

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ G02F 1/133	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년11월28일 10-0531388 2005년11월21일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-0025722	(65) 공개번호	10-2003-0084699
(22) 출원일자	2003년04월23일	(43) 공개일자	2003년11월01일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00122148 2002년04월24일 일본(JP)

(73) 특허권자 산요덴키가부시키가이샤
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자 미야지마야스시
일본기후켄기후시반다이쵸1-34-1

요코야마료이찌
일본기후켄오가끼시아야노5-125-176

(74) 대리인 주성민
이중희
구영창

심사관 : 임현석

(54) 표시 장치

요약

주변 구동 회로에 전원 등을 공급하는 버스 라인의 배선 자유도를 높여, 표시 장치의 프레임 면적을 축소하는 것을 과제로 하며, 각종 버스 라인(120~124)을 화소 전극(24)과 동일층에서 형성함과 함께, 주변 구동 회로에 대해서는 화소 전극(24)보다 아래 층, 예를 들면 게이트 전극(60), 데이터 라인(22), TFT의 능동층(14) 등의 층을 이용하여 구성한다. 그리고, HVDD 버스 라인(120)을 H 스캐너(101) 상에 중첩하여 배선하고, VSS 버스 라인(121)을 HSW 회로(102) 및 V 스캐너(104) 상에 중첩하여 배선하며, 프리차지 데이터 버스 라인(122)을 PSW 회로(103) 상에 중첩하여 배선하며, VVDD 버스 라인(123)을 V 스캐너(104) 상에 중첩하여 배선한다.

대표도

도 2

색인어

플랫 패널 디스플레이, 주변 회로, 액티브 매트릭스, 버스 라인, 표시 영역

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시 형태에 따른 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 표시 화소의 평면 구조를 나타내는 도면

도 2는 본 발명의 실시 형태에 따른 LCD 패널의 평면도

도 3은 액티브 매트릭스형 LCD의 표시 화소에 대한 등가 회로도

도 4는 종래예에 따른 LCD 패널의 평면도

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : 제1 기판

11 : 박막 트랜지스터(TFT)

12 : 액정 용량(Clc)

13 : 보조 용량(Csc)

14 : 능동층

14c : 채널 영역

14d : 드레인 영역

14s : 소스 영역

20 : 게이트 라인

22 : 데이터 라인

24 : 화소 전극

54 : 컬러 필터

56 : 공통 전극

66 : 게이트 절연층

68 : 층간 절연막

70 : 드레인 전극

72 : 평탄화 절연층

101 : H 스캐너

102 : HSW 회로

103 : PSW 회로

104 : V 스캐너

- 105 : 입력 단자군
- 120 : HVDD 버스 라인
- 121 : VSS 버스 라인
- 122 : 프리차지 데이터 버스 라인
- 123 : VVDD 버스 라인
- 124 : COM 버스 라인
- 200 : 액정
- 500 : 제2 기관

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 주변 구동 회로의 레이아웃의 자유도를 높여 표시 장치의 축소화를 도모하는 기술에 관한 것이다.

일반적인 반사형 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치(이하, 줄여서 반사형 LCD라고 함) 등의 플랫 패널 디스플레이는 박형화, 소형화, 경량화가 가능하고 저소비 전력이며, LCD 등은, 이미, 다양한 기기의 표시부로서, 휴대 정보 기기를 비롯하여 많은 기기에 채용되어 있다. LCD 등에서, 각 화소에 스위치 소자로서 박막 트랜지스터 등이 제공되는 것은 액티브 매트릭스형이라고 불리며, 이 패널은, 표시 화소마다의 표시 내용의 유지가 확실하기 때문에, 고정밀한 표시나 높은 표시 품질을 실현하기 위한 표시 장치로서 이용되고 있다.

도 3은 액티브 매트릭스형 LCD의 표시 화소에 대한 등가 회로를 나타낸다. 각 표시 화소는, 게이트 라인과 데이터 라인에 접속된 박막 트랜지스터(11)(TFT)를 구비하며, 게이트 라인으로 출력되는 선택 신호에 의해 TFT가 온되면, 데이터 라인으로부터 이 TFT를 통하여 표시 내용에 대응되는 데이터가 액정 용량(12)(Clc)에 공급된다. 여기서, TFT가 선택되어 데이터가 기입되고 나서 다음에 TFT가 다시 선택되기까지의 기간동안, 기입된 표시 데이터를 확실하게 유지하는 것이 필요하기 때문에, TFT에 액정 용량 Clc와 병렬로 보조 용량(13)(Csc)이 접속되어 있다.

