



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0075662
(43) 공개일자 2008년08월19일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0014878

(22) 출원일자 2007년02월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

전필구

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

(74) 대리인

팬코리아특허법인

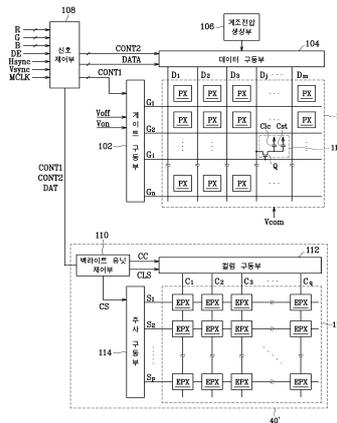
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발광장치 및 이를 이용한 표시장치, 발광장치의 구동방법 및 표시 장치의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 화면의 동적 대비비를 높이고, 응답속도를 높여 신호 왜곡 현상을 방지하며, 온도 상승 및 소비 전력을 낮추어 대형화에 유리한 표시장치를 제공한다. 복수의 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트 라인, 복수의 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인 및 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인에 의해 정의되는 복수의 화소를 포함하는 패널 조립체, 및 복수의 제1 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 라인, 복수의 제1 발광 데이터 신호를 전달하는 복수의 컬럼 라인 및 복수의 주사 라인과 복수의 컬럼 라인에 의해 정의되는 복수의 제1 백라이트 유닛 화소를 가지는 백라이트 유닛을 포함하며, 제1 주사 신호는 주사 리셋 신호를 포함하며, 제1 발광 데이터 신호는 발광 리셋 신호를 포함한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트 라인, 복수의 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인 및 상기 복수의 게이트 라인과 상기 복수의 데이터 라인에 의해 정의되는 복수의 화소를 포함하는 패널 조립체, 및

복수의 제1 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 라인, 복수의 제1 발광 데이터 신호를 전달하는 복수의 컬럼 라인 및 상기 복수의 주사 라인과 상기 복수의 컬럼 라인에 의해 정의되는 복수의 제1 백 라이트 유닛 화소를 가지는 백 라이트 유닛을 포함하며,

상기 제1 주사 신호는 주사 리셋 신호를 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 백 라이트 유닛 화소는 상기 패널 조립체의 복수의 화소에 대응하며, 상기 복수의 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 휘도로 발광하는 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 주사 신호는,

제1 기간 동안 제1 레벨을 갖는 주사 온 신호, 및 제2 기간 동안 제2 레벨을 갖는 주사 리셋 신호를 포함하며, 상기 제1 레벨과 상기 제2 레벨의 극성이 서로 다른 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 주사 리셋 신호는,

상기 제1 레벨의 주사 온 신호에 의해 형성된 전하와 같은 극성을 갖는 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 복수의 제1 백 라이트 유닛 화소는 상기 복수의 제1 주사 신호 및 복수의 제1 발광 데이터 신호의 전압차에 의해 발광하는 전자 방출 소자인 표시 장치.

청구항 6

복수의 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트 라인, 복수의 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인 및 상기 복수의 게이트 라인과 상기 복수의 데이터 라인에 의해 정의되는 복수의 화소를 포함하는 패널 조립체, 및

복수의 제1 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 라인, 복수의 제1 발광 데이터 신호를 전달하는 복수의 컬럼 라인 및 상기 복수의 주사 라인과 상기 복수의 컬럼 라인에 의해 정의되는 복수의 제1 백 라이트 유닛 화소를 가지는 백 라이트 유닛을 포함하며,

상기 제1 발광 데이터 신호는 발광 리셋 신호를 포함하는 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 백 라이트 유닛 화소는 상기 패널 조립체의 복수의 화소에 대응하며, 상기 복수의 화소 중 가장 높은

계조에 대응하는 휘도로 발광하는 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 발광 데이터 신호는,

제1 기간 동안 제1 레벨을 갖는 발광 데이터 온 신호, 및 제2 기간 동안 제2 레벨을 갖는 발광 리셋 신호를 포함하며, 상기 제1 레벨과 상기 제2 레벨의 극성이 서로 다른 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 발광 리셋 신호는,

상기 제1 레벨의 발광 데이터 온 신호에 의해 형성된 전하와 같은 극성을 갖는 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수의 제1 백 라이트 유닛 화소는 상기 복수의 제1 주사 신호 및 복수의 제1 발광 데이터 신호의 전압차에 의해 발광하는 전자 방출 소자인 표시 장치.

청구항 11

복수의 제1 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 라인, 복수의 제1 발광 데이터 신호를 전달하는 복수의 컬럼 라인 및 상기 복수의 주사 라인과 상기 복수의 컬럼 라인에 의해 정의되는 복수의 백 라이트 유닛 화소를 가지는 백 라이트 유닛을 포함하며,

상기 제1 주사 신호는 주사 리셋 신호를 포함하고, 상기 제1 발광 데이터 신호는 발광 리셋 신호를 포함하는 발광 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 주사 신호는,

제1 기간 동안 제1 레벨을 갖는 주사 온 신호, 및 제2 기간 동안 제2 레벨을 갖는 주사 리셋 신호를 포함하며, 상기 제1 레벨과 상기 제2 레벨의 극성이 서로 다른 발광 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 주사 리셋 신호는,

상기 제1 레벨의 주사 온 신호에 의해 형성된 전하와 같은 극성을 갖는 발광 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1 발광 데이터 신호는,

제1 기간 동안 제3 레벨을 갖는 발광 데이터 온 신호, 및 제2 기간 동안 제4 레벨을 갖는 발광 리셋 신호를 포함하며, 상기 제3 레벨과 상기 제4 레벨의 극성이 서로 다른 발광 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 발광 리셋 신호는,

상기 제3 레벨의 발광 데이터 온 신호에 의해 형성된 전하와 같은 극성을 갖는 발광 장치.

