

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1343

(45) 공고일자 2005년06월13일
(11) 등록번호 10-0494701
(24) 등록일자 2005년06월01일

(21) 출원번호 10-2001-0083315
(22) 출원일자 2001년12월22일

(65) 공개번호 10-2003-0053562
(43) 공개일자 2003년07월02일

(73) 특허권자 비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1

(72) 발명자 이경하
경기도이천시부발읍아미리699-7현대3차아파트301-1403

(74) 대리인 강성배

심사관 : 박진우

(54) 프린지 필드 스위칭 액정표시장치

요약

본 발명은 프린지 필드 스위칭 액정표시장치에 관한 것으로, 전계를 형성하는 하부전극과 상부전극을 포함하는 프린지 필드 스위칭 액정표시장치에 있어서, 상기 하부전극은 수개의 플레이트 전극으로 구성되며, 상기 수개의 플레이트 전극중 어느 하나는 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 상기 수개의 플레이트 전극중 다른 하나는 공통버스와 전기적으로 연결되며, 상기 상부전극은 수개의 브렌치 전극으로 구성되며, 상기 수개의 브렌치 전극중 어느 하나는 상기 플레이트 전극과 전기적으로 연결되지 않은 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 상기 수개의 브렌치 전극중 다른 하나는 상기 플레이트 전극과 전기적으로 연결되지 않은 공통버스와 전기적으로 연결되어 있는 것이며, 하부전극 및 상부전극을 공통신호를 받는 전극과 박막트랜지스터의 신호를 받는 전극으로 각각 구성함으로써 각 전극간에 프린지 필드(fringe field)와 크로스 필드(cross field)를 형성하게 하여 액정이 프린지 필드와 크로스 필드에 의해 구동되게 함으로써 구동전압을 낮출수 있는 효과가 있는 것이다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 평면도.

도 2는 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 평면도.

도 3은 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 단면도.

도 4는 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 화소부 단면도.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 화소부 단면도.

- 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 -

100: 기판 110: 박막트랜지스터

120: 게이트버스라인 130: 공통버스라인

135: 게이트 산화막 140: 하부전극

150: 액티브층 160: 데이터버스라인

170: 보호막 180: 상부전극

190: 절연막

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 프린지 필드 스위칭 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전극구조를 변화시켜 구동전압을 감소시키고 화질을 향상시킬 수 있는 프린지 필드 스위칭 액정표시장치에 관한 것이다.

일반적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display: 이하, LCD)는 경량, 박형, 및 저소비전력등의 특성을 갖기 때문에 음극선관(CRT: Cathode Ray Tube)을 대신하여 각종 정보기기의 단말기 또는 비디오기기등에 사용되고 있다. 특히, 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: 이하, TFT)가 구비된 TFT-LCD는 응답특성이 우수하고 고화소수에 적합하기 때문에 고화질 및 대형표시장치를 실현할 수 있다.

한편, 상기 TFT-LCD는 트위스트 네마틱(TN: Twisted Nematic) 모드를 채택하여 왔기 때문에 시야각이 협소하다는 단점이 있었지만, 최근 인플레인 스위칭(In Plane Switching: 이하, IPS) 액정표시장치가 제안되어 상기 협소한 시야각 문제를 어느 정도 해결하였다.

그러나, 상기 IPS-LCD는 광시야각을 실현했음에도 불구하고 카운터전극 및 화소전극이 불투명금속으로 이루어진 것에 기인하여 개구율 및 투과율이 낮은 단점을 가지고 있었다. 이에, IPS-LCD가 갖고있는 낮은 개구율 및 투과율을 개선하기 위하여 프린지 필드 스위칭(Fringe Field Switching: 이하, FFS) 액정표시장치가 제안되었다.

도 1은 종래 기술에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 하부 어레이기판을 개략적으로 도시한 평면도이다.

종래 기술에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 게이트 라인(13)과 데이터 라인(12)이 교차 배열되어 단위화소가 한정되고, 상기 교차부에는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(10)가 배치되어 있다. 투명 전도체로 이루어진 공통전극(15)이 단위화소내에 배치되어 있고, 화소전극(21)은 상기 공통전극(15)과 중첩되게 단위화소내에 배치되어 있다. 상기 화소전극(21)은 상기 공통전극(15)과 전기적으로 절연된다. 상기 화소전극(21)은 데이터 라인(12)과 평행하면서 등간격으로 이격 배치되는 빗살 형태로 되어있고 그 일단이 TFT(100)의 소오스전극(부호미표시)과 연결되어 있다.

