

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/136

(45) 공고일자 2005년01월24일
(11) 등록번호 10-0468032
(24) 등록일자 2005년01월14일

(21) 출원번호	10-2001-0064393	(65) 공개번호	10-2002-0031303
(22) 출원일자	2001년10월18일	(43) 공개일자	2002년05월01일

(30) 우선권주장 JP-P-2000-00317554 2000년10월18일 일본(JP)

(73) 특허권자 엔이씨 엘씨디 테크놀로지스, 엘티디.
일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 시모누마베 1753

(72) 발명자 와타나베마코토
일본국도쿄도미나토구시바5쵸메7방1고닛본덴기가부시끼가이샤나이
다무라후미노리
일본국도쿄도미나토구시바5쵸메7방1고닛본덴기가부시끼가이샤나이

(74) 대리인 조의제

심사관 : 임동재

(54) 서로 교차하는 배선층 및 반도체층을 가지는액정디스플레이장치

요약

액정디스플레이장치는 제1방향으로 뻗어있는 주사선 등의 하부 및 제1방향과 교차하는 제2방향으로 이루어지는 신호(데이터)선 등의 상부를 포함하며, 이런 두 층은 서로 교차된다. 반도체층과 같은 섬형 영역은 하부 및 상부간에 개재되도록 하부 및 상부의 교차부분에 구비된다. 섬형 영역은 제1방향으로 연장되는 제1가장자리, 및 제1방향으로 연장되며 제1가장자리와는 제2방향의 좌표가 다른 제2가장자리를 가진다. 상부는 상부의 폭을 결정하는 한 쌍의 측면 가장자리들이 섬형 영역의 제1 및 제2가장자리와 개별적으로 교차하도록 형성된다. 섬형 영역은 제1 및 제2가장자리들에 연결되도록 제2방향으로 연장되는 제3가장자리를 더 가질 수도 있다.

대표도

도 1a

색인어

교차, 측면가장자리, 돌출부(요홈), 액정디스플레이

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명의 실시예에 따른 LCD장치의 일부(특히, 주사선 및 신호선의 교차부분)를 도시한 평면도;
도 1b는 도 1a의 선B-B에 따라 취해진 단면도;

도 2a 내지 도 2f는 본 발명의 다른 실시예들에 따른 LCD장치의 일부를 나타내는 평면도들;
 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 LCD장치의 일부(특히, 주사선 및 신호선의 교차부분)를 도시한 평면도;
 도 4는 도 3의 선C-C에 따라 취해진 단면도;
 도 5는 종래기술에 따른 LCD장치의 일부를 도시한 평면도; 및
 도 6은 반도체층의 가장자리(3a 및 3b) 및 배선층(4)의 가장자리가 실제로 중첩되는 상태로 되는 경우에 도 5에서의 선A-A에 따라 취해진 단면도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 LCD(liquid crystal display)장치, 더 구체적으로 반도체층과 같은 하부패턴을 교차하는 배선층과 같은 상부패턴을 가지는 LCD장치에 관한 것이다.

LCD장치는 대략 능동형 및 수동형으로 분류되지만, 최근에 능동형LCD장치가 폭넓게 채용되고 있다. 능동형에서, 트랜지스터 및 MIM(metal-insulator-metal)소자 등의 능동소자는 액정셀을 구동시키기 위한 스위칭소자로서 사용된다. 이런 트랜지스터로서, 일반적으로 역스태거형의 TFT(thin film transistor)가 사용된다.

역스태거형 TFT는 기본적으로 유리와 같은 기판 상에 형성된 게이트전극, 게이트전극을 덮는 게이트절연막상에 형성된 반도체층, 및 반도체층과 접촉하는 소스 및 드레인전극들을 포함한다. 소스(드레인)전극은 영상데이터가 공급되는 신호선에 연결되고, 드레인(소스)전극은 화소의 화소전극에 연결된다. 게이트전극은 TFT를 전도상태 및 비전도상태로 되게 하는 주사신호가 공급되는 주사선에 연결된다.

다른 TFT로서, 반도체층 및 소스/드레인전극들은 게이트절연막보다 하부에 형성되고, 게이트전극은 게이트절연층상에 형성되는 스택형이 공지되어있다. X 및 Y축 평면에서 디스플레이를 실행하는 경우에, 액정화소들 및 스위칭트랜지스터들은 행렬로 배열된다. 따라서, 복수의 주사선들은 X방향으로 서로 평행하게 형성되고, 복수의 신호선들은 Y방향으로 서로 평행하게 형성되며, 그러므로 각 TFT는 주사 및 신호선들의 교차점들의 개별적인 한 교차점에 위치된다. 그 결과, 주사 및 신호선들은 주사선 및 신호선간에 전기절연이 되면서 서로 교차된다. 역스태거형이 채용된 LCD장치에서, 주사 및 신호선들은 하부배선층 및 상부배선층으로서 각각 형성된다. 한편, 스택형에서, 주사 및 신호선들은 상부배선층 및 하부배선층으로서 각각 형성된다. 주사선 및 신호선사이의 전기적 절연은 위에서 명백해지듯이 게이트절연층을 이용하여 달성된다. 게이트절연층에 형성된 핀홀(들)에 의해 발생할 수도 있는 교차선들 간의 단락을 피하기 위해서, TFT의 채널영역으로 기능하는 반도체층의 형성과 동시에 패턴닝된 섬형반도체층이 주사선 및 신호선들 사이에 개재된다.

따라서, 상부배선층은 섬형반도체층과 같은 하부패턴의 가장자리를 가로지른다. 상부배선층은 기판의 전체표면 위에 배선재료를 퇴적한 다음 광리소그래피를 사용하는 선택적 에칭처리로 배선재료를 패턴닝하여 형성된다. 이때, 하부패턴가장자리에서의 단(step)에 의해 초래되는 하부패턴에 대한 배선재료의 접착력저하로 인해, 선택적 에칭처리에 사용된 에칭액은 하부패턴의 가장자리를 따라 하부패턴 및 배선재료사이에서 스며들어 배선재료의 요망되는 부분들을 제거한다. 최악의 경우에는, 상부배선층이 파괴된다. 이런 현상은 TFT의 소스/드레인전극들 및 반도체채널층의 교차부분들에서 발생할 수도 있다.

