

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷ H05B 33/26 (11) 공개번호 10-2005-0085670
(43) 공개일자 2005년08월29일

(21) 출원번호 10-2005-7010946(분할)
(22) 출원일자 2005년06월15일
(62) 원출원 특허10-1999-7001473
원출원일자 : 1999년02월24일 심사청구일자 2003년01월30일
번역문 제출일자 2005년06월15일
(86) 국제출원번호 PCT/JP1998/002982 (87) 국제공개번호 WO 1999/01856
국제출원일자 1998년07월01일 국제공개일자 1999년01월14일

(30) 우선권주장 JP-P-1997-00177455 1997년07월02일 일본(JP)

(71) 출원인 세이코 엡슨 가부시카가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 오자와 토쿠로우
일본국 나가노켄 스와시 오와 3-3-5 세이코 엡슨 가부시카가이샤내

(74) 대리인 문두현
문기상

심사청구 : 있음

(54) 표시 장치

요약

기판 상에 구성되는 화소 및 공통급전선의 레이아웃을 개량하여 화소의 발광영역을 확장하고, 표시의 품위를 높일 수 있는 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 일렉트로 루미네선스소자 또는 LED소자와 같은 발광소자(40)를 구비하는 화소(7A, 7B)를 공통급전선(com)의 양측에 배치하여, 공통급전선(com)의 수를 줄인다. 또한, 화소(7A, 7B)의 사이에서 발광소자(40)로 흐르는 구동전류의 극성을 반전하여, 공통급전선(com)에 흐르는 전류를 작게 한다.

대표도

도 1

색인어

주사선, 데이터선, 공통급전선, 화소, 제1 박막 트랜지스터, 제2 박막 트랜지스터

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 적용한 표시장치, 및 그것에 형성한 बैं크층의 형성영역을 모식적으로 나타내는 설명도.

도 2는 본 발명을 적용한 표시장치의 기본적인 구성을 나타내는 블록도.

도 3은 본 발명의 실시예 1에 관련되는 표시장치의 화소를 확대하여 나타내는 평면도.

도 4는 도 3의 A-A'선에 있어서의 단면도.

도 5는 도 3의 B-B'선에 있어서의 단면도.

도 6a는 도 3의 C-C'선에 있어서의 단면도, 도 6b는 बैं크층의 형성영역을 증계전극을 덮을 때까지 확장하지 않는 구조의 단면도.

도 7은 도 1에 도시된 표시장치에 사용한 발광소자의 I-V 특성을 나타내는 그래프.

도 8a 내지 도 8g는 본 발명을 적용한 표시장치의 제조방법을 나타내는 공정단면도.

도 9는 도 1에 도시된 표시장치의 개량 예를 나타내는 블록도.

도 10a는 도 9에 도시된 표시장치에 형성한 더미의 배선층을 나타내는 단면도, 도 10b는 그 평면도.

도 11은 도 3에 도시된 표시장치의 변형예를 나타내는 블록도.

도 12a는 도 11에 도시된 표시장치에 형성한 화소를 확대하여 나타내는 평면도, 도 12b는 그 단면도.

도 13은 본 발명의 실시예 2에 관련되는 표시장치에 구성한 구동전류가 반전한 2개의 화소의 구성을 나타내는 등가회로도.

도 14는 도 13에 도시된 2개의 화소 중 한편의 화소를 구동하기 위한 각 신호의 파형도.

도 15는 도 13에 도시된 2개의 화소 중의 다른 쪽 화소를 구동하기 위한 각 신호의 파형도.

도 16a 및 도 16b는 도 13에 도시된 2개의 화소에 구성되는 발광소자의 구성을 나타내는 단면도.

도 17은 도 13에 도시된 표시장치에 있어서의 화소의 배치를 나타내는 설명도.

도 18은 본 발명의 실시예 3에 관련되는 표시장치에 있어서의 화소의 배치를 나타내는 설명도.

도 19는 본 발명의 실시예 4에 관련되는 표시장치에 있어서의 화소의 배치를 나타내는 설명도.

도 20은 본 발명의 실시예 5에 관련되는 표시장치에 있어서의 화소의 배치를 나타내는 설명도.

도 21은 본 발명의 실시예 6에 관련되는 표시장치에 있어서의 화소의 배치를 나타내는 설명도.

도 22는 종래의 표시장치의 블록도.

도 23a는 도 22에 도시된 표시장치에 형성한 화소를 확대하여 나타내는 평면도, 도 23b는 그 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

1 : 표시장치 2 : 표시부

3 : 데이터측 구동회로 4 : 주사측 구동회로

5 : 검사회로 6 : 실장용 패드
 7, 7A, 7B : 화소 10 : 투명기판
 20 : 제1 TFT 21 : 제1 TFT의 게이트전극
 30 : 제2 TFT 31 : 제2 TFT의 게이트전극
 40, 40A, 40B : 발광소자 41 : 화소전극
 42 : 정공 주입층 43 : 유기반도체막
 45 : 얇은 리튬함유 알루미늄전극 46 : ITO막층
 50 : 게이트절연막 51 : 제1 층간절연막
 52 : 제2 층간절연막 DA : 더미의 배선층
 bank : 뱅크층 cap : 유지용량
 cline : 용량선 com : 공통급전선
 gate, gate A, gate B : 주사선 op, op A, op B : 대향전극
 sig, sig A, sig B : 데이터선 st, st A, st B : 전위유지전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 유기반도체막을 구동전류가 흐르는 것에 의해서 발광하는 EL(일렉트로 루미네선스)소자 또는 LED(발광다이오드)소자 등의 발광소자와, 이 발광소자의 발광동작을 제어하는 박막 트랜지스터(이하, TFT라고 한다.)를 사용한 액티브 매트릭스형의 표시장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 그 표시특성을 향상하기 위한 레이아웃의 최적화기술에 관한 것이다.

EL소자 또는 LED소자 등의 전류제어형 발광소자를 사용한 액티브 매트릭스형의 표시장치가 제안되어 있다. 이 타입의 표시장치에 사용되는 발광소자는 어느 것이나 자기발광하기 때문에, 액정표시장치와 달리 백 라이트를 필요로 하지 않고, 또한, 시야각 의존성이 적은 등의 이점도 있다.

도 22는, 이러한 표시장치의 일례로서, 전하주입형의 유기박막 EL소자를 사용한 액티브 매트릭스형 표시장치의 블록도이다. 이 도에 도시된 표시장치(1A)에서는, 투명기판 상에 복수의 주사선(gate)과, 이들 주사선(gate)의 연장설치 방향에 대하여 교차하는 방향으로 연장설치된 복수의 데이터선(sig)과, 이들 데이터선(sig)에 병렬하는 복수의 공통급전선(com)과, 데이터선(sig)과 주사선(gate)과의 교차점에 대응하는 화소(畫素)(7)로 구성되어 있다. 데이터선(sig)에 대하여서는, 시프트 레지스터, 레벨 시프터, 비디오 라인, 아날로그 스위치를 구비하는 데이터측 구동회로(3)로 구성되어 있다. 주사선에 대해서는, 시프트 레지스터 및 레벨 시프터를 구비하는 주사측 구동회로(4)로 구성되어 있다. 또한, 화소(7)의 각각에는, 주사선을 거쳐 주사신호가 게이트전극에 공급되는 제1 TFT(20)와, 이 제1 TFT(20)를 거쳐 데이터선(sig)으로부터 공급되는 화상신호를 유지하는 유지용량(cap)과, 이 유지용량(cap)에 의해서 유지된 화상신호가 게이트전극에 공급되는 제2 TFT(30)와, 제2 TFT(30)를 거쳐 공통급전선(com)에 전기적으로 접속하였을 때에 공통급전선(com)에서 구동전류가 유입되는 발광소자(40)로 구성되어 있다.

즉, 도 23a, 도 23b에 도시된 바와 같이, 어느 하나의 화소(7)에 있어서도, 섬 모양의 2개의 반도체막을 이용하여 제1 TFT(20) 및 제2 TFT(30)가 형성되고, 제2 TFT(30)의 소스 드레인영역에는 제1 층간절연막(51)의 콘택트 홀을 거쳐 중계전극(35)이 전기적으로 접속하여, 상기 중계전극(35)에는 제2 층간절연막(52)의 콘택트 홀을 거쳐 화소전극(41)이 전기적으로 접속하고 있다. 이 화소전극(41)의 상층 측에는, 정공 주입층(42), 유기반도체막(43), 대향전극(op)이 적층(積層)되어 있다. 여기서, 대향전극(op)은, 데이터선(sig) 등을 넘어 복수의 화소(7)에 걸쳐 형성되어 있다. 또, 제2 TFT(30)의 소스 드레인영역에는 콘택트 홀을 거쳐 공통급전선(com)이 전기적으로 접속하고 있다.

이에 대하여, 제1 TFT(20)에서는, 그 소스 드레인영역에 전기적으로 접속하는 전위유지전극(st)은, 게이트전극(31)의 연장설치 부분(310)에 전기적으로 접속하고 있다. 이 연장설치 부분(310)에 대해서는, 그 하층 측에 있어서 게이트절연막(50)을 거쳐 반도체막(400)이 대향하고, 이 반도체막(400)은, 그것에 도입된 불순물에 의해서 도전(導電)화되어 있기 때문에, 연장설치 부분(310) 및 게이트절연막(50)과 함께 유지용량(cap)을 구성하고 있다. 여기서, 반도체막(400)에 대해서는 제1 층간절연막(51)의 콘택트 홀을 거쳐 공통급전선(com)이 전기적으로 접속하고 있다. 따라서, 유지용량(cap)은 제1 TFT(20)를 거쳐 데이터선(sig)에서 공급되는 화상신호를 유지하기 때문에, 제1 TFT(20)가 오프(off)로 되어도, 제2 TFT(30)의 게이트전극(31)은 화상신호에 상당하는 전위로 유지된다. 그 때문에, 발광소자(40)에는 공통급전선(com)에서 구동전류가 계속 흐르기 때문에, 발광소자(40)는 계속 발광하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기의 표시장치(1A)에서는, 액정표시장치에 비하여, 제2 TFT(30) 및 공통급전선(com)이 필요한 만큼 화소(7)가 좁아지기 때문에, 표시의 품위를 높일 수 없다고 하는 문제점이 있다.

그래서, 본 발명의 과제는, 기관 상에 구성되는 화소 및 공통급전선의 레이아웃을 개량하여 화소의 발광영역을 확장하고, 표시의 품위를 높일 수 있는 표시장치를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에서는, 기관 상에 복수의 주사선과, 상기 주사선의 연장설치 방향에 대하여 교차하는 방향으로 연장설치된 복수의 데이터선과, 상기 데이터선에 병렬하는 복수의 공통급전선과, 상기 데이터선과 상기 주사선에 의해 매트릭스상으로 형성된 화소를 가지며, 상기 화소의 각각에는, 상기 주사선을 거쳐 주사신호가 제1 게이트전극에 공급되는 제1 박막 트랜지스터와, 상기 제1 박막 트랜지스터를 거쳐 상기 데이터선으로부터 공급되는 화상신호를 유지하는 유지용량과, 상기 유지용량에 의해서 유지된 상기 화상신호가 제2 게이트전극에 공급되는 제2 박막 트랜지스터와, 상기 화소마다 형성된 화소전극과 상기 화소전극에 대응하는 대향전극과의 층 사이에서 상기 화소전극이 상기 제2 박막 트랜지스터를 거쳐 상기 공통급전선에 전기적으로 접속하였을 때에 상기 화소전극과 상기 대향전극과의 사이에 흐르는 구동전류에 의해서 발광하는 유기반도체막을 구비하는 발광소자를 갖는 표시장치에 있어서, 상기 공통급전선의 양측에는 상기 공통급전선과의 사이에서 상기 구동전류의 통전이 행하여지는 화소가 배치되고, 상기 화소에 대하여 상기 공통급전선과는 반대측을 상기 데이터선이 통과하고 있는 것을 특징으로 한다.

즉, 본 발명에서는, 데이터선과, 그것에 접속하는 화소군, 한 개의 공통급전선과, 그것에 접속하는 화소군, 및 상기 화소군에 화상신호를 공급하는 데이터선을 하나의 단위로 하여서 그것을 주사선의 연장설치 방향으로 반복함으로써, 2열 분의 화소를 한 개의 공통급전선으로 구동한다. 따라서, 1열의 화소군마다 공통급전선을 형성하는 경우와 비교하여 공통급전선의 형성영역을 좁힐 수 있기 때문에, 그 만큼 화소의 발광영역을 확장할 수 있다. 그러므로, 휘도, 콘트라스트비 등의 표시 성능을 향상시킬 수 있다.

이와 같이 구성하는 데에 있어서는, 예를 들면, 상기 공통급전선을 사이에 두고 배치된 2개의 화소의 사이에서는, 상기 제1 박막 트랜지스터, 상기 제2 박막 트랜지스터, 및 상기 발광소자를 상기 공통급전선을 중심으로 선대칭으로 배치하는 것이 바람직하다.

본 발명에 있어서, 상기 주사선의 연장설치 방향을 따라 인접하는 어느 화소 사이에서도 상기 유기반도체막 형성영역의 중심 피치가 같은 것이 바람직하다. 이와 같이 구성하면, 잉크젯 헤드로부터 유기반도체막의 재료를 토출하여 유기반도체막을 형성하는데 편리하다. 즉, 유기반도체막 형성영역의 중심 피치가 같기 때문에, 잉크젯 헤드로부터 유기반도체막의 재료를 등간격으로 토출하여 가면 된다. 이에 의해, 잉크젯 헤드의 이동제어기구가 간단해짐과 동시에, 위치정밀도도 향상한다.

