



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0023076
(43) 공개일자 2008년03월12일

(51) Int. Cl.

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

G02F 1/13357 (2006.01) G09G 3/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0104085

(22) 출원일자 2006년10월25일

심사청구일자 2006년10월25일

(30) 우선권주장

1020060086145 2006년09월07일 대한민국(KR)

(71) 출원인

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

강수중

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

정규원

경기도 안양시 동안구 호계동 1053-3 목련아파트
905동 702호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

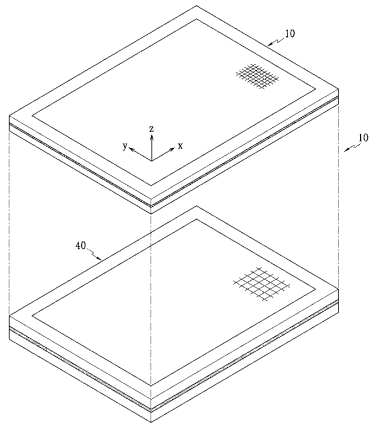
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 표시 장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 화면의 동적 대비비를 높여 표시 품질을 높이고, 소비 전력을 낮추며, 대형화에 유리한 표시장치를 제공한다. 본 발명에 따른 표시장치는 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트선, 제1 데이터 신호를 전달하는 복수의 제1 데이터선, 및 게이트 선과 제1 데이터선에 의해 정의되며 각각의 화소 회로를 가지는 복수의 제1 화소를 포함하는 패널 조립체 및 주사 신호를 전달하는 복수의 주사선, 제2 데이터 신호를 전달하는 복수의 제2 데이터선, 및 주사선과 제2 데이터선에 의해 정의되는 복수의 제2 화소를 포함하는 백라이트 유닛을 포함하며, 제2 화소는 복수의 제1 화소 중 적어도 두개의 제1 화소에 대응되며, 적어도 두개의 제1 화소 중 가장 높은 계조에 대응하여 발광한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

류경선

경기도 성남시 분당구 서당동(효자촌)삼환아파트
501동 1401호

신중훈

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

전필구

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

이진호

경기도 수원시 영통구 영통동 1005-12 205호

이상진

경기도 수원시 영통구 영통동 살구골7단지 진덕아
파트 703동902호

특허청구의 범위

청구항 1

제1 주사 신호를 전달하는 복수의 제1 주사선, 제1 데이터 신호를 전달하는 복수의 제1 데이터선, 및 상기 제1 주사선과 상기 제1 데이터선에 의해 정의되며 각각의 화소 회로를 가지는 복수의 제1 화소를 포함하는 패널 조립체 및

제2 주사 신호를 전달하는 복수의 제2 주사선, 제2 데이터 신호를 전달하는 복수의 제2 데이터 선, 및 상기 제2 주사선과 상기 제2 데이터선에 의해 정의되는 복수의 제2 화소를 포함하는 백라이트 유닛을 포함하며,

상기 제2 화소는 상기 복수의 제1 화소 중 적어도 두개의 제1 화소에 대응되며, 상기 적어도 두개의 제1 화소 중 가장 높은 계조에 대응하여 발광하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 화소는 전계 방출 어레이형 전자 방출 소자로 캐소드 전극과 게이트 전극을 포함하고, 상기 게이트 전극과 캐소드 전극의 전압차에 의해 발광하며,

상기 게이트 전극에는 상기 제2 주사 신호가 전달되고, 상기 캐소드 전극에는 상기 제2 데이터 신호가 인가되는 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 적어도 두개의 제1 화소에 대응하는 상기 제2 화소에 전달되는 상기 제2 주사 신호는 상기 적어도 두개의 제1 화소에 대응하는제1 주사 신호가 전달되는 제1 기간동안 상기 제2 주사선에 전달되며,

상기 제2 데이터 신호는 상기 적어도 두개의 제1 화소 중 최초의 데이터 신호가 인가되는 시점에 대응하여 상기 가장 높은 계조에 대응하는 제2 데이터 신호를 상기 제2 화소에 인가하는 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 적어도 두개의 제1 화소 중 최초의 데이터 신호가 인가될 때, 상기 제2 데이터 신호가 가장 높은 계조를 표시하기 위한 캐소드 전압으로서 상기 캐소드 전극에 인가되는 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 백라이트 유닛은,

상기 적어도 두개의 제1 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 계조를 상기 제2 화소에 표시하기 위한 발광 신호를 생성하고,

상기 가장 높은 계조를 표시하기 위한 캐소드 전압이 상기 발광 신호에 대응하는 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 발광 신호는 적어도 6비트의 디지털 데이터인 표시 장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 적어도 두개의 제1 화소에 대응하는 상기 제2 화소에 전달되는 상기 제2 주사신호는 상기 적어도 두개의

제1 화소에 대응하는 제1 주사 신호가 전달되는 제1 기간동안 상기 제2 주사선에 전달되며, 상기 제2 데이터 신호는 상기 적어도 두개의 제1 화소 중 최초의 제1 데이터 신호가 인가되는 시점에 대응하여, 상기 적어도 두개의 제1 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 기간동안 일정한 제2 데이터 신호를 상기 발광 화소에 인가하는 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제2 데이터 신호는 상기 적어도 두개의 제1 화소 중 최초의 데이터 신호가 인가되는 시점에 동기되어, 상기 가장 높은 계조에 대응하는 기간동안 상기 제2 데이터 신호가 일정한 캐소드 전압으로서 상기 제2 화소에 인가하는 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 백라이트 유닛은, 상기 적어도 두개의 제1 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 계조를 상기 제2 화소에 표시하기 위한 발광 신호를 생성하고, 상기 가장 높은 계조에 대응하는 기간은 상기 발광 신호에 대응하는 기간인 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 발광 신호는 적어도 6비트의 디지털 데이터인 표시 장치.

청구항 11

제1 선택 신호를 전달하는 복수의 제1 주사 라인, 제1 데이터 신호를 전달하는 복수의 제1 데이터 라인, 및 상기 제1 주사 라인과 상기 제1 데이터 라인에 의해 정의되며 각각의 화소 회로를 가지는 복수의 제1 화소를 포함하는 패널 조립체 및

제2 선택 신호를 전달하는 복수의 제2 주사 라인, 제2 데이터 신호를 전달하는 복수의 제2 데이터 라인, 및 상기 제2 주사 라인과 상기 제2 데이터 라인에 의해 정의되는 복수의 제2 화소를 포함하며, 상기 제2 화소는 상기 복수의 제1 화소 중 적어도 2개의 제1 화소에 대응하는 백 라이트 유닛을 포함하는 표시장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 상기 적어도 2개의 제1 화소들에 제1 선택 신호가 전달되는 제1 기간 동안 상기 제1 화소들에 대응하는 상기 제2 화소의 제2 주사 라인에 상기 제2 선택 신호가 전달되는 단계 및

(b) 상기 적어도 2개의 제1 화소 중 최초의 제1 데이터 신호가 인가되는 시점에 대응하여 상기 제2 화소의 제2 데이터 라인에 상기 제2 데이터 신호가 전달되는 단계

를 포함하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, (c) 상기 적어도 2개의 제1 화소 중 가장 높은 계조를 검출하는 단계를 더 포함하고,

상기 (b) 단계는 상기 검출된 계조에 대응하는 제2 데이터 신호를 상기 제2 화소에 인가하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

(d) 상기 적어도 2개의 제1 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 계조를 상기 제2 화소에 표시하기 위한 발광 신호를 생성하는 단계

를 더 포함하며,

상기 (b) 단계의 제2 데이터 신호가 상기 발광 신호에 대응하는 전압을 가지는 표시장치의 구동 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 발광 신호가 적어도 6비트의 디지털 데이터인 표시장치의 구동 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

(c) 상기 적어도 2개의 제1 화소 중 가장 높은 계조를 검출하는 단계

를 더 포함하고,

상기 (b) 단계는 상기 검출된 계조에 대응하는 제1 기간 동안 일정한 제2 데이터 신호를 상기 제2 화소에 인가하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

(d) 상기 적어도 2개의 제1 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 계조를 상기 제2 화소에 표시하기 위한 발광 신호를 생성하는 단계

를 더 포함하며,

상기 (b) 단계의 제1 기간이 상기 발광 신호에 대응하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 발광 신호가 적어도 6비트의 디지털 데이터인 표시장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <9> 본 발명은 표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 표시 영상에 동기되어 동작하는 백 라이트 유닛을 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.
- <10> 평판 표시장치의 한 종류인 액정 표시장치는 인가 전압에 따라 비틀림각이 변화하는 액정의 유전 이방성을 이용하여 픽셀별로 광 투과량을 변화시켜 소정의 화상을 구현하는 표시장치이다. 이러한 액정 표시장치는 대표적인 화상 표시장치인 음극선관과 비교할 때 경량화, 박형화 및 저소비 전력화 등의 장점을 가지고 있다.
- <11> 액정 표시장치는 기본적으로 액정 패널 조립체와, 액정 패널 조립체 후방에 위치하여 액정 패널 조립체로 빛을 제공하는 백 라이트 유닛을 포함한다.
- <12> 액정 패널 조립체가능동형 액정 패널 조립체로 구성되는 경우, 이 액정 패널 조립체는 한 쌍의 투명 기판들과, 투명 기판들 사이에 위치하는 액정층과, 투명 기판들 외면에 배치되는 편광판과, 어느 한 투명 기판의 내면에 제공되는 공통 전극과, 다른 한 투명 기판의 내면에 제공되는 화소 전극들 및 스위칭 소자들과, 하나의 픽셀을

구성하는 3개의 서브-픽셀에 적색, 녹색 및 청색을 부여하는 칼라 필터 등을 포함한다.

