



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월28일
(11) 등록번호 10-1660979
(24) 등록일자 2016년09월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/133 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0133569
(22) 출원일자 2009년12월30일
심사청구일자 2014년12월22일
(65) 공개번호 10-2011-0077106
(43) 공개일자 2011년07월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050052242 A*
KR1020070080441 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이상욱
서울특별시 송파구 한가람로 402, 강변현대아파트
101동 401호 (풍납동)
(74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 김민수

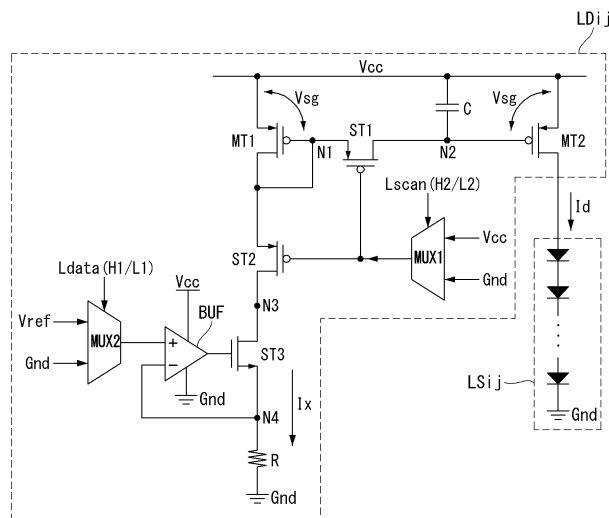
(54) 발명의 명칭 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 표시영상의 콘트라스트 비를 향상시킬 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

이 액정표시장치는 액정표시패널; 다수의 광원 블록들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 상기 광원 블록들을 제어하기 위한 블록별 디밍값을 결정한 후, 광원 스캔신호, 및 상기 블록별 디밍값에 따른 광원 데이터신호를 생성하는 백라이트 제어회로; 및 상기 광원 스캔신호와 광원 데이터신호에 의해 선택되어 상기 광원 블록들 각각에 공급될 구동 전류를 생성하는 다수의 광원 구동부들을 포함한 백라이트 구동회로를 구비한다.

대표도 - 도6



명세서

청구범위

청구항 1

액정표시패널;

다수의 광원 블록들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛;

상기 광원 블록들을 제어하기 위한 블록별 디밍값을 결정한 후, 광원 스캔신호, 및 상기 블록별 디밍값에 따른 광원 데이터신호를 생성하는 백라이트 제어회로; 및

상기 광원 스캔신호와 광원 데이터신호에 의해 선택되어 상기 광원 블록들 각각에 공급될 구동 전류를 생성하는 다수의 광원 구동부들을 포함한 백라이트 구동회로를 구비하고,

상기 광원 구동부들 각각은 제어전류에 대응되는 상기 구동 전류를 생성하는 커런트 미러부를 구비하고,

상기 커런트 미러부는,

제1 노드에 게이트전극이 접속되고, 로직 전원전압의 입력단에 소스전극이 접속되며, 상기 제1 노드에 드레인전극이 접속된 제1 미러 소자와,

상기 제1 미러 소자와 커런트 미러를 형성하며, 제2 노드에 게이트전극이 접속되고, 상기 로직 전원전압의 입력단에 소스전극이 접속되며, 상기 광원 블록들 중 어느 하나에 드레인전극이 접속된 제2 미러 소자를 포함하고,

상기 광원 구동부들 각각은,

상기 광원 스캔신호에 응답하여 로직 전원전압과 기저전압을 선택적으로 출력하는 제1 선택기와,

상기 광원 데이터신호에 응답하여 기준전압과 기저전압을 선택적으로 출력하는 제2 선택기와,

상기 제1 선택기 출력과 상기 제2 선택기의 출력에 응답하여 상기 커런트 미러부의 동작을 제어하는 스위칭부와,

상기 제어전류를 발생하는 전류 발생부를 더 구비하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광원 구동부들은 상기 광원 스캔신호가 순차적으로 인가되는 로 신호라인들과 상기 광원 데이터신호가 인가되는 컬럼 신호라인들에 각각 접속되어 매트릭스 형태를 이루는 액정표시장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 커런트 미러부는,

상기 로직 전원전압의 입력단에 일측 전극이 접속되며, 상기 제2 노드에 타측 전극이 접속된 커패시터를 더 포함하는 액정표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 스위칭부는,

상기 제1 선택기의 출력단에 게이트전극이 접속되고, 상기 제1 노드에 소스전극이 접속되며, 상기 제2 노드에

드레인전극이 접속된 제1 스위치 소자;

상기 제1 선택기의 출력단에 게이트전극이 접속되고, 상기 제1 노드에 소스전극이 접속되며, 제3 노드에 드레인 전극이 접속된 제2 스위치 소자; 및

상기 제2 선택기의 출력단에 게이트전극이 접속되고, 상기 제3 노드에 드레인전극이 접속되며, 제4 노드에 소스 전극이 접속된 제3 스위치 소자를 포함하는 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 전류 발생부는,

상기 제2 선택기의 출력단에 제1 입력단자(+)가 접속되고, 상기 제4 노드에 제2 입력단자(-)가 접속되며, 상기 제3 스위치 소자의 게이트전극에 출력단자가 접속된 버퍼; 및

상기 제4 노드와 기저전압의 입력단 사이에 접속된 저항소자를 포함하는 액정표시장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 미러 소자와 상기 제1 및 제2 스위치 소자는 P-type MOSFET으로 구현되고;

상기 제3 스위치 소자는 N-type MOSFET으로 구현되는 액정표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트 제어회로는,

