



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0042446
(43) 공개일자 2008년05월15일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0110908

(22) 출원일자 2006년11월10일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

이기창

서울특별시 서초구 반포4동 미도아파트 309동 803호

김일곤

서울특별시 동작구 상도동 431번지 래미안 상도3차아파트 327동803호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

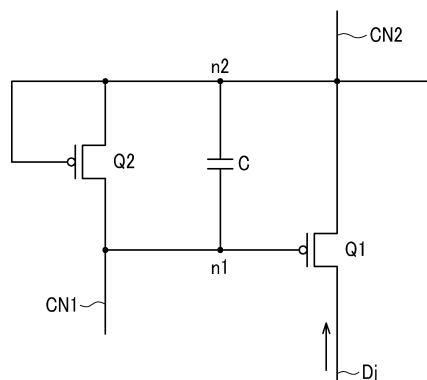
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 이 장치는 복수의 데이터선 및 복수의 게이트선과 각각 연결되어 있는 복수의 화소, 상기 데이터선에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부, 상기 게이트선에 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부, 그리고 각각의 상기 데이터선과 연결되어 상기 데이터선에 발생하는 정전기를 외부로 방전시키는 복수의 정전기 보호 회로를 포함하며, 각각의 상기 정전기 보호 회로는 제1 전압과 연결되어 있는 제어 단자, 제2 전압과 연결되어 있는 제1 단자 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 제2 단자를 포함하는 제1 트랜지스터, 상기 제1 전압과 상기 제2 전압 사이에 다이오드 연결되어 있는 제2 트랜지스터, 그리고 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자와 제1 단자 사이에 연결되어 있는 축전기를 포함한다. 따라서 동일한 회로를 제조 및 영상 표시 단계에서는 정전기 방전 보호 회로로서 사용하고, 비주얼 검사 단계에서는 검사 전압 전달부로서 사용하여 회로의 크기 및 공정을 줄임으로써 비용을 줄일 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

정원창

서울특별시 강남구 도곡동 삼익아파트 1동 107호

김철민

서울특별시 강남구 대치동 은마아파트 27동 607호

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 데이터선 및 복수의 게이트선과 각각 연결되어 있는 복수의 화소,
 상기 데이터선에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부,
 상기 게이트선에 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부, 그리고
 각각의 상기 데이터선과 연결되어 상기 데이터선에 발생하는 정전기를 외부로 방전시키는 복수의 정전기 보호 회로
 를 포함하며,
 각각의 상기 정전기 보호 회로는
 제1 전압과 연결되어 있는 제어 단자, 제2 전압과 연결되어 있는 제1 단자 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 제2 단자를 포함하는 제1 트랜지스터,
 상기 제1 전압과 상기 제2 전압 사이에 다이오드 연결되어 있는 제2 트랜지스터, 그리고
 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자와 제1 단자 사이에 연결되어 있는 축전기
 를 포함하는
 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 제1 전압 및 상기 제2 전압을 전달하는 제1 신호선 및 제2 신호선을 더 포함하며,
 상기 제1 및 제2 신호선은 상기 정전기 보호부를 가로질러 배열되며, 상기 복수의 정전기 보호 회로와 공통으로 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1 및 제2 전압은 제2항에서,
 러빙 공정 시 상기가드 링과 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
 상기 제1 및 제2 트랜지스터는 동일한 전도 타입인 액정 표시 장치.

청구항 5

게이트선, 데이터선, 박막 트랜지스터, 전기장 생성 전극 및 정전기 보호 회로를 포함하는 표시판을 형성하는 단계,
 상기 정전기 보호 회로를 통해 정전기를 외부로 방전시키면서 상기 표시판을 완성하는 단계, 그리고
 상기 정전기 보호 회로를 통해 검사 전압을 인가하여 상기 표시판의 비주얼 검사를 수행하는 단계
 를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제5항에서,
 상기 정전기 보호 회로는
 제1 전압과 연결되어 있는 제어 단자, 제2 전압과 연결되어 있는 제1단자 및 데이터선과 연결되어 있는 제2 단