<13> 이러한 액정 패널 조립체는 백 라이트 유닛에서 방출되는 빛을 제공받아 이 빛을 액정층의 작용으로 투과 또는 차단시킴으로써 소정의 화상을 구현한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<14> 백 라이트 유닛은 광원의 종류에 따라 구분할 수 있는데, 그 중 하나로 냉음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp; CCFL, 이하 'CCFL'이라 한다) 방식이 공지되어 있다. CCFL은 선 광원이므로 CCFL에서 발생된 빛을 확산 시트와 확산판 및 프리즘 시트와 같은 광학 부재를 통해 액정 패널 조립체를 향해 고르게 분산시킬 수 있다.

<15> 그러나 CCFL 방식에서는 CCFL에서 발생된 빛이 광학 부재를 거치게 되므로 상당한 광 손실이 발생한다. 통상 CCFL 방식의 액정 표시장치에서 액정 패널 조립체를 투과하는 빛은 CCFL 발생 광의 대략 3 내지 5% 정도에 해당하는 것으로 알려져 있다. 뿐만 아니라 CCFL 방식의 백 라이트 유닛은 소비 전력이 커서 액정 표시장치 전체 소비 전력의 상당 부분을 차지하고 있으며, CCFL 구조상 대면적화가 어렵기 때문에 30인치 이상의 대형 액정 표시장치에 적용이 어려운 한계가 있다.

<16> 그리고 종래의 백 라이트 유닛으로서 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED, 이하 'LED'라 한다) 방식이 공지되어 있다. LED는 점 광원으로서 통상 복수개로 구비되며, 반사 시트, 도광판, 확산 시트, 확산판 및 프리즘 시트 등의 광학 부재와 조합됨으로써 백 라이트 유닛을 구성한다.

<17> 이러한 LED 방식은 응답 속도가 빠르고 색재현성이 우수한 장점이 있으나, 가격이 높고 두께가 큰 단점이 있다.

<18> 이처럼 종래의 백 라이트 유닛은 광원의 종류에 따라 각자의 문제점을 가지고 있다. 또한 종래의 백 라이트 유닛은 액정 표시장치가 구동할 때 일정한 밝기로 항상 켜져 있으므로 액정 표시장치에 요구되는 화질 개선에 부합하기 어려운 문제가 있다.

<19> 일례로 액정 패널 조립체가 영상 신호에 따라 밝은 부분과 어두운 부분을 포함하는 임의의 화면을 표시하는 경우, 백 라이트 유닛이 밝은 부분을 표시하는 액정 패널 픽셀들 부위와 어두운 부분을 표시하는 액정 패널 픽셀들 부위에 서로 다른 세기의 빛을 제공한다면 동적 대비비(dynamic contrast)가 우수한 화면을 구현할 수 있을 것이다.

<20> 그러나 지금까지의 백 라이트 유닛으로는 전술한 기능을 구현할 수 없으므로 종래의 액정 표시장치는 화면의 동적 대비비를 높이는 데 한계가 있다.

<21> 따라서 본 발명은 상기한 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 화면의 동적 대비비를 높여 우수한 화면 품질을 구현할 수 있는 액정 표시장치 및 그 구동 방법을 제공하는데 있다.

<22> 본 발명의 다른 목적은 백 라이트 유닛의 소비 전력을 줄이고, 광학 부재에 의한 광 손실을 최소화할 수 있는 액정 표시장치 및 그 구동 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<23> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 한 특징에 따른 표시 장치는 제1 주사 신호를 전달하는 복수의 제1 주사선, 제1 데이터 신호를 전달하는 복수의 제1 데이터선, 및 상기 제1 주사선과 상기 제1 데이터선에 의해 정의되며 각각의 화소 회로를 가지는 복수의 제1 화소를 포함하는 패널 조립체 및 제2 주사 신호를 전달하는 복수의 제2 주사선, 제2 데이터 신호를 전달하는 복수의 제2 데이터 선, 및 상기 제2 주사선과 상기 제2 데이터선에 의해 정의되는 복수의 제2 화소를 포함하는 백라이트 유닛을 포함하며, 상기 제2 화소는 상기 복수의 제1 화소 중 적어도 두개의 제1 화소에 대응되며, 상기 적어도 두개의 제1 화소 중 가장 높은 계조에 대응하여 발광한다. 상기 제2 화소는 전계 방출 어레이형 전자 방출 소자로 캐소드 전극과 게이트 전극을 포함하고, 상기 게이트 전극과 캐소드 전극의 전압차에 의해 발광하며, 상기 게이트 전극에는 상기 제2 주사 신호가 전달되고, 상기 캐소드 전극에는 상기 제2 데이터 신호가 인가된다. 상기 적어도 두개의 제1 화소에 대응하는 상기 제2 화소에 전달되는 상기 제2 주사 신호는 상기 적어도 두개의 제1 화소에 대응하는 제1 주사 신호가 전달되는 제1 기간동안 상기 제2 주사선에 전달되며, 상기 제2 데이터 신호는 상기 적어도 두개의 제1 화소 중 최초의 데이터 신호가 인가되는 시점에 대응하여 상기 가장 높은 계조에 대응하는 제2 데이터 신호를 상기 제2 화소에 인가한다. 상기 적어도 두개의 제1 화소 중 최초의 데이터 신호가 인가될 때, 상기 제2 데이터 신호가 가장 높은 계조를 표시하기 위한 캐소드 전압으로서 상기 캐소드 전극에 인가된다. 상기 백라이트 유닛은, 상기 적어도 두개의 제

1 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 계조를 상기 제2 화소에 표시하기 위한 발광 신호를 생성하고, 상기 가장 높은 계조를 표시하기 위한 캐소드 전압이 상기 발광 신호에 대응한다. 상기 발광 신호는 적어도 6비트의 디지털 데이터이다.

<24> 그리고, 상기 적어도 두개의 제1 화소에 대응하는 상기 제2 화소에 전달되는 상기 제2 주사신호는 상기 적어도 두개의 제1 화소에 대응하는 제1 주사 신호가 전달되는 제1 기간동안 상기 제2 주사선에 전달되며, 상기 제2 데이터 신호는 상기 적어도 두개의 제1 화소 중 최초의 제1 데이터 신호가 인가되는 시점에 대응하여, 상기 적어도 두개의 제1 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 기간동안 일정한 제2 데이터 신호를 상기 발광 화소에 인가한다. 상기 제2 데이터 신호는 상기 적어도 두개의 제1 화소 중 최초의 데이터 신호가 인가되는 시점에 동기되어, 상기 가장 높은 계조에 대응하는 기간동안 상기 제2 데이터 신호가 일정한 캐소드 전압으로서 상기 제2 화소에 인가한다. 상기 백라이트 유닛은, 상기 적어도 두개의 제1 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 계조를 상기 제2 화소에 표시하기 위한 발광 신호를 생성하고, 상기 가장 높은 계조에 대응하는 기간은 상기 발광 신호에 대응하는 기간이다. 상기 발광 신호는 적어도 6비트의 디지털 데이터이다.

<25> 본 발명의 다른 특징에 따른 표시장치의 구동 방법으로서, 제1 선택 신호를 전달하는 복수의 제1 주사 라인, 제1 데이터 신호를 전달하는 복수의 제1 데이터 라인, 및 상기 제1 주사 라인과 상기 제1 데이터 라인에 의해 정의되며 각각의 화소 회로를 가지는 복수의 제1 화소를 포함하는 패널 조립체 및 제2 선택 신호를 전달하는 복수의 제2 주사 라인, 제2 데이터 신호를 전달하는 복수의 제2 데이터 라인, 및 상기 제2 주사 라인과 상기 제2 데이터 라인에 의해 정의되는 복수의 제2 화소를 포함하며, 상기 제2 화소는 상기 복수의 제1 화소 중 적어도 2개의 제1 화소에 대응하는 백 라이트 유닛을 포함하는 표시장치의 구동 방법은 (a) 상기 적어도 2개의 제1 화소들에 제1 선택 신호가 전달되는제1 기간 동안 상기 제1 화소들에 대응하는 상기 제2 화소의 제2 주사 라인에 상기 제2 선택 신호가 전달되는 단계 및 (b) 상기 적어도 2개의 제1 화소 중 최초의 제1 데이터 신호가 인가되는 시점에 대응하여 상기 제2 화소의 제2 데이터 라인에 상기 제2 데이터 신호가 전달되는 단계를 포함한다. 그리고 (c) 상기 적어도 2개의 제1 화소 중 가장 높은 계조를 검출하는 단계를 더 포함하고, 상기 (b) 단계는 상기 검출된 계조에 대응하는 제2 데이터 신호를 상기 제2 화소에 인가한다. 또한, (d) 상기 적어도 2개의 제1 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 계조를 상기 제2 화소에 표시하기 위한 발광 신호를 생성하는 단계를 더 포함하며, 상기 (b) 단계의 제2 데이터 신호가 상기 발광 신호에 대응하는 전압을 갖는다. 이 때, 상기 발광 신호가 적어도 6비트의 디지털 데이터이다.

