



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0045973
G02F 1/133 (2006.01) (43) 공개일자 2007년05월02일

(21) 출원번호 10-2006-0104605
(22) 출원일자 2006년10월26일
심사청구일자 2006년10월26일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00315092 2005년10월28일 일본(JP)

(71) 출원인 엔이씨 엘씨디 테크놀로지스, 엘티디.
일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 시모누마베 1753

(72) 발명자 사사키 다케시
일본국 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 시모누마베 1753엔이씨 엘
씨디 테크놀로지스, 엘티디 나이

(74) 대리인 조의제

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

LCD 장치에서, 최소한 두 개의 스위칭 요소가 각각의 화소 전극에 접속된다. 두 개의 스위칭 요소 중 제 1 스위칭 요소는 양극성을 갖는 표시신호를 공급하는 제 1 드레인 선에 접속한다. 두 개의 스위칭 요소 중 제 2 스위칭 요소는 음극성을 갖는 표시신호를 공급하는 제 2 드레인 선에 접속한다. 제 1 스위칭 요소의 게이트는 홀수번째의 게이트 선의 상응하는 것에 접속하고, 제 2 스위칭 요소의 게이트는 짝수번째의 게이트 선의 상응하는 것에 접속한다. 게이트-주사 (scan) 구동 회로는 홀수번째의 게이트 선 및 짝수번째의 게이트 선을 선택적으로 구동하여, 액정에 작용하는 전기장 (electric field)의 방향이 표시 신호의 극성을 변화 없이 반전된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

복수개의 드레인 선;

이들 드레인 선과 직교하는 복수개의 게이트 선;

드레인 선 및 게이트 선의 교차부 부근에 형성된 스위칭 요소;

매트릭스 내에 배치되고, 스위칭 요소의 두 개의 터미널 중 하나에 각각 접속되는 화소 전극, 및 화소 전극으로 구성된 화소 영역을 포함하는 어레이 기관;

어레이 기관에 대향하여 설치된 대향 기관;

어레이 기관 및 대향 기관 사이에 협지된 액정층;

드레인 선에 대한 표시 데이터에 상응하는 표시 신호를 출력하는 신호출력회로; 및

모든 주사 프레임 기간에서 순차적으로 게이트 선을 주사하는 게이트-주사 구동 회로를 포함하고; 여기서

최소한 두 개의 스위칭 요소가 화소 전극의 각각에 접속되고,

두 개의 스위칭 요소 중 제 1 스위칭 요소의 다른 터미널은, 양극성을 갖는 제 1 표시 신호를 공급하는, 드레인 선의 홀수번째의 것에 접속하고,

두 개의 스위칭 요소 중 제 2 스위칭 요소의 다른 터미널은, 음극성을 갖는 제 1 표시 신호를 공급하는, 드레인 선의 짝수번째의 것에 접속하고,

게이트 선의 홀수번째의 것은 제 1 스위칭 요소의 제어 터미널에 접속되고,

게이트 선의 짝수번째의 것은 제 2 스위칭 요소의 제어 터미널에 접속되고, 또한,

게이트-주사 구동 회로는 게이트 선의 홀수번째의 것 및 게이트 선의 짝수번째의 것을 선택적으로 구동시켜, 표시 신호의 극성 변화없이, 액정층에 작용하는 전계의 방향을 반전시키는 액정 표시 장치.

청구항 2.

복수개의 드레인 선;

이들 드레인 선과 직교하는 복수개의 게이트 선;

드레인 선 및 게이트 선의 교차부 부근에 형성된 스위칭 요소;

m 개 (m 은 양수를 나타냄)의 행 및 n (n 은 양수를 나타냄)개의 열의 매트릭스 내에 배치되고, 스위칭 요소의 두 개의 터미널 중 하나에 각각 접속되는 화소 전극, 및 화소 전극으로 구성된 화소 영역을 포함하는 어레이 기관;

어레이 기관 및 대향 기관 사이에 협지된 액정층;

드레인 선에 대한 표시 데이터에 상응하는 표시 신호를 출력하는 신호출력회로; 및

모든 주사 프레임 기간에서 순차적으로 게이트 선을 주사하는 게이트-주사 구동 회로를 포함하고, 여기서

최소한 두 개의 스위칭 요소가 i -번째 행 (i 은 양수를 나타냄) 및 j -번째 열 (j 은 양수를 나타냄)의 교점에 배치된, 화소 전극의 상응하는 것에 접속되고,

두 개의 스위칭 요소 중 제 1 스위칭 요소의 다른 터미널은 양극성의 제 1 표시신호를 공급하는 드레인 선의 홀수번째 것에 접속하고,

두 개의 스위칭 요소 중 제 2 스위칭 요소의 다른 터미널은 음극성의 제 2 표시신호를 공급하는 드레인 선의 짝수번째 것에 접속하고,

게이트 선의 홀수번째의 것은 제 1 스위칭 요소의 제어 터미널에 접속되고,

게이트 선의 짝수번째의 것은 제 2 스위칭 요소의 제어 터미널에 접속되고,

i -번째 행 및 $(j+1)$ -번째 열의 교점에 배치된 화소 전극의 제 1 스위칭 요소의 다른 터미널은 드레인 선의 짝수번째의 것에 접속되고,

제 2 스위칭 요소의 다른 터미널은 드레인 선의 홀수번째의 것에 접속되고,

게이트 선의 홀수번째의 것은 이 제 1 스위칭 요소의 제어 터미널에 접속되고,

게이트 선의 짝수번째의 것은 이 제 2 스위칭 요소의 제어 터미널에 접속되고, 또한,

게이트-주사 구동 회로는 게이트 선의 짝수번째의 것 및 게이트 선의 홀수번째의 것을 선택적으로 구동시켜, 표시 신호의 극성 변화없이, 액정층에 작용하는 전계의 방향을 반전시키는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 액정층에 대해 작용하는 전계의 방향을 스위칭하기 위한 수단으로서, 각 화소 전극에 대해 두 개의 게이트 선을 사용함으로써, 주사 프레임 대 주사 프레임 기준으로 스위칭 신호가 교대로 제 1 스위칭 요소 및 제 2 스위칭 요소에 인가되는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 2항에 있어서, 액정층에 대해 작용하는 전계의 방향을 스위칭하기 위한 수단으로서, 각 화소 전극에 대해 두 개의 게이트 선을 사용함으로써, 주사 프레임 대 주사 프레임 기준으로 스위칭 신호가 교대로 제 1 스위칭 요소 및 제 2 스위칭 요소에 인가되는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 각 스위칭 요소가 전계 효과 트랜지스터인 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 2항에 있어서, 각 스위칭 요소가 전계 효과 트랜지스터인 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 3항에 있어서, 각 스위칭 요소가 전계 효과 트랜지스터인 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 4항에 있어서, 각 스위칭 요소가 전계 효과 트랜지스터인 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 5항에 있어서, 전계 효과 트랜지스터가 박막 트랜지스터인 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 6항에 있어서, 전계 효과 트랜지스터가 박막 트랜지스터인 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 7항에 있어서, 전계 효과 트랜지스터가 박막 트랜지스터인 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 8항에 있어서, 전계 효과 트랜지스터가 박막 트랜지스터인 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 1항에 있어서, 전계 효과 트랜지스터가 수직 전계 모드를 취하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제 2항에 있어서, 전계 효과 트랜지스터가 수직 전계 모드를 취하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제 1항에 있어서, 전계 효과 트랜지스터가 수평 전계 모드를 취하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제 2항에 있어서, 전계 효과 트랜지스터가 수평 전계 모드를 취하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

1. 발명이 속하는 기술분야

본발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다. 특히, 본발명은 전력 소모를 감소시키는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

2. 관련 기술의 설명

오디오-비디오 (AV) 기계 및 사무 자동화 (OA) 기계의 표시 장치로서, 액정 표시 장치 (LCD)는 얇은 두께, 가벼운 중량, 낮은 전력 소모 등의 장점으로 인해 널리 사용되어져 왔다.

다시 말하면, 개인용 컴퓨터, 텔레비전 등에 대한 표시 장치, 및 전자 계산기, 휴대용 텔레비전, 휴대폰, 휴대용 팩시밀리 등에 대한 표시 장치는 소형이고 경중량인 것이 요망된다. 부가적으로, 이들 장치는 전력 소모가 적을 것이 요망되는데, 왜냐하면, 운반시 배터리-작동될 필요가 있기 때문이다.

전력 소모가 낮은 표시 장치로서, 예를 들면, LCD 장치 등이 공지되어 있다.

즉, LCD 장치는 저 전력소모의 요건을 만족시키는데 가장 적합하다는 것도 널리 알려져 있다. 한편, LCD 장치는 또한 대형화되고 고정세화하는 것이 요망된다.

대표적인 종래 LCD 장치는 예를 들면 일본 특허 공개 공보 제 2003-315766호 (도 1) 및 일본 특허 공개 공보 제 2003-255907호 (도 1 및 2) 각각에 개시되어 있다.

전형적인 종래 LCD 장치의 하나로서 활성-매트릭스 타입 LCD 장치에서, 화소가 매트릭스 내에 배치된다. 또한, 각 화소는 하나의 스위칭 요소를 포함한다. 활성-매트릭스 LCD 장치에서, 이 스위칭 요소는 주소선에 접속하고, 표시신호는 스위칭 요소의 제어하에 신호선으로부터 공급된다.

도 1A에서, 활성-매트릭스 타입 LCD 장치의 개략을 나타내는 모식도가 도시된다. 이 경우, 활성-매트릭스 타입 LCD 장치에서, 하나의 열에 배치된 화소는 같은 열을 따라 연장하는 하나의 신호선에 대응한다. 또한, 활성-매트릭스 타입 LCD 장치에서, 행 방향으로 배치된 신호선에 대해, 신호선 구동 회로가 같은 방향으로 각각 배치된다.

활성-매트릭스 타입 LCD 장치에서, 하나의 화소에 대한 화소 신호의 공급은 하나의 신호선 및 하나의 신호선 구동 회로를 거쳐 수행된다.

또한, 선행기술의 LCD 요소는 화소마다 하나의 박막 트랜지스터 (TFT), 및 TFT에 상응하는 하나의 게이트 배선 및 하나의 신호 배선을 포함한다 또한, 상기 TFT가 화소 전극에 전압을 공급하는 신호 배선에 공급되는 전압의 양극성 또는 음극성은 열 대 열 기준으로 공통전압으로 반전된다. 공통 전압에 상대적인 양성 및 음성 전위가 프레임 대 프레임 기준으로 교대로 화소 전극에 공급되고 유지된다.

일본 특허 공개 공보 제 2003-315766호 및 일본 특허 공개 공보 제 2003-255907호에 기술된 종래의 LCD 장치가 대형으로 제조되는 경우, 신호선 및 게이트 선 사이에서, 신호선 및 공통 전극 사이에서, 신호선 및 화소 전극 사이에서 등에서 발생한 기생 용량이 커진다. 그러므로, 신호선 용량 및 배선 저항에 의해 정의되는 시정수 (time constant) 가 커지게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러므로, 신호선의 상승시간이 지연되고, 화소에 대한 표시신호 공급이 충분히 수행되지 않을 가능성이 있다.