자를 포함하는 제1 트랜지스터,
 상기 제1 전압과 상기 제2 전압 사이에 다이오드 연결되어 있는 제2 트랜지스터, 그리고
 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자와 제1 단자 사이에 연결되어 있는 축전기
 를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제6항에서,
 상기 표시판 형성 단계는
 상기 제1 및 제2 전압을 가드 링과 연결하는 단계,
 상기 제1 전압 및 상기 제2 전압으로 턴 오프 전압을 인가하는 단계, 그리고
 상기 제1 및 제2 전압과 상기 가드 링을 절단하는 단계
 를 포함하는
 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제7항에서,
 상기 비주얼 검사 단계는
 상기 제1 전압으로 턴 온 전압을 인가하는 단계,
 상기 제2 전압으로 상기 검사 전압을 인가하는 단계,
 상기 게이트선으로 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 단계, 그리고
 상기 검사 전압에 대한 상기 화소의 휘도를 검출하는 단계
 를 포함하는
 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제8항에서,
 상기 검사 전압으로 최고 계조에 상응하는 전압을 인가하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제8항에서,
 상기 비주얼 검사 단계는 상기 검사 전압을 바꾸면서 복수 회에 걸쳐 수행하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에서,
 상기 비주얼 검사 단계 후 상기 제1 및 제2 전압으로 턴 오프 전압을 인가하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에서,
 상기 제1 및 제2 트랜지스터는 동일한 전도 타입인 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <6> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <7> 최근 퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 등의 경량화 및 박형화에 따라 표시 장치도 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)이 평판 표시 장치로 대체되고 있다.
- <8> 이러한 평판 표시 장치에는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD), 전계 방출 표시 장치(field emission display, FED), 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display), 플라스마 표시 장치(plasma display panel, PDP) 등이 있다.
- <9> 일반적으로 액티브 매트릭스형 평판 표시 장치에서는 복수의 화소가 매트릭스 형태로 배열되며, 주어진 휘도 정보에 따라 각 화소의 광 강도를 제어함으로써 화상을 표시한다. 이 중 액정 표시 장치는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성을 갖는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 액정층에 전기장을 인가하고, 이 전기장의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <10> 이러한 액정 표시 장치는 각 화소의 충전율을 확인하는 비주얼 검사를 실시한다. 종래에는 비주얼 검사 방식으로 복수의 데이터선을 서로 연결하여 그룹으로 검사 전압을 공급하고, 화소의 충전율을 측정하는 다음 레이저로 각 데이터선을 단절한다. 또는 정전기 방전을 위한 정전 다이오드를 사용하지 않고, 각 데이터선의 끝에 스위칭 소자를 연결하여 검사 전압을 공급하여 비주얼 검사한 후, 턴 오프 전압을 스위칭 소자에 공급하여 데이터선을 단절하는 것과 같은 효과를 얻는다.
- <11> 그러나 레이저 절단 방식은 레이저를 사용하여 데이터선을 끊는 공정을 추가로 필요로 하여 제조 비용이 증가하고, 스위칭 소자를 턴 오프시키는 방식은 정전 다이오드를 사용할 수 없으므로 정전기에 취약한 단점이 있다.
- <12> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 레이저 절단 없이 비주얼 검사를 실시하면서도 정전기 발생에 효과적으로 동작하는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <13> 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는 복수의 데이터선 및 복수의 게이트선과 각각 연결되어 있는 복수의 화소, 상기 데이터선에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부, 상기 게이트선에 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부, 그리고 각각의 상기 데이터선과 연결되어 상기 데이터선에 발생하는 정전기를 외부로 방전시키는 복수의 정전기 보호 회로를 포함하며, 각각의 상기 정전기 보호 회로는 제1 전압과 연결되어 있는 제어 단자, 제2 전압과 연결되어 있는 제1 단자 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 제2 단자를 포함하는 제1 트랜지스터, 상기 제1 전압과 상기 제2 전압 사이에 다이오드 연결되어 있는 제2 트랜지스터, 그리고 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자와 제1 단자 사이에 연결되어 있는 축전기를 포함한다.
- <14> 상기 제1 전압 및 상기 제2 전압을 전달하는 제1 신호선 및 제2 신호선을 더 포함하며, 상기 제1 및 제2 신호선은 상기 정전기 보호부를 가로질러 배열되며, 상기 복수의 정전기 보호 회로와 공통으로 연결되어 있을 수 있다.
- <15> 러빙 공정 시 상기 제1 및 제2 전압은 가드 링과 연결되어 있을 수 있다.
- <16> 상기 제1 및 제2 트랜지스터는 동일한 전도 타입일 수 있다.
- <17> 또한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 게이트선, 데이터선, 박막 트랜지스터, 전기장 생성 전극 및 정전기 보호 회로를 포함하는 표시판을 형성하는 단계, 상기 정전기 보호 회로를 통해 정전기를 외부로 방전시키면서 상기 표시판을 완성하는 단계, 그리고 표시판의 비주얼 검사를 수행하는 단계를 포함한다.
- <18> 상기 정전기 보호 회로는 제1 전압과 연결되어 있는 제어 단자, 제2 전압과 연결되어 있는 제1단자 및 데이터선

