



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0022929
(43) 공개일자 2011년03월08일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0080447

(22) 출원일자 2009년08월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

제성민

경상북도 구미시 도량동 두산맨션 101동 510호

장동훈

경상북도 구미시 도량2동 한빛아파트 103동

(74) 대리인

특허법인네이트

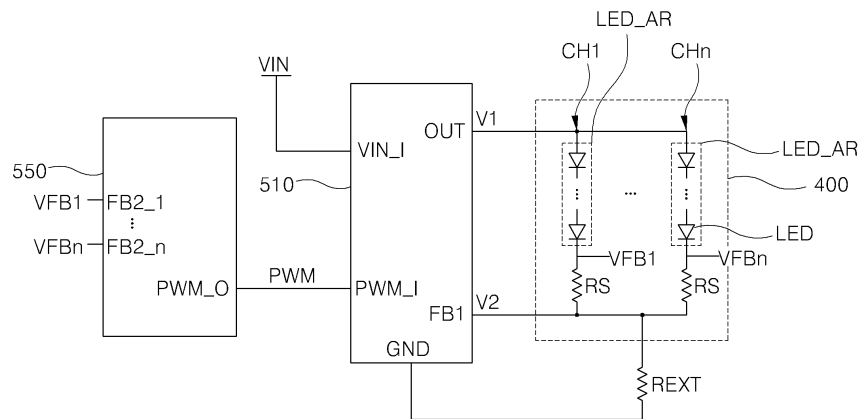
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 액정표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본발명은, 영상을 표시하는 액정패널과; 상기 액정패널을 구동하는 패널구동부와; 상기 액정패널에 빛을 공급하는 백라이트로서, 다수의 채널 각각에 배치된 다수의 발광다이오드를 갖는 발광다이오드어레이를 포함하는 백라이트와; 상기 다수의 채널 각각에 배치되며, 상기 발광다이오드어레이의 피드백전압을 검출하는 검출소자와; 상기 다수의 채널의 일끝단에 공통적으로 연결되어 제 1 구동전압을 인가하는 출력단과, 상기 다수의 채널의 타끝단에 공통적으로 연결되어 제 2 구동전압을 인가하는 제 1 피드백단을 포함하는 발광다이오드구동부와; 상기 검출된 피드백전압을 입력받아 상기 다수의 채널 각각의 상태를 판단하고, 상기 다수의 채널 중 적어도 하나가 결함을 갖는 것으로 판단되면 상기 백라이트에 대한 보호동작을 수행하도록 구성된 발광다이오드제어부를 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

영상을 표시하는 액정패널과;

상기 액정패널을 구동하는 패널구동부와;

상기 액정패널에 빛을 공급하는 백라이트로서, 다수의 채널 각각에 배치된 다수의 발광다이오드를 갖는 발광다이오드어레이를 포함하는 백라이트와;

상기 다수의 채널 각각에 배치되며, 상기 발광다이오드어레이의 피드백전압을 검출하는 검출소자와;

상기 다수의 채널의 일끝단에 공통적으로 연결되어 제 1 구동전압을 인가하는 출력단과, 상기 다수의 채널의 타끝단에 공통적으로 연결되어 제 2 구동전압을 인가하는 제 1 피드백단을 포함하는 발광다이오드구동부와;

상기 검출된 피드백전압을 입력받아 상기 다수의 채널 각각의 상태를 판단하고, 상기 다수의 채널 중 적어도 하나가 결함을 갖는 것으로 판단되면 상기 백라이트에 대한 보호동작을 수행하도록 구성된 발광다이오드제어부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 발광다이오드제어부는,

상기 다수의 채널 각각의 상기 발광다이오드어레이와 상기 검출소자의 접점에 연결된 제 2 피드백단과;

상기 제 2 피드백단을 통해 입력된 상기 피드백전압을 디지털 형태의 피드백신호로 변환하는 변환부와;

상기 피드백신호를 통해 상기 다수의 채널 각각의 상태를 판단하는 판단부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 피드백단과 상기 다수의 채널의 타끝단의 접점에 연결되어, 상기 다수의 채널을 흐르는 전류를 설정하는 전류세팅저항을 더욱 포함하며,

상기 검출소자는 저항인

액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 발광다이오드구동부는, 상기 발광다이오드제어부로부터 펄스폭변조신호를 입력받고,

상기 제 2 구동전압은 상기 펄스폭변조신호의 듀티비에 따라 조절되며,

상기 제 1 구동전압은 상기 제 2 구동전압에 따라 조절되는

액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 다수의 채널 중 적어도 하나가 결함을 갖는 것으로 판단되면,
상기 판단부는 상기 펄스폭변조신호의 듀티비를 감소시키는
액정표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,
상기 다수의 채널 중 적어도 하나가 결함을 갖는 것으로 판단되면,
상기 판단부는 상기 판단 결과를 상기 패널구동부에 전달하여, 상기 백라이트가 결함 상태에 있음을 알리는 메
시지가 상기 액정패널에 표시되도록 하는
액정표시장치.