또한, 종래의 LCD 장치가 더욱 고정세로 제조되는 경우, 하나의 필드 기간 내 구동된 화소의 수가 증가된다. 이런 이유로, 화소당 기입 시간이 짧아지고, 따라서 화소에 대한 전압 공급이 불충분해진다.

한편, 수평선 반전 또는 도트 반전이 수행되는 경우, 신호선 구동 회로의 극성 반전 주파수가 높아지게 된다. 결과로서, 전력 소모가 증가한다.

발명의 구성

발명의 요약

본발명은 상기의 목적을 해결할 목적으로 이루어졌고, 본발명의 목적은 상기한 문제점이 없는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

상기한 목적을 이루기 위해, 본발명의 액정 표시 장치는 다음을 포함한다: 복수개의 드레인 선; 이들 드레인 선과 직교하는 복수개의 게이트 선; 및 드레인 선 및 게이트 선의 교차부 부근에 형성된 스위칭 요소. 또한, 본발명의 액정 표시 장치는 다음을 포함한다: 매트릭스 내에 배치되고, 스위칭 요소의 두 개의 터미널 중 하나에 각각 접속되는 화소 전극, 및 화소 전극으로 구성된 화소 영역을 포함하는 어레이 기판; 어레이 기판에 대하여 설치된 대향 기판; 및 어레이 기판 및 대향 기판 사이에 협지된 액정층.

상술한 본발명의 액정 표시 장치는 드레인 선에 대한 표시 데이터에 상응하는 표시 신호를 출력하는 신호출력회로; 및 모든 주사 프레임 기간에서 순차적으로 게이트 선을 주사하는 게이트-주사 구동 회로를 추가로 포함한다.

상기한 구성을 가지면서, 본발명의 액정 표시 장치는 화소 전극의 각각에 접속된 최소한 두 개의 스위칭 요소를 갖는다. 또한, 본발명의 액정 표시 장치에서, 두 개의 스위칭 요소 중 제 1 스위칭 요소는 양극성을 갖는 제 1 표시 신호를 공급하는, 드레인 선의 홀수번째의 것에 접속한다. 두 개의 스위칭 요소 중 제 2 스위칭 요소는 음극성을 갖는 제 1 표시 신호를 공급하는, 드레인 선의 짝수번째의 것에 접속한다. 더욱이, 본발명의 액정 표시 장치에서, 게이트 선의 홀수번째의 것은 제 1 스위칭 요소의 제어 터미널에 접속되고, 게이트 선의 짝수번째의 것은 제 2 스위칭 요소의 제어 터미널에 접속된다.

또한, 본발명의 액정 표시 장치의 게이트-주사 구동 회로는 게이트-주사 구동 회로가 게이트 선의 홀수번째의 것 및 게이트 선의 짝수번째의 것을 선택적으로 구동시켜, 표시 신호의 극성 변화없이, 액정층에 작용하는 전계의 방향을 반전시키는 구성을 갖는다.

한편, 본발명의 또다른 액정 표시 장치는 다음을 포함한다: 복수개의 드레인 선; 이들 드레인 선과 직교하는 복수개의 게이트 선; 및 드레인 선 및 게이트 선의 교차부 부근에 형성된 스위칭 요소. 또한, 본발명의 액정 표시 장치는 다음을 포함한다: m 개 (m 은 양수를 나타냄)의 행 및 n (n 은 양수를 나타냄)개의 열의 매트릭스 내에 배치되고, 스위칭 요소의 두 개의 터미널 중 하나에 각각 접속되는 화소 전극, 및 화소 전극으로 구성된 화소 영역을 포함하는 어레이 기판; 어레이 기판에 대하여 설치된 대향 기판; 및 어레이 기판 및 대향 기판 사이에 협지된 액정층.

본발명의 이 액정 표시 장치는 드레인 선에 대한 표시 데이터에 상응하는 표시 신호를 출력하는 신호출력회로; 및 모든 주사 프레임 기간에서 순차적으로 게이트 선을 주사하는 게이트-주사 구동 회로를 추가로 포함한다.

상기한 구성을 가지면서, 본발명의 액정 표시 장치는, i -번째 행 (i 은 양수를 나타냄) 및 j -번째 열 (j 은 양수를 나타냄)의 교점에 배치된, 화소 전극의 상응하는 것에 접속된 최소한 두 개의 스위칭 요소를 포함한다. 또한, 본발명의 이 액정 표시 장치에서, 두 개의 스위칭 요소 중 제 1 스위칭 요소의 다른 터미널은 양극성의 제 1 표시신호를 공급하는, 드레인 선의 홀수번째 것에 접속하고, 두 개의 스위칭 요소 중 제 2 스위칭 요소의 다른 터미널은 음극성의 제 2 표시신호를 공급하는, 드레인 선의 짝수번째 것에 접속한다. 또한, 본발명의 이 액정 표시 장치에서, 게이트 선의 홀수번째의 것은 제 1 스위칭 요소의 제어 터미널에 접속되고, 게이트 선의 짝수번째의 것은 제 2 스위칭 요소의 제어 터미널에 접속되고,

i -번째 행 및 $(j+1)$ -번째 열의 교점에 배치된 화소 전극의 제 1 스위칭 요소의 다른 터미널은 드레인 선의 짝수번째의 것에 접속되고, 제 2 스위칭 요소의 다른 터미널은 드레인 선의 홀수번째의 것에 접속되고, 게이트 선의 홀수번째의 것은 이 제 1 스위칭 요소의 제어 터미널에 접속되고, 게이트 선의 짝수번째의 것은 이 제 2 스위칭 요소의 제어 터미널에 접속된다.

또한, 게이트-주사 구동 회로는 게이트 선의 짝수번째의 것 및 게이트 선의 홀수번째의 것을 선택적으로 구동시켜, 표시 신호의 극성 변화없이, 액정층에 작용하는 전계의 방향을 반전시킨다.

또한, 본발명의 이 액정 표시 장치는 액정층에 대해 작용하는 전계의 방향을 스위칭하기 위한 수단으로서, 각 화소 전극에 대해 두 개의 게이트 선을 사용함으로써, 주사 프레임 대 주사 프레임 기준으로 스위칭 신호가 교대로 제 1 스위칭 요소 및 제 2 스위칭 요소에 인가되는 구성을 취한다.

더욱이, 본발명의 이 액정 표시 장치의 스위칭 요소는 전계 효과 트랜지스터인 구조를 또한 각각 취하고, 본발명의 이 액정 표시 장치의 전계 효과 트랜지스터는 박막 트랜지스터인 구조를 또한 취한다.

더욱이, 본발명의 이 액정 표시 장치는 수직 전계 모드 또는 수평 전계 모드를 취할 수 있다.

상기한 바와 같이, 본발명에 따르면, 제 1 효과로서, 액정 표시 장치의 전력 소모를 상당히 감소시킬 수 있다. 또한, 제 2 효과로서, 액정 표시 장치의 지연 감소, 및 이 감소에 따라 액정 표시장치 내의 평면내 기입 퍼센트의 분포의 평균화가 가능해진다.

즉, 상기한 효과가 얻어지는 이유는 신호 배선의 출력 극성이 반전되지 않고, 배선에 대한 충전 전류가 상당히 감소되고, 결과적으로 전력 소모가 감소되기 때문이다. 또다른 이유는 액정 표시 장치 내의 신호 지연이 감소되어, 신호 파형의 상승 시간이 지연되지 않고, 이 감소에 맞추어, 액정 표시장치 내의 면내 기입 퍼센트의 분포의 평균화가 촉진되기 때문이다.

바람직한 구체예의 상세한 설명

이제, 예시적 구체예를 참조하여 본발명을 본명세서에서 기술한다. 당업자는 본발명의 교시를 사용하여 수많은 대체적 구체예가 이루어질 수 있고, 본발명이 예시적 목적으로 설명된 구체예에 한정되지 않음을 이해할 것이다.

다음, 본발명이 적용되는 구체예에 대해 설명한다. 다음 설명은 본발명의 구체예를 설명하는 것이고, 본발명이 이들 구체예에 제한되는 것은 아니다.

설명 of 명료화를 위해, 다음 설명 및 도면에서 생략 및 단순화가 적절히 행해질 수 있다. 추가로, 당업자는 본발명의 범위를 벗어나지 않고, 다음 구체예의 각 요소에 대해 변경, 부가 및 변형을 쉽게 행할 수 있을 것이다.

각 도면에서 같은 참조부호에 의해 나타낸 요소는 비슷한 요소이고, 그에 대한 설명은 적절히 생략될 수 있다.

(본발명의 제 1 예시적 구체예)

다음, 본발명의 예시적 구체예의 구성을 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 여기서, 본발명의 LCD 장치의 어떤 것도, 액정 분자의 배열이 어레이 기관 상에 제공된 다수의 전극 및 대향 기관 상에 제공된 전극 사이의 전계에 의해 변경되는, 수직 전계 모드(TN (Twisted Nematic), VA (Virtual Alignment), OCB (Optically Compensated Birefringence) 등) LCD에 적용된다.

도 3 내지 6을 참조하여, LCD 장치(100)는 다음을 포함한다: 매트릭스 내 표시 영역(102) 상에 배치된 화소 전극(11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32 및 33); 및 표시 제어 회로(101)를 통해 이미지 데이터에 상응하는 입력 표시 신호를 화소 전극에 공급하기 위해, 하나의 화소 전극에 적어도 두 개가 제공되는 스위칭 요소에 각각 상응하는 TFT.

더우기, 또한 도 5를 참조하여 LCD 장치(100)는 다음을 포함한다: 화소 전극(11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32 및 33); 및 복수개 쌍의 TFT(111 및 112, 121 및 122, 131 및 132, 213 및 214, 223 및 224, 233 및 234, 315 및 316, 325 및 326, 및 335 및 336)가 매트릭스 내에 배치되어 있고, TFT 쌍이 상응하는 화소(11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32 및 33)에 접속되는 어레이 기관(10). 부가적으로, LCD 장치(100)는 그 상부에 배치된 공통 전극(443)을 갖는 어레이 기관(10) 및 대향 기관(40) 사이에 협지된 액정층(440)을 갖는다.

드레인 선을 넘버링하기 위해, 도 6에 나타낸 표시 영역(102)의 왼쪽 위 코너(102-A)를 시작점으로 하여, 제 1 드레인 선, 제 3 드레인 선, 제 5 드레인 선, 제 7 드레인 선 등인 홀수번째 드레인 선으로서 열이 배치되는 방향으로, 드레인 선이 번갈아서 표현될 것이다.

또한, 드레인 선의 나머지 번갈아 오는 것은 제 2 드레인 선, 제 4 드레인 선, 제 6 드레인 선, 제 8 드레인 선 등인 짝수번째 드레인 선으로서 순차적으로 표현될 것이다.