과 연결되어 있는 제2 단자를 포함하는 제1 트랜지스터, 상기 제1 전압과 상기 제2 전압 사이에 다이오드 연결되어 있는 제2 트랜지스터, 그리고 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자와 제1 단자 사이에 연결되어 있는 축전기를 포함할 수 있다.

- <19> 상기 표시판 형성 단계는 상기 제1 및 제2 전압을 가드 링과 연결하는 단계, 상기 제1 전압 및 상기 제2 전압으로 턴 오프 전압을 인가하는 단계, 그리고 상기 제1 및 제2 전압과 상기 가드 링을 절단하는 단계를 포함할 수 있다.
- <20> 상기 비주얼 검사 단계는 상기 제1 전압으로 턴 온 전압을 인가하는 단계, 상기 제2 전압으로 상기 검사 전압을 인가하는 단계, 상기 게이트선으로 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 단계, 그리고 상기 검사 전압에 대한 상기 화소의 휘도를 검출하는 단계를 포함할 수 있다.
- <21> 상기 검사 전압으로 최고 계조에 상응하는 전압을 인가할 수 있다.
- <22> 상기 비주얼 검사 단계는 상기 검사 전압을 바꾸면서 복수 회에 걸쳐 수행할 수 있다.
- <23> 상기 비주얼 검사 단계 후 상기 제1 및 제2 전압으로 턴 오프 전압을 인가할 수 있다.
- <24> 상기 제1 및 제2 트랜지스터는 동일한 전도 타입일 수 있다.
- <25> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- <26> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <27> 이제 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- <28> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도이다.
- <29> 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이와 연결된 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 정전기 보호부(700), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.
- <30> 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- <31> 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_n)과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- <32> 각 화소(PX), 예를 들면 i 번째($i=1, 2, \dots, n$) 게이트선(G_i)과 j 번째($j=1, 2, \dots, m$) 데이터선(D_j)에 연결된 화소(PX)는 신호선(G_i , D_j)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clc) 및 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 포함한다. 유지 축전기(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- <33> 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(G_i)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(D_j)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clc) 및 유지 축전기(Cst)와 연결되어 있다. 박막 트랜지스터는 다결정 규소나 비정질 규소를 포함할 수 있다.
- <34> 액정 축전기(Clc)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(191)은 스위칭 소자(Q)와 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(V_{com})을 인가 받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(191, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