그러므로, 위의 문제점들을 해결하기 위해서, 일본공개특허공보 평2-20830호는 평면도에서 상부부분에 대한 하부패턴의 교차부분의 가장자리에 적어도 하나의 돌출부 및/또는 요홈을 구비하는 것을 개시한다. 이 대책은 돌출부 및/또는 요홈에 의해 상부패턴에 대한 하부패턴의 교차되는 가장자리의 유효길이를 크게 하는 것이다. 이런 구조로 해서, 에칭액이 상부 및 하부패턴들사이에 스며들지라도, 상부패턴의 파괴는 방지된다.

더욱 구체적으로, 위의 공보에 따른 LCD장치의 부분적인 평면도인 도 5에서 보여지고 있듯이, 이 장치는 역스태거형의 TFT(1)를 채용한다. 이 TFT(1)는 주사배선층(2), 주사선(2)을 덮는 게이트절연층상에 형성된 반도체층으로서의 진성비정질실리콘(a-Si)층(3a), 그 위에 형성되어 a-Si층(3)의 채널영역을 보호하는 보호층(3b), a-Si층(3)위에서 전극들과 접촉하도록 형성된 n⁺ (고전도성)비정질실리콘(n-a-Si)층들(3c), n-a-Si층들(3c)상에 형성된 소스 및 드레인전극들(4a 및 4b), 및 전극(4b)에 연결된 화소전극(5)을 포함한다. 이 장치에서, 주사선의 일부는 게이트전극으로 기능하고 전극(4a)은 신호선(4)으로부터 분지된다. 주사선(2) 및 신호선(4)의 교차부분에는, 위에서 기술된 이유들 때문에 게이트절연막외에 섬형a-Si층(3a), 섬형n-a-Si층(3c) 및 채널보호층(3b)이 마련된다.

신호선(4)(상부패턴)의 파괴를 방지하기 위해서, a-Si층들(3a 및 3c)각각은 그 가장자리(즉, 신호선(4) 또는 전극들(4a 및 4b)이 그 위에서 가로지르는 가장자리)에 두 개의 돌출부를 마련하여 평면도에서 오목-볼록하도록 패턴닝된다. 이런 패턴닝으로, 배선(4) 또는 전극들(4a 및 4b)을 가로지르는 각 a-Si층(3)의 횡단가장자리선의 길이는 길어진다. 그 결과, 배선(4) 및 전극들(4a 및 4b)을 선택적으로 패턴닝하기 위한 에칭액이 이런 횡단가장자리선을 따라 스며들어도, 배선(4) 및 전극들(4a 및 4b)의 파괴는 방지된다.

LCD디스플레이는 제조공정상의 문제점들을 해결할 뿐만 아니라 표시품질을 향상시키는 것이 요구된다. 표시품질을 향상시키기 위한 논쟁들 중의 하나는 소위 개구비이다. 즉, 개구비를 증가시키는 것이 요구된다. 이런 요구는 불투광성층들의 면적들을 가능한한 작게 하여 해결된다. 이런 목적을 위해, 도 5에서 보여지는 LCD장치에서 신호선(4) 및

주사선(2)과 같은 배선층은 그 폭이 작아져서, 이런 배선층들(4 및 2)에 의해 둘러싸인 화소전극(5)의 면적을 증가시키는 것이 요구된다.

하지만, 발명자들에 의해 개구비를 증가시키기 위해, 도 5에서 보여지는 LCD장치의 신호선(4)(상부배선층)의 폭을 줄임으로 인해서 심각한 문제점들이 수반된다는 것을 알게 되었다. 구체적으로, 신호선(4)은 기판의 전체표면 위에 형성된 배선재료층상에 대해 선택적에칭법을 수행하여 패터닝되며, 이 선택적에칭을 행하기 위해 배선재료층상에 마스크층을 형성하는 것이 요구된다. 마스크층은 일반적으로 포토마스크 위에 제공된 배선패턴을 배선재료층상에 형성된 포토레지스트층위에 투사하여 형성된다. 이때, 포토마스크 및 LCD기판간의 정렬편차가 발생하는 것은 피할 수 없다. 그 결과, 신호선(4)은 디자인된 중앙위치에 형성되지 않고, 실제로는 디자인된 중앙위치로부터 상하 및/또는 좌우방향으로 어느 정도 이탈하여 형성된다. 이런 이유로 해서, 신호선(4)의 폭이 높은 개구비를 위해 작게 형성된다면, 신호선(4)의 폭을 결정하는 측면가장자리들중의 하나(도 5에서 Y축 방향의 신호선(4)의 측면가장자리)는 신호선(4)의 측면가장자리에 평행한 a-Si층(3)의 한 돌출부의 가장자리와 평면상으로 거의 일치하는 경우가 발생할 수도 있다. 비록 도 5에 보여지는 LCD장치에는 두 개의 돌출부들이 마련되지만, 하나의 돌출부(또는 요홈)만 마련될 수 있다. 이런 경우에도, 신호선(4)의 폭을 결정하는 한 쌍의 측면 가장자리사이에 이 한 쌍의 측면가장자리들에 평행한 a-Si층돌출부(또는 요홈)의 두 개의 가장자리들이 형성되기 때문에, 위의 상태는 쉽게 발생한다.

도 6은 도 5에서의 선A-A에 따라 취해진 단면도를 나타내며 이 경우 신호선(4)은 실제로는 디자인된 중앙위치로부터 왼쪽방향으로 이탈하여 형성된다. a-Si돌출부층의 측면가장자리와 거의 중첩하는 신호선(4)의 측면가장자리에 의해, 그것들의 중첩부분에 급히 굽고 비교적 높은 단(50)이 형성된다. 참조번호 10은 게이트절연막을 나타낸다. LCD장치를 완성하기 위해서, 보호층(8) 및 배향층(도시되지 않음)이 그 후에 형성되고 뒤따라 액정층(9)이 주입된다. 단(50)을 보호 및 배향층들로 완전히 덮는 것은 어렵기 때문에, 다소의 금들(cracks)이 단(50)에 해당하는 이들 층들의 부분에 남게 된다. 그 때문에 액정은 신호선(4)과 접촉한다. 이런 조건아래에서 동작할 때, 반응한 금속들이 액정층(9)으로 흐르게 되는 전기화학적 반응이 발생한다. 결과적으로, 디스플레이균일성이 저하되고/또는 다소의 디스플레이 얼룩들이 생긴다.