또한, 상기 유기반도체막의 형성영역은, 상기 유기반도체막보다도 두꺼운 절연막으로 이루어진 बैं크층으로 둘러싸여 있음과 동시에, 상기 बैं크층은 같은 폭으로 상기 데이터선 및 상기 공통급전선을 덮도록 구성되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같이 구성하면, 유기반도체막을 잉크젯법에 의해 형성할 때에, बैं크층이, 유기반도체막이 주위에 불거져 나오는 것을 방지하기 때문에, 유기반도체막을 소정영역 내에 형성할 수 있다. 또한, 상기 बैं크층은 같은 폭으로 상기 데이터선 및 상기 공통급전선을 덮기 때문에, 주사선의 연장설치 방향을 따라 인접하는 어느 화소의 사이에서도 유기반도체막 형성영역의 중심 피치가 같게 하는데 적합하다. 여기서, 대향전극은 적어도 화소영역 상의 거의 전면, 혹은 줄무늬 형상으로 넓은 영역에 걸쳐 형성되고, 데이터선과 대향하는 상태로 있다. 따라서, 이대로는, 데이터선에 대하여 큰 용량이 기생하게 된다. 그런데 본 발명에서는, 데이터선과 대향전극과의 사이에 बैं크층이 개재하고 있기 때문에, 대향전극과의 사이에 형성되는 용량이 데이터선에 기생하는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 데이터 측 구동회로의 부하를 줄일 수 있기 때문에, 저소비전력화 혹은 표시동작의 고속화를 도모할 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 화소에 대하여 상기 공통급전선과는 반대측을 통과하는 두 가닥의 데이터선의 사이에 상당하는 위치에는, 배선층이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 두 가닥의 데이터선이 병렬하고 있으면, 이들 데이터선의 사이에서 크로스토크가 발생할 우려가 있다. 그런데 본 발명에서는, 2개의 데이터선의 사이에는 그것들과는 별도의 배선층이 통과하고 있기 때문에, 이러한 배선층을 화상의 적어도 1 수평주사기간 내에서 고정전위로 하여두는 것만으로, 상기의 크로스토크를 방지할 수 있다.

이 경우에, 상기 복수의 데이터선 중, 인접하는 두 가닥의 데이터선 사이에서는, 화상신호의 샘플링을 동일한 타이밍으로 행하는 것이 바람직하다. 이와 같이 구성하면, 두 가닥의 데이터선 사이에서 샘플링 시의 전위변화가 동시에 일어나기 때문에, 이들 데이터선의 사이에서 크로스토크가 발생하는 것을 보다 확실히 방지할 수 있다.

본 발명에서는, 동일한 상기 공통급전선과의 사이에서 상기 구동전류의 통전이 행하여지는 복수의 화소에는, 극성이 반전한 구동전류에 의해 상기 발광소자의 구동이 행하여지는 2종류의 화소가 거의 동수 포함되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같이 구성하면, 공통급전선으로부터 화소에 흐르는 구동전류와, 화소로부터 공통급전선에 흐르는 구동전류가 상쇄되어, 공통급전선에 흐르는 구동전류가 작아도 된다. 따라서, 공통급전선을 그 만큼 가늘게 할 수가 있기 때문에, 패널의 형에 대한 표시면적을 확장할 수 있다. 또한, 구동전류의 차에 의해 발생하는 휘도의 고르지 못함을 없앨 수 있다.

예를 들면, 상기 데이터선의 연장설치 방향에서는 각 화소에 있어서의 구동전류의 극성이 동일하고, 상기 주사선의 연장설치 방향에서는 각 화소에 있어서의 구동전류의 극성이 1화소마다, 혹은 2화소마다 반전하도록 구성한다. 혹은, 상기 주사선의 연장설치 방향에서는 각 화소에 있어서의 구동전류의 극성이 동일하고, 상기 데이터선의 연장설치 방향에서는 각 화소에 있어서의 구동전류의 극성이 1화소마다, 혹은 2화소마다 반전하도록 구성하여도 된다. 이들 형태 중, 2화소마다 구동전류의 극성이 반전하도록 구성한 경우에는, 같은 극성의 구동전류가 흐르는 화소에 관해서는, 인접하는 화소의 사이에서 대향전극을 공통으로 할 수 있기 때문에, 대향전극의 슬릿 수를 줄일 수 있다. 즉, 대(大)전류가 흐르는 대향전극의 저항치를 높이지 않고도 극성반전을 실현할 수 있다.

또한, 상기 주사선의 연장설치 방향 및 상기 데이터선의 연장설치 방향중 어느 한쪽의 방향에서도, 각 화소에 있어서의 구동전류의 극성이 1화소마다 반전하도록 구성하여도 된다.

도면을 참조하여, 본 발명의 실시예를 설명한다.

[실시예 1]

(액티브 매트릭스기판의 전체구성)

도 1은, 표시장치 전체의 레이아웃을 모식적으로 나타내는 블록도, 도 2는, 거기에 구성된 액티브 매트릭스의 등가회로도이다.

이 도면에 도시된 바와 같이, 본 예의 표시장치(1)에서는 그 기체(基體)인 투명기판(10)의 중앙부분이 표시부(2)로 되어 있다. 투명기판(10)의 외주부분 중, 데이터선(sig)의 양단 측에는 화상신호를 출력하는 데이터측 구동회로(3), 및 검사회로(5)로 구성되고, 주사선(gate)의 양단 측에는 주사신호를 출력하는 주사측 구동회로(4)로 구성되어 있다. 이들 구동회로

(3, 4)에서는, N형 TFT와 P형 TFT에 의하여 상호보완형 TFT로 구성되고, 이 상호보완형 TFT는 시프트 레지스터, 레벨 시프터, 아날로그 스위치 등을 구성하고 있다. 또, 투명기관(10) 상에 있어서, 데이터층 구동회로(3)보다도 외주영역에는 화상신호나 각종 전위, 펄스신호를 입력하기 위한 단자군으로 되는 실장용 패드(6)가 형성되어 있다.

(공통급전선과 화소의 배치)

표시장치(1)에서는, 액정표시장치의 액티브 매트릭스기관과 같이 투명기관(10) 상에, 복수의 주사선(gate)과, 상기 주사선(gate)의 연장설치 방향에 대하여 교차하는 방향으로 연장설치된 복수의 데이터선(sig)이 구성되고, 도 2에 도시된 바와 같이, 이들 데이터선(sig)과 주사선(gate)에 의해 매트릭스상으로 형성된 화소(7)로 구성되어 있다.

이들 화소(7)의 어느 것에도, 주사선(gate)을 거쳐 주사신호가 게이트전극(21)(제1 게이트전극)에 공급되는 제1 TFT(20)로 구성되어 있다. 이 TFT(20)의 소스 드레인영역의 한쪽은, 데이터선(sig)에 전기적으로 접속하고, 다른 쪽은 전위유지전극(st)에 전기적으로 접속하고 있다. 주사선(gate)에 대해서는 용량선(cline)이 병렬 배치되고, 이 용량선(cline)과 전위유지전극(st)과의 사이에는 유지용량(cap)이 형성되어 있다. 따라서, 주사신호에 의해서 선택되어 제1 TFT(20)가 온(on)상태가 되면, 데이터선(sig)에서 화상신호가 제1 TFT(20)를 거쳐 유지용량(cap)에 기입된다.

전위유지전극(st)에는 제2 TFT(30)의 게이트전극(31)(제2 게이트전극)이 전기적으로 접속하고 있다. 이 TFT(30)의 소스 드레인영역의 한쪽은 공통급전선(com)에 전기적으로 접속하는 한편, 다른 쪽은 발광소자(40)의 한편의 전극(후술하는 화소전극)에 전기적으로 접속하고 있다. 공통급전선(com)은 정전위로 유지되어 있다. 따라서, 제2 TFT(30)가 온 상태로 되었을 때에, 이 TFT를 거쳐 공통급전선(com)의 전류가 발광소자(40)로 흘러, 발광소자(40)를 발광시킨다.

본 예에서는, 공통급전선(com)의 양측에, 상기 공통급전선(com)과의 사이에서 구동전류의 공급이 행하여지는 복수의 화소(7)가 배치되고, 이들 화소(7)에 대하여 공통급전선(com)과는 반대측을 두 가닥의 데이터선(sig)이 통과하고 있다. 즉, 데이터선(sig), 그것에 접속하는 화소군, 한 가닥의 공통급전선(com), 그것에 접속하는 화소군, 및 상기 화소군에 화상신호를 공급하는 데이터선(sig)을 하나의 단위로서 그것을 주사선(gate)의 연장설치 방향으로 되풀이하고 있고, 공통급전선(com)은 한 가닥으로 2열 분의 화소(7)에 대하여 구동전류를 공급한다.

그래서, 본 예에서는, 공통급전선(com)을 사이에 두고 배치된 2개의 화소(7)의 사이에서는 제1 TFT(20), 제2 TFT(30), 및 발광소자(40)가 상기 공통급전선(com)을 중심으로 선대칭으로 배치되어, 이들 소자와 각 배선층과의 전기적인 접속을 용이한 것으로 하여두었다.

이와 같이, 본 예에서는, 한 가닥의 공통급전선(com)에서 2열 분의 화소를 구동하므로, 1열의 화소군마다 공통급전선(com)을 형성하는 경우와 비교하여, 공통급전선(com)의 수가 1/2로 됨과 동시에, 동일한 층 사이에서 형성되는 공통급전선(com)과 데이터선(sig)과의 사이에 확보해두었던 간극(間隙)이 불필요하다. 그 때문에, 투명기관(10) 상에 있어서 배선을 위한 영역을 좁게 할 수가 있기 때문에, 그 만큼, 각 화소영역에 있어서의 발광면적의 비율을 높일 수 있어, 휘도, 콘트라스트비 등의 표시성능을 향상시킬 수 있다.

또, 이와 같이 한 가닥의 공통급전선(com)에 2열 분의 화소가 접속하는 구성으로 하였기 때문에, 데이터선(sig)은 두 가닥씩 병렬하는 상태에 있고, 각각의 열의 화소군에 대하여 화상신호를 공급하게 된다.

(화소의 구성)

이와 같이 구성한 표시장치(1)의 각 화소(7)의 구조를 도 3 내지 도 6a를 참조하여 상세히 기술한다.

도 3은, 본 예의 표시장치(1)에 형성되어 있는 복수의 화소(7) 중 3개의 화소(7)를 확대하여 나타내는 평면도, 도 4, 도 5, 도 6a는, 각각은 그 A-A'선에 있어서의 단면도, B-B'선에 있어서의 단면도, 및 C-C'선에 있어서의 단면도이다.

우선, 도 3에 있어서의 A-A'선에 상당하는 위치에서는, 도 4에 도시된 바와 같이, 투명기관(10) 상에는 각 화소(7)의 각각에, 제1 TFT(20)를 형성하기 위한 섬 모양의 실리콘막(200)이 형성되고, 그 표면에는 게이트절연막(50)이 형성되어 있다. 또한, 게이트절연막(50)의 표면에는 게이트전극(21)(주사선(gate)의 일부)이 형성되고, 상기 게이트전극(21)에 대하여 자기정합적으로 소스 드레인영역(22, 23)이 형성되어 있다. 게이트절연막(50)의 표면 측에는 제1 층간절연막(51)이 형성되고, 이 층간절연막에 형성된 콘택트 홀(61, 62)을 거쳐 소스 드레인영역(22, 23)에는 데이터선(sig), 및 전위유지전극 st가 각각 전기적으로 접속하고 있다.

각 화소(7)에는 주사선(gate)과 병렬하도록, 주사선(gate)나 게이트전극(21)과 동일한 층간(게이트절연막(50)과 제1 층간절연막(51)과의 사이)에는 용량선(cline)이 형성되어 있고, 이 용량선(cline)에 대해서는, 제1 층간절연막(51)을 거쳐 전위유지전극 st의 연장설치 부분(st(1))이 겹쳐져 있다. 이 때문에, 용량선(cline)과 전위유지전극 st의 연장설치 부분(st(1))과는, 제1 층간절연막(51)을 유전체막으로 하는 유지용량(cap)을 구성하고 있다. 또, 전위유지전극(st) 및 데이터선(sig)의 표면 측에는 제2 층간절연막(52)이 형성되어 있다.

도 3에 있어서의 B-B'선에 상당하는 위치에서는, 도 5에 도시된 바와 같이, 투명기관(10) 상에 형성된 제1 층간절연막(51) 및 제2 층간절연막(52)의 표면에 각 화소(7)에 대응하는 데이터선(sig)이 두 가닥 병렬하고 있는 상태에 있다.

도 3에 있어서의 C-C'선에 상당하는 위치에서는, 도 6a에 도시된 바와 같이, 투명기관(10) 상에는 공통급전선(com)을 사이에 두는 2개의 화소(7)에 걸쳐지도록, 제2 TFT(30)를 형성하기 위한 섬 모양의 실리콘막(300)이 형성되고, 그 표면에는 게이트절연막(50)이 형성되어 있다. 게이트절연막(50)의 표면에는, 공통급전선(com)을 사이에 두고, 각 화소(7)의 각각에 게이트전극(31)이 각각 형성되고, 이 게이트전극(31)에 자기정합적으로 소스 드레인영역(32, 33)이 형성되어 있다. 게이트절연막(50)의 표면 측에는 제1 층간절연막(51)이 형성되며, 이 층간절연막에 형성된 콘택트 홀(63)을 거쳐, 소스 드레인영역(32)에 중계전극(35)이 전기적으로 접속하고 있다. 한편, 실리콘막(300)의 중앙부분에서 2개의 화소(7)에 있어서 공통의 소스 드레인영역(33)이 되는 부분에 대해서는, 제1 층간절연막(51)의 콘택트 홀(64)을 거쳐, 공통급전선(com)이 전기적으로 접속하고 있다. 이들 공통급전선(com), 및 중계전극(35)의 표면 측에는 제2 층간절연막(52)이 형성되어 있다. 제2 층간절연막(52)의 표면 측에는 ITO막으로 이루어진 화소전극(41)이 형성되어 있다. 이 화소전극(41)은, 제2 층간절연막(52)에 형성된 콘택트 홀(65)을 거쳐 중계전극(35)에 전기적으로 접속하여, 이 중계전극(35)을 거쳐 제2 TFT(30)의 소스 드레인영역(32)에 전기적으로 접속하고 있다.

여기서, 화소전극(41)은 발광소자(40)의 한편의 전극을 구성하고 있다. 즉, 화소전극(41)의 표면에는 정공 주입층(42) 및 유기반도체막(43)이 적층되고, 나아가 유기반도체막(43)의 표면에는, 리튬함유 알루미늄, 칼슘 등의 금속막으로 이루어진 대향전극(op)이 형성되어 있다. 이 대향전극(op)은, 적어도 화소영역 상에, 혹은 스트라이프(stripe)상으로 형성된 공통의 전극이고, 일정한 전위로 유지되어 있다.