도 4는 LCD 패널(300)의 전체 구성을 나타내는 평면도이다. LCD 패널(300)의 중앙에는 표시 영역(100)이 배치되어 있다. 이 표시 영역(100)에는 상술한 표시 화소가 매트릭스 형태로 배치되어 있다. 그리고, 표시 영역(100)의 주변에는, H 스캐너(101), HSW 회로(102), PSW 회로(103), V 스캐너(104) 등의 주변 구동 회로 및 입력 단자군(105)이 배치되어 있다.

H 스캐너(수평 구동 회로)(101)는 수평 주사 신호를 발생하는 회로이다. HSW 회로(102)는, 이 수평 주사 신호에 기초하여 비디오 신호를 데이터 라인에 공급하기 위한 스위치 회로이다. PSW 회로(103)는 모든 데이터 라인에 접속되어, 동시에 온, 오프되는 스위치 회로이고, 동시에 온되는 경우에는 후술하는 프리차지 데이터 버스 라인(112)으로부터 프리차지 데이터(프리차지 신호)를 모든 데이터 라인에 공급한다.

또한, V 스캐너(수직 구동 회로)는 하나의 수평 구간마다 하이가 되는 수직 주사 신호를, 상기한 선택 신호로서 게이트 라인에 출력하는 회로이다.

입력 단자군(105)으로부터는, HVDD(H 스캐너용 전원 전압), VSS(접지 전압), 프리차지 데이터, VVDD(V 스캐너용 전원 전압), VCOM(공통 전압) 등이 입력되며, 이들에 대응되는 HVDD 버스 라인(110), VSS 버스 라인(111), 프리차지 데이터 버스 라인(112), VVDD 버스 라인(113), COM 버스 라인(114)이 LCD 패널(300)의 주변에 배선되어 있다. 이들 각종 버스 라인(110~114)은 주변 구동 회로에 필요한 데이터나 전원을 공급하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 각종 버스 라인(110~114)은 주변 구동 회로를 구성하는 TFT의 폴리실리콘층이나 알루미늄 배선층과 동일층의 배선층에서 형성되어 있기 때문, 주변 구동 회로 상에 중첩할 수 없는 패턴 레이아웃 상의 제약이 있었다. 더우기, 각종 버스 라인(110~114)은 시정수를 작게 해야하고, LCD 패널의 사이즈가 커지면 배선 폭을 보다 넓게 확보할 필요가 있었기 때문에, LCD 패널(300)의 프레임 면적이 커지는 문제점이 있었다.

따라서, 본 발명은 각종 버스 라인(110~114)의 패턴 레이아웃의 제약을 없애, LCD 패널(300)의 축소화를 도모하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 표시 장치는, 복수의 표시 화소로 이루어지는 표시 영역과, 상기 표시 영역의 주변에 배치되어 상기 각 표시 화소에 구동 신호를 공급하는 주변 구동 회로와, 상기 주변 화소 회로에 전원 전압 등을 공급하는 버스 라인을 포함하며, 또한 상기 각 표시 화소마다, 박막 트랜지스터와, 이 박막 트랜지스터를 통하여 화소 전압이 인가되는 화소 전극을 포함하는 표시장치로서, 상기 버스 라인을 상기 화소 전극과 동일한 층의 배선층에서 형성함과 함께, 상기 주변 구동 회로를 상기 화소 전극보다 아래 층에서 형성한 것을 특징으로 한다.

이러한 구성에 따르면, 상기 버스 라인은 표시 영역의 주변에 자유롭게 배선할 수 있게 되기 때문에, 설계의 자유도가 향상된다.

또한, 상기 구성 외에, 상기 버스 라인을 상기 주변 구동 회로 상에 중첩하여 배치함으로써, 표시 장치의 프레임 면적을 대폭 축소 할 수 있다.

<실시 형태>

다음에 본 발명의 실시 형태에 대하여 도면을 참조하면서 상세히 설명한다. 표시 장치로서는, 이하 액정 표시 장치를 예로 설명한다. 도 1은 본 발명의 실시 형태에 따른 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 표시 화소의 단면 구조를 나타낸다.