<26> 그리고 (c) 상기 적어도 2개의 제1 화소 중 가장 높은 계조를 검출하는 단계를 더 포함하고, 상기 (b) 단계는 상기 검출된 계조에 대응하는 제1 기간 동안 일정한 제2 데이터 신호를 상기 제2 화소에 인가한다. 또한, (d) 상기 적어도 2개의 제1 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 계조를 상기 제2 화소에 표시하기 위한 발광 신호를 생성하는 단계를 더 포함하며, 상기 (b) 단계의 제1 기간이 상기 발광 신호에 대응한다. 이 때, 상기 발광 신호가 적어도 6비트의 디지털 데이터이다.

<27> 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

<28> 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

<29> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시장치의 분해 사시도이다.

<30> 도면을 참고하면, 본 실시예의 액정 표시장치(100)는 행 방향과 열 방향을 따라 임의의 픽셀을 가지는 액정 패널 조립체(10)와, 행 방향과 열 방향을 따라 액정 패널 조립체(10)보다 작은 수의 픽셀을 가지며 액정 패널 조립체(10) 후방에 위치하여 액정 패널 조립체(10)로 빛을 제공하는 백 라이트 유닛(40)을 포함한다.

<31> 여기서 행 방향은 액정 표시장치(100)의 일 방향, 일례로 액정 패널 조립체(10)가 구현하는 화면의 수평 방향(일례로 도면의 x축 방향)으로 정의할 수 있고, 열 방향은 액정 표시장치(100)의 다른 일 방향, 일례로 액정 패널 조립체(10)가 구현하는 화면의 수직 방향(일례로 도면의 y축 방향)으로 정의할 수 있다.

<32> 행 방향에 따른 액정 패널 조립체(10)의 픽셀 수와 백 라이트 유닛(40)의 픽셀 수를 각각 M과 M'라 하고, 열 방

항에 따른 액정 패널 조립체(10)의 픽셀 수와 백 라이트 유닛(40)의 픽셀 수를 각각 N과 N'라 하면, 액정 패널 조립체(10)의 해상도는 $M \times N$ 으로 표현할 수 있고, 백 라이트 유닛(40)의 해상도는 $M' \times N'$ 로 표현할 수 있다.

- <33> 본 실시예에서 액정 패널 조립체(10)의 픽셀 수를 나타내는 M과 N은 각각 240 이상의 정수로 정의할 수 있으며, 백 라이트 유닛(40)의 픽셀 수를 나타내는 M'와 N'는 각각 2 내지 99중 어느 하나의 정수로 정의할 수 있다. 백 라이트 유닛(40)은 이러한 M'×N'의 해상도를 가지는 자발광 표시 패널로 이루어진다.
- <34> 이로써 백 라이트 유닛(40)의 한 픽셀이 2개 이상의 액정 패널 조립체(10) 픽셀들에 대응하여 위치한다. 그리고 백 라이트 유닛(40)의 픽셀들은 매트릭스 형태로 배열된 구동 전극들, 일례로 서로 직교하는 방향을 따라 위치하는 주사 전극들과 데이터 전극들에 의해 온/오프와 발광 세기가 개별적으로 제어된다.
- <35> 본 실시예에서 백 라이트 유닛(40)의 한 픽셀은 전계 방출 어레이(Field Emission Array; FEA, 이하 'FEA'이라 한다)형 전자 방출 소자로 이루어진다.
- <36> FEA형 전자 방출 소자는 주사 전극과 데이터 전극, 주사 전극과 데이터 전극 중 어느 한 전극에 전기적으로 연결되는 전자 방출부 및 형광층 등을 포함한다. 전자 방출부는 일 함수(work function)가 낮거나 종횡비가 큰 물질, 일례로 탄소계 물질 또는 나노미터(nm) 사이즈 물질로 이루어질 수 있다.
- <37> FEA형 전자 방출 소자는 주사 전극과 데이터 전극의 전압 차를 이용해 전자 방출부 주위에 전계를 형성하여 이로부터 전자들을 방출시키고, 방출된 전자들로 형광층을 여기시켜 전자빔 방출량에 상응하는 세기의 가시광을 방출시킨다.
- <38> 도 2는 도 1에 도시한 액정 패널 조립체의 부분 절개 사시도이다.
- <39> 도면을 참고하면, 액정 패널 조립체(10)는 서로 대향 배치되는 투명한 제1 기관(12) 및 제2 기관(14)과, 제1 기관(12)과 제2 기관(14) 사이에 주입되는 액정층(16)과, 제1 기관(12)의 내면에 위치하는 공통 전극(18)과, 제2 기관(14)의 내면에 위치하는 화소 전극들(20) 및 스위칭 소자들(22)을 포함한다. 제1 기관(12)과 제2 기관(14)의 가장자리에는 밀봉 부재(도시하지 않음)가 위치한다.
- <40> 제1 기관(12)은 액정 패널 조립체(10)의 전면 기관이 되고, 제2 기관(14)은 액정 패널 조립체(10)의 후면 기관이 된다. 제1 기관(12)과 제2 기관(14)의 외면에는 편광축이 서로 직교하는 한 쌍의 편광판(24,26)이 위치한다. 그리고 공통 전극(18)이 위치하는 제1 기관(12)의 내면과 화소 전극들(20) 및 스위칭 소자들(22)이 위치하는 제2 기관(14)의 내면은 배향막(28)으로 덮인다.
- <41> 제2 기관(14)의 내면에는 게이트 신호("주사 신호"라고도 한다)를 전달하는 복수의 게이트 라인(30)과, 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인(32)이 형성된다. 게이트 라인들(30)은 행 방향을 따라 서로 나란하게 위치하고, 데이터 라인들(32)은 열 방향을 따라 서로 나란하게 위치한다.
- <42> 화소 전극들(20)은 서브-픽셀마다 하나씩 위치하며, 각 서브-픽셀에는 게이트 라인(30) 및 데이터 라인(32)에 연결되는 스위칭 소자(22)와, 스위칭 소자(22)에 연결되는 액정 축전기(C1c, 도시하지 않음) 및 유지 축전기(Cst, 도시하지 않음)가 형성된다. 유지 축전기(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- <43> 스위칭 소자(22)는 박막 트랜지스터로 이루어질 수 있으며, 그 제어 단자 및 입력 단자가 각각 게이트 라인(30)과 데이터 라인(32)에 연결되고, 출력 단자는 액정 축전기(C1c)에 연결된다.
- <44> 그리고 제1 기관(12)과 공통 전극(18) 사이에는 칼라 필터(34)가 배치된다. 칼라 필터(34)는 하나의 서브-픽셀에 대응하는 적색과 녹색 및 청색 필터들로 구성되며, 적색과 녹색 및 청색의 3가지 필터들이 위치하는 3개의 서브-픽셀이 하나의 픽셀을 구성한다.
- <45> 전술한 구성의 액정 패널 조립체(10)에서 스위칭 소자(22)인 박막 트랜지스터가 턴 온되면, 화소 전극(20)과 공통 전극(18) 사이에 전계가 형성된다. 이 전계에 의해 액정층(16)에 위치하는 액정 분자들의 비틀림각이 변화하여 서브-픽셀별로 광 투과량을 제어함에 따라 소정의 칼라 영상을 구현한다.
- <46> 도 3과 도 4를 참고하여 백 라이트 유닛의 제1 실시예에 대해 설명하고, 도 5를 참고하여 백 라이트 유닛의 제2 실시예에 대해 설명한다. 두가지 실시예 모두 백 라이트 유닛은 FEA형 전자 방출 소자들을 포함하는 FEA형 전자 방출 표시 패널로 이루어진다.
- <47> 도 3은 제1 실시예에 따른 백 라이트 유닛의 부분 절개 사시도이고, 도 4는 도 3에 도시한 제4 기관과 전자 방출 유닛의 부분 단면도이다.