이와 같이 구성된 발광소자(40)에서는, 대향전극(op) 및 화소전극(41)을 각각 양극 및 음극으로 하여서 전압이 인가되고, 도 7에 도시된 바와 같이, 인가전압이 임계값 전압을 넘은 영역에서 유기반도체막(43)에 흐르는 전류(구동전류)가 급격히 증대한다. 그 결과, 발광소자(40)는 일렉트로 루미네선스소자 혹은 LED소자로서 발광하고, 발광소자(40)의 빛은 대향전극(op)에 반사되며, 투명한 화소전극(41) 및 투명기관(10)을 투과하여 출사된다.

이러한 발광을 하기 위한 구동전류는, 대향전극(op), 유기반도체막(43), 정공 주입층(42), 화소전극(41), 제2 TFT(30), 및 공통급전선(com)으로 구성되는 전류경로를 흐르기 때문에, 제2 TFT(30)가 오프 상태가 되면, 흐르지 않게 된다. 본 예의 표시장치(1)에서는, 주사신호에 의해서 선택되어 제1 TFT(20)가 온 상태가 되면, 데이터선(sig)에서 화상신호가 제1 TFT(20)를 거쳐 유지용량(cap)에 기입된다. 따라서, 제2 TFT(30)의 게이트전극은, 제1 TFT(20)가 오프 상태로 되어도, 유지용량(cap)에 의해서 화상신호에 상당하는 전위로 유지되기 때문에, 제2 TFT(30)는 온 상태 그대로이다. 그 때문에, 발광소자(40)에는 구동전류가 계속 흐르고, 이 화소는 점등상태 그대로이다. 이 상태는, 새로운 화상데이터가 유지용량(cap)에 기입되고, 제2 TFT(30)는 오프 상태가 될 때까지 유지된다.

(표시장치의 제조방법)

이와 같이 구성한 표시장치(1)의 제조방법에 있어서, 투명기관(10) 상에 제1 TFT(20) 및 제2 TFT(30)를 제조하기까지의 공정은, 액정표시장치(1)의 액티브 매트릭스기관을 제조하는 공정과 대략 같기 때문에, 도 8a 내지 도 8g를 참조하여 그 개요를 설명한다.

도 8a 내지 도 8g는, 표시장치(1)의 각 구성부분을 형성하여 가는 과정을 모식적으로 나타내는 공정단면도이다.

즉, 도 8a에 도시된 바와 같이, 투명기관(10)에 대하여, 필요에 따라, TEOS(테트라에톡시실란)나 산소가스 등을 원료 가스로서 플라즈마 CVD법에 의해 두께가 약 2000 내지 5000 옹스트롬의 실리콘산화막으로 이루어진 기초보호막(도시하지 않음.)을 형성한다. 다음으로 기관의 온도를 약 350℃로 설정하고, 기초보호막의 표면에 플라즈마 CVD법에 의해 두께가 약 300 내지 700 옹스트롬의 어모퍼스의 실리콘막으로 이루어진 반도체막(100)을 형성한다. 다음으로 어모퍼스의 실리콘막으로 이루어진 반도체막(100)에 대하여, 레이저 어닐 또는 고상 성장법 등의 결정화공정을 행하여 반도체막(100)을 풀

리실리콘막으로 결정화한다. 레이저 어닐법에서는, 예를 들면, 엑시머 레이저로 빔 형상의 길이가 400 mm인 라인 빔을 사용하고, 그 출력강도는 예를 들면 200 mJ/cm^2 이다. 라인 빔에 관해서는 그 짧은 치수 방향에 있어서의 레이저 강도의 피크 값의 90%에 상당하는 부분이 각 영역마다 겹치도록 라인 빔을 주사하여 간다.

다음으로, 도 8b에 도시된 바와 같이, 반도체막(100)을 패터닝하여 섬 모양의 반도체막(200, 300)으로 하고, 그 표면에 대하여, TEOS(테트라에톡시실란)나 산소가스 등을 원료 가스로서 플라즈마 CVD법에 의해 두께가 약 600 내지 1500 Å의 실리콘산화막 또는 질화막으로 이루어진 게이트절연막(50)을 형성한다.

다음으로, 도 8c에 도시된 바와 같이, 알루미늄, 탄탈, 몰리브덴, 티타늄, 텅스텐 등의 금속막으로 이루어진 도전막을 스테터법에 의해 형성한 뒤, 패터닝하여, 주사선(gate)의 일부로서의 게이트전극(21, 31)을 형성한다. 이 공정에서는 용량선(cline)도 형성한다. 또, 도 중, (310)은 게이트전극(31)의 연장설치 부분이다.

이 상태에서 고농도의 인 이온 또는 붕소 이온을 박아 넣어, 실리콘박막(200, 300)에는 게이트전극(21, 31)에 대하여 자기정합적으로 소스 드레인영역(22, 23, 32, 33)을 형성한다. 또, 불순물이 도입되지 않았던 부분이 채널영역(27, 37)으로 된다.

다음으로, 도 8d에 도시된 바와 같이, 제1 층간절연막(51)을 형성한 뒤, 콘택트 홀(61, 62, 63, 64, 69)을 형성하고, 데이터선(sig), 용량선(cline) 및 게이트전극(31)의 연장설치 부분(310)에 겹치는 연장설치 부분(st(1))을 구비하는 전위유지전극(st), 공통급전선(com), 및 중계전극(35)을 형성한다. 그 결과, 전위유지전극(st)은 콘택트 홀(69) 및 연장설치 부분(310)을 거쳐 게이트전극(31)에 전기적으로 접속한다. 이렇게 하여 제1 TFT(20) 및 제2 TFT(30)를 형성한다. 또한, 용량선(cline)과 전위유지전극(st)의 연장설치 부분(st(1))에 의하여 유지용량(cap)이 형성된다.

다음으로, 도 8e에 도시된 바와 같이, 제2 층간절연막(52)을 형성하고, 이 층간절연막에는 중계전극(35)에 상당하는 부분에 콘택트 홀(65)을 형성한다. 다음으로, 제2 층간절연막(52)의 표면전체에 ITO 막을 형성한 뒤, 패터닝하여 콘택트 홀(65)을 거쳐 제2 TFT(30)의 소스 드레인영역(32)에 전기적으로 접속하는 화소전극(41)을 형성한다.

다음으로, 도 8f에 도시된 바와 같이, 제2 층간절연막(52)의 표면 측에 흑색의 레지스트층을 형성한 뒤, 이 레지스트를 발광소자(40)의 정공 주입층(42) 및 유기반도체막(43)을 형성해야 할 영역을 둘러싸도록 남기고, 뱅크층(bank)을 형성한다. 여기서, 유기반도체막(43)은, 각 화소마다 독립하여 형성되는 경우, 데이터선(sig)을 따라 스트라이프상으로 형성되는 경우 등의 어느 쪽의 형상이더라도, 그것에 대응하는 형상으로 뱅크층(bank)을 형성할 뿐으로, 본 예에 관련되는 제조방법을 적용할 수 있다.

다음으로, 뱅크층(bank)의 안쪽 영역에 대하여 잉크젯 헤드 IJ에서 정공 주입층(42)을 구성하기 위한 액상의 재료(전구동체)를 토출하여, 뱅크층(bank)의 안쪽 영역에 정공 주입층(42)을 형성한다. 마찬가지로, 뱅크층(bank)의 안쪽 영역에 대하여 잉크젯 헤드 IJ에서 유기반도체막(43)을 구성하기 위한 액상의 재료(전구동체)를 토출하여, 뱅크층(bank)의 안쪽 영역에 유기반도체막(43)을 형성한다. 여기서, 뱅크층(bank)은 레지스트로부터 구성되어 있기 때문에, 발수성이다. 이에 대하여, 유기반도체막(43)의 전(前)구동체는 주로 친수성의 용매를 사용하고 있기 때문에, 유기반도체막(43)의 도포 영역은 뱅크층(bank)에 의해서 확실히 규정되어, 인접하는 화소에 불거져 나가는 일이 없다.

이렇게 하여 유기반도체막(43)이나 정공 주입층(42)을 잉크젯법에 의해 형성하는 경우에는, 그 작업효율이나 사출 위치정밀도를 높이기 위해서, 본 예에서는, 도 3에 도시된 바와 같이, 주사선(gate)의 연장설치 방향을 따라 인접하는 어느 화소(7)의 사이에서도, 상기 유기반도체막(43)의 형성영역의 중심 피치 P를 같이 하여두었다. 따라서, 화살표 Q에서 나타내는 바와 같이, 주사선(gate)의 연장설치 방향을 따라 등간격의 위치에 잉크젯 헤드 IJ에서 유기반도체막(43)의 재료 등을 토출하면 되기 때문에, 작업효율이 좋다고 하는 이점이 있다. 또한, 잉크젯 헤드 IJ의 이동제어기구가 간단해짐과 동시에, 박아 넣기 위치정밀도도 향상한다.

이렇게 한 뒤에는, 도 8g에 도시된 바와 같이, 투명기관(10)의 표면 측에 대향전극(op)을 형성한다. 여기서, 대향전극(op)은 적어도 화소영역의 전면, 또는 스트라이프상으로 형성되지만, 대향전극(op)을 스트라이프상으로 형성하는 경우에는, 투명기관(10)의 표면전체에 금속막을 형성한 뒤, 그것을 스트라이프상으로 패터닝한다.

또, 뱅크층(bank)에 관해서는, 그것이 흑색의 레지스트로부터 구성되어 있기 때문에, 그대로 남겨, 이하에 설명하는 바와 같이, 블랙 매트릭스 BM, 및 기생용량을 감소시키기 위한 절연층으로서 이용한다.

도 1에 도시된 데이터층 구동회로(3)나 주사층 구동회로(4)에도 TFT가 형성되나, 이들 TFT는 상기의 화소(7)에 TFT를 형성하여 가는 공정의 전부 혹은 일부를 원용하여 행하여진다. 그 때문에, 구동회로를 구성하는 TFT도, 화소(7)의 TFT와 동일한 층간에 형성되게 된다.

또한, 상기 제1 TFT(20), 및 제2 TET(30)에 관해서는, 쌍방이 N형, 쌍방이 P형, 한편이 N형이고 다른 쪽이 P형의 어느 하나라고 좋으나, 이와 같이 어느 하나의 조합이더라도, 주지의 방법으로 TFT를 형성하여 갈 수 있으므로, 그 설명을 생략한다.

(뱅크층의 형성영역)

본 예에서는, 도 1에 도시된 투명기관(10)의 주변영역의 전부에 대하여, 상기의 뱅크층(bank)(형성영역에 사선을 그어두었다.)를 형성한다. 따라서, 데이터층 구동회로(3) 및 주사층 구동회로(4)는 어느 것이나, 뱅크층(bank)에 의해서 덮여져 있다. 이 때문에, 이들 구동회로의 형성영역에 대하여 대향전극(op)이 겹치는 상태에 있더라도, 구동회로의 배선층과 대향전극(op)과의 사이에 뱅크층(bank)이 개재하게 된다. 그 때문에, 구동회로(3,4)에 용량이 기생하는 것을 방지할 수 있기 때문에, 구동회로(3,4)의 부하를 줄일 수 있고, 저소비전력화 혹은 표시동작의 고속화를 도모할 수 있다.

또한, 본 예에서는, 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 데이터선(sig)에 겹치도록 뱅크층(bank)을 형성하고 있다. 따라서, 데이터선(sig)과 대향전극(op)과의 사이에 뱅크층(bank)이 개재하는 것이 되기 때문에, 데이터선(sig)에 용량이 기생하는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 데이터층 구동회로(3)의 부하를 줄일 수 있기 때문에, 저소비전력화 혹은 표시동작의 고속화를 도모할 수 있다.

여기서, 공통급전선(com)에는, 데이터선(sig)과 달리, 발광소자(40)를 구동하기 위한 큰 전류가 흐르고, 더구나, 2열 분의 화소에 대하여 구동전류를 공급한다. 이 때문에, 공통급전선(com)에 관해서는, 그 선 폭을 데이터선(sig)의 선 폭보다도 넓게 설정, 공통급전선(com)의 단위길이 당 저항치를 데이터선(sig)의 단위길이 당 저항치보다도 작게 하여 두었다. 그와 같은 설계조건하에서도, 본 예에서는, 공통급전선(com)에도 겹치도록 뱅크층(bank)을 형성하여 유기반도체막(43)의 형성영역을 규정할 때에 여기에 형성하는 뱅크층(bank)의 폭을, 두 가닥의 데이터선(sig)에 겹치는 뱅크층(bank)과 동일한 폭으로 함으로써, 상기와 같이, 주사선(gate)의 연장설치 방향을 따라 인접하는 어느 화소(7)의 사이에서도 유기반도체막(43)의 형성영역의 중심 피치 P를 같게 하는데 알맞은 구조가 된다.

나아가, 본 예에서는, 도 3, 도 4, 및 도 6a에 도시된 바와 같이, 화소전극(41)의 형성영역 중, 제1 TFT(20)의 형성영역 및 제2 TFT(30)의 형성영역과 겹치는 영역에도 뱅크층(bank)을 형성한다. 즉, 도 6b에 도시된 바와 같이, 중계전극(35)과 겹치는 영역에 뱅크층(bank)을 형성하지 않으면, 가령 대향전극(op)과의 사이에 구동전류가 흘러 유기반도체막(43)이 발광하여도, 이 빛은 중계전극(35)과 대향전극(op)에 끼워져 출사되지 않고, 표시에 기여하지 않는다. 이러한 표시에 기여하지 않는 부분에서 흐르는 구동전류는, 표시라는 면에서 보면 무효전류라고 할 수 있다. 그런데 본 예에서는, 이러한 무효전류가 흐르는 부분에 뱅크층(bank)을 형성하여 거기에 구동전류가 흐르는 것을 방지하기 때문에, 공통급전선(com)에 불필요한 전류가 흐르는 것이 방지할 수 있다. 그 때문에, 공통급전선(com)의 폭은 그 만큼 좁아도 된다.

