



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월19일

(11) 등록번호 10-1501522

(24) 등록일자 2015년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/133 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0098976

(22) 출원일자 2008년10월09일

심사청구일자 2013년09월26일

(65) 공개번호 10-2010-0039969

(43) 공개일자 2010년04월19일

(56) 선행기술조사문헌

KR100679214 B1*

KR1020050108020 A*

KR100697204 B1

JP2000236621 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

한국태양유전(주)

경남 마산시 양덕동 974-13

(72) 발명자

이윤건

충청남도 천안시 서북구 시청로 39, 대동다숲APT 102동 501호 (불당동)

장기복

경상남도 창원시 마산합포구 월영남로 59, 동아APT 106동 506호 (월영동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영우

전체 청구항 수 : 총 13 항

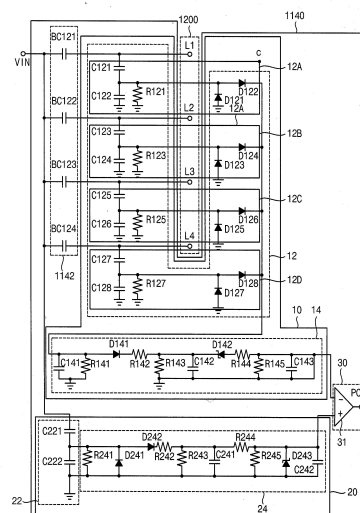
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 백라이트 유닛, 이의 구동방법 및 이를 갖는 액정표시장치

(57) 요약

백라이트 유닛은 광원, 인버터, 인쇄회로기판, 패턴 커패시터 및 보호회로를 포함한다. 인버터는 광원에 입력전압을 공급한다. 패턴 커패시터는 인쇄회로기판의 상부면 및 하부면에 형성된 패턴에 의해 정의된다. 보호회로는 인쇄회로기판에 실장되고, 패턴 커패시터를 이용하여 입력전압의 변화에 따라 변하는 오픈광원보호전위(open light-source protection level)를 검출하고, 패턴 커패시터를 이용하여 오픈광원보호전위에 대응하도록 기준전위를 변화시키고, 검출된 오픈광원보호전위가 변화된 기준전위보다 크면 상기 인버터를 셧 다운시킨다. 따라서, 백라이트 유닛은 오픈램프보호전위가 낮은 경우에도 기준전위가 낮아져 낮은 로컬 디밍 전압 및 낮은 온도에서도 오픈 램프등의 비정상적인 상황에 대응하여 효과적으로 동작한다.

대 표 도 - 도 3



(72) 발명자

강문식

경기도 용인시 수지구 성복2로 158, LG6차 빌리지
605동 201호 (성복동)

박성규

경상남도 창원시 마산합포구 월영동11길 57, 해오
름아파트 102동 403호 (해운동)

서현호

경남 창원시 마산회원구 내서읍 숲속로 30, 505동
301호 (삼계5주공숲속마을아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

광원;

상기 광원에 입력전압을 공급하는 인버터;

인쇄회로기판;

상기 인쇄회로기판의 상부면 및 하부면에 형성된 패턴에 의해 정의되는 복수의 패턴 커패시터들;

복수의 제1 패턴 커패시터들 및 복수의 다이오드들을 포함하는 전류감지부 및 상기 전류감지부와 연결된 제1 평활회로부를 포함하고, 상기 광원에 연결되어 상기 광원의 출력전압에 기초한 오픈광원보호전위를 검출하는 전압 검출부;

복수의 제2 패턴 커패시터들을 포함하는 전압분배부 및 상기 전압분배부와 연결된 제2 평활회로부를 포함하고, 상기 입력전압을 분배하여 기준전위를 가변하는 기준전위가변부; 및

상기 제1 평활회로부로부터 출력된 상기 오픈광원보호전위와 상기 제2 평활회로부로부터 출력된 기준전위를 수신하는 비교기를 포함하고, 보호제어신호를 출력하는 보호제어신호 생성부를 포함하는 백라이트 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 입력전압은 로컬 디밍 전압인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 검출된 오픈광원보호전위와 상기 기준전위의 차는 2V이상 11V이하인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 인쇄회로기판은 상기 인버터에서 출력되어 상기 광원들 각각에 인가되는 입력 전압을 제한하여 상기 광원들에 공급되는 전류 밸런스를 균일하게 하는 밸런스 커패시터들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 인쇄회로기판은 상기 인버터에서 출력되어 상기 광원들 각각에 인가되는 입력 전압을 제한하여 상기 광원들에 공급되는 전류 밸런스를 균일하게 하는 밸런스 인덕터들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 광원이 정상적으로 턴 온 되는 지 여부에 따라 상기 인버터로부터 상기 입력전압의 크기를 제어하는 피드백 신호를 생성하는 피드백 회로부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 광원은 복수의 발광다이오드들(light-emitting diodes; LEDs) 및 하나 이상의 냉음극형광 램프(cold cathode fluorescent lamp; CCFL) 중 어느 하나 인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

액정패널; 및

광원과, 상기 광원에 입력전압을 공급하는 인버터와, 인쇄회로기판과, 상기 인쇄회로기판의 상부면 및 하부면에 형성된 패턴에 의해 정의되는 복수의 패턴 커패시터들과, 복수의 제1 패턴 커패시터들 및 복수의 다이오드들을 포함하는 전류감지부 및 상기 전류감지부와 연결된 제1 평활회로부를 포함하고 상기 광원에 연결되어 상기 광원의 출력전압에 기초한 오픈광원보호전위를 검출하는 전압검출부와, 복수의 제2 패턴 커패시터들을 포함하는 전압분배부 및 상기 전압분배부와 연결된 제2 평활회로부를 포함하고 상기 입력전압을 분배하여 기준전위를 가변하는 기준전위가변부, 및 상기 제1 평활회로부로부터 출력된 상기 오픈광원보호전위와 상기 제2 평활회로부로부터 출력된 기준전위를 수신하는 비교기를 포함하고, 보호제어신호를 출력하는 보호제어신호 생성부를 포함하는 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 입력전압은 로컬 디밍 전압인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 인쇄회로기판은 상기 인버터에서 출력되어 상기 광원들 각각에 인가되는 입력 전압을 제한하여 상기 광원들에 공급되는 전류 밸런스를 균일하게 하는 밸런스 인덕터들을 더 포함하는 것을 특징으로 액정표시장치.

청구항 18

제14항에 있어서, 상기 인쇄회로기판은 상기 인버터에서 출력되어 상기 광원들 각각에 인가되는 입력 전압을 제한하여 상기 광원들에 공급되는 전류 밸런스를 균일하게 하는 밸런스 커패시터들을 더 포함하는 것을 특징으로 액정표시장치.

청구항 19

제14항에 있어서, 상기 광원이 정상적으로 턴 온 되는 지 여부에 따라 상기 인버터로부터 상기 입력전압의 크기를 제어하는 피드백 신호를 생성하는 피드백 회로부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 20

제14항에 있어서, 상기 광원은 복수의 발광다이오드들(light-emitting diodes; LEDs) 및 하나 이상의 냉음극형광램프(cold cathode fluorescent lamp; CCFL) 중 어느 하나 인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 백라이트 유닛, 이의 구동방법 및 이를 갖는 액정표시장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는 램프에 과전압이 인가되는 것을 방지하기 위한 백라이트 유닛, 이의 구동방법 및 이를 갖는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 백라이트 유닛은 램프를 광원으로 하며, 램프에서 발생된 빛을 동일한 밝기의 면광으로 바꾸어 액정 화면에 조사한다.

[0003] 이때, 램프로는 냉음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp: CCFL), 외부전극 형광램프(External Electrode Fluorescent Lamp: EEFL), 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED) 등이 사용되고 있다.

[0004] 한편, 상기한 바와 같은 백라이트 유닛은 빛을 발광시키기 위해 램프에 구동 전압을 공급해 주어야 한다. 이러한 역할을 하는 것이 백라이트 유닛에 구비된 구동드라이버(inverter)이다. 구동드라이버는 램프가 구동되어 빛을 발산할 수 있도록 충분한 고전압을 인가하게 된다.

[0005] 구체적으로, 백라이트 유닛은 빛을 발산하는 램프와, 램프가 빛을 발산하도록 입력 전압의 직류(DC)를 교류(AC)로 전환시키고 일정하게 승압시켜 출력하는 구동드라이버를 포함한다. 이러한 구동드라이버는 램프의 특성상, 점등 초기에는 점등에 필요한 고전압을 공급하여 램프를 점등시키고, 점등 후에는 램프의 전류를 제어하여 일정한 밝기를 유지시켜 주어야 한다.

[0006] 그러나, 다수의 램프들 중에서 일부의 램프가 파손되어 오픈 램프가 발생하였을 시 오픈 램프의 감지 여부를 확인하기 어려워 비정상적인 상황임에도 불구하고 램프의 일정한 밝기를 유지시키기 위해 램프의 전류가 상승되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로, 본 발명의 목적은 오픈 램프와 같이 램프에 과전압이 인가되는 비정상적인 상황에 효과적으로 동작하는 백라이트 유닛을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 백라이트 유닛의 구동 방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0010] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 일실시예에 따른 백라이트 유닛은 광원, 인버터, 인쇄회로기판, 패턴 커패시터 및 보호회로를 포함한다. 상기 인버터는 상기 광원에 입력전압을 공급한다. 상기 패턴 커패시터는 상기 인쇄회로기판의 상부면 및 하부면에 형성된 패턴에 의해 정의된다. 상기 보호회로는 상기 인쇄회로기판에 실장되고, 상기 패턴 커패시터를 이용하여 상기 입력전압의 변화에 따라 변하는 오픈광원보호전위(open light-source protection level)를 검출하고, 상기 패턴 커패시터를 이용하여 상기 오픈광원보호전위에 대응하도록 기준전위를 변화시키고, 상기 검출된 오픈광원보호전위가 상기 변화된 기준전위보다 크면 상기 인버터를 셧 다운시킨다.

[0011] 본 발명의 실시예에서, 상기 입력전압은 로컬 디밍 전압일 수 있다.

[0012] 본 발명의 실시예에서, 상기 보호회로는 상기 패턴 커패시터를 이용하여 상기 광원에 인가되는 상기 입력전압을 분배함으로써 상기 오픈광원보호전위를 검출하는 전압검출부와, 상기 패턴 커패시터를 이용하여 상기 기준전위가 상기 입력전압에 비례하도록 상기 입력전압을 분배하여 상기 기준전위를 가변하는 기준전위 가변부와, 상기 오픈광원보호전위 및 상기 기준전위를 비교하여 상기 인버터의 동작을 제어하는 보호제어신호를 발생하는 보호제어신호 생성부를 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 실시예에서, 상기 보호제어신호 생성부는 상기 오픈광원보호전위 및 상기 기준전위를 비교하는 비교기를 더 포함할 수 있다. 상기 검출된 오픈광원보호전위와 상기 기준전위의 차는 2V이상 11V이하일 수 있다.