- <48> 도면을 참고하면, 백 라이트 유닛(40)은 소정의 간격을 두고 대향 배치되는 제3 기관(42)과 제4 기관(44)을 포함한다. 제3 기관(42)과 제4 기관(44)의 가장자리에는 밀봉 부재(46)가 배치되어 두 기관을 접합시키며, 내부 공간이 대략 10-6 Torr의 진공도로 배기되어 제3 기관(42)과 제4 기관(44) 및 밀봉 부재(46)가 진공 용기를 구성한다.
- <49> 제3 기관(42)이 액정 패널 조립체를 향한 백 라이트 유닛(40)의 전면 기관이 되고, 제4 기관(44)이 백 라이트 유닛(40)의 후면 기관이 된다. 제3 기관(42)을 향한 제4 기관(44)의 일면에는 전자 방출을 위한 전자 방출 유닛(48)이 제공되고, 제4 기관(44)을 향한 제3 기관(42)의 일면에는 발광 유닛(50)이 제공된다.
- <50> 먼저 전자 방출 유닛(48)에 대해 설명하면, 전자 방출 유닛(48)은 제4 기관(44)의 일 방향을 따라 스트라이프 패턴으로 형성되는 캐소드 전극들(52)과, 절연층(54)을 사이에 두고 캐소드 전극(52)과 직교하는 방향을 따라 스트라이프 패턴으로 형성되는 게이트 전극들(56)과, 캐소드 전극(52)에 전기적으로 연결되는 전자 방출부들(58)을 포함한다.
- <51> 게이트 전극들(56)은 제4 기관(44)의 행 방향을 따라 나란히 배치될 수 있고, 주사 구동 전압을 인가받아 주사 전극으로 기능할 수 있다. 캐소드 전극들(52)은 제4 기관(44)의 열 방향을 따라 나란히 배치될 수 있고, 데이터 구동 전압을 인가받아 데이터 전극으로 기능할 수 있다.
- <52> 캐소드 전극(52)과 게이트 전극(56)의 교차 영역마다 캐소드 전극(52)에 전자 방출부들(58)이 형성된다. 그리고 절연층(54)과 게이트 전극들(56)에는 각 전자 방출부(58)에 대응하는 개구부(541,561)가 형성되어 제4 기관(44) 상에 전자 방출부(58)가 노출되도록 한다. 본 실시예에서 캐소드 전극(52)과 게이트 전극(56)의 교차 영역이 백 라이트 유닛(40)의 한 픽셀 영역에 대응한다.
- <53> 전자 방출부(58)는 진공 중에서 전계가 가해지면 전자를 방출하는 물질들, 가령 탄소계 물질 또는 나노미터(nm) 사이즈 물질로 이루어진다. 전자 방출부(58)는 일례로 탄소 나노튜브, 흑연, 흑연 나노파이버, 다이아몬드, 다이아몬드상 탄소, C60, 실리컨 나노와이어 또는 이들의 조합 물질을 포함할 수 있으며, 그 제조법으로는 스크린 인쇄, 직접 성장, 화학기상증착 또는 스퍼터링 등을 포함할 수 있다.
- <54> 다른 한편으로, 전자 방출부는 몰리브덴(Mo) 또는 실리콘(Si) 등을 주 재료로 하는 선단이 뾰족한 팁 구조물로 이루어질 수 있다.
- <55> 다음으로 제3 기관(42)에 제공되는 발광 유닛(50)은 형광층(60)과, 형광층(60)의 일면에 위치하는 애노드 전극(62)을 포함한다. 형광층(60)은 백색 형광층으로 이루어지거나, 적색과 녹색 및 청색 형광층들이 조합된 구조로 이루어질 수 있다. 도면에서는 첫 번째 경우를 도시하였다.
- <56> 백색 형광층은 제3 기관(42) 전체에 형성되거나, 픽셀 영역마다 하나의 백색 형광층이 위치하도록 소정의 패턴으로 구분되어 위치할 수 있다. 적색과 녹색 및 청색 형광층들은 하나의 픽셀 영역 안에서 소정의 패턴으로 구분되어 위치할 수 있다.
- <57> 애노드 전극(62)은 형광층(60) 표면을 덮는 알루미늄(Al)과 같은 금속막으로 이루어질 수 있다. 애노드 전극(62)은 전자빔을 끌어당기는 가속 전극으로서 고전압(대략 수천 볼트의 양의 직류 전압)을 인가받아 형광층(60)을 고전위 상태로 유지시키며, 형광층(60)에서 방사된 가시광 중 제4 기관(44)을 향해 방사된 가시광을 제3 기관(42) 측으로 반사시켜 화면의 휘도를 높이는 역할을 한다.
- <58> 전술한 구성에서 FEA형 전자 방출 소자는 하나의 픽셀을 구성하는 캐소드 전극(52)과 게이트 전극(56), 전자 방출부들(58) 및 이에 대응하는 형광층(60)으로 이루어진다.
- <59> 전술한 구성에서 캐소드 전극들(52)과 게이트 전극들(56)에 소정의 구동 전압을 인가하면, 두 전극의 전압 차가 임계치 이상인 픽셀 영역에서 전자 방출부(58) 주위에 전계가 형성되어 이로부터 전자들이 방출된다. 방출된 전자들은 애노드 전극(62)에 인가된 고전압에 이끌려 대응하는 형광층(60) 부위에 충돌함으로써 이를 발광시킨다. 픽셀별 형광층(60)의 발광 세기는 해당 픽셀의 전자빔 방출량에 상응한다.
- <60> 도 5는 제2 실시예에 따른 백 라이트 유닛 중 전자 방출 유닛(48')의 부분 평면도이다.
- <61> 도면을 참고하면, 본 실시예에서는 캐소드 전극(52')과 게이트 전극(56')의 교차 영역이 2개 이상 조합되어 하나의 픽셀 영역(A)을 구성한다. 이때 2개 이상의 캐소드 전극들(52')과, 2개 이상의 게이트 전극들(56')이 조합되어 하나의 픽셀 영역(A)을 구성하는 경우, 이 2개 이상의 캐소드 전극들(52')이 서로 전기적으로 연결되어 동일한 구동 전압을 인가받고, 2개 이상의 게이트 전극들(56') 또한 서로 전기적으로 연결되어 동일한 구동 전압

을 인가받는다.

- <62> 이를 위해 상기 2개 이상의 캐소드 전극들(52')과 2개 이상의 게이트 전극들(56')은 제4 기관의 가장자리로 연장되어 연성인쇄회로기관(Flexible Printed Circuit Board; FPCB) 등의 접속 부재(도시하지 않음)에 실장되는 단부가 서로 연결될 수 있다.
- <63> 도면에서는 일례로 3개의 캐소드 전극(52')과 3개의 게이트 전극(56')이 교차하는 9개의 교차 영역이 하나의 픽셀 영역(A)을 구성하는 경우를 도시하였다.
- <64> 전술한 제1 실시예의 백 라이트 유닛과 제2 실시예의 백 라이트 유닛 모두에 있어서 제3 기관(42)과 제4 기관(44) 사이에는 진공 용기에 가해지는 압축력을 지지함과 아울러 두 기관의 간격을 일정하게 유지시키는 스페이서들(64, 도 4 참고)이 배치된다. 스페이서들(64)은 픽셀 영역의 중앙이 아닌 픽셀 영역의 외곽에 위치하는 것이 바람직하다.
- <65> 또한, 필요에 따라 전면 기관인 제3 기관(42) 자체가 광 확산 기능을 구비하여 확산판으로 기능할 수 있고, 도 6에 도시한 바와 같이 액정 패널 조립체를 향한 제3 기관(42)의 외면에 광 확산 기능을 가지는 확산판(66)이 위치할 수 있다.
- <66> 이와 같이 본 실시예의 액정 표시장치(100)는 액정 패널 조립체(10)보다 작은 수의 픽셀을 가지는 일종의 저해상도 표시 패널을 백 라이트 유닛(40)으로 사용한다. 이러한 백 라이트 유닛(40)은 주사 전극들과 데이터 전극들을 이용한 패시브 매트릭스(passive matrix) 방식을 통해 구동하며, 픽셀별로 이에 대응하는 액정 패널 조립체(10) 픽셀들에 서로 다른 세기의 광을 제공한다.
- <67> 하기 표는 임의의 해상도를 가지는 액정 패널 조립체(10)에 대해 백 라이트 유닛(40)의 픽셀 수를 변경하면서 표시 품질과 구동 회로부의 제작 비용 및 제조의 용이성 등을 테스트하고, 그 결과에 따라 도출된 액정 패널 조립체(10)의 해상도별 백 라이트 유닛(40)의 최적 픽셀 수를 나타낸다.

표 1

액정 패널 조립체 해상도 (M×N)	액정 패널 조립체 픽셀 수	백 라이트 유닛 픽셀 수	(액정 패널 조립체 픽셀 수) / (백 라이트 유닛 픽셀 수)
320×240	76,800	25 ~ 300	256 ~ 3,072
640×400	256,000	100 ~ 1,000	256 ~ 2,560
640×480	307,200	100 ~ 1,200	256 ~ 3,072
800×480	384,000	160 ~ 1,500	256 ~ 2,400
800×600	480,000	256 ~ 2,000	240 ~ 1,875
1024×600	614,400	144 ~ 640	960 ~ 4,270
1024×768	786,432	144 ~ 768	1,024 ~ 5,464
1280×768	983,040	192 ~ 960	1,024 ~ 5,120
1280×1024	1,310,720	256 ~ 1,280	1,024 ~ 5,120
1366×798	1,090,068	256 ~ 1,344	812 ~ 4,260
1400×1050	1,470,000	320 ~ 1,728	852 ~ 4,600
1600×1200	1,920,000	400 ~ 2,000	950 ~ 4,800
1920×1200	2,304,000	400 ~ 2,400	960 ~ 5,760
2048×1536	3,145,728	576 ~ 3,072	1,024 ~ 5,462
2560×2048	5,242,880	896 ~ 5,120	1,024 ~ 5,852
3200×2400	7,680,000	1,440 ~ 7,500	1,024 ~ 5,334

- <68>
- <69> 전술한 결과에 근거하여 (액정 패널 조립체 픽셀 수)/(백 라이트 유닛 픽셀 수)는 240 내지 5,852 범위가 바람직함을 알 수 있다. 상기 수치가 5,852를 초과하면 백 라이트 유닛에 의한 동적 대비비 향상 효과가 미비해지고, 상기 수치가 240 미만이면 백 라이트 유닛 제작과 구동이 어려워져 제조 비용이 상승하게 된다.
- <70> 또한, 본 실시예에서 백 라이트 유닛(40)의 한 픽셀은 행 방향 및/또는 열 방향을 따라 2 내지 50mm의 크기로 형성될 수 있다. 행 방향 및/또는 열 방향에 따른 픽셀 크기가 2mm 미만이면 백 라이트 유닛(40)이 상당한 수의 픽셀을 갖게 되어 회로적인 신호 처리에 어려움이 있으며, 행 방향 및/또는 열 방향에 따른 픽셀 크기가 50mm를 초과하면 반대로 백 라이트 유닛(40)이 너무 작은 수의 픽셀을 갖게 되어 백 라이트 유닛(40)에 의한 화질 개선 효과가 미비해진다.