또한, 상기와 같이 흑색의 레지스트로 구성된 뱅크층(bank)을 남겨 놓으면, 뱅크층(bank)은 블랙 매트릭스로서 기능하여, 휘도, 콘트라스트비 등의 표시의 품위가 향상한다. 즉, 본 예에 관련되는 표시장치(1)에서는, 대향전극(op)이 투명기관(10)의 표면 층의 전면, 혹은 넓은 영역에 걸쳐 스트라이프상으로 형성되기 때문에, 대향전극(op)에서의 반사광이 콘트라스트비를 저하시킨다. 그런데 본 예에서는, 유기반도체막(43)의 형성영역을 규정하면서 기생용량을 억제하는 기능을 갖는 뱅크층(bank)을 흑색의 레지스트로 구성하였기 때문에, 뱅크층(bank)은 블랙 매트릭스로서도 기능하여, 대향전극(op)에서의 반사광을 차단하기 때문에, 콘트라스트비가 높다고 하는 이점이 있다. 또한, 뱅크층(bank)을 이용하여 자기정합적으로 발광영역을 규정할 수 있기 때문에, 뱅크층(bank)을 블랙 매트릭스로서 사용하지 않고서 별도의 금속층 등을 블랙 매트릭스로서 사용하였을 때에 문제가 되는 발광영역과의 정렬여유가 불필요하다.

[상기 예의 개량 예]

상기 예에서는, 공통급전선(com)의 양측의 각각에, 상기 공통급전선(com)과의 사이에서 구동전류가 흐르는 화소(7)가 배치되고, 상기 화소(7)에 대하여 상기 공통급전선(com)과는 반대측을 두 가닥의 데이터선(sig)이 병렬하여 통과하고 있다. 따라서, 두 가닥의 데이터선(sig)의 사이에서 크로스토크가 발생할 우려가 있다. 그래서, 본 예에서는, 도 9, 도 10a, 도 10b에 도시된 바와 같이, 두 가닥의 데이터선(sig)의 사이에 상당하는 위치에 더미의 배선층 DA를 형성하여 두었다. 이 더

미의 배선층 DA로서는, 예를 들면, 화소전극(41)과 동시 형성된 ITO막 DA(1)를 이용할 수가 있다. 또한, 더미의 배선층 DA로서는, 두 가닥의 데이터선(sig)의 사이에 용량선(cline)에서의 연장설치 부분 DA(2)를 구성하여도 된다. 이들 쌍방을 더미의 배선층 DA로서 사용하여도 된다.

이와 같이 구성하면, 병렬하는 두 가닥의 데이터선(sig)의 사이에는 그것들과는 별도의 배선층 DA가 통과하고 있기 때문에, 이러한 배선층 DA(DA1, DA2)를 화상의 적어도 1 수평주사기간 내에서 고정전위로 하여둘 뿐으로, 상기의 크로스토크를 방지할 수 있다. 즉, 제1 층간절연막(51) 및 제2 층간절연막(52)은, 막 두께가 대략 1 μ m인데 대하여, 두 가닥의 데이터선(sig) 2개의 간격은 약 2 μ m 이상이기 때문에, 각 데이터선(sig)와 더미의 배선층 DA(DA1, DA2)와의 사이에 구성되는 용량과 비교하여, 두 가닥의 데이터선(sig)에 사이에 구성되는 용량은 충분히 무시할 수 있을 만큼 작다. 그 때문에, 데이터선(sig)에서 낸 고주파수의 신호는 더미의 배선층 DA 및 DA(2)로 흡수되기 때문에, 두 가닥의 데이터선(sig)의 사이의 크로스토크를 방지할 수 있다.

또한, 복수의 데이터선(sig) 중, 인접하는 두 가닥의 데이터선(sig)의 사이에서는, 화상신호의 샘플링을 동일한 타이밍으로 행하는 것이 바람직하다. 이와 같이 구성하면, 두 가닥의 데이터선(sig)의 사이에서 샘플링 시의 전위변화가 동시에 일어나기 때문에, 이들 두 가닥의 데이터선(sig)의 사이에 있어서의 크로스토크를 보다 확실히 방지할 수 있다.

[유지용량의 별도의 구성예]

또, 상기 예에서는, 유지용량(cap)을 구성하는 데 용량선(cline)을 형성하였으나, 종래 기술로 설명한 바와 같이, TFT를 구성하기 위한 폴리실리콘막을 이용하여 유지용량(cap)을 구성하여도 된다.

또한, 도 11에 도시된 바와 같이, 공통급전선(com)과 전위유지전극 st와의 사이에 유지용량(cap)을 구성하여도 된다. 이 경우에는, 도 12a, 도 12b에 도시된 바와 같이, 전위유지전극(st)과 게이트전극(31)을 전기적으로 접속시키기 위한 게이트전극(31)의 연장설치 부분(310)을 공통급전선(com)의 하층 측에까지 확장하여, 이 연장설치 부분(310)과 공통급전선(com)과의 사이에 위치하는 제1 층간절연막(51)을 유전체막으로서 유지용량(cap)을 구성하면 된다.

[실시예 2]

상기의 실시예 1에서는, 어느 화소(7)에 있어서도 동일한 극성의 구동전류로 발광소자(40)를 구동하는 구성이었으나, 이하에 설명하는 바와 같이, 동일한 공통급전선(com)과의 사이에서 구동전류의 통전이 행하여지는 복수의 화소(7)에는, 극성이 반전한 구동전류에 의해 발광소자(40)의 구동이 행하여지는 2종류의 화소(7)가 동수 포함되도록 구성하여도 된다.

이러한 구성예를, 도 13 내지 도 17을 참조하여 설명한다. 도 13은, 극성이 반전한 구동전류로 발광소자(40)가 구동되는 2종류의 화소를 구성한 형태의 블록도이다. 도 14 및 도 15는, 각각 극성이 반전한 구동전류로 발광소자(40)를 구동할 때의 주사신호, 화상신호, 공통급전선의 전위, 및 전위유지전극의 전위의 설명도이다.

본 예 및 후술하는 예의 어느 것에 있어서도, 도 13에 도시된 바와 같이, 극성이 반전한 구동전류 i에서 발광소자(40)를 구동하는 데에 있어서, 화살표 E로 나타내는 바와 같이 공통급전선(com)에서 구동전류가 흐르는 화소(7A)에서는, 제1 TFT(20)를 n채널형으로 구성, 화살표 F로 나타내는 바와 같이 공통급전선(com)을 향하여 구동전류가 흐르는 화소(7B)에서는, 제1 TFT(20)를 p채널형으로 구성하여 두었다. 이 때문에, 이들 2종류의 화소(7A, 7B)의 각각 주사선 gate A, gate B를 구성한다. 또한, 본 예에서는, 화소(7A)의 제2 TFT(30)를 p채널형으로 구성하는 한편, 화소(7B)의 제2 TFT(30)를 n채널형으로 구성하여, 어느 화소(7A, 7B)에 있어서도, 제1 TFT(20)와 제2 TFT(30)를 역도전형으로 하고 있다. 따라서, 화소(7A)에 대응하는 데이터선(sig A)과, 화소(7B)에 대응하는 데이터선(sig B)을 거쳐 각각 공급되는 화상신호에 관해서도, 후술하는 바와 같이, 그 극성을 반전시키고 있다.

나아가, 각 화소(7A, 7B)에서는, 극성이 반전한 구동전류 i에서 발광소자(40)를 각각 구동하는 것으로부터, 후술하는 바와 같이, 대향전극(op)의 전위에 관해서도, 공통급전선(com)의 전위를 기준으로 하였을 때에 역극성이 되도록 구성할 필요가 있다. 따라서, 대향전극(op)에 관해서는, 극성이 동일한 구동전류 i가 흐르는 화소(7A, 7B)끼리를 접속하도록 구성하여, 각각에 소정의 전위를 인가하게 된다.

그 때문에, 도 14 및 도 15의 각각에는, 화소(7A, 7B)에 대하여, 주사선(gate A, gate B)을 거쳐 공급되는 주사신호의 파형(波形), 데이터선(sig A, sig B)을 거쳐 공급되는 화상신호의 파형, 대향전극(op)의 전위, 및 전위유지전극(st A, st B)의 전위를, 공통급전선(com)의 전위를 기준으로 나타내어 둔 바와 같이, 화소(7A, 7B)의 사이에 있어서, 각 신호는 점등기간 및 소등기간의 어느 것에 있어서도 역극성이 되도록 설정되어 있다.

또한, 도 16a 및 도 16b에 도시된 바와 같이, 각 화소(7A, 7B)에는, 다른 구조의 발광소자(40A, 40B)로 구성된다. 즉, 화소(7A)에 형성되는 발광소자(40A)는, 하층 측에서 상층 측으로 향하여, ITO막으로 이루어진 화소전극(41), 정공 주입층(42), 유기반도체막(43), 대향전극(op A)이 이 순서대로 적층되어 있다. 이에 대하여, 화소(7B)에 형성되는 발광소자(40B)는, 하층 측에서 상층 측을 향하여, ITO막으로 이루어진 화소전극(41), 투광성을 가질수록 얇은 리튬함유 알루미늄전극(45), 유기반도체층(43), 정공 주입층(42), ITO막층(46), 대향전극(op B)이 이 순서로 적층되어 있다. 따라서, 발광소자(40A, 40B)의 사이에서는, 각각 역극성의 구동전류가 흐른다고 하여도, 정공 주입층(42) 및 유기반도체층(42)이 직접 접하는 전극층의 구성이 동일하기 때문에, 발광소자(40A, 40B)의 발광특성은 동등하다.

이러한 2종류의 발광소자(40A, 40B)를 형성하는데 있어서, 쌍방의 유기반도체막(43) 및 정공 주입층(42)은 어느 것이나, 잉크젯법에 의해 뱅크층(bank)의 안쪽에 형성하기 때문에, 상하위치가 반대이더라도 제조공정이 복잡하게 되는 일은 없다. 또한, 발광소자(40B)에서는, 발광소자(40A)와 비교하여, 투광성을 가질수록 얇은 리튬함유 알루미늄전극(45), 및 ITO막층(46)을 추가하게 되나, 그래도, 리튬함유 알루미늄전극(45)은 화소전극(41)과 같은 영역에서 적층하고 있는 구조로 되어도 표시에 지장이 없으며, ITO막층(46)도 대향전극(op B)과 같은 영역에서 적층하고 있는 구조로 되어 있더라도 표시에 지장이 없다. 그 때문에, 리튬함유 알루미늄전극(45)과 화소전극(41)과는 각각 따로따로 패터닝하여도 좋으나, 같은 레지스트 마스크로 일괄하여 패터닝하여도 된다. 마찬가지로, ITO막층(46)과 대향전극(op B)과는 따로따로 패터닝하여도 좋으나, 같은 레지스트 마스크로 일괄하여 패터닝하여도 된다. 리튬함유 알루미늄전극(45) 및 ITO막층(46)은 뱅크층(bank)의 안쪽 영역에만 형성하여도 되는 것은 물론이다.

이렇게 하여 각 화소(7A, 7B)에서 극성이 반전한 구동전류로 발광소자(40A, 40B)를 구동할 수 있도록 한 뒤에, 상기의 2종류의 화소(7A, 7B)를 도 17에 도시된 바와 같이 배치하고 있다. 이 도에 있어서, 부호(-)가 붙어있는 화소는, 도 13, 도 14, 도 16a에서 설명한 화소(7A)에 상당하고, 부호(+)가 붙어있는 화소는, 도 13, 도 15, 도 16b에서 설명한 화소(7B)에 상당한다. 또, 도 17에는, 주사선(gate A, gate B), 및 데이터선(sig A, sig B)의 도시를 생략하고 있다.

도 17에 도시된 바와 같이, 본 예에서는, 데이터선(sig A, sig B)의 연장설치 방향에서는 각 화소에 있어서의 구동전류의 극성이 동일하고, 주사선(gate A, gate B)의 연장설치 방향에서는 각 화소에 있어서의 구동전류의 극성이 1화소마다 반전하고 있다. 또, 각 화소에 대응하는 대향전극(op A, op B)의 형성영역을 각각 일점쇄선으로 나타내는 바와 같이, 어느 하나의 대향전극(op A, op B)도 극성이 동일한 구동전류가 흐르는 화소(7A, 7B)끼리를 접속하도록 구성하고 있다. 즉, 대향전극(op A, op B)은, 데이터선(sig A, sig B)의 연장설치 방향을 따라 스트라이프상으로 따로따로 형성되고, 대향전극(op A, op B)의 각각에는 공통급전선(com)의 전위를 기준으로 한 때에 마이너스 전위, 및 플러스 전위가 인가된다.

따라서, 각 화소(7A, 7B)와 공통급전선(com)과의 사이에는, 도 13에 화살표 E, F로 나타내는 방향의 구동전류 i 가 흐르게 된다. 이 때문에, 공통급전선(com)을 실질적으로 흐르는 전류는, 극성이 다른 구동전류 i 의 사이에서 상쇄되기 때문에, 공통급전선(com)에 흐르는 구동전류가 작아도 된다. 따라서, 공통급전선(com)을 그 만큼, 가늘게 할 수 있기 때문에, 화소(7A, 7B)에 있어서 화소영역의 발광영역 비율을 높일 수 있고, 휘도, 콘트라스트비 등의 표시성능을 향상시킬 수 있다.

[실시예 3]

또, 동일한 공통급전선(com)과의 사이에서 구동전류가 반대의 극성으로 흐르도록 화소를 배치한다고 하는 관점에서 보면, 각 화소를 도 18에 도시된 바와 같이 배치하여도 된다. 또, 본 예에서는, 각 화소(7A, 7B)의 구성 등이 실시예 2와 같기 때문에, 그 설명을 생략하고, 도 18, 및 이하에 설명하는 각 예를 설명하기 위한 도 19 내지 도 21에는, 도 13, 도 14, 도 16a에서 설명한 화소(7A)에 상당하는 화소를 부호(-)로 나타내며, 도 13, 도 15, 도 16b에서 설명한 화소(7B)에 상당하는 화소를 부호(+)로 나타내고 있다.