이러한 프린지 필드 스위칭 액정표시장치는 게이트 라인(13)에 주사 신호가 인가되고 데이터 라인(12)에 디스플레이 신호가 인가되면, 박막트랜지스터(10)가 턴온(turn on) 된다. 그리하면, 디스플레이 신호는 박막트랜지스터(10)를 통하여 화소전극(21)에 전달되고 공통전극(15)에는 계속적으로 공통신호가 인가된다. 따라서, 공통전극(15)과 화소전극(21)간에 전계가 형성된다.

이때, 형성되는 전계는 포물선형 전계로서 전극 상부의 액정분자 모두를 동작시켜 액정분자의 장축이 전계에 따라 트위스트 되도록 한다. 따라서, 사용자는 어느 방향에서나 액정분자의 장축을 보게되어 액정표시장치의 시야각이 개선되는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래 기술에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치는 TN 및 IPS TFT-LCD에 비하여 시야각이 우수하지만 상기 공통전극과 화소전극과의 중첩면적 및 절연막에 의해서 장시간 동일형상 구현시 잔상이 심하게 남는 등의 신뢰성에 문제점이 있었다.

이에 본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 전극구조를 변화시켜 전하(charge)의 극성(polarity)이 이중 크로스(dual cross)되게 하여 구동전압 감소 및 화질 개선을 구현할 수 있는 프린지 필드 스위칭 액정표시장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 기관; 단위화소를 한정하는 게이트버스라인 및 데이터버스라인; 상기 게이트버스라인과 평행배열하는 공통버스라인; 상기 게이트버스라인과 데이터버스라인 교차차부에 배치되는 박막트랜지스터; 상호 상하로 대향하도록 배치되어 전계를 형성하는 하부전극 및 상부전극을 포함하여 구성되는 프린지 필드 스위칭 액정표시장치에 있어서, 본 발명에서는 상기 하부전극은 수개의 플레이트 전극으로 구성되며, 상기 수개의 플레이트 전극은 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 제 1플레이트전극과, 제 2플레이트전극은 상기 공통버스라인과 전기적으로 연결된 제 2플레이트전극을 포함하고, 상기 상부전극은 수개의 브렌치 전극으로 구성되며, 상기 수개의 브렌치 전극은 상기 제 2플레이트 전극과 전기적으로 연결되지 않은 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 제 1브렌치 전극과, 상기 제 1플레이트 전극과 전기적으로 연결되지 않은 공통버스라인과 전기적으로 연결된 제 2브렌치 전극을 포함한 것을 특징으로 한다. 상기 제 1플레이트 전극은, 상기 제 2브렌치 전극과 절연막 개재하에 상호 중첩되어 배치되어 있다. 상기 제 2플레이트 전극은, 상기 제 1브렌치 전극과 절연막 개재하에 상호 중첩되어 배치되어 있다. 상기 제 1및 제 2플레이트 전극을 포함한 하부전극은 상기 기관상에 배치되어 있고, 상기 제 1및 제 2브렌치 전극을 포함한 상부전극은 절연막 상에 배치되어 있다.

이하, 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 평면도이고, 도 3은 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 단면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 화소부 단면도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 화소부 단면도이다.

본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치는, 도 2에 도시된 바와 같이, 기관(100)상에 단위화소를 한정하도록 상호 교차 배열된 게이트버스라인(120) 및 데이터버스라인(160)과, 상기 단위화소내에 배치되며 상기 게이트버스라인(120)과 평행 배열되는 공통버스라인(130)과, 상기 교차 배열된 부위에 배치된 스위칭 소자로서의 박막트랜지스터(110)와, 상기 게이트버스라인(120)과 데이터버스라인(160)을 절연시키는 절연막(190)과, 상기 절연막(190)을 사이에 두고 상호 중첩하여 형성되어 있는 하부전극(140) 및 상부전극(180)을 포함하여 구성되어 있다.