청구항 16

영상을 표시하는 패널 조립체, 및 상기 패널 조립체에 백 라이트를 공급하고, 복수의 주사 라인 및 복수의 컬럼 라인을 포함하는 백 라이트 유닛을 포함하는 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

- (a) 상기 복수의 주사 라인 중 제1 주사 라인에 주사 온 신호를 전달하는 단계,
- (b) 상기 주사 온 신호에 동기 되어, 발광 데이터 온 신호를 제1 컬럼 라인에 전달하는 단계, 및
- (c) 상기 제1 주사 라인에 주사 리셋 신호를 전달하고, 상기 제1 컬럼 라인에 발광 리셋 신호를 전달하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 패널 조립체는 복수의 화소를 포함하며, 상기 백 라이트 유닛은 복수의 백 라이트 유닛 화소를 포함하고, 상기 복수의 백 라이트 유닛 화소 중 제1 백 라이트 유닛 화소는 상기 패널 조립체의 복수의 화소에 대응하며, 상기 복수의 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 휘도로 발광하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 c)단계는,

제1 기간 동안 제1 레벨을 갖는 상기 주사 온 신호, 및 제2 기간 동안 제2 레벨을 갖는 상기 주사 리셋 신호를 포함하고, 상기 제1 레벨과 상기 제2 레벨의 극성이 서로 다르며,

제1 기간 동안 제3 레벨을 갖는 상기 발광 데이터 온 신호, 및 제2 기간 동안 제4 레벨을 갖는 상기 발광 리셋 신호를 포함하고, 상기 제3 레벨과 상기 제4 레벨의 극성이 서로 다른 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

(a) 복수의 주사 라인 중 제1 주사 라인에 주사 온 신호를 전달하는 단계,

(b) 상기 주사 온 신호에 동기 되어, 발광 데이터 온 신호를 제1 컬럼 라인에 전달하는 단계, 및

(c) 상기 제1 주사 라인에 주사 리셋 신호를 전달하고, 상기 제1 컬럼 라인에 발광 리셋 신호를 전달하는 단계를 포함하는 발광 장치의 구동 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 c)단계는,

제1 기간 동안 제1 레벨을 갖는 상기 주사 온 신호, 및 제2 기간 동안 제2 레벨을 갖는 상기 주사 리셋 신호를 포함하고, 상기 제1 레벨과 상기 제2 레벨의 극성이 서로 다르며,

제1 기간 동안 제3 레벨을 갖는 상기 발광 데이터 온 신호, 및 제2 기간 동안 제4 레벨을 갖는 상기 발광 리셋 신호를 포함하고, 상기 제3 레벨과 상기 제4 레벨의 극성이 서로 다른 발광 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게 표시 영상에 동기 되어 동작하는 백 라이트 유닛을 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.
- <11> 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 가지고있다.
- <12> 액정 표시장치는 기본적으로 액정 패널 조립체와, 액정 패널 조립체 후방에 위치하여 액정 패널 조립체로 빛을 제공하는 백 라이트 유닛을 포함한다.
- <13> 액정 패널 조립체가 능동형 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.
- <14> 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

- <15> 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.
- <16> 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 해당 하는 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 표시 장치에 적용이 어려운 한계가 있다.
- <17> 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. 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> 또한, 백 라이트 유닛의 구동은 단순 필스를 사용하였다. 이때, 시정수는 백 라이트 유닛을 구성하는 저항 및 커패시터에 의해 증가한다. 이를 막기 위해 저항을 줄이면 그 면적만큼 커패시터가 증가하게 되고, 커패시터를 줄이기 위해 금속을 감소시키면 그 면적만큼 저항이 증가하게 되며, 노출된 절연에 의해 아킹(arcing)이 발생할 수 있는 원인이 될 수 있다.
- <21> 따라서, 본 발명은 상기한 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 빠른 응답속도를 얻을 수 있으며, 아킹(arcing)이 발생할 수 있는 원인을 방지할 수 있는 발광장치 및 이를 이용한 표시장치, 발광장치의 구동방법 및 표시 장치의 구동방법을 제공하는데 있다.
- <22> 본 발명은 상기한 또 다른 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 불필요한 전자 방출 현상을 방지할 수 있는 발광장치 및 이를 이용한 표시장치, 발광장치의 구동방법 및 표시 장치의 구동방법을 제공 하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <23> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 한 특징에 따른 표시 장치는 복수의 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트 라인, 복수의 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인 및 상기 복수의 게이트 라인과 상기 복수의 데이터 라인에 의해 정의되는 복수의 화소를 포함하는 패널 조립체, 및 복수의 제1 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 라인, 복수의 제1 발광 데이터 신호를 전달하는 복수의 컬럼 라인 및 상기 복수의 주사 라인과 상기 복수의 컬럼 라인에 의해 정의되는 복수의 제1 백 라이트 유닛 화소를 가지는 백 라이트 유닛을 포함하며, 상기 제1 주사 신호는 주사 리셋 신호를 포함한다. 그리고, 상기 제1 백 라이트 유닛 화소는 상기 패널 조립체의 복수의 화소에 대응하며, 상기 복수의 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 휘도로 발광한다. 이때, 상기 제1 주사 신호는, 제1 기간 동안 제1 레벨을 갖는 주사 온 신호, 및 제2 기간 동안 제2 레벨을 갖는 주사 리셋 신호를 포함하며, 상기 제1 레벨과 상기 제2 레벨의 극성이 서로 다르다. 또한, 상기 주사 리셋 신호는, 상기 제1 레벨의 주사 온 신호에 의해 형성된 전하와 같은 극성을 갖는다. 그리고, 상기 복수의 제1 백 라이트 유닛 화소는, 상기 복수의 제1 주사 신호 및 복수의 제1 발광 데이터 신호의 전압차에 의해 발광하는 전자 방출 소자이다.
- <24> 본 발명의 다른 특징에 따른 표시장치는, 복수의 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트 라인, 복수의 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인 및 상기 복수의 게이트 라인과 상기 복수의 데이터 라인에 의해 정의되는 복수의 화소를 포함하는 패널 조립체, 및 복수의 제1 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 라인, 복수의 제1 발광 데이터 신호를 전달하는 복수의 컬럼 라인 및 상기 복수의 주사 라인과 상기 복수의 컬럼 라인에 의해 정의되는 복수의 제1 백 라이트 유닛 화소를 가지는 백 라이트 유닛을 포함하며, 상기 제1 발광 데이터 신호는 발광 리셋 신호를 포함한다. 그리고, 상기 제1 백 라이트 유닛 화소는 상기 패널 조립체의 복수의 화소에 대응하며, 상기 복수의 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 휘도로 발광한다. 이때, 상기 제1 발광 데이터 신호는, 제1 기간 동안 제1 레벨을 갖는 발광 데이터 온 신호, 및 제2 기간 동안 제2 레벨을 갖는 발광 리셋 신호를 포함하며, 상기 제1 레벨과 상기 제2 레벨의 극성이 서로 다르다. 또한, 상기 발광 리셋 신호는, 상기 제1 레벨의 발광 데이터 온 신호에 의해 형성된 전하와 같은 극성을 갖는다. 그리고, 상기 복수의 제1 백 라이트 유닛 화소는, 상기 복수의 제1 주사 신호 및 복수의 제1 발광 데이터 신호의 전압차에 의해 발광하는 전자 방출 소자이다.
- <25> 본 발명의 또 다른 특징에 따른 발광 장치는, 복수의 제1 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 라인, 복수의 제1 발광 데이터 신호를 전달하는 복수의 컬럼 라인 및 상기 복수의 주사 라인과 상기 복수의 컬럼 라인에 의해 정의되는 복수의 백 라이트 유닛 화소를 가지는 백 라이트 유닛을 포함하며, 상기 제1 주사 신호는 주사 리셋 신호를 포함하고, 상기 제1 발광 데이터 신호는 발광 리셋 신호를 포함한다. 이때, 상기 제1 주사 신호는, 제1 기간 동안 제1 레벨을 갖는 주사 온 신호, 및 제2 기간 동안 제2 레벨을 갖는 주사 리셋 신호를 포함하며, 상기 제1 레벨과 상기 제2 레벨의 극성이 서로 다르다. 또한, 상기 주사 리셋 신호는, 상기 제1 레벨의 주사 온 신호에 의해 형성된 전하와 같은 극성을 갖는다. 상기 제1 발광 데이터 신호는, 제1 기간 동안 제3 레벨을 갖는 발광 데이터 온 신호, 및 제2 기간 동안 제4 레벨을 갖는 발광 리셋 신호를 포함하며, 상기 제3 레벨과 상기 제4 레벨의 극성이 서로 다르다. 그리고, 상기 발광 리셋 신호는, 상기 제3 레벨의 발광 데이터 온 신호에 의해 형성된 전하와 같은 극성을 갖는다.
- <26> 본 발명의 또 다른 특징에 따른 표시장치의 구동 방법으로서, 영상을 표시하는 패널 조립체, 및 상기 패널 조립체에 백 라이트를 공급하고, 복수의 주사 라인 및 복수의 컬럼 라인을 포함하는 백 라이트 유닛을 포함하는 표시 장치의 구동 방법에 있어서, (a) 상기 복수의 주사 라인 중 제1 주사 라인에 주사 온 신호를 전달하는 단계, (b) 상기 주사 온 신호에 동기 되어, 발광 데이터 온 신호를 제1 컬럼 라인에 전달하는 단계, 및 (c) 상기 제1 주사 라인에 주사 리셋 신호를 전달하고, 상기 제1 컬럼 라인에 발광 리셋 신호를 전달하는 단계를 포함한다. 그리고, 상기 패널 조립체는 복수의 화소를 포함하며, 상기 백 라이트 유닛은 복수의 백 라이트 유닛 화소를 포함하고, 상기 복수의 백 라이트 유닛 화소 중 제1 백 라이트 유닛 화소는 상기 패널 조립체의 복수의 화소에 대응하며, 상기 복수의 화소 중 가장 높은 계조에 대응하는 휘도로 발광한다. 이때, 상기 c)단계는, 제1 기간 동안 제1 레벨을 갖는 상기 주사 온 신호, 및 제2 기간 동안 제2 레벨을 갖는 상기 주사 리셋 신호를 포함하고, 상기 제1 레벨과 상기 제2 레벨의 극성이 서로 다르며, 제1 기간 동안 제3 레벨을 갖는 상기 발광 데이터 온 신호, 및 제2 기간 동안 제4 레벨을 갖는 상기 발광 리셋 신호를 포함하고, 상기 제3 레벨과 상기 제4 레벨의 극성이 서로 다르다.
- <27> 본 발명의 또 다른 특징에 따른 발광 장치의 구동 방법으로서, (a) 복수의 주사 라인 중 제1 주사 라인에 주사 온 신호를 전달하는 단계, (b) 상기 주사 온 신호에 동기 되어, 발광 데이터 온 신호를 제1 컬럼 라인에 전달하는 단계, 및 (c) 상기 제1 주사 라인에 주사 리셋 신호를 전달하고, 상기 제1 컬럼 라인에 발광 리셋 신호를 전