청구항 7

액정패널에 빛을 공급하는 백라이트의 다수의 채널 각각에 배치된 다수의 발광다이오드를 갖는 발광다이오드어
레이의 피드백전압을 검출소자를 통해 검출하는 단계와;
상기 검출된 피드백전압을 입력받아 상기 다수의 채널 각각의 상태를 판단하는 단계와;
상기 다수의 채널 중 적어도 하나가 결함을 갖는 것으로 판단되면 상기 백라이트에 대한 보호동작을 수행하는
단계를 포함하고,
상기 다수의 채널의 일끝단은 공통적으로 연결되어 제 1 구동전압을 인가받고, 상기 다수의 채널의 타끝단은
공통적으로 연결되어 제 2 구동전압을 인가받는
액정표시장치 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 검출된 피드백전압을 입력받아 상기 다수의 채널 각각의 상태를 판단하는 단계는,
상기 검출된 피드백전압을 디지털 형태의 피드백신호로 변환하는 단계와;
상기 피드백신호를 통해 상기 다수의 채널 각각의 상태를 판단하는 단계
를 포함하는 액정표시장치 구동방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,
상기 다수의 채널의 타끝단에 공통적으로 연결된 전류세팅전항을 사용하여, 상기 다수의 채널을 흐르는 전류를
설정하는 단계를 더욱 포함하며,
상기 검출소자는 저항인
액정표시장치 구동방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 제 2 구동전압을 펄스폭변조신호의 듀티비에 따라 조절하는 단계와;
상기 제 1 구동전압을 상기 제 2 구동전압에 따라 조절하는 단계
를 더욱 포함하는 액정표시장치 구동방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 백라이트에 대한 보호동작을 수행하는 단계는,
상기 펄스폭변조신호의 듀티비를 감소시키는 단계를 포함하는
액정표시장치 구동방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,
상기 백라이트에 대한 보호동작을 수행하는 단계는,
상기 백라이트가 결함 상태에 있음을 알리는 메시지를 상기 액정패널에 표시하는 단계를 포함하는
액정표시장치 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 액정표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD : liquid crystal display), 플라즈마표시장치(PDP : plasma display panel), 유기 전계발광소자 (OLED : organic light emitting diode)와 같은 여러가지 평판표시장치(flat display device)가 활용되고 있다.
- [0003] 이들 평판표시장치 중에서, 액정표시장치는 소형화, 경량화, 박형화, 저전력 구동의 장점을 가지고 있어 현재 널리 사용되고 있다. 액정표시장치는, 광원으로서 백라이트(backlight)를 구비한다. 백라이트는 액정패널에 빛을 공급하고, 액정패널은 공급된 빛을 변조함으로써 원하는 영상을 표시하게 된다.
- [0004] 백라이트로서, 냉음극관형광램프와 외부전극형광램프가 현재까지 널리 사용되고 있다. 한편, 최근에는 저력소비가 낮고 높은 발광효율을 갖는 발광다이오드(light emitting diode: LED)가 백라이트로서 채택되고 있다.
- [0005] 도 1은 다채널(multi-channel) 발광다이오드 백라이트와 이를 구동하는 종래의 다채널 구동회로를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0006] 도 1에 도시한 바와 같이, 백라이트(40)에는, 다수의 채널(CH1 내지 CHn) 각각에 다수의 발광다이오드(LED)가 배열되어 있다. 그리고, 다수의 채널(CH1 내지 CHn)은, 이들을 서로 독립적으로 구동할 수 있는 다채널 구동회로(45)에 연결된다. 이에 따라, 다채널 구동회로(45)는, 출력단(OUT1 내지 OUTn)을 통해 채널별로 독립적인 구동전압을 인가하고, 피드백단(FB1 내지 FBn)을 통해 채널별 상태를 독립적으로 피드백(feedback)받아, 채널별로 원하는 전류가 일정하게 흐르도록 한다. 만약, 어느 한 채널의 발광다이오드(LED)에 오픈(open)/숏(short) 등의

결함이 발생하는 경우에, 이와 같은 결함 상태는 피드백되어 해당 채널의 발광다이오드를 보호하는 동작을 수행하게 된다.

[0007] 그런데, 위와 같은 다채널 구동회로는 고가이므로, 제조비용이 상승하게 되는 문제가 발생하게 된다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해, 도 2에 도시한 바와 같이, 다채널 구동회로에 비해 저가인 단채널 구동회로를 사용하게 된다.

[0008] 도 2는 다채널 발광다이오드 백라이트와 이를 구동하는 종래의 단채널 구동회로를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0009] 도 2에 도시한 바와 같이, 단채널 구동회로(46)는 하나의 출력단(OUT)과 하나의 피드백단(FB)을 구비한다. 이에 따라, 다수의 채널(CH1 내지 CHn)은 공통적으로, 하나의 출력단(OUT)과 하나의 피드백단(FB)에 연결되어, 채널의 동작이 공통적으로 제어된다.

[0010] 그런데, 이와 같이 다수의 채널(CH1 내지 CHn)이 공통적으로 하나의 피드백단(FB)에 연결되어 있기 때문에, 각 채널의 상태를 파악할 수 없게 된다. 이에 따라, 어느 한 채널의 발광다이오드(LED)에 오픈(open)/숏(short) 등의 결함이 발생하더라도, 하나의 피드백단(FB)에서 검출되는 다수의 채널(CH1 내지 CHn)에 대한 피드백값은 정상 상태와 동일하다. 따라서, 백라이트(40)는 정상 상태로 인식되며, 결함이 발생한 채널을 파악할 수 없게 된다. 이에 따라, 백라이트(40)를 보호하는 동작이 수행되지 못하게 된다.

[0011] 이로 인해, 예를 들면, 어느 한 채널에 오픈결함이 발생하는 경우에, 정상인 채널에 과전류가 흐르게 되어 발광다이오드(LED)가 손상을 입게 될 수 있다. 또한, 어느 한 채널에 숏결함이 발생하는 경우에는, 채널별 전류 균형이 맞지 않게 되는 문제가 발생할 수 있으며, 숏결함이 발생한 채널에는 과전류가 흐르게 되어 해당 발광다이오드(LED)가 손상을 입게 될 수 있다.

[0012] 이처럼, 단채널 구동회로를 사용하여 다채널 발광다이오드 백라이트를 구동하는 경우에, 결함이 발생한 채널을 파악할 수 없어, 발광다이오드 백라이트에 대한 보호동작이 수행되지 못하는 문제가 발생할 우려가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0013] 본발명은, 단채널 구동회로를 사용하여 다채널 발광다이오드 백라이트를 구동하는 경우에, 결함이 발생한 채널을 파악함으로써, 발광다이오드 백라이트에 대한 보호동작을 수행할 수 있는 액정표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 과제가 있다.

과제 해결수단

[0014] 진술한 바와 같은 과제를 달성하기 위해, 본발명은, 영상을 표시하는 액정패널과; 상기 액정패널을 구동하는 패널구동부와; 상기 액정패널에 빛을 공급하는 백라이트로서, 다수의 채널 각각에 배치된 다수의 발광다이오드를 갖는 발광다이오드어레이를 포함하는 백라이트와; 상기 다수의 채널 각각에 배치되며, 상기 발광다이오드어레이의 피드백전압을 검출하는 검출소자와; 상기 다수의 채널의 일끝단에 공통적으로 연결되어 제 1 구동전압을 인가하는 출력단과, 상기 다수의 채널의 타끝단에 공통적으로 연결되어 제 2 구동전압을 인가하는 제 1 피드백단을 포함하는 발광다이오드구동부와; 상기 검출된 피드백전압을 입력받아 상기 다수의 채널 각각의 상태를 판단하고, 상기 다수의 채널 중 적어도 하나가 결함을 갖는 것으로 판단되면 상기 백라이트에 대한 보호동작을 수행하도록 구성된 발광다이오드제어부를 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

[0015] 여기서, 상기 발광다이오드제어부는, 상기 다수의 채널 각각의 상기 발광다이오드어레이와 상기 검출소자의 접점에 연결된 제 2 피드백단과; 상기 제 2 피드백단을 통해 입력된 상기 피드백전압을 디지털 형태의 피드백신호로 변환하는 변환부와; 상기 피드백신호를 통해 상기 다수의 채널 각각의 상태를 판단하는 판단부를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제 1 피드백단과 상기 다수의 채널의 타끝단의 접점에 연결되어, 상기 다수의 채널을 흐르는 전류를 설정하는 전류세팅저항을 더욱 포함하며, 상기 검출소자는 저항일 수 있다.