또한, 게이트 선을 넘버링하기 위해, 드레인 선의 경우와 비슷한 표현으로, 표시 영역(102)의 왼쪽 위 코너(102-A)를 시작점으로 하여, 행이 배치된 방향으로, 홀수번째 게이트 선 및 짝수번째 게이트 선으로서 표현될 것이다.

어레이 기관(10)은 다음을 포함한다: 짝수번째 드레인 선(72 및 74)를 통해 표시 신호를 각 화소 전극에 공급하기 위한 짝수번째 신호 출력 회로(70); 및 홀수번째 드레인 선(81 및 83)를 통해 표시 신호를 각 화소 전극에 공급하기 위한 홀수번째 신호 출력 회로(80).

상기에서, 짝수번째 신호 출력 회로 (70) 및 홀수번째 신호 출력 회로 (80)는 어레이 기관 (10) 상의 각 화소 전극 주위로 각각 상대방에 배치된다. 짝수번째 신호 출력 회로 (70) 및 홀수번째 신호 출력 회로 (80)는 어레이 기관 (10) 상의 각 화소 전극 주위로 같은 편에도 배치될 수 있다.

또한, 어레이 기관 (10)은 홀수번째 게이트 선 (51, 53 및 55) 및 짝수번째 게이트 선 (52, 54 및 56)을 통해, 각 TFT의 ON 및 OFF 상태를 제어하는, 신호 공급용 게이트-주사 구동 회로 (50)를 포함한다.

즉, 그 상부에 배치된 공통 전극 (443)을 갖는 어레이 기관 (10) 및 대향 기관 (40) 사이에 형성된 액정층 (440)을 가짐으로써, LCD 장치 (100)는 광의 강도를 조절하는데, 광은 각 화소에 대해 투과, 산란, 흡수, 침해 등에 의해 액정층에 입사되어져서, 표시를 수행한다.

상응하는 홀수번째 게이트 선 (51, 53 및 55)에 접속되는 각각의 TFT (111, 121, 131, 213, 223, 233, 315, 325 및 335)의 소스 및 드레인 신호선 (81, 72 및 83)의 상응하는 것 및 화소 전극 (11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32 및 33)의 상응하는 것 사이에 삽입된다.

부가적으로, 상응하는 짝수번째 게이트 선 (52, 54 및 56)에 접속되는 각각의 TFT (112, 122, 132, 214, 224, 234, 316, 326 및 336)의 소스 및 드레인 신호선 (72, 83 및 74)의 상응하는 것 및 화소 전극 (11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32 및 33)의 상응하는 것 사이에 삽입된다.

결과적으로, TFT (111, 121, 131, 213, 223, 233, 315, 325 및 335)의 ON 및 OFF 상태는 홀수번째 게이트 선 (51, 53 및 55)에 인가되는 주사 신호에 의해 제어된다.

TFT (111, 121, 131, 213, 223, 233, 315, 325 및 335)가 ON으로 되면, 각 신호선 (81, 72 및 83)에 공급되는 표시 신호는 화소 전극 (11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32 및 33)에 인가되도록 선택된다.

유사하게, TFT (112, 122, 132, 214, 224, 234, 316, 326 및 336)의 ON 및 OFF 상태는 짝수번째 게이트 선 (52, 54 및 56)에 인가되는 주사 신호에 의해 제어된다.

TFT (112, 122, 132, 214, 224, 234, 316, 326 및 336)가 ON으로 되면, 각 신호선 (72, 83 및 74)에 공급되는 표시 신호는 화소 전극 (11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32 및 33)에 인가되도록 선택된다.

다음, 본발명의 제 1 예시적 구체예의 동작을 도면을 참고로 하여 상세히 설명할 것이다. 여기서, 대표적으로 화소 전극 (11) 및 화소 전극 (12)를 설명함으로써 화소 전극을 설명한다.

본발명의 제 1 예시적 구체예의 LCD 장치는 단일 화소 전극 (11)에 대해 두 개의 TFT (111 및 112)를 갖는다. TFT (111)의 드레인 (소스)은 화소 전극 (11)의 왼쪽에 대해 홀수번째 신호선 (81)에 접속된다. 부가적으로, TFT (111)의 게이트는 화소 전극 (11) 위에 위치한 홀수번째 게이트 선 (51)에 접속된다.

유사하게, TFT (112)의 드레인 (소스)은 화소 전극 (11)의 오른쪽에 대해 짝수번째 신호선 (72)에 접속된다. 부가적으로, TFT (112)의 게이트는 화소 전극 (11) 아래에 위치한 짝수번째 게이트 선 (52)에 접속된다.

또한 도 4를 참고하여, TFT (111)은 화소 전극 (11)의 왼쪽에 대해 홀수번째 신호선 (81)에 공급되는 신호 D_{j0} (V_0), 및 화소 전극 (11) 위에 위치한 홀수번째 게이트 선 (51)에 공급되는 신호 G_{i0} 을 하나의 프레임 기간 내에서 접수하여, 화소 전극 (11)에 전압을 인가한다. 여기서, 이들 신호에 대한 접미어 "o"는 홀수를 나타내는 표시이다.

유사하게, TFT (112)의 드레인 (소스)은 화소 전극 (11)의 오른쪽에 대해 짝수번째 신호선 (72)에 접속된다. 부가적으로, TFT (112)의 게이트는 화소 전극 (11) 아래에 위치한 신호선 (52)에 접속된다.

TFT (112)은 화소 전극 (11)의 오른쪽에 대해 짝수번째 신호선 (72)에 공급되는 신호 D_{j2} ($-V_0$), 및 화소 전극 (11) 위에 위치한 짝수번째 게이트 선 (52)에 공급되는 신호 G_{i2} 을 하나의 프레임 기간 내에서 접수하여, 화소 전극 (11)에 전압을 인가한다. 여기서, 이들 신호에 대한 접미어 "e"는 짝수를 나타내는 표시이다.

즉, 두 개의 게이트 선이 각 열에서 화소 전극에 대해 배치되고, ON 전압이 각 프레임 내의 ON 동작인 두 개의 게이트 선의 어느 하나에만 공급되고, 이 동작은 두 개의 게이트 선 상에서 교대로 수행된다.

상기 구조에서, 화소 전극의 왼쪽에 대한 신호 Djo의 신호 전압 (양극성을 가짐)은 홀수번째 게이트 선에 공급되는 신호 Gio가 동작하는 프레임 내에서 화소 전극에 인가된다. 반대로, 화소 전극의 오른쪽에 대한 신호 Dje의 신호 전압 (음극성을 가짐)은 짝수번째 게이트 선에 공급되는 신호 Gie가 동작하는 프레임 내에서 화소 전극에 인가된다.

다음, 화소 전극 (11)의 가까운 오른쪽에 위치한 화소 전극 (12)의 접속 및 작동에 대해 설명한다.

화소 전극 (12)는 두 개의 TFT (121 및 122)를 갖는다. TFT (121)의 드레인 (또는 소스)은 화소 전극 (12)의 왼쪽에 대해 짝수번째 신호선 (72)에 접속된다. 부가적으로, TFT (121)의 게이트는 화소 전극 (12) 위에 위치한 홀수번째 게이트 선 (51)에 접속된다.

유사하게, TFT (122)의 드레인 (소스)은 화소 전극 (12)의 오른쪽에 대해 홀수번째 신호선 (83)에 접속된다. 부가적으로, TFT (122)의 게이트는 화소 전극 (12) 아래에 위치한 짝수번째 게이트 선 (52)에 접속된다.

또한 도 4를 참고하여, TFT (121)은 화소 전극 (12)의 왼쪽에 대해 홀수번째 신호선 (72)에 공급되는 신호 Dje, 및 화소 전극 (12) 위에 위치한 홀수번째 게이트 선 (51)에 공급되는 신호 Gio를 하나의 프레임 기간 내에서 접수하여, 화소 전극 (12)에 전압을 인가한다.

유사하게, TFT (122)의 드레인 (소스)은 화소 전극 (12)의 오른쪽에 대해 홀수번째 신호선 (83)에 접속된다. 부가적으로, TFT (122)의 게이트는 화소 전극 (12) 아래에 위치한 신호선 (52)에 접속된다.

TFT (122)은 화소 전극 (12)의 오른쪽에 대해 신호선 (83)에 공급되는 신호 Djo (V0), 및 화소 전극 (12) 위에 위치한 짝수번째 게이트 선 (52)에 공급되는 신호 Gie를, 선행하는 하나의 프레임 기간을 뒤따르는 하나의 프레임 기간 내에서 접수하여, 화소 전극 (12)에 전압 (V0)을 인가한다.

상기 구조에서, 화소 전극의 왼쪽에 대한 신호 Dje의 신호 전압 (음극성을 가짐)은 홀수번째 게이트 선에 공급되는 신호 Gio가 동작하는 프레임 내에서 화소 전극에 인가된다. 반대로, 화소 전극의 오른쪽에 대한 신호 Djo의 신호 전압 (양극성을 가짐)은 짝수번째 게이트 선에 공급되는 신호 Gie가 동작하는 프레임 내에서 화소 전극에 인가된다.

즉, 화소 전극 (11)의 왼쪽에 대해 홀수번째 신호선 (81)의 신호 Djo가 선택될 때, 화소 전극 (11)의 오른쪽에 대해 신호선 (72)의 신호 Dje는 화소 전극 (12)의 신호선의 신호, 즉 신호 D (j+1)o로서 작용한다.

여기서, 화소 전극의 어느 하나는 일반적 화소 전극 $P_i(i,j)$ 로서 표현되고, 화소 전극 $P_i(i,j)$ 의 가까운 오른쪽에 대한 화소 전극은 화소 전극 $P_i(i,j+1)$ 로서 표현된다. 즉, 화소 전극 $P_i(i,j)$ 의 왼쪽에 대한 신호 Djo가 선택될 때, 화소 전극 $P_i(i,j)$ 의 오른쪽에 대한 신호선의 신호 Dje는 화소 전극 $P_i(i,j+1)$ 의 왼쪽에 대해 신호선의 신호 D (j+1)o로서 작용한다.

신호배선은 번갈아서 양극성의 전압을 공급하고, 그 나머지 번갈아 오는 것은 음극성의 전압을 공급한다. 전압은 상대 극성을 공통 전압으로 반전시킴 없이 일정하게 출력된다.

다시 도 5를 참조하여, 이 LCD 장치는 다음으로 구성된다: 공통 전극 (443)을 포함하는 대향 전극 (40), 및 공통 전극 (443)을 구동시키는 공통 전극 구동 회로 (442); 및 한쌍의 기관 사이에 협지된 액정층 (440). 부가적으로, 액정층 (440)을 밀봉하는 실링 부재 (441)가 또한 이 LCD 장치 내에 배치된다.

공통 전극 (443)은, 예를 들면, ITO (인듐 주석 산화물)와 같은 투명 전도성 재료로 구성될 수 있다.

