [0085] 제 1 비교기(240)로 전달된 제 1 피드백전압은 제 1 기준전압(VCC)과 비교하여, 제 1 피드백전압이 제 1 기준전압(VCC)에 비해 높을 경우에는 이의 정보를 제어부(230)로 전달하게 된다.
- [0086] 이때, 제 1 기준전압(VCC)은 1개의 LED의 구동전압보다 작은 것이 바람직하다.
- [0087] 그리고, 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)으로부터 각각 피드백전압이 제 2 전압검출부(290)로 인가되고, 제 2 전압검출부(290)로 인가된 제 1 내지 제 4 피드백전압(151a, 151b, 151c, 151d) 중 제일 낮은 피드백전압은 제 3 비교기(270)로 전달되게 된다.
- [0088] 제 3 비교기(270)로 전달된 피드백전압은 최저 피드백 기준전압(Vsat)과 비교하여, 피드백전압이 최저 피드백 기준전압(Vsat)에 비해 낮을 경우에는 이의 정보를 제어부(230)로 전달하게 된다.
- [0089] 그리고, 제 4 LED스트링(151d)은 제 3 피드백전압을 바로 제 2 비교기(250)로 전달하게 되는데, 제 4 LED스트링(151d)은 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)과 다른 수량의 LED로 이루어짐에 따라 제 2 비교기(250)를 통해 제 1 기준전압(VCC)과 다른 제 2 기준전압(VCC±X)과 비교하게 된다.
- [0090] 여기서, 제 2 기준전압(VCC±X)의 X는 제 1 비교기(240)로 제 1 피드백전압을 인가하는 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)의 각 LED의 수량보다 많거나 적은 수량을 갖는 제 4 LED스트링(151d)의 추가되거나 삭제된 LED의 수량에 대응하는 것이 바람직하다.
- [0091] 즉, 제 2 비교전압(VCC±X)은 아래 식(1)과 같이 정의될 수 있다.
- [0092] $(VCC + X) = VCC \pm (VLED * \text{삭제되거나 추가된 LED의 개수}) \dots \dots \dots \text{식(1)}$
- [0093] 여기서, VLED는 하나의 LED를 구동하기 위한 구동전압을 나타낸다.
- [0094] 일례로 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)의 1개의 LED를 구동하기 위한 구동전압이 3V이며, 각 LED스트링(151a, 151b, 151c)에 6개의 LED가 직렬 연결될 경우, 각 LED스트링(151a, 151b, 151c)을 구동하기 위해서는 20V의 구동전압을 인가하게 된다.
- [0095] 이때, 제 1 기준전압은 2V로 설계되게 되는데, 18V는 실질적으로 6개의 LED를 구동하는데 사용되며, 2V는 제 1 피드백전압으로 제 1 비교기(240)로 전달되어진다.
- [0096] 제 1 비교기(240)로 전달된 제 1 피드백전압과 제 1 기준전압(VCC)은 제 1 비교기(240)에 의해 비교되어진 후, 제어부(230)로 전달되어 판단부를 통해 제 1 비교기(240)의 제 1 피드백신호가 정상 상태의 조건에 부합하는지, 아니면 비정상 상태의 조건에 부합하는지를 판단하게 된다.
- [0097] 여기서, 제 1 피드백전압이 제 1 기준전압(VCC)과 동일하므로, 이를 통해 LED스트링(151a, 151b, 151c)이 정상 상태임을 확인할 수 있다.
- [0098] 그리고, 제 4 LED스트링(151d)은 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)에 비해 1개의 LED의 수량이 적은 경우, 이때 제 2 기준전압(VCC±X)은 5V로 설계되게 된다.
- [0099] 따라서, 제 4 LED스트링(151d)이 5개의 LED가 직렬 연결되어도, 제 4 LED스트링(151d)으로는 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)과 동일한 구동전압인 20V가 인가되게 되는데, 이때 15V는 실질적으로 5개의 LED를 구동하는데 사용되며, 5V가 제 2 피드백전압으로 제 2 비교기(250)로 전달되어진다.