[0017] 상기 발광다이오드구동부는, 상기 발광다이오드제어부로부터 펄스폭변조신호를 입력받고, 상기 제 2 구동전압은 상기 펄스폭변조신호의 듀티비에 따라 조절되며, 상기 제 1 구동전압은 상기 제 2 구동전압에 따라 조절될

수 있다.

- [0018] 상기 다수의 채널 중 적어도 하나가 결함을 갖는 것으로 판단되면, 상기 판단부는 상기 펄스폭변조신호의 듀티비를 감소시킬 수 있다.
- [0019] 상기 다수의 채널 중 적어도 하나가 결함을 갖는 것으로 판단되면, 상기 판단부는 상기 판단 결과를 상기 패널 구동부에 전달하여, 상기 백라이트가 결함 상태에 있음을 알리는 메시지가 상기 액정패널에 표시되도록 할 수 있다.
- [0020] 다른 측면에서, 본발명은, 액정패널에 빛을 공급하는 백라이트의 다수의 채널 각각에 배치된 다수의 발광다이오드를 갖는 발광다이오드어레이의 피드백전압을 검출소자를 통해 검출하는 단계와; 상기 검출된 피드백전압을 입력받아 상기 다수의 채널 각각의 상태를 판단하는 단계와; 상기 다수의 채널 중 적어도 하나가 결함을 갖는 것으로 판단되면 상기 백라이트에 대한 보호동작을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 다수의 채널의 일끝단은 공통적으로 연결되어 제 1 구동전압을 인가받고, 상기 다수의 채널의 타끝단은 공통적으로 연결되어 제 2 구동전압을 인가받는 액정표시장치 구동방법을 제공한다.
- [0021] 여기서, 상기 검출된 피드백전압을 입력받아 상기 다수의 채널 각각의 상태를 판단하는 단계는, 상기 검출된 피드백전압을 디지털 형태의 피드백신호로 변환하는 단계와; 상기 피드백신호를 통해 상기 다수의 채널 각각의 상태를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 다수의 채널의 타끝단에 공통적으로 연결된 전류세팅전항을 사용하여, 상기 다수의 채널을 흐르는 전류를 설정하는 단계를 더욱 포함하며, 상기 검출소자는 저항일 수 있다.
- [0023] 상기 제 2 구동전압을 펄스폭변조신호의 듀티비에 따라 조절하는 단계와; 상기 제 1 구동전압을 상기 제 2 구동전압에 따라 조절하는 단계를 더욱 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 백라이트에 대한 보호동작을 수행하는 단계는, 상기 펄스폭변조신호의 듀티비를 감소시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 백라이트에 대한 보호동작을 수행하는 단계는, 상기 백라이트가 결함 상태에 있음을 알리는 메시지를 상기 액정패널에 표시하는 단계를 포함할 수 있다.

효 과

- [0026] 본발명에서는, 다채널 구동회로를 사용하여 다채널 발광다이오드 백라이트를 구동하는 경우에, 채널별로 피드백전압을 검출하여 채널별 결함 유무를 판단하게 된다. 이에 따라, 다채널 중 일부에 결함이 발생하는 경우에도, 그 결함을 파악할 수 있게 되어, 발광다이오드 백라이트에 대한 보호동작을 효과적으로 수행할 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 도면을 참조하여 본발명의 실시예를 설명한다.
- [0028] 도 3은 본발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 4는 도 3의 백라이트와 백라이트구동회로를 도시한 도면이고, 도 5는 도 3의 발광다이오드구동부를 도시한 도면이고, 도 6은 도 3의 발광다이오드제어부를 도시한 도면이다.
- [0029] 도시한 바와 같이, 본발명의 실시예에 따른 액정표시장치(100)는, 액정패널(200)과, 패널구동회로와, 백라이트(400)와, 백라이트구동회로(500)를 포함한다.
- [0030] 액정패널(200)에는, 행방향을 따라 연장된 다수의 게이트배선(GL)과 열방향을 따라 연장된 다수의 데이터배선(DL)이 교차하여 다수의 화소(P)를 정의한다.
- [0031] 각 화소(P)에는, 게이트배선 및 데이터배선(GL, DL)과 연결된 스위칭박막트랜지스터(T)가 형성되어 있다. 스위칭박막트랜지스터(T)는 화소전극과 연결되어 있다. 한편, 화소전극에 대응하여 공통전극이 형성되며, 이들 화소전극과 공통전극 사이에 전계가 형성되어 액정을 구동하게 된다. 화소전극과 공통전극 그리고 이들 전극 사이에

위치하는 액정은 액정커패시터(Clc)를 구성하게 된다. 한편, 각 화소(P)에는, 스토리지커패시터(Cst)가 더욱 구성되며, 이는 화소전극에 인가된 데이터전압을 다음 프레임까지 저장하는 역할을 하게 된다.

[0032] 패널구동회로는, 타이밍제어부(310)와, 게이트구동부(320)와, 데이터구동부(330)를 포함한다.

[0033] 타이밍제어부(310)는 TV시스템이나 비디오카드와 같은 외부시스템으로부터 데이터신호(RGB)와, 수직동기신호(Vsync)와 수평동기신호(Hsync)와 클럭신호(DCLK)와 데이터인에이블신호(DE) 등의 제어신호를 입력받게 된다. 한편, 도시하지는 않았지만, 이와 같은 신호들은, 인터페이스(interface)를 매개로 하여 타이밍 제어부(310)에 입력될 수 있다.