- <71> 이와 같이 본 실시예의 액정 표시장치(100)는 전술한 구성의 백 라이트 유닛(40)을 사용함에 따라, 종래의 냉음극 형광램프(이하 'CCFL'이라 한다) 방식 및 발광 다이오드(이하 'LED'라 한다) 방식의 백 라이트 유닛과 비교할 때 하기의 장점을 가진다.
- <72> 본 실시예의 백 라이트 유닛(40)은 먼 광원이므로 CCFL 방식의 백 라이트 유닛과 LED 방식의 백 라이트 유닛에 사용되는 다수의 광학 부재를 필요로 하지 않는다. 따라서 본 실시예의 백 라이트 유닛(40)에서는 광학 부재를 거치면서 발생하는 광 손실이 거의 없으며, 광 손실을 고려하여 백 라이트 유닛(40)에서 과도한 세기의 광을 방출하지 않아도 되므로 낮은 소비 전력으로 우수한 효율을 얻을 수 있다.
- <73> 또한 본 실시예의 백 라이트 유닛(40)은 기본적으로 CCFL 방식의 백 라이트 유닛보다 소비 전력이 낮고, 광학 부재를 사용하지 않음에 따라 이에 따른 비용을 절감할 수 있으며, LED 방식의 백 라이트 유닛보다 제조 비용이 낮다. 뿐만 아니라 본 실시예의 백 라이트 유닛(40)은 대형화가 용이하므로 30인치 이상의 대형 액정 표시장치에 용이하게 적용될 수 있다.
- <74> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 블록도이다. 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 액정 패널 조립체를 사용하는 표시장치를 설명한다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- <75> 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 액정 패널 조립체(10)와, 액정 패널 조립체(10)에 연결된 게이트 구동부(102) 및 데이터 구동부(104)와, 데이터 구동부(104)에 연결된 계조 전압 생성부(106)와, 백 라이트 유닛(40) 및 이들을 제어하는 신호 제어부(108)를 포함한다.
- <76> 액정 패널 조립체(10)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(G1-Gn, D1-Dm)과, 이 신호선에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 신호선(G1-Gn, D1-Dm)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 한다)를 전달하는 복수의 게이트 라인(G1-Gn)과, 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인(D1-Dm)을 포함한다.
- <77> 각 화소(PX), 예를 들면 i번째(i=1,2,...n) 게이트 라인(Gi)과 j번째(j=1,2,...m) 데이터 라인(Dj)에 연결된 화소(11)는 신호선(Gi, Dj)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(C1c) 및 유지 축전기(Cst)를 포함한다. 유지 축전기(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- <78> 스위칭 소자(Q)는 하부 기관(도시하지 않음)에 구비되는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트 라인(Gi)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터 라인(Dj)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C1c) 및 유지 축전기(Cst)와 연결되어 있다.
- <79> 계조 전압 생성부(106)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 두 벌의 계조 전압 집합(또는 기준 계조 전압 집합)을 생성한다. 두 벌 중 한 벌은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지며, 다른 한 벌은 음의 값을 가진다.
- <80> 게이트 구동부(102)는 액정 패널 조립체(10)의 게이트 라인(G1-Gn)과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트 라인(G1-Gn)에 인가한다.
- <81> 데이터 구동부(104)는 액정 패널 조립체(10)의 데이터 라인(D1-Dm)에 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(106)로부터 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 신호로서 데이터 라인(D1-Dm)에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(106)가 모든 계조에 대한 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 정해진 수의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(104)는 기준 계조 전압을 분압하여 전체 계조에 대한 계조 전압을 생성하고 이 중에서 데이터 신호를 선택한다.
- <82> 신호 제어부(108)는 게이트 구동부(102), 데이터 구동부(104) 및 백 라이트 유닛 제어부(110) 등을 제어한다. 신호 제어부(108)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다.
- <83> 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며, 휘도는 정해진 수효, 예를 들면 1024(=2¹⁰), 256(=2⁸) 또는 64(=2⁶)개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- <84> 신호 제어부(108)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 패널 조립체(10)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(102)로 내보내고, 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(104)에 전달한다. 또한, 신호 제어부(108)는 게이트 제어 신호(CONT1), 데이터 제어

신호(CONT2) 및 처리한 영상 신호(DAT)를 백 라이트 유닛 제어부(110)로 전달한다. 본 발명의 실시예에 따른 게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 클럭 신호 및 시작 신호(start vertical signal : 이하, STS))를 포함한다. 게이트 클럭 신호는 게이트 구동부에 전달되는 신호로서, 수평 동기 신호(Hsync)와 동일한 주기를 갖고, 게이트 클럭 신호의 1주기 동안, 게이트 라인(G1-Gn) 각각에 게이트 온 전압이 전달된다. 시작 신호(STS)는 게이트 온 전압을 출력 시키는 신호로서, 시작 신호(STS)가 발생한 이후 다음 게이트 클럭 신호의 라이징 에지(rising edge)부터 게이트 온 전압이 발생한다.

- <85> 백 라이트 유닛(40')은 백 라이트 유닛 제어부(110), 컬럼 구동부(112), 주사 구동부(114) 및 표시부(116)를 포함한다.
- <86> 표시부(116)는 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 라인(S1-Sp)과, 컬럼 신호를 전달하는 복수의 컬럼 라인(C1-Cq) 및 복수의 발광 픽셀(EPX)을 포함한다. 복수의 발광 픽셀(EPX) 각각은 주사 라인(S1-Sp)과 주사 라인에 교차하는 컬럼 라인(C1-Cq)에 의해 정의되는 영역에 위치한다. 주사 라인(S1-Sp)은 주사 구동부(114)에 연결되고, 컬럼 라인(C1-Cq)은 컬럼 구동부(112)에 연결된다. 그리고 주사 구동부(114)와 컬럼 구동부(112)는 백 라이트 유닛 제어부(110)에 연결되어 백 라이트 유닛 제어부(110)의 제어 신호에 따라 동작한다.
- <87> 상기에서 복수의 주사 라인(S1-Sp)은 전술한 백 라이트 유닛의 주사 전극들이고, 컬럼 라인(C1-Cq)은 데이터 전극들이며, 각각의 발광 픽셀(EPX)은 FEA형 전자 방출 소자로 이루어진다.
- <88> 백 라이트 유닛 제어부(110)는 백라이트 유닛의 한 화소(EPX)에 대응하는 복수의 액정 화소(PX)에 대한 영상 신호(DAT)를 이용하여, 백라이트 유닛의 한 화소(EPX)에 대응하는 복수의 화소(PX) 중 가장 높은 계조를 검출하고, 검출된 계조에 대응하는 백라이트 유닛 화소(EPX)의 계조를 산출하고, 이를 디지털 데이터로 변환하여 발광 신호(CLS)를 컬럼 구동부(112)로 전달한다. 본 발명의 실시예에 따른 발광 신호(CLS)는 백라이트 유닛 화소(EPX)의 계조에 따라 6비트 이상의 디지털 데이터를 포함한다. 또한, 백 라이트 유닛 제어부(110)는 게이트 제어 신호를 이용하여 주사 구동 제어 신호(CS)를 생성한다. 그리고 백 라이트 유닛 제어부(110)는 데이터 제어 신호(CONT2)를 이용하여 발광 제어 신호(CC)를 생성하여, 컬럼 구동부(112)로 전달한다.
- <89> 주사 구동부(114)는 복수의 주사 라인(S1-Sp)에 연결되어 있으며, 주사 구동 제어 신호(CS)에 따라 각 백라이트 유닛 화소(EPX)가 자신과 대응되는 복수의 액정 화소(EX)와 동기되어 발광할 수 있도록, 게이트 전극에 주사 신호를 전달한다.
- <90> 컬럼 구동부(112)는 복수의 컬럼 라인(C1-Cq)에 연결되어 있으며, 발광 제어 신호(CC) 및 발광 신호(CLS)에 따라, 각 백라이트 유닛 화소(EPX)가 자신과 대응되는 복수의 액정 화소(EX)의 계조에 대응하여 발광할 수 있도록 제어한다. 발광 신호(CLS)에 따라 복수의 발광 데이터 신호를 생성하고, 발광 제어 신호(CC)에 따라 복수의 컬럼 라인(C1-Cq)에 전달한다. 즉, 한 백 라이트 유닛 화소(EPX)에 대응하는 복수의 액정 화소(EX)에 영상이 표시되는 것에 맞추어 발광 화소(EPX)가 소정의 계조로 발광할 수 있도록 동기시킨다.
- <91> 이하, 도 8을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치의 동작을 구체적으로 설명한다. 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동 신호(CONT2)는 데이터 인에이블 신호(DE)를 포함하며, 데이터 인에이블 신호(DE)가 하이 레벨인 구간동안, 데이터 구동부(104)로부터 데이터 신호(D1-Dm)가 출력된다.
- <92> 도 8은 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클럭 신호(CPV), 게이트 신호(G1-Gn), 주사 신호(s1-s3), 발광 인에이블 신호(LE)를 나타낸 도면이다.
- <93> 도 8에 도시된 바와 같이, 게이트 신호(G1-Gn)은 게이트 클럭 신호(CPV)의 라이징 에지(rising edge)타이밍에 동기되어, 게이트 클럭 신호(CPV)의 한 주기 동안 게이트 온 전압을 갖는다.
- <94> 백 라이트 유닛 제어부(110)는 한 행의 백라이트 유닛 화소(EPX)마다 대응하는 복수의 액정 화소(PX)의 게이트 클럭 신호(CPV)를 인식하여, 주사 구동 제어신호(CS)를 생성한다. 즉, 백 라이트 유닛 제어부(110)는 한 행의 백라이트 유닛 화소(EPX)에 대응하는 복수의 게이트 신호가 전달되는 기간(T1)을 미리 산출한다. 백라이트 유닛 제어부(110)는 그 산출된 기간을 주기로 갖고, 게이트 신호(G1)의 라이징 에지 타이밍(R2)에 동기되어 발생하는 제1 클럭 신호(CLK)를 생성한다. 그리고 시점 R1에서, 시작 신호(STS)를 인식하여, 시작 신호(STS)에 동기되어 발생하는 제1 펄스(SP)를 생성한다. 주사 구동 제어신호(CS)는 제1 클럭 신호(CLK) 및 제1 펄스(SP)를 포함한다.
- <95> 그러면, 도 8에 도시된 바와 같이, 주사 구동부는 제1 펄스(SP) 및 제1 클럭 신호(CLK)를 포함하는 주사 구동 제어신호(CS)에 따라, 액정 패널 조립체(10)에 전달되는 게이트 신호(G1)에 동기되어 제1 레벨(VH)이 되고, 제1

