



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0059340
(43) 공개일자 2007년06월12일

(21) 출원번호 10-2005-0118067
(22) 출원일자 2005년12월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 백승수
서울특별시 관악구 남현동 602-55번지 302호
김동규
경기도 용인시 풍덕천2동 삼성5차아파트 523동 1305호
이백원
충청남도 천안시 불당동 대동다숲 110동 802호

(74) 대리인 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 고속 구동시 커플링 결합 및 세로줄 불량을 방지할 수 있는 액정 표시 장치의 화소의 배치에 관한 것이다.

이 액정 표시 장치는, 행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소, 상기 화소에 연결되어 있는 소위칭 소자와 이에 연결되어 있는 데이터선 및 게이트선, 그리고 데이터 전압을 생성하여 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 포함하며, 상기 데이터선은 상기 화소의 좌우에 한 쌍으로 배치되어 있고, 상기 한 쌍의 데이터선에는 동일한 크기의 서로 다른 극성의 데이터 전압이 인가된다.

이러한 방식으로, 커플링 결합과 세로줄 결합을 방지하면서 고속 구동을 행할 수 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소,

상기 화소에 연결되어 있는 스위칭 소자,
상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 데이터선 및 게이트선, 그리고
데이터 전압을 생성하여 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부
를 포함하며,
상기 데이터선은 상기 화소의 좌우에 한 쌍으로 배치되어 있고,
상기 한 쌍의 데이터선에는 동일한 크기의 서로 다른 극성의 데이터 전압이 인가되는
액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,
상기 화소의 스위칭 소자는 상기 한 쌍의 데이터선 중 하나의 데이터선에만 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에서,
상기 화소열의 상하로 인접한 두 화소의 스위칭 소자는 상기 한 쌍의 데이터선에 교대로 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제2항 또는 제3항에서,
상기 데이터 구동부는 $N \times 2$ 반전 구동을 행하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항에서,
상기 화소열 중 짝수 번째 열의 화소 배치는 홀수 번째 화소열과 그 사이의 데이터선을 중심으로 거울 대칭을 이루는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제5항에서,
상기 데이터 구동부는 $N \times 1$ 반전 구동을 행하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

행렬의 형태로 배열되어 있으며 각각 제1 및 제2 부화소를 포함하는 복수의 화소,
 상기 제1 및 제2 부화소에 연결되어 있는 제1 및 제2 스위칭 소자,
 상기 제1 및 제2 부화소에 연결되어 있는 데이터선 및 게이트선, 그리고
 데이터 전압을 생성하여 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부
 를 포함하며,
 상기 데이터선은 상기 화소의 좌우에 한 쌍으로 배치되어 있고,
 상기 한 쌍의 데이터선에는 동일한 크기의 서로 다른 극성의 데이터 전압이 인가되는
 액정 표시 장치.

청구항 8.

제7항에서,
 상기 화소의 상기 제1 및 제2 스위칭 소자는 상기 한 쌍의 데이터선 중 서로 다른 데이터선에 각각 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제8항에서,
 상기 데이터 구동부는 $N \times 2$ 반전 구동을 행하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제8항에서,
 상기 데이터 구동부는 $N \times 1$ 반전 구동을 행하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제8항에서,
 상기 화소열 중 짝수 번째 열의 화소 배치는 홀수 번째 화소열과 그 사이의 데이터선을 중심으로 거울 대칭을 이루는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제8항에서,

열 방향으로 인접한 화소의 인접한 상기 제1 및 제2 부화소의 상기 제1 및 제2 스위칭 소자는 동일한 데이터선에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제10항에서,

상기 화소열 중 짝수 번째 열의 화소 배치는 홀수 번째 화소열과 그 사이의 데이터선을 중심으로 거울 대칭을 이루는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

일반적인 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막 트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 데이터 전압을 인가 받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통 전압을 인가 받는다. 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이의 액정층은 회로적으로 볼 때 액정 축전기를 이루며, 액정 축전기는 이에 연결된 스위칭 소자와 함께 화소를 이루는 기본 단위가 된다.

이러한 액정 표시 장치에서는 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이때, 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임별로, 행별로, 또는 화소별로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다.

한편, 이러한 액정 표시 장치는 동화상 표시 특성을 향상시키기 위하여 여러 방법이 시도되고 있는 데, 예를 들어 초당 120 프레임 속도로 구동하는 고속 구동이 개발중이다. 고속 구동을 위하여 액정은 초당 60프레임의 속도에 비하여 응답 속도가 2배가 빨라야 하며, 현재는 가능한 것으로 보고 있다.

또한, 고속 구동에서는 프레임 속도가 빠른 만큼 전력이 많이 소비되므로, 반전 구동 방식에서 열 반전(column inversion)을 도입하여 전력 소비를 최소화할 수 있다고 보고 있다.

열 반전은 한 프레임 단위로 동일한 데이터선을 흐르는 데이터 전압의 극성을 바꾸는 것으로서 데이터 전압의 반전 횟수가 한 프레임당 한 번이므로 소비 전력면에서 매우 유리하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

하지만, 열 반전은 크게 두 가지 문제가 존재하는 데, 하나는 커플링 결함(coupling defect)이고 다른 하나는 세로줄 결함(stripe defect)이다.

커플링 결함은 데이터선과 화소 전극이 중첩하여 생기는 기생 용량으로 인하여 한 프레임동안 동일한 극성의 데이터 전압이 계속하여 인가됨으로써 액정 표시판 조립체의 위쪽과 아래쪽이 서로 다른 휘도를 나타내는 것을 말한다. 특히, 저계조의 바탕 화면에 그 보다 높은 계조의 상자를 화면 가운데 띄우면 상자의 위아래에서 바탕 화면과는 다른 계조를 띠는 수직 크로스토크(vertical crosstalk) 현상이 나타나기도 한다. 이러한 커플링 결함을 공정적으로 해결하기 위하여는 전체 용량(capacitance) 대비 데이터선과 화소 전극의 중첩으로 인한 기생 용량을 1% 이하로 하여야 하는 어려움이 있다.

세로줄 결합은 동일한 극성의 데이터 전압이 세로 방향으로 인가되고 정극성과 부극성의 데이터 전압이 차이가 날 때 세로줄이 나타나는 현상이다.

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 고속 구동시 커패시터 결합 또는 세로줄 결합을 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소, 상기 화소에 연결되어 있는 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 데이터선 및 게이트선, 그리고 데이터 전압을 생성하여 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 포함하며, 상기 데이터선은 상기 화소의 좌우에 한 쌍으로 배치되어 있고, 상기 한 쌍의 데이터선에는 동일한 크기의 서로 다른 극성의 데이터 전압이 인가된다.

이때, 상기 화소의 스위칭 소자는 상기 한 쌍의 데이터선 중 하나의 데이터선에만 연결되어 있을 수 있고, 상기 화소열의 상하로 인접한 두 화소의 스위칭 소자는 상기 한 쌍의 데이터선에 교대로 연결되어 있을 수 있다.

여기서, 상기 데이터 구동부는 $N \times 2$ 반전 구동을 행할 수 있다.

한편, 상기 화소열 중 짝수 번째 열의 화소 배치는 홀수 번째 화소열과 그 사이의 데이터선을 중심으로 거울 대칭을 이룰 수 있으며, 이때 상기 데이터 구동부는 $N \times 1$ 반전 구동을 행할 수 있다.

한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 행렬의 형태로 배열되어 있으며 각각 제1 및 제2 부화소를 포함하는 복수의 화소, 상기 제1 및 제2 부화소에 연결되어 있는 제1 및 제2 스위칭 소자, 상기 제1 및 제2 부화소에 연결되어 있는 데이터선 및 게이트선, 그리고 데이터 전압을 생성하여 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 포함하며, 상기 데이터선은 상기 화소의 좌우에 한 쌍으로 배치되어 있고, 상기 한 쌍의 데이터선에는 동일한 크기의 서로 다른 극성의 데이터 전압이 인가된다.