[0034] 타이밍제어부(310)는 입력된 제어신호를 사용하여, 게이트구동부(320)를 제어하기 위한 게이트제어신호(GCS)와 데이터구동부(330)를 제어하기 위한 데이터제어신호(DCS)를 생성한다. 게이트제어신호(GCS)는, 게이트스타트펄스(Gate Start Pulse ; GSP), 게이트쉬프트클럭(Gate Shift Clock : GSC), 게이트출력인에이블신호(Gate Output Enable : GOE) 등을 포함한다. 데이터제어신호(DCS)는 소스스타트펄스(Source Start Pulse : SSP), 소스쉬프트클럭(Source Shift Clock : SSC), 소스출력인에이블신호(Source Output Enable : SOE), 극성신호(Polarity : POL) 등을 포함한다.

[0035] 한편, 도시하지는 않았지만, 감마기준전압발생부는, 고전위전압과 저전위전압을 분압하여 다수의 감마기준전압을 생성하고, 이를 데이터구동부(330)에 공급한다. 그리고, 전원발생부는, 외부로부터 전원전압을 공급받아, 액정표시장치(100)의 구성요소들을 구동하기 위한 구동전압을 생성하여 공급하게 된다.

[0036] 게이트구동부(320)는, 타이밍제어부(310)로부터 공급되는 게이트제어신호(GCS)에 응답하여, 다수의 게이트배선(GL)을 순차적으로 스캔(scan)한다. 각 스캔구간 동안에는, 게이트배선(GL)에 펄스형태의 턴온전압을 공급하게 된다. 한편, 다음 프레임의 스캔구간까지는 게이트배선(GL)에 턴오프전압이 지속적으로 공급된다. 스캔구간 동안 턴온전압이 인가됨으로써, 스위칭박막트랜지스터(T)는 턴온된다.

[0037] 데이터구동부(330)는, 타이밍제어부(310)로부터 공급되는 데이터제어신호(DCS)에 응답하여, 데이터전압을 다수의 데이터배선(DL)에 공급하게 된다. 즉, 감마기준전압을 사용하여, 데이터신호(RGB)에 대응되는 데이터전압을 생성하고, 생성된 데이터전압을 해당 데이터배선(DL)에 출력하게 된다.

[0038] 백라이트(400)는, 빛을 액정패널(200)에 공급하는 역할을 하게 된다. 이를 위해, 본발명의 실시예에서는, 백라이트(400)로서 발광다이오드(LED)가 사용된다. 백라이트(400)는 다수의 채널(CH1 내지 CHn)을 포함한다. 각 채널(CH1 내지 CHn)에는 다수의 발광다이오드(LED)가 일방향을 따라 배열된 발광다이오드어레이(LED_AR)가 배치된다.

[0039] 더욱이, 각 채널(CH1 내지 CHn)에는, 발광다이오드어레이(LED_AR)의 피드백전압(VFB1 내지 VFBn)을 검출하기 위한 검출소자가 구비된다. 검출소자로서, 검출저항(RS)이 사용될 수 있다. 그리고, 다수의 채널(CH1 내지 CHn)의 검출저항(RS)은 서로 동일한 저항값을 가질 수 있다. 이와 같은 검출저항(RS)은 발광다이오드어레이(LED_AR)의 순방향의 끝단에 직렬로 연결되어 있을 수 있다.

[0040] 백라이트구동회로(500)는, 발광다이오드구동부(510)와 발광다이오드제어부(550)를 포함한다.

[0041] 발광다이오드구동부(510)로서 단채널구동회로가 사용될 수 있다. 예를 들면, 다수의 채널(CH1 내지 CHn)의 일 끝단은, 공통적으로 발광다이오드구동부(510)의 출력단(OUT)에 연결된다. 이를 통해, 다수의 채널(CH1 내지 CHn)은, 그 일끝단들에서 동일한 제 1 구동전압(V1)을 발광다이오드구동부(510)를 통해 인가받게 된다.

[0042] 그리고, 다수의 채널(CH1 내지 CHn)의 타끝단은, 공통적으로 발광다이오드구동부(510)의 제 1 피드백단(FB1)에 연결된다. 이와 같은 제 1 피드백단(FB1)은 다수의 채널(CH1 내지 CHn) 전체의 피드백전압을 인가받을 수 있게 된다. 이를 통해, 다수의 채널(CH1 내지 CHn) 모두에 결함이 발생한 경우에, 이와 같은 결함을 검출할 수 있게 된다. 그런데, 다수의 채널(CH1 내지 CHn)은 하나의 제 1 피드백단(FB1)에 공통적으로 연결되어 있는 바, 제 1 피드백단(FB1)을 통해서만 각 채널의 상태를 파악할 수 없게 된다. 이에 따라, 일부 채널에 결함이 발생하더라도, 이와 같은 결함을 파악할 수 없게 된다. 본발명의 실시예에서는, 각 채널의 상태를 파악하기 위해, 발광다이오드제어부(550)가 구비되며, 이에 대해서는 이후에 보다 상세하게 설명한다.

[0043] 발광다이오드구동부(510)는, 휘도제어신호를 입력받는 휘도제어신호입력단(PWM_I)이 구비되어 있다. 휘도제어신호로서, 펄스폭변조(pulse width modulation)신호(PWM)가 사용될 수 있다. 이와 같은 펄스폭변조신호(PWM)는, 발광다이오드제어부(550)의 휘도제어신호출력단(PWM_O)로부터 출력되어, 발광다이오드구동부(510)의 휘도

제어입력단(PWM_I)에 입력된다.

