

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(45) 공고일자 2004년08월30일
(11) 등록번호 10-0446321
(24) 등록일자 2004년08월20일

(21) 출원번호 10-2002-0005419 (65) 공개번호 10-2002-0063835
(22) 출원일자 2002년01월30일 (43) 공개일자 2002년08월05일

(30) 우선권주장 JP - P - 2001 - 00022485 2001년01월30일 일본(JP)

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

(72) 발명자 와타나베다카히코
일본도쿄도미나토구시바5초메7방1고닛뽕덴끼가부시끼가이샤나이

이노우에다이스케
일본도쿄도미나토구시바5초메7방1고닛뽕덴끼가부시끼가이샤나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사관 : 양재석

(54) 반사형 액정 표시장치 및 그의 제조방법

요약

흑색을 표시하는 경우, 표시상에 원하지 않는 색이 전개되는 것을 방지하여, 높은 콘트라스트를 안정적으로 얻을 수 있는 반사형 액정 표시장치 및 그의 제조방법을 개시한다.
액정을 박막 트랜지스터 (TFT) 기판과 대향기판 사이에 삽입하고, 편광판을 제 2 투명절연기판 상의 액정과 접촉하는 측과의 반대측에 형성하고, 그 편광판과 제 2 투명절연기판 사이에, 노르보르넨 중합체로부터 만들어진 1/2 파장 위상차 막과 1/4 파장 위상차 막을 결합시킴으로써 구성되는 적층형 1/4 파장판을 삽입하고, 액정의 유전율 이방성을 약 6 이상이 되도록 설정하여 반사형 액정 표시장치를 구성한다.

대표도

도 1

색인어

반사형 액정 표시장치, 편광판, 1/4 파장판, 1/2 파장 위상차 막, 1/4 파장 위상차 막, TFT 기판, 대향기판, 배향막, 박막 트랜지스터

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 반사형 LCD의 구성을 도시하는 단면도.

도 2는 도 1의 반사형 LCD에서 편광판, 1/2 파장 위상차 막, 및 1/4 파장 위상차 막의 배치에 의해 형성되는 각과 액정의 배향상태를 도시하는 구성도.

도 3은 종래의 반사형 LCD와 본 실시형태의 반사형 LCD 사이의 효과를 비교한 결과를 도시하는 다이어그램.

도 4는 종래의 반사형 LCD와 본 실시형태의 반사형 LCD 사이의 효과를 비교한 결과를 도시하는 다이어그램.

도 5는 본 발명의 실시형태의 반사형 LCD에서 얻어지는 효과를 도시하는 다이어그램.

도 6a, 6b, 6c는 본 발명의 실시형태의 반사형 LCD를 제조하는 방법을 공정순서대로 도시한 공정도.

도 7은 종래의 반사형 LCD의 구성을 도시하는 단면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : TFT 기판 2 : 대향기판

3 : 액정 4 : 제 1 투명절연기판

5 : 게이트 전극 7 : 게이트 절연막

8 : 반도체층 9 : 드레인 (소스) 전극

10 : 소스 (드레인) 전극 11 : 보호막

12 : 콘택트홀 13 : 반사전극

14 : 제 1 배향막 15 : TFT (박막 트랜지스터)

16 : 제 2 투명절연기판 17 : 편광판

18 : 적층형 1/4 파장판 19 : 1/2 파장 위상차 막

20 : 1/4 파장 위상차 막 21 : 컬러필터

22 : 평탄화막 23 : 공통전극

24 : 제 2 배향막

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사형 액정 표시장치 (LCD) 및 그의 제조방법에 관한 것이며, 더욱 자세하게는, 박막 트랜지스터 (TFT) 기판과 대향하고, 표시를 관찰하는 대향기판의 액정과 접촉하는 측과 반대측에 배치되는 1/4 파장 위상차 막과 1/2 파장 위상차 막을 결합시킴으로써 형성되는 적층형 (layer-stacked type) 1/4 파장판을 가진 반사형 LCD, 및 이 반사형 LCD를 제조하는 방법에 관한 것이다.

본 발명은 본 명세서에서 참조하고, 2001년 1월 30일자로 출원된 일본특허출원번호 제 2001-022485 호를 우선권으로 주장한다.