이때, 상기 화소의 상기 제1 및 제2 스위칭 소자는 상기 한 쌍의 데이터선 중 서로 다른 데이터선에 각각 연결되어 있을 수 있으며, 상기 데이터 구동부는 $N \times 2$ 반전 구동을 행할 수 있다.

이와는 달리, 상기 데이터 구동부는 $N \times 1$ 반전 구동을 행할 수 있다.

또한, 상기 화소열 중 짝수 번째 열의 화소 배치는 홀수 번째 화소열과 그 사이의 데이터선을 중심으로 거울 대칭을 이룰 수 있다.

또한, 열 방향으로 인접한 화소의 인접한 상기 제1 및 제2 부화소의 상기 제1 및 제2 스위칭 소자는 동일한 데이터선에 연결되어 있을 수 있다.

한편, 상기 화소열 중 짝수 번째 열의 화소 배치는 홀수 번째 화소열과 그 사이의 데이터선을 중심으로 거울 대칭을 이룰 수 있다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

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 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

먼저, 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

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), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

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.

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 신호를 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.

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.

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.

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(Vcom)을 인가받는다. 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.

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.

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 형성할 수도 있다.

액정 표시판 조립체(300)의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.

다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)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 가지고 다른 한 별은 음의 값을 가진다.

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.

데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 신호로서 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 모든 계조에 대한 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 정해진 수의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 전체 계조에 대한 계조 전압을 생성하고 이 중에서 데이터 신호를 선택한다.

신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.

이러한 구동 장치(400, 500, 600, 800) 각각은 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. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 800)가 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m) 및 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 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.

그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.

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.

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.

데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행[묶음]의 화소(PX)에 대한 영상 데이터의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D_1-D_m)에 데이터 신호를 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 신호의 전압 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 신호의 전압 극성"을 줄여 "데이터 신호의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 더 포함할 수 있다.

신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행[묶음]의 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 신호로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G_1-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G_1-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(D_1-D_m)에 인가된 데이터 신호가 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.

화소(PX)에 인가된 데이터 신호의 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(Clc)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 나타난다.

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(G_1-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소(PX)에 데이터 신호를 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.

한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 신호의 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 신호의 극성이 바뀌거나(보기: 행 반전, 점 반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 신호의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열 반전, 점 반전).

그러면 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치에 대하여 도 3 내지 도 8b를 참고로 하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치를 나타내는 도면이다.

여기서, 설명의 편의를 위하여 데이터선의 일부(D_1-D_7)와 게이트선의 일부($G_{j-1}-G_{j+2}$)를 나타내었으며, 데이터 구동부(500)는 데이터선(D_1-D_7) 위에 극성을 나타내는 것처럼 열 반전을 행하며, 이 때의 열 반전은 정극성과 부극성이 교대로 나타나는 것뿐만 아니라 동일한 극성이 한 번 반복되는 경우도 포함한다. 예를 들어, 데이터 전압의 극성이 '+, -, +, -, +, -, ...'와 같이 두 극성이 교대로 나타나는 것($N \times 1$ 반전)과, '+, +, -, -, +, +, -, -, +, +, ...'와 같이 동일한 극성이 한 번 반복된 후 극성이 바뀌는 경우($N \times 2$ 반전)도 포함한다. 나아가, 맨 왼쪽 데이터선에만 별개의 전압이 인가되어 $1 + N \times 2$ 반전 구동이 되는 경우에도 아래에서는 간략히 $N \times 2$ 반전 구동이라 한다. 또한, 화소(PX)의 스위칭 소자(Q)가 데이터선(D_1-D_7) 및 게이트선($D_1-D_7, G_{j-1}-G_{j+2}$)에 연결되지만, 화소(PX)가 두 신호선($D_1-D_7, G_{j-1}-G_{j+2}$)에 연결되는 것으로 하여 설명한다.

도 3을 보면, 한 행의 화소(PX)는 오른쪽 또는 왼쪽의 데이터선(D_1-D_7)에 연결되어 있고, 한 열의 화소(PX)는 오른쪽과 왼쪽 데이터선(D_1-D_7)에 교대로 연결되어 있다. 이에 따라, 화소(PX)에 나타나는 데이터 전압의 극성(아래에서는 줄여서 '화소의 극성'이라 한다)은 정극성(+)과 부극성(-)을 교대로 띠게 되며, 점 반전(dot inversion)을 행하는 결과가 된다. 따라서, 한 열의 화소(PX)의 극성이 동일할 때 나타나는 세로줄 결함을 방지할 수 있다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치를 나타내는 도면이다.

도 4를 보면, 도 3과는 달리, 각 화소(PX)의 좌우에 한 쌍의 데이터선($D_{1a}, D_{1b}, D_{2a}, D_{2b}, D_{3a}, D_{3b}, D_{4a}, D_{4b}, D_{5a}, D_{5b}, D_{6a}, D_{6b}$)이 배치되어 있고, 화소(PX)는 모두 오른쪽에 위치한 데이터선($D_{1b}, D_{2b}, D_{3b}, D_{4b}, D_{5b}, D_{6b}$)에 연결되어 있다.

이에 따라 한 행의 화소(PX)의 극성은 교대로 바뀌며, 한 열의 화소(PX)의 극성은 동일하다. 이때, 한 쌍의 데이터선($D_{1a}, D_{1b}, D_{2a}, D_{2b}, D_{3a}, D_{3b}, D_{4a}, D_{4b}, D_{5a}, D_{5b}, D_{6a}, D_{6b}$) 중 화소(PX)가 연결되어 있지 않은 데이터선($D_{1a}, D_{1b}, D_{2a}, D_{2b}, D_{3a}, D_{3b}, D_{4a}, D_{4b}, D_{5a}, D_{5b}, D_{6a}, D_{6b}$)의 극성은 화소(PX)가 연결되어 있는 데이터선($D_{1a}, D_{1b}, D_{2a}, D_{2b}, D_{3a}, D_{3b}, D_{4a}, D_{4b}, D_{5a}, D_{5b}, D_{6a}, D_{6b}$)의 극성과 반대이다.

이는 예를 들어 첫 번째 열에 속한 데이터선(D_{1a}, D_{1b})을 보면, 오른쪽의 데이터선(D_{1b})에는 부극성의 데이터 전압(V_{dtb})이, 왼쪽의 데이터선(D_{1a})이 정극성의 데이터 전압(V_{dta})이 인가되고 있으며, 이를 공통 전압(V_{com})을 기준으로 나타내면 도 5와 같이 된다. 즉, 왼쪽의 데이터선(D_{1a})에는 오른쪽의 데이터선(D_{1b})에 인가되는 데이터 전압과 크기가 같으면서 극성만 반대인 데이터 전압을 인가하는 것이다. 이렇게 하면, 각 화소(PX)에는 기생 축전기에 걸리는 전압이 서로 상쇄되어 커플링 결함이 생기지 않는다.

도 6a 및 도 6b는 도 4에 도시한 화소 배치를 변형한 예들이다.

도 6a에 도시한 화소 배치는 동일 행의 화소(PX)는 동일한 데이터선($D_{1a}, D_{1b}, D_{2a}, D_{2b}, D_{3a}, D_{3b}, D_{4a}, D_{4b}, D_{5a}, D_{5b}, D_{6a}, D_{6b}$)에 연결되어 있고, 동일 열의 화소(PX)는 한 쌍의 데이터선($D_{1a}, D_{1b}, D_{2a}, D_{2b}, D_{3a}, D_{3b}, D_{4a}, D_{4b}, D_{5a}, D_{5b}, D_{6a}, D_{6b}$)에 한 행 단위로 교대로 연결되어 있다. 도 6b에 도시한 화소 배치는 홀수 번째 열의 화소 배치는 도 8a에 도시한 화소 배치와 동일하며, 짝수 번째 열의 화소 배치는 홀수 번째 열과 그 사이의 데이터선을 중심으로 거울 대칭을 이룬다. 예를 들어, 두 번째 열의 화소 배치는 데이터선(D_{1b}, D_{2a})을 중심으로 첫 번째 열의 화소 배치와 거울 대칭을 이룬다.