입력 디지털 비디오 데이터에 대한 분석 결과를 기초로 상기 블록별 디밍값을 결정하는 디밍값 결정부;

일정 기간을 주기로 하이 로직 레벨과 로우 로직 레벨 사이에서 스윙되는 상기 광원 스캔신호를 생성하는 광원 스캔제어부;

일정 기간을 주기로 하이 로직 레벨과 로우 로직 레벨 사이에서 스윙되는 상기 광원 데이터신호를 생성하는 광원 데이터제어부; 및

입력 전압을 조정하여 상기 로직 전원전압과 기준전압을 생성하는 구동전압 공급부를 구비하는 액정표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 광원 데이터신호에 의해 상기 광원 블록들의 점등 듀티가 결정되고;

한 주기 내에서 상기 광원 데이터신호의 하이 로직 레벨 폭이 넓어질수록 상기 광원 블록들로 구동전류가 인가 되는 시간이 길어지는 액정표시장치.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시영상의 콘트라스트 비를 향상시킬 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치는 경량, 박형, 저소비 전력구동 등의 특징으로 인해 그 응용범위가 점차 넓어지고 있는 추세에 있

다. 이 액정표시장치는 노트북 PC와 같은 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 오디오/비디오 기기, 옥내외 광고 표시장치 등으로 이용되고 있다. 액정표시장치는 스위칭 소자로서 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하 "TFT")를 이용하여 영상을 표시한다. 액정표시장치의 대부분을 차지하고 있는 투과형 액정표시장치는 액정층에 인가되는 전계를 제어하여 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 변조함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정표시장치의 화질은 콘트라스트 특성에 의해 좌우된다. 콘트라스트 특성을 개선하기 위하여, 영상에 따라 백라이트의 휘도를 국부적으로 조정하는 로컬 디밍 방법(Local dimming method)이 제안된 바 있다. 로컬 디밍 방법은 백라이트를 다수의 블록으로 분할하고 블록별로 디밍값을 조절하여 영상이 밝은 블록의 백라이트 휘도를 높이는 반면, 영상이 어두운 블록의 백라이트 휘도를 낮춘다.

[0004] 이러한 로컬 디밍 방법을 구현하기 위해서는 백라이트의 광원들을 블록 단위로 구동시키기 위한 광원 제어 집적 회로가 필요하다. 채널 한 개당 하나의 광원 블록이 구동되므로, 광원 구동 집적회로는 광원 블록수에 해당되는 채널 개수를 가져야 한다. 대면적화 및 고 해상도화 되어가는 경향에 맞추어 광원 블록수는 점점 증가되고 있으며, 이에 따라 많은 수의 광원 제어 집적회로가 요구되고 있다. 예컨대, 광원 블록이 512개인 경우에 대응하여, 16 개의 채널을 갖는 광원 제어 집적회로가 32개나 필요로 하게 된다.

[0005] 최근, 광원 제어 집적회로의 개수를 줄이기 위한 여러 방안이 시도되고 있으나, 이러한 방안들은 광원 블록들에 안정적으로 구동 전류를 공급하지 못하는 부작용을 낳는다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은 백라이트의 광원들을 블록 단위로 구동시키기 위한 광원 제어 집적회로의 개수를 줄일 수 있도록 한 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널; 다수의 광원 블록들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 상기 광원 블록들을 제어하기 위한 블록별 디밍값을 결정한 후, 광원 스캔신호, 및 상기 블록별 디밍값에 따른 광원 데이터신호를 생성하는 백라이트 제어회로; 및 상기 광원 스캔신호와 광원 데이터신호에 의해 선택되어 상기 광원 블록들 각각에 공급될 구동 전류를 생성하는 다수의 광원 구동부들을 포함한 백라이트 구동회로를 구비한다.

[0008] 상기 광원 구동부들은 상기 광원 스캔신호가 순차적으로 인가되는 로 신호라인들과 상기 광원 데이터신호가 인가되는 컬럼 신호라인들에 각각 접속되어 매트릭스 형태를 이룬다.

[0009] 상기 광원 구동부들 각각은, 제1 및 제2 미러 소자와 커패시터를 포함하여 제어전류에 대응되는 상기 구동전류를 생성하는 커런트 미러부; 상기 광원 스캔신호에 응답하여 로직 전원전압과 기저전압을 선택적으로 출력하는 제1 선택기; 상기 광원 데이터신호에 응답하여 기준전압과 기저전압을 선택적으로 출력하는 제2 선택기; 상기 제1 선택기의 출력에 응답하여 스위칭되는 제1 및 제2 스위치 소자와, 상기 제2 선택기의 출력에 응답하여 스위칭되는 제3 스위치 소자를 포함하여 상기 제1 및 제2 미러 소자의 턴 온/턴 오프 동작을 제어하는 스위칭부; 및 버퍼 및 저항소자를 포함하여 상기 제어전류를 발생하는 전류 발생부를 구비한다.

[0010] 상기 제1 미러 소자는 제1 노드에 게이트전극이 접속되고, 로직 전원전압의 입력단에 소스전극이 접속되며, 상기 제1 노드에 드레인전극이 접속되고; 상기 커패시터는 상기 로직 전원전압의 입력단에 일측 전극이 접속되며, 제2 노드에 타측 전극이 접속되고; 상기 제2 미러 소자는 상기 제1 미러 소자와 커런트 미러를 형성하며, 상기 제2 노드에 게이트전극이 접속되고, 상기 로직 전원전압의 입력단에 소스전극이 접속되며, 상기 광원 블록들 중 어느 하나에 드레인전극이 접속된다.