한편, 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치는, 도 3에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터부, 화소부 및 데이터버스라인부로 구분할 수 있는 바, 각각의 구성을 살펴보면 하기와 같다.

본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 박막트랜지스터부는 하부기관(100)상에 게이트버스라인 일부인 게이트전극(120), 게이트 산화막(135), 액티브층(150), 보호막(170) 및 데이터버스라인 일부인 소오스/드레인 전극(160a)(160b)을 포함하여 구성되어 있다.

그리고, 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 화소부는 게이트 산화막(135)과 보호막(170)으로 구성된 절연막(190)을 사이에 두고 플레이트(plate) 전극(140a)(140b)으로 구성된 하부전극(140)과, 수개의 브렌치 전극(180a)(180b)으로 구성된 상부전극(180)과, 공통신호를 인가하는 공통버스라인(130)이 형성되어 있다.

또한, 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 데이터버스라인부에는 기관(100)상에 데이터버스라인(160)과 절연막(190)으로 구성되어 있다.

여기서, 본 발명의 핵심적인 기술사상은 하부전극(140)을 공통신호를 받는 전극(140a)과 박막트랜지스터의 신호를 받는 전극(140b)으로 구성하고, 상부전극(180)도 이와 마찬가지로 공통신호를 받는 전극(180b)과 박막트랜지스터의 신호를 받는 전극(180a)으로 구성시키고 절연막(190) 개재하에 상호 중첩하도록 배치하여 프린지 필드 및 크로스 전계를 형성하도록 하는 것이므로 이를 중심으로 설명한다.

본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 화소부는, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 하부전극(140)은 수개의 플레이트 전극(plate electrode)으로 구성되어 있는데, 상기 수개의 플레이트 전극중 어느 하나의 플레이트 전극(140b)은 상기 박막트랜지스터(미도시)와 전기적으로 연결되어 박막트랜지스터로부터 인가되는 전압(Vsig)을 받는다. 본 실시예에 있어서는 상기 플레이트 전극수를 2개로 하였다.

이와 달리, 상기 수개의 플레이트 전극중 다른 하나의 플레이트(140a)는 상기 공통버스라인(미도시)과 전기적으로 연결되어 공통버스라인으로부터 인가되는 전압(Vcom)을 받는다.

한편, 상기 상부전극(180)은 수개의 브렌치 전극(brench electrode)으로 구성되어 있는데, 상기 수개의 브렌치 전극중 어느 하나의 브렌치 전극(180a)는 상기 플레이트 전극과 전기적으로 연결되지 않은 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되어 박막트랜지스터로부터의 전압(Vsig)을 받는다.

이와 달리, 상기 수개의 브렌치 전극중 다른 하나의 브렌치 전극(180b)은 상기 플레이트 전극과 전기적으로 연결되지 않은 공통버스라인과 전기적으로 연결되어 공통버스라인으로부터 인가되는 전압(Vcom)을 받는다. 본 실시예에서는 상기 브렌치 전극수가 2개이고, 각각의 브렌치 전극은 2개의 서브 브렌치로 구성된다. 따라서, 본 실시예는 1개의 플레이트 전극에 2개의 서브 브렌치로 구성된 브렌치 전극이 절연막 개재하에 1:1로 대향하고 있다.

여기서, 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 플레이트 전극(140b)은, 상기 공통버스라인과 전기적으로 연결되어 있는 브렌치 전극(180b)과 절연막(190) 개재하에 상호 중첩되어 배치되어 있다.

이와 마찬가지로, 상기 공통버스라인과 전기적으로 연결되어 있는 플레이트 전극(140a)은, 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 브렌치 전극(180a)과 절연막(190) 개재하에 상호 중첩되어 배치되어 있다.

상기와 같은 구조를 갖는 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치는, 하부전극(140)과 상부전극(180) 사이에서 전계가 형성됨은 물론, 상기 브랜치 전극들(180a)(180b) 사이에서도 전계가 형성되므로, 액정의 구동(200a)(200b)이 크로스 필드(cross field)에 의해 이루어지게 된다.

따라서, 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치는 이웃하는 영역들간에 서로 반대의 전계방향으로 액정(200a)(200b)이 편향하게 되는 바, 시야각이 확장되고 고투과율을 얻게 된다.