- [0014] 본 발명의 실시예에서, 상기 인쇄회로기판은 상기 인버터에서 출력되어 상기 광원들 각각에 인가되는 입력 전압을 제한하여 상기 광원들에 공급되는 전류 밸런스를 균일하게 하는 밸런스 커패시터들을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 실시예에서, 상기 인쇄회로기판은 상기 인버터에서 출력되어 상기 광원들 각각에 인가되는 입력 전압을 제한하여 상기 광원들에 공급되는 전류 밸런스를 균일하게 하는 밸런스 인덕터들을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 실시예에서, 상기 광원이 정상적으로 턴 온 되는 지 여부에 따라 상기 인버터로부터 상기 입력전압의 크기를 제어하는 피드백 신호를 생성하는 피드백 회로부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 실시예에서, 상기 광원은 복수의 발광다이오드들(light-emitting diodes; LEDs) 및 하나 이상의 냉음극형광램프(cold cathode fluorescent lamp; CCFL) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0018] 상기한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 일실시예에 따른 백라이트 유닛의 구동방법은 (a) 입력전압을 광원에 인가하는 단계와, (b) 커패시터 방식으로 상기 입력전압을 분배하여 오픈광원보호전위(open open light-source protection level)를 검출하는 단계와, (c) 상기 커패시터 방식으로 상기 입력전압을 분배하여 상기 오픈광원보호전위의 기준전위를 변화시키는 단계와, (d) 상기 오픈광원보호전위가 변화된 상기 기준전위보다 크면 상기 광원에 인가되는 입력전압을 차단하는 단계를 포함한다.
- [0019] 본 발명의 실시예에서, 단계(d)는 (d-1) 상기 입력전압의 변화에 따라 상기 오픈광원보호전위의 기준전위를 변화시키는 단계와, (d-2) 상기 검출된 오픈광원보호전위와 상기 변화된 기준전위를 비교하는 단계와, (d-3) 단계(d-2)에서, 상기 검출된 오픈광원보호전위가 상기 변화된 기준전위보다 큰 것으로 체크되면, 상기 램프에 인가되는 상기 입력 전압을 차단시키는 단계와, (d-4) 단계(d-2)에서, 상기 검출된 오픈광원보호전위가 상기 변화된 기준전위와 같거나 작은 것으로 체크되면, 상기 입력전압을 유지하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 실시예에서, 상기 입력 전압은 상기 검출된 오픈광원보호전위가 상기 변화된 기준전위보다 2초 동안 크면 차단될 수 있다. 단계(d-3)에서, 상기 검출된 오픈광원보호전위와 상기 변화된 기준전위간의 차는 2V 이고, 11V 이하일 수 있다.
- [0021] 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위하여, 실시예들에 따른 액정표시장치는 액정패널 및 백라이트 유닛을 포함한다. 상기 백라이트 유닛은 광원, 인버터, 인쇄회로기판, 패턴 커패시터 및 보호회로를 포함한다. 상기 인버터는 상기 광원에 입력전압을 공급한다. 상기 패턴 커패시터는 상기 인쇄회로기판의 상부면 및 하부면에 형성된 패턴에 의해 정의된다. 상기 보호회로는 상기 인쇄회로기판에 실장되고, 상기 패턴 커패시터를 이용하여 상기 입력전압의 변화에 따라 변하는 오픈광원보호전위(open light-source protection level)를 검출하고, 상기 패턴 커패시터를 이용하여 상기 오픈광원보호전위에 대응하도록 기준전위를 변화시키고, 상기 검출된 오픈광원보호전위가 상기 변화된 기준전위보다 크면 상기 인버터를 셧 다운시킨다.
- [0022] 본 발명의 실시예에서, 상기 입력전압은 로컬 디밍 전압일 수 있다.
- [0023] 본 발명의 실시예에서, 상기 보호회로는 상기 패턴 커패시터를 이용하여 상기 광원에 인가되는 상기 입력전압을 분배함으로써 상기 오픈광원보호전위를 검출하는 전압검출부와, 상기 패턴 커패시터를 이용하여 상기 기준전위가 상기 입력전압에 비례하도록 상기 입력전압을 분배하여 상기 기준전위를 가변하는 기준전위 가변부와, 상기 오픈광원보호전위 및 상기 기준전위를 비교하여 상기 인버터의 동작을 제어하는 보호제어신호를 발생하는 보호제어신호 생성부를 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 실시예에서, 상기 인쇄회로기판은 상기 인버터에서 출력되어 상기 광원들 각각에 인가되는 입력 전압을 제한하여 상기 광원들에 공급되는 전류 밸런스를 균일하게 하는 밸런스 인덕터들을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 실시예에서, 상기 인쇄회로기판은 상기 인버터에서 출력되어 상기 광원들 각각에 인가되는 입력 전압을 제한하여 상기 광원들에 공급되는 전류 밸런스를 균일하게 하는 밸런스 커패시터들을 더 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 실시예에서, 상기 광원이 정상적으로 턴 온 되는 지 여부에 따라 상기 인버터로부터 상기 입력전압의 크기를 제어하는 피드백 신호를 생성하는 피드백 회로부를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 실시예에서, 상기 광원은 복수의 발광다이오드들(light-emitting diodes; LEDs) 및 하나 이상의 냉음극형광램프(cold cathode fluorescent lamp; CCFL) 중 어느 하나일 수 있다.

효 과

- [0028] 이러한 백라이트 유닛, 이의 구동방법 및 이를 갖는 액정표시장치에 의하면, 낮은 로컬 디밍 전압 및 낮은 온도

등 주변환경 때문에 입력전압 및 오픈램프보호전위가 낮아지는 상황에서도 낮아진 입력전압에 비례하여 변하는 기준전위를 제공하여 오픈 램프 등의 비정상적인 상황에도 효과적으로 동작하는 전원 공급 장치를 제공할 수 있다. 따라서, 램프에 과전압이 인가되지 않도록 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0030] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0031] 실시예 1
- [0032] 도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해 사시도이다. 도 2는 도 1에 도시된 액정표시장치가 포함하는 백라이트 유닛(1000)을 설명하는 블록도이다.
- [0033] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예 1에 따른 액정표시장치는 액정패널(1001), 백라이트 유닛(1000), 서포트메인(1300), 탑 케이스(1400), 커버버텀(1500) 및 커버섀드(1600)를 포함한다.
- [0034] 상기 액정패널(1001)은 소정거리 이격되고, 서로 마주보는 상부 및 하부 기관 사이에 주입된 액정층을 포함하여 구성된다. 이 중 하부기관에는 스위칭 소자인 박막트랜지스터가 위치하고, 상부기관에는 컬러필터가 위치하여 상기 박막트랜지스터의 턴-온/오프 구동에 의해 화상을 표시하게 된다. 또한, 상기 액정패널(1001)은 주사신호 및 영상신호를 상기 액정패널(1001)에 공급하는 게이트 및 데이터 인쇄회로기판(1003)과 연결된다.
- [0035] 상기 액정패널(1001)의 배면으로 위치하여 빛을 공급하는 백라이트 유닛(1000)은 광원부(1200), 반사시트(1201), 다수의 광학시트(1203), 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판(1103 및 1104) 및 인버터 인쇄회로기판(1101)을 포함한다.
- [0036] 상기 광원부(1200)가 포함하는 다수의 램프들은 상기 커버버텀(1500) 상에 병렬적으로 배치되고, 상기 광원부(1200)와 상기 커버버텀(1500) 사이에는 상기 반사시트(1201)가 위치한다. 도 1에서, 상기 광원으로서 냉음극형광램프(cold cathode fluorescent lamp; CCFL)가 도시된다.
- [0037] 한편, 상기 광원으로서 복수의 발광다이오드들(light-emitting diodes; LEDs)가 채용될 수도 있다. 상기 서포트사이드(1301)가 상기 광원부(1200)의 양단을 덮고 있다. 또한, 상기 광원부(1200)의 상부에는 다수의 광학시트(1203)가 적층되어 위치한다.
- [0038] 여기서, 상기 광원부(1200)의 양단은 각각 상기 광원부(1200)로 전류를 병렬 분배하기 위한 제1 커패시터밸런스 회로(1142)를 포함하는 제1 밸런스 인쇄회로기판(1103) 및 제2 커패시터밸런스회로(1144)를 포함하는 제2 밸런스 인쇄회로기판(1104)에 연결된다. 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104)은 상기 램프들을 병렬 연결하기 위해, 상기 램프들의 길이방향과 수직하게 배열될 수 있다.
- [0039] 구체적으로, 상기 광원부(1200)의 양단은 다수의 램프소켓(1105)에 끼워지고, 상기 램프소켓(1105)은 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104) 상에 솔더링됨으로써 상기 광원부(1200)를 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104)에 전기적으로 연결시킨다. 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104)은 상기 램프소켓들(1105)에 연결되어, 인버터 인쇄회로기판(1101)로부터 공급되는 교류파형의 고전압을

상기 광원부(1200)에 공급하게 된다.

- [0040] 또한, 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104)에는 상기 광원부(1200)가 끼워지는 상기 램프소켓(1105)이 슬터링되고, 상기 커버버팀(1500)의 양 단에 실장되어 상기 광원부(1200)를 지지하게 된다.
- [0041] 여기서, 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104)내에 상기 제1 및 제2 커패시터밸런스회로들(1142 및 1144) 및 보호회로(1146)가 실장될 수 있다.
- [0042] 상기 제1 및 제2 커패시터밸런스회로들(1142 및 1144)이 포함하는 밸런스 커패시터들 및 상기 보호회로(1146)는 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104)에 형성된다. 이때, 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104)의 상부면 및 하부면에 패턴이 형성되고, 상기 패턴에 의해 패턴 커패시터가 정의된다.
- [0043] 이러한 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104)은 상기 반사시트(1201)의 외곽으로 상기 커버버팀(1500)의 측단에 실장되고, 상기 서포트사이드(1301)는, 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104)을 완전히 덮는 형태로 커버버팀(1500)과 결합된다.
- [0044] 상기 탑 케이스(1400)는 상기 액정패널(1001)의 가장자리 상부와 상기 서포트메인(1300)의 측면을 덮어 상기 액정패널(1001)의 가장자리와 상기 서포트메인(1300)의 측면을 지지하고 보호하게 된다.
- [0045] 상기 커버버팀(1500)은 상기 서포트메인(1400) 하부를 덮어 상술한 액정표시장치의 하부 구성요소를 보호하게 된다. 이러한 상기 커버버팀(1500)은 상기 서포트메인(1300)과, 상기 탑 케이스(1400)와 체결수단(미도시)을 통해 체결되어 모듈화 된다.
- [0046] 또한, 상기 커버버팀(1500)의 하부에는 상기 광원부(1200)에 전원을 공급하는 상기 인버터 인쇄회로기판(1101)이 위치한다.
- [0047] 이러한 상기 인버터 인쇄회로기판(1101)은 상기 커버셴드(1600)가 덮는다. 이에 따라, 상기 커버버팀(1500)과 상기 커버셴드(1600)는 상기 인버터 인쇄회로기판(1101)을 감싸게 되어 외부의 충격으로부터 상기 인버터 인쇄회로기판(1101)을 보호하게 된다. 또한, 부가적으로 상기 커버버팀(1500)과 상기 커버셴드(1600)는 금속물질로 이루어져 상기 인버터 인쇄회로기판(1101)로부터 발생하는 전자파를 차폐하는 기능을 하게 된다.
- [0048] 상기 인버터(1124)는 상기 인버터 인쇄회로기판(1101)상에서 상기 커버셴드(1600)방향으로(즉, 상기 커버버팀(1500)의 배면으로) 실장되고, 상기 인버터 인쇄회로기판(1101)은 상기 커버셴드(1600)와 함께 동일 체결수단으로 결합된다.
- [0049] 이러한 상기 인버터 인쇄회로기판(1101)은 외부의 전원공급부(1122)로부터 공급되는 전원을 변환하여 상기 광원부(1200)에 공급하게 된다.
- [0050] 상술한 바와 같이, 상기 인버터 인쇄회로기판(1101)은 상기 인버터(1124)를 포함한다. 일반적으로 인버터(1124)의 개수는 광원부(1200)의 개수와 동일한 것에 반해, 본 발명의 실시예 1에 따른 액정표시장치에서는 상기 광원부(1200)의 개수보다 적은 수의 상기 인버터(1124)를 구비한다. 이를 통해 공급되는 구동전원을 병렬로 나누어 상기 광원부(1200)에 공급하는 상기 제1 및 제2 커패시터밸런스회로들(1142 및 1144)을 포함하는 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104)을 별도로 구비한 것이 특징이며, 이러한 점에서 일반적인 액정표시장치와 차별된다. 이에 의하여 광원부(1200)와 인버터(1126)를 각각 연결하는 다수의 와이어를 필요로 하지 않고, 광원부(1200)를 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104)에 연결시킨다. 즉, 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104)과 하나 또는 적어도 상기 광원부(1200)가 포함하는 상기 램프들의 수보다 적은 수의 상기 인버터(1126)를 커넥터(미도시)를 통해 연결시킬 수 있다.
- [0051] 따라서, 다수의 광원부(1200)는 각각 대응되는 와이어(미도시)를 통해 직접 구동전원을 공급받는 형태가 아니라, 상기 제1 및 제2 커패시터밸런스회로들(1142 및 1144)에 의해 동일하게 분배된 전류를 공급받는 형태이다.
- [0052] 또한, 상술한 바와 같이, 상기 서포트사이드(1301)의 빈 공간으로 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(1103 및 1104)을 실장하고, 이를 상기 커버버팀(1500)내에 실장함으로써, 액정표시장치의 한정된 공간을 최대한 활용하게 된다. 따라서, 액정표시장치가 슬림화 될 수 있다.
- [0053] 도 1 및 도 2를 다시 참조하면, 본 발명의 실시예 1에 따른 백라이트 유닛(1000)은 전원 공급 장치(1100) 및 광원부(1200)를 포함한다.