[0011] 상기 제1 스위치 소자는 상기 제1 선택기의 출력단에 게이트전극이 접속되고, 상기 제1 노드에 소스전극이 접속되며, 상기 제2 노드에 드레인전극이 접속되고; 상기 제2 스위치 소자는 상기 제1 선택기의 출력단에 게이트전극이 접속되고, 상기 제1 노드에 소스전극이 접속되며, 제3 노드에 드레인전극이 접속되고; 상기 제3 스위치 소자는 상기 제2 선택기의 출력단에 게이트전극이 접속되고, 상기 제3 노드에 드레인전극이 접속되며, 제4 노드에

소스전극이 접속된다.

- [0012] 상기 버퍼는 상기 제2 선택기의 출력단에 제1 입력단자(+)가 접속되고, 상기 제4 노드에 제2 입력단자(-)가 접속되며, 상기 제3 스위치 소자의 게이트전극에 출력단자가 접속되고; 상기 저항소자는 상기 제4 노드와 기저전압의 입력단 사이에 접속된다.
- [0013] 상기 제1 및 제2 미러 소자와 상기 제1 및 제2 스위치 소자는 P-type MOSFET으로 구현되고; 상기 제3 스위치 소자는 N-type MOSFET으로 구현된다.
- [0014] 상기 백라이트 제어회로는, 입력 디지털 비디오 데이터에 대한 분석 결과를 기초로 상기 블록별 디밍값을 결정하는 디밍값 결정부; 일정 기간을 주기로 하이 로직 레벨과 로우 로직 레벨 사이에서 스윙되는 상기 광원 스캔 신호를 생성하는 광원 스캔제어부; 일정 기간을 주기로 하이 로직 레벨과 로우 로직 레벨 사이에서 스윙되는 상기 광원 데이터신호를 생성하는 광원 데이터제어부; 및 입력 전압을 조정하여 상기 로직 전원전압과 기준전압을 생성하는 구동전압 공급부를 구비한다.
- [0015] 상기 광원 데이터신호에 의해 상기 광원 블록들의 점등 듀티가 결정되고; 한 주기 내에서 상기 광원 데이터신호의 하이 로직 레벨 폭이 넓어질수록 상기 광원 블록들로 구동전류가 인가되는 시간이 길어진다.

효 과

- [0016] 본 발명에 따른 액정표시장치는 로컬 디밍 구현을 위해 백라이트의 광원들을 블록 단위로 구동시킬 때, 광원 블록들에 일대일로 대응되는 매트릭스 형태의 광원 구동부들을 구성하고, 광원 데이터신호와 광원 스캔신호를 서로 동기시켜 해당 광원 구동부를 선택함으로써, 광원 제어 집적회로의 개수를 종래 대비 크게 줄일 수 있다.
- [0017] 나아가, 본 발명에 따른 액정표시장치는 커런트 미러부, 스위칭부, 선택부, 및 전류발생부를 포함하도록 각 광원 구동부를 구성함과 아울러 스위칭부의 접속 구성을 적절히 선택함으로써, 커런트 미러부를 구성하는 일측 소자의 게이트전위가 상승되더라도 광원 블록들에 안정적으로 구동 전류를 공급할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 도 1 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명하기로 한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여준다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널(10), 타이밍 콘트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 백라이트 제어회로(14), 백라이트 구동회로(15), 및 백라이트 유닛(16)을 구비한다.
- [0021] 액정표시패널(10)은 두 장의 유리기관과 이들 사이에 형성된 액정층을 포함한다. 액정표시패널(10)의 하부 유리기관에는 다수의 데이터라인들(DL)과 다수의 게이트라인들(GL)이 교차된다. 데이터라인들(DL)과 게이트라인들(GL)의 교차 구조에 의해 액정표시패널(10)에는 액정셀(Clc)들이 매트릭스 형태로 배치된다. 액정셀(Clc)들 각각은 TFT, TFT에 접속된 화소전극(1), 및 스토리지 커패시터(Cst) 등을 포함한다. 액정표시패널(10)의 상부 유리기관 상에는 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극(2) 등이 형성된다. 공통전극(2)은 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직전계 구동방식에서 상부 유리기관 상에 형성되며, IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평전계 구동방식에서 화소전극(1)과 함께 하부 유리기관 상에 형성된다. 액정표시패널(10)의 상부 유리기관과 하부 유리기관 각각에는 편광판이 부착되고 액정과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다.
- [0022] 타이밍 콘트롤러(11)는 외부 비디오 소스가 실장된 시스템 보드로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 액정표시패널(10)의 해상도에 맞게 정렬하여 데이터 구동회로(12)에 공급한다.
- [0023] 타이밍 콘트롤러(11)는 시스템 보드로부터의 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)에 기초하여 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(DDC, GDC)을 발생한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 60Hz의 프레임 주파수로 입력되는 입력 영상 신호의 프레임들 사이에 보간 프레임을 삽입하고 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 게이트 타이밍 제어신호(GDC)를 체배하여 60×N(N은 2 이상의 양의 정수)Hz

의 프레임 주파수로 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작을 제어할 수 있다.