달하는 단계를 포함한다. 이때, 상기 c)단계는, 제1 기간 동안 제1 레벨을 갖는 상기 주사 온 신호, 및 제2 기간 동안 제2 레벨을 갖는 상기 주사 리셋 신호를 포함하고, 상기 제1 레벨과 상기 제2 레벨의 극성이 서로 다르며, 제1 기간 동안 제3 레벨을 갖는 상기 발광 데이터 온 신호, 및 제2 기간 동안 제4 레벨을 갖는 상기 발광 리셋 신호를 포함하고, 상기 제3 레벨과 상기 제4 레벨의 극성이 서로 다르다.

- <28> 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.
- <29> 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.
- <30> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시장치의 분해 사시도이다.
- <31> 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.
- <32> 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.
- <33> 행 방향에 따른 액정 패널 조립체(10)의 픽셀 수와 백 라이트 유닛(40)의 픽셀 수를 각각 M과 M'라 하고, 열 방향에 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 x N으로 표현할 수 있고, 백 라이트 유닛(40)의 해상도는 M' x N'로 표현할 수 있다.
- <34> 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' x N'의 해상도를 가지는 자발광 표시 패널로 이루어진다.
- <35> 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.
- <36> 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.
- <37> 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.
- <38> 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.
- <39> 도 2는 도 1에 도시한 액정 패널 조립체의 부분 절개 사시도이다.
- <40> 도면을 참고하면, 액정 패널 조립체(10)는 서로 대향 배치되는 투명한 제1 기판(12) 및 제2 기판(14)과, 제1 기판(12)과 제2 기판(14) 사이에 주입되는 액정층(16)과, 제1 기판(12)의 내면에 위치하는 공통 전극(18)과, 제2 기판(14)의 내면에 위치하는 화소 전극들(20) 및 스위칭 소자들(22)을 포함한다. 제1 기판(12)과 제2 기판(14)의 가장자리에는 밀봉 부재(도시하지 않음)가 위치한다.
- <41> 제1 기판(12)은 액정 패널 조립체(10)의 전면 기판이 되고, 제2 기판(14)은 액정 패널 조립체(10)의 후면 기판이 된다. 제1 기판(12)과 제2 기판(14)의 외면에는 편광축이 서로 직교하는 한 쌍의 편광판(24, 26)이 위치한다. 그리고 공통 전극(18)이 위치하는 제1 기판(12)의 내면과 화소 전극들(20) 및 스위칭 소자들(22)이 위치하는 제2 기판(14)의 내면은 배향막(28)으로 덮인다.