이 액정 표시 장치는, 유리 등의 투명 절연 재료가 이용된 제1 기판(10)과 제2 기판(500) 사이에 액정(200)이 삽입 접합되어 구성되어 있다.

각 표시 화소의 등가 회로는 상술한 도 3과 마찬가지로이고, 제1 기판(10) 상에는 도 1에 도시한 바와 같이 화소 전극(24)이 배치되며, 각 화소 전극(24)에 대응하여 튜프 게이트형 TFT가 배치되어 있다.

TFT의 능동층(14)(예를 들면, 폴리실리콘층)에 형성된 채널 영역(14c) 상에는 게이트 절연층(66)이 형성되고, 게이트 절연층(66) 상에는 게이트 전극(60)이 형성되어 있다. 게이트 전극(60)(예를 들면, 몰리브덴층)은 층간 절연막(68)으로 덮여 있다. 또한, 능동층(14)의 드레인(14d)은 게이트 절연층(66) 및 층간 절연막(68)에 형성된 콘택트홀 CN₁을 통하여 열 방향으로 연장되는 데이터 라인(22)(예를 들면, 알루미늄층)에 접속되어 있다.

그리고, 능동층(14)의 소스(14s)는 게이트 절연층(66) 및 층간 절연막(68)에 형성된 콘택트홀을 통하여 전극(23)에 접속되어 있다. 전극(23)은 두꺼운 평탄화 절연막(72)(막 두께는 1.2 μ m 정도)에 형성된 콘택트홀 CN₂을 통하여 상층의 화소 전극(24)(예를 들면, 알루미늄층으로 이루어지는 반사 전극)에 접속되어 있다.

또한, 능동층(14)의 소스(14s)에는 보조 용량 Csc이 접속되어 있다. 보조 용량 Csc는, 2개의 보조 용량 C1, C2가 병렬로 구성되어 있다. 보조 용량 C1은 게이트 절연층(66)을 사이에 두고, 능동층(14)의 소스(14s)와 상층의 전극(31)으로 형성된다. 전극(31)은 게이트 전극(60)과 동일층이다.

또한, 보조 용량 C2는, 게이트 절연층(66)의 하층의 절연층(12)을 사이에 두고, 능동층(14)의 소스(14s)와 하층의 전극(32)으로 형성된다. 전극(32)은, 제1 기판(10)측으로부터의 빛의 입사를 차단하기 위한 차광층(33)(예를 들면, Cr층으로 이루어짐)과 동일층에서 형성되어 있다.

이와 같이 보조 용량 Csc는 능동층(14)의 소스(14s)에 병렬 접속된 2개의 보조 용량 C1, C2로 구성되어 있기 때문에, 1개의 보조 용량을 접속하는 경우에 비하여 단위 면적당의 보조 용량값이 커진다. 게이트 절연층(66)과 절연층(12)의 두께가 동일(예를 들면, 0.1 μ m)하다고 하면, 단위 면적당의 보조 용량값은 통상의 2배가 된다. 이에 의해, 보조 용량의 면적을 작게 할 수 있기 때문에, 표시 화소의 개구율을 향상 할 수 있다.

또한, 제1 기관(10)과 대향 배치되는 제2 기관(500)에는 공통 전압 VCOM이 인가되는 공통 전극(56)이나 컬러 필터(54) 등이 배치되어 있다. 그리고, 각 화소 전극(24)과, 액정(200)을 사이에 두고 대향되는 공통 전극(56)과의 사이에 인가되는 전압에 의해 액정(200)이 배향함으로써 액정 표시가 이루어진다.

도 2는 본 발명의 실시 형태에 따른 LCD 패널(300)의 전체 구성을 나타내는 도면이다. LCD 패널(300)의 중앙에는 표시 영역(100)이 배치되어 있다. 이 표시 영역(100)에는, 도 1을 이용하여 설명한 표시 화소가 매트릭스 형상으로 배치되어 있다. 그리고, 표시 영역(100)의 주변에는, H 스캐너(101), HSW 회로(102), PSW 회로(103), V 스캐너(104) 등의 주변 구동 회로 및 입력 단자군(105)이 배치되어 있다.