- [0024] 데이터 구동회로(12)는 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 디지털 비디오 데이터(RGB)를 래치하고, 이 래치된 데이터를 정극성/부극성 감마보상전압을 이용하여 정극성/부극성 아날로그 데이터전압으로 변환한 후 데이터라인들(DL)에 공급한다. 이를 위해, 데이터 구동회로(12)는 클럭신호를 샘플링하기 위한 쉬프트레지스터, 디지털 영상 데이터(RGB)를 일시저장하기 위한 레지스터, 쉬프트레지스터로부터의 클럭신호에 응답하여 데이터를 1 라인분씩 저장하고 저장된 1 라인분의 데이터를 동시에 출력하기 위한 래치, 래치로부터의 디지털 데이터값에 대응하여 감마기준전압의 참조하에 정극성/부극성의 감마전압을 선택한 후 이를 정극성/부극성의 데이터전압으로 출력하기 위한 디지털/아날로그 변환기, 정극성/부극성 데이터전압이 공급되는 데이터라인(DL)을 선택하기 위한 멀티플렉서 및 멀티플렉서와 데이터라인(DL) 사이에 접속된 출력버퍼 등을 구비한다.
- [0025] 게이트 구동회로(13)는 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트펄스를 순차적으로 출력하여 게이트라인들(GL)에 공급함으로써, 데이터전압이 인가될 수평 라인을 선택한다. 이를 위해, 게이트 구동회로(13)는 쉬프트 레지스터, 쉬프트 레지스터의 출력신호를 액정셀의 TFT 구동에 적합한 스윙폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터, 및 출력 버퍼 등을 구비한다.
- [0026] 백라이트 제어회로(14)는 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)의 분석 결과에 기초하여 백라이트 유닛(16)의 광원들을 블록 단위로 제어하기 위한 블록별 디밍값(Ldim)을 결정한후, 광원 스캔신호(Lscan)와 블록별 디밍값(Ldim)에 따른 광원 데이터신호(Ldata)를 생성한다. 그리고, 입력 전원을 조정하여 광원들의 구동에 필요한 구동전압들(Vcc,Vref)을 생성한다.
- [0027] 백라이트 구동회로(15)는 백라이트 제어회로(14)로부터 입력되는 광원 스캔신호(Lscan), 광원 데이터신호(Ldata), 및 구동전압들(Vcc,Vref)을 이용하여 광원들을 블록 단위로 구동시킨다. 백라이트 구동회로(15)는 광원 블록들에 일대일로 대응되는 다수의 광원 구동부들을 구비한다.
- [0028] 백라이트 유닛(16)은 다수의 광원들을 포함하여 액정표시패널(10)에 조사되는 면광원을 매트릭스 형태의 블록들로 분할한다. 광원들은 발광다이오드(Light Emitting Diode, LED)와 같은 점광원들로 구현될 수 있다. 광원들은 도 2에 도시된 바와 같이, 매트릭스 형태의 블록 단위(LS11 ~ LSnm)로 구동될 수 있으며, 각 블록 내에서 광원들은 스트링 형태로 서로 직렬 접속될 수 있다. 백라이트 유닛(16)은 직하형(Direct type)과 에지형(Edge type) 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 직하형 백라이트 유닛(16)은 액정표시패널(10)의 아래에 다수의 광학시트들과 확산판이 적층되고 확산판 아래에 다수의 광원들이 배치되는 구조를 갖는다. 에지형 백라이트 유닛(16)은 액정표시패널(10)의 아래에 다수의 광학시트들과 도광판이 적층되고 도광판의 측면에 다수의 광원들이 배치되는 구조를 갖는다.
- [0029] 도 3은 백라이트 제어회로(14)의 구성을 보여준다.
- [0030] 도 3을 참조하면, 백라이트 제어회로(14)는 디밍값 결정부(141), 광원 스캔제어부(142), 광원 데이터제어부(143), 및 구동전압 공급부(144)를 구비한다.
- [0031] 디밍값 결정부(141)는 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)를 도 2의 광원 블록 단위(LS11 ~ LSnm)로 분석하여 블록별 대표값을 도출한다. 블록별 대표값은, 각 블록 내에서 픽셀의 RGB 값들 중에서 최대 계조값을 도출하고 이 최대값들의 총합을 그 블록에 포함된 픽셀수로 나눔으로써 얻어질 수 있다. 디밍값 결정부(141)는 블록별 대표값을 미리 설정된 디밍 커브에 맵핑하여 블록별 디밍값(Ldim)을 결정한다. 디밍 커브는 룩업 테이블로 구현될 수 있다. 블록별 디밍값(Ldim)은 데이터의 대표값이 높은 블록에서 높게, 대표값이 낮은 블록에서 낮게 결정될 수 있다.
- [0032] 광원 스캔제어부(142)는 광원 스캔신호(Lscan)를 생성한다. 광원 스캔신호(Lscan)는 도 4와 같이 일정 기간을 주기로 하이 로직 레벨(H2)과 로우 로직 레벨(L2) 사이에서 스윙되는 신호로써, 도 5와 같이 광원 구동부들(LD11 ~ LDnm)이 접속된 로(Row) 신호라인들(151A)에 순차적으로 인가된다.
- [0033] 광원 데이터제어부(143)는 블록별 디밍값(Ldim)에 따른 광원 데이터신호(Ldata)를 생성한다. 광원 데이터신호(Ldata)는 도 4와 같이 일정 기간을 주기로 하이 로직 레벨(H1)과 로우 로직 레벨(L1) 사이에서 스윙되는 신호로써, 도 5와 같이 광원 구동부들(LD11 ~ LDnm)이 접속된 컬럼(Column) 신호라인들(151B)에 인가된다. 광원 데이터신호(Ldata)에 의해 광원 블록들(LS11 ~ LSnm)의 점등 듀티가 결정된다. 즉, 한 주기 내에서 광원 데이터신호(Ldata)의 하이 로직 레벨(H1) 폭이 넓어질수록 광원 블록들(LS11 ~ LSnm)로 구동전류가 인가되는 시간이 길어지므로, 광원 블록들(LS11 ~ LSnm)의 점등 듀티는 증가한다.