- [0054] 상기 전원 공급 장치(1100)는 파워부(1120) 및 보호부(1140)를 포함한다.
- [0055] 상기 광원부(1200)는 제1, 제2, 제3 및 제4 램프들(L1, L2, L3 및 L4)를 포함한다.
- [0056] 상기 파워부(1120)는 전원공급부(1122), 인버터(1124), 트랜스포머(1126) 및 피드백제어부(1128)를 포함한다. 상기 파워부(1120)는 상기 인버터 인쇄회로기판(1101)에 실장된다.
- [0057] 상기 전원공급부(1122)는 상기 인버터(1124)에 구동전원을 공급한다. 상기 전원공급부(1122)는 외부로부터 공급되는 전원을 인버터(1124)의 사용 전원에 맞게 컨버팅하는 SMPS를 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 인버터(1124)는 직류전원인 상기 구동전원을 교류전원인 입력전압(Vin)으로 변환한다.
- [0059] 상기 트랜스포머(1126)는 교류전원으로 변환된 상기 입력전압(Vin)의 레벨을 승압시켜 상기 광원부(1200)에 공급한다.
- [0060] 상기 피드백제어부(1128)는 상기 광원부(1200)의 정상점등을 감지한다. 만약 상기 광원부(1200)가 정상적으로 점등이 되었다면, 상기 피드백제어부(1128)는 피드백신호(FB)를 상기 인버터(1124)에게 제공한다. 반면, 상기 광원부(1200)가 정상적으로 점등이 되지 않았다면, 상기 피드백제어부(1128)는 피드백신호(FB)를 상기 인버터(1124)에게 제공하지 않으므로, 상기 인버터(1124)는 상기 광원부(1200)를 점등시키기 위해 상기 광원부(1200)에 상기 입력전압(Vin)의 레벨을 키운다.
- [0061] 상기 보호부(1140)는 제1 커패시터밸런스회로(1142), 제2 커패시터밸런스회로(1144) 및 보호회로(1146)를 포함한다.
- [0062] 상기 제1 커패시터밸런스회로(1142)는 제1, 제2, 제3 및 제4 밸런스 커패시터들(BC121, BC122, BC123 및 BC124)을 포함한다. 여기서, 밸런스 커패시터들의 개수는 상기 광원부(1200)가 포함하는 램프들의 개수에 대응하여 정해질 수 있다.
- [0063] 상기 제1 내지 제4 밸런스 커패시터들(BC121 내지 BC124)은 상기 제1 밸런스 인쇄회로기판(1103)에 실장된다.
- [0064] 상기 제1 내지 제4 밸런스 커패시터들(BC121 내지 BC124)은 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)의 제1 전극들에 연결되어 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)의 부하특성이 온도나 주위 환경에 변동되지 않도록 조절하는 기능을 수행하여, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 균일한 전류가 흐를 수 있도록 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)과 상기 파워부(1120) 사이에 연결되어 전류 밸런스를 맞춘다. 여기서, 상기 보호회로(1146)는 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)과 상기 제1 커패시터밸런스회로(1142) 사이에 연결된다.
- [0065] 상기 제2 커패시터밸런스회로(1144)는 제5, 제6, 제7 및 제8 밸런스 커패시터들(BC141, BC142, BC143 및 BC144)을 포함한다. , 여기서, 밸런스 커패시터들의 개수는 상기 광원부(1200)가 포함하는 램프들의 개수에 대응하여 정해질 수 있다.
- [0066] 상기 제5 내지 제8 밸런스 커패시터들(BC141 내지 BC144)은 상기 제2 밸런스 인쇄회로기판(1104)에 실장된다.
- [0067] 상기 제5 내지 제8 밸런스 커패시터들(BC141 내지 BC144)은 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)의 제2 전극들에 연결되어 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)의 부하특성이 온도나 주위 환경에 변동되지 않도록 조절하는 기능을 수행하여, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 균일한 전류가 흐를 수 있도록 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)과 상기 파워부(1120) 사이에 연결되어 전류 밸런스를 맞춘다. 여기서, 상기 보호회로(1146)는 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)과 상기 제1 커패시터밸런스회로(1142) 사이에 연결되는 것이 도시되었지만, 상기 보호회로(1146)는 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)과 상기 제2 커패시터밸런스회로(1144)사이에 연결될 수 있다.
- [0068] 상기 보호회로(1146)는 오픈램프보호전위검출부(10), 기준전위가변부(20) 및 보호제어신호생성부(30)를 포함한다.
- [0069] 상기 오픈램프보호전위검출부(10)는 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)의 출력을 기초로 하여 오픈램프보호전위(OLP)를 검출한다. 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 상기 입력전압(Vin)이 필요이상으로 상승하게 되면, 상승하는 전위로서 램프의 불량을 감지할 수 있는 지표가 된다.
- [0070] 상기 기준전위가변부(20)는 상기 입력전압(Vin)에 기초하여 기준전위(RV)를 가변시켜 출력한다. 상기 입력전압(Vin)이 높아지면, 상기 기준전위(RV)도 높아져 출력되고, 상기 입력전압(Vin)이 낮아지면, 상기 기준전위(RV)도 낮아져 출력된다.

- [0071] 상기 보호제어신호생성부(30)는 상기 오픈램프보호전위검출부(10) 및 상기 기준전위가변부(20)에서 각각 출력된 상기 오픈램프보호전위(OLP) 및 상기 기준전위(RV)을 비교하여 보호제어신호(PC)를 출력한다. 비교 결과, 상기 오픈램프보호전위(OLP)이 상기 기준전위(RV)보다 높아지면, 상기 보호제어신호(PC)는 하이상태가 되고, 상기 오픈램프보호전위(OLP)이 상기 기준전위(RV)보다 낮아지면, 상기 보호제어신호(PC)는 로우상태가 된다.
- [0072] 하이상태의 상기 보호제어신호(PC)는 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작하고 있다는 것을 의미하므로, 상기 인버터(1124)는 지속적으로 상기 입력전압(Vin)을 상기 광원부(1200)에 공급한다.
- [0073] 반면, 로우상태의 상기 보호제어신호(PC)는 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 비정상적으로 동작하고 있다는 것을 의미하므로, 즉, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4) 중에 불량이 발생했다는 것을 의미하므로, 상기 인버터(1124)는 상기 광원부(1200)에 상기 입력전압(Vin)을 더 이상 공급하지 않는다.
- [0074] 따라서, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4) 중 불량이 발생했음에도 불구하고, 상기 입력전압(Vin)이 계속적으로 상승되는 것을 방지할 수 있다.
- [0075] 도 3은 도 2에 도시된 백라이트 유닛이 포함하는 램프 및 보호부를 설명하는 회로도이다.
- [0076] 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 보호부(1140)는 제1 커패시터밸런스회로(1142) 및 보호회로(1146)를 포함한다.
- [0077] 상기 제1 커패시터밸런스회로(1142)는 상기 제1 내지 제4 밸런스 커패시터들 (BC121 내지 BC124)를 포함한다. 상기 제1 내지 제4 밸런스 커패시터들(BC121 내지 BC124)의 일단들 각각은 상기 입력전압(Vin)을 수신하고, 타단들은 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)의 제1 전극들에 연결된다. 제1, 제2, 제3 및 제4 밸런스 커패시터들(BC121, BC122, BC123 및 BC124)은 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)의 부하특성이 온도나 주위 환경에 변동되지 않도록 조절하는 기능을 수행하여, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 균일한 전류가 흐를 수 있도록 전류 밸런스를 맞춘다.
- [0078] 상기 보호회로(1146)는 오픈램프보호전위검출부(10), 기준전위가변부(20) 및 보호제어신호생성부(30)를 포함한다.
- [0079] 상기 오픈램프보호전위검출부(10)는 전류감지부(12) 및 제1 평활회로부(14)를 포함한다.
- [0080] 상기 전류감지부(12)는 제1 전류감지부(12A), 제2 전류감지부(12B), 제3 전류감지부(12C) 및 제4 전류감지부(12D)를 포함한다.
- [0081] 상기 제1 전류감지부(12A)는 제1 및 제2 커패시터들(C121, C122), 제1 저항(R121), 및 제1 및 제2 다이오드들(D121, D122)을 포함한다. 상기 제1 커패시터(C121) 및 상기 제2 커패시터(C122)은 서로 직렬로 연결되어 상기 제1 밸런스 커패시터(BC121)의 타단에 병렬로 연결된다. 상기 제1 저항(R121)의 일단 및 상기 제1 다이오드(D121)의 애노드는 상기 제2 커패시터(C122)의 일단에 병렬 연결된다. 여기서, 상기 제1 커패시터(C121), 상기 제2 커패시터(C122) 및 상기 제1 저항(R121)에 의해 상기 입력전압(Vin)은 분배가 된다. 상기 제1 커패시터(C121)는 패턴 커패시터로서 상기 제1 밸런스 인쇄회로기판(103)의 상부면 및 하부면에 형성된 패턴에 의해 정의된다. 상기 제2 커패시터(C122)의 타단, 상기 제1 저항(R121)의 타단 및 상기 제1 다이오드(D121)의 캐소드는 접지된다. 상기 제1 다이오드(D121)의 애노드는 상기 제2 다이오드(D122)의 캐소드와 연결되고, 상기 제2 다이오드(D122)의 애노드는 공통노드(C)에 연결된다. 따라서, 분배된 상기 입력전압(Vin)은 상기 제1 다이오드(D121) 및 상기 제2 다이오드(D122)에 의해 정류된다.
- [0082] 상기 제2 전류감지부(12B)는 제3 및 제4 커패시터들(C123, C124), 제2 저항(R123), 및 제3 및 제4 다이오드들(D123, D124)을 포함한다. 상기 제3 커패시터(C123) 및 상기 제4 커패시터(C124)은 서로 직렬로 연결되어 상기 제2 밸런스 커패시터(BC122)의 타단에 병렬로 연결된다. 상기 제2 저항(R123)의 일단 및 상기 제3 다이오드(D123)의 애노드는 상기 제4 커패시터(C124)의 일단에 병렬 연결된다. 여기서, 상기 제3 커패시터(C123), 상기 제4 커패시터(C124) 및 상기 제2 저항(R123)에 의해 상기 입력전압(Vin)은 분배가 된다. 상기 제3 커패시터(C123)는 패턴 커패시터로서 상기 제1 밸런스 인쇄회로기판(103)의 상부면 및 하부면에 형성된 패턴에 의해 정의된다.
- [0083] 상기 제4 커패시터(C124)의 타단, 상기 제2 저항(R123)의 타단 및 상기 제3 다이오드(D123)의 캐소드는 접지된다. 상기 제3 다이오드(D123)의 애노드는 상기 제4 다이오드(D124)의 캐소드와 연결되고, 상기 제4 다이오드(D124)의 애노드는 상기 공통노드(C)에 연결된다. 따라서, 분배된 상기 입력전압(Vin)은 상기 제3 다이오드(D123) 및 상기 제4 다이오드(D124)에 의해 정류된다.