이 LCD 장치에서, 각 TFT의 채널 반도체 층은 폴리-Si와 같은 폴리결정 실리콘을 사용하여 형성된다.

부가적으로, 본발명의 LCD 장치의 어떠한 것도, 액정 분자의 배열이 어레이 기관 상에 제공된 다수의 전극 및 대향 기관 상에 제공된 전극 사이의 전계에 의해 변경되는, 수직 전계 모드 (TN (Twisted Nematic), VA (Vertical Alignment), OCB (Optically Compensated Birefringence) 등) LCD에 적용되는 LCD 장치인 구성을 취할 수 있다.

본 예시적 구체예의 LCD 장치에 따르면, 두 개의 TFT가 단일 화소 전극에 접속되어, 양극성을 지속적으로 갖는 표시 신호 및 음극성을 지속적으로 갖는 표시 신호가, 이 단일 화소 전극 내로 이들 서로다른 트랜지스터를 통해 교대로 각각 기입된다. 신호선의 표시 신호의 출력 극성이 반전되지 않기 때문에, 배선에 대한 충전 전류는 상당히 감소될 수 있고, 결과적으로, 전력 소모가 감소될 수 있다.

따라서, 수직 전개 모드 LCD 장치의 전력 소모가 상당히 감소되는 것이 실현된다. 더욱이, 신호선의 표시 신호의 출력 극성이 반전되지 않기 때문에, 신호선의 표시 신호의 신호 지연이 감소하고, 따라서 파형의 상승 시간이 감소될 수 있고, 파형의 지연이 감소될 수 있다. 이에 맞추어, 수직 전개 모드 LCD 장치 내의 면내 기입 퍼센트의 분포의 평균화가 촉진된다.

본발명의 제 2 예시적 구체예

다음, 본발명의 어떠한 LCD 장치가, 예를 들면 수평 전개 모드 (IPS (In-plane Switching))의 LCD 장치에 적용될 수 있는 경우를 설명한다. 수평 전개 모드에서, 액정 분자의 배열은 어레이 기판 상에 제공된 복수개의 전극 각각 사이에서의 전개에 의해 변경될 수 있다.

도 7 및 9를 참조하여, 제 1 수평 전개 모드 LCD 장치 (200)은 다음을 포함한다: 매트릭스 내 표시 영역 (202) 상에 배치된 화소 전극 $P_i(i,j)$ (11A, 12A, 13A, 21A, 22A, 23A, 31A, 32A 및 33A); 및 표시 제어 회로 (101A)을 통해 이미지 데이터에 상응하는 입력 표시 신호를 화소 전극에 공급하기 위해, 하나의 화소 전극에 적어도 두 개가 제공되는 스위칭 요소에 각각 상응하는 TFT.

더욱이, 또한 도 8A 내지 8C를 참조하여 제 1 수평 전개 모드 LCD 장치 (200)는 다음을 포함한다: 화소 전극 (11A, 12A, 13A, 21A, 22A, 23A, 31A, 32A 및 33A); 및 복수개 쌍의 TFT (111A 및 112A, 121A 및 122A, 131A 및 132A, 213A 및 214A, 223A 및 224A, 233A 및 234A, 315A 및 316A, 325A 및 326A, 및 335A 및 336A)가 매트릭스 내에 배치되어 있고, TFT 쌍이 상응하는 화소 (11A, 12A, 13A, 21A, 22A, 23A, 31A, 32A 및 33A)에 접속되는 유리기판으로 구성되는 어레이 기판 (10A).

부가적으로, 제 1 수평 전개 모드 LCD 장치 (200)는 유리 기판으로 구성된 어레이 기판 (10A) 상에 배치된 공통 전극 (443A)을 갖고, 이들 공통 전극 (443A)은 게이트 절연 필름 (455)으로 커버된다. 더 나아가, LCD 장치 (200)는 게이트 절연 필름 (455) 상에 배치된 화소 전극 (451A) 및 드레인 선 (452A 및 453A)을 갖고, 이들 화소 전극 (451) 및 드레인 선 (452A 및 453A)은 도 8C에 나타난 바와 같이 패시베이션 필름 (456) 및 배열층 (468)으로 커버된다.

더욱이, LCD 장치 (200)는 칼라 필터 유리 기판으로 구성된 대향 기판 (40A)을 포함한다. 또한, 칼라층 (적색) (461), 칼라층 (청색) (462), 칼라층 (녹색) (463) 및 흑색 매트릭스 (464)는 도 8C에 나타난 바와 같이 칼라 필터 유리 기판으로 구성된 대향 기판 (40A) 상에 각각 적층된다. 부가적으로, 칼라층 (적색) (461), 칼라층 (청색) (462), 칼라층 (녹색) (463) 및 흑색 매트릭스 (464)는 각각 오버코트 물질 (465) 및 배열층 (468)으로 커버된다. LCD 장치 (200)는 유리 기판으로 구성된 어레이 기판 (10A), 및 도 8C에 나타난 바와 같이 칼라 필터 유리 기판으로 구성된 대향 기판 (40A) 사이에 협지된 액정층 (440)을 갖는다.

또한, 제 1 수평 전개 모드 LCD 장치 (200)는 유리 기판으로 구성된 어레이 기판 (10A) 상의 다른 표면 상에 편광판 (466)을 포함한다. 부가적으로, 제 1 수평 전개 모드 LCD 장치 (200)는 도 8C에 나타난 바와 같이 칼라 필터 유리 기판으로 구성된 대향 기판 (40A)의 다른 표면 상에 편광판 (467)을 포함한다.

제 1 예시적 구체예에서와 같이, 드레인 선을 넘버링하기 위해, 도 7에 나타난 표시 영역 (202)의 왼쪽 위 코너 (202-A)를 시작점으로 하여, 제 1 드레인 선, 제 3 드레인 선, 제 5 드레인 선, 제 7 드레인 선 등인 홀수번째 드레인 선으로서 열이 배치되는 방향으로, 드레인 선이 번갈아서 표현될 것이다.

또한, 드레인 선의 나머지 번갈아 오는 것은 제 2 드레인 선, 제 4 드레인 선, 제 6 드레인 선, 제 8 드레인 선 등인 짝수번째 드레인 선으로서 순차적으로 표현될 것이다.

또한, 게이트 선을 넘버링하기 위해, 드레인 선의 경우와 비슷한 표현으로, 표시 영역 (202)의 왼쪽 위 코너 (202-A)를 시작점으로 하여, 행이 배치된 방향으로, 홀수번째 게이트 선 및 짝수번째 게이트 선으로서 표현될 것이다.

어레이 기관 (10A)은 다음을 포함한다: 표시 신호를 짝수번째 드레인 선 (72A 및 74A)를 통해 각 화소 전극에 공급하기 위한 짝수번째 신호 출력 회로 (70A); 및 표시 신호를 홀수번째 드레인 선 (81A 및 83A)를 통해 각 화소 전극에 공급하기 위한 홀수번째 신호 출력 회로 (80A).

상기에서, 짝수번째 신호 출력 회로 (70A) 및 홀수번째 신호 출력 회로 (80A)는 어레이 기관 (10A) 상의 각 화소 전극 주위로 각각 상대편에 배치된다. 짝수번째 신호 출력 회로 (70A) 및 홀수번째 신호 출력 회로 (80A)는 어레이 기관 (10A) 상의 각 화소 전극 주위로 같은 편에도 배치될 수 있다.

또한, 어레이 기관 (10A)은 홀수번째 게이트 선 (51A, 53A 및 55A) 및 짝수번째 게이트 선 (52A, 54A 및 56A)을 통해, 각 TFT의 ON 및 OFF 상태를 제어하는, 신호 공급용 게이트-주사 구동 회로 (50A)를 포함한다.

즉, 어레이 기관 (10A) 및 대향 기관 (40A) 사이에 협지된 액정층 (440)을 가짐으로써, LCD 장치 (200)는 광의 강도를 조절하는데, 광은 각 화소에 대해 투과, 산란, 흡수, 침해 등에 의해 액정층에 입사되어져서, 표시를 수행한다.

상응하는 홀수번째 게이트 선 (51A, 53A 및 55A)에 접속되는 각각의 TFT (111A, 121A, 131A, 213A, 223A, 233A, 315A, 325A 및 335A)의 소스 및 드레인선 신호선 (81A, 72A 및 83A)의 상응하는 것 및 화소 전극 (11A, 12A, 13A, 21A, 22A, 23A, 31A, 32A 및 33A)의 상응하는 것 사이에 삽입된다.

부가적으로, 상응하는 짝수번째 게이트 선 (52A, 54A 및 56A)에 접속되는 각각의 TFT (112A, 122A, 132A, 214A, 224A, 234A, 316A, 326A 및 336A)의 소스 및 드레인선 신호선 (72A, 83A 및 74A)의 상응하는 것 및 화소 전극 (11A, 12A, 13A, 21A, 22A, 23A, 31A, 32A 및 33A)의 상응하는 것 사이에 삽입된다.

결과적으로, TFT (111A, 121A, 131A, 213A, 223A, 233A, 315A, 325A 및 335A)의 ON 및 OFF 상태는 홀수번째 게이트 선 (51A, 53A 및 55A)에 인가되는 주사 신호에 의해 제어된다.

TFT (111A, 121A, 131A, 213A, 223A, 233A, 315A, 325A 및 335A)가 ON으로 되면, 각 신호선 (81A, 72A 및 83A)에 공급되는 표시 신호는 화소 전극 (11A, 12A, 13A, 21A, 22A, 23A, 31A, 32A 및 33A)에 인가되도록 선택된다.

유사하게, TFT (112A, 122A, 132A, 214A, 224A, 234A, 316A, 326A 및 336A)의 ON 및 OFF 상태는 짝수번째 게이트 선 (52A, 54A 및 56A)에 인가되는 주사 신호에 의해 제어된다.

TFT (112A, 122A, 132A, 214A, 224A, 234A, 316A, 326A 및 336A)가 ON으로 되면, 각 신호선 (72A, 83A 및 74A)에 공급되는 표시 신호는 화소 전극 (11A, 12A, 13A, 21A, 22A, 23A, 31A, 32A 및 33A)에 인가되도록 선택된다.

또한 이 제 2 예시적 구체예에 따른 제 1 수평 전계 모드 LCD 장치 (200)는 공통 전극 (443A) 및 공통 배선 (621)을 포함하고, 공통 배선 (621)을 통해 공통 전극 (443A)을 구동시키는 공통 전극 구동 회로 (442A)를 추가로 포함한다.

다음, 본발명의 제 1 수평 전계 모드 LCD 장치의 동작은 도면을 참고로 하여 상세히 설명될 것이다. 여기서, 대표적으로 화소 전극 (11A) 및 화소 전극 (12A)를 설명함으로써 화소 전극을 설명한다.