- [0034] 광원 스캔제어부(142) 및 광원 데이터제어부(143)는 집적회로 형태로 구현될 수 있으며, 종래의 광원 제어 집적 회로에 대응된다. 광원 데이터신호(Ldata)는 광원 스캔신호(Lscan)에 동기되어 인가될 수 있다. 예컨대, (i,j)번째 광원 블록(LSij)에 구동 전류를 인가하는 (i,j)번째 광원 구동부(LDij)에는, j 번째 광원 스캔신호 (Lscan)에 동기하여 i 번째 광원 데이터신호(Ldata)가 인가된다. 이렇게 광원 데이터신호(Ldata)와 광원 스캔 신호(Lscan)를 서로 동기시켜 해당 광원 구동부를 선택하면, 광원 스캔제어부(142) 및 광원 데이터제어부(143) 의 개수를 종래 광원 제어 집적회로의 개수에 비해 크게 줄일 수 있다. 예컨대, 광원 블록이 512개인 경우에 대응하여, 종래 16 채널 광원 제어 집적회로가 32개나 필요한 데 반해, 본 발명은 16채널 광원 스캔제어부(142) 2개와 16 채널 광원 데이터제어부(143) 1개로 충분하게 된다.
- [0035] 구동전압 공급부(144)는 외부로부터 인가되는 입력 전압(Vin)을 조정하여 광원 블록들(LS11 ~ LSnm)의 구동에 필요한 로직 전원전압(Vcc)과 기준전압(Vref)을 생성한다.
- [0036] 도 5는 백라이트 구동회로(15)를 구성하는 광원 구동부들(LD11 ~ LDnm)의 접속 구성을 보여준다.
- [0037] 도 5를 참조하면, 광원 구동부들(LD11 ~ LDnm)은 로(Row) 신호라인들(151A)과 컬럼(Column) 신호라인들(151B) 에 접속되어 매트릭스 형태를 이룬다. 그리고, 광원 구동부들(LD11 ~ LDnm)은 각각 광원 블록들(LS11 ~ LSnm) 에 일대일로 접속된다.
- [0038] 광원 구동부들(LD11 ~ LDnm)은 로(Row) 신호라인들(151A)로부터 인가되는 광원 스캔신호(Lscan)에 응답하여 활 성화 된 후, 컬럼(Column) 신호라인들(151B)로부터 인가되는 광원 데이터신호(Ldata)에 응답하여 광원 블록들 (LS11 ~ LSnm)에 구동 전류(Id)를 공급한다.
- [0039] 도 6은 (i,j)번째 광원 블록(LSij)에 구동 전류를 인가하는 (i,j)번째 광원 구동부(LDij)의 세부 구성을 보여준 다.
- [0040] 도 6을 참조하면, 광원 구동부(LDij)는 커런트 미러부를 형성하는 제1 및 제2 미러 소자(MT1,MT2)와 커패시터 (C), 스위칭부를 형성하는 제1 내지 제3 스위치 소자(ST1 ~ ST3), 제1 및 제2 선택기(MUX1,MUX2), 및 전류 발 생부를 형성하는 버퍼(BUF) 및 저항소자(R)를 구비한다.
- [0041] 커런트 미러부는 제1 및 제2 미러 소자(MT1,MT2)와 커패시터(C)를 포함하여 제어전류(Ix)에 대응되는 구동전류 를 생성한다. 제1 및 제2 미러 소자(MT1,MT2)는 P-type MOSFET으로 구현될 수 있다.
- [0042] 제1 미러 소자(MT1)는 스위칭부의 활성화 동작으로 턴 온 되어 제어전류(Ix)에 상응하는 소스-게이트전압(Vsg) 을 셋팅한다. 제1 미러 소자(MT1)는 제1 노드(N1)에 게이트전극(G)이 접속되고, 로직 전원전압(Vcc)의 입력단 에 소스전극(S)이 접속되며, 제1 노드(N1)에 드레인전극(D)이 접속된다. 제1 미러 소자(MT1)의 게이트전극(G) 과 드레인전극(D)은, 제1 미러 소자(MT1)를 세채레이션(saturation) 상태에서 안정적으로 동작시키기 위해 서로 쇼트된다.
- [0043] 커패시터(C)는 스위칭부의 활성화 동작시 제1 미러 소자(MT1)의 소스-게이트전압(Vsg)을 저장한다. 커패시터 (C)는 로직 전원전압(Vcc)의 입력단에 일측 전극이 접속되고, 제2 노드(N2)에 타측 전극이 접속된다.
- [0044] 제2 미러 소자(MT2)는 제1 미러 소자(MT1)와 커런트 미러를 형성하며, 커패시터(C)에 저장된 제1 미러 소자 (MT1)의 소스-게이트전압(Vsg)에 의해 턴 온 됨으로써 제어전류(Ix)와 실질적으로 동일한 구동전류(Id)를 생성 한다. 그리고 구동전류(Id)를 광원 블록(LSij)에 공급한다. 제2 미러 소자(MT2)는 제2 노드(N2)에 게이트전극 (G)이 접속되고, 로직 전원전압(Vcc)의 입력단에 소스전극(S)이 접속되며, 광원 블록(LSij)에 드레인전극(D)이 접속된다.
- [0045] 스위칭부는 제1 선택기(MUX1)의 출력에 응답하여 스위칭되는 제1 및 제2 스위치 소자(ST1,ST2)와, 제2 선택기 (MUX2)의 출력에 응답하여 스위칭되는 제3 스위치 소자(ST3)를 포함하여 제1 및 제2 미러 소자(MT1,MT2)의 턴 온/턴 오프 동작을 제어한다. 제1 및 제2 스위치 소자(ST1,ST2)는 P-type MOSFET으로 구현될 수 있고, 제3 스위치 소자(ST3)는 N-type MOSFET으로 구현될 수 있다.
- [0046] 제1 스위치 소자(ST1)는 제1 선택기(MUX1)의 출력에 응답하여 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이의 전기적 접속 을 스위칭한다. 제1 스위치 소자(ST1)는 제1 선택기(MUX1)의 출력단에 게이트전극(G)이 접속되고, 제1 노드 (N1)에 소스전극(S)이 접속되며, 제2 노드(N2)에 드레인전극(D)이 접속된다.
- [0047] 제2 스위치 소자(ST2)는 제1 선택기(MUX1)의 출력에 응답하여 제1 노드(N1)와 제3 노드(N3) 사이의 전기적 접속 을 스위칭한다. 제2 스위치 소자(ST2)는 제1 선택기(MUX1)의 출력단에 게이트전극(G)이 접속되고, 제1 노드