- [0084] 상기 제3 전류감지부(12C)는 제5 및 제6 커패시터들(C125, C126), 제3 저항(R125), 및 제5 및 제6 다이오드들(D125, D126)을 포함한다. 상기 제5 커패시터(C125) 및 상기 제6 커패시터(C126)은 서로 직렬로 연결되어 상기 제3 밸런스 커패시터(BC123)의 타단에 병렬로 연결된다. 상기 제3 저항(R125)의 일단 및 상기 제5 다이오드(D125)의 애노드는 상기 제6 커패시터(C126)의 일단에 병렬 연결된다. 여기서, 상기 제5 커패시터(C125), 상기 제6 커패시터(C126) 및 상기 제3 저항(R125)에 의해 상기 입력전압(Vin)은 분배가 된다. 상기 제5 커패시터(C125)는 패턴 커패시터로서 상기 제1 밸런스 인쇄회로기판(103)의 상부면 및 하부면에 형성된 패턴에 의해 정의된다.
- [0085] 상기 제6 커패시터(C126)의 타단, 상기 제3 저항(R125)의 타단 및 상기 제5 다이오드(D125)의 캐소드는 접지된다. 상기 제5 다이오드(D125)의 애노드는 상기 제6 다이오드(D126)의 캐소드와 연결되고, 상기 제6 다이오드(D126)의 애노드는 상기 공통노드(C)에 연결된다. 따라서, 분배된 상기 입력전압(Vin)은 상기 제5 다이오드(D125) 및 상기 제6 다이오드(D126)에 의해 정류된다.
- [0086] 상기 제4 전류감지부(12D)는 제7 및 제8 커패시터들(C127, C128), 제4 저항(R127), 및 제7 및 제8 다이오드들(D127, D128)을 포함한다. 상기 제7 커패시터(C127) 및 상기 제8 커패시터(C128)는 서로 직렬로 연결되어 상기 제4 밸런스 커패시터(BC124)의 타단에 병렬로 연결된다. 상기 제4 저항(R127)의 일단 및 상기 제7 다이오드(D127)의 애노드는 상기 제8 커패시터(C128)의 일단에 병렬 연결된다. 여기서, 상기 제7 커패시터(C127), 상기 제8 커패시터(C128) 및 상기 제4 저항(R127)에 의해 상기 입력전압(Vin)은 분배가 된다. 상기 제7 커패시터(C127)는 패턴 커패시터로서 상기 제1 밸런스 인쇄회로기판(103)의 상부면 및 하부면에 형성된 패턴에 의해 정의된다.
- [0087] 상기 제8 커패시터(C128)의 타단, 상기 제4 저항(R127)의 타단 및 상기 제7 다이오드(D127)의 캐소드는 접지된다. 상기 제7 다이오드(D127)의 애노드는 상기 제8 다이오드(D128)의 캐소드와 연결되고, 상기 제8 다이오드(D128)의 애노드는 상기 공통노드(C)에 연결된다. 따라서, 분배된 상기 입력전압(Vin)은 상기 제7 다이오드(D127) 및 상기 제8 다이오드(D128)에 의해 정류된다.
- [0088] 상기 제1 평활회로부(14)는 제9 내지 제11 커패시터들(C141, C142, C143), 제5 내지 제9 저항들(R141, R142, R143, R144), 제9 다이오드(D141) 및 제1 제너다이오드(D142)를 포함한다.
- [0089] 상기 제9 커패시터(C141) 및 상기 제5 저항(R141)의 일단들은 상기 공통노드(C)에서 병렬 연결된다. 상기 제9 커패시터(C141) 및 상기 제5 저항(R141)의 타단들은 접지된다.
- [0090] 상기 제9 다이오드(D141) 및 상기 제6 저항(R142)는 상기 공통노드(C)에 직렬 연결된다. 상기 제9 다이오드(D141)의 캐소드는 상기 공통노드(C)에 연결되고, 상기 제9 다이오드(D141)의 애노드는 상기 제6 저항(R142)의 일단에 연결된다.
- [0091] 상기 제10 커패시터(C142) 및 상기 제7 저항(R143)의 일단들은 상기 제6 저항(R142)의 타단에서 병렬 연결된다. 상기 제10 커패시터(C142) 및 상기 제7 저항(R143)의 타단들은 접지된다.
- [0092] 상기 제1 제너다이오드(D142) 및 상기 제8 저항(R144)는 상기 제6 저항(R142)의 타단에서 직렬 연결된다. 상기 제1 제너다이오드(D142)의 애노드는 상기 제6 저항(R142)의 타단에 연결되고, 상기 제1 제너다이오드(D142)의 캐소드는 상기 제8 저항(R144)의 일단에 연결된다.
- [0093] 상기 제11 커패시터(C143) 및 상기 제9 저항(R145)의 일단들은 상기 제8 저항(R144)의 타단에서 병렬 연결된다. 상기 제11 커패시터(C143) 및 상기 제9 저항(R145)의 타단들은 접지된다.
- [0094] 정류된 상기 입력전압(Vin)은 상기 제1 평활회로부(14)가 포함하는 상기 제9 내지 제11 커패시터들(C141, C142, C143), 상기 제5 내지 제9 저항들(R141, R142, R143, R144), 상기 제9 다이오드(D141) 및 상기 제1 제너다이오드(D142)에 의해 평활된다. 따라서, 상기 제11 커패시터(C143) 및 상기 제9 저항(R145)의 일단들로부터 직류 전압인 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 출력된다.
- [0095] 상기 기준전위가변부(20)는 전압분배부(22) 및 제2 평활회로부(24)를 포함한다.
- [0096] 상기 전압분배부(22)는 제12 및 제13 커패시터들(221, 222)을 포함한다. 상기 제12 및 제13 커패시터들(221, 222)은 상기 입력전압(Vin)에 직렬로 연결되고 상기 제12 및 제13 커패시터들(221, 222) 사이에 상기 제2 평활회로부(24)가 연결되며 상기 제12 및 제13 커패시터들(221, 222)에 의해 상기 입력전압(Vin)은 분배가 된다. 상기 제12 커패시터(221)은 패턴 커패시터로서 상기 제1 밸런스 인쇄회로기판(103)의 상부면 및 하부면에 형성된

패턴에 의해 정의된다.

- [0097] 상기 제2 평활회로부(24)는 제12 및 제13 커패시터들(C241, C242), 제10 내지 제14 저항들(R241, R242, R243, R244, R245), 제10 및 제11 다이오드들(D241, D242), 및 제2 제너다이오드(D243)를 포함한다.
- [0098] 상기 제10 저항(R241) 및 상기 제10 다이오드(D241)은 상기 전압분배부(22)의 상기 제13 커패시터(C222)와 병렬 연결된다. 상기 제12 커패시터(C221)의 일단에는 상기 입력전압(Vin)이 인가되고, 상기 제12 커패시터(C221)의 타단은 상기 제13 커패시터(C222)의 일단, 상기 제10 저항(R241)의 일단 및 상기 제10 다이오드(D241)의 애노드에 연결된다. 상기 제13 커패시터(C222)의 타단, 상기 제10 저항(R241)의 타단 및 상기 제10 다이오드(D241)의 캐소드는 접지된다. 상기 제10 다이오드(D241)의 애노드는 상기 제11 다이오드(D242)의 캐소드와 연결되고, 상기 제11 다이오드(D242)의 애노드는 상기 제11 저항(R242)의 일단과 연결되며, 상기 제11 저항(R242)의 타단에 상기 제12 저항(R243)의 일단 및 제12 커패시터(C241)의 일단이 연결된다. 상기 제12 저항(R243)의 타단 및 제12 커패시터(C241)의 타단은 접지된다.
- [0099] 상기 제11 저항(R242)의 타단에 상기 제13 저항(R244)의 일단이 연결되고, 상기 제13 저항(R244)의 타단에 상기 제14 저항(R245)의 일단, 상기 제2 제너다이오드(D243)의 일단 및 상기 제13 커패시터(C222)의 일단이 연결된다. 상기 제14 저항(R245)의 타단, 상기 제2 제너다이오드(D243)의 타단 및 상기 제13 커패시터(C222)의 타단은 접지된다.
- [0100] 상기 제2 평활회로부(24)가 포함하는 상기 제12 및 제13 커패시터들(C241, C22), 상기 제10 내지 제14 저항들(R241, R242, R243, R244, R245), 상기 제10 및 제11 다이오드들(D241, D242), 및 상기 제2 제너다이오드(D243)에 의해 상기 입력전압(Vin)은 정류되고 평활된다. 따라서, 상기 제13 저항(R244)의 타단으로부터 직류 전압인 상기 기준전위(RV)가 출력된다.
- [0101] 상기 보호제어신호생성부(30)는 비교기(31)를 포함한다. 상기 비교기(31)의 음의 단자는 상기 제1 평활회로(14)의 출력인 상기 오픈램프보호전위(OLP)를 입력 받고, 상기 비교기(31)의 양의 단자는 상기 제2 평활회로(24)의 출력인 상기 기준전위(RV)를 입력받는다.
- [0102] 상기 비교기(31)는 입력 받은 상기 오픈램프보호전위(OLP) 및 상기 기준전위(RV)를 비교하여 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 상기 기준전위(RV)보다 낮으면, 하이상태를 갖는 상기 보호제어신호(PC)를 출력하고, 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 상기 기준전위(RV)보다 높으면, 로우상태를 갖는 상기 보호제어신호(PC)를 출력한다.
- [0103] 즉, 하이상태의 상기 보호제어신호(PC)는 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작하고 있다는 것을 의미하므로, 상기 인버터(1124)는 지속적으로 상기 입력전압(Vin)을 상기 광원부(1200)에 공급한다.
- [0104] 반면, 로우상태의 상기 보호제어신호(PC)는 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 비정상적으로 동작하고 있다는 것을 의미하므로, 즉, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4) 중에 불량 발생했다는 것을 의미하므로, 상기 인버터(1124)는 상기 광원부(1200)에 상기 입력전압(Vin)을 더 이상 공급하지 않는다.
- [0105] 따라서, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4) 중 불량 발생했음에도 불구하고, 상기 입력전압(Vin)이 계속적으로 상승되는 것을 방지할 수 있다.
- [0106] 도 4a 내지 도 4h는 도 2에 도시된 램프가 로컬 디밍에 따른 입력전압의 듀티비에 따라 정상적으로 동작할 때와 비정상적으로 동작할 때의 오픈램프보호전위와 기준전위와의 관계를 설명하는 파형도들이다.
- [0107] 도 5는 도 2에 도시된 램프가 디밍에 따른 입력전압의 듀티비에 따라 전압에 따라서 정상적으로 동작할 때와 비정상적으로 동작할 때의 기준전위 및 오픈램프보호전위간의 전압차이인 마진을 설명하는 그래프이다.
- [0108] 도 6은 도 2에 도시된 램프가 디밍에 따른 입력전압의 듀티비에 따라 정상적으로 동작할 때와 비정상적으로 동작할 때의 기준전위 및 오픈램프보호전위와의 관계를 설명하는 표이다.
- [0109] 도 2, 도 4a, 도 5 및 도 6를 참조하면, 상기 입력전압의 듀티비가 100% 일 때, 상기 기준전위(RV) 및 상기 오픈램프보호전위(OLP)의 전압 레벨의 변화에 따른 상기 보호제어신호(PC)의 상태 변화 및 마진(MARGIN)을 알 수 있다.
- [0110] 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 상기 기준전위(RV)의 6.36V 보다 작은 것을 알 수 있다. 여기서 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하지 않으므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 낮은 전압을 유지하는 것이다.

- [0111] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 작으므로, 상기 보호제어신호(PC)는 18V로 하이 상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 5.86V인 것을 알 수 있다.
- [0112] 반면, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 불량이 발생할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 16.46V로 상기 기준전위(RV)의 6.36V 보다 큰 것을 알 수 있다. 여기서 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 비정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 16.46V로 큰 전압을 유지하는 것이다.
- [0113] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 크므로, 상기 보호제어신호(PC)는 0V로 로우상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 10.10V인 것을 알 수 있다.
- [0114] 도 2, 도 4b, 도 5 및 도 6를 참조하면, 상기 입력전압의 듀티비가 80% 일 때, 상기 기준전위(RV) 및 상기 오픈램프보호전위(OLP)의 전압 레벨의 변화에 따른 상기 보호제어신호(PC)의 상태 변화 및 마진(MARGIN)을 알 수 있다.
- [0115] 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 상기 기준전위(RV)의 5.93V 보다 작은 것을 알 수 있다. 여기서, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하지 않으므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 낮은 전압을 유지하는 것이다.
- [0116] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 작으므로, 상기 보호제어신호(PC)는 18V로 하이 상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 5.43V인 것을 알 수 있다.
- [0117] 반면, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 불량이 발생할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 14.93V로 상기 기준전위(RV)의 5.93V 보다 큰 것을 알 수 있다. 여기서 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 비정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 14.93V와 같은 큰 전압을 유지하는 것이다.
- [0118] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 크므로, 상기 보호제어신호(PC)는 0V로 로우상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 9.00V인 것을 알 수 있다.
- [0119] 도 2, 도 4c, 도 5 및 도 6를 참조하면, 상기 입력전압의 듀티비가 70% 일 때, 상기 기준전위(RV) 및 상기 오픈램프보호전위(OLP)의 전압 레벨의 변화에 따른 상기 보호제어신호(PC)의 상태 변화 및 마진(MARGIN)을 알 수 있다.
- [0120] 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 상기 기준전위(RV)의 5.72V 보다 작은 것을 알 수 있다. 여기서, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하지 않으므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 낮은 전압을 유지하는 것이다.
- [0121] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 작으므로, 상기 보호제어신호(PC)는 18V로 하이 상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 5.22V인 것을 알 수 있다.
- [0122] 반면, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 불량이 발생할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 14.02V로 상기 기준전위(RV)의 5.72V 보다 큰 것을 알 수 있다. 여기서 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 비정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 14.02V로 큰 전압을 유지하는 것이다.
- [0123] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 크므로, 상기 보호제어신호(PC)는 0V로 로우상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 8.30V인 것을 알 수 있다.
- [0124] 도 2, 도 4d, 도 5 및 도 6를 참조하면, 상기 입력전압의 듀티비가 60% 일 때, 상기 기준전위(RV) 및 상기 오픈램프보호전위(OLP)의 전압 레벨의 변화에 따른 상기 보호제어신호(PC)의 상태 변화 및 마진(MARGIN)을 알 수 있다.
- [0125] 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 상기 기준전위(RV)의 5.42V 보다 작은 것을 알 수 있다. 여기서, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요

하지 않으므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 낮은 전압을 유지하는 것이다.