본발명의 제 1 수평 전계 모드 LCD 장치 (200)는 단일 화소 전극 (11A)에 대해 두 개의 TFT (111A 및 112A)를 갖는다. TFT (111A)의 드레인 (소스)은 화소 전극 (11A)의 왼쪽에 대해 홀수번째 신호선 (81A)에 접속된다. 부가적으로, TFT (111A)의 게이트는 화소 전극 (11A) 위에 위치한 홀수번째 게이트 선 (51A)에 접속된다.

유사하게, TFT (112A)의 드레인 (소스)은 화소 전극 (11A)의 오른쪽에 대해 짝수번째 신호선 (72A)에 접속된다. 부가적으로, TFT (112A)의 게이트는 화소 전극 (11A) 아래에 위치한 짝수번째 게이트 선 (52A)에 접속된다.

또한 도 4를 참고하여, TFT (111A)은 화소 전극 (11A)의 왼쪽에 대해 홀수번째 신호선 (81A)에 공급되는 신호 Djo (V0), 및 화소 전극 (11) 위에 위치한 홀수번째 게이트 선 (51A)에 공급되는 신호 Gio을 하나의 프레임 기간 내에서 접수하여, 화소 전극 (11A)에 전압을 인가한다. 여기서, 이들 신호에 대한 접미어 "o"는 홀수를 나타내는 표시이다.

유사하게, TFT (112A)의 드레인 (소스)은 화소 전극 (11A)의 오른쪽에 대해 짝수번째 신호선 (72A)에 접속된다. 부가적으로, TFT (112A)의 게이트는 화소 전극 (11A) 아래에 위치한 신호선 (52A)에 접속된다.

TFT (112A)은 화소 전극 (11A)의 오른쪽에 대해 짝수번째 신호선 (82A)에 공급되는 신호 Dje (-V0), 및 화소 전극 (11A) 위에 위치한 짝수번째 게이트 선 (52A)에 공급되는 신호 Gie을, 선행하는 하나의 프레임 기간을 뒤따르는 하나의 프레임 기간 내에서 접수하여, 화소 전극 (11A)에 전압을 인가한다. 여기서, 이들 신호에 대한 접미어 "e"는 짝수를 나타내는 표시이다.

즉, 두 개의 게이트 선이 각 열에서 화소 전극에 대해 배치되고, ON 전압이 각 프레임 내의 ON 동작인 두 개의 게이트 선의 어느 하나에만 공급되고, 이 동작은 두 개의 게이트 선 상에서 교대로 수행된다.

상기 구조에서, 화소 전극의 왼쪽에 대한 신호 Djo의 신호 전압 (양극성을 가짐)은 홀수번째 게이트 선에 공급되는 신호 Gio가 동작하는 프레임 내에서 화소 전극에 인가된다. 반대로, 화소 전극의 오른쪽에 대한 신호 Dje의 신호 전압 (음극성을 가짐)은 짝수번째 게이트 선에 공급되는 신호 Gie가 동작하는 프레임 내에서 화소 전극에 인가된다.

다음, 화소 전극 (11A)의 가까운 오른쪽에 위치한 화소 전극 (12A)의 접속 및 작동에 대해 설명한다.

화소 전극 (12A)는 두 개의 TFT (121A 및 122A)를 갖는다. TFT (121A)의 드레인 (또는 소스)은 화소 전극 (12A)의 왼쪽에 대해 짝수번째 신호선 (72A)에 접속된다. 부가적으로, TFT (121A)의 게이트는 화소 전극 (12A) 위에 위치한 홀수번째 게이트 선 (51A)에 접속된다.

유사하게, TFT (122A)의 드레인 (소스)은 화소 전극 (12A)의 오른쪽에 대해 홀수번째 신호선 (83A)에 접속된다. 부가적으로, TFT (122A)의 게이트는 화소 전극 (12A) 아래에 위치한 짝수번째 게이트 선 (52A)에 접속된다.

또한 도 4를 참고하여, TFT (121A)은 화소 전극 (12A)의 왼쪽에 대해 짝수번째 신호선 (72A)에 공급되는 신호 Dje, 및 화소 전극 (12A) 위에 위치한 홀수번째 게이트 선 (51A)에 공급되는 신호 Gio을 하나의 프레임 기간 내에서 접수하여, 화소 전극 (12A)에 전압을 인가한다.

유사하게, TFT (122A)의 드레인 (소스)은 화소 전극 (12A)의 오른쪽에 대해 홀수번째 신호선 (83A)에 접속된다. 부가적으로, TFT (122A)의 게이트는 화소 전극 (12A) 아래에 위치한 신호선 (52A)에 접속된다.

TFT (122A)은 화소 전극 (12A)의 오른쪽에 대해 신호선 (83A)에 공급되는 신호 Djo (V0), 및 화소 전극 (12A) 위에 위치한 짝수번째 게이트 선 (52A)에 공급되는 신호 Gie을, 선행하는 하나의 프레임 기간을 뒤따르는 하나의 프레임 기간 내에서 접수하여, 화소 전극 (12A)에 전압 (V0)을 인가한다.

상기 구조에서, 화소 전극의 왼쪽에 대한 신호 Dje의 신호 전압 (음극성을 가짐)은 홀수번째 게이트 선에 공급되는 신호 Gio가 동작하는 프레임 내에서 화소 전극에 인가된다. 반대로, 화소 전극의 오른쪽에 대한 신호 Djo의 신호 전압 (양극성을 가짐)은 짝수번째 게이트 선에 공급되는 신호 Gie가 동작하는 프레임 내에서 화소 전극에 인가된다.

즉, 화소 전극 (11A)의 왼쪽에 대해 홀수번째 신호선 (81A)의 신호 Djo가 선택될 때, 화소 전극 (11A)의 오른쪽에 대해 신호선 (72A)의 신호 Dje는 화소 전극 (12)의 신호선의 신호, 즉 신호 D (j+1)으로서 작용한다.

여기서, 화소 전극의 어느 하나는 일반적 화소 전극 $P_i(i,j)$ 로서 표현되고, 화소 전극 $P_i(i,j)$ 의 가까운 오른쪽에 대한 화소 전극은 화소 전극 $P_i(i,j+1)$ 로서 표현된다. 즉, 화소 전극 $P_i(i,j)$ 의 왼쪽에 대한 신호 Djo가 선택될 때, 화소 전극 $P_i(i,j)$ 의 오른쪽에 대한 신호선의 신호 Dje는 화소 전극 $P_i(i,j+1)$ 의 왼쪽에 대한 신호선의 신호 D (j+1)으로서 작용한다.

신호배선은 번갈아서 양극성의 전압을 공급하고, 그 나머지 번갈아 오는 것은 음극성의 전압을 공급한다. 전압은 극성을 공통 전압으로 반전시킴 없이 출력된다.

상기한 바와 같이, 본발명의 제 2 예시적 구체예의 제 1 수평 계면 모드 LCD 장치에 따르면, 신호선의 표시 신호의 출력 극성이 본발명의 제 1 예시적 구체예의 경우에서와 같이 반전되지 않는다. 이런 이유로, 배선에 대한 충전 전류가 상당히 감소될 수 있고, 결과적으로 전력 소모가 감소될 수 있다. 결과적으로, 수평 계면 모드 LCD 장치에 있어서 전력 소모가 상당히 감소될 수 있다.

또한, 신호선의 표시 신호의 출력 극성이 반전되지 않기 때문에, 신호선의 표시 신호의 신호 지연이 감소되어, 신호 파형의 상승시간이 지연되지 않고, 신호 파형의 지연 감소가 실현된다.

본발명의 제 3 예시적 구체예

다음, 본발명의 LCD 장치가 제 2 예시적 구체예와 유사하게 수평 전계 모드 (IPS (In-plane Switching))의 LCD 장치에 적용될 수 있는 경우를 설명한다.

도 10 및 12를 참조하여, 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치 (300)은 다음을 포함한다: 매트릭스 내 표시 영역 (302) 상에 배치된 화소 전극 $P_i(i,j)$ (11B, 12B, 13B, 21B, 22B, 23B, 31B, 32B 및 33B); 및 표시 제어 회로 (101B)을 통해 이미지 데이터에 상응하는 입력 표시 신호를 화소 전극에 공급하기 위해, 하나의 화소 전극에 적어도 두 개가 제공되는 스위칭 요소에 각각 상응하는 TFT.

더욱이, 또한 도 11A 내지 11C를 참조하여 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치 (300)는 다음을 포함한다: 화소 전극 (11B, 12B, 13B, 21B, 22B, 23B, 31B, 32B 및 33B); 및 복수개 쌍의 TFT (111B 및 112B, 121B 및 122B, 131B 및 132B, 213B 및 214B, 223B 및 224B, 233B 및 234B, 315B 및 316B, 325B 및 326B, 및 335B 및 336B)가 매트릭스 내에 배치되어 있고, TFT 쌍이 각각의 화소 전극 (11B, 12B, 13B, 21B, 22B, 23B, 31B, 32B 및 33B)에 접속되는 유리 기판으로 구성된 어레이 기판 (10B). 부가적으로, 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치 (300)는 공통 전극 (443B) 및 공통 배선 (621)을 포함하고, 공통 배선 (621)을 통해 공통 전극 (443B)을 구동시키는 공통 전극 구동 회로 (442B)를 추가로 포함한다.

부가적으로, 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치 (300)는 어레이 기판 (10B) 상에 배치된 공통 배선 (621) 및 게이트 배선 (622)을 갖고, 이들 공통 배선 (621) 및 게이트 배선 (622)은 도 11B에 나타난 바와 같이 게이트 절연 필름 (455)으로 커버된다.

부가적으로, 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치 (300)는 게이트 절연 필름 (455) 상에 배치된 화소 전극 (613 및 614)을 갖고, 이들 화소 전극 (613 및 614)은 도 11BC에 나타난 바와 같이 패시베이션 필름 (456)으로 커버된다.

부가적으로, 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치 (300)에서, 패시베이션 필름 (456) 상에 배치된 공통 전극에 대한 투명 전극 배선 (612 및 624)은 도 11B에 도시된 바와 같이 접촉 홀 (623)을 통해 공통 배선 (621)로부터 연장하여 형성된다. 더욱이, 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치 (300)에서, 투명 전극 배선 (611)은 도 11B에 도시된 바와 같이 접촉 홀 (623)을 통해 패시베이션 필름 (456) 상에 배치된 화소 전극 (613 및 614)으로부터 연장하여 형성된다.

더욱이, LCD 장치 (300)는 도 11C에 나타난 바와 같이 칼라 필터 유리 기판으로 구성된 대향 기판 (40B)을 포함한다. 또한, 칼라층 (적색) (461), 칼라층 (청색) (452), 칼라층 (녹색) (463) 및 흑색 매트릭스 (464)는 칼라 필터 유리 기판으로 구성된 대향 기판 (40B) 상에 각각 적층된다. 부가적으로, 칼라층 (적색) (461), 칼라층 (청색) (452), 칼라층 (녹색) (463) 및 흑색 매트릭스 (464)는 각각 도 11C에 나타난 바와 같이 오버코트 물질 (465) 및 배열층 (468)으로 커버된다. 또한 투명 전극 배선 (611)은 배열층 (468)으로 각각 커버된다.