위의 문제점들을 초래하는 현상들은 패턴편차정도 및/또는 a-Si돌출부들(또는 요홈들)의 개수 또는 크기에 의존하기 때문에, 위의 문제점들은 신호선과 같은 상부배선층이 폭에 있어 높은 개구비를 가지는 것이 요구되지 않을 만큼 작지 않은 LCD장치에서 발생할 수도 있다는 것을 알 수 있다.

상부 및 하부패턴들의 교차구조들은 IPS(in-plane switching)형의 LCD장치에 존재한다. 만약 액정의 저항값이 낮다면, 전기적 화학반응은 쉽게 발생한다. 이때, IPS형의 LCD장치는 일반적으로 TN형의 LCD장치보다 낮은 저항값의 액정을 사용한다. 따라서, 위의 IPS형 LCD장치의 문제점들은 TN형 LCD장치보다 더 심각한 문제점들이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 더욱 개선된 액정디스플레이장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 하부패턴 및 상부패턴사이에 개선된 교차구조를 가지는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 하부패턴을 가로지르는 상부패턴부분에서 발생할 수도 있는 상부패턴의 파괴를 방지하고, 하부패턴 및 상부패턴들이 상이한 방향으로 서로 중첩하는 문제점 또한 해결하는 구조를 가지는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 액정디스플레이장치는 하부패턴 및 하부패턴과 교차하며 한 쌍의 측면가장자리들에 의해 결정된 폭을 가지는 상부패턴을 포함하고, 그래서 이런 교차구조는 제1 및 제2의 두 개의 교차점들을 가진다. 제1교차점에서, 상부패턴의 한 쌍의 측면가장자리들의 한 가장자리는 하부패턴의 어떤 가장자리와 교차하고, 제2교차점에서 한 쌍의 측면가장자리들의 다른 가장자리는 하부패턴의 동일한 가장자리와 교차한다. 또한, 제1 및 제2교차점들을 가지는 하부패턴의 측면가장자리는, 제1교차점으로부터 상부패턴의 폭방향으로 연장되는 제1연장선이 제2교차점으로부터 상부패턴의 폭방향으로 연장되는 제2연장선과 중첩되지 않도록 형성된다.

위의 구조에서, 상부패턴과 교차하는 하부패턴의 가장자리는 제1교차(출발)점으로부터 연장되는 제1연장선이 제2교차(종착)점으로부터 연장되는 제2연장선과 중첩되지 않는 조건에서, 출발점으로서의 제1교차점 및 종착점으로서의 제2교차점을 가지도록 형성되거나 패터닝된다. 하부패턴의 가장자리에서 이런 출발 및 종착점들을 가지도록, 출발점으로부터 뻗어나오는 가장자리선은 출발 및 종착점들사이에서 두 번 구부러지면서 종착점에 닿게 된다. 그 경우에, 구부러진 각들의 각각이 직각이 되게 하면, 하부패턴의 가장자리는 세 개의 선분들로 구성된다. 이것은 중앙선분이 상부패턴의 폭을 결정하는 측면가장자리들에 평행하게 되고, 남은 두 개의 선분들은 상부패턴의 측면 가장자리와 교차하여 개별적으로 제1 및 제2교차점들로 구성되는 것을 의미한다. 따라서, 하부패턴이 상부패턴의 폭을 결정하는 측면가장자리들의 쌍들에 평행한 하나의 선분만을 가질 수 있다.

한편, 도 5에서 보여지는 LCD장치에서 상부패턴(신호선(4))과 교차하는 하부패턴(a-Si층(3))의 가장자리의 패턴은, 하부패턴의 가장자리와 교차하는 상부패턴의 폭을 결정하는 한 쌍의 측면가장자리들에서 두 개의 교차점들이 서로 동일한 Y축좌표들을 가지도록 형성된다. 즉, 제1교차점으로부터 상부패턴의 폭방향으로 연장되는 연장선이 제2교차점으로부터 상부패턴의 폭방향으로 연장되는 연장선과 중첩한다. 이런 이유로, 하부패턴에 적어도 한 개의 돌출부(또는 요홈)를 마련하는 것은 상부패턴의 폭을 결정하는 측면가장자리들에 평행한 하부패턴의 가장자리에 최소 두 개의 선분들이 형성되게 한다.

본 발명에서, 상부패턴의 측면가장자리들에 평행한 한 개의 선분만을 가지는 가장자리를 가진 하부패턴을 형성할 수 있다. 따라서, 패턴편차(마스크정렬편차)는 상부패턴의 형성동안 발생하여 그 위치가 이동할지라도, 상부패턴에는, 상부패턴의 측면가장자리들 중의 하나가 상부패턴의 측면가장자리들에 평행한 하부패턴의 가장자리와 중첩하는 일이 없다. 또한, 상부패턴과 교차하는 하부패턴의 가장자리는 위에서 기술된 세 개의 선분들로 구성되어, 상부패턴의 파괴도 방지될 수 있다.

본 발명의 다른 범위에 따른 교차구조에서, 하부패턴은 그 가장자리가 상부패턴이 뻗어있는 제2방향과 교차하는 제1방향으로 연장하는 제1부분, 제1방향으로는 연장하지만 제2방향에서는 제1부분과는 다른 위치에 있는 제2부분, 및 제1부분 및 제2부분간의 연결을 형성하기 위해 제1부분 및 제2부분간에 존재하는 제3부분을 포함하도록 형성되거나 패턴닝되며, 그 폭을 결정하는 한 쌍의 측면가장자리들이 형성된다면 상부패턴은 하부패턴의 가장자리의 제1 및 제2부분들과 개별적으로 교차한다.