- [0044] 발광다이오드구동부(510)는, 펄스폭변조신호(PWM)의 펄스폭 즉 듀티비(duty ratio)에 대응하여 발광다이오드(LED)의 발광휘도가 조절되도록, 동작하게 된다. 예를 들면, 펄스폭변조신호(PWM)의 듀티비의 증감에 따라, 발광휘도가 증감하게 된다. 이를 위해서, 제 1 피드백단(FB1)에서는 제 2 구동전압(V2)이 인가되고, 전류세팅(setting)저항(REXT)이 구비된다.
- [0045] 전류세팅저항(REXT)의 일끝단은, 다수의 채널(CH1 내지 CHn)과 제 1 피드백단(FB1) 사이의 접점과 연결되어 있다. 그리고, 전류세팅저항(REXT)의 타끝단은 접지될 수 있다. 예를 들면, 전류세팅저항(REXT)의 타끝단은 발광다이오드구동부(510)의 접지단(GND)에 연결되어 접지될 수 있다.
- [0046] 이와 같이 구성된 전류세팅저항(REXT)에 대해 제 2 구동전압(V2)이 인가되면, 전류세팅저항(REXT)를 통해 흐르는 전류, $I_{EXT} = V2/REXT$ 가 된다. 키르히호프의 법칙에 따라, 다수의 채널(CH1 내지 CHn)을 흐르는 총전류, I_{TOT} 는, 전류세팅저항(REXT)를 통해 흐르는 전류, I_{EXT} 와 동일하다 ($I_{TOT} = I_{EXT}$). 이에 따라, 제 2 구동전압(V2)을 조절하게 되면, 채널(CH1 내지 CHn)을 흐르는 전류가 결정됨을 알 수 있다. 따라서, 펄스폭변조신호(PWM)의 듀티비 조절에 따라 제 2 구동전압(V2)을 조절하게 되면, 채널(CH1 내지 CHn)을 흐르는 전류가 결정되게 된다. 예를 들면, 펄스폭변조신호(PWM)의 듀티비의 증감에 따라 제 2 구동전압(V2)을 증감하게 되면, 채널(CH1 내지 CHn)을 흐르는 전류가 증감하게 된다.
- [0047] 한편, 제 2 구동전압(V2)을 조절함에 따라 제 1 구동전압(V1)을 조절하는 동작이 수반된다. 예를 들면, 제 2 구동전압(V2)의 증감에 따라 제 1 구동전압(V1)을 증감하게 된다. 채널(CH1 내지 CHn)을 흐르는 전류는, 제 1 구동전압(V1)과 제 2 구동전압(V2) 사이의 전압차에 비례하게 된다. 따라서, 제 2 구동전압(V2)에 따라 제 1 구동전압(V1)을 조절함으로써, 제 2 구동전압(V2)에 대응하여 설정된 전류가 채널(CH1 내지 CHn)을 흐를 수 있게 된다.
- [0048] 전술한 바와 같이, 펄스폭변조신호(PWM)에 따라, 제 2 구동전압(V2)을 조절하여 채널(CH1 내지 CHn)을 흐르게 될 전류를 설정하고, 제 2 구동전압(V2)에 따라 제 1 구동전압(V1)을 조절함으로써, 설정된 전류가 채널(CH1 내지 CHn)에 흐를 수 있게 된다.
- [0049] 제 1 구동전압(V1)을 생성하기 위해, 발광다이오드구동부(510)는, 인덕터(inductor; L)와, 스위칭소자(미도시)와, 커패시터(capacitor; C)와, 다이오드(diode; D)를 구비할 수 있다. 위와 같은 구성을 사용함으로써, 입력전압단(VIN_I)를 통해 입력된 입력전압(VIN)을 증폭하여 제 1 구동전압(V1)을 생성하게 된다. 발광다이오드구동부(510)의 스위칭단(SW)은, 스위칭소자(미도시)의 드레인단자(또는 소스단자)와 연결된다. 스위칭소자의 게이트단자에 입력되어 스위칭동작을 제어하는 펄스파형의 스위칭제어신호의 듀티비는 제 2 구동전압(V2)에 따라 조절될 수 있다. 예를 들면, 제 2 구동전압(V2)의 증감에 따라 스위칭제어신호의 듀티비가 증감될 수 있다. 이와 같은 스위칭제어신호의 듀티비에 따라, 입력전압(VIN)의 증폭비가 조절된다. 예를 들면, 스위칭제어신호의 듀티비의 증감에 따라, 입력전압(VIN)의 증폭비가 증감된다. 이처럼, 발광다이오드구동부(510)는, 스위칭동작을 조절함으로써 입력전압(VIN)을 증폭하고, 이에 따라 출력단(OUT)을 통해 제 1 구동전압(V1)을 출력할 수 있게 된다.
- [0050] 한편, 전술한 입력전압(VIN)과 제 1 및 2 구동전압(V1, V2)는 DC전압일 수 있다.
- [0051] 발광다이오드제어부(550)는, 다수의 제 2 피드백단자(FB2_1 내지 FB2_n)와 변환부(560)와 판단부(570)를 포함한다.
- [0052] 다수의 제 2 피드백단자(FB2_1 내지 FB2_n)는, 다수의 채널(CH1 내지 CHn)의 발광다이오드어레이(LED_AR)의 피드백전압(VFB1 내지 VFBn)을 각각 입력받게 된다.
- [0053] 이와 같이 입력된 발광다이오드어레이(LED_AR)의 피드백전압(VFB1 내지 VFBn)은 변환부(560)에 입력된다. 변환부(560)는, 다수의 제 2 피드백단자(FB2_1 내지 FB2_n) 각각에 대응하는 다수의 변환유닛을 구비할 수 있다. 변환유닛으로서의 아날로그-디지털 컨버터(analog-digital converter; ADC)가 사용될 수 있다. 각 ADC는, 입력된 아날로그 형태의 피드백전압(VFB1 내지 VFBn)을, 디지털 형태의 피드백신호(DFB1 내지 DFBn)로 변환하게 된다.
- [0054] 판단부(570)는, ADC를 통해 출력된 피드백신호(VFB1 내지 VFBn)를 통해, 채널별로 그 상태를 판단하게 된다. 예를 들면, 판단부(570)는, 각 채널의 피드백신호(VFB1 내지 VFBn)가 정상 상태의 조건에 부합하는지, 아니면 비정상 상태의 조건에 부합하는지를 판단하게 된다. 만약, 판단결과로서 채널(VFB1 내지 VFBn) 중 어느 하나

도 비정상 상태의 조건에 부합하게 된다는 결과가 도출되면, 이는 해당 채널의 발광다이오드(LED)에 결함이 발생하였다는 것을 의미한다. 이처럼, 채널(CH1 내지 CHn) 중 어느 하나라도 비정상 상태라면, 백라이트(400) 전체의 구동에 좋지 않은 영향을 미치게 되므로, 백라이트(400)를 보호하는 동작이 수행된다.