- <35> 액정 축전기(Clc)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Cst)는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(Cst)는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- <36> 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 화소 전극(191)에 대응하는 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191) 위 또는 아래에 둘 수도 있다.
- <37> 액정 표시판 조립체(300)의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.
- <38> 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 두 별의 계조 전압 집합을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 별은 음의 값을 가진다. 계조 전압 생성부(800)가 생성하는 한 별의 계조 전압 집합 내에 들어 있는 계조 전압의 수효는 액정 표시 장치가 표시할 수 있는 계조의 수효와 동일할 수 있다.
- <39> 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1 - G_n)과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1 - G_n)에 인가한다.
- <40> 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1 - D_m)과 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 전압으로서 데이터선(D_1 - D_m)에 인가한다.
- <41> 정전기 보호부(700)는 액정 표시판 조립체(300)를 정전기 방전으로부터 보호하는 것으로서, 데이터 구동부(500)의 맞은 편에 위치하며 데이터 구동부(500)의 반대 쪽에서 데이터선(D_1 - D_m)과 연결되어 있다. 정전기 보호부(700)는 각각의 데이터선(D_1 - D_m)과 연결되어 있는 복수의 정전기 보호 회로(710)를 포함한다. 복수의 정전기 보호 회로(710)는 예를 들면 액정 표시판 조립체(300)에서 행 방향으로 뻗어 있는 제1 신호선(CN1) 및 제2 신호선(CN2)에 공통으로 연결되어 제1 신호 및 제2 신호를 동시에 공급받는다.
- <42> 각 정전기 보호 회로(710)는 두 개의 트랜지스터(Q1, Q2) 및 축전기(C)를 포함한다.
- <43> 트랜지스터(Q1)는 제1 신호선(CN1)과 연결되어 있는 제어 단자, 데이터선(D_1 - D_m)과 연결되어 있는 입력 단자 및 제2 신호선(CN2)과 연결되어 있는 출력 단자를 포함한다.
- <44> 트랜지스터(Q2)는 출력 단자가 제1 신호선(CN1)과 연결되어 있고, 제어 단자 및 입력 단자가 제2 신호선(CN2)과 연결되어 다이오드 연결을 이룬다.
- <45> 축전기(C)는 트랜지스터(Q1)의 제어 단자와 출력 단자 사이에 연결되어 있다.
- <46> 트랜지스터(Q1, Q2)는 동일한 도전형으로서, P형 또는 N형일 수 있다.
- <47> 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 정전기 보호부(700) 등을 제어한다.
- <48> 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800) 각각은 신호선(G_1 - G_n , D_1 - D_m) 및 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 이와는 달리 이들 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800)가 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.
- <49> 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- <50> 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어

하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면 $1024(=2^{10})$, $256(=2^8)$ 또는 $64(=2^6)$ 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.

- <51> 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)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(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 내보낸다.
- <52> 게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호를 포함한다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.
- <53> 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D₁-D_m)에 아날로그 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 아날로그 데이터 전압의 전압 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성"을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 더 포함할 수 있다.
- <54> 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다.
- <55> 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트 트션(G₁-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G₁-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴 온시킨다. 그러면, 데이터선(D₁-D_m)에 인가된 데이터 전압이 턴 온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.
- <56> 화소(PX)에 인가된 데이터 전압의 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C_{LC})의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리하며 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 표시판 조립체(300)에 부착된 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타나며, 이를 통해 화소(PX)는 영상 신호(DAT)의 계조가 나타내는 휘도를 표시한다.
- <57> 1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 게이트선(G₁-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하고 모든 화소(PX)에 데이터 전압을 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.
- <58> 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 바뀌거나(보기: 행 반전, 점 반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열 반전, 점 반전).
- <59> 한편, 정전기 보호부(700)는 액정 표시판 조립체(300) 내부에서 발생한 정전기 또는 외부에서 유입되는 정전기로 인한 액정 표시판 조립체(300), 특히 화소(PX)의 스위칭 소자(Q)의 손상을 방지한다. 이러한 정전기 방전은 액정 표시판 조립체(300)를 제조하는 과정에서 더욱 자주 발생하며, 특히 액정 표시판 조립체(300)의 배향막(도시하지 않음)을 러빙하거나 편광판을 부착할 때 잘 발생한다.
- <60> 그러면 도 3 및 도 4를 참고하여, 정전기 보호부(700)가 정전기 방전 시 액정 표시판 조립체(300)를 정전기로부터 보호하는 원리에 대하여 상세하게 설명한다.
- <61> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 제조 과정에 있는 액정 표시판 조립체의 블록도이고, 도 4는 도 1의 정전기 보호부의 동작을 설명하는 회로도이다.
- <62> 도 3을 참고하면, 모 기관(mother board) 조립체(360) 위에 액정 표시판 조립체(300)를 이루는 복수의 화소

(PX), 데이터 구동부(500), 정전기 보호부(700) 및 제1 및 제2 신호선(CN1, CN2)이 형성되어 있다.