본 발명은 바람직하게는 복수의 TFT들이 액정셀들(화소들)중의 대응하는 하나를 구동시키기 위해 행렬로 배열되는 능동형 LCD장치에 적용된다. 이 경우에, 본 발명에 따른 교차구조는 주사 및 신호선들의 교차부분들 각각에 사용된다. 특히, 역스태거형TFT를 사용하는 경우에 하부패턴은 섬형반도체층이고 상부패턴은 신호(데이터)선이다. 디스플레이모드로서, TN(twisted nematic)모드, IPS모드, VA(vertical alignment)모드, 또는 다른 모드가 적용될 수도 있다.

본 발명의 위의 및 다른 목적들, 이점들 및 특징들은 첨부도면들에 관련한 이하의 설명으로부터 더욱 명백해진다.

본 발명은 예시적인 실시예들을 참조하여 이하 자세하게 설명된다. 본 기술분야에 숙련된 자들은 많은 대체실시예들이 본 발명의 개념을 이용하여 성취될 수 있고, 본 발명이 설명의 목적들을 위해 예시된 실시예들에 한정되지 않는다는 것을 알게 될 것이다.

이제 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정디스플레이장치(10)는 기초플레이트 또는 기판으로서 유리기판 등의 투명기판을 포함한다. 비록 나타내지는 않았지만, TFT들은 기판(11)상에서 복수의 행들 및 열들에 위치된 화소들에 대응적으로 행렬적으로 배열된다. 동일한 행에 배치된 TFT들의 각 게이트전극들은 주사선들(13)중의 대응하는 주사선에 연결되고(도면들에는 하나의 주사선만이 보여짐), 동일한 열에 배치된 TFT들의 각 드레인(또는 소스)전극들은 대응하는 한 개의 신호(데이터)선(14)에 연결된다(도면들에는 하나의 신호선만이 보여짐). 이런 선들(13 및 14)의 각각은 크롬(Cr), 알루미늄(Al) 등의 전도성재료로 형성된다. 이 실시예에서, 각 TFT는 TN모드에서 연관된 액정화소를 구동시킨다. 대신, IPS모드가 채용될 수도 있다.

TFT들은 행렬로 배열되기 때문에, 주사선(13) 및 신호선(14)은 부분(15)에서 서로 교차된다. 이 교차부분들(15)에서, 역스태거형TFT가 채용되면, 신호선(14)은 상부배선층 또는 상부패턴이 된다. 특히, 기판(11)상의 각 TFT의 게이트전극과 동시에 형성된 주사선(13)은 게이트절연막(12)으로 덮여지고, 그 위에 신호선(14)이 각 TFT의 소스 및 드레인전극들과 동시에 형성된다. 게이트절연막(12)에서의 핀홀(들)에 의해 초래되는 주사선(13) 및 신호선(14)사이의 단락을 방지하기 위하여, 각 TFT의 채널을 위한 반도체층과 동시에 형성되고 패턴닝된 섬형반도체영역(16)은 교차부분(15)에서 주사선(13) 및 신호선(14)사이에 개재되도록 형성된다. 반도체영역(16)은 이 실시예에서 비정질실리콘으로 형성된다. TFT들, 화소전극들, 개별적인 선들(13 및 14)뿐만 아니라 교차부분(15)을 포함하는 기판(11)의 전체 표면은 예를 들어, 실리콘질화물로 형성된 보호(패시베이션)층(17)으로 덮여진다.

위의 목적들을 위해 반도체영역(16)이 교차부분(15)보다 큰 면적이 되도록 형성되는 반면에, 그 가장자리들은 아래에 기술된 대로 본 발명에 따라 패턴닝된다. 주사선(13)의 상측에 위치한 상부패턴으로서의 신호선(14)에 대한 하부패턴으로서의 반도체영역(16)의 횡단가장자리선(L)에 관해서, 신호선(14)의 폭을 결정하는 한 쌍의 측면가장자리들(14a 및 14b)은 제1 및 제2지점들(30a 및 30b)에서 개별적으로 반도체영역(16)의 가장자리선(L)과 교차한다. 도면에서 보여지는 대로, 제1 및 제2지점들(30a 및 30b)은 Y축좌표가 서로 다르다는 것을 알 수 있다. 또한, 가장자리선(L)은 세 개의 선분들(31 내지 33)을 가지도록 패턴닝되며, 제1 및 제2지점들(30a 및 30b)을 통과한다. 더욱 구체적으로, 반도체영역(16)의 가장자리선(L)은 교차점(30a)으로부터 신호선(14)의 폭방향(즉, X축방향)으로 신호선(14)의 중앙점까지 연장되는 제1선분(31), 제1선분(31)의 종단점에서 위로 직각으로 구부러지고 신호선(14)의 가장자리선들(14a 및 14b)에 평행하게 교차점(30b)의 Y축좌표까지 연장된 제2선분(32), 및 제2선분(32)의 종단점으로부터 교차점(30b)까지 연장된 제3선분(33)으로 구성된다. 따라서 선분들(31 및 33)은 서로 길이가 거의 동일하다. 이런 구조로는, 신호선(14) 및 반도체영역(16)의 유효교차길이는 길게되고, 그 결과 가장자리선(L)을 따라 선(14)으로의 에칭액의 스며들음으로 인한 신호선(14)의 파괴는 방지된다. 각 반도체영역(16) 및 신호선(14)은 반도체영역(16) 및 신호선(14)간의 상대적 관계를 디자인된 중앙위치/값으로 보여주기 위해 마스크패턴으로서 도시되었음에 주의해야 한다. 따라서, 반도체영역(16) 및 신호선(14)은 실제로는 디자인된 중앙위치/값으로부터 상하 및/또는 좌우로 다소의 편차를 가지고 형성되는 것이 보통이다. 또한, 선분들(31 및 32)의 모퉁이 및 선분들(32 및 33)의 모퉁이는 실제로 다소의 라운드로 형성된다.