다양한 정보장치를 위한 표시장치로서, LCD를 폭넓게 사용하고 있다. 이러한 LCD는, 액정을 구동시키는데 사용되는 스위칭 소자로서 동작하는 박막 트랜지스터 (TFT) 가 형성되고, 액정구동소자 형성 기판으로서 기능하는 기판과, 이 TFT 기판과 대향하도록 배치되는 대향기판 사이에 액정을 삽입하는 것을 기본구성으로 한다. 이 LCD를 2개의 형태로 넓게 분류하는데, 하나는 TFT 기판측으로부터 액정상에 입사하는 광을 대향기판측으로부터 관찰함으로써 원하는 표시를 얻는 투과형 LCD이고, 다른 하나는 대향기판측으로부터 액정상에 입사하는 광을 TFT 측상에 반사시키고, 이 광을 대향기판측으로부터 방사시킴으로써 원하는 표시를 얻는 반사형 LCD 이다.

투과형 LCD를 반사형 LCD와 비교하는 경우, 투과형 LCD는 TFT 기판측으로부터 액정으로 광이 진입시키기 위해, 백라이트와 같은 광원을 요하고, 또한, 전체 LCD의 전력소비 대 광원에 대한 전력소비의 비가 수십 %로 매우 크기 때문에, 투과형 LCD는 전력소비의 감소라는 점에서 반사형 LCD보다 우수하지 못하다. 따라서, 전력소비의 감소를 요하는 적용에서는, 특히, 반사형 LCD를 주로 사용한다.

그러나, 대향기판측상에 편광판을 사용하지 않는 경우의 반사형 LCD는, 그 대향기판측으로부터 표시를 관찰할 경우, 시야각에서의 시프트로 인하여, 액정측, 또는 그 대향기판측상에 배치되는 위상차 막의 실제적인 리타레이션 (retardation) 값이 변하고, 그 결과, 표시가 거의 황색으로 전개되기 때문에, 사용자가 볼 경우 사용자에게 불안정감을 준다. 위에서의 문제를 해결하기 위한 시도로, 일본특허번호 제 3095005 호에는, 반사형 LCD를 개시하고 있다. 이 개시된 반사형 LCD 는, 도 7에 도시한 바와 같이, 액정을 구동시키는 구동소자로서 동작하는 TFT (도시 생략) 가 형성되는 TFT 기판 (101), 대향기판 (102), 및 이 TFT 기판 (101) 과 대향기판 (102) 사이에 삽입된 액정 (103) 을 구비한다. 이 TFT 기판 (101) 은 TFT (도시 생략) 가 액정 (103) 측에 형성되고, 유리과 같은 것으로 만들어진 제 1 투명절연기판 (104), 이 제 1 투명절연기판 (104) 상의 액정 (103) 측상에 형성되고, 화소전극으로서 동작할 뿐만 아니라 반사판으로서 기능하는 반사전극 (105), 및 이 반사전극 (105) 을 덮어, 액정 (103) 과 접촉하는 방식으로 형성되는 제 1 배향막 (106) 을 구비한다. 대향기판 (102) 은 유리과 같은 것으로 만들어진 제 2 투명절연기판 (108), 이 제 2 투명절연기판 (108) 상의 액정과 접촉하는 측과 반대측상에 형성되는 편광판 (109), 이 편광판 (109) 과 제 2 투명절연기판 (108) 사이에 형성되고, 모두 폴리카보네이트 중합체 또는 폴리스ulfon 중합체로 만들어진 1/4 파장 위상차 막 (112) 과 1/2 파장 위상차 막 (111) 을 결합시킴으로써 구성되는 적층형 1/4 파장판 (110), 이 제 2 투명절연기판 (108) 상의 액정 (103) 측상에 있는 공통전극 (113), 및 이 공통전극 (113) 을 덮어, 액정 (103) 과 접촉하도록 하는 방식으로