부가적으로, 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치 (300)는 도 11C에 나타난 바와 같이 어레이 기판 (10B) 및 대향 기판 (40B) 사이에 협지된 액정층 (440)을 갖는다.

즉, 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치 및 제 1 수평 전계 모드 LCD 장치는 각 장치의 일-화소 부분의 구성만이 다르고, 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치의 나머지 구성요소들은 제 1 수평 전계 모드 LCD의 것과 같다. 그러므로, 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치의 나머지 구성요소들에 대한 설명은 생략한다.

유사하게, 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치의 동작들은 제 1 수평 전계 모드 LCD 장치의 동작들과 동일하므로, 그에 대한 설명은 생략한다.

상기한 바와 같이, 본발명의 제 3 예시적 구체예의 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치에 따르면, 신호선의 표시 신호의 출력 극성이 본발명의 제 1 예시적 구체예 및 제 2의 예시적 구체예의 경우에서와 같이 반전되지 않는다. 이런 이유로, 배선에 대한 충전 전류가 상당히 감소될 수 있고, 결과적으로 전력 소모가 감소될 수 있다.

또한, 신호선의 표시 신호의 출력 극성이 반전되지 않기 때문에, 신호선의 표시 신호의 신호 지연이 감소되어, 신호 파형의 상승시간이 지연되지 않고 신호 파형의 지연 감소가 실현된다.

비록 본발명이 적절한 구체예와 관련하여 설명되었지만, 이들 구체예는 단지 실제적인 예시를 나열함으로써 본발명을 설명할 목적으로 제시된 것일 뿐, 본발명을 제한할 의도가 아님을 이해할 수 있다.

본명세서를 읽은 후, 당업자에게 동등한 구성 요소 및 기술을 사용하여 수많은 변경 및 대체가 쉽게 행해질 수 있음은 당업자에게 명백할 것이다. 그럼에도 불구하고, 그러한 변경 및 대체는 첨부된 청구범위의 진정한 범위 및 사상 내에 있음이 명백하다.

본발명이 상기 구체예에 한정되지 않고, 본발명의 범위 및 사상을 벗어나지 않고, 변경 및 변조될 수 있음은 명백하다.

발명의 효과

본발명에 따르면, 제 1 효과로서, 액정 표시 장치의 전력 소모를 상당히 감소시킬 수 있다. 또한, 제 2 효과로서, 액정 표시 장치의 지연 감소, 및 이 감소에 따라 액정 표시장치 내의 면내 기입 퍼센트의 분포의 평균화가 가능해진다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 LCD 장치를 나타내는 그림이다.

도 2는 종래의 LCD 장치의 동작을 설명하는 차트이다.

도 3은 본발명의 제 1 예시적 구체예에 따른 수직 전계 모드 LCD 장치를 나타내는 그림이다.

도 4는 본발명의 제 1 예시적 구체예에 따른 수직 전계 모드 LCD 장치; 본발명의 제 2 예시적 구체예에 따른 제 1 수평 전계 모드 LCD 장치; 및 본발명의 제 3 예시적 구체예에 따른 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치의 동작을 설명하는 차트이다.

도 5는 본발명의 제 1 예시적 구체예에 따른 LCD 장치의 단면도이다.

도 6는 본발명의 제 1 예시적 구체예에 따른 LCD 장치의 전체를 나타내는 그림이다.

도 7은 본발명의 제 2 예시적 구체예에 따른 제 1 수평 전계 모드 LCD 장치의 구성을 모식적으로 나타내는 그림이다.

도 8A는 본발명의 제 2 예시적 구체예에 따른 제 1 수평 전계 모드 LCD 장치의 일-화소 부분을 나타내는 그림이다.

도 8B는 본발명의 제 2 예시적 구체예에 따른 제 1 수평 전계 모드 LCD 장치의 일-화소 부분의 구조를, I-I 선을 따라 자름으로써 얻어지는 단면도이다.

도 8C는 본발명의 제 2 예시적 구체예에 따른 제 1 수평 전계 모드 LCD 장치의 일-화소 부분의 구조를 모식적으로 나타내는 그림이다.

도 9는 본발명의 제 2 예시적 구체예에 따른 제 1 수평 전계 모드 LCD 장치의, 도 7에 나타난 구성을 더욱 상세히 나타내는 그림이다.

도 10는 본발명의 제 3 예시적 구체예에 따른 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치의 구성을 모식적으로 나타내는 그림이다.

도 11A는 본발명의 제 3 예시적 구체예에 따른 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치의 일-화소 부분을 나타내는 그림이다.

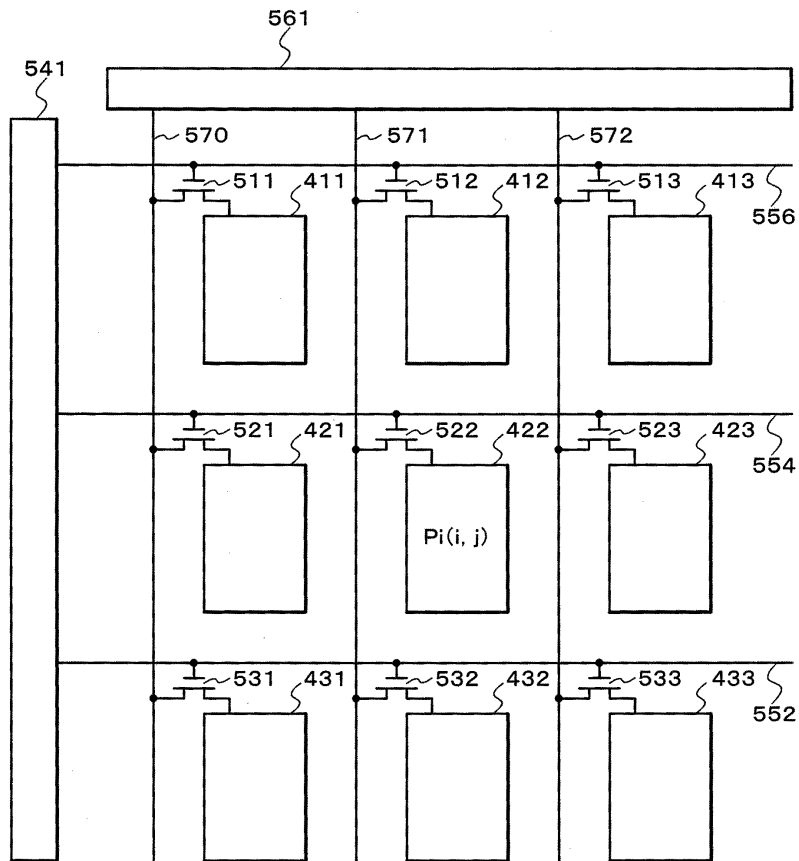
도 11B는 본발명의 제 3 예시적 구체예에 따른 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치의 일-화소 부분의 구조를, II-II 선을 따라 자름으로써 얻어지는 단면도이다.

도 11C는 본발명의 제 3 예시적 구체예에 따른 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치의 일-화소 부분의 구조를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 12는 본발명의 제 3 예시적 구체예에 따른 제 2 수평 전계 모드 LCD 장치의, 도 10에 나타난 구성을 더욱 상세히 나타내는 그림이다.