행의 복수의 백 라이트 유닛 화소(EPX)에 대응하는 마지막 행의 게이트 신호(Gw)의 폴링 에지(falling edge)타이밍(F1)에 동기되어 제2 레벨이 되는 주사 신호(s1)을 생성한다. 본 발명의 실시예에 따른 제1 레벨은 하이 레벨이고, 제2 레벨(VL)은 로우 레벨이다. 이와 같은 방법으로 주사 신호(s2), 및 주사 신호(s3)등이 순차적으로 생성된다.

<96> 그리고, 백라이트 유닛 제어부(110)는 한 행의 백라이트 유닛 화소(EPX)에 대응하는 복수의 액정 화소(PX)에 데이터 신호가 전달되는 기간을 데이터 인에이블 신호(DE)를 이용하여 감지하고, 발광 인에이블 신호(LE)를 생성한다. 즉, 액정 패널 조립체(10)에서 한 행의 백라이트 유닛 화소(EPX)에 대응하는 복수의 게이트 선에 대응하는 복수의 액정 화소에 데이터 신호가 전달되는 구간(T2)을 감지하여, 그 구간동안, 제3 레벨을 갖는 발광 인에이블 신호(LE)를 생성한다. 본 발명의 실시예에 따른 제3 레벨은 하이 레벨이다.

<97> 그러면, 컬럼 구동부(112)는 발광 인에이블 신호(LE)를 포함하는 발광 제어 신호(CC)에 따라, 컬럼 라인(C1-Cq)에 발광 데이터 신호를 전달한다.

<98> 구체적으로, 첫 번째 행의 주사 라인(S1)에 연결되어 있는 복수의 백라이트 유닛 화소(EPX)에 대응하는 복수의 액정 화소(EX) 중 첫 번째 행에 데이터 신호(D1-Dm)가 전달되는 기간이 제1 기간(TD1)이다. 이 때, 데이터 인에이블 신호(DE)는 제1 기간(TD1)의 시작점(R3)에서 하이 레벨로 상승하고, 이 시점에 동기되어 발광 인에이블 신호(LE)는 제3 레벨로 상승한다. 그리고 첫 번째 행의 주사 라인(S1)에 연결되어 있는 복수의 백라이트 유닛 화소(EPX)에 대응하는 복수의 액정 화소 중 마지막 행에 위치한 복수의 액정 화소에 데이터 신호(D1-Dm)가 전달 완료하는 시점(F2)에 발광 인에이블 신호(LE)는 제4 레벨로 하강한다. 그러면, 복수의 발광 데이터 신호(DL1-DLq)가 복수의 컬럼 라인(C1-Cq)에 시작점(R3)에 동기되어 전달되고, 시점(F2)까지 복수의 컬럼 라인(C1-Cq)에 유지된다. 즉, 기간 T2 동안 복수의 발광 데이터 신호가 복수의 컬럼 라인(C1-Cq)에 전달되어, 복수의 백 라이트 유닛의 화소 각각은 발광 데이터 신호에 따라 발광한다. 동일한 방식으로, 복수의 주사 라인(S2-Sp) 각각에 제1 레벨의 주사 신호(s2-sq)가 순차적으로 전달되면, 복수의 컬럼 라인(C1-Cq)에 복수의 발광 데이터 신호(DL1-DLq)가 전달되어, 복수의 백 라이트 유닛의 화소는 발광한다.

<99> 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 복수의 계조를 표현하기 위해 복수의 발광 데이터 신호(DL1-DLq)의 전압 레벨을 달리하여, 캐소드 전압의 레벨을 계조에 따라 조절하는 PAM(PULSE AMPLITUDE MODULATE) 방식을 사용할 수 있다. 또한, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 복수의 계조를 표현하기 위해 복수의 발광 데이터 신호(DL1-DLq)의 펄스 폭을 계조에 대응하여 변조하는 PWM(pulse width modulate) 방식을 사용할 수 있다. PWM 방식을 사용하는 경우, 복수의 발광 데이터 신호(DL1-DLq)는 일정한 전압 레벨을 갖고, 각 백 라이트 유닛 화소에 대응하는 복수의 액정 화소 중 최고의 계조에 대응하는 기간동안 캐소드 전압에 인가된다. 이 때, 컬럼 구동부(112)로 전달되는 발광 신호(CLS)는 6비트의 디지털 데이터일 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 2 내지 8비트의 디지털 데이터일 수 있다.

<100> 이와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 백라이트 유닛은 한 프레임의 영상 데이터가 표시되는 동안 복수의 액정 화소에 대응하여 발광 화소의 계조를 표현함으로써, 화면의 동적 대비비(dynamic contrast)를 향상시킬 수 있다.

<101> 전술한 구성에 의해, 백 라이트 유닛(40')의 표시부(116)는 영상 신호와 동기된 구동 신호를 인가받아 각 픽셀별 휘도 정보에 따라 적절한 세기의 광을 방출시키고, 이를 액정 패널 조립체(10)에 제공한다. 백 라이트 유닛(40') 표시부(115)의 각 발광 픽셀(EPX)은 2 내지 8 비트(bit)의 계조 표현을 할 수 있도록 구동하는 것이 바람직하다.

<102> 이로써 액정 패널 조립체(10)가 위치별로 서로 다른 밝기의 화면을 표시할 때, 백 라이트 유닛(40')은 밝은 부분을 표시하는 액정 패널 조립체(10) 픽셀들 부위에 강한 빛을 제공하고, 어두운 부분을 표시하는 액정 패널 조립체(10) 픽셀들 부위에 약한 빛을 제공할 수 있다. 또한 흑색을 표시하는 액정 패널 조립체(10) 픽셀들에 대응하는 백 라이트 유닛(40')의 발광 픽셀은 턴 오프될 수 있다.

<103> 그 결과 본 실시예의 표시장치는 전술한 과정을 통해 화면의 동적 대비비(dynamic contrast)를 향상시킬 수 있다. 지금까지 액정 패널 조립체를 사용하는 표시 장치를 이용하는 실시예에 대해서 서술하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 자발광이 아닌 표시 장치로서, 백 라이트 유닛으로부터 수광하여 영상을 표시하는 표시 장치에 모두 적용가능하다.