형성되는 제 2 배향막 (114) 을 구비한다. 아울러, 액정 (103) 으로서, 트위스트 뉴마틱 (TN) 형 액정을 사용한다. 여기서, 액정 (103) 상의 대향기판 (102) 측 배향방향에 대하여, 대향기판 (102) 측으로부터 TFT 기판 (101) 측으로 이 액정 (103) 을 트레이스 (trace) 시키는 경우에 발생하는 액정 (103) 의 트위스트 방향을 '양'이라고 정의하고, 편광판 (109) 은, 그 편광흡수축과 배향방향에 의하여 형성되는 각 ' α ' 을 5도 내지 35도의 범위내에서 설정하도록 형성하고, 1/2 파장 위상차 막 (111) 은, 그 광축과 배향방향에 의하여 형성되는 각 ' β '를 -15도 내지 15도의 범위내에서 설정하도록 위치시키고, 1/4 파장 위상차 막 (112) 은, 그 광축과 배향방향에 의하여 형성되는 각 ' γ ' 을 -75도 내지 -45도의 범위내에서 설정하도록 위치시킨다 (도 2를 참조). 아울러, 실시예에서 사용하는 액정 (103) 의 트위스트 각은 66도 내지 74도의 범위내에서 설정하고, 이 액정 (103) 의 층 두께와 액정 (103) 의 굴절률 이방성 (각) 의 곱 ' $\Delta n d$ ' 은 0.21 μ m 내지 0.31 μ m의 범위내에서 설정한다.

위에서 설명한 구성을 갖는 종래의 반사형 LCD에서는, 액정 (103) 의 시야각에서의 시프트로 인한 리타데이션의 변화, 및 위상차 막 (111,112) 의 시야각에서의 시프트로 인한 리타데이션의 변화가 전체적으로 서로 상쇄할 수 있기 때문에, 시야각에서의 변화로 인하여 표시상의 원하지 않는 색 전개의 문제를 해결할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 반사형 LCD는 다른 문제를 갖고 있다. 즉, 종래의 반사형 LCD는 대향기판 (102) 측상에 형성되는 위상차 막으로서, 가시광 영역의 굴절률 이방성의 파장분산이 크게 되는 재료를 사용하기 때문에, 흑색을 표시할 경우, 동시에 다른 색들이 나타난다. 종래의 반사형 LCD에서는, 대향기판 (102) 의 액정 (103) 과 접촉하는 측과의 반대측상에 위치되는 적층형 1/4 파장판 (110) 을 구성하는 1/2 파장 위상차 막 (111) 및 1/4 파장 위상차 막 (114) 으로서 폴리카보네이트 중합체나 폴리술폰 중합체를 사용하지만, 이들 재료는 굴절률 이방성의 파장분산이 크기 때문에, 흑색을 표시하는 경우, 동시에 다른 색들이 나타난다.

도 3은, 둘다 폴리카보네이트로 형성되는 1/2 파장 위상차 막 (111) 과 1/4 파장 위상차 막 (112) 을 종래의 반사형 LCD에 사용하는 경우에 발생하는 굴절률 이방성의 분산파장을 도시하는 도면으로서, 파장분산도를 세로좌표로 도시하고, 가시영역의 광파장을 가로좌표로 도시한다. 파장분산도는, 임의의 파장 λ 에서의 굴절률 이방성 ' $\Delta n(\lambda)$ ' 대 녹색 광의 기준파장 (550nm) 에서의 굴절률 이방성 ' $\Delta n(550)$ '의 비로 나타낸다. 아울러, 도 3에서는, 종래의 반사형 LCD와, 후술할 본 발명의 반사형 LCD 사이의 굴절률 이방성의 파장분산을 비교하여 도시한다. 특성 곡선 'a' 는, 폴리카보네이트 중합체를 위상차 막 (111, 112) 의 재료로 사용하는 경우 (종래예) 에 발생하는 특성을 나타낸다. 특성곡선 'b' 는 후술할 본 발명의 실시형태의 경우에 발생하는 특성을 나타낸다. 아울러, 표 1, 2는 폴리카보네이트 중합체와 노르보르넨 (norbornene) 중합체 아톤TM (Arton; 일본, JSR사의 상품명, 본 발명의 실시형태에 후술할것임) 사이의, 임의의 파장 ' λ ' 에 대응하는 분산파장도를 비교 도시한다. 예를 들면, 표 1에는, 폴리카보네이트 중합체를 사용하는 경우에, 500nm 의 파장에 대응하는 분산파장도가 1.016이다.