- [0100] 제 2 비교기(250)로 전달된 제 2 피드백전압과 제 2 기준전압(VCC±X)은 제 2 비교기(250)에 의해 비교되어진 후, 제어부(230)로 전달되어 판단부를 통해 제 2 피드백신호가 정상 상태의 조건에 부합하는지, 아니면 비정상 상태의 조건에 부합하는지를 판단하게 된다.

- [0101] 이때, 제 2 비교기(250)로 전달되어진 5V의 제 2 피드백전압은 5V의 제 2 기준전압($VCC \pm X$)과 동일하므로, 이를 통해 제 4 LED스트링(151d)이 정상 상태임을 확인할 수 있다.
- [0102] 이와 반대로, 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)에 각각 5개의 LED가 직렬 연결되고, 제 4 LED스트링(151d)에 6개의 LED가 직렬 연결 될 경우에는, 제 1 기준전압(VCC)이 5V로 설계되고, 제 2 기준전압($VCC \pm X$)은 3V로 설계된다.
- [0103] 따라서, 제 1 내지 제 4 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)으로 각각 21V가 인가되게 되는데, 이때 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)으로 인가된 21V 중 15V는 실질적으로 5개의 LED를 구동하는데 사용되며, 5V는 제 1 피드백전압으로 제 1 비교기(240)로 전달되어진다.
- [0104] 이때, 제 1 비교기(240)로 전달되어진 5V의 제 1 피드백전압은 5V의 제 1 기준전압(VCC)과 동일하므로, 이를 통해 제 1 내지 제 3 LED스트링(151a, 151b, 151c)이 정상 상태임을 확인할 수 있다.
- [0105] 그리고, 제 4 LED스트링(151d)으로 인가된 21V 중 18V는 실질적으로 6개의 LED를 구동하는데 사용되며, 3V가 제 3 피드백전압으로 제 2 비교기(250)로 전달되어지는데, 이때 제 2 비교기(250)로 전달되어진 3V의 제 3 피드백전압은 3V의 제 2 기준전압($VCC \pm X$)과 동일하므로, 이를 통해서 제 4 LED스트링(151d)이 정상 상태임을 확인할 수 있다.
- [0106] 즉, 본 발명의 액정표시장치(도 1의 100)는 백라이트 유닛(150)의 LED의 수량이 소수가 최적의 설계일 경우, 소수의 LED를 복수의 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)으로 구성하는데 있어 1개의 LED스트링을 다른 LED스트링에 비해 LED의 수량을 다르게 설계함으로써, 본 발명의 액정표시장치(도 1의 100)에 대해 최적의 광원설계를 구현할 수 있다.
- [0107] 이를 통해, 핫스팟이 발생하거나 소비전력이 증가하게 되는 등의 문제점이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0108] 특히, 각 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d) 중 수량이 다른 LED스트링(151d)은 별도의 기준전압($VCC \pm X$)을 갖는 별도의 비교기(250)를 통해 LED스트링(151d)의 단선 및 결함 여부를 검출되도록 함으로써, LED가 소수로 이루어짐에도 정확한 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 단선 및 결함 여부를 검출되도록 할 수 있다.
- [0109] 이를 통해, LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)이 과전류에 의해 손상되거나, LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)으로 동작전력을 공급하는 구동전압 생성부(220)가 과전압에 의해 손상되는 문제점이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0110] 즉, 제어부(230)의 판단결과로서 제 1 내지 제 3 비교기(240, 250, 270)로부터 입력되는 피드백전압 중 어느 하나라도 기준전압(VCC , $VCC \pm X$)과 최저 피드백 기준전압(V_{sat})에 비해 낮거나 높은 비정상 상태의 조건에 부합하게 된다면, 이는 해당 제 1 내지 제 3 비교기(240, 250, 270)로 피드백전압을 입력하는 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 LED 중 어느 하나에 결함이 발생하였다는 것을 의미한다.