- <63> 화소(PX), 데이터 구동부(500) 및 정전기 보호부(700)는 도 1과 동일하므로 이에 대한 설명은 생략한다.
- <64> 신호선(CN1/CN2)은 외부의 FPC(flexible printed circuit) 필름(도시하지 않음)과 연결될 FPC 패드(310/320) 및 FPC 패드(310/320)와 인접한 제1/제2 검사 패드(330/340)를 포함한다.
- <65> FPC 패드(310/320)는 액정 표시판 조립체(300)의 가장자리에 위치하며, FPC 필름이 부착된 후 FPC 필름으로부터 신호를 받아 제1/제2 검사 패드(330/340)에 전달한다.
- <66> 하나의 모 기관 조립체(360)에 복수의 액정 표시판 조립체(300)가 형성될 수 있으며, 모든 제조 과정이 끝난 후 절단선을 따라 잘라 액정 표시판 조립체(300)를 완성한다.
- <67> 한편, 각 절단선 둘레에는 제조 과정에서 발생하는 정전기 등을 빼내기 위한 가드 링(guard ring)(350)이 형성되어 있다. 가드 링(350)은 FPC 패드(310/320)와 연결되어 있으며 소정의 전압 예를 들면 예를 들면 트랜지스터(Q1, Q2)를 턴 오프시킬 수 있는 전압이 인가된다.
- <68> 도 4와 같이 트랜지스터(Q1, Q2)가 P타입인 경우, 가드 링(350)에 인가되는 전압은 약 10V일 수 있으며, 이와 같이 하면 트랜지스터(Q1, Q2)는 턴 오프 상태를 유지할 수 있다.
- <69> 한편, 액정 표시 장치의 제조 중 러빙(rubbing) 공정 등에서 데이터선(D₁-D_m)에 높은 전압의 정전기가 발생하면, 트랜지스터(Q1)의 제어 단자 전압이 입력 단자 전압보다 낮은 레벨을 가지므로 트랜지스터(Q1)가 턴 온된다. 따라서 정전기가 제2 신호선(CN2)을 통해 가드 링(350)으로 방전된다.
- <70> 이때, 축전기(C)는 절점(n2)의 전압 상승에 따라 절점(n1)의 전압을 상승시켜 트랜지스터(Q1)의 제어 단자와 입력 단자 사이의 큰 전압 차를 줄인다. 따라서 트랜지스터(Q1)는 데이터선(Dj)에 발생한 정전기의 높은 전압에 의해 계속 턴 온 상태를 유지하며 정전기를 가드 링(350)을 통해 방전시킬 수 있다.
- <71> 그러므로 트랜지스터(Q1)의 제어 단자와 입력 단자 사이의 전압 차가 매우 크더라도 축전기(C)를 통해 제어 단자와 입력 단자 사이의 전압 차를 단시간에 줄임으로써 트랜지스터(Q1)를 보호하면서 정전기를 효과적으로 방전시킬 수 있다.
- <72> 데이터선(Dj)의 정전기가 제2 신호선(CN2)을 통해 모두 방전되면, 데이터선(Dj)의 전압이 낮아지므로 트랜지스터(Q1)는 턴 오프되고, 잔류하는 절점(n1, n2)의 전압은 제1 및 제2 신호선(CN1, CN2)을 따라 방전된다.
- <73> 한편, 데이터선(Dj) 이외에 다른 배선, 예를 들어, 제1 신호선(CN1) 등을 통하여 정전기가 유입되는 경우, 트랜지스터(Q2)가 턴 온된다. 따라서 턴 온된 트랜지스터(Q2)를 통하여 정전기가 제2 신호선(CN2)으로 분산되어 가드 링(350)으로 방전된다. 이때, 트랜지스터(Q1)는 턴 오프 상태를 유지한다.
- <74> 절단선을 따라 절단 후에는 액정 표시판 조립체(300)의 제조 후, 비주얼 검사(visual inspection)를 실시한다. 비주얼 검사는 데이터선(D₁-D_m)으로 화소(PX)에 검사 전압을 인가하고, 이에 따른 화소(PX)의 휘도를 측정한다. 비주얼 검사 시, 제1 신호선(CN1)으로는 트랜지스터(Q1)의 턴 온 전압(V_{CN1})을 인가하고, 제2 신호선(CN2)으로는 검사 전압(V_{CN2})을 인가한다.
- <75> 이때, 트랜지스터(Q1, Q2)가 P타입인 경우, 턴 온 전압으로(V_{CN1})으로는 예를 들어 -10V를 인가할 수 있으며, 검사 전압(V_{CN2})으로는 화소(PX)의 최대 계조에 대응하는 전압, 예를 들어 3.8V를 인가할 수 있으며, 이러한 검사 전압(V_{CN2})은 프레임마다 다른 계조에 대응하는 전압 값을 가질 수 있다. 제1 신호선(CN1)의 턴 온 전압(V_{CN1})에 따라 트랜지스터(Q1)가 턴 온되면, 트랜지스터(Q1)를 통하여 데이터선(Dj)으로 검사 전압(V_{CN2})이 인가된다.
- <76> 이때, 게이트 구동부(400)는 해당 게이트선(Gi)으로 게이트 온 전압(Von)을 출력하고, 게이트 온 전압(Von)에 따라 해당 화소(PX)의 스위칭 소자(Q)가 턴 온되어 액정 축전기(C1c)에 검사 전압(V_{CN2})이 화소 전압(Vpx)으로 충전되어 이에 대응하는 휘도의 빛을 투과시킨다.
- <77> 다음으로 해당 화소(PX)의 휘도를 눈 또는 기기로 측정하여 불량 화소(PX)를 추출한다. 또한 도 5와 같이 측정된 휘도에 대응하는 화소 전압(Vpx)을 연산하여 검사 전압(V_{CN2})과 비교함으로써 각 화소(PX)의 충전율을 판단한다.