입력 단자군(105)으로부터는, HVDD(H 스캐너용 전원 전압), VSS(접지 전압), 프리차지 데이터, VVDD(V 스캐너용 전원 전압), VCOM(공통 전압) 등이 입력되며, 이들에 대응하는 HVDD 버스 라인(120), VSS 버스 라인(121), 프리차지 데이터 버스 라인(122), VVDD 버스 라인(123), COM 버스 라인(124)이 LCD 패널(300)의 주변에 배선되어 있다. 이들 각종 버스 라인(120~124)은 주변 구동 회로에 필요한 데이터나 전원을 공급하고 있다.

본 발명의 특징은, 각종 버스 라인(120~124)을 화소 전극(24)과 동일층에서 형성함과 함께, 주변 구동 회로에 대해서는 화소 전극(24)보다 아래 층, 예를 들면 게이트 전극(60)(몰리브덴층), 데이터 라인(22)(알루미늄층), TFT의 능동층(14) 등의 층을 이용하여 구성한 것이다.

투과형 LCD는, 화소 전극(24)을 ITO와 같은 투명 도전체로 형성하지만, 이 ITO는, 도전율이 낮기 때문에, 회로 배선으로서 이용하는 경우는 거의 없다. 그리고, 반사형 LCD에서도, 투과형 LCD와 동일한 회로 설계를 유용하여, 개발 비용을 저감할 목적으로, 종래에는 화소 전극(24)의 층이 회로 배선에 이용되는 경우는 없었다. 이에 반하여, 본원에서는, 반사형 LCD에 있어서, 화소 전극(24)이 알루미늄 등의 금속층으로 형성되는 것에 주목하여, 화소 전극(24)의 알루미늄층을 주변 구동 회로의 배선으로서 이용하는 것이다.

그리고, 버스 라인과 주변 구동 회로를 중첩하여 배치함으로써, LCD 패널(300)의 주변 영역의 면적(프레임 면적)을 축소하여, LCD 패널(300) 전체적으로도 표시 영역(100)을 최대한으로 확보하면서 소형화 할 수 있다.

또한, 화소 전극(24)은, 1.2 μ m로 두꺼운 평탄화 절연막(72) 상에 형성되어 있어, 하층과의 거리가 충분히 크다. 화소 전극(24)과 동일층에서 버스 라인(120~124)을 형성함으로써, 스캐너 등의 주변 구동 회로와 중첩시키더라도, 주변 구동 회로를 구성하는 트랜지스터 등의 회로 소자와의 사이에서 큰 기생 용량이 발생하지 않는다. 따라서, 화소 전극(24)과 동일한 층에서 형성하는 배선은, 버스 라인(120~124)이 최적이다.

종래에는, 버스 라인을 주변 회로와 중첩시키지 않고서 배치하였기 때문에, 좁은 프레임화의 관점에서 볼 때, 필요한 저항율을 유지할 수 있는 범위에서 가능한 한 가는 배선으로 할 필요가 있었다. 이에 반하여, 본 실시 형태에서는, 버스 라인(120~124)을 충분히 굵게 형성할 수 있기 때문에, 버스 라인의 저항율을 저감할 수 있어, LCD의 소비 전력을 저감 할 수 있다.

그리고, 예를 들면 HVDD 버스 라인(120)을 H 스캐너(101) 상에 중첩하여 배선하고, VSS 버스 라인(121)을 HSW 회로(102) 및 V 스캐너(104) 상에 중첩하여 배선하고, 프리차지 데이터 버스 라인(122)을 PSW 회로(103) 상에 중첩하여 배선하고, VVDD 버스 라인(123)을 V 스캐너(104) 상에 중첩하여 배선하는 등과 같이, 각각의 회로에 접속되는 버스 라인을 그 회로에 중첩시키면 좋다. 버스 라인과 이것이 접속되는 회로를 중첩시킴으로써, 회로와 버스 라인과의 접속이 근접하여, 회로 레이아웃이 용이하게 되기 때문에, 프레임을 더욱 축소 할 수 있다.