- [0126] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 작으므로, 상기 보호제어신호(PC)는 18V로 하이 상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 45.92V인 것을 알 수 있다.
- [0127] 반면, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 불량이 발생할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 13.22V로 상기 기준전위(RV)의 5.42V 보다 큰 것을 알 수 있다. 여기서 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 비정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 13.22V로 큰 전압을 유지하는 것이다.
- [0128] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 크므로, 상기 보호제어신호(PC)는 0V로 로우상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 7.80V인 것을 알 수 있다.
- [0129] 도 2, 도 4e, 도 5 및 도 6를 참조하면, 상기 입력전압의 듀티비가 50% 일 때, 상기 기준전위(RV) 및 상기 오픈램프보호전위(OLP)의 전압 레벨의 변화에 따른 상기 보호제어신호(PC)의 상태 변화 및 마진(MARGIN)을 알 수 있다.
- [0130] 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 상기 기준전위(RV)의 5.09V 보다 작은 것을 알 수 있다. 여기서, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하지 않으므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 낮은 전압을 유지하는 것이다.
- [0131] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 작으므로, 상기 보호제어신호(PC)는 18V로 하이 상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 4.59V인 것을 알 수 있다.
- [0132] 반면, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 불량이 발생할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 12.17V로 상기 기준전위(RV)의 5.09V 보다 큰 것을 알 수 있다. 여기서 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 비정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 12.17V로 큰 전압을 유지하는 것이다.
- [0133] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 크므로, 상기 보호제어신호(PC)는 0V로 로우상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 7.08V인 것을 알 수 있다.
- [0134] 도 2, 도 4f, 도 5 및 도 6를 참조하면, 상기 입력전압의 듀티비가 40% 일 때, 상기 기준전위(RV) 및 상기 오픈램프보호전위(OLP)의 전압 레벨의 변화에 따른 상기 보호제어신호(PC)의 상태 변화 및 마진(MARGIN)을 알 수 있다.
- [0135] 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 상기 기준전위(RV)의 4.61V 보다 작은 것을 알 수 있다. 여기서, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하지 않으므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 낮은 전압을 유지하는 것이다.
- [0136] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 작으므로, 상기 보호제어신호(PC)는 18V로 하이 상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 4.11V인 것을 알 수 있다.
- [0137] 반면, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 불량이 발생할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 10.57V로 상기 기준전위(RV)의 4.61V 보다 큰 것을 알 수 있다. 여기서 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 비정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 10.57V로 큰 전압을 유지하는 것이다.
- [0138] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 크므로, 상기 보호제어신호(PC)는 0V로 로우상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 5.96V인 것을 알 수 있다.
- [0139] 도 2, 도 4g, 도 5 및 도 6를 참조하면, 상기 입력전압의 듀티비가 30% 일 때, 상기 기준전위(RV) 및 상기 오픈램프보호전위(OLP)의 전압 레벨의 변화에 따른 상기 보호제어신호(PC)의 상태 변화 및 마진(MARGIN)을 알 수 있다.
- [0140] 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 상기 기준전위(RV)의 4.04V 보다 작은 것을 알 수 있다. 여기서, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로

로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하지 않으므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 낮은 전압을 유지하는 것이다.

[0141] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 작으므로, 상기 보호제어신호(PC)는 18V로 하이상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 3.54V인 것을 알 수 있다.

[0142] 반면, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 불량이 발생할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 8.72V로 상기 기준전위(RV)의 4.04V 보다 큰 것을 알 수 있다. 여기서 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 비정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 8.72V로 큰 전압을 유지하는 것이다.

[0143] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 크므로, 상기 보호제어신호(PC)는 0V로 로우상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 4.68V인 것을 알 수 있다.

[0144] 도 2, 도 4h, 도 5 및 도 6를 참조하면, 상기 입력전압의 듀티비가 20% 일 때, 상기 기준전위(RV) 및 상기 오픈램프보호전위(OLP)의 전압 레벨의 변화에 따른 상기 보호제어신호(PC)의 상태 변화 및 마진(MARGIN)을 알 수 있다.

[0145] 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 상기 기준전위(RV)의 3.26V 보다 작은 것을 알 수 있다. 여기서, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하지 않으므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 0.5V로 낮은 전압을 유지하는 것이다.

[0146] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 작으므로, 상기 보호제어신호(PC)는 18V로 하이상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 2.76V인 것을 알 수 있다.

[0147] 반면, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 불량이 발생할 때는 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 6.34V로 상기 기준전위(RV)의 3.26V 보다 큰 것을 알 수 있다. 여기서 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 비정상적으로 동작하기 때문에, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)을 점등하기 위해 더 큰 상기 입력전압(Vin)이 필요하므로, 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 6.34V로 큰 전압을 유지하는 것이다.

[0148] 따라서, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 크므로, 상기 보호제어신호(PC)는 0V로 로우상태를 유지하는 것을 알 수 있고, 상기 마진(MARGIN)은 3.08V인 것을 알 수 있다.

[0149] 도 4a 내지 도 4h, 도 5 및 도 6를 다시 참조하면, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 작을 때, 즉, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)이 정상적으로 동작할 때, 상기 보호제어신호(PC)는 하이상태를 유지한다는 것을 알 수 있었다. 반면, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 클 때, 즉, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 불량이 발생할 때, 상기 보호제어신호(PC)는 로우상태를 유지한다는 것을 알 수 있었다.

[0150] 또한, 상기 입력전압의 듀티비가 줄어들수록 상기 기준전위(RV) 및 상기 오픈램프보호전위(OLP)는 동시에 작아지고, 상기 입력전압의 듀티비에 대응하는 상기 마진(MARGIN) 역시 작아짐을 알 수 있었다.

[0151] 여기서, 상기 오픈램프보호전위(OLP)의 편차를 고려하면, 상기 마진(MARGIN)은 2V이상 11V이하일 수 있다. 또한, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 불량이 발생할 때, 상기 보호제어신호(PC)가 약 2초 로우상태를 지속하면, 상기 인버터(1126)는 상기 입력전압(Vin)의 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)로의 인가를 멈춘다.

[0152] 도 7은 도 2에 도시된 백라이트 유닛의 구동방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0153] 도 2 및 도 7을 참조하면, 상기 백라이트 유닛(1000)의 구동이 시작되면, 상기 인버터(1124)는 상기 광원부(1200)에 상기 입력전압(Vin)을 인가한다(단계 S101).

[0154] 이어서, 상기 광원부(1200)이 정상적으로 점등이 되었는지 체크된다(단계 S103).

[0155] 만약, 상기 램프가 정상적으로 턴 온이 되지 않아 점등이 감지가 되지 않으면, 상기 입력전압(Vin)은 상승된 후 상기 광원부(1200)에 인가된다(단계 S105).

[0156] 상승된 상기 입력전압(Vin)에 의해 상기 오픈램프보호전위(OLP) 역시 상승하고, 상승된 상기 오픈램프보호전위(OLP)가 검출된다(S107).

- [0157] 반면, 상기 램프가 정상적으로 턴 온이 되어 점등이 감지되면, 동일한 레벨의 상기 입력전압(Vin)은 지속적으로 상기 광원부(1200)에 인가되고, 상기 입력전압(Vin)이 상승하지 않았으므로, 낮은 레벨의 상기 오픈램프로호전위(OLP)가 검출된다(단계 S107).
- [0158] 상기 기준전위(RV)는 상기 입력전압(Vin)에 비례하도록 전압이 분배되어 가변된다(단계 S109).
- [0159] 상기 기준전위(RV) 및 상기 오픈램프로호전위(OLP)는 비교된다(단계 S111).
- [0160] 만약, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프로호전위(OLP)가 작다면, 상기 인버터(1124)는 상기 광원부(1200)에 전원을 지속적으로 인가한다. 즉, 상기 입력전압(Vin)은 상기 광원부(1200)에 지속적으로 인가된다(단계 S101).
- [0161] 반면, 상기 기준전위(RV)보다 상기 오픈램프로호전위(OLP)가 크다면, 상기 인버터(1124)가 셋 다운되어 상기 인버터(1124)가 셋 다운되어 상기 램프(1200)에 전원을 인가하는 것이 차단되므로(단계 S113), 상기 백라이트 유닛(1000)의 구동은 중지된다.
- [0162] 상기 입력전압은 상기 표시패널(1001)에 표시되는 영상에 기초하여 광원을 복수의 발광 블록들로 나누고 상기 발광 블록 별로 휘도를 제어하는 로컬 디밍(local dimming) 방법에 의해 인가될 수 있다.
- [0163] 구체적으로, 상기 영상신호에서 추출된 계조 값에 따라 상기 발광 블록 별로 휘도가 제어되므로, 상기 영상신호가 낮은 계조 값을 가지면 상기 발광 블록은 낮은 휘도를 나타내야 하므로 상기 발광 블록에 낮은 로컬 디밍 전압이 인가된다.
- [0164] 반면, 상기 영상신호가 높은 계조 값을 가지면 상기 발광 블록은 높은 휘도를 나타내야 하므로 상기 발광 블록에 높은 로컬 디밍 전압이 인가된다.
- [0165] 하지만, 낮은 상기 로컬 전압이 상기 입력전압으로서 상기 광원부(1200)에 인가될 경우, 상기 오픈램프로호전위(OLP)도 낮아진다.
- [0166] 본 발명의 실시예 1에 따르면, 상기 오픈램프로호전위(OLP)가 낮아질 때 상기 기준전위(RV)도 함께 낮아질 수 있다. 따라서, 상기 광원부(1200)가 비정상적으로 동작함에도 불구하고 상기 기준전위를 낮은 상기 오픈램프로호전위(OLP)가 넘지 못함으로써 생기는 상기 보호회로(1146)의 무동작을 방지할 수 있다. 또한, 낮은 주변 온도로 인하여 낮아진 상기 오픈램프로호전위(OLP)가 상기 기준전위를 넘지 못함으로써 생기는 상기 보호회로(1146)의 무동작을 방지할 수 있다.
- [0167] 실시예 2
- [0168] 도 8은 본 발명의 실시예 2에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해 사시도이다. 도 9는 도 8에 도시된 액정표시장치가 포함하는 백라이트 유닛을 설명하는 블록도이다.
- [0169] 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)내에 상기 제1 및 제2 트랜스밸런스회로들(2142 및 2144) 및 보호회로(2146)가 실장된다는 것을 제외하고 도 8에 도시된 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치의 분해 사시도는 도 1에 도시된 액정표시장치의 분해 사시도와 실질적으로 동일하므로 대응하는 요소에 대해서는 대응하는 참조번호를 사용하고, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0170] 또한, 상기 제1 및 제2 트랜스밸런스회로들(2142 및 2144) 및 보호회로(2146)를 포함하는 도 9에 도시된 백라이트 유닛은 도 2에 도시된 백라이트 유닛과 실질적으로 동일하므로 대응하는 요소에 대해서는 대응하는 참조번호를 사용하고, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0171] 도 8 및 도 9를 참조하면, 광원부(1200)의 양단은 각각 광원부(1200)로 전류를 병렬 분배하기 위한 제1 트랜스밸런스회로(2142)를 포함하는 제1 밸런스 인쇄회로기판(2103) 및 제2 트랜스밸런스회로(2144)를 포함하는 제2 밸런스 인쇄회로기판(2104)에 연결된다. 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)은 상기 램프들을 병렬 연결하기 위해, 상기 램프들의 길이방향과 수직하게 배열될 수 있다.
- [0172] 구체적으로, 상기 광원부(1200)의 양단은 다수의 램프소켓(1105)에 끼워지고, 상기 램프소켓(1105)은 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104) 상에 솔더링됨으로써 상기 광원부(1200)를 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)에 전기적으로 연결시킨다. 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)은 상기 램프소켓들(1105)에 연결되어, 인버터 인쇄회로기판(1101)로부터 공급되는 교류파형의 고전압을 상기 광원부(1200)에 공급하게 된다.