(N1)에 소스전극(S)이 접속되며, 제3 노드(N3)에 드레인전극(D)이 접속된다.

[0048] 제3 스위치 소자(ST3)는 제2 선택기(MUX2)의 출력에 응답하여 제3 노드(N3)와 제4 노드(N4) 사이의 전기적 접속을 스위칭한다. 제3 스위치 소자(ST3)는 제2 선택기(MUX2)의 출력단에 게이트전극(G)이 접속되고, 제3 노드(N3)에 드레인전극(D)이 접속되며, 제4 노드(N4)에 소스전극(S)이 접속된다.

[0049] 제1 선택기(MUX1)는 광원 스캔신호(Lscan)에 응답하여 백라이트 제어회로로부터 입력되는 로직 전원전압(Vcc)과 기저전압(Gnd)을 선택적으로 출력한다. 예컨대, 제1 선택기(MUX1)는 하이 로직 레벨(H2)의 광원 스캔신호(Lscan)에 응답하여 기저전압(Gnd)을 출력하는 데 반해, 로우 로직 레벨(L2)의 광원 스캔신호(Lscan)에 응답하여 로직 전원전압(Vcc)을 출력할 수 있다.

[0050] 제2 선택기(MUX2)는 광원 데이터신호(Ldata)에 응답하여 백라이트 제어회로로부터 입력되는 기준전압(Vref)과 기저전압(Gnd)을 선택적으로 출력한다. 예컨대, 제2 선택기(MUX2)는 하이 로직 레벨(H1)의 광원 데이터신호(Ldata)에 응답하여 기준전압(Vref)을 출력하는 데 반해, 로우 로직 레벨(L1)의 광원 데이터신호(Ldata)에 응답하여 기저전압(Gnd)을 출력할 수 있다.

[0051] 전류 발생부는 버퍼(BUF) 및 저항소자(R)를 포함하여 제어전류(Ix)를 발생한다.

[0052] 버퍼(BUF)는 제1 입력단자(+)에 기준전압(Vref)이 입력될 때 가상접지(Virtual Ground)된 제2 입력단자(-)를 이용하여 제4 노드(N4)에 기준전압(Vref)을 인가하여 저항소자(R)에 흐르는 제어전류(Ix)를 발생한다. 버퍼(BUF)는 제1 입력단자(+)가 제2 선택기(MUX2)의 출력단에 접속되고, 제2 입력단자(-)가 제4 노드(N4)에 접속되며, 출력단자가 제3 스위치 소자(ST3)의 게이트전극(G)에 접속된다. 저항소자(R)는 제4 노드(N4)와 기저전압(Gnd)의 입력단 사이에 접속된다.

[0053] 이러한 광원 구동부(LDij)의 동작을 도 4 및 도 6을 참조하여 간략히 설명하면 다음과 같다.

[0054] 제1 및 제2 스위치 소자(ST1, ST2)는 하이 로직 레벨(H2)의 광원 스캔신호(Lscan)에 의해 제1 선택기(MUX1)로부터 입력되는 기저전압(Gnd)에 응답하여 턴 온 된다. 제3 스위치 소자(ST3)는 하이 로직 레벨(H1)의 광원 데이터신호(Ldata)에 의해 제2 선택기(MUX2)로부터 입력되는 기준전압(Vref)에 응답하여 턴 온 된다. 제1 미러 소자(MT1)는 제1 내지 제3 스위치 소자(ST1 ~ ST3)의 턴 온에 의해 턴 온 된다. 그 결과, 제1 미러 소자(MT1)에는 제어전류(Ix)가 흐른다. 커패시터(C)의 양단에는 제어전류(Ix)에 상응하는 세츄레이션 전압 즉, 제1 미러 소자(MT1)의 소스-게이트 전압(Vsg)이 저장된다. 커패시터(C)에 저장된 소스-게이트 전압(Vsg)은 광원 데이터신호(Ldata)가 하이 로직 레벨(H2)에서 로우 로직 레벨(L2)로 반전될 때까지 유지된다. 제2 미러 소자(MT2)는 제1 미러 소자(MT1)의 소스-게이트전압(Vsg)에 의해 턴 온 됨으로써 제어전류(Ix)와 실질적으로 동일한 구동전류(Id)를 생성한다. 그리고 구동전류(Id)를 광원 블록(LSij)에 공급한다.