- <78> 이때, 정전기 보호 회로(710)의 트랜지스터(Q2)는 턴 오프 상태를 유지한다.
- <79> 모든 게이트선(G_1 - G_n)에 차례로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가함으로써 모든 화소(PX)에 비주얼 검사를 실시할 수 있으며, 비주얼 검사가 끝난 후 제1 신호선(CN1)으로 예를 들면, 10V의 턴 오프 전압을 인가하여 트랜지스터(Q1)를 턴 오프시킨다.
- <80> 이와 같이 각 데이터선(D_1 - D_m)의 끝에 연결되어 있는 정전기 보호 회로(710)를 통하여 비주얼 검사를 실시하는 경우, 복수 회에 걸쳐 검사 전압(V_{CN2})을 다양하게 변화시키면서 화소(PX)의 휘도를 측정할 수 있으며, 종래 비주얼 검사 후 레이저를 이용하여 데이터선(D_1 - D_m)과의 연결을 끊는 공정을 생략할 수 있으므로 제조 비용을 줄일 수 있다.
- <81> 비주얼 검사 후, 액정 표시 장치가 영상을 표시할 때에는 제1 및 제2 신호선(CN1, CN2)으로 10V의 턴 오프 전압이 공급되어 트랜지스터(Q1, Q2)를 턴 오프시키며, 정전기 보호부(700)는 영상 표시 중 발생할 수 있는 정전기에 대하여 정전기 방전 보호 회로로서 동작한다.

발명의 효과

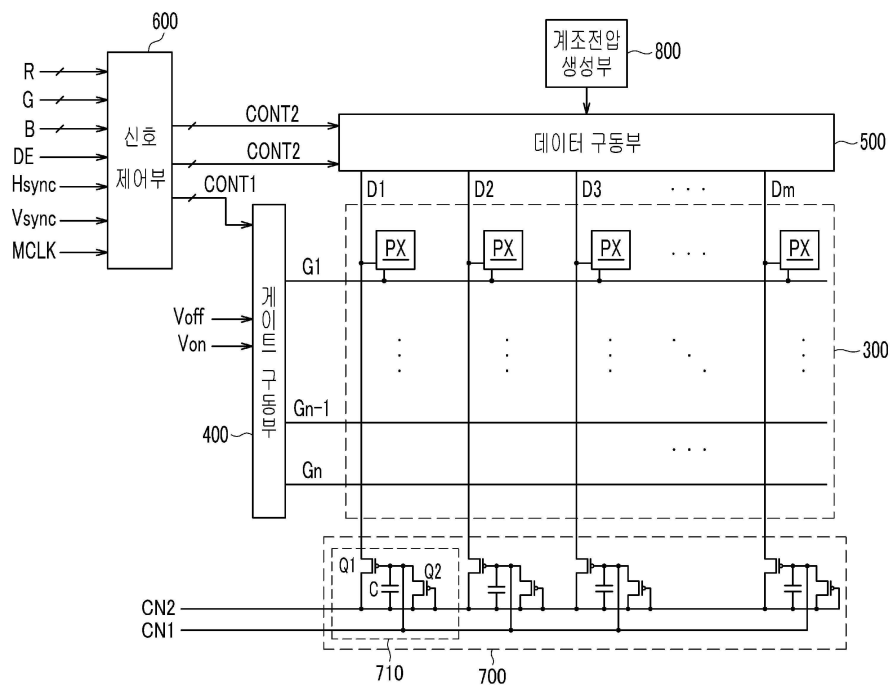
- <82> 이와 같이, 본 발명에 의하면 동일한 회로를 제조 및 영상 표시 단계에서는 정전기 방전 보호 회로로서 사용하고, 비주얼 검사 단계에서는 검사 전압 전달부로서 사용하여 회로의 크기 및 공정을 줄임으로써 비용을 줄일 수 있다.
- <83> 또한 정전기 보호 회로로 동작 시 축전기를 통해 트랜지스터의 게이트-소스 전압을 낮춤으로써 트랜지스터의 스트레스를 줄여 트랜지스터를 보호할 수 있다.
- <84> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