또한, 도 2에서는 HVDD 버스 라인(120)과 VSS 버스 라인(121)을 우측 변에 배치하였지만, 이들 버스 라인을 V 스캐너(104)와 중첩시켜도 된다. 이들 버스 라인은, 전원 전압을 공급하는 버스 라인이고, 전압이 시간 변동하지 않는다. 이에 비하여, 프리차지 데이터 버스 라인(122)은 시간 변동한다. 평탄화 절연막(72)이 있어도, 기생 용량을 완전히 0으로 할 수 있

는 것은 아니기 때문에, 동작 타이밍이 전혀 다른 V 스캐너(104)와 프리차지 데이터 버스 라인을 중첩시키는 것은 피하는 것이 바람직하다. 마찬가지로의 이유로, 대극(對極) AC 구동을 행하는 경우에는, COM 버스 라인(124)도 V 스캐너(104)와 중첩시키지 않는 것이 바람직하다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 주변 구동 회로에 전원 전압 등을 공급하는 버스 라인을 표시 화소의 화소 전극과 동일한 층의 배선층에서 형성함과 함께, 주변 구동 회로를 화소 전극보다 아래 층에서 형성하였기 때문에, 버스 라인은 표시 영역의 주변에 자유롭게 배선할 수 있게 되어, 설계의 자유도가 향상된다.

또한, 버스 라인을 상기 주변 구동 회로 상에 중첩하여 배치함으로써, 표시 장치의 프레임 면적을 대폭 축소 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

복수의 표시 화소로 이루어지는 표시 영역과, 상기 표시 영역의 주변에 배치되고 상기 각 표시 화소에 구동 신호를 공급하는 주변 구동 회로와, 상기 주변 화소 회로에 전원 전압 등을 공급하는 버스 라인을 포함하며,

상기 각 표시 화소마다, 박막 트랜지스터와, 그 박막 트랜지스터를 통하여 화소 전압이 인가되는 화소 전극과, 상기 박막 트랜지스터와 상기 화소 전극 및 상기 버스 라인 사이에 평탄화 절연막을 포함하는 표시장치로서,

상기 평탄화 절연막의 두께를 1.2 μ m 이상으로 형성하고, 상기 버스 라인을 상기 화소 전극과 동일층의 배선층에서 형성함과 함께, 상기 주변 구동 회로를 상기 화소 전극보다 아래 층에서 형성하며,

상기 버스 라인을 상기 주변 구동 회로 상에 중첩하여 배치하고,

상기 버스 라인은 전압이 시간 변동하지 않는 전원 전압을 공급하는 버스 라인인 것

을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 버스 라인 및 화소 전극을 알루미늄층에서 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4.

복수의 표시 화소로 이루어지는 표시 영역과, 상기 표시 영역의 주변에 배치되어 상기 각 표시 화소에 구동 신호를 공급하는 주변 구동 회로와, 상기 주변 구동 회로에 전원 전압 등을 공급하는 버스 라인을 포함하며,

상기 각 표시 화소마다, 박막 트랜지스터와, 이 박막 트랜지스터를 통하여 화소 전압이 인가되는 반사 화소 전극과, 상기 박막 트랜지스터와 상기 반사 화소 전극 및 상기 버스 라인 사이에 평탄화 절연막을 갖는 반사형의 표시 장치로서,

상기 평탄화 절연막의 두께를 1.2 μ m 이상으로 형성하고, 상기 주변 구동 회로 및/또는 상기 버스 라인의 적어도 일부는, 상기 반사 화소 전극과 동일층에서 형성됨과 함께, 상기 주변 구동 회로 및/또는 상기 버스 라인의 나머지 일부를 상기 반사 화소 전극보다 아래 층에서 형성하며,

상기 버스 라인은 전압이 시간 변동하지 않는 전원 전압을 공급하는 버스 라인인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