[0055] 제1 및 제2 스위치 소자(ST1, ST2)는 로우 로직 레벨(L2)의 광원 스캔신호(Lscan)에 의해 제1 선택기(MUX1)로부터 입력되는 로직 전원전압(Vcc)에 응답하여 턴 오프 된다. 제3 스위치 소자(ST3)는 로우 로직 레벨(L1)의 광원 데이터신호(Ldata)에 의해 제2 선택기(MUX2)로부터 입력되는 기저전압(Gnd)에 응답하여 턴 오프 된다. 제1 및 제2 스위치 소자(ST1, ST2)가 턴 오프 된 후 제3 스위치 소자(ST3)가 턴 온 상태를 유지하는 기간 동안, 제1 노드(N1)의 전위는 제2 스위치 소자(ST2)에 흐르는 역전류에 의해 상승될 수 있다. 만약, 제1 노드(N1)의 전위 상승이 제2 노드(N2)에 그대로 반영된다면, 커패시터(C)에 저장된 소스-게이트 전압(Vsg)이 변동되어 광원 데이터신호(Ldata)가 로우 로직 레벨(L1)로 반전되기도 전에 구동 전류(Id)가 변동될 수 있기 때문에, 원하는 기간만큼 안정적으로 구동 전류(Id)를 공급할 수 없고, 그 결과 원하는 점등 듀티를 구현할 수 없게 된다. 하지만, 본 발명에서는 제1 노드(N1)의 전위가 상승되더라도 제1 스위치 소자(ST1)의 턴 오프에 의해 제1 및 제2 노드(N1, N2) 사이의 전기적 접속이 해제되기 때문에, 커패시터(C)에 저장된 소스-게이트 전압(Vsg)은 광원 데이터신호(Ldata)가 로우 로직 레벨(L1)로 반전될 때까지 이전 상태를 안정적으로 유지한다. 그 결과, 원하는 기간만큼 안정적으로 구동 전류(Id)를 공급할 수 있게 되어 원하는 점등 듀티 구현이 용이해진다.

[0056] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 로컬 디밍 구현을 위해 백라이트의 광원들을 블록 단위로 구동시킬 때, 광원 블록들에 일대일로 대응되는 매트릭스 형태의 광원 구동부들을 구성하고, 광원 데이터신호와 광원 스캔신호를 서로 동기시켜 해당 광원 구동부를 선택함으로써, 광원 제어 집적회로의 개수를 종래 대비 크게 줄일 수 있다.

[0057] 나아가, 본 발명에 따른 액정표시장치는 커런트 미러부, 스위칭부, 선택부, 및 전류발생부를 포함하도록 각 광원 구동부를 구성함과 아울러 스위칭부의 접속 구성을 적절히 선택함으로써, 커런트 미러부를 구성하는 일측 소자의 게이트전위가 상승되더라도 광원 블록들에 안정적으로 구동 전류를 공급할 수 있다.

[0058] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0059] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여주는 도면.

[0060] 도 2는 광원 블록들을 보여주는 도면.

[0061] 도 3은 백라이트 제어회로의 구성을 보여주는 도면.

[0062] 도 4는 광원 스캔신호와 광원 데이터신호의 파형을 보여주는 도면.

[0063] 도 5는 광원 구동부들의 접속 구성을 보여주는 도면.

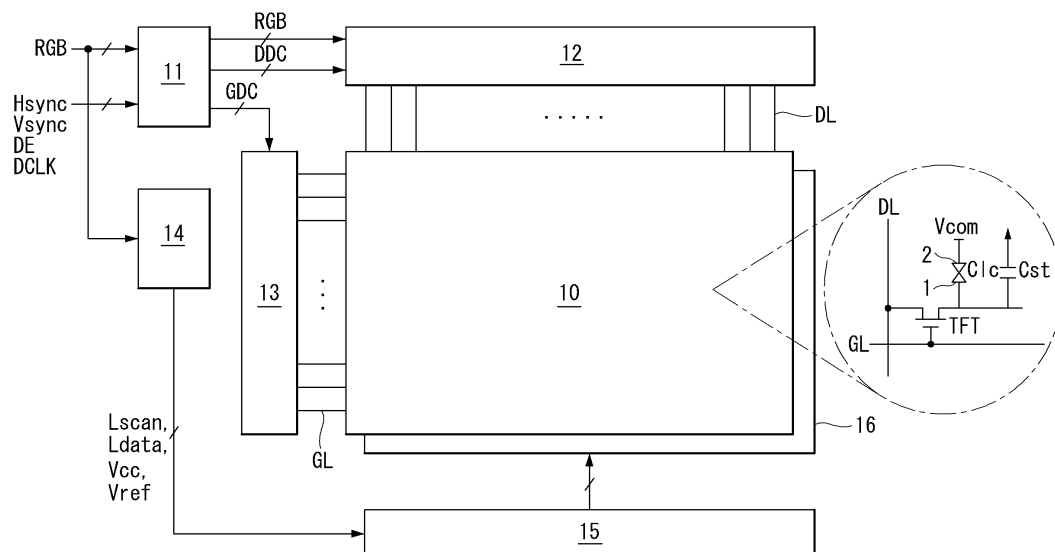
[0064] 도 6은 (i,j)번째 광원 블록에 구동 전류를 인가하는 (i,j)번째 광원 구동부의 세부 구성을 보여주는 도면.

[0065] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

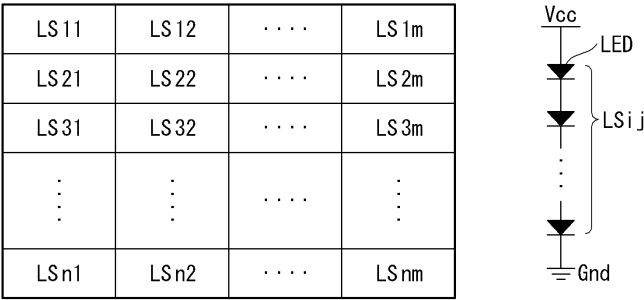
- | | |
|-----------------------|-----------------|
| [0066] 10 : 액정표시패널 | 11 : 타이밍 콘트롤러 |
| [0067] 12 : 데이터 구동회로 | 13 : 게이트 구동회로 |
| [0068] 14 : 백라이트 제어회로 | 15 : 백라이트 구동회로 |
| [0069] 16 : 백라이트 유닛 | 141 : 디밍값 결정부 |
| [0070] 142 : 광원 스캔제어부 | 143 : 광원 데이터제어부 |
| [0071] 144 : 구동전압 공급부 | |