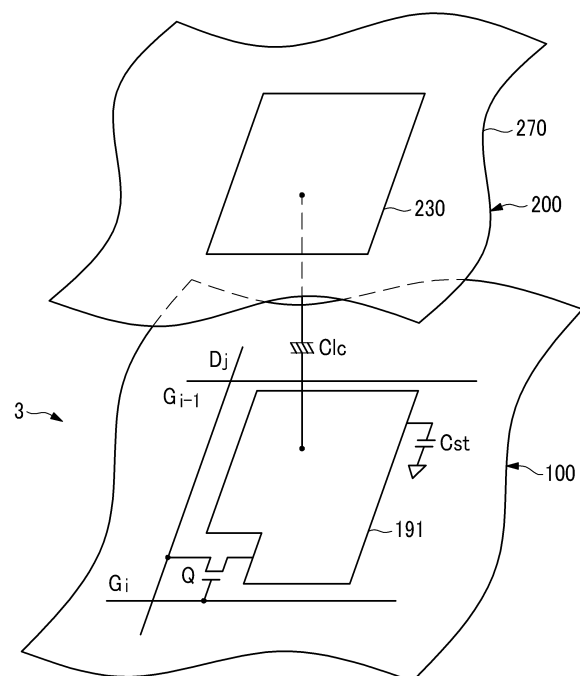
- <1> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 제조 과정에 있는 액정 표시판 조립체의 블록도이다.
- <4> 도 4는 도 1의 정전기 보호부의 동작을 설명하는 회로도이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 비주얼 검사 시의 액정 표시 장치의 신호 파형도이다.