도 18에 도시된 바와 같이, 본 예에서는, 데이터선(sig A, sig B)의 연장설치 방향에서는 각 화소(7A, 7B)에 있어서의 구동전류의 극성이 동일하고, 주사선(gate A, gate B)의 연장설치 방향에서는 각 화소(7A, 7B)에 있어서의 구동전류의 극성이 2 화소마다 반전하도록 구성되어 있다.

이와 같이 구성한 경우에도, 각 화소(7A, 7B)와 공통급전선(com)과의 사이에는, 각각 도 13에 화살표 E, F에 도시된 방향의 구동전류 i 가 흐르게 된다. 이 때문에, 공통급전선(com)을 흐르는 전류는 극성이 다른 구동전류 i 의 사이에서 상쇄되기 때문에, 공통급전선(com)에 흐르는 구동전류가 작아도 된다. 따라서, 공통급전선(com)을 그 만큼, 가늘게 할 수가 있기 때문에, 화소영역의 화소(7A, 7B)에 있어서 화소영역의 발광영역 비율을 높일 수 있고, 휘도, 콘트라스트비 등의 표시성능을 향상시킬 수 있다. 그에 더하여, 본 예에서는, 주사선(gate A, gate B)의 연장설치 방향에 있어서 구동전류의 극성이 2 화소마다 반전하고 있기 때문에, 같은 극성의 구동전류로 구동되는 화소끼리라면, 서로 인접하는 2열의 화소에 대하여 공

통의 대향전극(op A, op B)을 스트라이프상으로 형성하면 된다. 그 때문에, 대향전극(op A, op B)의 스트라이프 수를 1/2로 줄일 수 있다. 또한, 1화소마다의 스트라이프에 비하여, 대향전극(op A, op B)의 저항을 작게 할 수 있는 것으로부터, 대향전극(op A, op B)의 전압강하의 영향을 경감할 수 있다.

[실시예 4]

또한, 동일한 공통급전선(com)과의 사이에서 구동전류가 반대의 극성으로 흐르도록 화소를 배치한다고 하는 관점에서 보면, 각 화소를 도 19에 도시된 바와 같이 배치하여도 된다.

도 19에 도시된 바와 같이, 본 예에서는, 주사선(gate A, gate B)의 연장설치 방향에서는 각 화소(7A, 7B)에 있어서의 구동전류의 극성이 동일하고, 데이터선(sig A, sig B)의 연장설치 방향에서는 각 화소(7A, 7B)에 있어서의 구동전류의 극성이 1화소마다 반전하도록 구성되어 있다.

이와 같이 구성한 경우에도, 실시예 2 또는 3과 같이, 공통급전선(com)을 흐르는 전류는 극성이 다른 구동전류의 사이에서 상쇄되기 때문에, 공통급전선(com)에 흐르는 구동전류가 작아도 된다. 따라서, 공통급전선(com)을 그 만큼 가늘게 할 수 있기 때문에, 화소(7A, 7B)에 있어서 화소영역의 발광영역 비율을 높일 수 있고, 휘도, 콘트라스트비 등의 표시성능을 향상시킬 수 있다.

[실시예 5]

또한, 동일한 공통급전선(com)과의 사이에서 구동전류가 반대의 극성으로 흐르도록 화소를 배치한다고 하는 관점에서 보면, 각 화소를 도 20에 도시된 바와 같이 배치하여도 된다.

도 20에 도시된 바와 같이, 본 예에서는, 주사선(gate A, gate B)의 연장설치 방향에서는 각 화소(7A, 7B)에 있어서의 구동전류의 극성이 동일하고, 데이터선(sig A, sig B)의 연장설치 방향에서는 각 화소(7A, 7B)에서의 구동전류의 극성이 2화소마다 반전하도록 구성되어 있다.

이와 같이 구성한 경우에는, 실시예 3과 같이 공통급전선(com)을 흐르는 전류는, 극성이 다른 구동전류의 사이에서 상쇄되기 때문에, 공통급전선(com)에 흐르는 구동전류가 작아도 된다. 따라서, 공통급전선(com)을 그 만큼 가늘게 할 수 있기 때문에, 화소(7A, 7B)에 있어서 화소영역의 발광영역 비율을 높일 수 있고, 휘도, 콘트라스트비 등의 표시성능을 향상시킬 수 있다. 그에 더하여, 본 예에서는, 데이터선(sig A, sig B)의 연장설치 방향에 있어서 구동전류의 극성이 2화소마다 반전하고 있기 때문에, 같은 극성의 구동전류로 구동되는 화소끼리라면, 서로 인접하는 2열의 화소에 대하여 공통의 대향전극(op A, op B)를 스트라이프상으로 형성하면 된다. 그 때문에, 대향전극(op A, op B)의 스트라이프 수를 1/2로 줄일 수 있다. 또한, 1화소마다의 스트라이프에 비하여, 대향전극(op A, op B)의 저항을 작게 할 수 있는 것으로부터, 대향전극(op A, op B)의 전압강하의 영향을 경감할 수 있다.

[실시예 6]

또한, 동일한 공통급전선(com)과의 사이에서 구동전류가 반대의 극성으로 흐르도록 화소를 배치한다고 하는 관점에서 보면, 각 화소를 도 21에 도시된 바와 같이 배치하여도 된다.

도 21에 도시된 바와 같이, 본 예에서는, 주사선(gate A, gate B)의 연장설치 방향 및 데이터선(sig A, sig B)의 연장설치 방향중 어느 쪽 방향에서도, 각 화소(7A, 7B)에 있어서의 구동전류의 극성이 1화소마다 반전하도록 구성되어 있다.

이와 같이 구성한 경우에도, 실시예 2 내지 4와 같이 공통급전선(com)을 흐르는 전류는 극성이 다른 구동전류의 사이에서 상쇄되기 때문에, 공통급전선(com)에 흐르는 구동전류가 작아도 된다. 따라서, 공통급전선(com)을 그 만큼, 가늘게 할 수가 있기 때문에, 화소(7A, 7B)에 있어서 발광영역 비율을 높일 수 있고, 휘도, 콘트라스트비 등의 표시성능을 향상시킬 수 있다.

이와 같이 화소(7A, 7B)를 배치하면, 스트라이프상의 대향전극(op A, op B)에서는 대응할 수 없으나, 그래도, 각 화소(7A, 7B)마다 대향전극(op A, op B)을 형성함과 동시에, 각 대향전극(op A, op B)끼리를 배선층으로 배선 접속하는 구성으로 하면 된다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 관련되는 표시장치에서는, 공통급전선의 양측에 상기 공통급전선과의 사이에서 구동전류의 통전이 행하여지는 화소가 배치되어 있기 때문에, 2열 분의 화소에 대하여 한 가닥의 공통급전선으로 된다. 그 때문에, 1열의 화소군마다 공통급전선을 형성하는 경우와 비교하여 공통급전선의 형성영역을 좁힐 수 있기 때문에, 그 만큼 화소에 있어서 발광영역 비율을 높일 수 있고, 휘도, 콘트라스트비 등의 표시성능을 향상시킬 수 있다.

또한, 동일한 상기 공통급전선과의 사이에서 상기 구동전류의 통전이 행하여지는 복수의 화소에, 극성이 반전한 구동전류에 의해 상기 발광소자의 구동이 행하여지는 2종류의 화소가 포함되어 있는 경우에는, 한 가닥의 공통급전선에 있어서, 공통급전선으로부터 발광소자로 흐르는 구동전류와, 그것과는 역방향으로 발광소자로부터 공통급전선으로 흐르는 구동전류가 상쇄되기 때문에, 공통급전선에 흐르는 구동전류가 작아도 된다. 따라서, 공통급전선을 그 만큼 가늘게 할 수가 있기 때문에, 화소에 있어서 발광영역 비율을 높일 수 있고, 휘도, 콘트라스트비 등의 표시성능을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 주사선과, 복수의 데이터선과, 복수의 공통급전선과, 상기 각 주사선과 상기 각 데이터선의 교차에 대응하여 설치되는 복수의 화소를 갖고,

상기 각 화소는,

상기 복수의 주사선 중의 1개에 게이트 전극이 접속된 제 1 박막 트랜지스터와,

상기 제 1 박막 트랜지스터를 통하여 상기 복수의 데이터선 중의 1개에서 공급되는 신호를 유지하는 유지 용량과,

상기 유지 용량에 게이트 전극이 접속된 제 2 박막 트랜지스터와,

화소 전극이 상기 복수의 공통급전선 중의 대응하는 공통급전선과 전기적으로 접속될 때에, 상기 화소 전극과 상기 화소 전극에 대향하는 대향 전극과의 사이에 흐르는 구동전류에 의해 발광하는 유기 반도체막을 갖는 발광 소자를 갖고,

상기 공통급전선의 폭은 상기 데이터선의 폭보다도 넓은 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2.

복수의 주사선과, 복수의 데이터선과, 복수의 공통급전선과, 상기 각 주사선과 상기 각 데이터선의 교차에 대응하여 설치되는 복수의 화소를 갖고,

상기 각 화소는,

상기 복수의 주사선 중의 1개에 게이트 전극이 접속된 제 1 박막 트랜지스터와,

상기 제 1 박막 트랜지스터를 통하여 상기 복수의 데이터선 중의 1개에서 공급되는 신호를 유지하는 유지 용량과,

상기 유지 용량에 게이트 전극이 접속된 제 2 박막 트랜지스터와,

화소 전극이 상기 복수의 공통급전선 중의 대응하는 공통급전선과 전기적으로 접속될 때에, 상기 화소 전극과 상기 화소 전극에 대향하는 대향 전극과의 사이에 흐르는 구동전류에 의해 발광하는 유기 반도체막을 갖는 발광 소자를 갖고,

상기 공통급전선의 폭은 상기 주사선의 폭보다도 넓은 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 유기 반도체막은 뱅크층에 둘러싸여 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 공통급전선의 양측에, 해당 공통급전선과의 사이에서 상기 구동 전류의 통전이 행해지는 화소가 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 호소에 대하여 상기 공통급전선과는 반대측에 상기 데이터선이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6.

제 3 항에 있어서,

상기 뱅크층의 적어도 일부가 상기 공통급전선을 덮는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

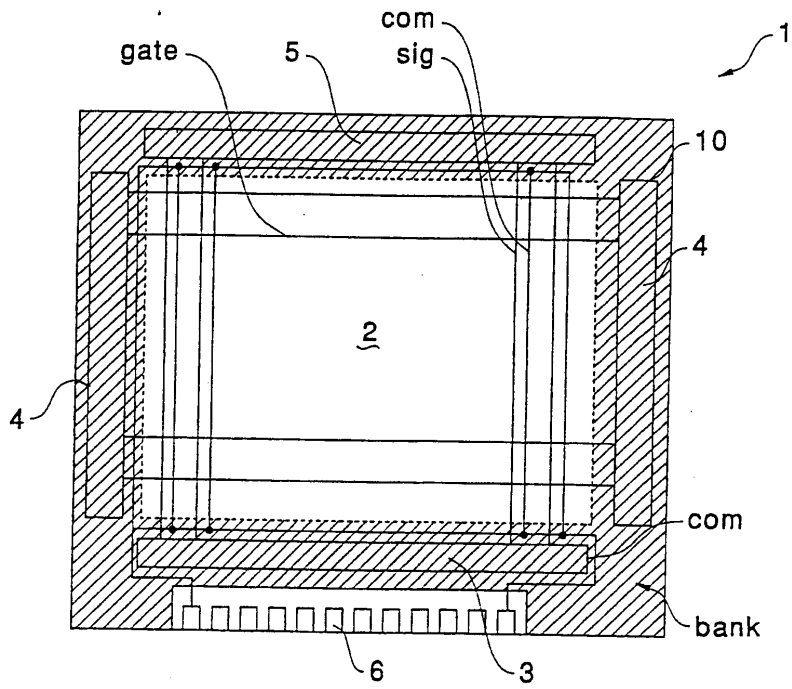
청구항 7.

제 3 항에 있어서,

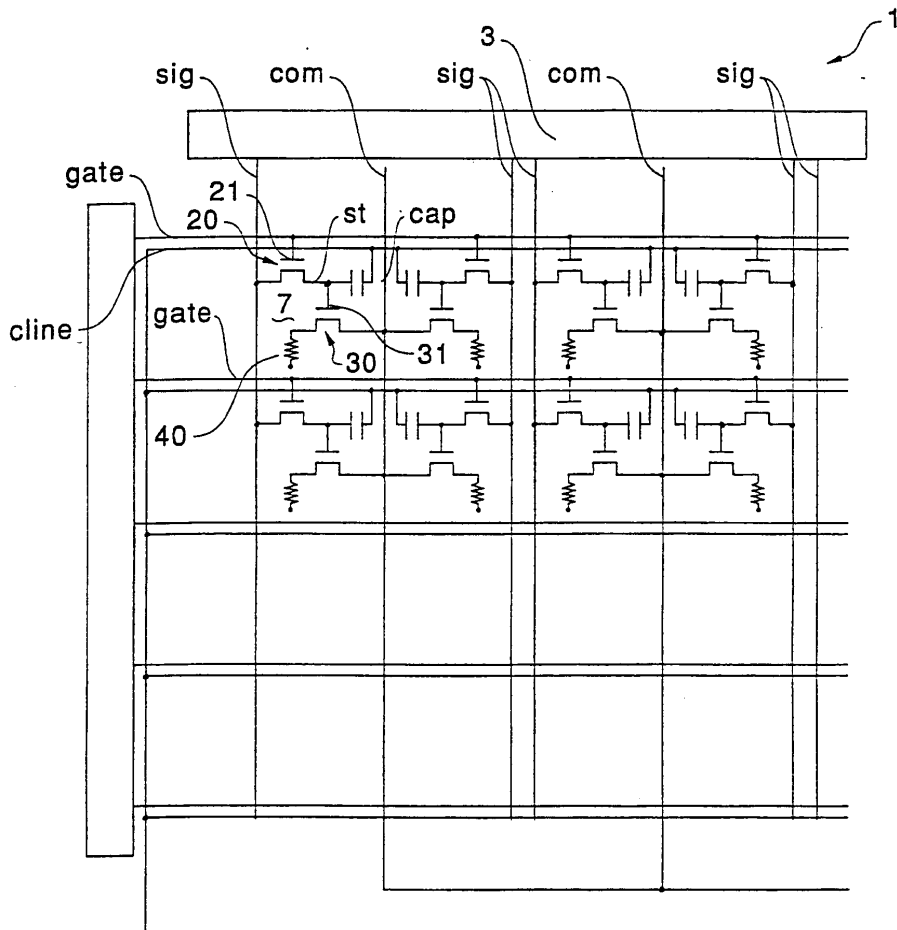
상기 뱅크층의 적어도 일부가 상기 복수의 데이터선 중의 1개를 덮는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