도 4에 도시한 화소 배치에서는 한 열의 화소(PX)에 인가되는 데이터 전압의 극성이 동일하여 세로줄 결함이 생길 수 있는데, 도 6a 및 도 6b에 도시한 화소 배치에서는 커플링 결함뿐만 아니라 세로줄 결함도 방지할 수 있다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치를 나타낸 도면이고, 도 8a 내지 도 8d는 도 7에 도시한 화소 배치의 변형예들이다.

도 7을 보면, 도 4, 도 6a 및 도 6b에 도시한 화소 구조에서 하나의 화소(PX)를 게이트선($G_{j-1} - G_{j+2}$)을 중심으로 두 개의 부화소(PXa, PXb)로 나눈 구조이다. 이는 측면 시인성을 개선하기 위하여 현재 개발중인 구조로서, 주로 수직 배향 방식의 액정 표시 장치에 사용된다.

하나의 화소(PX)를 이루는 두 부화소(PXa, PXb)는 서로 다른 데이터선($D_{1a}, D_{1b}, D_{2a}, D_{2b}, D_{3a}, D_{3b}, D_{4a}, D_{4b}, D_{5a}, D_{5b}, D_{6a}, D_{6b}$)에 연결되어 있으며, 이러한 구조가 행 방향 및 열 방향으로 반복되어, 도시한 바와 같이 화소(PX)의 극성이 나타난다.

따라서, 화소(PX)를 사이에 둔 한 쌍의 데이터선($D_{1a}, D_{1b}, D_{2a}, D_{2b}, D_{3a}, D_{3b}, D_{4a}, D_{4b}, D_{5a}, D_{5b}, D_{6a}, D_{6b}$)의 극성이 서로 반대여서 커패시터 결합이 생기지 않고, 또한 한 열의 화소(PX)의 극성이 교대로 반복되므로 세로줄 결합이 생기지 않는다.

도 8a의 경우에는 도 7에 도시한 화소 배치와 동일하다. 다만, 인가되는 데이터 전압의 극성이 다르며, 이로 인해 동일한 구조에서도 화소(PX)의 극성이 달라진다. 즉, 도 7에 도시한 화소 배치에서는 행 방향 및 열 방향으로 화소(PX)의 극성이 정극성과 부극성을 나타내었지만, 도 8a에 도시한 화소 배치에서는 행 방향으로 동일한 극성을 갖는다. 하지만, 이 경우에도 커패시터 결합이나 세로줄 결합을 방지할 수 있다.

도 8b의 경우, 한 화소(PX)를 이루는 두 부화소(PXa, PXb)는 서로 다른 데이터선($D_{1a}, D_{1b}, D_{2a}, D_{2b}, D_{3a}, D_{3b}, D_{4a}, D_{4b}, D_{5a}, D_{5b}, D_{6a}, D_{6b}$)에 연결되어 있다. 다만, 열 방향으로 인접한 화소의 인접한 두 부화소는 동일한 데이터선($D_{1a}, D_{1b}, D_{2a}, D_{2b}, D_{3a}, D_{3b}, D_{4a}, D_{4b}, D_{5a}, D_{5b}, D_{6a}, D_{6b}$)에 연결되어 있다. 예를 들어, 첫 번째 열(j-1)행의 아래쪽 부화소(PXb)와 이와 인접한 j행의 위쪽 부화소(PXa)는 동일한 데이터선(D_{1a})에 연결되어 있고, j행의 아래쪽 부화소(PXb)와 이와 인접한(j+1)행의 위쪽 부화소(PXa)는 동일한 데이터선(D_{1b})에 연결되어 있다.

도 8c의 경우, 홀수 번째 열의 화소 배치는 도 8b에 도시한 화소 배치와 동일하며, 짝수 번째 열의 화소 배치는 홀수 번째 열과 그 사이의 데이터선을 중심으로 거울 대칭을 이룬다. 예를 들어, 두 번째 열의 화소 배치는 데이터선(D_{1b}, D_{2a})을 중심으로 첫 번째 열의 화소 배치와 거울 대칭을 이룬다.

도 8d의 경우, 홀수 번째 열의 화소 배치는 도 7a에 도시한 것과 동일하다. 즉, 하나의 화소(PX)를 이루는 두 부화소(PXa, PXb)는 서로 다른 데이터선($D_{1a}, D_{1b}, D_{2a}, D_{2b}, D_{3a}, D_{3b}, D_{4a}, D_{4b}, D_{5a}, D_{5b}, D_{6a}, D_{6b}$)에 연결되어 있으며, 이러한 구조가 열 방향으로 반복된다. 짝수 번째 열의 화소 배치는 도 8c와 같이 홀수 번째 열과 그 사이의 데이터선을 중심으로 거울 대칭을 이룬다.

이와 같이, 한 쌍의 데이터선($D_{1a}, D_{1b}, D_{2a}, D_{2b}, D_{3a}, D_{3b}, D_{4a}, D_{4b}, D_{5a}, D_{5b}, D_{6a}, D_{6b}$)에 동일한 크기의 서로 다른 극성의 데이터 전압을 인가하고, 열 방향의 화소의 극성이 교대로 반복되게 함으로써 커패시터 결합과 세로줄 결합을 방지함을 알 수 있다.

발명의 효과

이러한 방식으로, 커패시터 결합과 세로줄 결합을 방지하면서 고속 구동을 행할 수 있다.

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

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명함으로써 본 발명을 분명하게 하고자 한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치의 한 예를 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4에 도시한 화소 배치에서 커플링 결함을 제거하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 6a 및 도 6b는 도 4에 도시한 화소 배치의 변형예를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치를 나타내는 도면이다.

도 8a 내지 도 8d는 도 7에 도시한 화소 배치의 변형예를 나타내는 도면이다.