- [0055] 백라이트(400)를 보호하는 동작으로서, 펄스폭변조신호(PWM)를 변조하는 과정이 수행될 수 있다. 이와 관련하여, 다수의 채널(CH1 내지 CHn) 중 어느 하나의 채널의 발광다이오드(LED)에 오픈 결함이 발생한 경우를 가정해 본다. 이와 같은 경우에, 나머지 정상인 채널에서는, 설정된 전류보다 더 높은 전류가 흐르게 된다. 이에 따라, 정상인 채널의 발광다이오드(LED)가 손상될 수 있다. 이와 같은 과전류 상황에서, 백라이트(400)를 보호하기 위해, 채널을 흐르는 과전류를 낮추어 주는게 바람직하다. 이를 위해, 펄스폭변조신호(PWM)의 듀티비를 낮추어, 제 2 구동전압(V2)을 낮춘다. 이에 따라, 전류세팅저항(REXT)을 흐르는 전류도 낮아지게 된다. 이에 따라, 정상인 채널의 과전류 상태가 완화되어, 백라이트(400)를 보호할 수 있게 된다.
- [0056] 한편, 다수의 채널(CH1 내지 CHn) 중 어느 하나의 채널의 발광다이오드(LED)에 숏결함이 발생한 경우를 가정해 본다. 이와 같은 경우에, 숏결함이 발생한 채널에서는, 설정된 전류보다 더 높은 전류가 흐르게 된다. 이처럼, 숏결함이 발생한 경우에는, 숏결함이 발생한 채널에 과전류가 흐르게 되어, 해당 채널의 발광다이오드(LED)가 손상될 수 있다. 따라서, 펄스폭변조신호(PWM)의 듀티비를 낮추어, 제 2 구동전압(V2)을 낮춘다. 이에 따라, 숏결함을 갖는 채널의 과전류 상태가 완화되어, 백라이트(400)를 보호할 수 있게 된다.
- [0057] 위와 같이, 오픈/숏 결함이 적어도 하나의 채널에 발생한 것으로 판단되는 경우에, 채널을 흐르는 과전류를 완화시킴으로써, 백라이트(400)를 우선적으로 보호할 수 있게 된다.
- [0058] 한편, 위와 같이 채널에 흐르는 전류를 조절하는 방법 이외에, 백라이트(400)에 결함이 발생하였음을 액정패널(200)에 표시함으로써, 사용자가 결함을 인식하도록 하여, 백라이트(400)를 보호할 수도 있다. 예를 들면, 오픈/숏 결함이 발생한 경우에, 발광다이오드제어부(550)는 결함이 발생하였음을 알리는 신호를 패널구동부에 전달할 수 있다. 이를 위해, 발광다이오드제어부(550)에서는, 결함 발생을 알리는 별도의 출력단을 구비할 수 있으며, 이를 통해 출력된 신호는 인터페이스를 통해서 타이밍제어부(310)로 전달될 수 있다. 이에 따라, 타이밍제어부(310)는, 결함 발생을 알리는 데이터신호를 발생시켜 데이터구동부(330)로 출력하고, 데이터구동부(330)는 액정패널(200)에 해당 데이터신호를 출력한다. 이에 따라, 액정패널(200)에는, 결함 발생을 알리는 메시지가 표시될 수 있게 된다. 예를 들면, "백라이트에 문제가 발생하였습니다. 해당 업체에 서비스를 받으시기 바랍니다."와 같은 에러메시지(error message)가 화면에 표시될 수 있다. 이에 따라, 사용자는 백라이트(400)에 결함이 발생하였음을 인식하여, 사후 처리를 진행할 수 있게 된다.
- [0059] 위와 같이, 백라이트(400)에 결함이 발생하는 경우에, 백라이트(400)를 보호하기 위한 방법으로서, 채널에 흐르는 전류를 조절하는 방법, 또는 액정패널(200)의 화면에 에러메시지를 표시하는 방법이 사용될 수 있다. 물론, 위와 같이 설명된 두가지 방법이 함께 사용될 수도 있다.
- [0060] 한편, 전술한 발광다이오드제어부(550)로서, 마이크로컴퓨터유닛(micro computer unit: MCU)이 사용될 수 있다.
- [0061] 이하, 도 7을 더욱 참조하여, 본발명의 실시예에 따른 액정표시장치 구동방법을 설명한다.
- [0062] 도 7은 본발명의 실시예에 따라 백라이트의 채널별 결함 유무를 검출하고 결함이 발생한 경우에 이를 보호하는 동작을 도시한 흐름도이다.
- [0063] 도시한 바와 같이, 다수의 발광다이오드(LED_AR)의 피드백전압(VFB1 내지 VFBn)을 다수의 피드백신호(DFB1 내지 DFBn)로 각각 변환하게 된다 (S1). 여기서, 다수의 피드백전압(VFB1 내지 VFBn)은 대응되는 검출저항(RS)을 통해 검출되어, 다수의 제 2 피드백단(FB2_1 내지 FB2_n)으로 각각 입력된다. 이와 같이 입력된 다수의 피드백전압(VFB1 내지 VFBn)은 대응되는 ADC를 통해 변환된다.
- [0064] 다음으로, 생성된 다수의 피드백신호(DFB1 내지 DFBn) 각각에 대해 결함조건에 부합하는지를 판단하고, 결함조건에 부합하는 경우에는 보호동작을 수행하게 된다 (S2, S3).
- [0065] 예를 들면, 피드백신호(DFB1 내지 DFBn)가 오픈결함조건에 부합된다는 판단되면 (S2_1), 이는 해당 피드백신호에 대응되는 발광다이오드어레이(LED_AR)에 오픈결함이 발생하였음을 의미한다. 이와 같은 경우에, 오픈결함에 대한 보호동작을 수행하게 된다 (S2_2).
- [0066] 한편, 피드백신호(DFB1 내지 DFBn)가 숏결함조건에 부합된다는 판단되면 (S3_1), 이는 해당 피드백신호에 대응되는 발광다이오드어레이(LED_AR)에 숏결함이 발생하였음을 의미한다. 이와 같은 경우에, 숏결함에 대한 보호

동작을 수행하게 된다 (S3_2).

[0067] 위와 같이 결합이 발생한 경우의 보호동작으로서, 펄스폭변조신호(PWM)의 펄스폭을 변조하는 방법이나, 액정패널(200)에 에러메시지를 표시하는 방법이 사용될 수 있다. 물론, 펄스폭을 변조하는 방법과 에러메시지를 표시하는 방법이 모두 사용될 수도 있다.

[0068] 한편, 위와 같은 일련의 동작은, 주기적으로 반복수행될 수 있다. 예를 들면, $30\mu s$ 주기로 반복될 수 있다. 한편, 이와 같은 주기는 일례로서, 이와 다른 주기로 반복수행될 수 있다.

[0069] 한편, 도 7에 도시된 S2단계와 S3단계의 순서는 일례로서, 서로 바뀌어도 관계없다. 또한, 각 피드백신호를 통한 오픈/셴 결합유무의 판단은 동시에 수행될 수 있다.