- <42> 제2 기관(14)의 내면에는 게이트 신호를 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.
- <43> 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.
- <44> 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.
- <45> 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.
- <46> 진술한 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.
- <47> 도 3은 제1 실시예에 따른 백 라이트 유닛의 부분 절개 사시도이고, 도 4는 도 3에 도시된 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, 실리콘 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 구

분되어 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 인가 받아 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 전압을 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 도시된 제3 실시예와 같이 액정 패널 조립체를 향한 제3 기관(42)의 외면에 광 확산 기능을 가지는 확산판(66)이 위치할 수 있다.
- <66> 이와 같이 본 발명의 제1 내지 제3 실시예의 액정 표시장치(100)는 액정 패널 조립체(10)보다 작은 수의 픽셀을 가지는 일종의 저해상도 표시 패널을 백 라이트 유닛으로 사용한다. 이러한 백 라이트 유닛은 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 유닛의 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 유닛의 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 발명의 제1 내지 제3 실시예에서 백 라이트 유닛의 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 유닛이 너무 작은 수의 픽셀을 갖게 되어 백 라이트 유닛에 의한 화질 개선 효과가 미비해진다.

<71>

이와 같이 본 실시예의 액정 표시장치(100)는 전술한 구성의 백 라이트 유닛을 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 발명의 제1 내지 제3 실시예의 백 라이트 유닛은 면 광원이므로 CCFL 방식의 백 라이트 유닛과 LED 방식의 백 라이트 유닛에 사용되는 다수의 광학 부재를 필요로 하지 않는다. 따라서 본 실시예의 백 라이트 유닛에서는 광학 부재를 거치면서 발생하는 광 손실이 거의 없으며, 광 손실을 고려하여 백 라이트 유닛에서 과도한 세기의 광을 방출하지 않아도 되므로 낮은 소비 전력으로 우수한 효율을 얻을 수 있다.

<73>

또한 본 발명의 제1 내지 제3 실시예의 백 라이트 유닛은 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 유닛은 대형화가 용이하므로 30인치 이상의 대형 액정 표시장치에 용이하게 적용될 수 있다.

<74>

이하, 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치를 이용하여 발광 장치 및 이를 이용한 표시장치, 발광장치의 구동방법 및 표시 장치의 구동방법에 대하여 구체적으로 설명한다.

<75>

도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 블록도이다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치는 수광 소자이며, 액정 소자를 사용하는 액정 패널 조립체를 포함한다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

<76>

도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3 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.

- <77> 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 신호를 전달하는 복수의 게이트 라인(G1-Gn)과, 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인(D1-Dm)을 포함한다.
- <78> 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.
- <79> 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.
- <80> 계조 전압 생성부(106)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 두 별의 계조 전압 집합(또는 기준 계조 전압 집합)을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지며, 다른 한 별은 음의 값을 가진다.
- <81> 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.
- <82> 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.
- <83> 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.
- <84> 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 scale)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.
- <85> 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(DATA)를 데이터 구동부(104)에 전달한다. 또한, 신호 제어부(108)는 게이트 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2) 및 처리한 영상 신호(DATA)를 백 라이트 유닛 제어부(110)로 전달한다.
- <86> 백 라이트 유닛(40')은 백 라이트 유닛 제어부(110), 컬럼 구동부(112), 주사 구동부(114) 및 표시부(116)를 포함한다.
- <87> 백 라이트 유닛 제어부(110)는 백 라이트 유닛의 한 화소(EPX)에 대응하는 복수의 액정 화소(PX)에 대한 영상 신호(DATA)를 이용하여 발광 신호(CLS)를 생성하며, 컬럼 구동부(112)로 전달한다. 구체적으로, 백 라이트 유닛 제어부(110)는 백 라이트 유닛의 한 화소(EPX)에 대응하는 복수의 화소(PX) 중 가장 높은 계조를 검출하고, 검출된 계조에 대응하는 복수의 백 라이트 유닛 화소(EPX)의 계조를 결정한다. 그리고, 백 라이트 유닛 제어부(110)는 이를 디지털 데이터로 변환하여 컬럼 구동부(112)로 전달하며, 이때의 디지털 데이터는 발광 신호(CLS)에 포함된다. 또한, 백 라이트 유닛 제어부(110)는 게이트 제어 신호(CONT1)를 이용하여 주사 구동 제어 신호(CS)를 생성하여, 주사 구동부(114)로 전달한다. 그리고, 백 라이트 유닛 제어부(110)는 데이터 제어 신호(CONT2)를 이용하여 발광 제어 신호(CC)를 생성하여, 컬럼 구동부(112)로 전달한다.
- <88> 표시부(116)는 주사 온 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.