<도면 부호에 대한 설명>

3: 액정층 100: 하부 표시판

191: 화소 전극 200: 상부 표시판

230: 색 필터 270: 공통 전극

300: 액정 표시판 조립체 400: 게이트 구동부

500: 데이터 구동부 600: 신호 제어부

800: 계조 전압 생성부

R,G,B: 입력 영상 데이터 DE: 데이터 인에이블 신호

MCLK: 메인 클록 Hsync: 수평 동기 신호

Vsync: 수직 동기 신호 CONT1: 게이트 제어 신호

CONT2: 데이터 제어 신호 DAT: 디지털 영상 신호

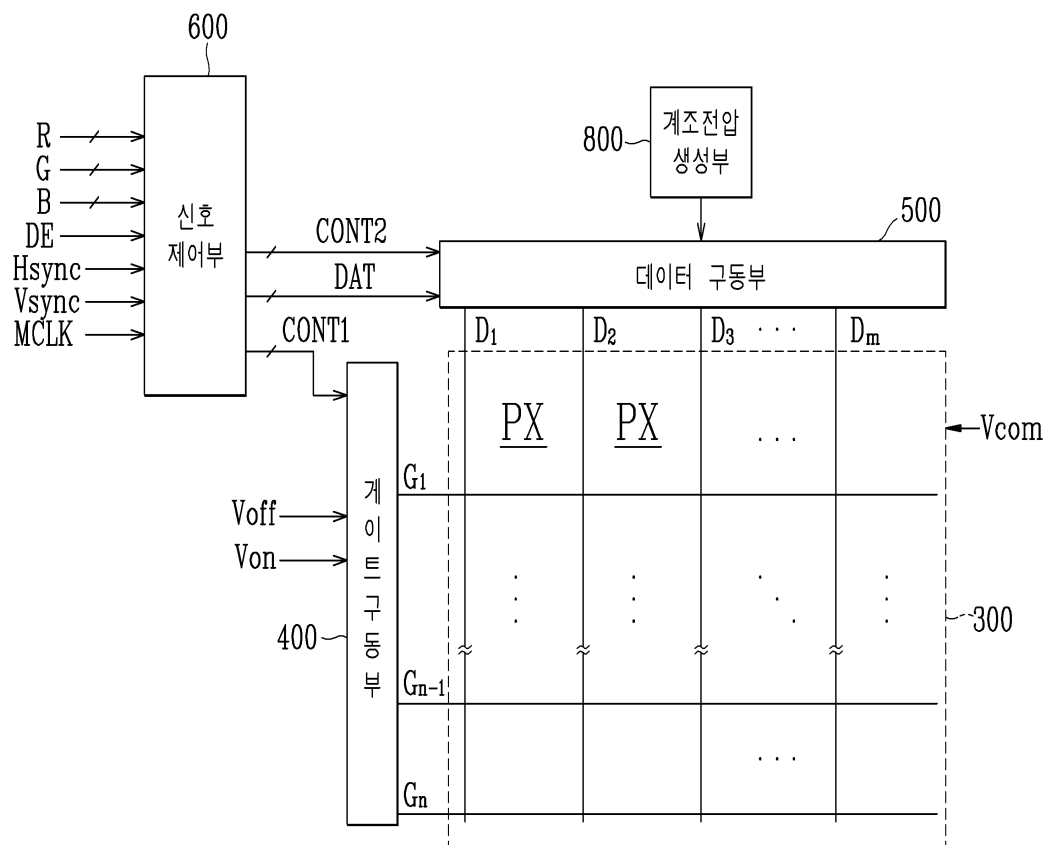