[0070] 그리고, 결함유무에 대한 판단은, 발광다이오드어레이별(LED_AR)로 순차적으로 수행되거나 발광다이오드어레이(LED_AR) 전체에 대해 병렬적으로 동시에 수행될 수 있다.

[0071] 또한, 보호동작은, 발광다이오드어레이(LED_AR) 전체에 대한 결함유무를 판단한 후에 수행되는 것이 바람직하다.

[0072] 전술한 바와 같이, 본발명의 실시예에서는, 단채널 구동회로를 사용하여 다채널 발광다이오드 백라이트를 구동하는 경우에, 채널별로 피드백전압을 검출하여 채널별 결함 유무를 판단하게 된다. 이에 따라, 다채널 중 일부에 결함이 발생하는 경우에도, 그 결함을 파악할 수 있게 되어, 발광다이오드 백라이트에 대한 보호동작을 효과적으로 수행할 수 있게 된다.

[0073] 전술한 본 발명의 실시예는 본 발명의 일예로서, 본 발명의 정신에 포함되는 범위 내에서 자유로운 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명은, 첨부된 특허청구범위 및 이와 등가되는 범위 내에서의 본 발명의 변형을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0074] 도 1은 다채널 발광다이오드 백라이트와 이를 구동하는 종래의 다채널 구동회로를 개략적으로 도시한 도면.

[0075] 도 2는 다채널 발광다이오드 백라이트와 이를 구동하는 종래의 단채널 구동회로를 개략적으로 도시한 도면.

[0076] 도 3은 본발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면.

[0077] 도 4는 도 3의 백라이트와 백라이트구동회로를 도시한 도면.

[0078] 도 5는 도 3의 발광다이오드구동부를 도시한 도면.

[0079] 도 6은 도 3의 발광다이오드제어부를 도시한 도면.

[0080] 도 7은 본발명의 실시예에 따라 백라이트의 채널별 결함 유무를 검출하고 결함이 발생한 경우에 이를 보호하는 동작을 도시한 흐름도.