도면

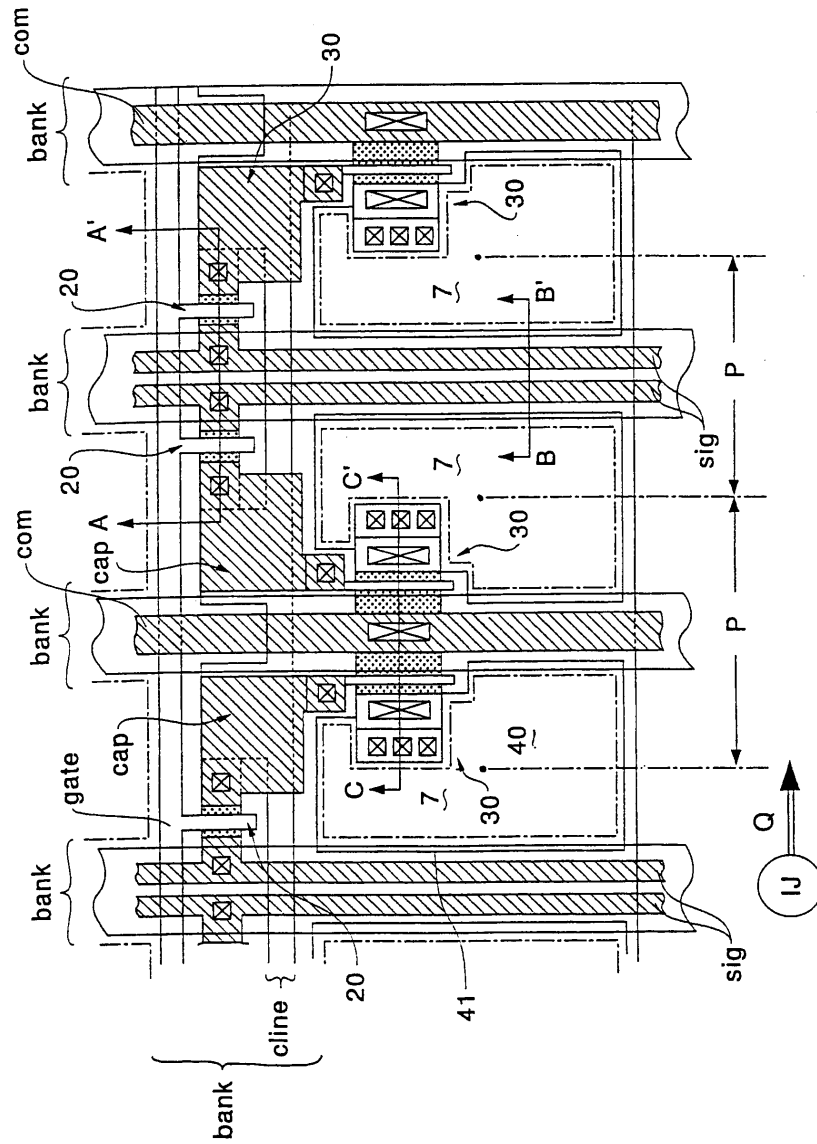
도면1



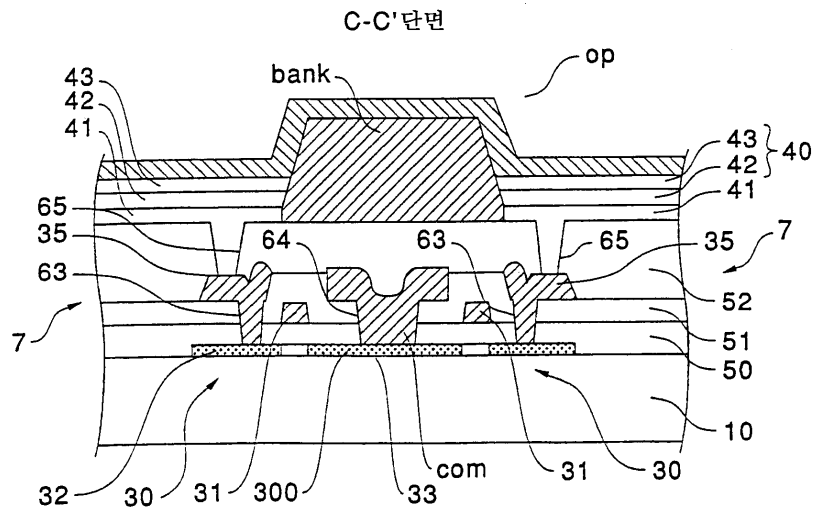
도면2



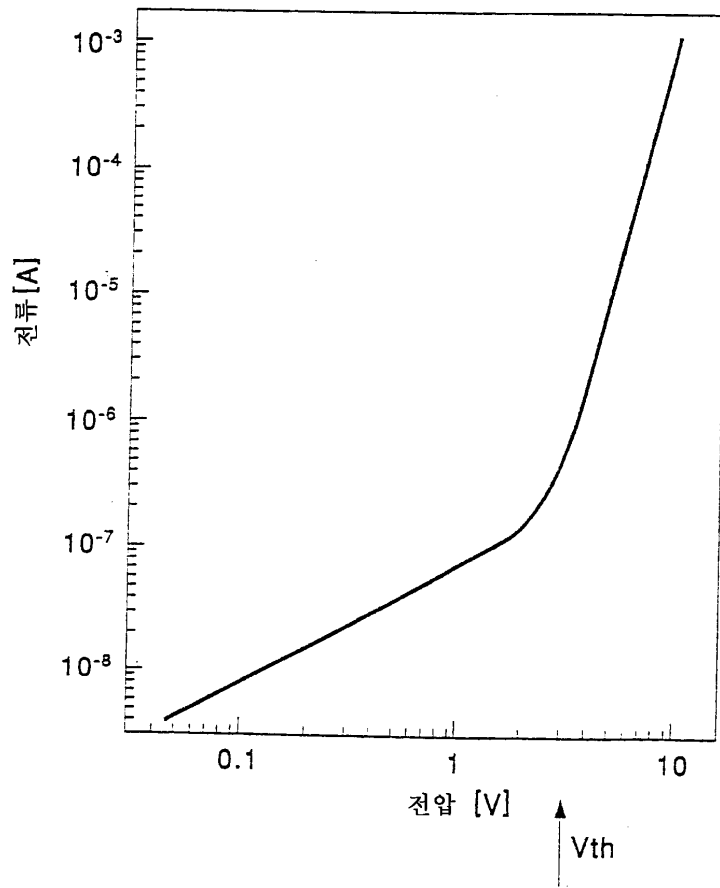
도면3



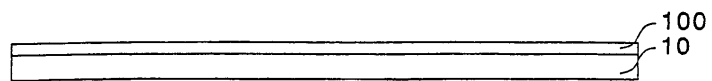
도면6b



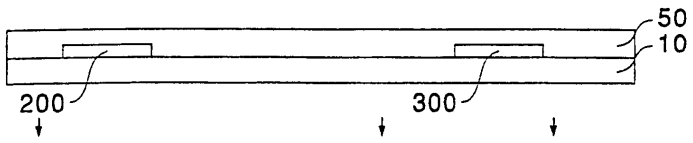
도면7



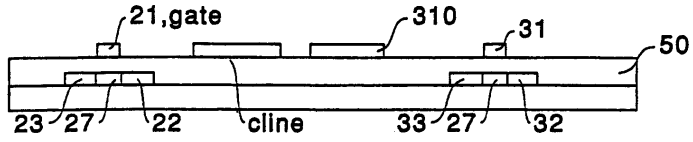
도면8a



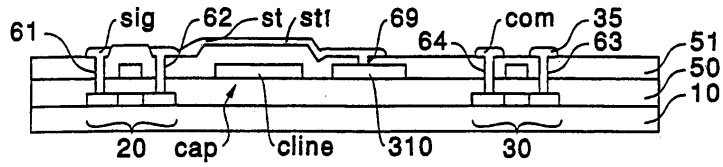
도면8b



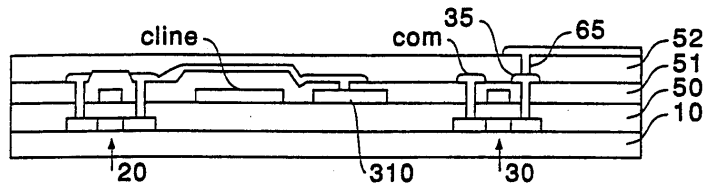
도면8c



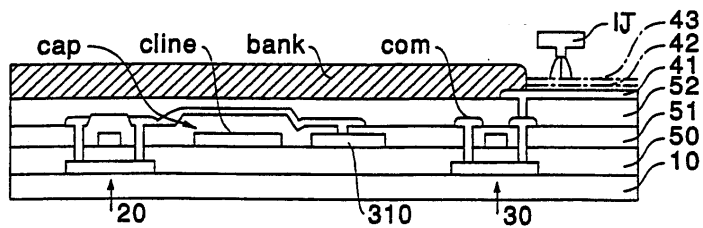
도면8d



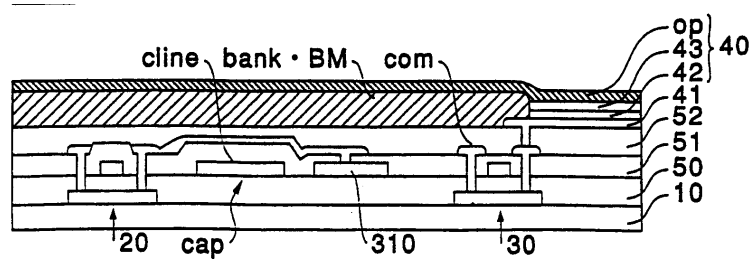
도면8e