- [0173] 또한, 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)에는 상기 광원부(1200)가 끼워지는 상기 램프소켓(1105)이 솔더링되고, 상기 커버버텀(1500)의 양 단에 실장되어 상기 광원부(1200)를 지지하게 된다.
- [0174] 여기서, 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)내에 상기 제1 및 제2 트랜스밸런스회로들(2142 및 2144) 및 보호회로(2146)가 실장될 수 있다.
- [0175] 상기 제1 및 제2 트랜스밸런스회로들(2142 및 2144)이 포함하는 밸런스 인덕터들 및 상기 보호회로(2146)는 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)에 형성된다. 이때, 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)의 상부면 및 하부면에 패턴이 형성되고, 상기 패턴에 의해 패턴 커패시터가 정의된다.
- [0176] 이러한 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)은 상기 반사시트(1201)의 외곽으로 상기 커버버텀(1500)의 측단에 실장되고, 상기 서포트사이드(1301)는, 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)을 완전히 덮는 형태로 커버버텀(1500)과 결합된다.
- [0177] 상기 인버터 인쇄회로기판(1101)은 상기 인버터(1124)를 포함한다. 일반적으로 인버터(1124)의 개수는 광원부(1200)의 개수와 동일한 것에 반해, 본 발명의 실시예 2에 따른 액정표시장치에서는 상기 광원부(1200)의 개수보다 적은 수의 상기 인버터(1124)를 구비하고, 이를 통해 공급되는 구동전원을 병렬로 나누어 상기 광원부(1200)에 공급하는 상기 제1 및 제2 트랜스밸런스회로들(2142 및 2144)을 포함하는 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)을 별도로 구비한 것이 특징이며, 이러한 점에서 일반적인 액정표시장치와 차별된다. 이에 의하여 광원부(1200)와 인버터(1126)를 각각 연결하는 다수의 와이어를 필요로 하지 않고, 광원부(1200)를 상기 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)에 연결시키고, 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)과 하나 또는 적어도 상기 광원부(1200)의 수보다 적은 수의 상기 인버터(1126)를 커넥터(미도시)를 통해 연결시킬 수 있다.
- [0178] 따라서, 다수의 광원부(1200)는 각각 대응되는 와이어(미도시)를 통해 직접 구동전원을 공급받는 형태가 아니라, 상기 제1 및 제2 트랜스밸런스회로들(2142 및 2144)에 의해 동일하게 분배된 전류를 공급받는 형태이다.
- [0179] 또한, 상술한 바와 같이, 상기 서포트사이드(1301)의 빈 공간으로 제1 및 제2 밸런스 인쇄회로기판들(2103 및 2104)을 실장하고, 이를 상기 커버버텀(1500)내에 실장함으로써, 액정표시장치의 한정된 공간을 최대한 활용하게 된다. 따라서, 액정표시장치가 슬림화 될 수 있다.
- [0180] 도 10은 도 9에 도시된 백라이트 유닛이 포함하는 램프 및 보호부를 설명하는 회로도이다.
- [0181] 상기 제1 트랜스밸런스회로(2142)를 제외하고 도 10에 도시된 램프 및 보호부는 도 3에 도시된 램프 및 보호부와 실질적으로 동일하므로 대응하는 요소에 대해서는 대응하는 참조번호를 사용하고, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0182] 도 8 내지 도 10을 참조하면, 백라이트 유닛(2000)은 전원 공급 장치(2100) 및 광원부(1200)를 포함한다.
- [0183] 상기 전원 공급 장치(2100)는 파워부(1120) 및 보호부(2140)를 포함한다.
- [0184] 상기 보호부(2140)는 제1 트랜스밸런스회로(2142), 제2 트랜스밸런스회로(2144) 및 보호회로(1146)를 포함한다.
- [0185] 본 발명의 실시예 2에서, 보호부(2140)가 실시예 1의 제1 커패시터밸런스회로(1142) 및 제2 커패시터밸런스회로(1144) 대신에 제1 트랜스밸런스회로(2142), 제2 트랜스밸런스회로(2144)를 포함하는 것을 제외하면, 도 2에서 설명된 백라이트 유닛과 실질적으로 동일하다. 따라서 대응하는 요소에 대해서는 대응하는 참조번호를 사용하고, 중복된 설명은 생략한다.
- [0186] 도 8 내지 도 10을 다시 참조하면, 상기 제1 트랜스밸런스회로(2142)는 다수의 제1, 제2, 제3 및 제4 밸런스 커패시터들(BC221, BC222, BC223 및 BC224), 제1, 제2, 제3 및 제4 밸런스 인덕터들(BL221, BL222, BL223 및 BL224) 및 제1, 제2, 제3, 및 제4 밸런스 트랜스들(BT221, BT222, BT223 및 BT224)을 포함한다. 여기서, 밸런스 커패시터들, 밸런스 인덕터들, 밸런스 트랜스들의 개수는 상기 광원부(1200)가 포함하는 램프들의 개수에 대응하여 정해질 수 있다.
- [0187] 상기 제1 내지 제4 밸런스 커패시터들(BC221 내지 BC224)과, 상기 제1 내지 제4 밸런스 인덕터들(BL221 내지 BL224)과, 상기 제1 내지 제4 밸런스 트랜스들(BT221 내지 BT224)은 상기 제1 밸런스 인쇄회로기판(2103)에 실장된다.

- [0188] 상기 제1 내지 제4 밸런스 트랜스들(BT221 내지 BT224)은 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)의 제1 전극들에 연결되어 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)의 부하특성이 온도나 주위 환경에 변동되지 않도록 조절하는 기능을 수행하여, 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)에 균일한 전류가 흐를 수 있도록 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)과 상기 파워부(1120) 사이에 연결되어 전류 밸런스를 맞춘다.
- [0189] 상기 제1 내지 제4 밸런스 커패시터들(BC221 내지 BC224) 및 상기 제1 내지 제4 밸런스 인덕터들(BL221 내지 BL224)은 상기 제1 내지 제4 밸런스 트랜스들(BT221 내지 BT224)의 일차 측에 병렬로 연결되어 페루프를 이룸으로써 상기 페루프 상의 전류를 기준으로 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)의 임피던스 편차에 따라 상쇄 및 보상 전압을 발생시켜 전류 밸런스를 맞춘다.
- [0190] 또한, 상기 제1 트랜스밸런스회로(2142)의 상기 제1 내지 제4 밸런스 인덕터들(BL221 내지 BL224) 및 상기 제1 내지 제4 밸런스 트랜스들(BT221 내지 BT224)에 의한 코일 내부 3차 권선 구조는 상기 보호부(2140)의 구현을 용이하게 하여 안전성을 도모할 수 있다.
- [0191] 여기서, 상기 보호회로(1146)는 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)과 상기 제1 트랜스밸런스회로(2142) 사이에 연결되는 것이 도시되었지만, 상기 보호회로(1146)는 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)과 상기 제2 트랜스밸런스회로(2144)사이에 연결될 수 있다.
- [0192] 상기 제2 트랜스밸런스회로(2144)에서, 제1 트랜스밸런스회로(2142)의 상기 제1 내지 제4 밸런스 트랜스들(BT221 내지 BT224)에 해당하는 밸런스 트랜스들이 상기 제1 내지 제4 램프들(L1 내지 L4)의 제2 전극들에 연결되는 것을 제외하면, 상기 제2 트랜스밸런스회로(2144)의 회로 구성은 상기 제1 트랜스밸런스회로(2142)의 회로 구성과 실질적으로 동일하다.
- [0193] 본 발명의 실시예 2에서, 도 8에 도시된 램프가 정상적으로 동작할 때와 비정상적으로 동작할 때의 기준전위 및 오픈램프로보호전위와의 관계를 설명하는 파형도 및 표, 기준전위 및 오픈램프로보호전위간의 전압차이를 설명하는 그래프는 실시예 1의 도 4 내지 5에서 설명된 파형도, 표 및 그래프와 실질적으로 동일하므로, 해당하는 도면 및 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0194] 본 발명의 실시예 2에서, 백라이트 유닛의 구동방법은 실시예 1의 도 7에서 설명된 백라이트 유닛의 구동방법과 실질적으로 동일하므로, 해당하는 도면 및 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0195] 본 발명의 실시예 2에 따르면, 상기 오픈램프로보호전위(OLP)가 낮아질 때 상기 기준전위(RV)도 함께 낮아질 수 있다. 따라서, 상기 광원부(1200)가 비정상적으로 동작함에도 불구하고 상기 기준전위를 낮춘 상기 오픈램프로보호전위(OLP)가 넘지 못함으로써 생기는 상기 보호회로(1146)의 무동작을 방지할 수 있다.

산업이용 가능성

- [0196] 본 발명의 실시예들에 따르면, 낮은 로컬 디밍 전압 및 낮은 온도등 주변환경 때문에 입력전압 및 오픈램프로보호전위가 낮아지는 상황에서 낮아진 입력전압에 비례하여 변하는 기준전위를 제공하여 오픈 램프 등의 비정상적인 상황에도 효과적으로 동작하는 전원 공급 장치를 제공할 수 있다. 따라서, 램프에 과전압이 인가되지 않도록 할 수 있다.
- [0197] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

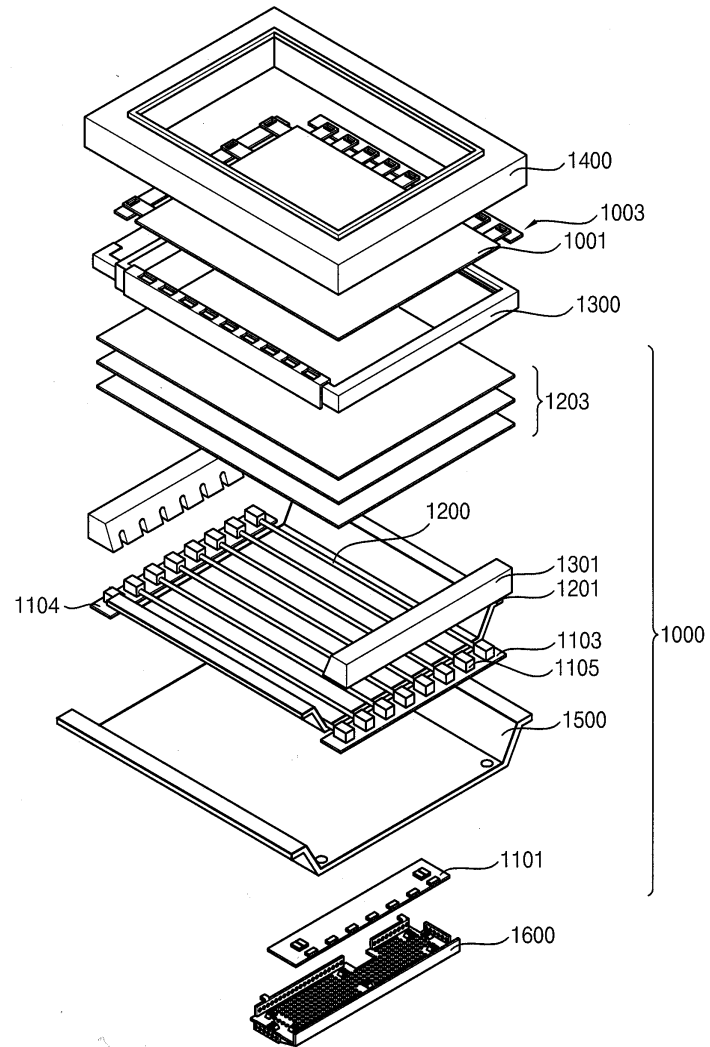
도면의 간단한 설명

- [0198] 도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해 사시도이다.
- [0199] 도 2는 도 1에 도시된 액정표시장치가 포함하는 백라이트 유닛을 설명하는 블록도이다.
- [0200] 도 3은 도 2에 도시된 백라이트 유닛이 포함하는 램프 및 보호부를 설명하는 회로도이다.
- [0201] 도 4a 내지 도 4h는 도 2에 도시된 램프가 정상적으로 동작할 때와 비정상적으로 동작할 때의 기준전위 및 오픈램프로보호전위와의 관계를 설명하는 파형도이다.
- [0202] 도 5는 도 2에 도시된 램프가 디밍에 따른 입력전압의 듀티비에 따라 전압에 따라서 정상적으로 동작할 때와 비정상적으로 동작할 때의 기준전위 및 오픈램프로보호전위간의 전압차이인 마진을 설명하는 그래프이다.