[표 1]

파장 λ (nm)		400	450	500	550
파장 분산도	폴리카보네이트	1.064	1.035	1.016	1.000
	아톤	1.028	1.015	1.006	1.000

$$\text{파장분산도} = \Delta n(\lambda) / \Delta n(550)$$

[표 2]

파장 λ (nm)		600	650	700	750
파장 분산도	폴리카보네이트	0.990	0.979	0.972	0.967
	아톤	0.997	0.994	0.991	0.988

도 3 및 표 1, 2에서 알 수 있는 바와 같이, 특성 곡선 'a' 은 파장이 짧을 수록, 파장분산도가 커지고, 굴절률 이방성의 파장분산이 커지는 것을 도시한다. 이것은, 약 430nm의 파장을 갖는 청색의 영역에서 리타데이션이 크게 되기 때문에, 흑색을 표시하는 경우, 청색광이 누설되어, 이 청색이 표시상에 전개된다. 따라서, 흑색을 표시하는 경우, 흑색을 완전히 표시할 수 없어, 표시가 부자연스럽게 된다.

아울러, 도 4는, 파선으로 표시하는 영역이 적색 (R), 녹색 (G) 및 청색 (B) 에 의해 둘러싸인 색도영역 'a'인 종래의 반사형 LCD에서의 XY 색도 다이어그램을 도시한다. 점 'BL' 은 흑색에 대한 좌표를 나타낸다. 여기서, 표시 '■' 는 각 위상차 막 (111,112) 의 재료로서, 폴리카보네이트 중합체를 사용하는 경우에 발생하는 특성(종래예)을 도시하고, 표시 '●' 는 본 발명의 실시형태의 경우에 발생하는 특성을 도시한다. 도 4로 알 수 있는 바와 같이, 종래예에서는,

색도영역 'a'의 영역이 상대적으로 감소되어 있다. 아울러, 종래에서는, 'x' 좌표에서의 흑색값이 약 0.218 정도로 비교적 작고, 또한, 'y' 좌표에서의 흑색값이 0.240 정도로 비교적 작다. 이러한 이유로는, 종래의 반사형 LCD에서는, 흑청색이 표시상에 전개되는 것을 피할 수 없기 때문이다.

아울러, 종래의 반사형 LCD에서는, 액정의 트위스트 각을 통상의 TN 액정의 것보다 작도록 설정하기 때문에, 높은 콘트라스트를 쉽게 획득하는 것이 곤란하다는 다른 문제가 발생한다. 즉, 종래의 반사형 LCD에서는, 위에서 설명한 바와 같이, 액정의 트위스트 각을 66도 내지 74도의 범위내에서 설정하며, 이 값은 약 90도로 설정하는 통상의 TN 액정의 것보다 작은 것으로, 액정이 완전 입상하는 것이 곤란해진다. 폭넓게 사용하는 노말리 화이트 (normally white) 방식의 반사형 LCD에서는, 흑색을 표시하는 경우, 액정이 완전 입상하여, 리타데이션이 거의 '0 (제로)'으로 되는 것이 이상적인 것이다. 따라서, 이 액정이 완전 입상하지 않는 경우에는, 액정에 의해 나타나는 리타데이션이, 액정을 통과하는 광의 위상을 변경시키므로, 흑색의 휘도상승을 발생시켜, 콘트라스트를 저하시킨다.

이러한 문제를 해결하기 위하여, 반사형 LCD의 콘트라스트를 충분하게 만들도록 구동전압을 증가시키는 방법을 사용할 수 있으나, 이 방법은 전력소비를 증가시켜, 전력소비의 감소와 충돌한다.

위와 같은 점에서, 본 발명의 목적은, 흑색을 표시하는 경우에, 표시상에 원하지 않는 색의 전개를 방지하고, 높은 콘트라스트를 안정적으로 얻을 수 있는 반사형 LCD 및 그의 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 제 1 태양에 따르면, 원하는 표시를 얻기 위한 반사형 LCD를 제공하며, 이 반사형 LCD는 액정, 액정구동소자 형성기판, 및, 대향기판을 구비하고, 이 액정은 액정구동소자 형성기판과 대향기판 사이에 삽입되는 방식으로 형성되고,

이 대향기판측으로부터 액정상으로의 입사광은 이 액정구동소자 형성기판 측상에 반사하여, 관찰을 위하여, 대향기판측으로부터 방사하고,

이 액정구동소자 형성기판은 절연기판, 이 절연기판상의 액정측상에 형성되는 액정구동소자, 이 액정구동소자상에 형성되는 반사전극, 및 이 반사전극을 덮는 방식으로 형성되는 제 1 배향막을 구비하고,