교차점들(30a 및 30b)이 위에서 기술된 대로 설정되기 때문에, 신호선(14)의 가장자리선들(14a 및 14b)에 평행한 반도체영역(16)의 가장자리선분들의 개수는 참조번호 32로 나타내듯이 하나만으로 제한될 수 있다. 따라서, 이 가장자리선분(32)은 마스크상에서 신호선(14)의 폭 중앙에 마련될 수 있다. 그 결과, 선분(32)과 측면가장자리(14a)간의 거리 및 선분(32)과 측면가장자리(14b)간의 거리는 종래의 LCD장치보다 실질적으로 크게 형성될 수 있다. 이 실시예에서, 선분들(31 및 33)은 참조번호들 34 및 35에 의해 나타난 대로 선분들(31 및 33)이 동일한 거리로 교차점들(30a 및 30b)로부터 개별적으로 연장되고, 반도체영역(16)의 폭을 결정하는 측면가장자리들(36 및 37)과 개별적으로 교차된다. 가장자리선분들(34 및 35)중의 하나 또는 모두는 가장자리선분들(31 및 33)의 각각 보다 길이가 길 수도 있다. 위에 대한 유사한 디자인들이 신호선(14)에 대해 하측에 있는 반도체영역(16)의 가장자리선에 대해 만들어진다.

따라서, 편차가 반도체영역(16) 및 신호선(14)사이의 마스크정렬에서 발생할지라도, 신호선(14)의 측면가장자리들(14a 및 14b) 모두는 신호선(14)의 측면가장자리들(14a 및 14b)에 평행한 반도체영역(16)의 선분들(32, 36 및 37)과는 중첩되지 않는다. 그 결과, 도 1b에서 보여지는 대로 보호층(17)은 신호선(14) 및 반도체영역(16) 등의 각 패턴들의 가장자리들을 충분한 두께로 덮을 수 있고, 그러므로 층(17)에서의 금과 같은 결함들의 발생을 방지한다. 도면에는 나타내지 않았지만 배향막(역시 도시하지 않음)을 거쳐서 보호층(17)의 전체표면 위에 마련된 액정층은 신호선과 직접 접촉되지 않는다. 즉, 신호선(14)의 재료들이 액정층으로 확산되는 것이 방지된다.

발명자들의 연구결과로서, 층(17)의 두께 및/또는 제조조건들이 다소 변경되더라도, 신호선(14)의 각 측면가장자리들(14a 및 14b)이 반도체영역(16)의 가장자리선분들(32, 36 및 37)로부터 적어도 0.3 내지 0.4 μm 의 실제거리에 있는 경우에, 보호층(17)에서 금들은 발견되지 않았다. 반도체층(16) 및 신호선(14)의 각각은 일반적으로 주사선(13)을 형성하는 단계에서 형성된 참조마크와 그것의 형성마스크를 정렬하여 형성되고, 각 마스크정렬의 편차는 많아야 약 0.8 μm 이다. LCD장치에서 반도체영역(16) 및 신호선(14)각각의 실제 폭은 그것의 디자인 값으로부터 많아야 약 0.8 μm 정도로 변동된다. 위의 내용으로, 마스크정렬에 의해 초래된 디자인 값의 편차는 많아야 약 0.8 μm 가 된다. 따라서, 가장자리선분(32)이 마스크상에서 신호선(14)의 폭 중앙에 마련될 때, 각 가장자리선분들(31 및 33)은 길이가 약 2.0 μm 로 되는 것이 요망된다. 따라서 신호선(14)은 4.0 μm 의 폭이 요구된다. 신호선(14)의 폭이 개구비와 같은 요구되는 장치 특성들에 의해 결정되기는 하나, 5.0 μm 의 폭이 신호선(14)에 허용된다면 가장자리선분(32) 및 측면가장자리(14a 또는 14b)간의 거리는 적어도 약 0.9 μm 의 여유를 가진다. 즉, 신호선(14)의 폭 중앙에 가장자리선분(32)을 위치시키는 것이 가장 바람직하지만, 가장자리선분(32)을 신호선(14)의 중앙으로부터 왼쪽 또는 오른쪽방향으로 약간의 거리만큼 이동 또는 변위시키는 것이 허용된다.

신호선(14)은 교차점들(30a 및 30b)로부터 약 1 내지 2 μm 정도 에칭액을 스며들게 하여 에칭될 수도 있다는 것을 알게 되었다. 따라서, 가장자리선분들(31 및 33)의 각각이 2 μm 의 길이가 되도록 디자인될 때, 에칭액은 가장자리선분(32)으로 스며들지 않으며, 그러므로 신호선(14)의 파괴는 방지된다. 하지만, 신호선(14)의 저항 등을 고려한다면, 가장자리선분(32)을 적어도 2 μm 의 길이가 되도록 설정하는 것이 바람직하다. 따라서 교차점들(30a 및 30b)의 Y축좌표들간의 차이는 2 μm 가 되도록 설정된다.

도 2a 내지 도 2f를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예들에 따른 LCD장치들의 각 부분들이 보여지고, 이 도면들에서도 1a에서 보여진 것들과 동일한 구성요소들이 동일한 참조번호로 표시되어져 이들의 설명을 생략한다. 이런 도면들에서, 본 발명에 따른 여러 가지 패턴들이 보여진다. 도 2a 내지 도 2c에서, 신호선(14)의 측면가장자리(14a 및 14b)에 평행한 반도체영역(16)의 가장자리선분들 중의 한 개 또는 두 개의 선분들은 도 1a에서 보여지는 반도체영역(16)의 선분(즉, 가장자리선분(32))과는 굵은 방향이 다르다. 한편, 도 2d 내지 도 2f의 각각에서 보여진 반도체영역(16)에서, 가장자리선(L)은 굵은 선이 아니라, 비스듬한 선(도 2d), 거의 S형태선(도 2e), 또는 만곡한 선(도 2f)이 되도록 패턴링된다.