- <89> 주사 구동부(114)는 복수의 주사 라인(S1-Sp)에 연결되어 있으며, 주사 구동 제어 신호(CS)에 따라 각 백 라이트 유닛 화소(EPX)가 자신과 대응되는 복수의 액정 화소(EX)와 동기되어 발광할 수 있도록 복수의 주사 온 신호를 생성하며, 주사 라인(S1-Sp)에 전달한다. 이때, 주사 온 신호는 제1 기간 동안 제1 레벨로 유지된다. 그리고, 주사 구동부(114)는 제2 기간 동안 제2 레벨을 갖는 주사 리셋 신호를 생성하여 주사 라인(S1-Sp)에 전달한다. 본 발명의 실시예에 따른 주사 구동부(114)는 주사 온 신호와 주사 리셋 신호를 순차적으로 게이트 전극에 전달한다. 그리고, 설명의 편의를 위해 순차적으로 전달되는 주사 온 신호와 주사 리셋 신호를 제1 주사 신호로 명기한다.
- <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. 컬럼 구동부(112)는 발광 신호(CLS)에 따라 복수의 발광 데이터 온 신호를 생성하며, 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 동기 시킨다. 이때, 발광 데이터 온 신호는 제1 기간 동안 제3 레벨로 유지된다. 그리고, 컬럼 구동부(112)는 제2 기간 동안 제4 레벨을 갖는 발광 리셋 신호를 생성하여 컬럼 라인(C1-Cq)에 전달한다. 본 발명의 실시예에 따른 컬럼 구동부(112)는 발광 데이터 온 신호와 발광 리셋 신호를 순차적으로 캐소드 전극에 전달한다. 그리고, 설명의 편의를 위해 순차적으로 전달되는 발광 데이터 온 신호와 발광 리셋 신호를 제1 발광 데이터 신호로 명기한다.
- <91> 이하, 주사 리셋 신호를 포함하는 제1 주사 신호 및 발광 리셋 신호를 포함하는 제1 발광 데이터 신호에 대해서도 8 및 도 9를 참조하여 설명한다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 신호란 양의 전압 레벨 또는 음의 전압 레벨을 가질 수 있으며, 전압의 상대적인 크기를 표현하기 위한 기준이 될 수 있는 기준 레벨을 포함한다. 이때, 기준 레벨은 양의 전압 또는 음의 전압이 될 수 있으며, 사용자의 설정에 따라 다른 값을 가질 수 있다.
- <92> 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 제3 실시예에 따른 주사 온 신호(s[i]) 및 제1 주사 신호(s'[i])를 나타낸 파형이다. 도 8a는 주사 라인(S1-Sp)에 전달되는 주사 온 신호(s[i])를 나타내며, 도 8b는 주사 온 신호(s[i])에 주사 리셋 신호를 인가한 제1 주사 신호(s'[i])를 나타낸다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 주사 리셋 신호는 주사 온 신호(s[i])와 반대의 극성을 갖으며, 주사 온 신호(s[i])에 의해 형성된 전하와 같은 극성을 갖는다.
- <93> 도 8a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 주사 온 신호(s[i])는 사각 펄스를 사용한다. 이때, 저항 및 커패시터에 의해 결정되는 시정수에 의해 주사 온 신호(s[i])의 파형은 제1 기간(T11)동안 기준 레벨에서 제1 레벨로 증가하여 소정의 기간 동안 제1 레벨로 유지된다. 그리고, 제2 기간(T12)동안 제1 레벨에서 점차적으로 감소하여 기준 레벨이 된다. 따라서, 주사 온 신호(s[i])는 시정수에 따라 응답속도가 느려지게 되며, 제1 레벨에서 점차적으로 감소되는 제2 기간(T12)동안 컬럼 라인(C1-Cq)에 인가된 발광 데이터 온 신호(c[i])와의 전압차가 발생되어 불필요한 전자 방출 현상이 발생 할 수 있다.
- <94> 이와 같은 현상을 방지하기 위해, 본 발명의 제3 실시예에 따른 도 8b에 도시된 제1 주사 신호(s'[i])는 주사 온 신호(s[i])와 주사 리셋 신호를 포함한다. 제1 주사 신호(s'[i])는 주사 온 신호(s[i])와 동일하게 제1 기간(T11)동안 기준 레벨에서 제1 레벨로 증가하여 소정의 시간 동안 제1 레벨로 유지된다. 또한, 제1 주사 신호(s'[i])는 제3 기간(T13)동안 제1 레벨과 반대의 극성을 갖는 제2 레벨의 주사 리셋 신호를 갖는다. 이때, 제1 주사 신호(s'[i])가 제2 레벨에서 기준 레벨로 증가되는 제3 기간(T13)은 주사 온 신호(s[i])가 제1 레벨에서 기준 레벨로 감소되는 제2 기간(T12) 보다 짧기 때문에, 그에 대응하는 빠른 응답 속도를 갖을 수 있다. 따라서, 주사 리셋 신호가 포함된 제1 주사 신호(s'[i])를 이용함으로써 빠른 응답속도를 얻을 수 있다.
- <95> 또한, 제1 주사 신호는 주사 온 신호(s[i])가 인가된 금속의 벽면에 형성된 전하와 같은 극성을 갖는 주사 리셋 신호를 포함함으로써, 금속 벽면에 충전(charging)된 전하를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 주사 온 신호와 발광 데이터 온 신호의 전압차가 발생하여 전자가 방출될 때, 주사 온 신호(s[i])가 양의 전압을 갖는 제1 레벨이면, 주사 온 신호(s[i])가 인가된 금속 벽면의 주변은 음전하가 형성된다. 이때, 주사 리셋 신호가 음의 전압을 갖는 제2 레벨로 인가되면, 금속 벽면의 주변에 형성된 음전하와 인가된 음의 전압으로 인해 벽면에 충전(charging)된 음전하가 감소된다. 따라서, 주사 리셋 신호가 포함된 제1 주사 신호(s'[i])를 인가함으로써, 벽면에 충전(charging)된 전하를 감소시킬 수 있어 불필요한 전자 방출을 방지 할 수 있으며, 그에 따른 전력 소비를 낮출 수 있다.
- <96> 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 제3 실시예에 따른 발광 데이터 온 신호(c[i]) 및 제1 발광 데이터 온 신호(c'[i])를 나타낸 파형이다. 도 9a는 컬럼 라인(C1-Cq)에 전달되는 발광 데이터 온 신호(c[i])를 나타내며, 도 9b는 발광 데이터 온 신호(c[i])에 발광 리셋 신호를 인가한 제1 발광 데이터 신호(c'[i])를 나타낸다. 본 발명의

제3 실시예에 따른 발광 리셋 신호는 발광 데이터 온 신호(c[i])와 반대의 극성을 갖으며, 발광 데이터 온 신호(c[i])에 의해 형성된 전하와 같은 극성을 갖는다.

<97> 도 9a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 발광 데이터 온 신호(c[i])는 사각 펄스를 사용한다. 이때, 저항 및 커패시터에 의해 결정되는 시정수에 의해 발광 데이터 온 신호(c[i])의 파형은 제1 기간(T21)동안 기준 레벨에서 제3 레벨로 감소하여 소정의 기간 동안 제3 레벨로 유지된다. 그리고, 제2 기간(T22)동안 제3 레벨에서 점차적으로 증가하여 기준 레벨이 된다. 따라서, 발광 데이터 온 신호(c[i])는 시정수에 따라 응답속도가 느려지게 되며, 제3 레벨에서 점차적으로 증가되는 제2 기간(T22)동안 주사 라인(S1-Sp)에 인가된 주사 온 신호(s[i])와의 전압차가 발생되어 불필요한 전자 방출 현상이 발생 할 수 있다.