본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치의 동작 원리를 더욱 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

상기 하부전극(140)중 어느 하나의 플레이트 전극(140a)과 상기 상부전극(180)중 어느 하나의 브랜치 전극(180b)에 상기 공통버스라인으로부터 Vcom의 전압이 인가되고, 상기 하부전극(140)중 다른 하나의 플레이트 전극(140b)과 상기 상부전극(180)중 다른 하나의 브랜치 전극(180a)에 상기 박막트랜지스터로부터의 Vsig의 전압이 인가됨에 따라, 상기 플레이트 전극(140a)(140b)과 브랜치 전극(180a)(180b) 사이에 프린지 전계(fringe field)가 형성된다.

이와 동시에, 상기 브랜치 전극(180a)(180b) 사이 및 상기 플레이트 전극(140a)(140b) 사이에는 서로 다른 극성의 전압이 인가됨에 따라 횡형 전계(lateral field)가 일어난다. 결국, 본 발명의 화소구조에서는 크로스 전계(cross field)가 형성되는 것이다.

또한, 상기 하부전극(140)은 상기 기판(100)상에 배치되어 있고, 상기 상부전극(180)은 상기 절연막(190)상에 배치되어 있는데, 상기 하부전극(140)의 개수 및 상기 상부전극(180)의 갯수를 조절하여 더욱 조밀한 전계가 형성되게 할 수 있다.

예를 들면, 도 5에 도시된 바와 같이, 기판(200)상에 총 4개의 플레이트 전극(240b)(240a)(241b)(241a)을 배치하고, 절연막(290)상에 각각 2개의 서브 브랜치로 이루어진 브랜치 전극(280b)(280a)(281b)(281a)을 2:1 비율로 상기 플레이트 전극(240b)(240a)(241b)(241a)을 배치하여 2중의 크로스 필드를 형성하게 할 수 있다.

본 발명의 원리와 정신에 위배되지 않는 범위에서 여러 실시예는 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 뿐만 아니라 용이하게 실시할 수 있다. 따라서, 본원에 첨부된 특허청구범위는 이미 상술된 것에 한정되지 않으며, 하기 특허청구범위는 당해 발명에 내재되어 있는 특허성 있는 신규한 모든 사항을 포함하며, 아울러 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해서 균등하게 처리되는 모든 특징을 포함한다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 액정표시장치에 있어서는 다음과 같은 효과가 있다.

본 발명에 있어서는, 하부전극 및 상부전극을 공통신호를 받는 전극과 박막트랜지스터의 신호를 받는 전극으로 각각 구성함으로써 각 전극간에 프린지 필드(fringe field)와 크로스 필드(cross field)를 형성하게 하여 액정이 프린지 필드와 크로스 필드에 의해 구동되게 함으로써 구동전압을 낮출수 있는 효과가 있다.

또한, 액정표시장치의 동작 및 정지시에 형성되는 전하의 극성(polarity) 배열을 교번적으로 반대방향으로 형성하게 함으로써 잔상 및 무라 등의 화질 저하 현상을 억제하여 화질을 개선시킬 수 있는 효과가 있다.

아울러, 화소를 더욱 조밀한 전계를 형성하게 함으로써 액정에 인가되는 전계의 균일성과 투과율을 향상시킬수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판; 단위화소를 한정하는 게이트버스라인 및 데이터버스라인; 상기 게이트버스라인과 평행배열하는 공통버스라인; 상기 게이트버스라인과 데이터버스라인 교차부위에 배치되는 박막트랜지스터; 상호 상하로 대향하도록 배치되어 전계를 형성하는 하부전극 및 상부전극을 포함하여 구성되는 프린지 필드 스위칭 액정표시장치에 있어서,

상기 하부전극은 수개의 플레이트 전극으로 구성되며, 상기 수개의 플레이트 전극은 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 제 1플레이트전극과, 제 2플레이트전극은 상기 공통버스라인과 전기적으로 연결된 제 2플레이트전극을 포함하고,

상기 상부전극은 수개의 브랜치 전극으로 구성되며, 상기 수개의 브랜치 전극은 상기 제 2플레이트 전극과 전기적으로 연결되지 않은 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 제 1브랜치 전극과, 상기 제 1플레이트 전극과 전기적으로 연결되지 않은 공통버스라인과 전기적으로 연결된 제 2브랜치 전극을 포함한 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제 1플레이트 전극은, 상기 제 2브랜치 전극과 절연막 개재하에 상호 중첩되어 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 액정표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제 2플레이트 전극은, 상기 제 1브랜치 전극과 절연막 개재하에 상호 중첩되어 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 액정표시장치.