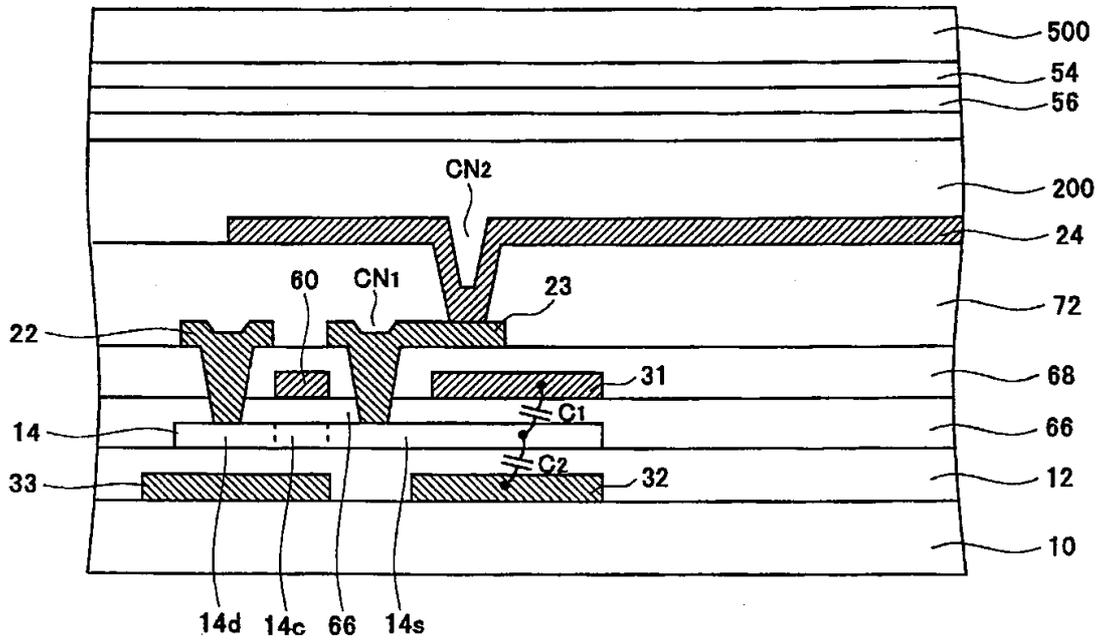
청구항 5.

제4항에 있어서,

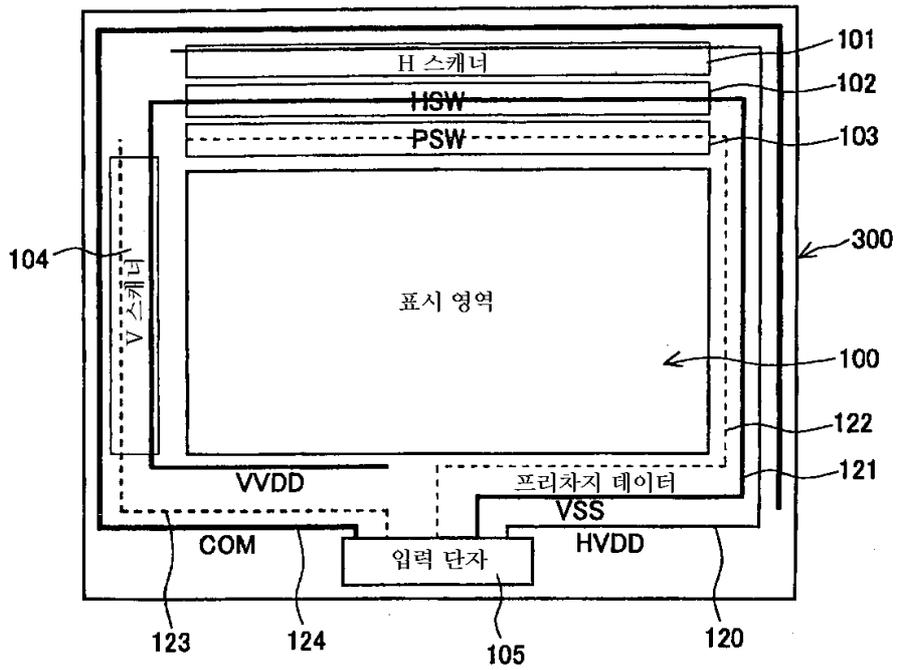
상기 반사 화소 전극과 상기 박막 트랜지스터 사이에는, 평탄화 절연막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

도면

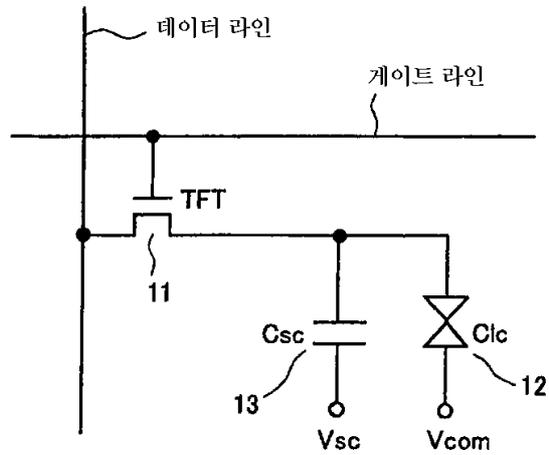
도면1



도면2



도면3



도면4