- [0111] 이처럼, 제 1 내지 제 3 비교기(240, 250, 270)로부터 입력되는 피드백전압 중 어느 하나라도 비정상 상태라면, 백라이트 유닛(150) 전체의 구동에 좋지 않은 영향을 미치게 되므로, 백라이트 유닛(150)을 보호하는 동작이 수행되는데, 백라이트 유닛(150)을 보호하는 동작으로서, 구동전압 생성부(220)의 구동전압 생성을 차단하거나, 구동전압을 낮추는 과정이 수행될 수 있다.
- [0112] 여기서, LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 LED에 오픈(open) 결함이 발생할 경우에는 오픈 결함이 발생한 LED스트링은 다른 LED스트링에 비해 낮은 전압이 흐르게 되는데, 따라서, 제 3 비교기(270)로 입력되는 피드백전압 중 최저 피드백 기준전압(V_{sat})에 비해 현저하게 낮은 전압이 검출될 경우에는 LED의 오픈 결함이 발생하였음을 의미한다.
- [0113] 이와 같이, LED의 오픈 결함이 발생할 경우 오픈 결함이 발생하지 않은 LED스트링으로 과전압이 흐르게 되므로, 이를 통해, 정상적인 LED스트링의 LED의 파손 또한 야기할 수 있다.
- [0114] 이와 같은 과전압 상황에서 백라이트 유닛(150)을 보호하기 위해, LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)을 흐르는 과전압을 낮추어 주는게 바람직하다. 이를 위해, 제어부(230)는 이의 신호를 구동전압 생성부(220)로 전달하여 구동전압의 생성을 중지하거나 낮춤으로써, 이에 따라, 정상인 LED스트링의 과전압 상태가 완화되어, 백라이트 유닛(150)을 보호할 수 있다.
- [0115] 그리고 어느 하나의 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 LED에 쇼트(short)결함이 발생한 경우에는, 쇼트결

함이 발생한 LED스트링에서는 설정된 전류보다 더 높은 전류가 흐르게 된다.

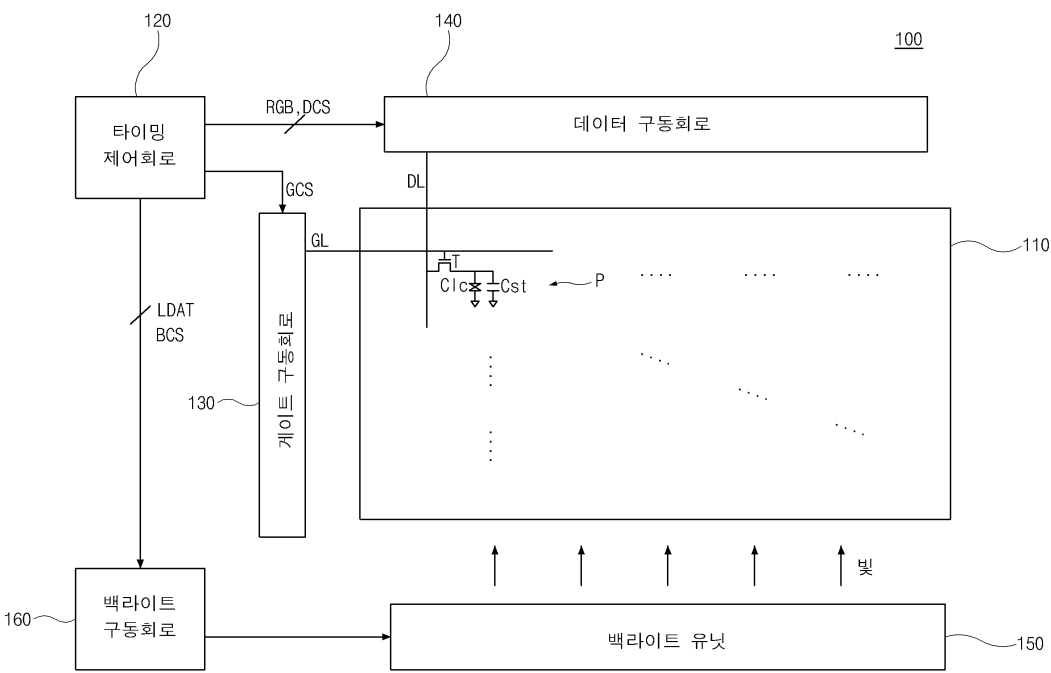
- [0116] 이를 제 1 및 제 2 비교기(240, 250)로 입력되는 제 1 및 제 2 피드백전압을 제 1 및 제 2 기준전압(VCC , $VCC \pm X$)과 비교하여 현저하게 높은 전압이 검출될 경우에는 LED의 쇼트 결함이 발생하였음을 의미한다.