<98> 이와 같은 현상을 방지하기 위해, 본 발명의 제3 실시예에 따른 도 9b에 도시된 제1 발광 데이터 신호(c'[i])는 발광 데이터 온 신호(c[i])와 발광 리셋 신호를 포함한다. 제1 발광 데이터 신호(c'[i])는 발광 데이터 온 신호(c[i])와 동일하게 제1 기간(T21)동안 기준 레벨에서 제3 레벨로 감소하여 소정의 시간 동안 제3 레벨로 유지된다. 또한, 제1 발광 데이터 신호(c'[i])는 제3 기간(T23)동안 제3 레벨과 반대의 극성을 갖는 제4 레벨의 발광 리셋 신호를 갖는다. 이때, 제1 발광 데이터 신호(c'[i])가 제4 레벨에서 기준 레벨로 감소되는 제3 기간(T23)은 발광 데이터 온 신호(c[i])가 제3 레벨에서 기준 레벨로 증가되는 제2 기간(T12) 보다 짧기 때문에, 그에 대응하는 빠른 응답 속도를 갖을 수 있다. 따라서, 발광 리셋 신호가 포함된 제1 발광 데이터 신호(c'[i])를 이용함으로써 빠른 응답속도를 얻을 수 있다.

<99> 또한, 제1 발광 데이터 신호(c'[i])는 발광 데이터 온 신호가 인가된 금속의 벽면에 형성된 전하와 같은 극성을 갖는 발광 리셋 신호를 포함함으로써, 금속 벽면에 차징(charging)된 전하를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 주사 온 신호와 발광 데이터 온 신호의 전압차가 발생하여 전자가 방출될 때, 발광 데이터 온 신호(c[i])가 음의 전압을 갖는 제3 레벨이면, 발광 데이터 온 신호가 인가된 금속 벽면의 주변은 양전하가 형성된다. 이때, 발광 리셋 신호가 양의 전압을 갖는 제4 레벨로 인가되면, 금속 벽면의 주변에 형성된 양전하와 인가된 양의 전압으로 인해 벽면에 차징(charging)된 양전하가 감소된다. 따라서, 발광 리셋 신호가 포함된 제1 발광 데이터 신호(c'[i])를 인가함으로써, 벽면에 차징(charging)된 전하를 감소시킬 수 있어 불필요한 전자 방출을 방지할 수 있으며, 그에 따른 전력 소비를 낮출 수 있다.

<100> 본 발명의 제3 실시예에 따른 백 라이트 유닛(40')은 제1 주사 신호(s'[i]) 및 제1 발광 데이터 신호(c'[i])의 전압차에 의해 발광 된다. 그리고, 제1 주사 신호(s'[i]) 및 제1 발광 데이터 신호(c'[i])를 이용함으로써, 주사 온 신호(s[i]) 및 발광 데이터 온 신호(c[i])를 이용할 때보다 빠른 응답속도를 얻을 수 있으며, 그에 따른 신호의 왜곡 현상을 방지할 수 있다. 또한, 주사 리셋 신호 및 발광 리셋 신호를 이용하여 주사 온 신호(s[i]) 및 발광 데이터 온 신호(c[i])가 인가된 벽면에 차징(charging)된 전하를 감소시킴으로써, 불필요한 전자 방출을 방지할 수 있으며 그에 따른 전력 소비 및 온도 상승을 방지할 수 있다.

<101> 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.

<102> 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 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

<103> 본 발명의 특징에 따른 발광장치 및 이를 이용한 표시장치, 발광장치의 구동방법 및 표시 장치의 구동방법은 주사 리셋 신호 및 발광 리셋 신호를 이용하여 보다 빠른 응답속도를 얻을 수 있으며, 그에 따른 신호 왜곡 현상을 방지 할 수 있다. 또한, 불필요한 전자 방출을 방지할 수 있으며, 그에 따른 전력 소비 및 온도 상승을 방지할 수 있다.

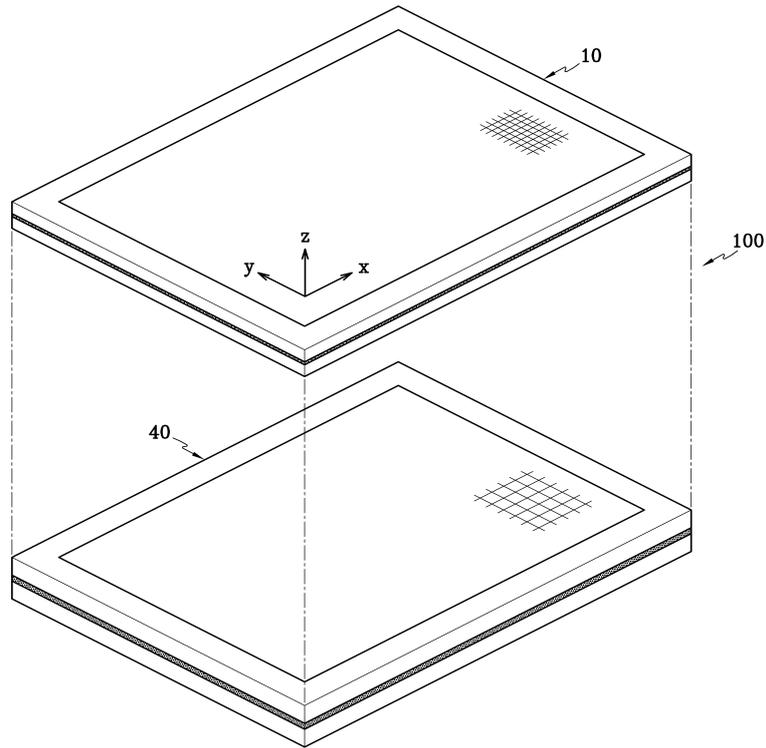
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 제1 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 부분절개 사시도이다.

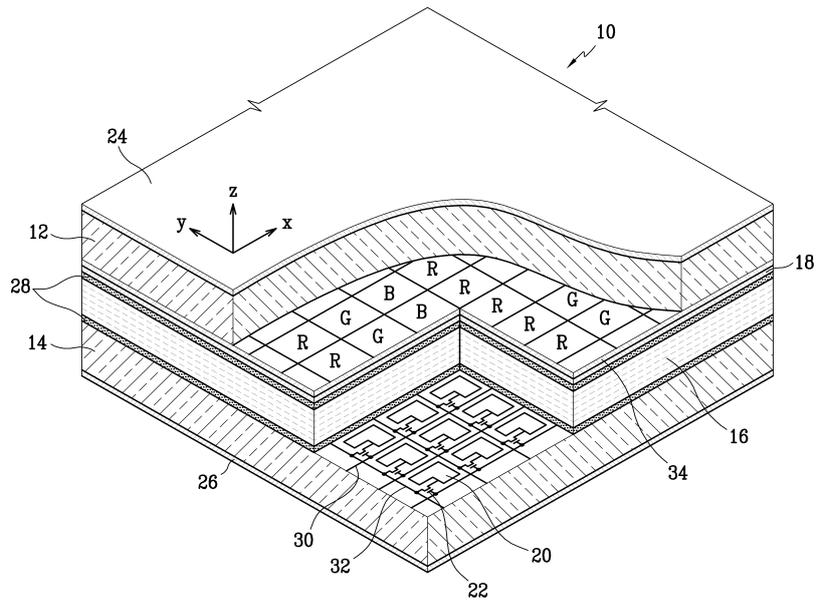
- <4> 도 4는 도 3에 도시한 제4 기관과 전자 방출 유닛의 부분 단면도이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 백 라이트 유닛 중 전자 방출 유닛의 부분 평면도이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 백 라이트 유닛의 부분절개 사시도이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 블록도 이다.
- <8> 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 주사 온 신호 및 제1 주사 신호를 나타낸 파형이다.
- <9> 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 발광 데이터 온 신호 및 제1 발광 데이터 온 신호를 나타낸 파형이다.