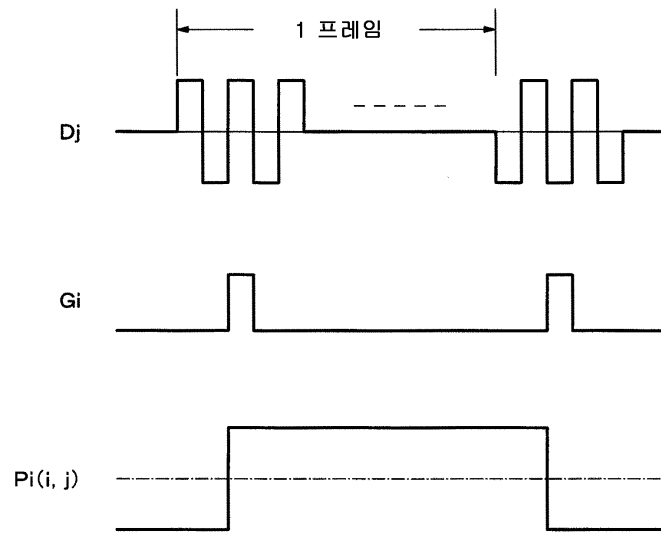
도면

도면1



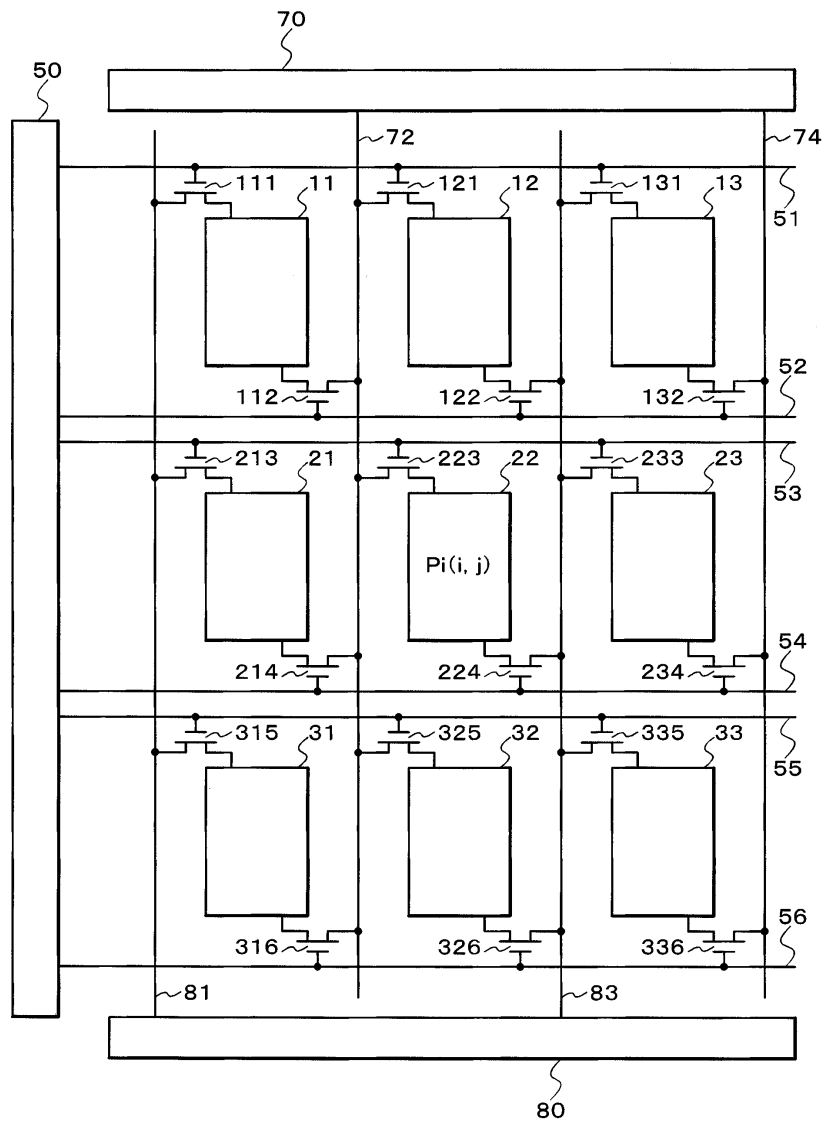
선행기술

도면2

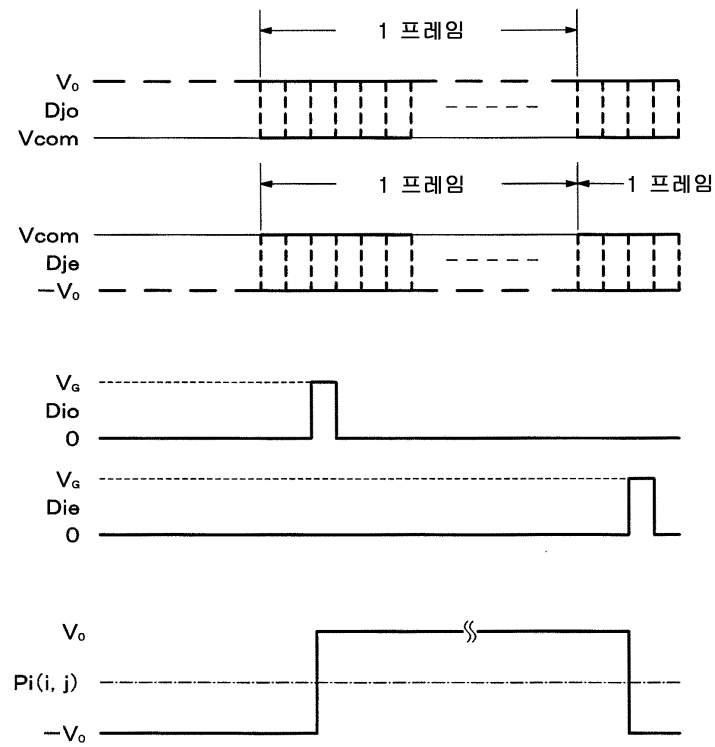


선행기술

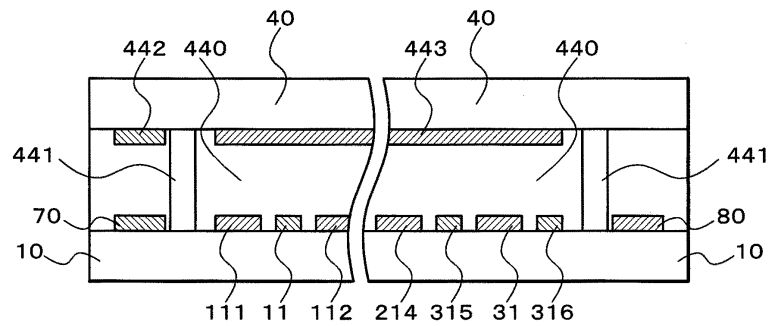
도면3



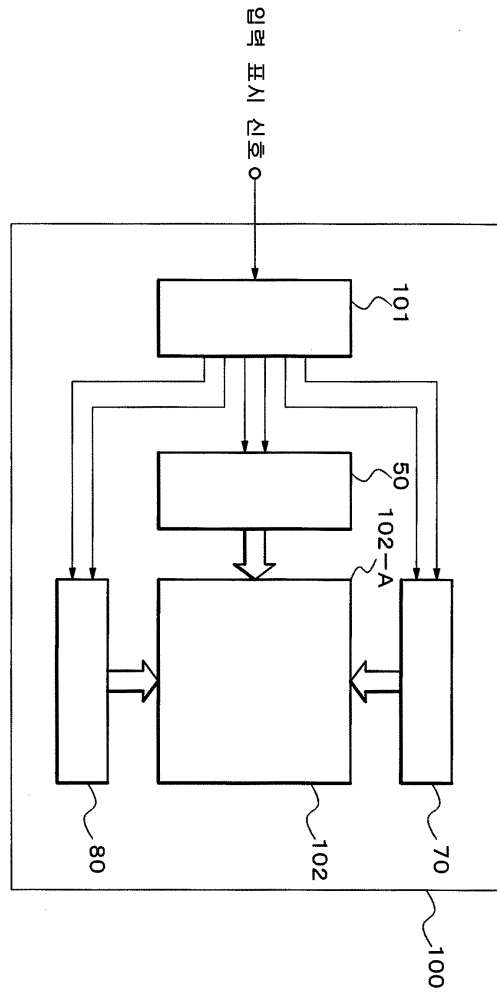
도면4



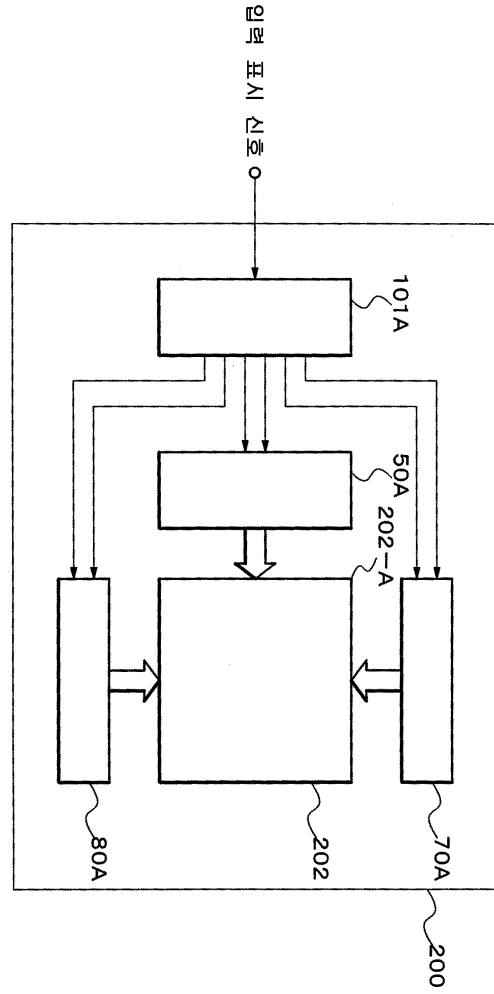
도면5



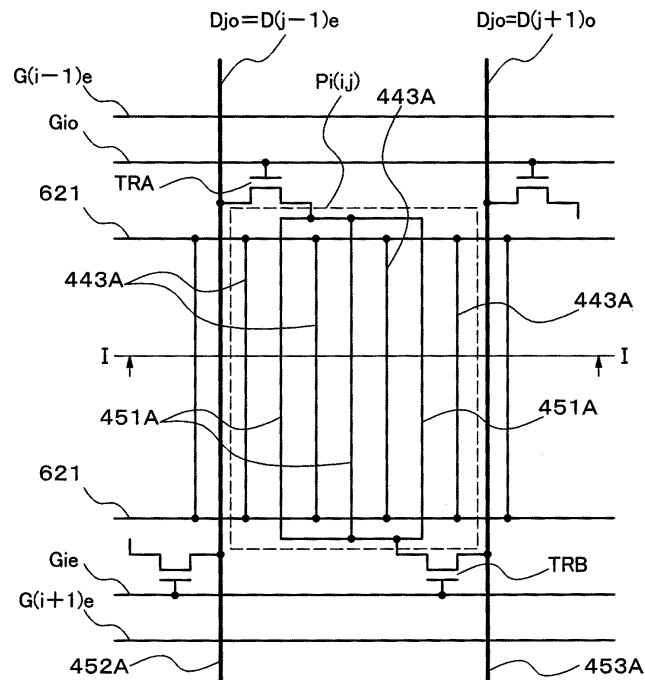
도면6



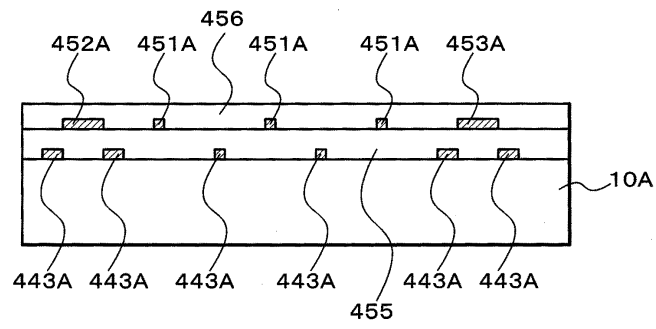
도면7



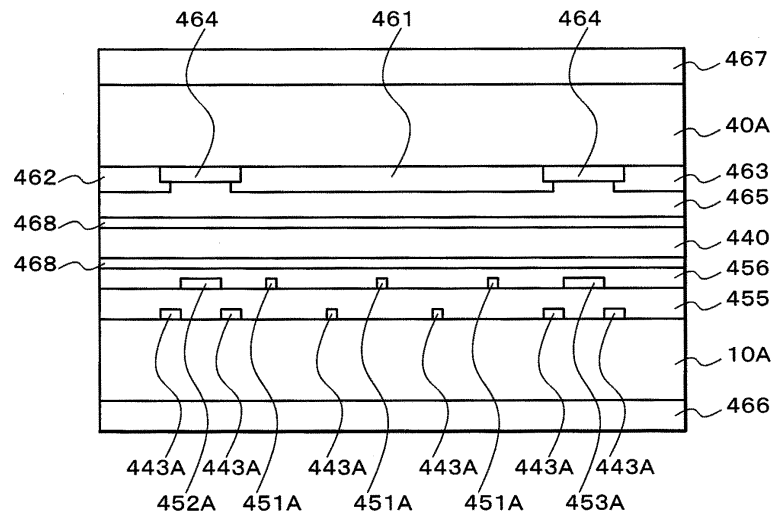
도면8a



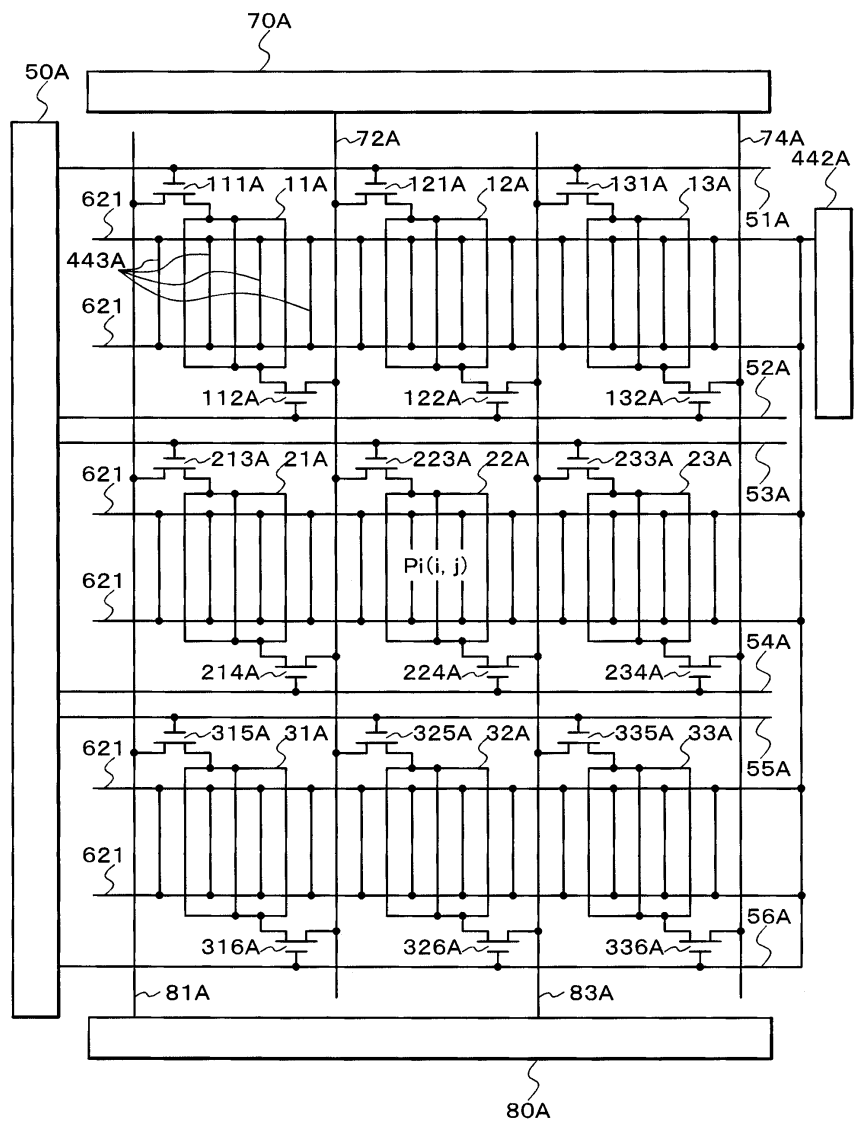
도면8b