- [0203] 도 6은 도 2에 도시된 램프가 디밍에 따른 입력전압의 듀티비에 따라 정상적으로 동작할 때와 비정상적으로 동작할 때의 기준전위 및 오픈램프보호전위와의 관계를 설명하는 표이다.
- [0204] 도 7은 도 2에 도시된 백라이트 유닛의 구동방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0205] 도 8은 본 발명의 실시예 2에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해 사시도이다.
- [0206] 도 9는 도 8에 도시된 액정표시장치가 포함하는 백라이트 유닛을 설명하는 블록도이다.
- [0207] 도 10은 도 9에 도시된 백라이트 유닛이 포함하는 램프 및 보호부를 설명하는 회로도이다.
- [0208] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- | | |
|----------------------------|---------------------|
| [0209] 1000 : 백라이트 유닛 | 1100 : 전원 공급 장치 |
| [0210] 1120 : 파워부 | 1122: 전원공급부 |
| [0211] 1124 : 인버터 | 1126 : 트랜스포머 |
| [0212] 1128 : 피드백제어부 | 1140 : 보호부 |
| [0213] 1142 : 제1 커패시터밸런스회로 | 1144 : 제2 커패시터밸런스회로 |
| [0214] 1146 : 보호회로 | 10 : 오픈램프보호전위검출부 |
| [0215] 20 : 기준전위가변부 | 30 : 보호제어신호생성부 |
| [0216] 1200 : 램프 | |