Clc: 액정 축전기 Cst: 유지 축전기

Q: 스위칭 소자 PX: 화소

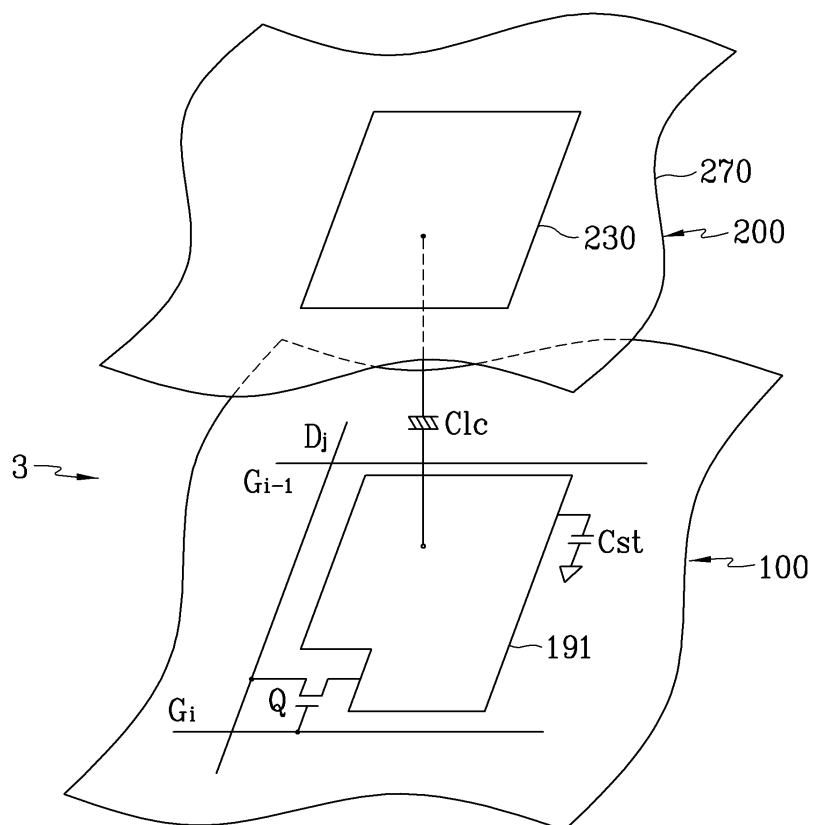
PXa, PXb: 부화소

도면

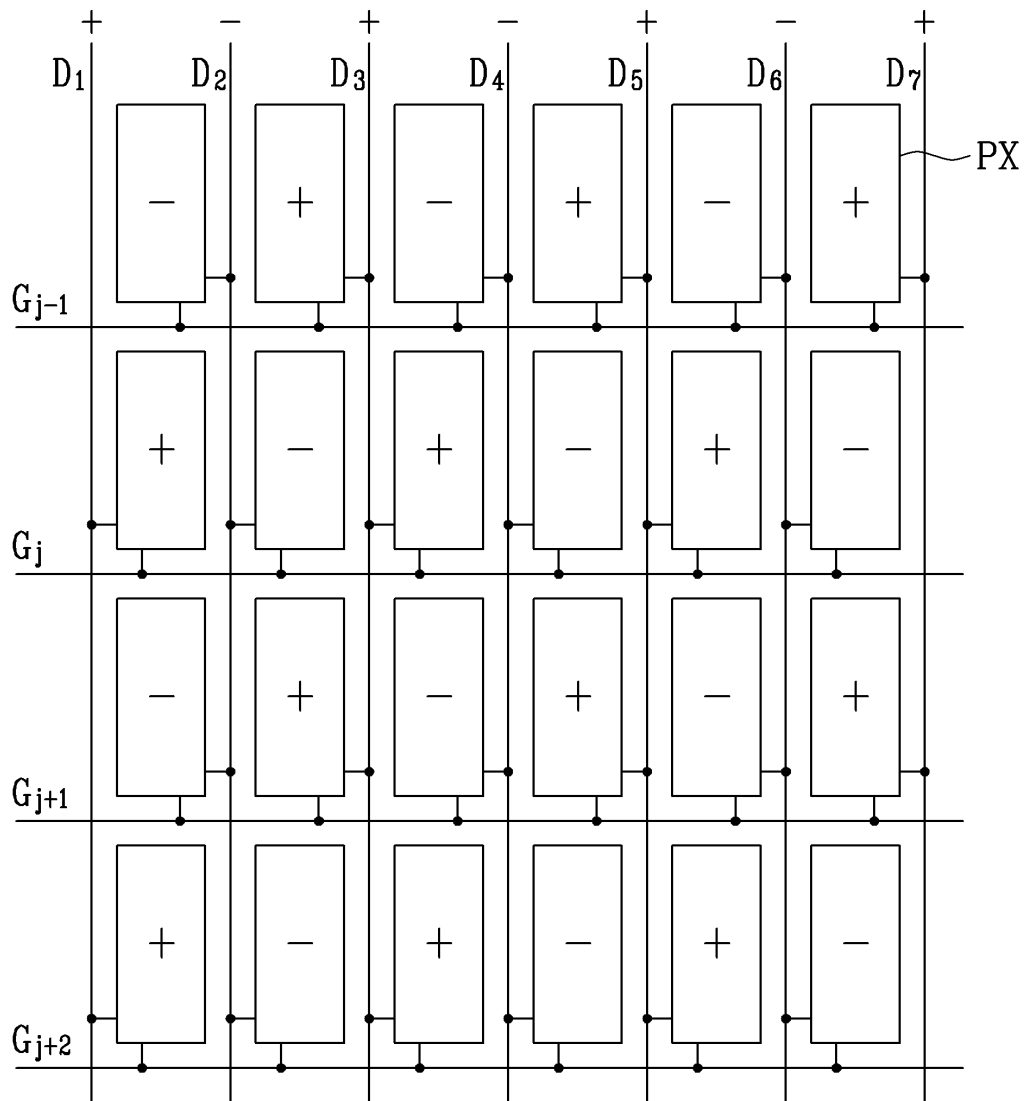
도면1



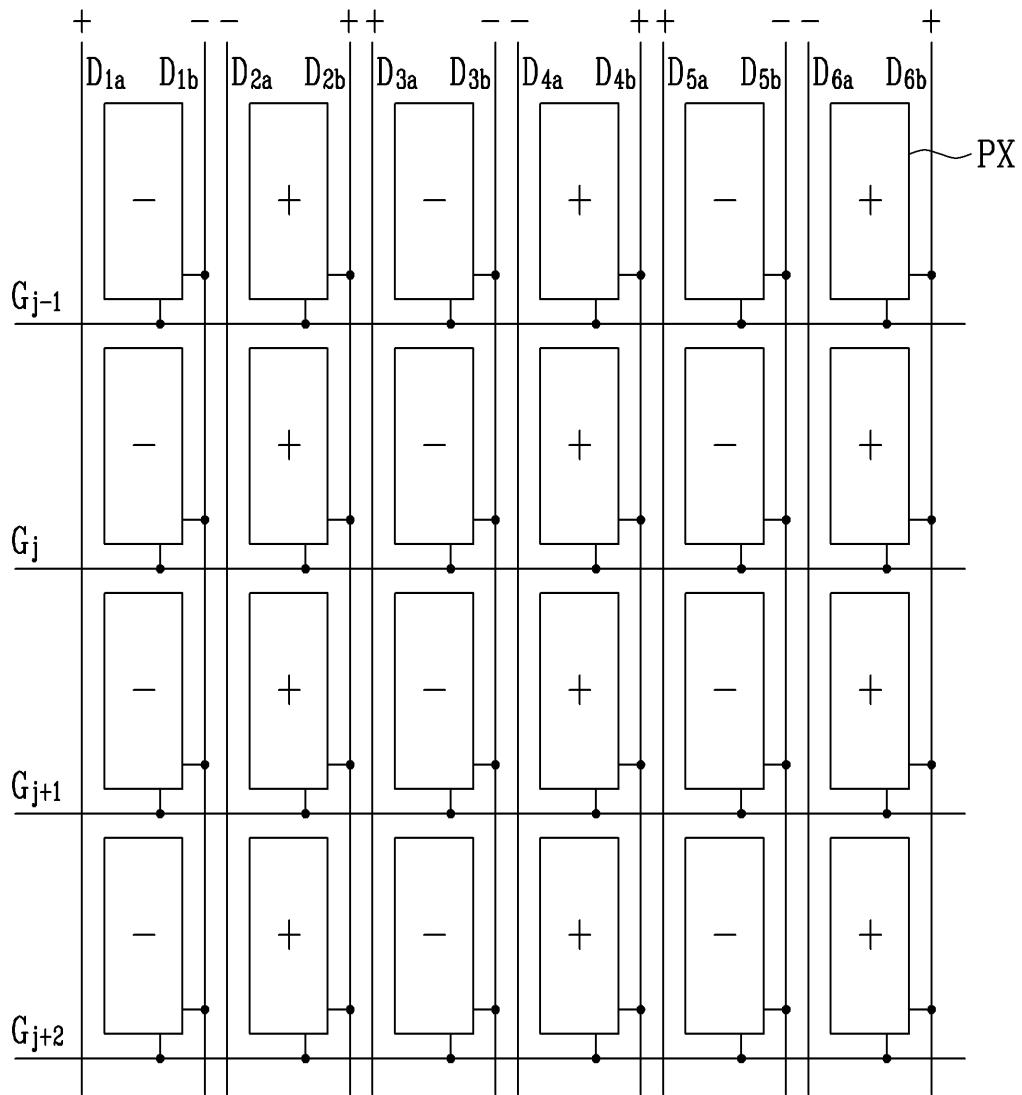
도면2



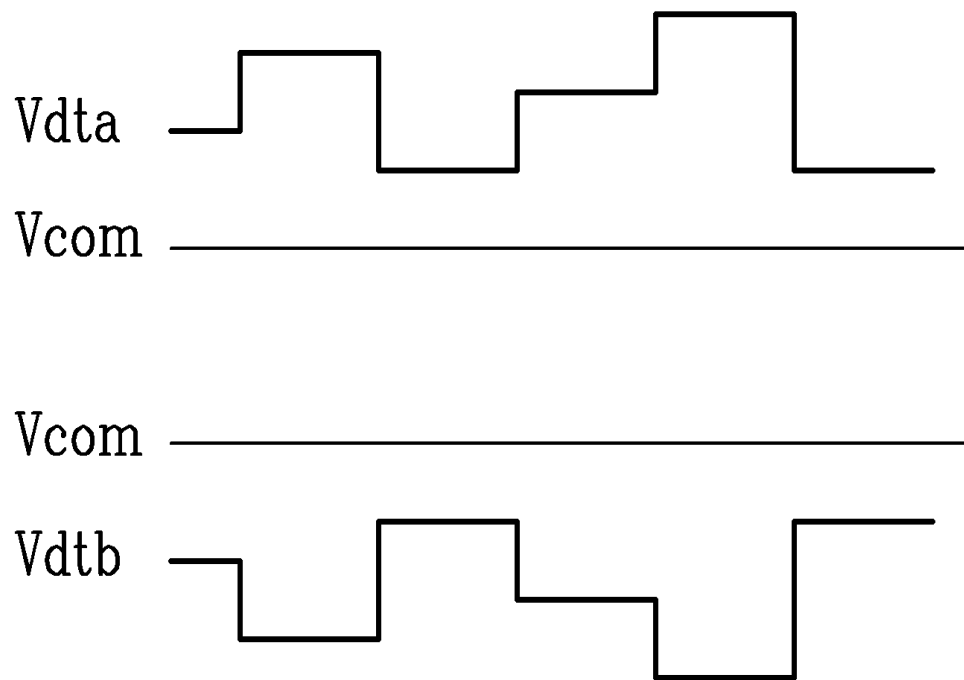
도면3



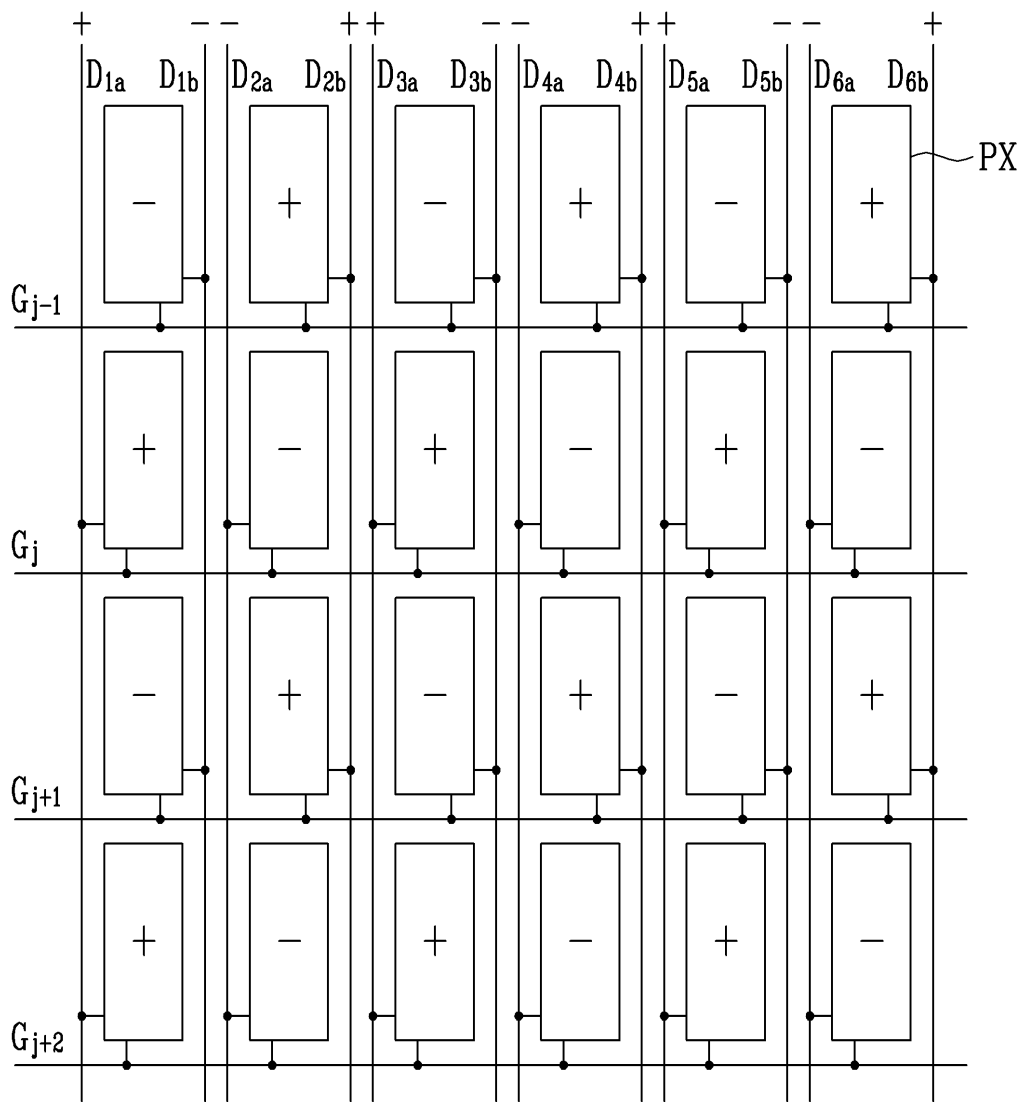
도면4