- [0117] 이처럼 쇼트결함이 발생한 경우에는 쇼트결함이 발생한 LED스트링에 과전압이 흐르게 되어, 해당 LED스트링 내에서의 정상적인 LED의 손상을 야기할 수 있다. 따라서, 구동전압을 낮춰 쇼트결함을 갖는 LED스트링의 과전압 상태가 완화되도록 하여 백라이트 유닛(150)을 보호할 수 있다.
- [0118] 위와 같이, 오픈/쇼트 결함이 적어도 하나의 LED스트링에 발생된 것으로 판단되는 경우에, LED스트링을 흐르는 과전압을 완화시킴으로써, 백라이트 유닛(150)을 보호할 수 있게 된다.
- [0119] 한편, 위와 같이 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)에 흐르는 전압을 조절하는 방법 이외에, 백라이트 유닛(150)에 결함이 발생하였음을 액정패널(도 1의 110)에 표시함으로써, 사용자가 결함을 인식하도록 하여, 백라이트 유닛(150)을 보호할 수도 있다.
- [0120] 전술한 바와 같이, 본 발명의 액정표시장치(도 1의 100)는 백라이트 유닛(150)의 LED의 수량이 소수가 최적의 설계일 경우, 소수의 LED를 복수의 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)으로 구성하는데 있어 1개의 LED스트링(151d)을 다른 LED스트링(151a, 151b, 151c)에 비해 LED의 수량을 다르게 설계함으로써, 본 발명의 액정표시장치(도 1의 100)에 대해 최적의 광원설계를 구현할 수 있다.
- [0121] 이를 통해, 핫스팟이 발생하거나 소비전력이 증가하게 되는 등의 문제점이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0122] 특히, 각 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d) 중 수량이 다른 LED스트링(151d)은 별도의 기준전압($VCC \pm X$)을 갖는 별도의 비교기(250)를 통해 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 단선 및 결함 여부를 검출되도록 함으로써, LED가 소수로 이루어짐에도 정확한 LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)의 단선 및 결함 여부를 검출되도록 할 수 있다.