본 발명의 다른 실시예로서 도 3 및 도 4에서 보여지는 LCD장치에 대해 설명 한다. 이 장치는 신호선(20)을 위해 소위 클래드(clad)구조를 이용한다. 또한, 반도체영역(21)은 도 1에서 보여지는 반도체영역과는 상이한 패턴을 가진다. 신호선(14)의 저항을 줄이는 것이 요망된다. 높은 전도성을 가지는 금속인, 알루미늄(Al)이 바람직하다. 하지만, Al은 실리콘과의 합금반응, 엘렉트로-마이그레이션(electro-migration) 및 힐록(hillock)형성의 몇 가지 문제점들을 가진다. 따라서, 신호선(20)은 Al코어층(22)이 크롬(Cr)으로 형성된 코팅층(23)으로 둘러싸이는 클래드(clad)구조로 형성된다.

이런 선(20)의 형성에서, 하부의 Cr층 및 Al층은 기판의 전체표면위로 차례로 증착되고, 그 후 Al층은 Al코어층(22)에 대해 선택적으로 에칭된다. 상부의 Cr층이 증착된 후에, 선택적 에칭에 의해 Cr코팅층(23)은 형성된다. 이 실시예에서, Al코어층(22)은 폭이 약 5 내지 6 μm 이며 Cr코팅층(23)은 폭이 약 9 μm 이다. 마스크패턴들은, Al코어층(22)의 중앙선은 Cr코팅층(23)의 중앙선과 일치되고, Al코어층(22)의 측면가장자리들(22a 및 22b) 및 Cr코팅층(23)의 측면가장자리들(23a 및 23b)에 평행한 반도체영역(21)의 가장자리선분(25)과도 일치하게 설계된다. 그러므로, 다소의 마스크정렬의 편차가 발생할 때에도, 금이 신호선(20)을 덮는 보호층에서 발생되지는 않는다.

본 발명은 위의 실시예들에 한정되지 않고, 본 발명의 범주 및 개념에 벗어나지 않으면 변형 및 변경될 수도 있다는 것은 명백하다.

위에서 개시된 설명에 대하여, 하부는 게이트선으로 설명되지만 공통선이 게이트선을 대신할 수도 있다.

발명의 효과

위에서 설명한 대로, 본 발명에 따른 LCD장치는 상부패턴이 파괴되고 바라지 않는 금들이 보호(패시베이션)층에서 발생하는 단점들을 없앨 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하부패턴 및 상기 하부패턴과 교차하는 상부패턴을 포함하며,
상기 상부패턴은 상기 상부패턴의 폭을 결정하는 한 쌍의 측면가장자리들을 가지며, 상기 한 쌍의 측면가장자리들은 제1 및 제2지점에서 상기 하부패턴의 가장자리와 교차하고,
상기 하부패턴의 가장자리는 상기 제1지점부터 상기 상부패턴의 폭방향으로 연장되는 제1연장선과, 상기 제2지점부터 상기 상부패턴의 폭방향으로 연장되는 제2연장선을 가지며,

상기 제1연장선과 제2연장선은 중첩되지 않도록 패터닝되는 액정디스플레이장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 하부패턴은 반도체층을 포함하고 상기 상부패턴은 전도성 배선층을 포함하는 액정디스플레이장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 하부패턴의 상기 가장자리는 상기 제1 및 제2지점들로부터 상기 폭방향으로 개별적으로 연장된 제1 및 제2선분들, 및 상기 제1 및 제2선분들사이에 개재되는 제3선분을 포함하는 액정디스플레이장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 제3선분은 상기 상부패턴이 뻗어있는 방향에 실질적으로 평행한 액정디스플레이장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 제3선분은 거의 상기 상부패턴의 중앙에 위치하는 액정디스플레이장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 상부패턴은 코어층을 가지는 배선 및 상기 코어층을 덮는 코팅층을 포함하는 액정디스플레이장치.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 하부패턴의 상기 가장자리는 상기 제1 및 제2지점들을 지나는 굽어진 형태를 가지는 액정디스플레이장치.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 하부패턴의 상기 가장자리는 상기 제1 및 제2지점들을 지나는 S자 형태의 선을 가지는 액정디스플레이장치.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 하부패턴의 상기 가장자리는 상기 제1 및 제2지점들을 지나는 비스듬한 선을 가지는 액정디스플레이장치.

청구항 10.

제1패턴 및 제2패턴으로서, 상기 제2패턴이 뻗어있는 제2방향과 교차하는 제1방향으로 연장된 제1부분, 및 상기 제1방향으로 연장되고 상기 제2방향으로 상기 제1부분과 떨어져있는 제2부분을 포함하는 가장자리를 가지는 상기 제1패턴, 및 상기 제2패턴의 폭을 결정하는 한 쌍의 측면가장자리들이 상기 제1패턴의 가장자리의 상기 제1 및 제2부분들과 개별적으로 교차하도록 배열된 상기 제2패턴을 포함하는 액정디스플레이장치.

청구항 11.

제10항에 있어서, 액정셀 및 상기 액정셀을 구동시키는 구동소자를 더 포함하고, 상기 제2패턴은 상기 구동소자의 전극으로 연장되고 연결되는 액정디스플레이장치.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 구동소자는 상기 제2패턴을 통해 상기 전극에 인가된 전압에 의해 제어되는 반도체층을 포함하고, 상기 제1패턴은 상기 반도체층과 떨어져있는 섬형 반도체영역인 액정디스플레이장치.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 섬형 반도체영역은 상기 제1부분, 상기 제2부분 및 상기 제1 및 제2부분들과 연결되는 제3부분에 의해 형성된 가장자리를 가지는 액정디스플레이장치.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 각 제1 및 제2부분들은 상기 제1방향에 거의 평행하고 상기 제3부분은 상기 제2방향에 거의 평행한 액정디스플레이장치.

청구항 15.