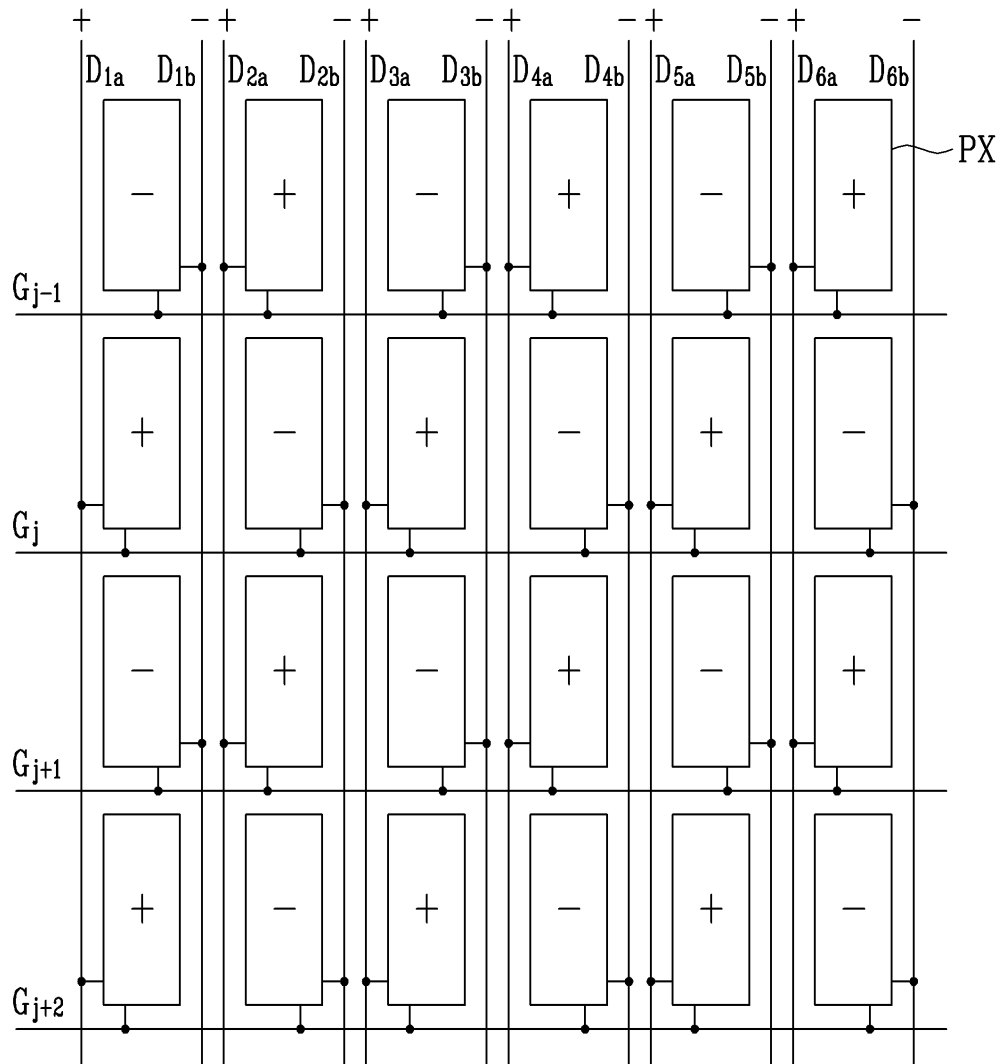
도면5



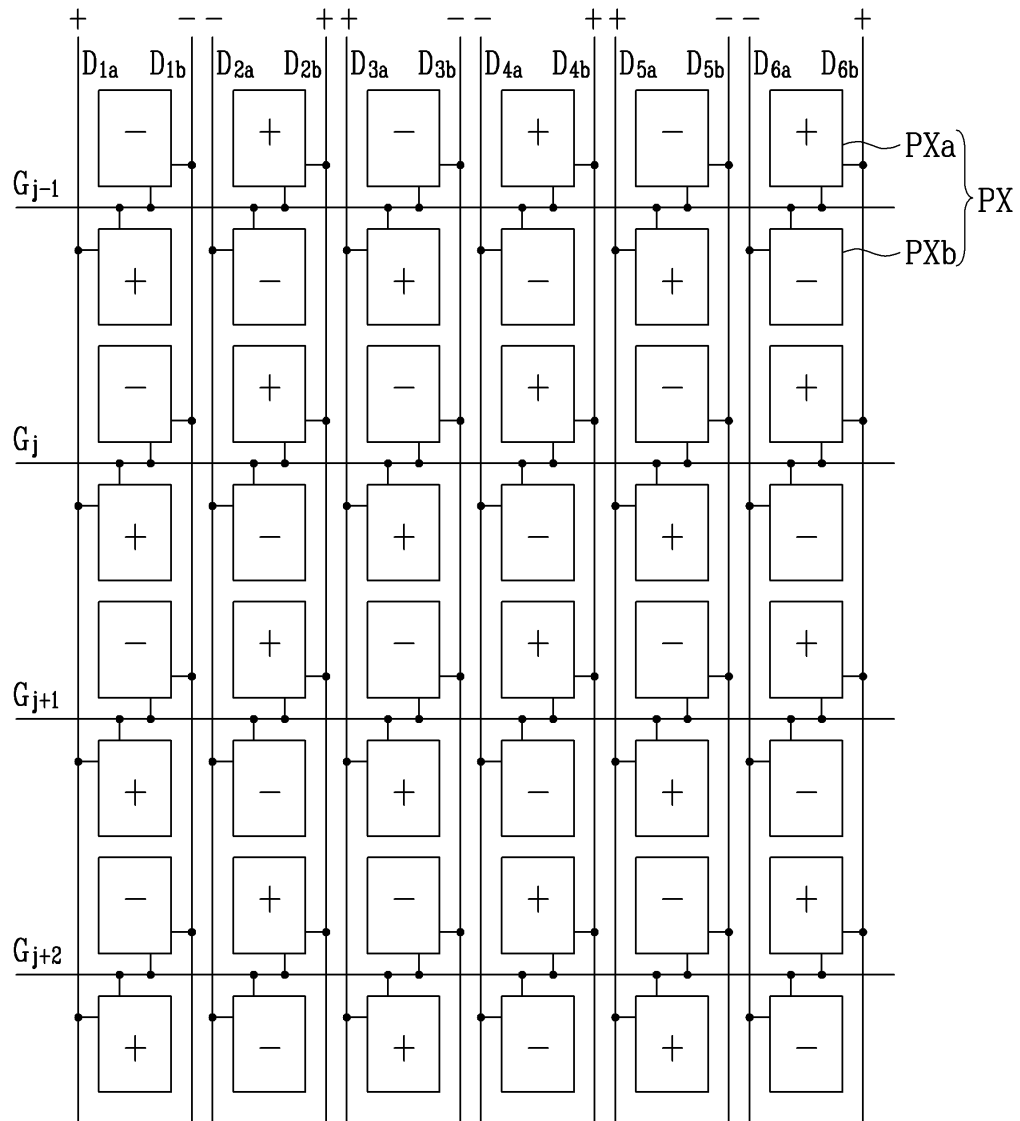
도면6a



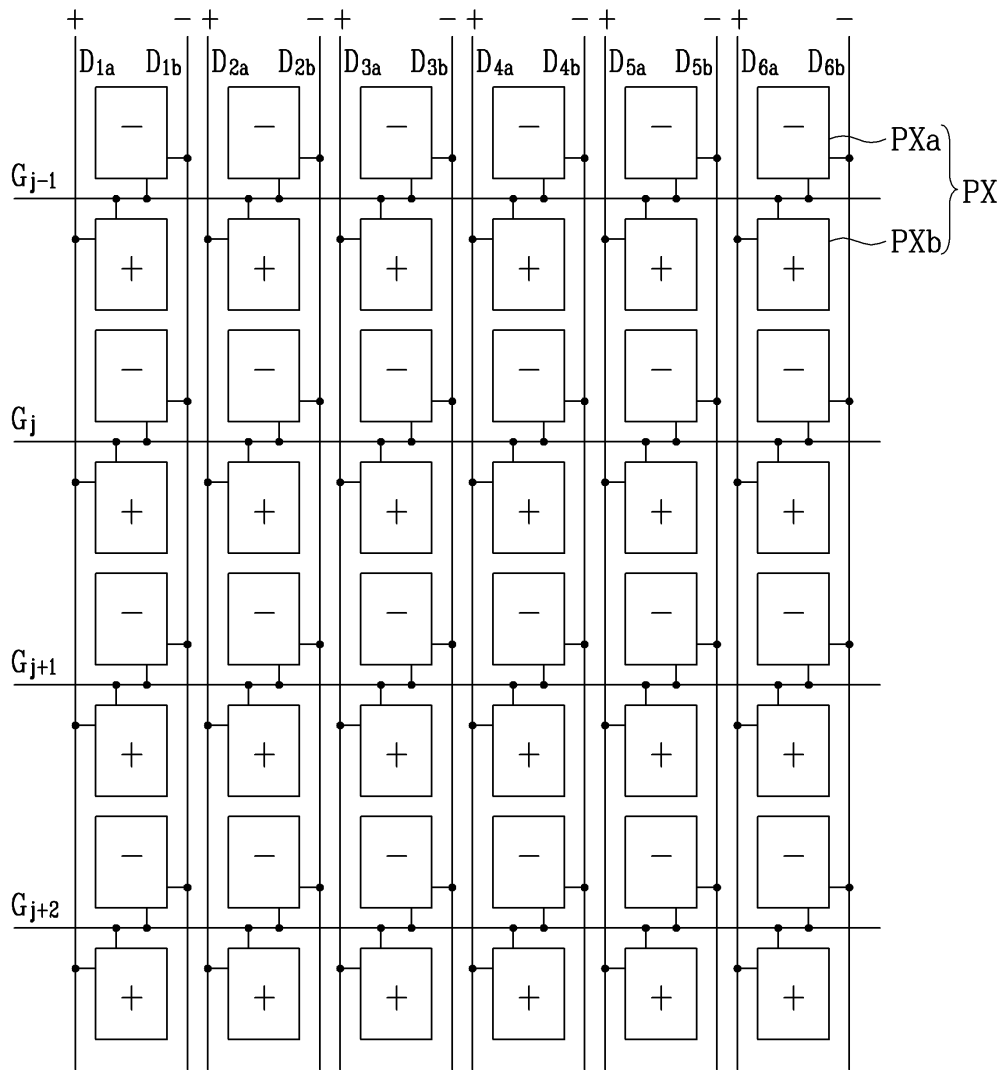
도면6b



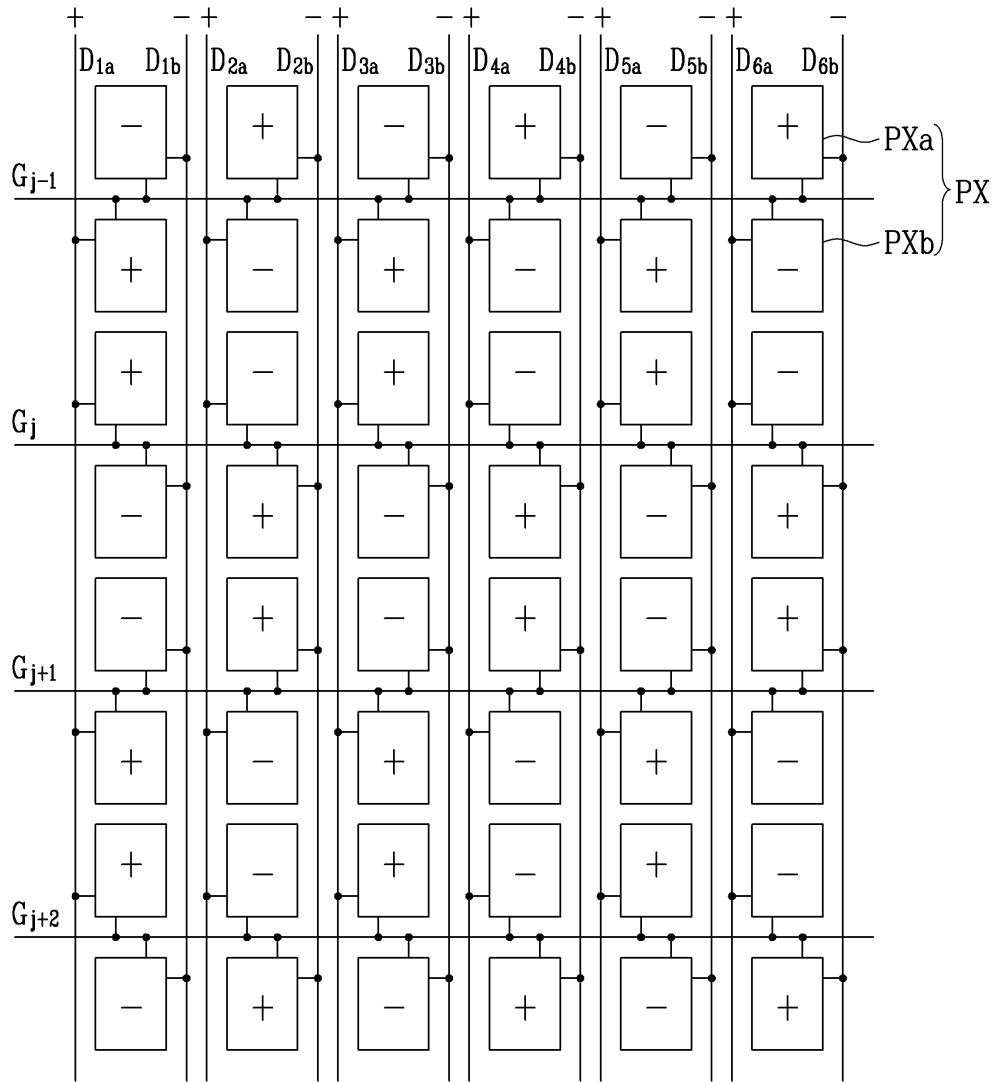
도면7



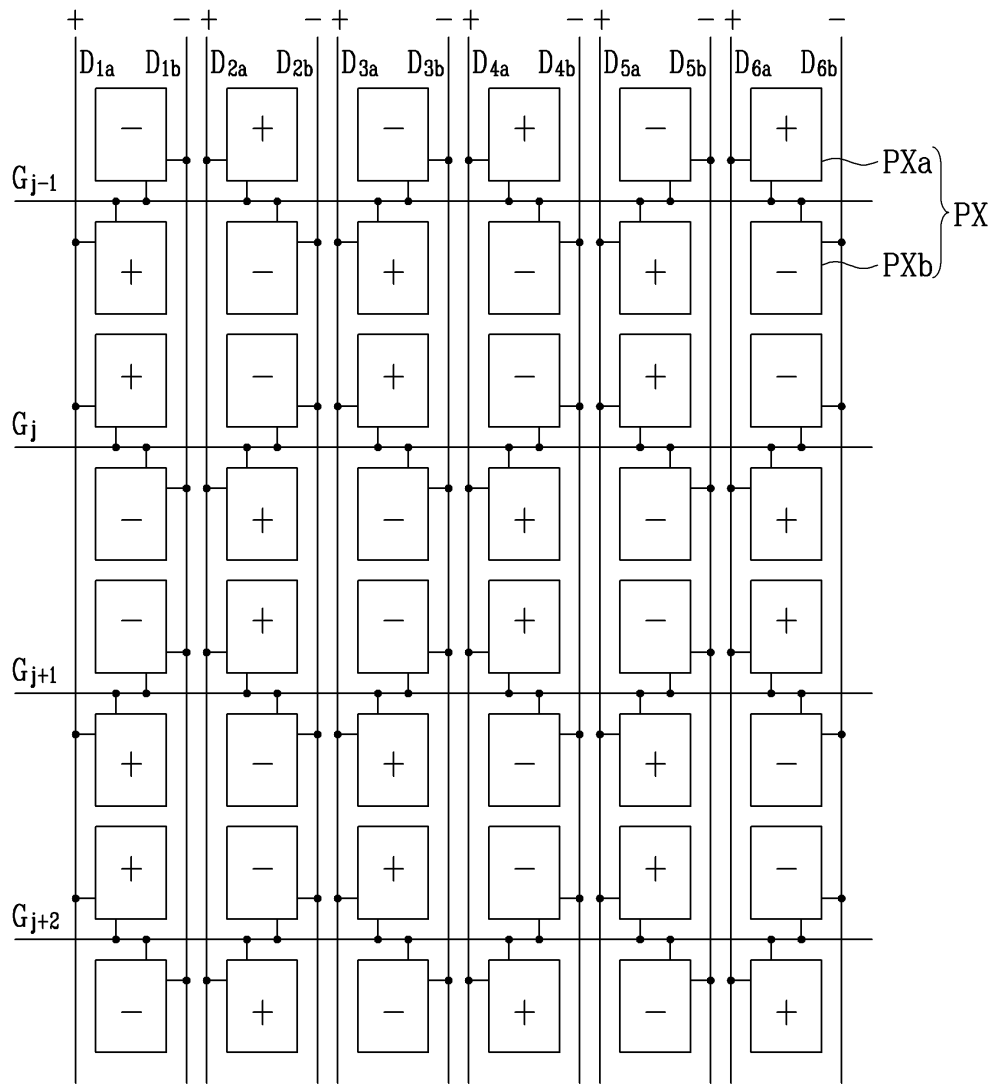
도면8a



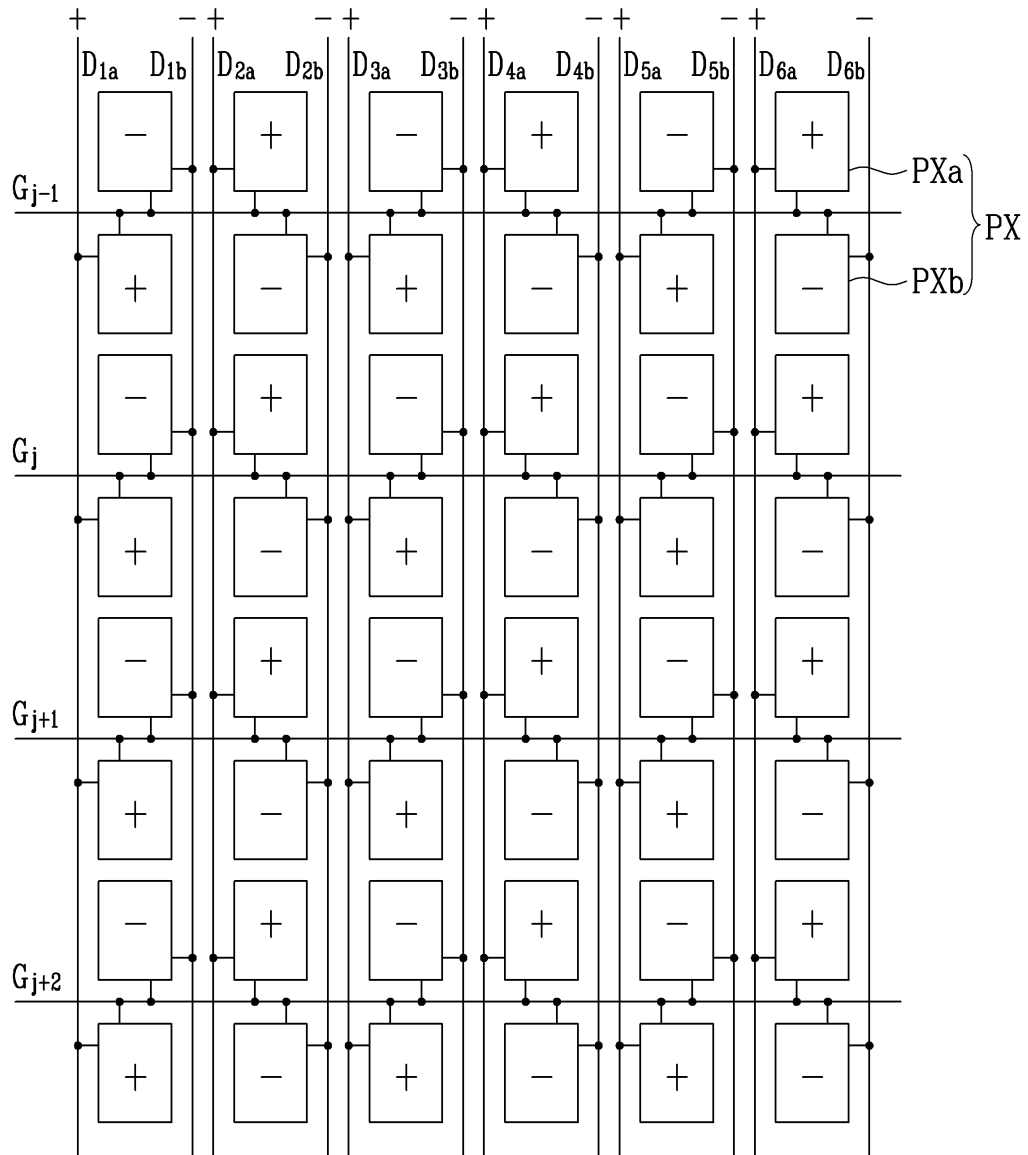
도면8b



도면8c



도면8d



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070059340A	公开(公告)日	2007-06-12
申请号	KR1020050118067	申请日	2005-12-06
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	BAEK SEUNG SOO 백승수 KIM DONG GYU 김동규 LEE BACK WON 이백원		
发明人	백승수 김동규 이백원		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G2300/08 G09G3/3614 G09G2310/0218		
其他公开文献	KR101189277B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器，尤其涉及一种能够防止高速驱动和列故障时耦合畸形的液晶显示器像素的布置。该液晶显示器包括数据驱动器和开关器件，数据驱动器产生以矩阵形式排列的多个像素，开关器件连接到像素，因此连接的数据线，栅极线和数据电压在数据线中被授权。并且数据线作为对布置在像素的右侧和左侧。在一对数据线上施加相同尺寸的不同极性的数据电压。以这种方式，可以在防止耦合变形和柱变形的同时执行高速驱动。液晶显示器，耦合，列，列反转，像素，排列，数据线，栅极线。