도면

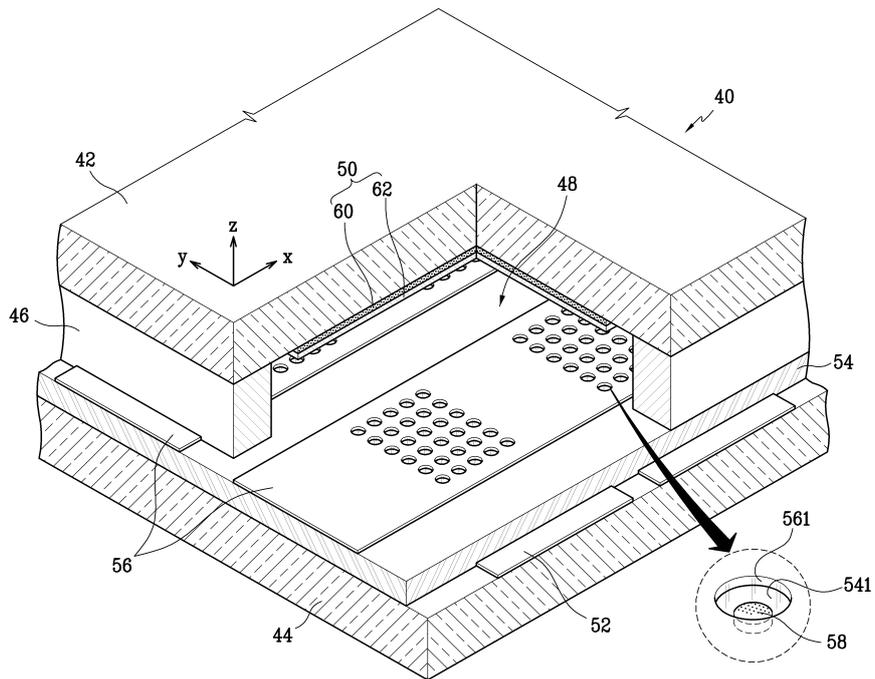
도면1



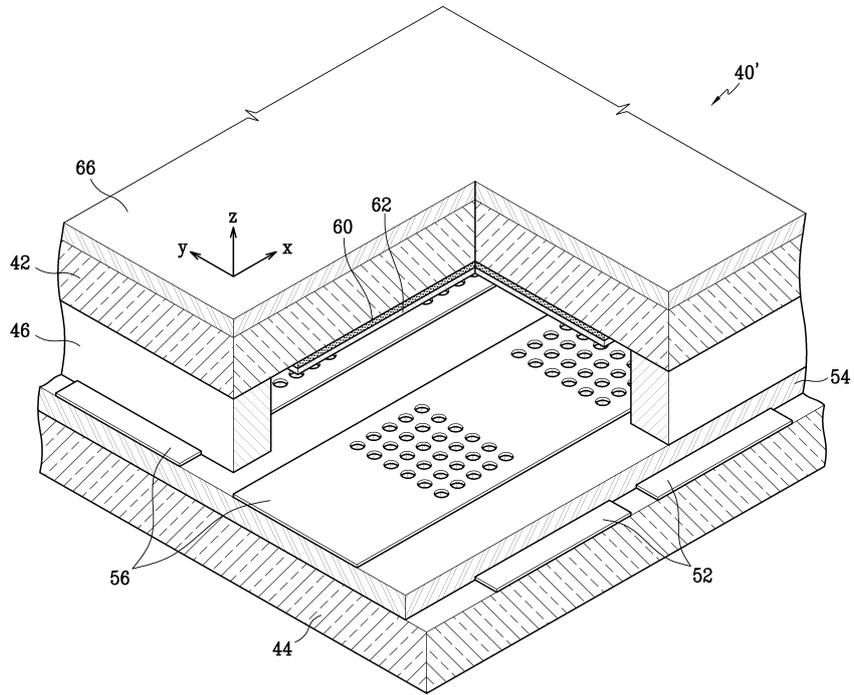
도면2



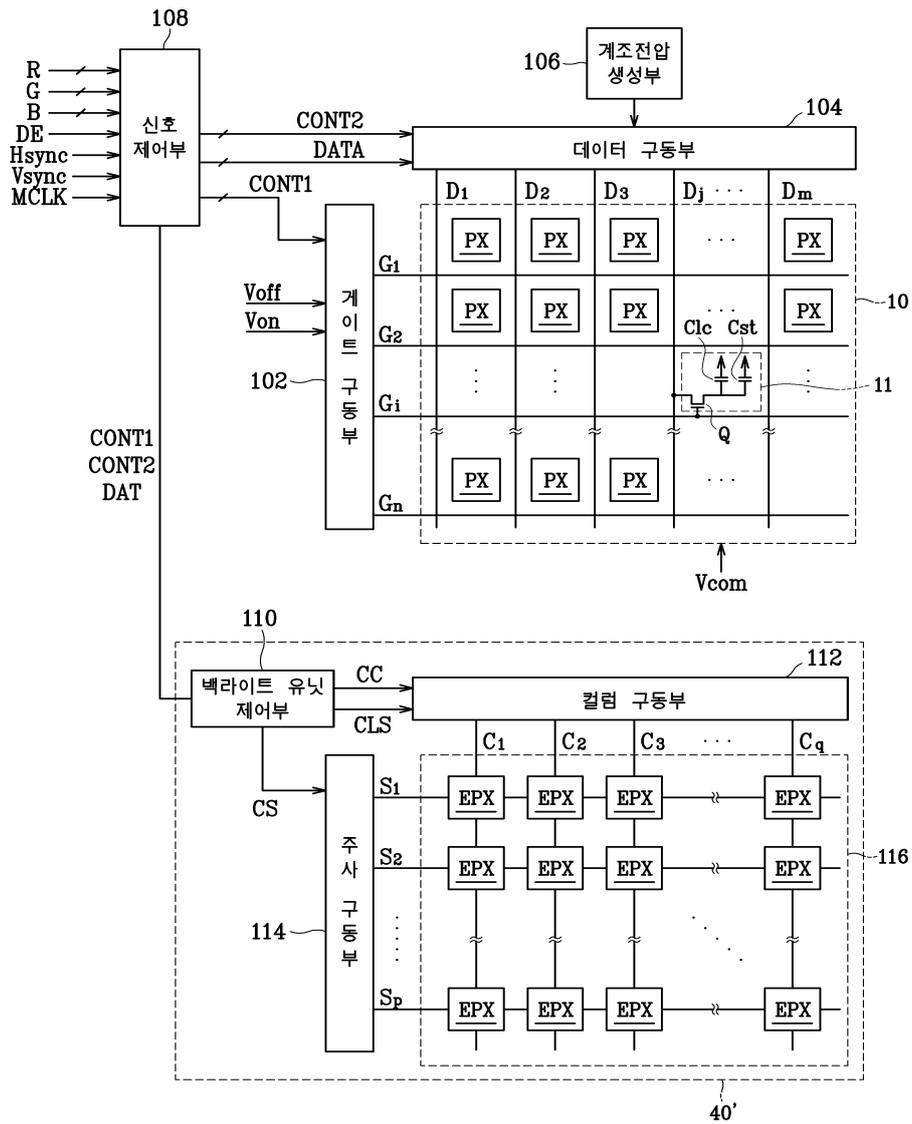
도면3