<104> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또

한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

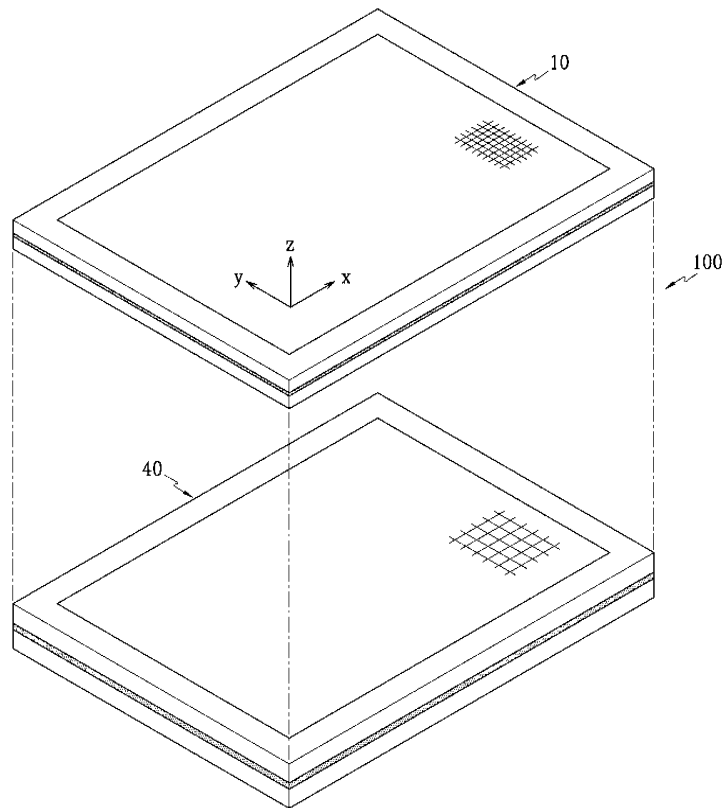
<105> 이와 같이 본 발명에 의한 표시장치 및 그 구동방법은 낮은 해상도를 가지는 표시 패널을 백 라이트 유닛으로 사용함에 따라 화면의 동적 대비비를 높여 표시 품질을 향상시킬 수 있다. 또한 본 발명에 의한 표시장치 및 그 구동 방법은 백 라이트 유닛의 소비 전력을 줄여 전체 소비 전력을 낮출 수 있으며, 백 라이트 유닛의 대형화에 따라 30인치 이상의 대형 표시장치로 용이하게 제조될 수 있다.

도면의 간단한 설명

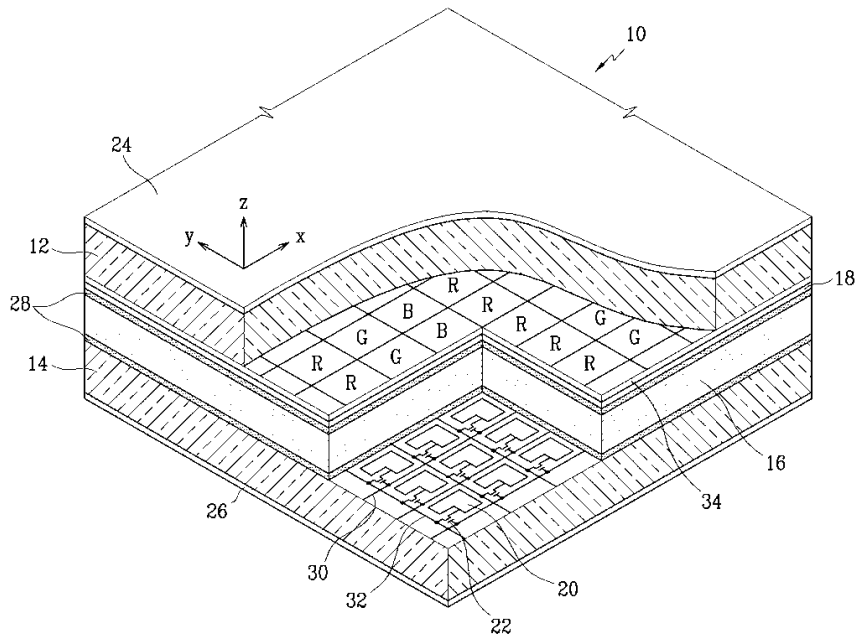
- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시장치의 분해 사시도이다.
- <2> 도 2는 도 1에 도시한 액정 패널 조립체의 부분 절개 사시도이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 백 라이트 유닛의 부분 절개 사시도이다.
- <4> 도 4는 도 3에 도시한 제4 기판과 전자 방출 유닛의 부분 단면도이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 백 라이트 유닛 중 전자 방출 유닛의 부분 평면도이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 백 라이트 유닛의 부분 절개 사시도이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 도면이다.
- <8> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시장치의 구동 파형을 나타낸 도면이다.