화소전극; 상기 화소전극에 연결된 제1전극, 제2전극 및 제3전극을 가지는 트랜지스터; 상기 트랜지스터의 상기 제2전극에 연결되고 제1방향으로 연장되는 제1배선층; 상기 트랜지스터의 상기 제3전극에 연결되고 상기 제1방향과 교차되는 제2방향으로 연장되는 제2배선층으로 상기 제1배선층위에서 교차되는 상기 제2배선층; 및 상기 제1 및 제2배선층들간에 개재되도록 상기 제1 및 제2배선층들의 교차부분에 마련된 섬형 영역으로서, 상기 제1방향으로 연장되는 제1가장자리부분, 상기 제1방향으로 연장되고 상기 제2방향으로 상기 제1가장자리부분과는 좌표가 다른 제2가장자리부분, 및 상기 제1 및 제2가장자리부분들에 연결되도록 상기 제2방향으로 연장되는 제3가장자리부분을 가지는 섬형 영역을 포함하며,

상기 제2배선층의 폭을 결정하는 한 쌍의 측면가장자리들이 제1 및 제2지점들에서 상기 섬형 영역의 상기 제1 및 제2가장자리부분들과 개별적으로 교차하도록 상기 제2배선층이 상기 섬형 패턴을 교차하는 액정디스플레이장치.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 트랜지스터는 상기 제2전극으로서 게이트전극, 상기 게이트전극을 덮는 게이트절연층, 상기 게이트전극에 연결된 상기 제1배선층, 상기 트랜지스터에 데이터신호를 공급하는 상기 제2배선층, 및 반도체로 형성된 상기 섬형 영역을 포함하는 액정디스플레이장치.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 제1지점 및 상기 제3가장자리부분간의 제1거리 및 상기 제2지점 및 상기 제3가장자리부분간의 제2거리 중의 하나는 적어도 2 μ m인 액정디스플레이장치.

청구항 18.

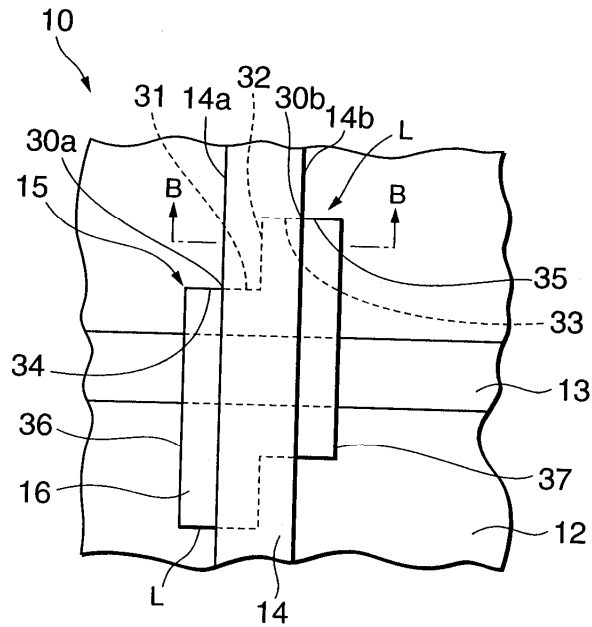
제17항에 있어서, 상기 제1 및 제2거리들 중의 다른 하나는 적어도 0.3 내지 0.4 μm 인 액정디스플레이장치.

청구항 19.

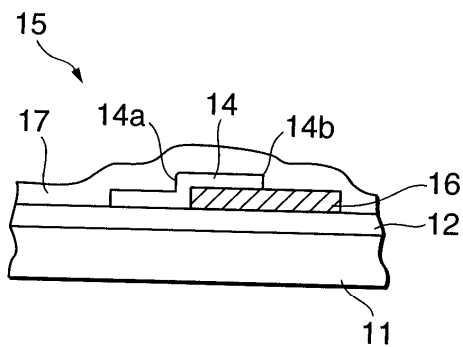
제15항에 있어서, 상기 제3가장자리부분은 길이가 적어도 2 μm 인 액정디스플레이장치.