[0081] < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

[0082] 400 : 백라이트 510 : 발광다이오드구동부

[0083] 550 : 발광다이오드제어부

[0084] LED : 발광다이오드 LED_AR : 발광다이오드어레이

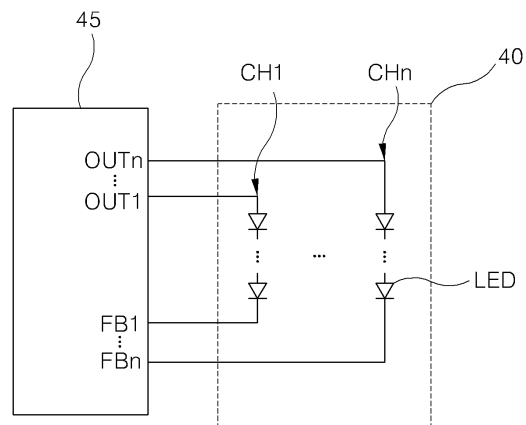
[0085] RS : 검출저항 REXT : 전류세팅저항

[0086] PWM : 펄스폭변조신호 VFB : 피드백전압

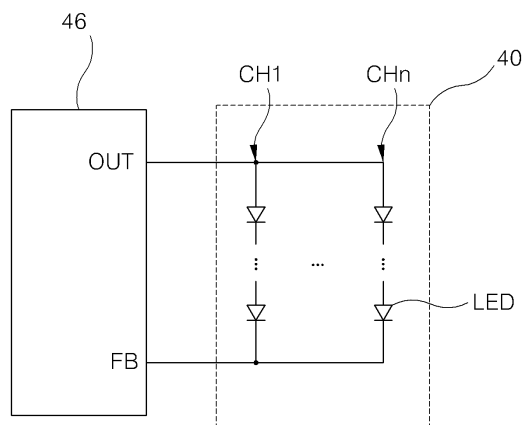
[0087] V1 : 제 1 구동전압 V2 : 제 2 구동전압

도면

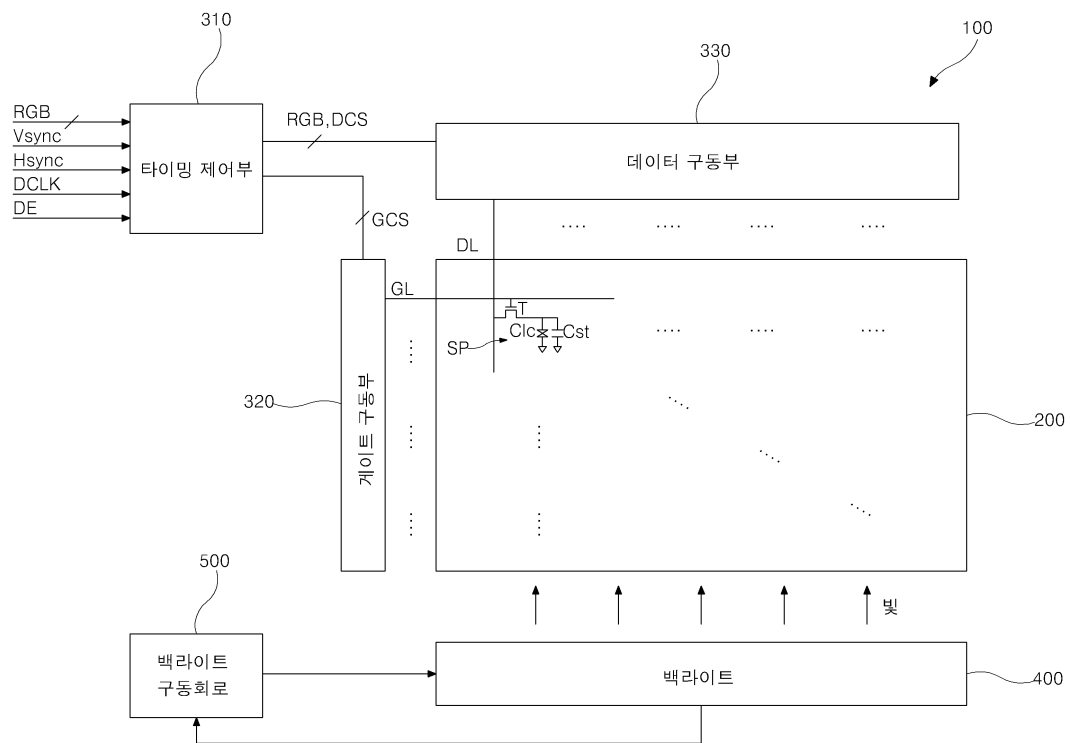
도면1



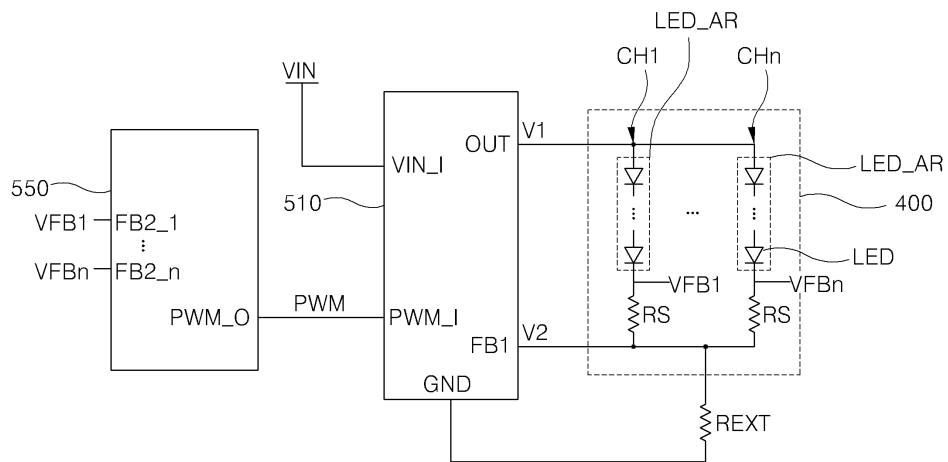
도면2



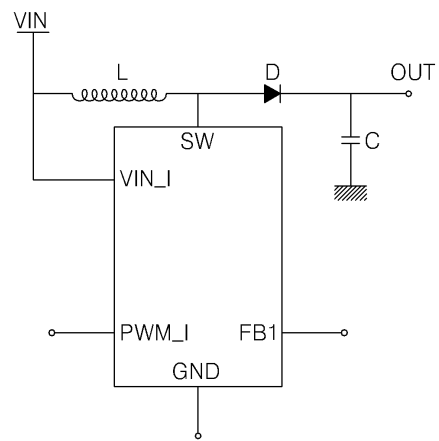
도면3



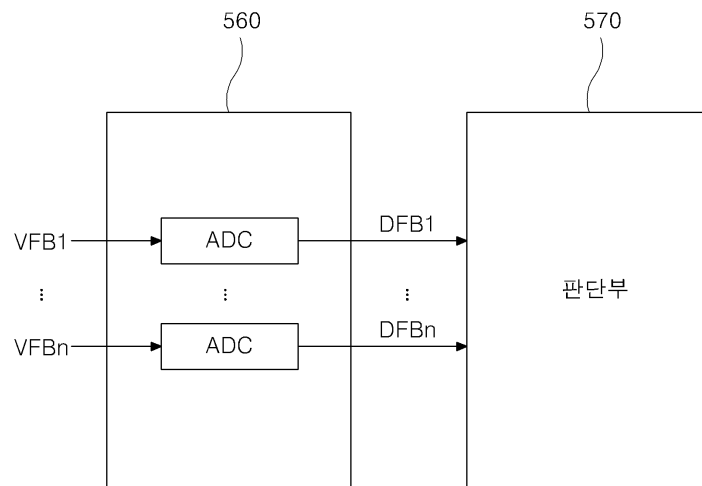
도면4



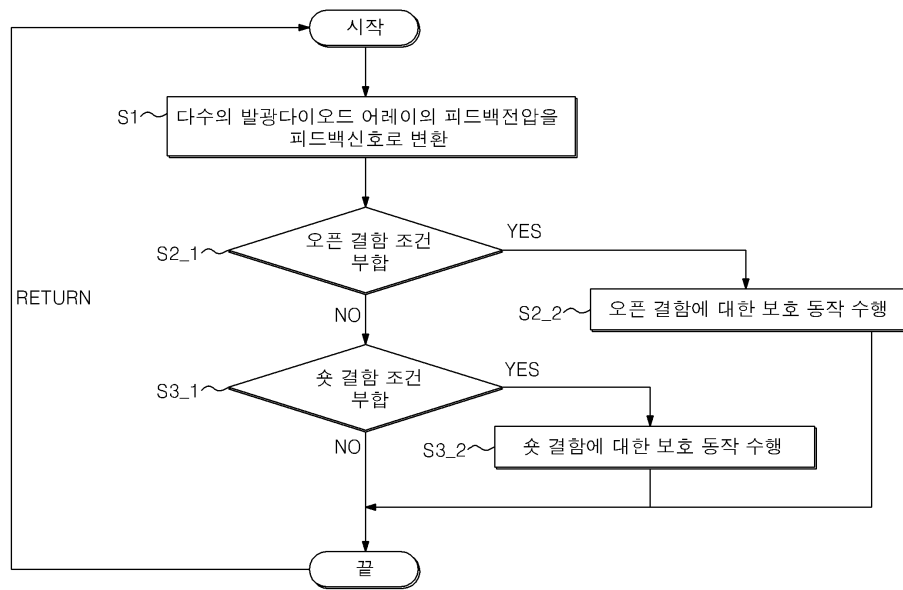
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020110022929A	公开(公告)日	2011-03-08
申请号	KR1020090080447	申请日	2009-08-28
[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	JE SUNG MIN 제성민 JANG DONG HOON 장동훈		
发明人	제성민 장동훈		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133603 G09G3/3406 G09G2320/064 G09G2330/08 H05B45/37 Y02B20/341		
其他公开文献	KR101567899B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，包括：显示图像的液晶面板;用于驱动液晶面板的面板驱动器;一种背光源，包括发光二极管阵列，所述发光二极管阵列具有布置在多个通道中的每个通道中的多个发光二极管，所述背光将光提供给所述液晶面板;检测元件设置在多个通道中的每个通道中，检测元件检测发光二极管阵列的反馈电压;一种发光二极管，包括：第一反馈级到输出级用于施加第一驱动电压被共同连接到所述多个通道中的一个端部，和共同连接到所述多个信道的另一端施加第二驱动电压一个驱动单元;发光二极管控制器，被配置为接收检测到的反馈电压以确定多个通道中的每个通道的状态，并且当确定多个通道中的至少一个具有缺陷时，执行对背光的保护操作，提供一种显示装置。