도면

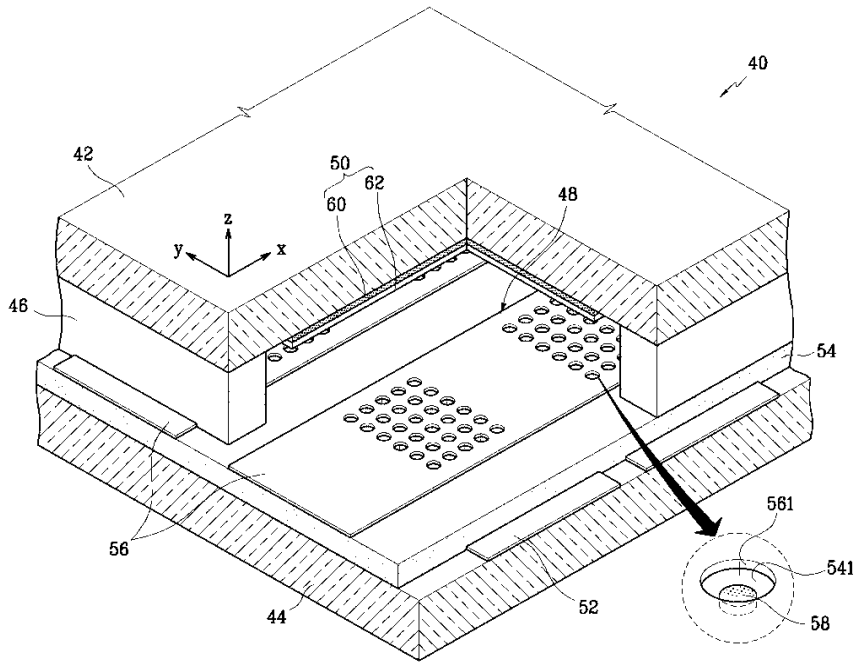
도면1



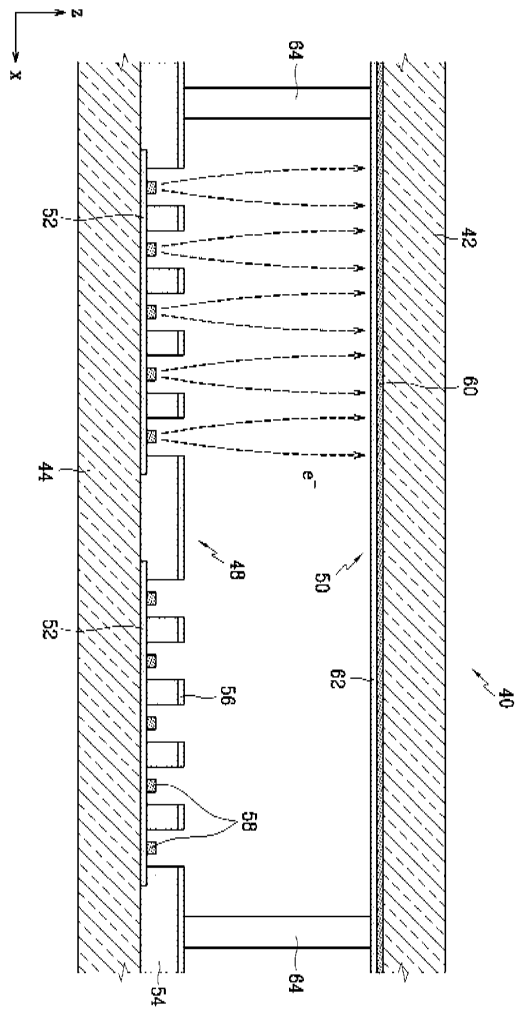
도면2



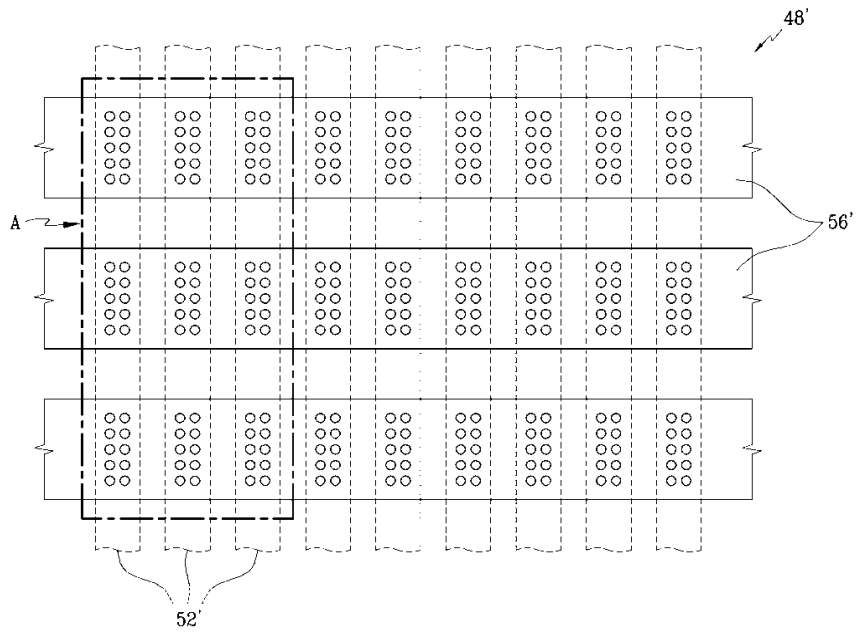
도면3



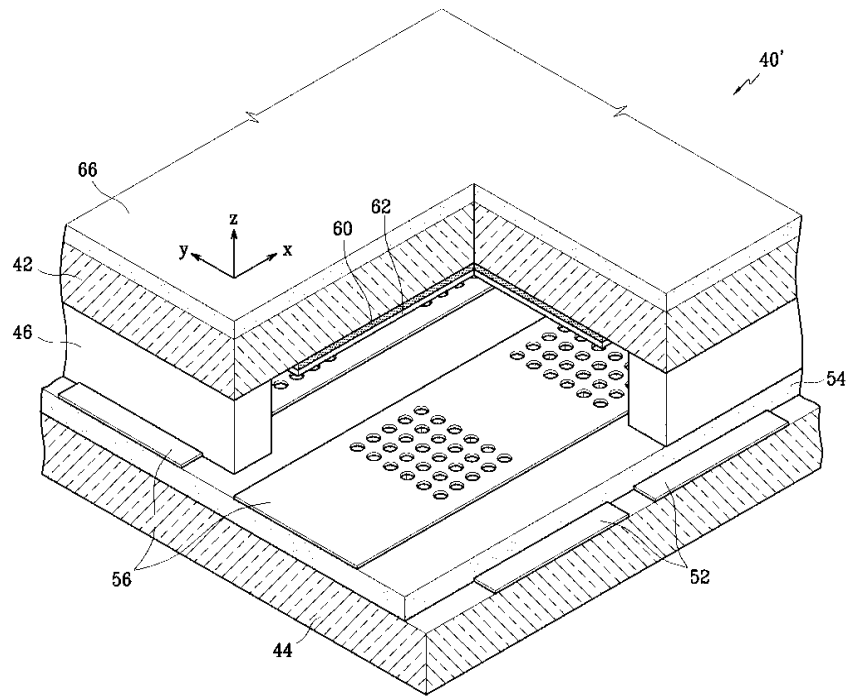
도면4



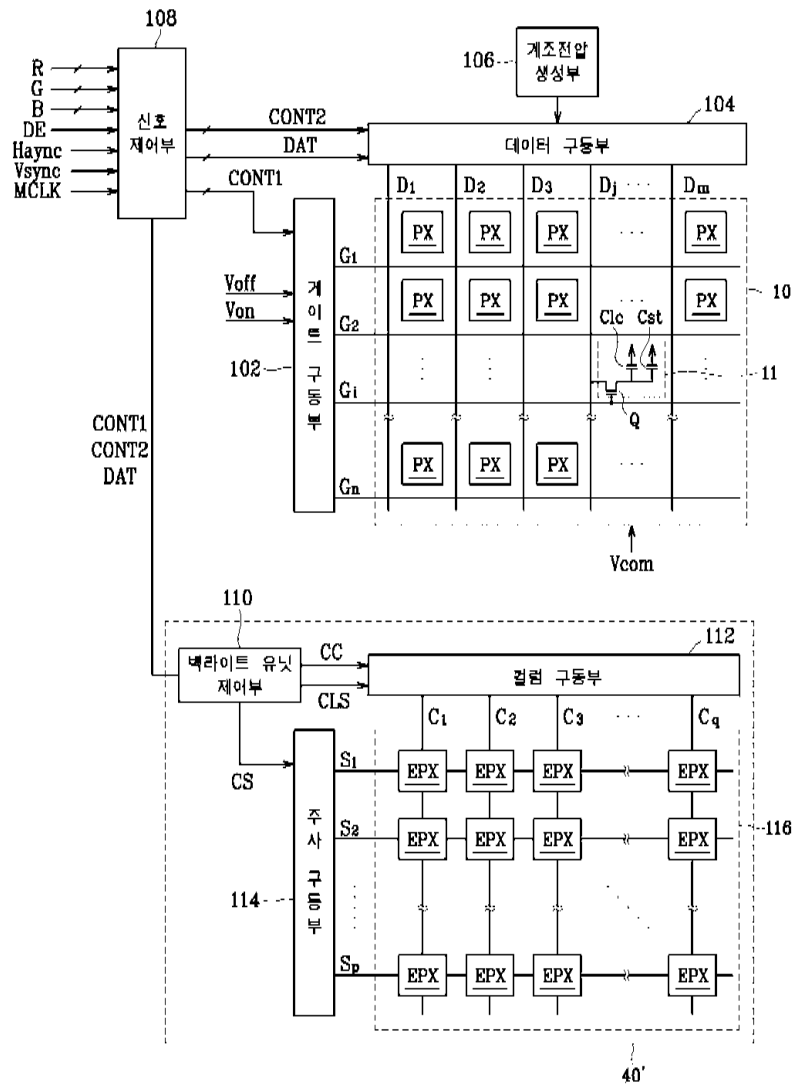
도면5



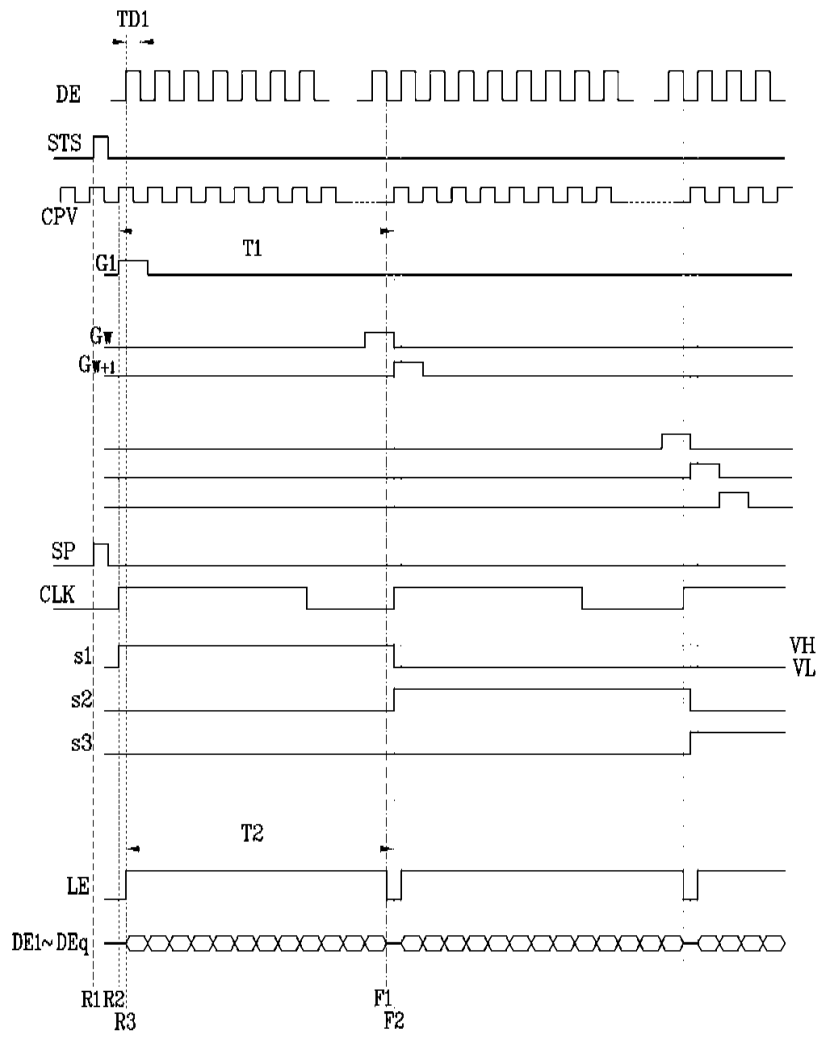
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020080023076A	公开(公告)日	2008-03-12
申请号	KR1020060104085	申请日	2006-10-25
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	KANG SU JOUNG 강수종 JUNG KYU WON 정규원 RYU KYUNG SUN 류경선 SHIN JONG HOON 신종훈 JUN PIL GOO 전필구 LEE JIN HO 이진호 LEE SANG JIN 이상진		
发明人	강수종 정규원 류경선 신종훈 전필구 이진호 이상진		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G02F1/13357 G09G3/22 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133604 G09G3/22 G09G3/3406 G09G2320/02 G09G2330/021 G09G2360/147 H01J31/12		
优先权	1020060086145 2006-09-07 KR		
其他公开文献	KR100823492B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种提高屏幕动态对比度的显示装置，动态对比度提高了显示质量，动态对比度降低了功耗，有利于大尺寸。根据本发明的显示装置包括：背光单元，包括多个第二像素，所述多个第一像素具有每个像素电路，所述第一像素电路由第一数据线限定，栅极线和多个第一数据线传送栅极线，并且多个第一数据信号传递由多个第二数据线定义的栅极信号传送扫描线，并且多个第二数据信号传送面板组件和扫描信号所示的扫描线和第二条数据线。并且第二像素对应于多个第一像素中的两个或更多个第一像素。并且它对应于两个或更多个第一像素中的最高灰度并且它辐射。液晶面板，背光单元，场发射阵列，电子发射单元，扫描电极，数据电极，荧光层。