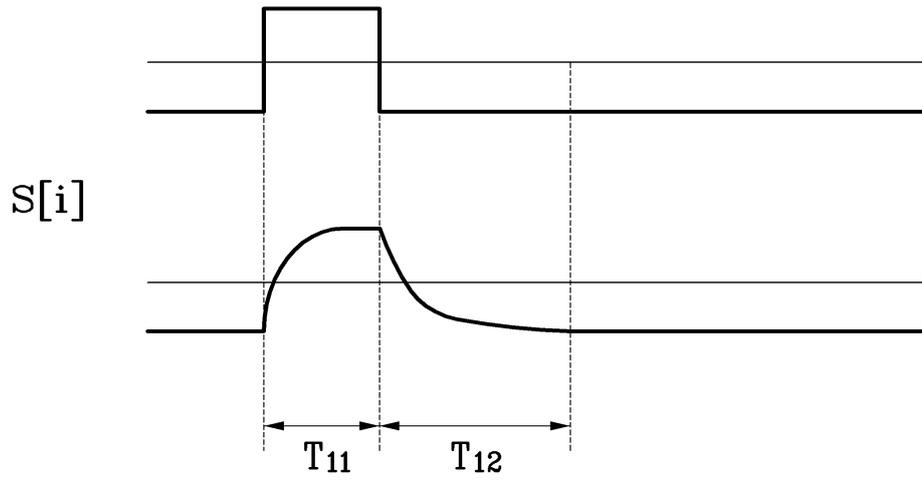
도면6



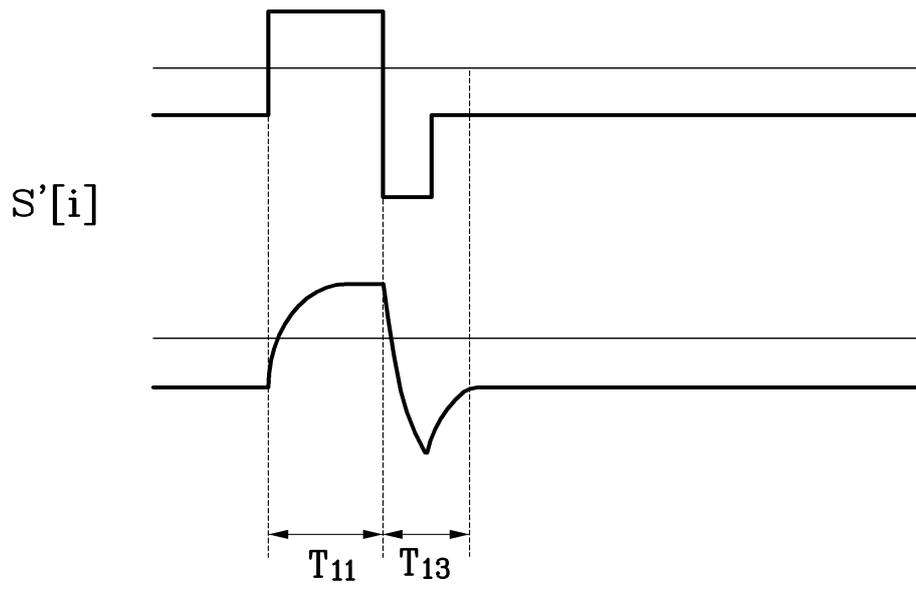
도면7



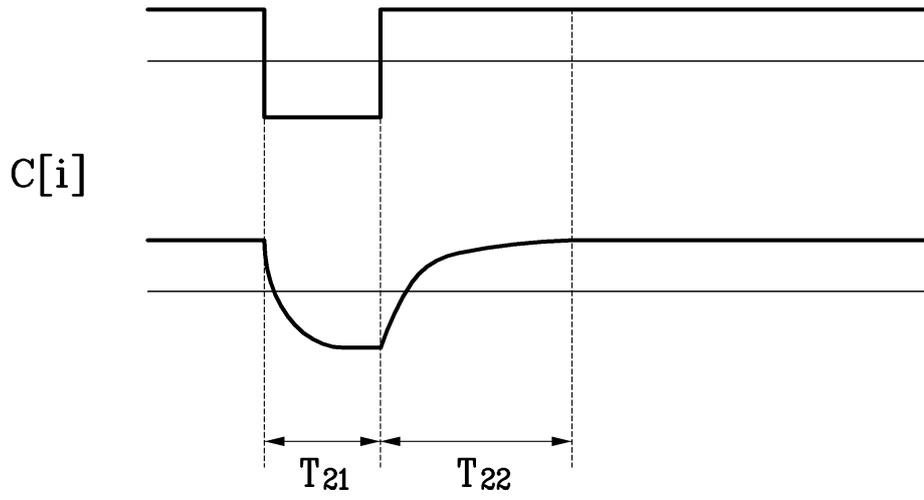
도면8a



도면8b



도면9a



도면9b