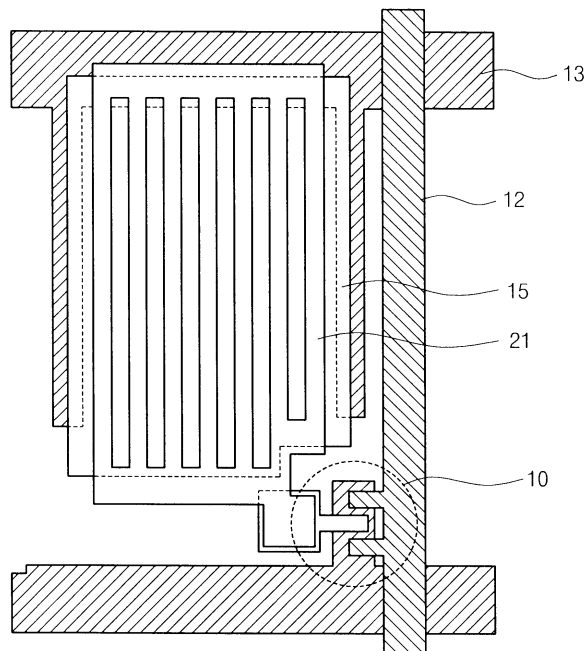
청구항 4.

제 1항에 있어서,

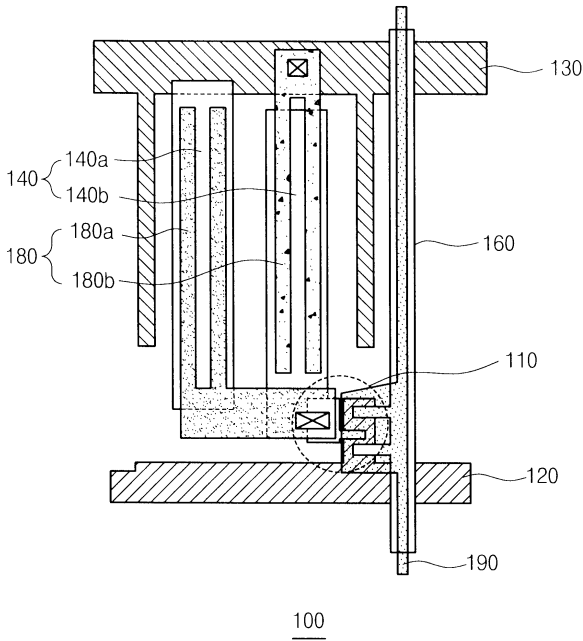
상기 제 1및 제 2플레이트 전극을 포함한 하부전극은 상기 기판상에 배치되어 있고, 상기 제 1및 제 2브랜치 전극을 포함한 상부전극은 절연막 상에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 액정표시장치.