도면

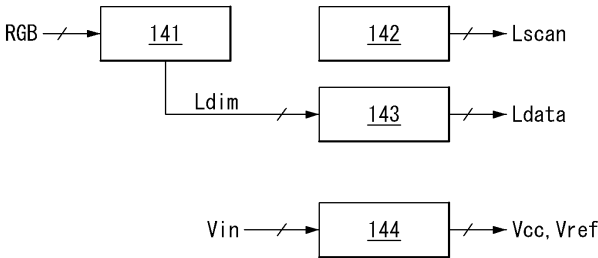
도면1



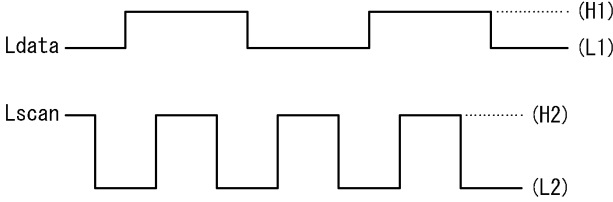
도면2



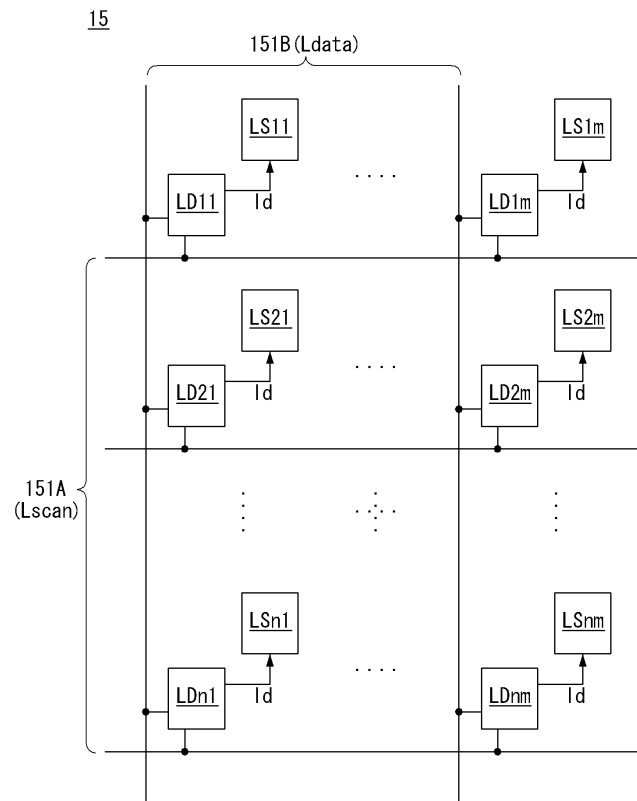
도면3



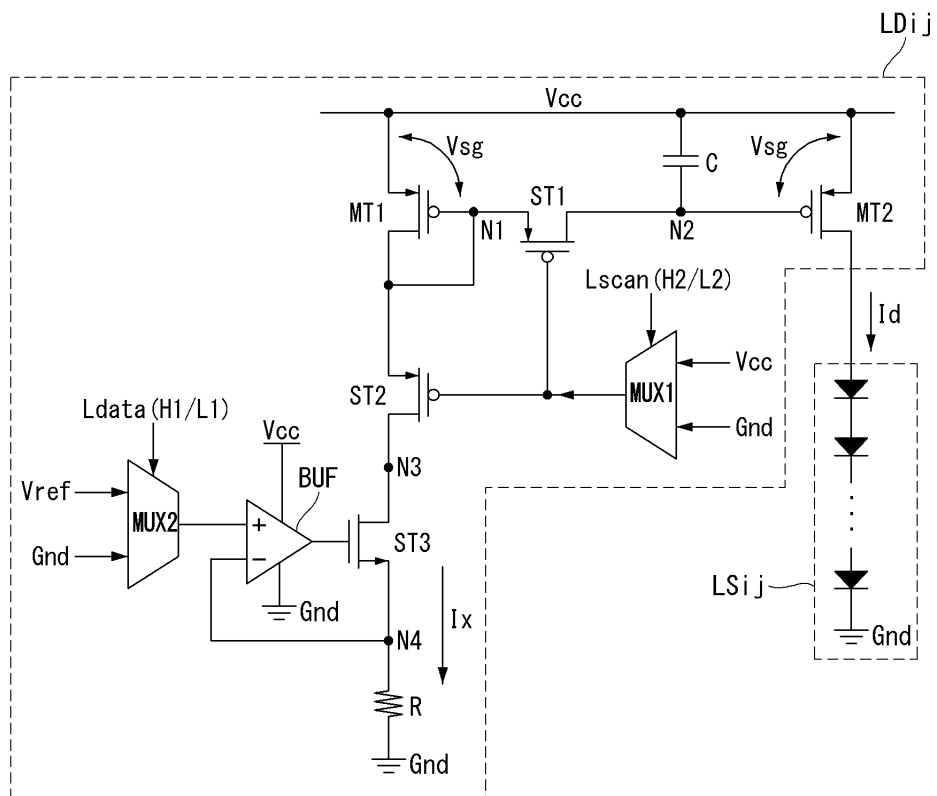
도면4



도면5



도면6



目的：提供一种液晶显示装置，以减少用于将背光源的光源驱动到块单元中的光源控制采集电路的数量。