이 대향기판은 투명절연기판, 이 투명절연기판상의 액정측상에 형성되는 투명도전체로 만들어진 공통전극, 이 공통전극을 덮는 방식으로 형성되는 제 2 배향막, 이 투명절연기판상에 액정과 접촉하는 측과의 반대측상에 형성되는 편광판, 및 둘다 노르보르넨 중합체로 만들어지고, 편광판과 투명절연기판 사이에 형성되는 1/2 파장 위상차 막과 1/4 파장 위상차 막을 결합함으로써 구성되는 적층형 1/4 파장판을 구비하고,

형성되는 기준각으로 기능하는, 액정상의 대향기판측상의 배향방향에 대하여 대향기판 측으로부터 액정구동소자 형성기판 측으로 액정이 트래이스하는 경우에 발생하는 액정의 트위스트 방향을 '양'으로 한 경우에, 편광판의 광흡수축과 이 배향방향에 의해 형성되는 각 ' α '은 31도 내지 41도의 범위내에서 설정하고, 1/2 파장 위상차 막의 광학축과 이 배향방향에 의해 형성되는 각 ' β '은 17도 내지 27도의 범위내에서 설정하고, 1/4 파장 위상차 막의 광학축과 이 배향방향에 의해 형성되는 각 ' γ '은 -34도 내지 -24도의 범위내에서 설정하고, 이 액정의 유전율 이방성은 약 6 이상이 되도록 설정한다.

앞의 제 1 태양에서는, 이 액정의 유전율 이방성을 6 내지 14의 범위내에서 설정하는 것이 바람직한 형태이다.

또한, 이 액정의 트위스트 각을 66도 내지 74도가 되도록 설정하고, 이 액정의 굴절률 이방성과 액정의 층 두께의 곱을 $0.21\mu\text{m}$ 내지 $0.31\mu\text{m}$ 의 범위내에서 설정하는 것이 바람직한 형태이다.

또한, 1/2 파장 위상차 막과 1/4 파장 위상차 막은 가시광 영역에서 굴절률 이방성의 파장분산이 작게 나타나는 재료로 형성하는 것이 바람직한 형태이다.

또한, 반사전극은 그 표면에 요철을 가지도록 형성하는 것이 바람직한 형태이다.

아울러, 노르보르넨 중합체는 아톤TM을 포함하는 것이 바람직한 형태이다.

본 발명의 제 2 태양에 따르면, 액정구동소자 형성기판과 대향기판 사이에 액정을 형성하고, 이 대향기판측으로부터 액정상으로의 입사광을 액정구동소자 형성기판 측상에 반사하여, 관찰되기 위하여, 이 대향기판 측으로부터 방사시킴으로써, 원하는 표시를 얻을 수 있는 반사형 LCD를 제조하기 위한 방법을 제공하며,

이 방법은, 절연기판상에 각각 형성되는 액정구동소자, 반사전극, 및 제 1 배향막을 구비하는 액정구동소자 형성기판을 형성하는 공정,

투명 도전체로 만들어진 공통전극과, 투명절연기판상의 절연기판과의 반대측에 있는 제 2 배향막이 설치되는 대향기판을 형성하는 공정,

액정이 제 1 및 제 2 배향막과 접촉하도록, 액정구동소자 형성기판과 대향기판 사이에 액정을 주입하고, 트위스트 각을 66도 내지 74도의 범위내에 있도록 설정하고 액정의 굴절률 이방성과 액정의 층 두께의 곱을 $0.21\mu\text{m}$ 내지 $0.31\mu\text{m}$ 의 범위내에 있도록 설정하도록, 제 1 및 제 2 배향막상에 미리 형성되는 러빙 (rubbing) 각에 따라 액정을 배향시키는 공정, 및

모두가 노르보르넨 중합체를 포함하는 1/2 파장 위상차 막과 1/4 파장 위상차 막을 결합함으로써 구성되는 적층형 1/4 파장판과 함께, 대향기판상의 액정과 접촉하는 측과의 반대측상에 편광판을 형성하는 공정을 포함한다.