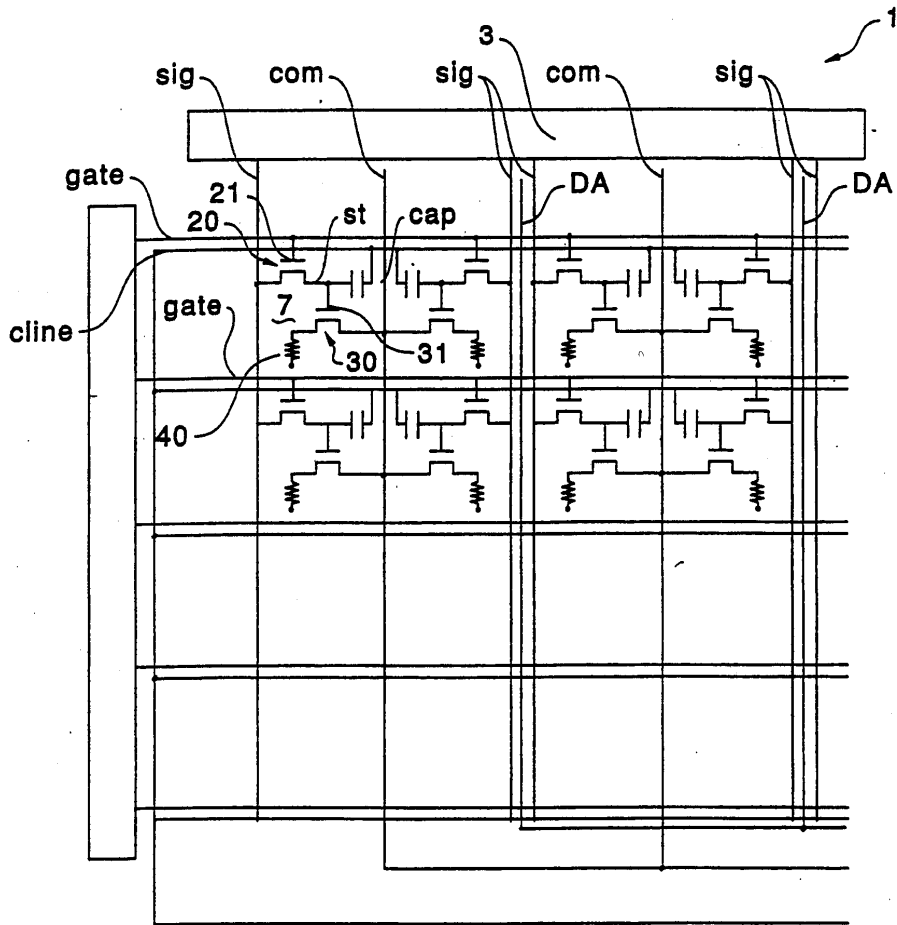
도면8f



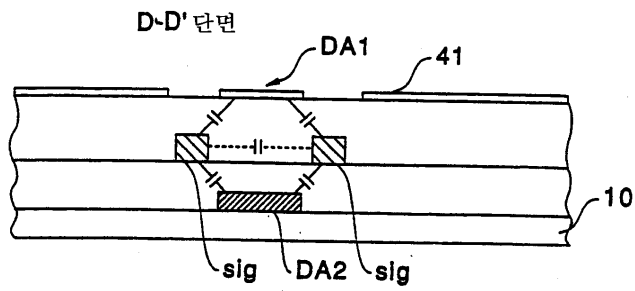
도면8g



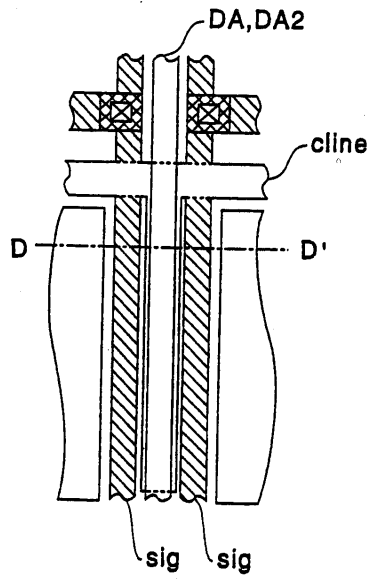
도면9



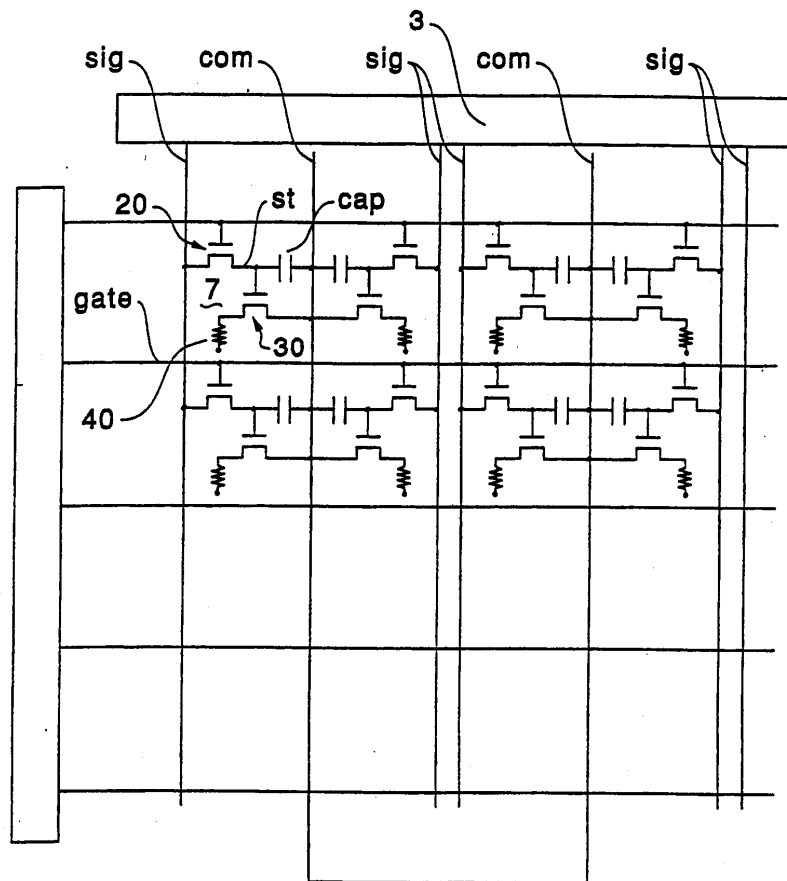
도면10a



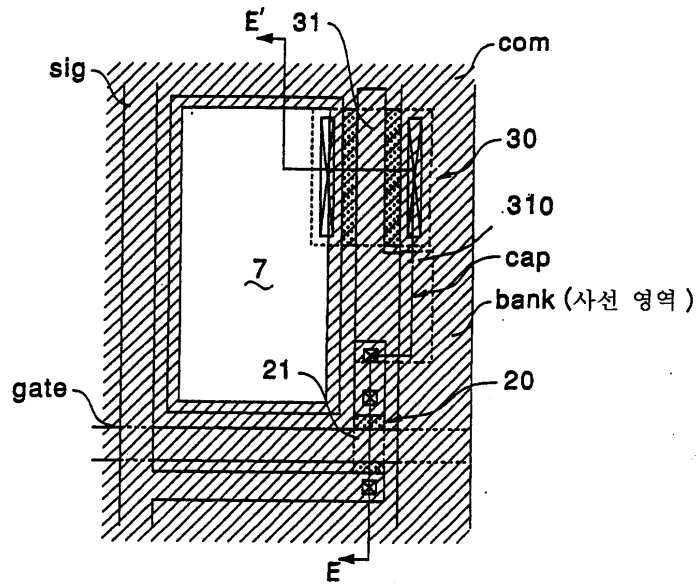
도면10b



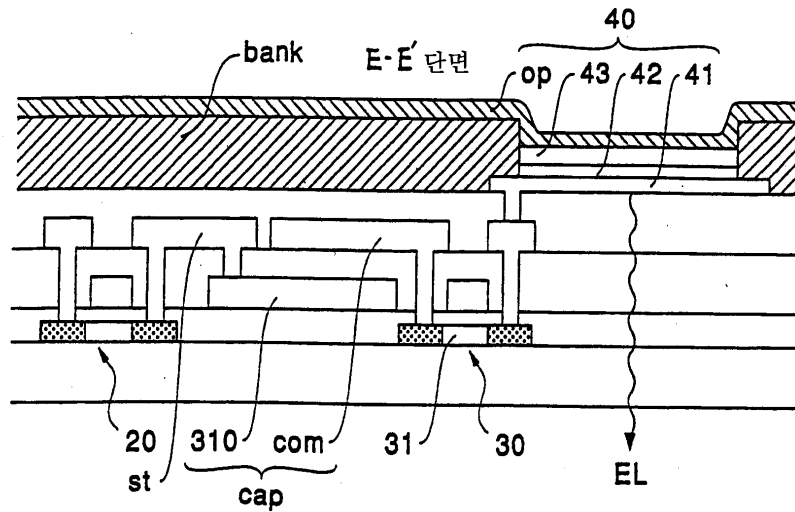
도면11



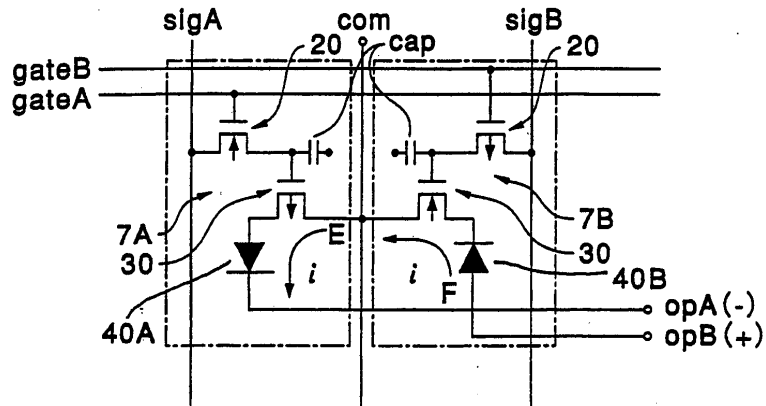
도면12a



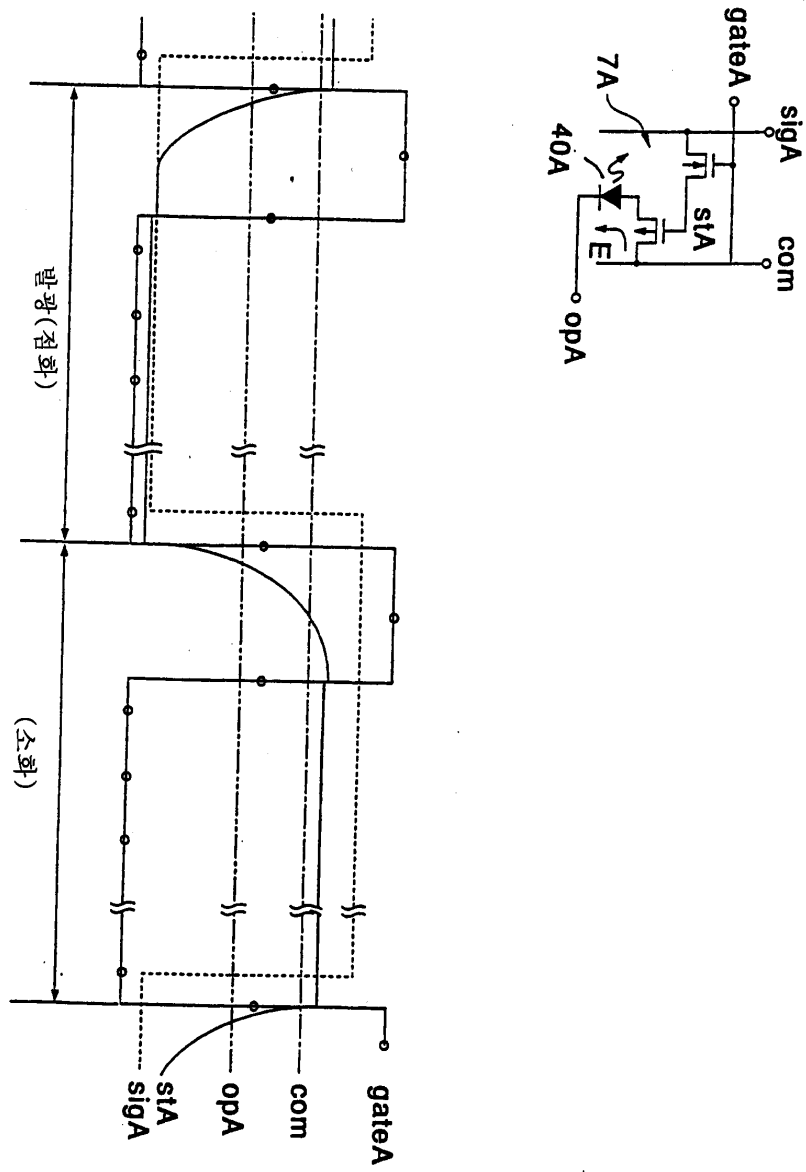
도면12b



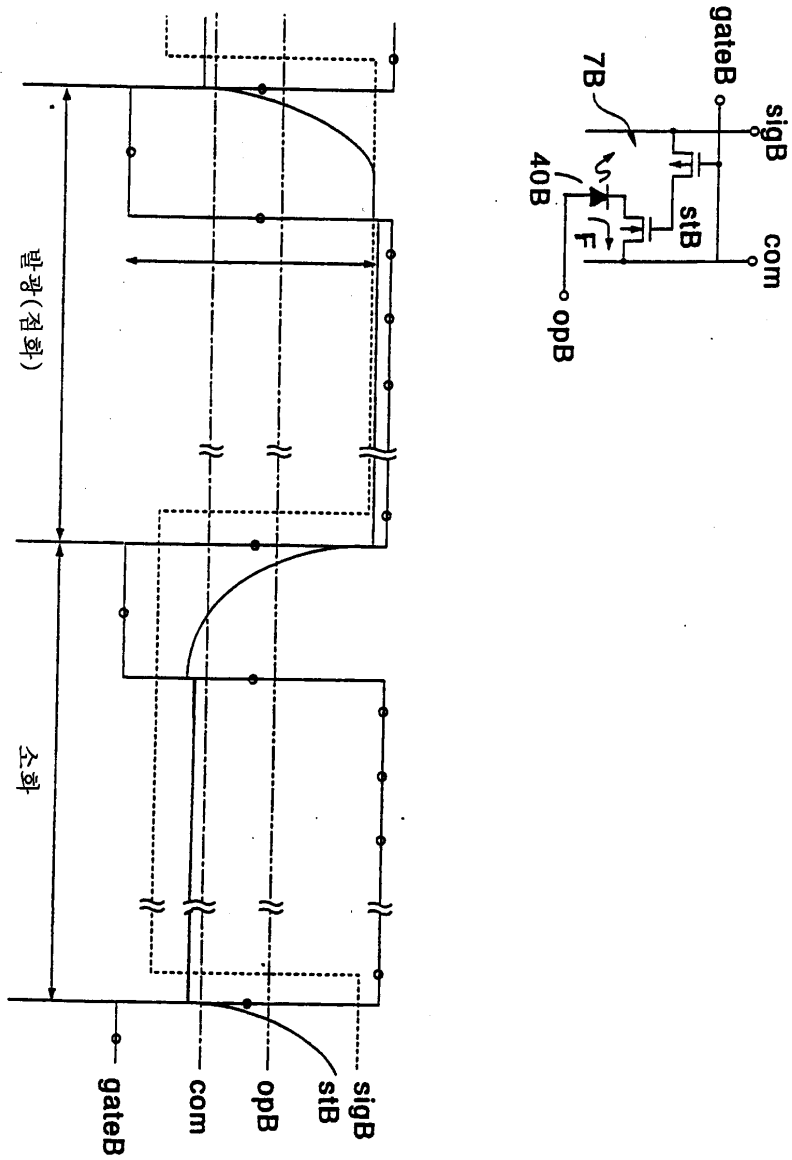
도면13



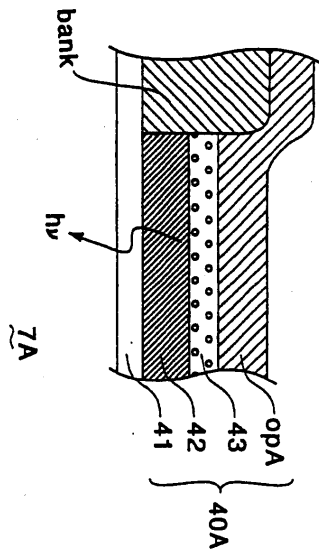
도면14



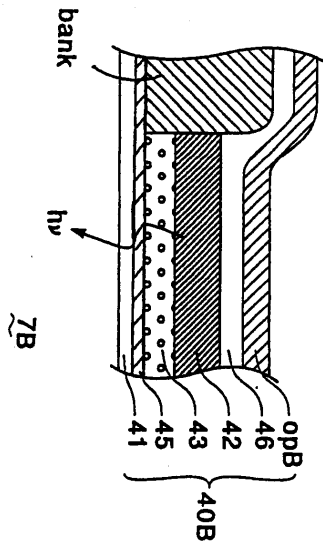