- [0123] 이를 통해, LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)이 과전류에 의해 손상되거나, LED스트링(151a, 151b, 151c, 151d)으로 동작전력을 공급하는 구동전압 생성부(220)가 과전압에 의해 손상되는 문제점이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0124] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

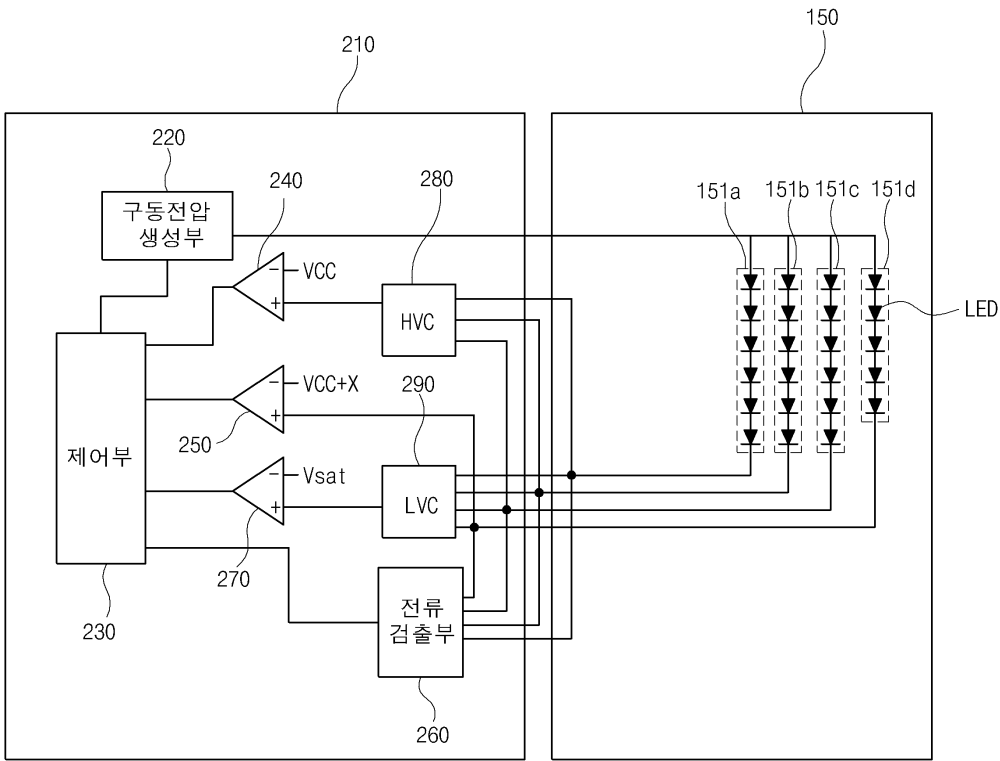
- [0125] 150 : 백라이트 유닛
- 151a, 151b, 151c, 151d : 제 1 내지 제 4 LED스트링
- 210 : 구동직접회로
- 220 : 구동전압 생성부
- 230 : 제어부
- 240, 250 : 제 1 및 제 2 비교기
- 260 : 전류검출부
- 270 : 제 3 비교기
- 280, 290 : 제 1 및 제 2 전압검출부
- VCC : 제 1 기준전압
- $VCC \pm X$: 제 2 기준전압
- V_{sat} : 최저 피드백 기준전압

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	液晶显示装置的背光单元		
公开(公告)号	KR102115429B1	公开(公告)日	2020-05-26
申请号	KR1020130146275	申请日	2013-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	황승우 전경식		
发明人	황승우 전경식		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/13357 G09G3/36 H05B45/00		
CPC分类号	Y02B20/44		
审查员(译)	朴贞根		
其他公开文献	KR1020150061919A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置的背光单元技术领域本发明涉及一种以发光二极管为光源的液晶显示装置的背光单元,特别是涉及一种能够实现大量发光二极管的液晶显示装置的背光单元。优化设计。本发明的特征在于,通过配置一个LED串与其他LED串相比具有与其他LED串不同数量的LED,能够实现本发明的液晶显示装置的最佳光源设计。当背光单元的少量LED与光学设计相对应时,具有多个串的少量LED。因此,本发明能够防止出现热点产生,功耗增加等问题。特别地,通过允许检测在LED串中具有不同数量的LED串是否存在断线和缺陷,即使LED串包括少量LED,本发明也可以准确地检测LED串的断开和故障。通过具有独立基准电压的独立比较器。因此,本发明能够防止以下问题:LED串被过大的电流损坏,以及向LED串提供工作功率的驱动电压产生单元被过大的电压损坏。