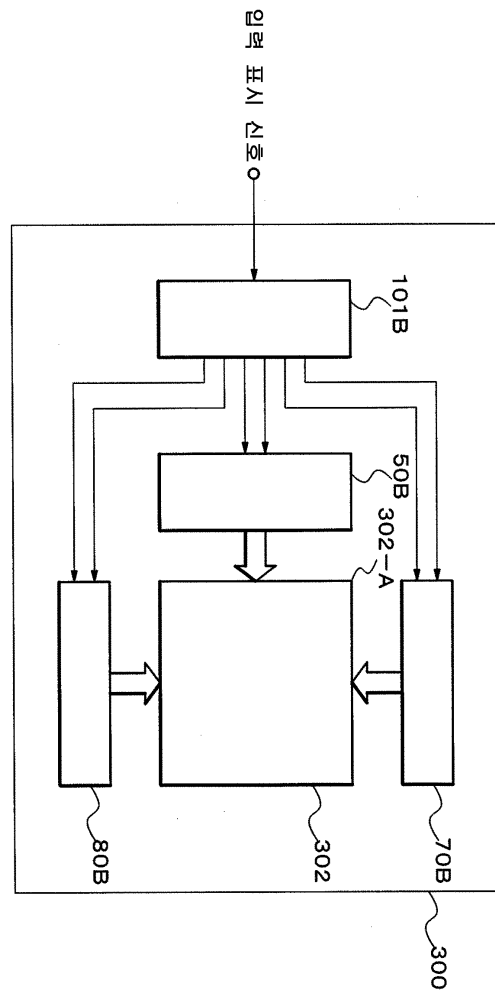
도면8c



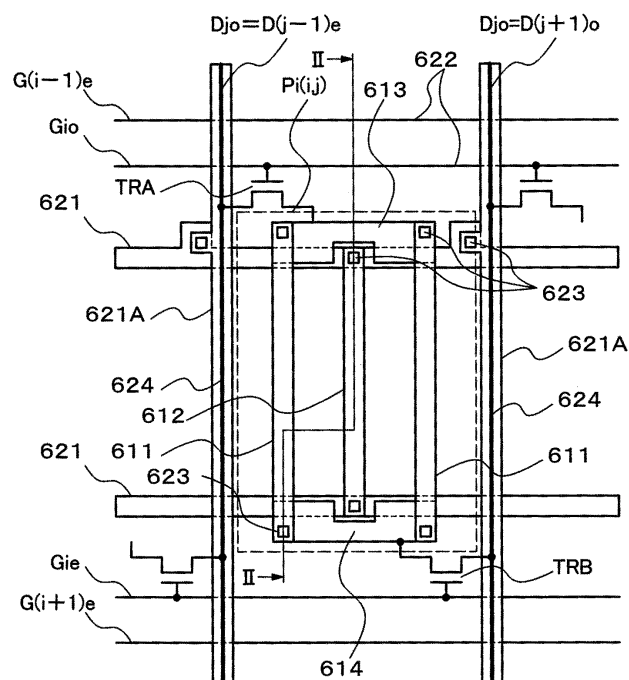
도면9



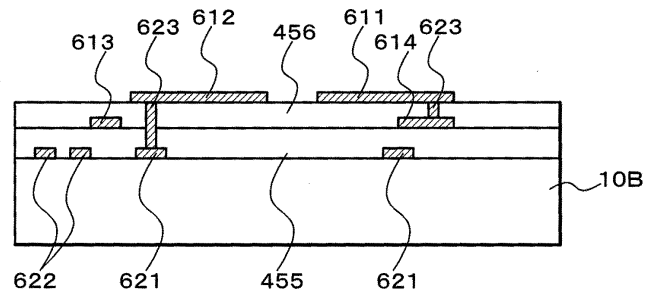
도면10



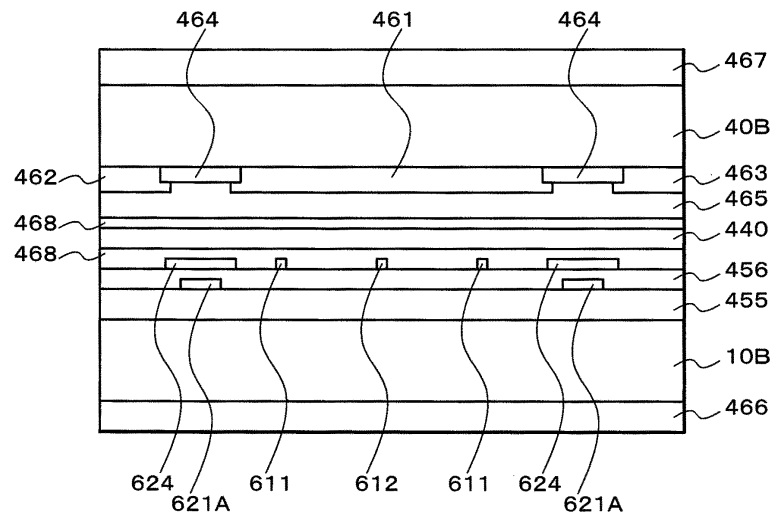
도면11a



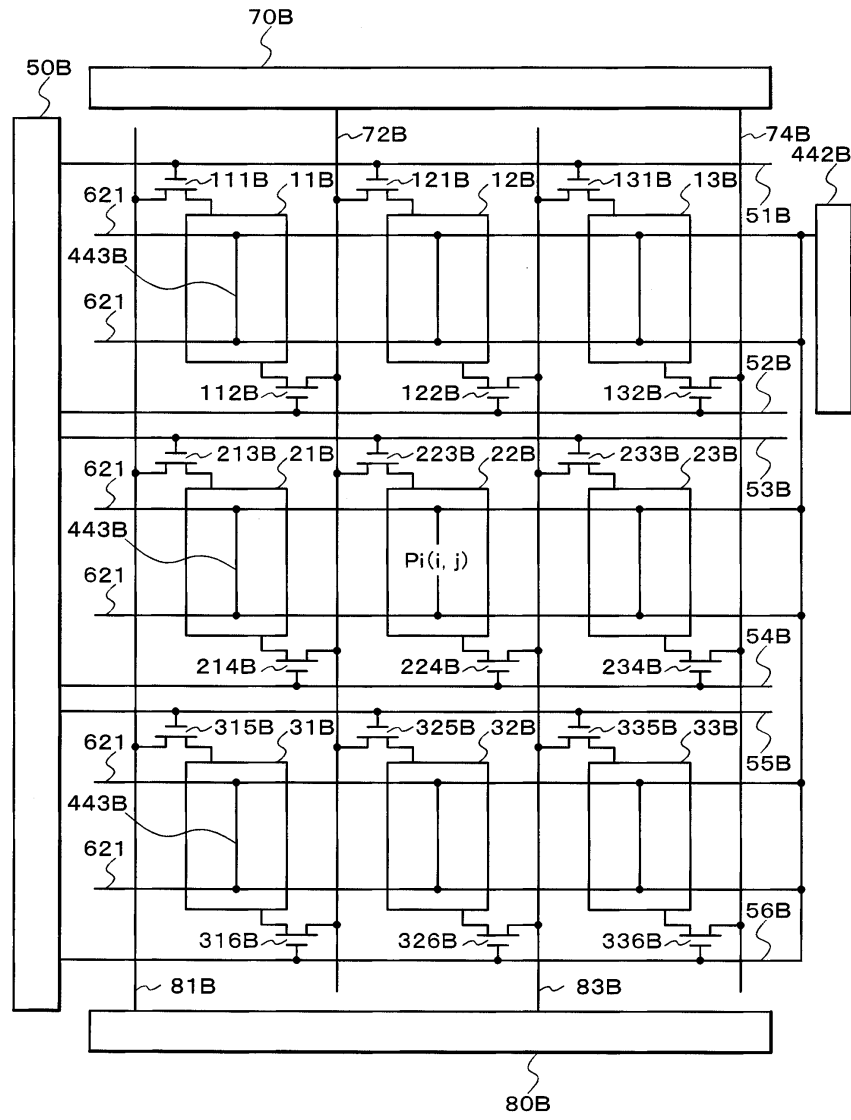
도면11b



도면11c



도면12



在LCD设备中，两个或更多个开关元件连接到每个像素电极。它连接到提供指示信号的第一漏极线，其中第一开关元件具有两个开关元件中的双极。它连接到提供指示信号的第二漏极线，其中第二开关元件在两个开关元件中具有负极。第一开关元件的栅极对应于其连接的奇数的栅极线。第二开关元件的栅极对应于其连接的偶数匝的栅极线。选择性地，栅极注入（扫描）驱动电路驱动偶数匝数的奇数和栅极线的栅极线。作用在液晶上的电场方向是指示信号的极性反转而没有变化。液晶显示设备。