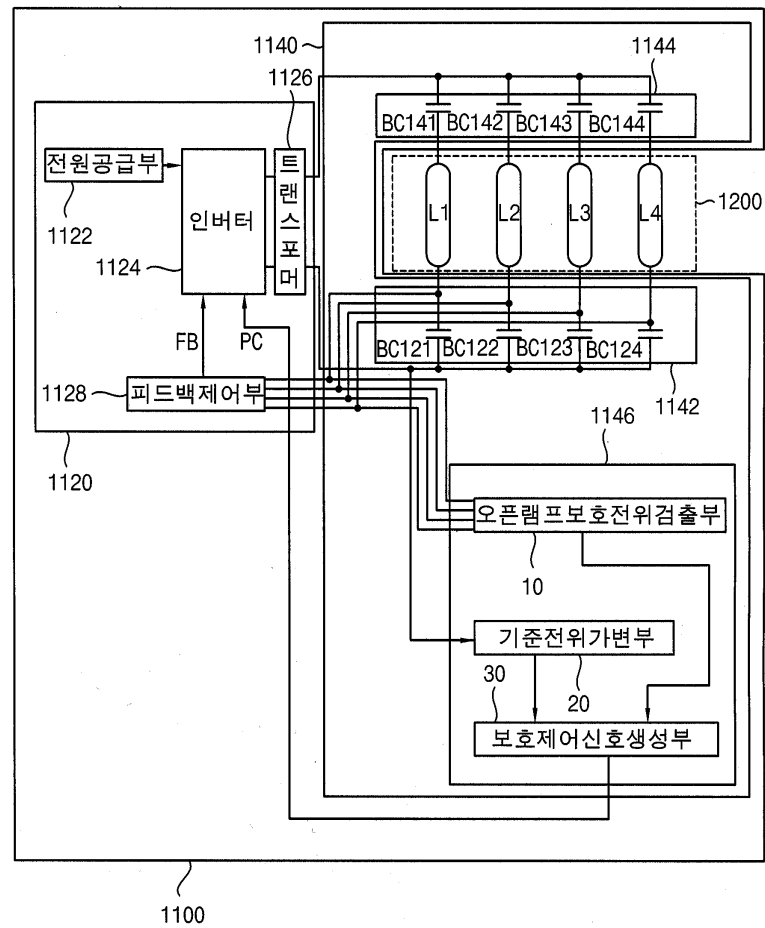
도면

도면1

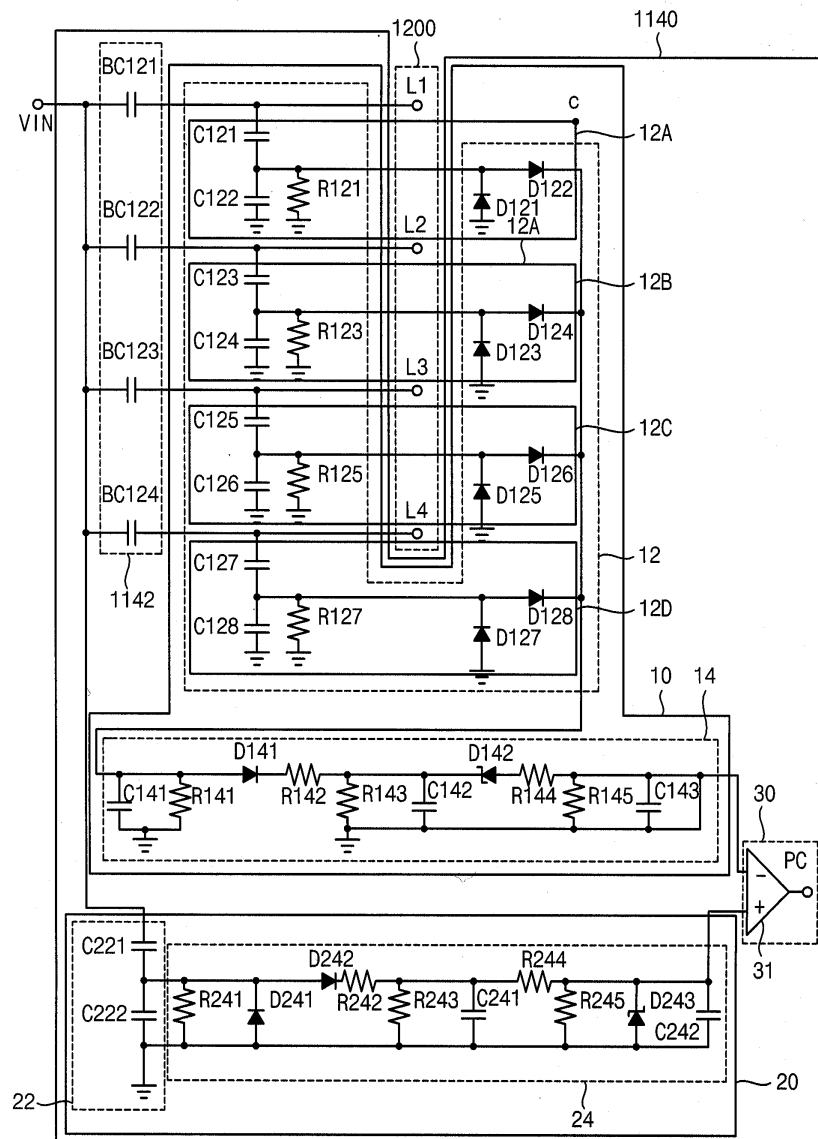


도면2

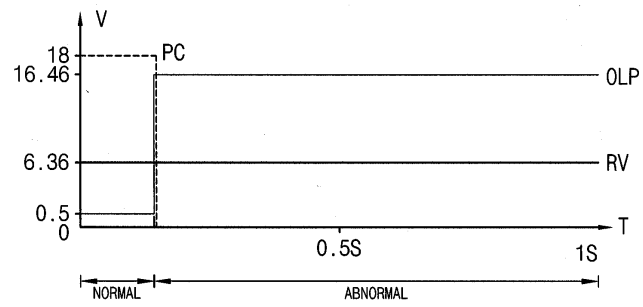
1000



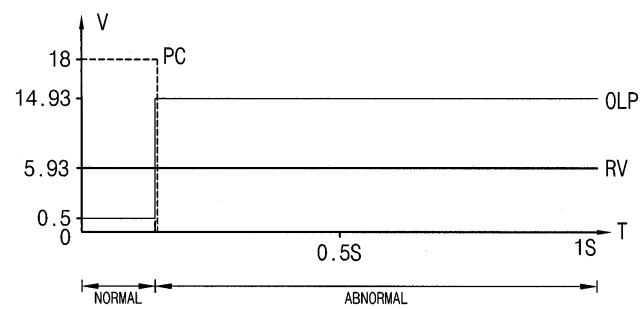
도면3



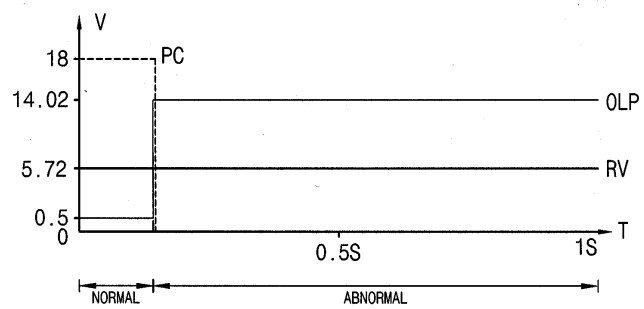
도면4a



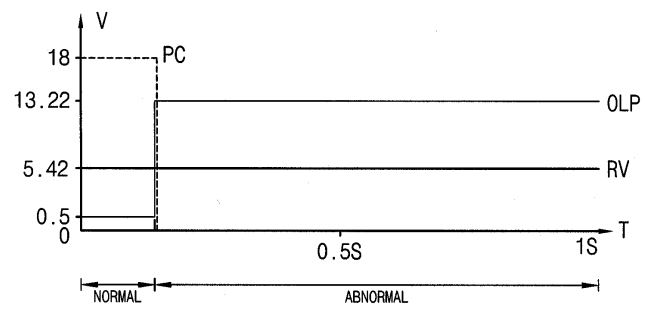
도면4b



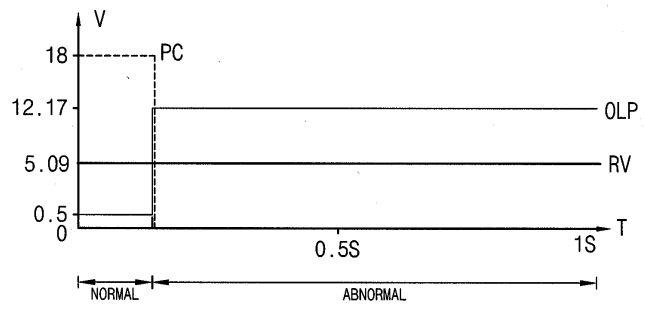
도면4c



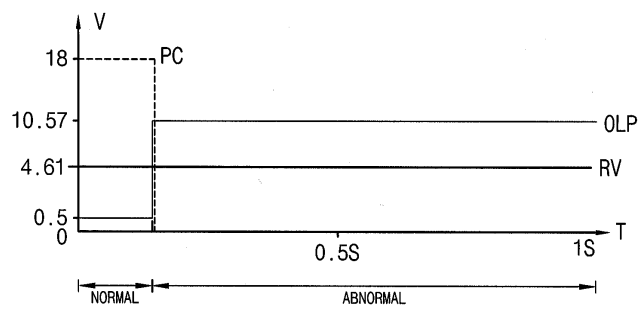
도면4d



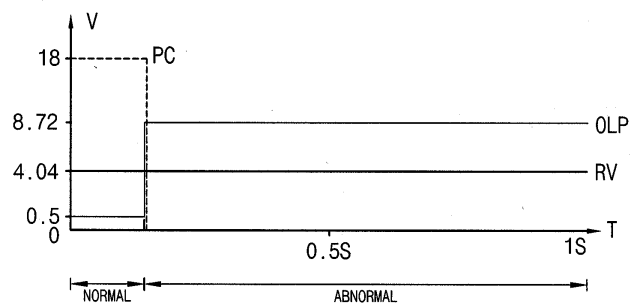
도면4e



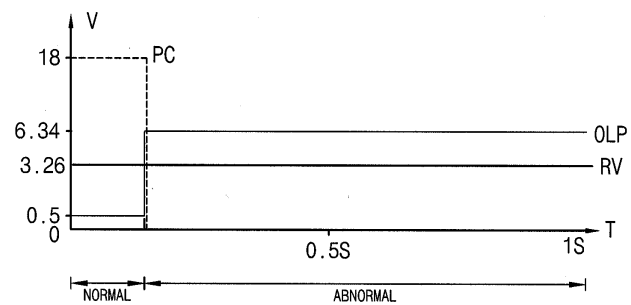
도면4f



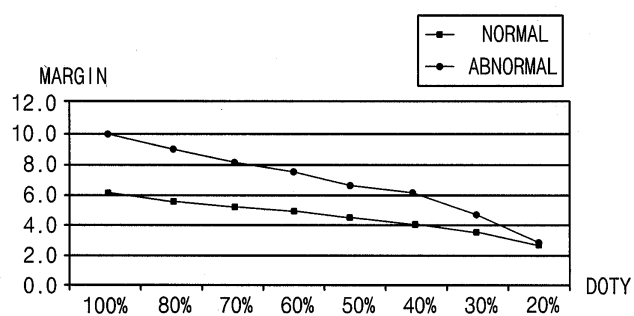
도면4g



도면4h



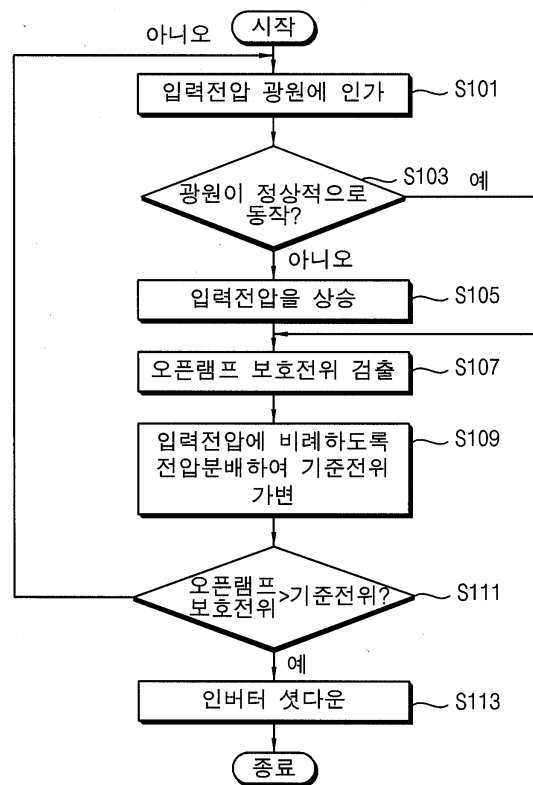
도면5



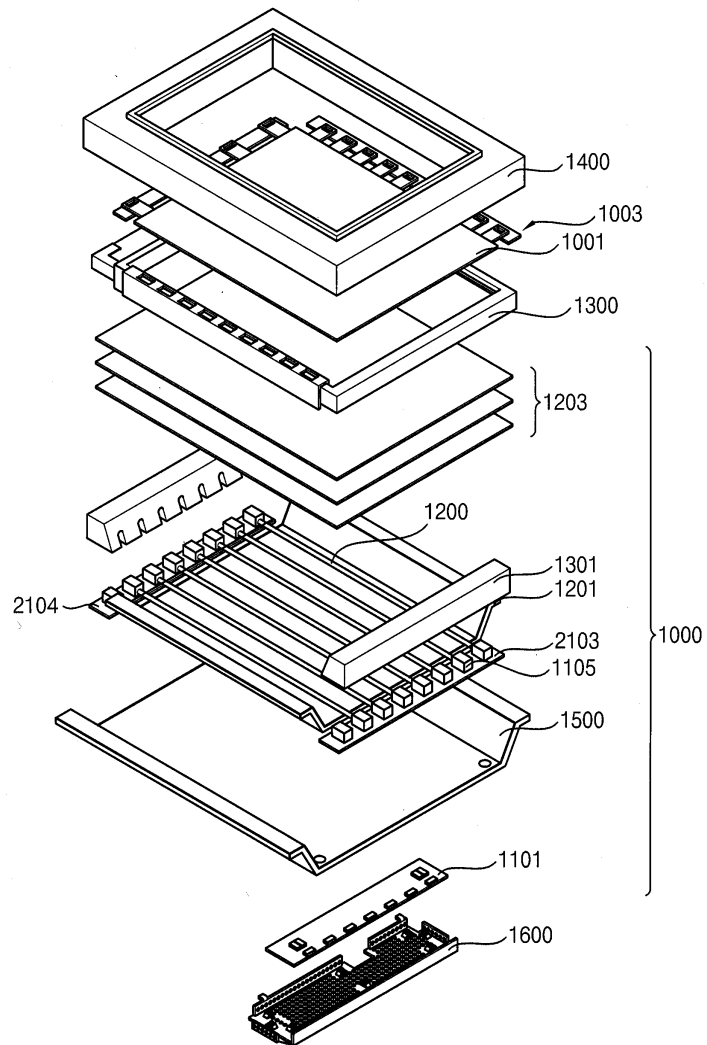
도면6

DUTY	OLP			MARGIN	
	RV	NORMAL	ABNORMAL	NORMAL	ABNORMAL
100%	6.36	0.5	16.46	5.86	10.10
80%	5.93	0.5	14.93	5.43	9.00
70%	5.72	0.5	14.02	5.22	8.30
60%	5.42	0.5	13.22	4.92	7.80
50%	5.09	0.5	12.17	4.59	7.08
40%	4.61	0.5	10.57	4.11	5.96
30%	4.04	0.5	8.72	3.54	4.68
20%	3.26	0.5	6.34	2.76	3.08

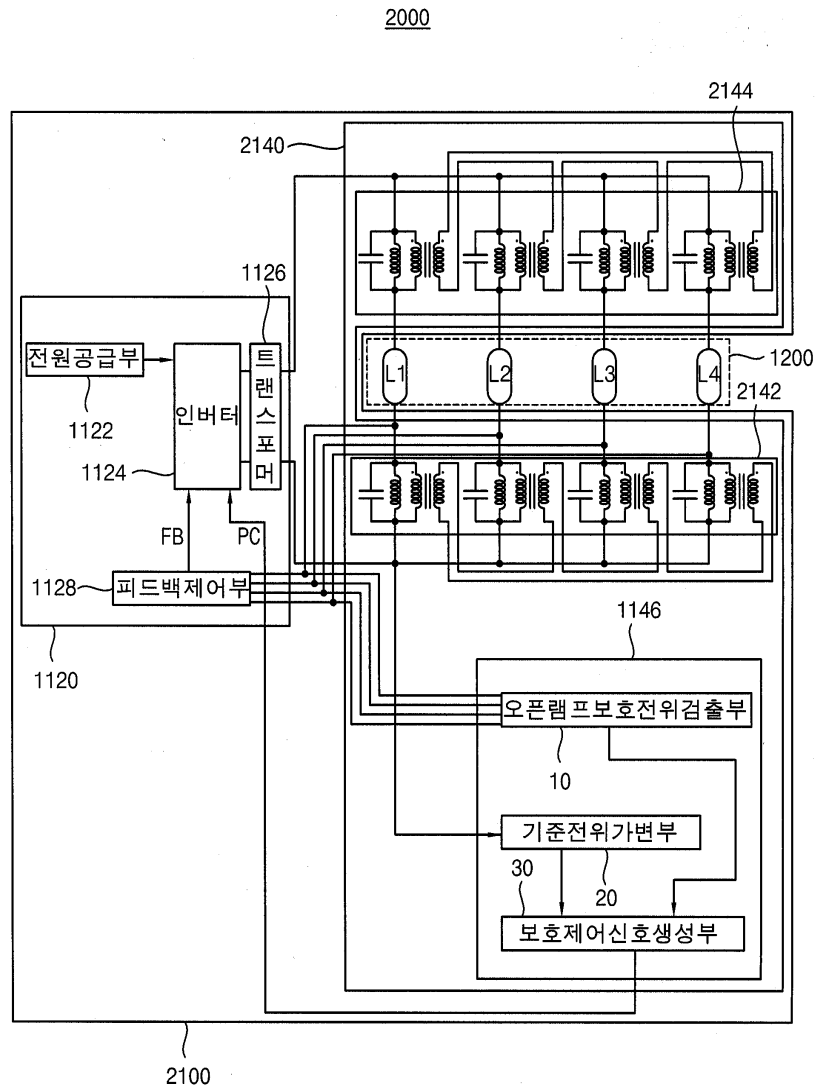
도면7



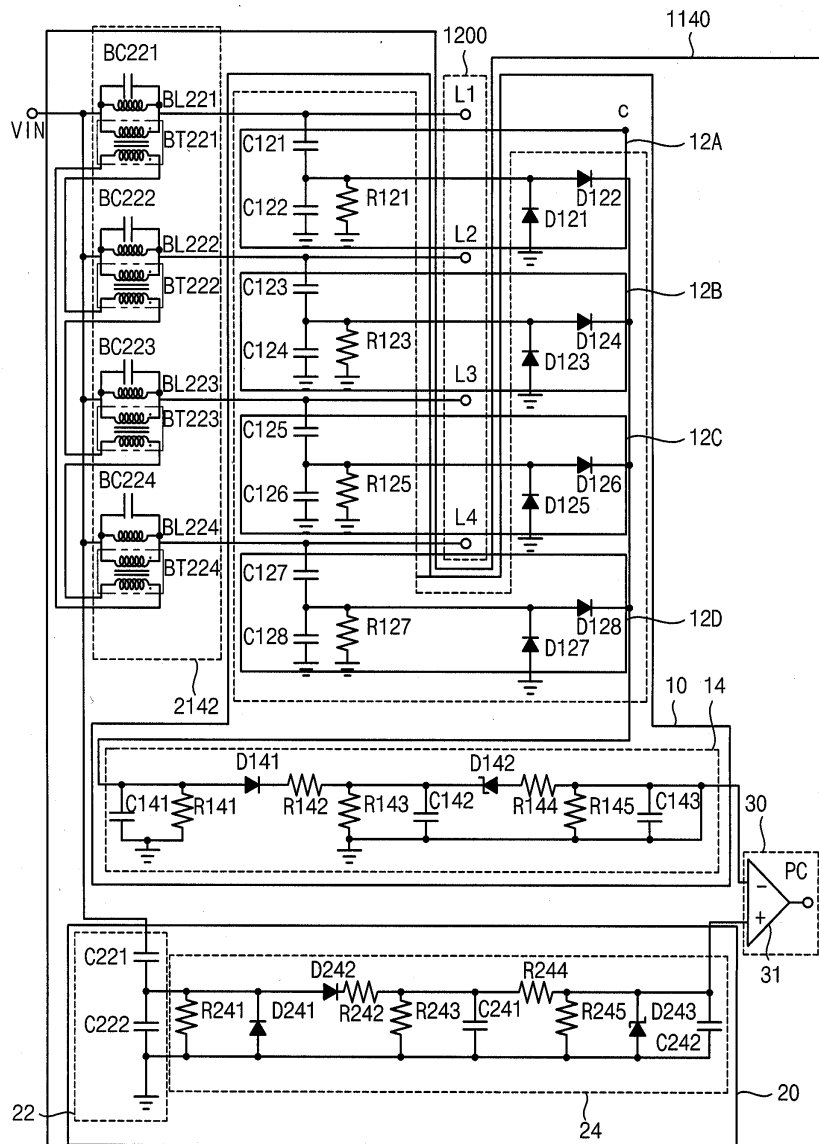
도면8



도면9



도면10



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 14

【변경진】

상기 기준전위

【변경후】

기준전위

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 기준전위

【변경후】

기준전위

专利名称(译)	标题：背光单元，其驱动方法以及具有该背光单元的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR101501522B1	公开(公告)日	2015-03-19
申请号	KR1020080098976	申请日	2008-10-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 KOERA太阳诱电		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 韩国太阳诱电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 韩国太阳诱电有限公司		
[标]发明人	LEE YUN GUN 이윤건 JANG KI BOK 장기복 KANG MOON SHIK 강문식 PARK SUNG KYU 박성규 SEO HYUN HO 서현호		
发明人	이윤건 장기복 강문식 박성규 서현호		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/13357		
CPC分类号	H05B41/2855 G02F1/133604 G09G3/342		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
其他公开文献	KR1020100039969A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

背光单元包括光源，逆变器，印刷电路板，图案电容器和保护电路。逆变器将输入电压提供给光源。图案电容器由形成在印刷电路板的上表面和下表面上的图案限定。保护电路安装在印刷电路板上，使用图案电容器检测开路光源保护等级，该等级随输入电压的变化而变化，并使用图案电容器设置参考当检测到的开路光源保护电位大于改变的参考电位时，逆变器关闭。因此，即使当开路灯保护电位低时，背光单元也降低到参考电位，并且即使在低局部调光电压和低温下也响应于诸如开路灯的异常条件而有效地操作。