도면

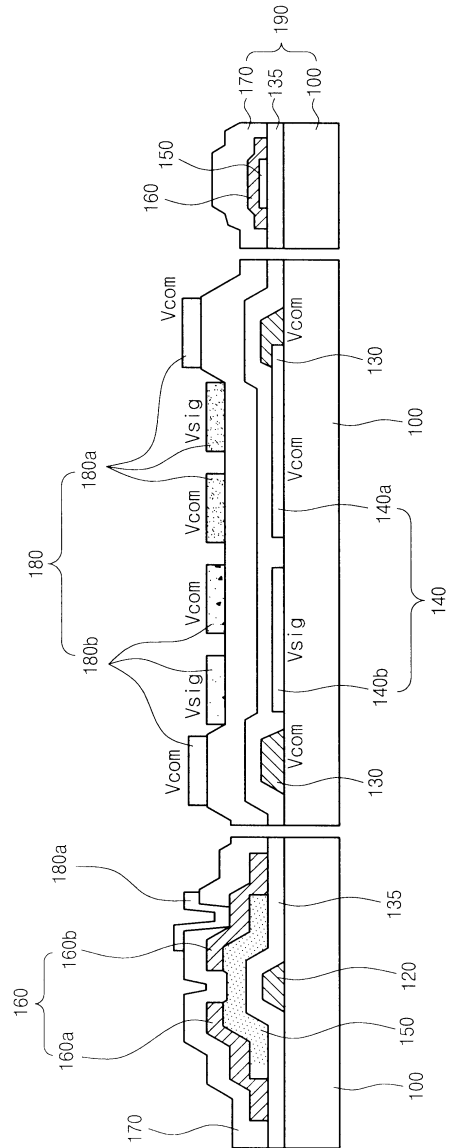
도면1



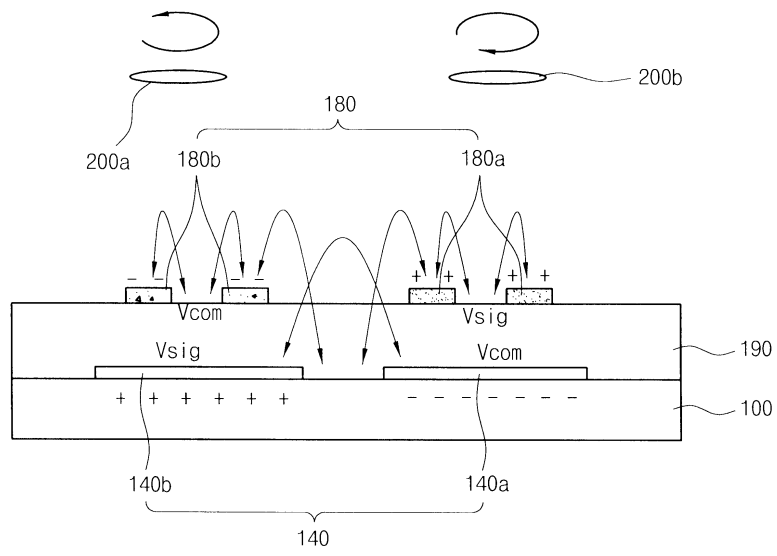
도면2



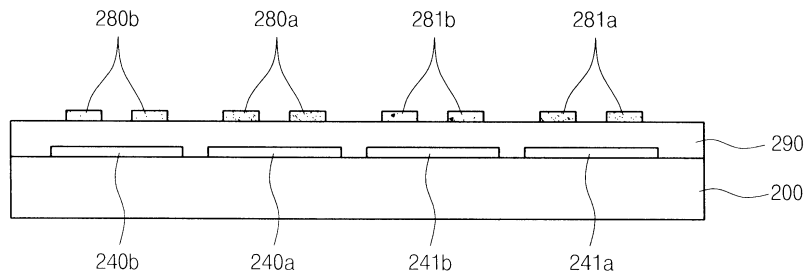
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	边缘场切换液晶显示器		
公开(公告)号	KR100494701B1	公开(公告)日	2005-06-13
申请号	KR1020010083315	申请日	2001-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	HYDIS TECH HYDIS技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
当前申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
[标]发明人	LEE KYUNGHA		
发明人	LEE,KYUNGHA		
IPC分类号	G02F1/1343		
其他公开文献	KR1020030053562A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是一种边缘场切换涉及一种液晶显示装置，在边缘场切换液晶显示器，包括一个下部电极和上部电极，以形成电场，doedoe构型，其中所述下电极是板电极的数量，板的数量电极中的任一个电连接到所述薄膜晶体管，而另一个几个电极板是并且上电极由多个分支电极组成，多个分支电极中的一个电连接到不与板电极电连接的薄膜晶体管，并且多个分支电极电连接到公共总线，并且另一个分支电极电连接到公共总线，该公共总线不与板电极电连接并且下电极和上电极分别形成用于接收公共信号的电极和用于接收薄膜晶体管的信号的电极，使得在电极之间形成边缘场和交叉场，和交叉场，从而降低驱动电压。威尔。度