도면

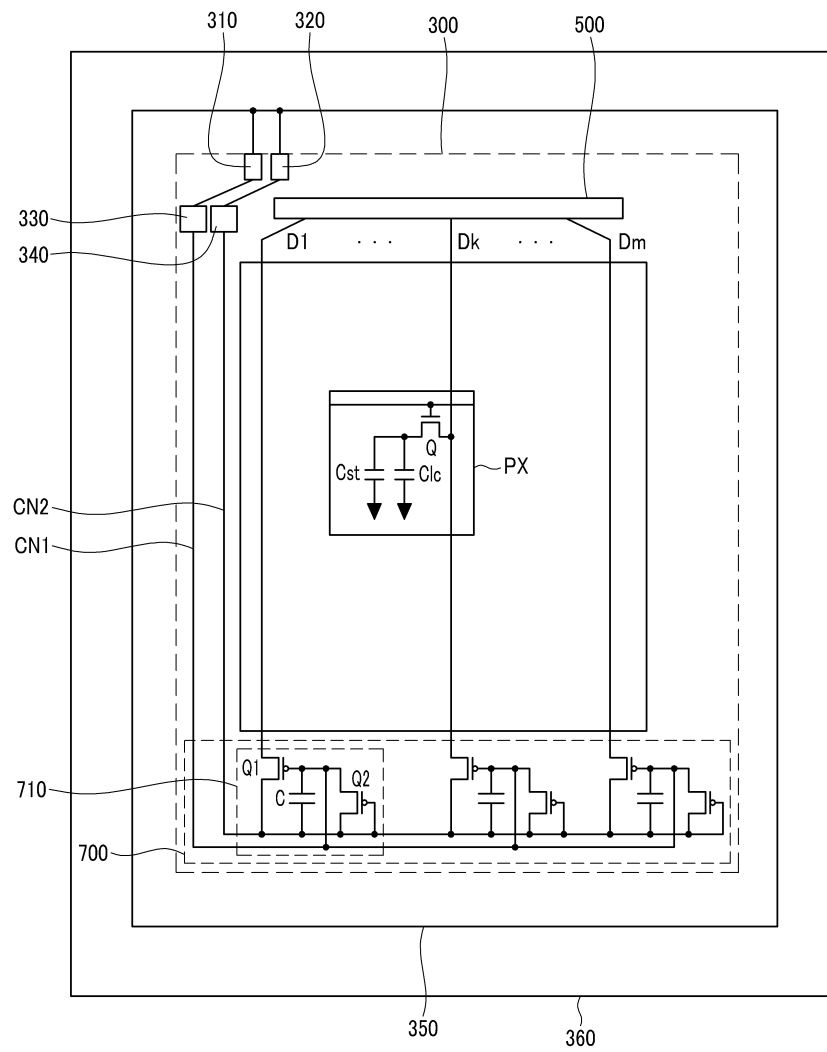
도면1



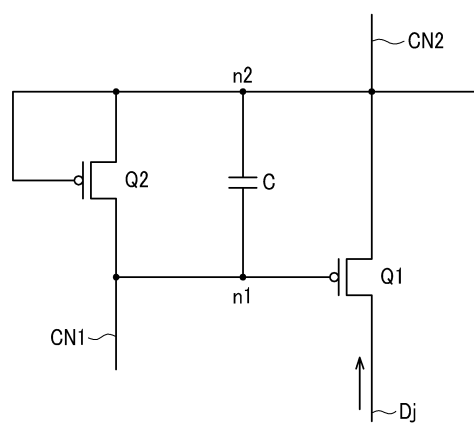
도면2



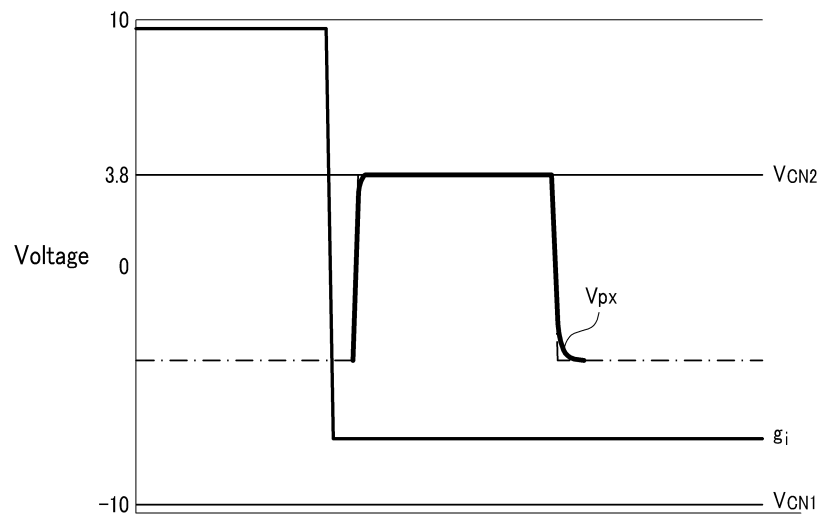
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080042446A	公开(公告)日	2008-05-15
申请号	KR1020060110908	申请日	2006-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE GI CHANG 이기창 KIM IL GON 김일곤 CHUNG WON CHANG 정원창 KIM CHEOL MIN 김철민		
发明人	이기창 김일곤 정원창 김철민		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/006 G09G3/3648 G09G2330/04		
其他公开文献	KR101304416B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供LCD（液晶显示器）及其制造方法，以在制造和图像显示过程中使用与静电放电保护电路相同的电路，并在视觉测试过程中使用与测试电压传输单元相同的电路，从而减小了电路尺寸和工艺数量，从而降低了成本。组成：多个像素分别与多条数据线和多条栅极线连接。数据驱动器（500）将数据信号提供给数据线。栅极驱动器（400）将栅极信号提供给栅极线。多个静电保护电路（710）分别与数据线连接，并将数据线上产生的静电释放到外部。静电保护电路包括第一和第二晶体管以及电容器。©KIPO 2008