도면

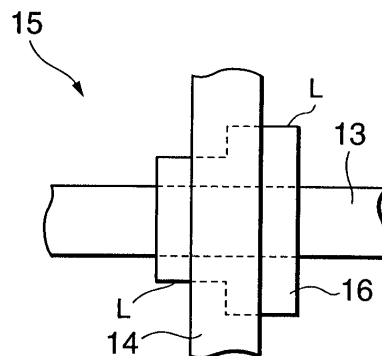
도면1a



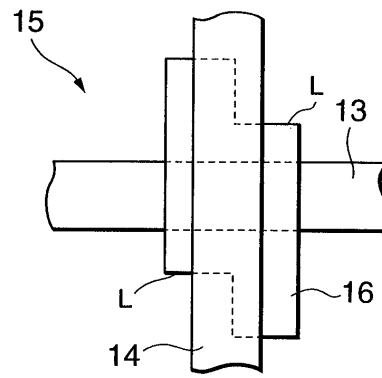
도면1b



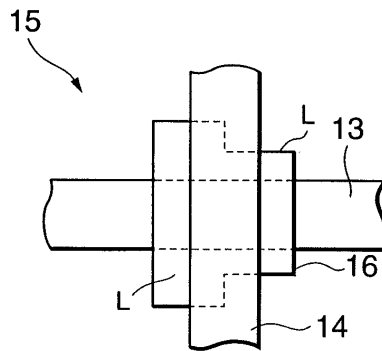
도면2a



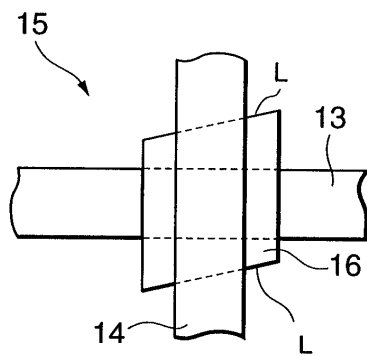
도면2b



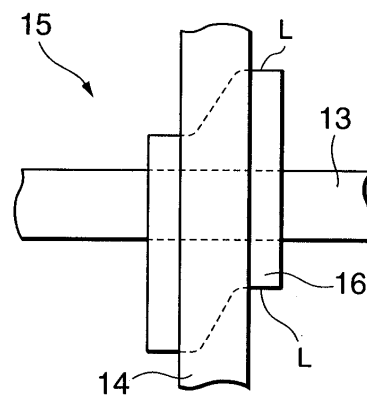
도면2c



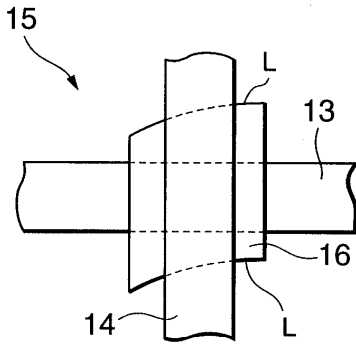
도면2d



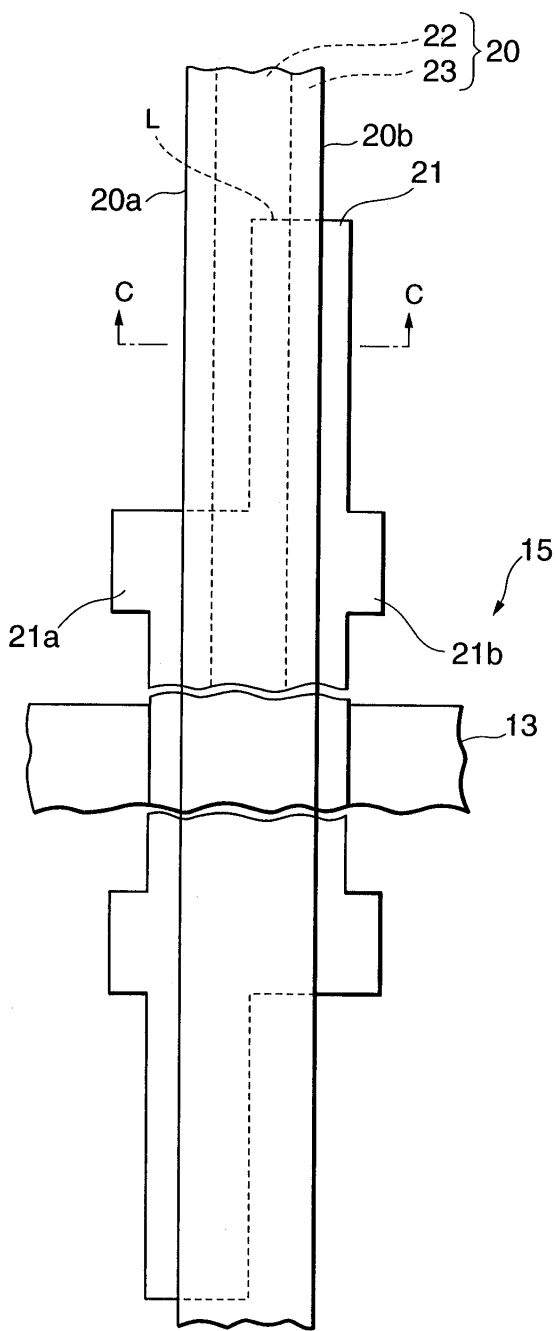
도면2e



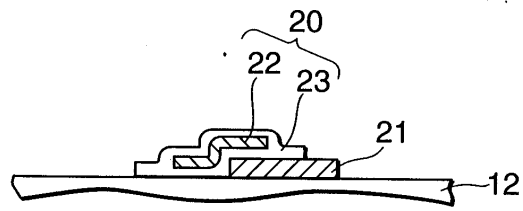
도면2f



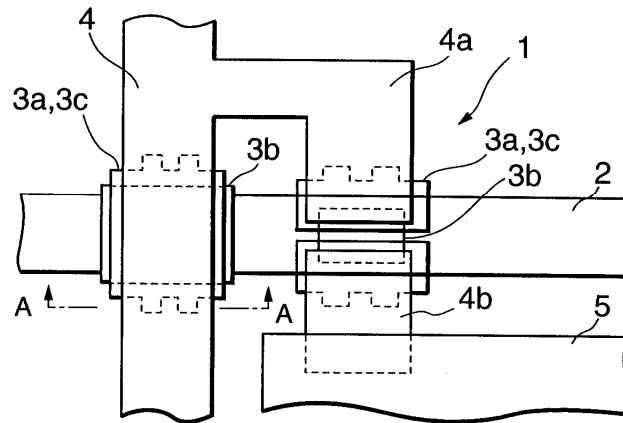
도면3



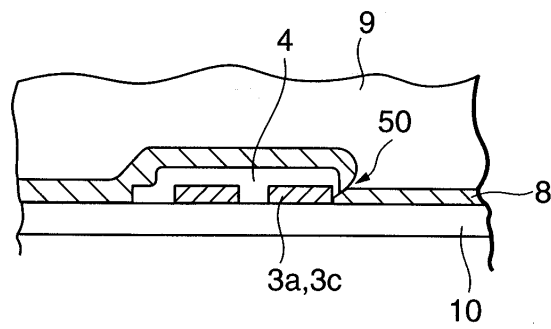
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	一种液晶显示装置，具有彼此交叉的布线层和半导体层		
公开(公告)号	KR100468032B1	公开(公告)日	2005-01-24
申请号	KR1020010064393	申请日	2001-10-18
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
[标]发明人	WATANABE MAKOTO 와타나베마코토 TAMURA FUMINORI 다무라후미노리		
发明人	와타나베마코토 다무라후미노리		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1362 G09F9/30 H01L29/786 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/1368 G02F1/136286		
代理人(译)	JO , EUI JE		
优先权	2000317554 2000-10-18 JP		
其他公开文献	KR1020020031303A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置包括信号（数据）线等的上部，其包括沿第一方向和与第一方向交叉的第二方向延伸的扫描线等的下部，并且这两个层彼此交叉。诸如半导体层的岛区域设置在下部和上部的交叉处，以插入下部和上部之间。岛区域具有沿第一方向延伸的第一边缘和沿第一方向延伸并且在第二方向上与第一边缘具有不同坐标的第二边缘。上部形成为使得确定上部的宽度的一对侧边缘分别与岛部的第一边缘和第二边缘交叉。岛区还可以具有沿第二方向延伸的第三边缘，以连接到第一和第二边缘。图1a 指数方面 交叉点，侧边，突起（凹陷），液晶显示器