도면15



도면16a

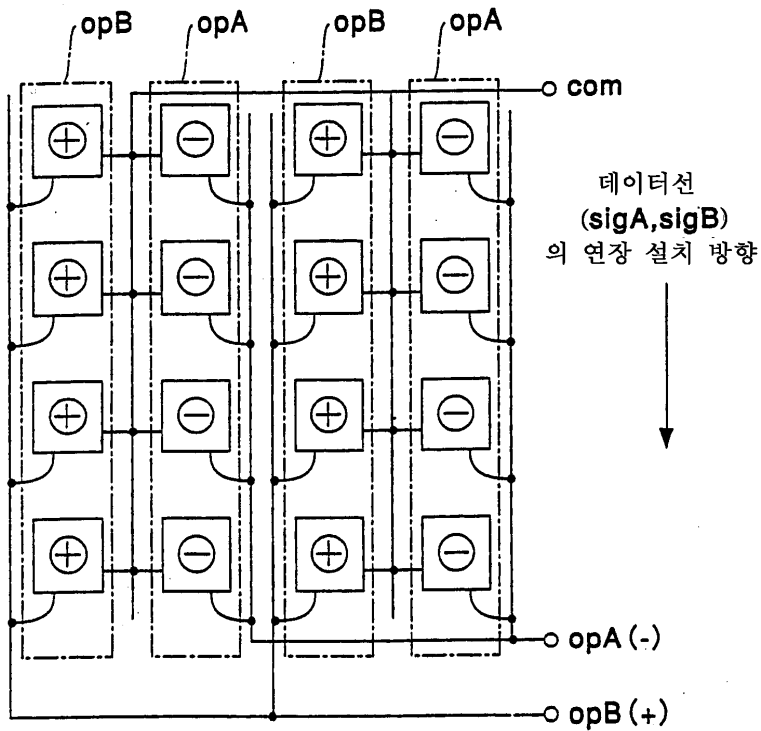


도면16b



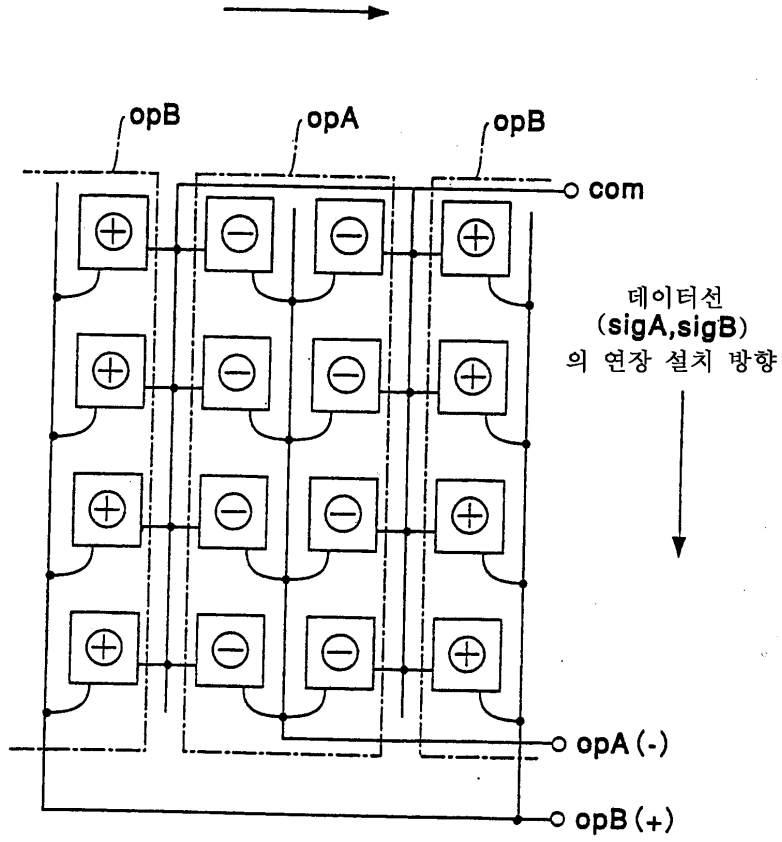
도면17

주사선(gateA, gateB)의 연장 설치 방향



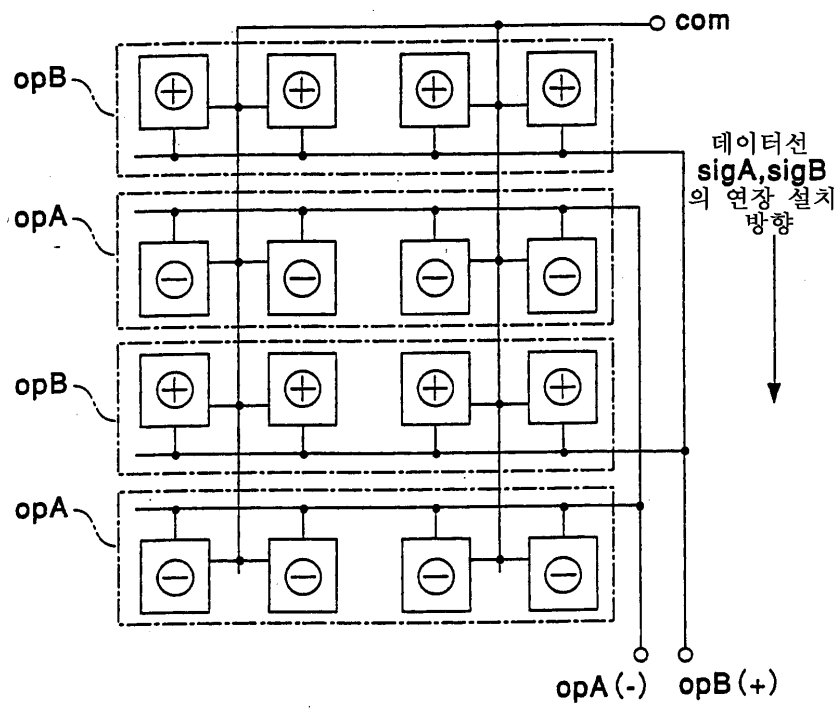
도면18

주사선 gateA, gateB의 연장 설치 방향



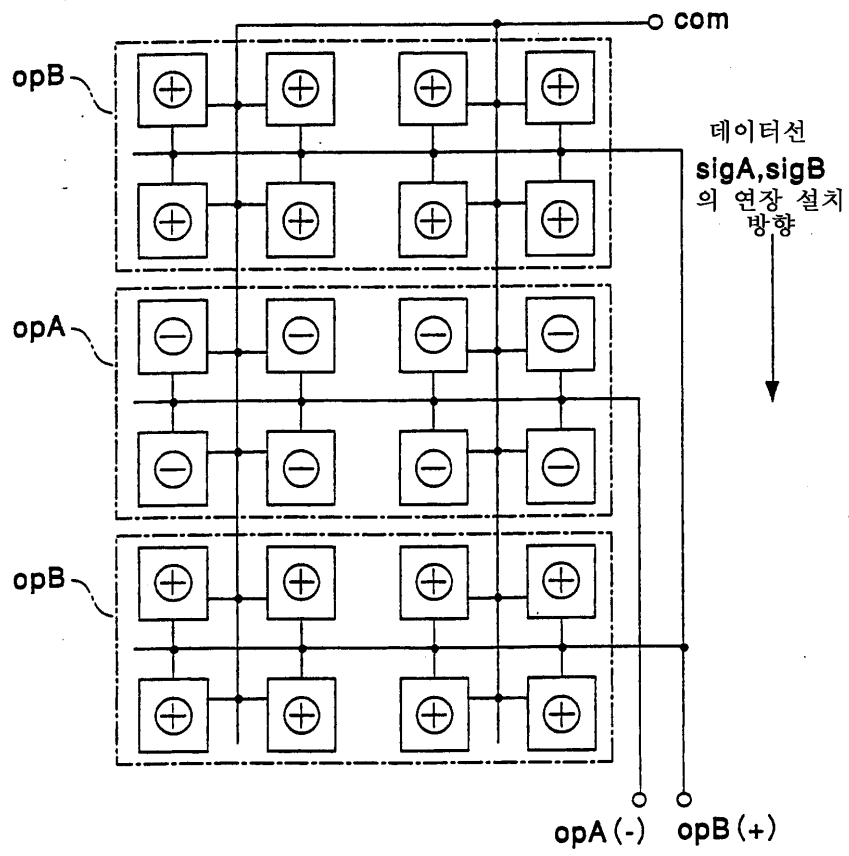
도면19

주사선 **gateA, gateB** 의 연장 설치 방향
 →

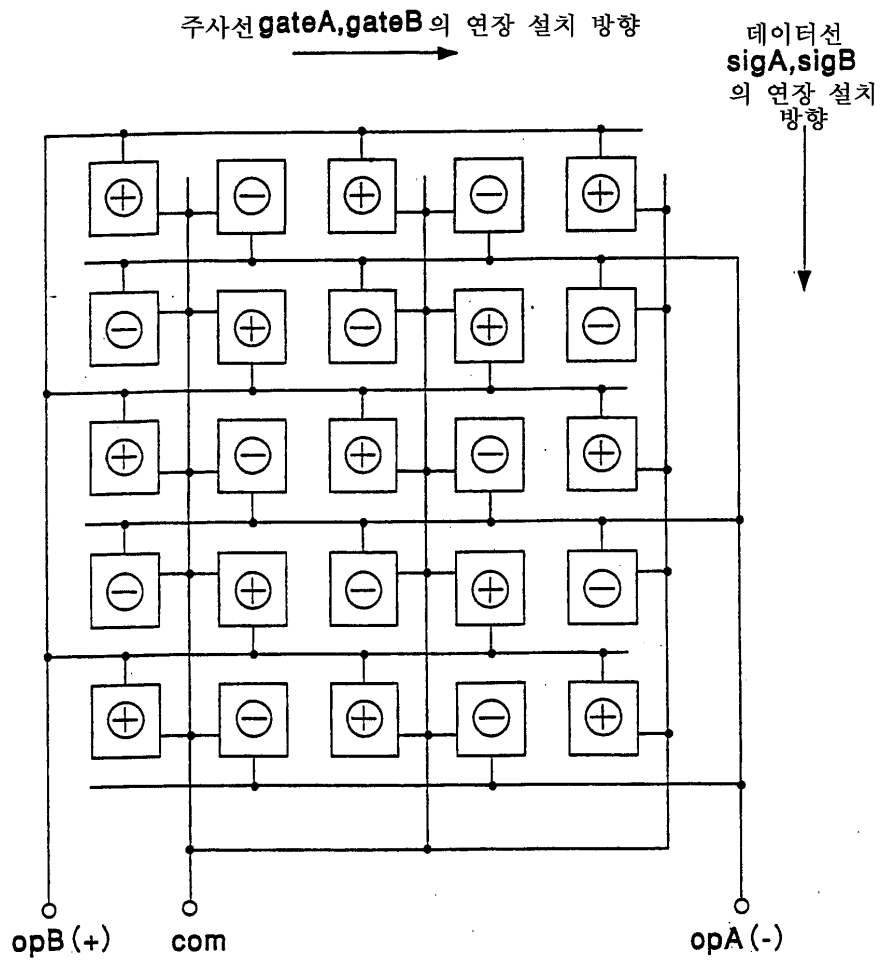


도면20

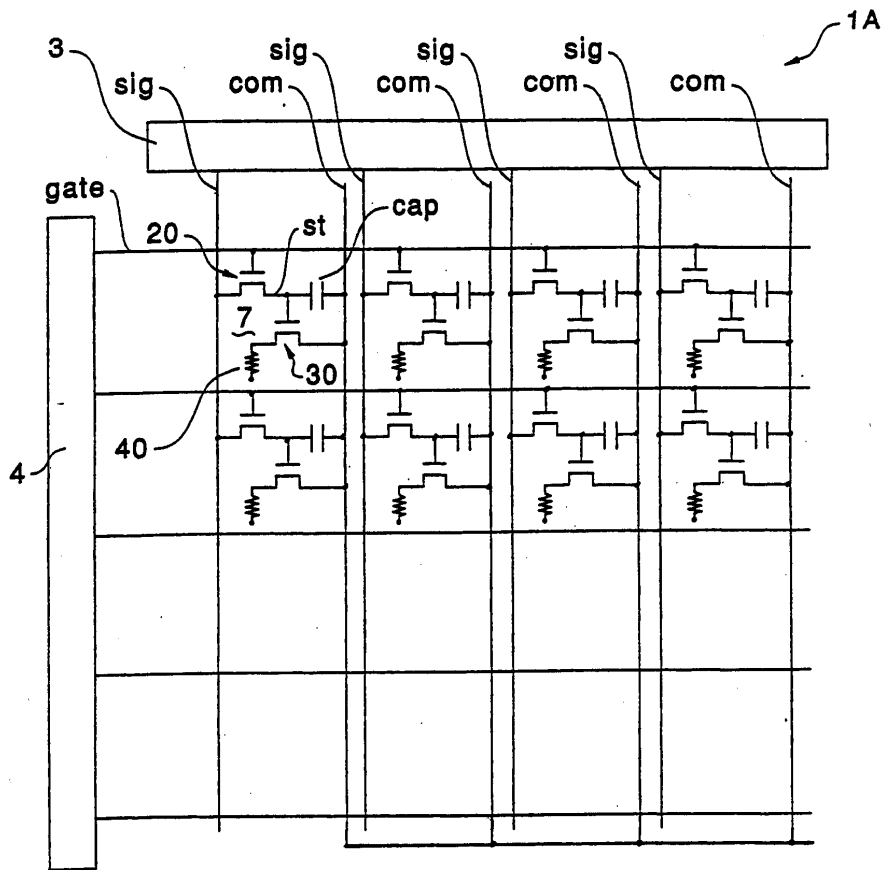
주사선 gateA, gateB 의 연장 설치 방향



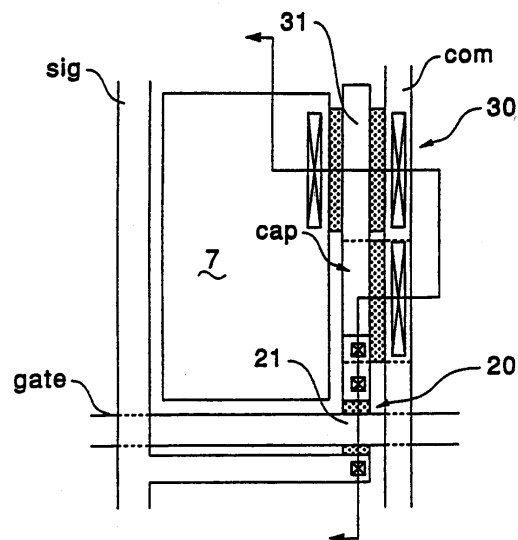
도면21



도면22



도면23a



도면23b