앞의 제 2 태양에서는, 액정 주입 공정에서는, 형성되는 기준각으로 기능하는, 액정상의 대향기판측상의 배향방향에 대하여 대향기판 측으로부터 액정구동소자 형성기판 측으로 액정이 트래이스하는 경우에 발생하는 액정의 트위스트 방향은 '양'이 되는 것으로 정의하여, 편광판의 광흡수축과 이 배향방향에 의해 형성되는 각 ' α '은 31도 내지 41도의 범위내에서 설정하고, 1/2 파장 위상차 막의 광학축과 이 배향방향에 의해 형성되는 각 ' β '은 17도 내지 27도의 범위내에서 설정하고, 1/4 파장 위상차 막의 광학축과 이 배향방향에 의해 형성되는 각 ' γ '은 -34도 내지 -24도의 범위

내에서 설정하고, 이 액정의 유전율 이방성은 약 6 이상이 되도록 설정하는 것이 바람직한 형태이다.

6 내지 14의 범위내에 있는 유전율 이방성을 갖는 액정을 사용하는 것이 다른 바람직한 형태이다.

편광판 형성 공정에서는, 위에서의 노르보르넨 중합체로서, 아톤TM을 사용하는 것이 또 다른 바람직한 형태이다. 위의 구성으로, 액정이 TFT 기판과 대향기판 사이에 삽입되고, 제 2 투명절연기판 상의 액정과 접촉하는 측의 반대 측 상에 편광판이 형성되고, 그 제 2 투명절연기판과 그 편광판 사이에, 노르보르넨 중합체로 만들어진 1/2 파장 위상차 막과 1/4 파장 위상차 막을 결합함으로써 구성되는 적층형 1/4 파장판이 삽입되며, 액정의 유전율 이방성을 약 6 이상이 되도록 설정하기 때문에, 가시광 영역의 굴절률 이방성의 파장분산을 더욱 작게 할 수 있고, 구동전압의 증가를 야기하지 않는 상태에서 콘트라스트를 더욱 높게 만들 수 있다.

다른 구성과 함께, 이미 공지된 공정을 결합함으로써, 부가의 특수 공정을 사용하지 않고도, 반사형 LCD를 제조할 수 있고, 따라서, 비용증가가 발생하지 않는다. 아울러, 흑색을 표시하는 경우에, 원하지 않는 색의 전개를 방지할 수 있고, 표시상에 높은 콘트라스트를 안정적으로 얻을 수 있다.

다음, 위에서 설명한 본 발명의 목적, 이점, 및 특징을 첨부한 도면을 통하여 더욱 상세히 설명한다.

첨부된 도면을 참조하고, 다양한 실시형태를 사용하여, 본 발명을 수행하는 최상의 실시예를 더욱 상세히 설명한다.

실시형태

도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 반사형 LCD의 구성을 도시하는 단면도이다. 도 2는 도 1의 반사형 LCD에서 편광판, 1/2 파장 위상차 막, 및 1/4 파장 위상차 막의 배치에 의해 형성되는 각과 반사형 LCD에 사용되는 액정의 배향상태를 도시하는 구성도이다. 도 3은 종래의 반사형 LCD와 본 실시형태의 반사형 LCD 사이의 효과를 비교한 결과를 도시하는 다이어그램이다. 또한, 도 4는 종래의 반사형 LCD와 본 실시형태의 반사형 LCD 사이의 효과를 비교한 결과를 도시하는 다이어그램이다. 도 5는 본 발명의 실시형태의 반사형 LCD에서 얻어지는 효과를 도시하는 다이어그램이다. 도 6a, 6b, 6c는 본 발명의 실시형태의 반사형 LCD를 제조하는 방법을 공정 순서대로 도시한 공정도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시형태의 반사형 LCD는 구동소자로서 동작하는 TFT (15)를 형성하는 TFT 기판 (1), 대향기판 (2), 및 이 TFT 기판 (1)과 대향기판 (2) 사이에 삽입되고, TFT (15)에 의하여 구동되는 액정 (3)을 구비한다.

도 1에 도시한 바와 같이, 이 TFT 기판 (1)은 유리 등으로 만들어진 제 1 투명절연기판 (4), 알루미늄 또는 알루미늄 합금 등으로 이루어져서, 이 제 1 투명절연기판 (4) 상의 액정 (3) 측상에 형성되는 게이트 전극 (5), 이 게이트 전극 (5) 상에 형성되되 실리콘 질화물 등으로 이루어진 게이트 절연막 (7), 이 게이트 절연막 (7) 상의 게이트 전극 (5) 상부 위치에 형성되며, 비정질 실리콘 등으로 이루어진 반도체 층 (8), 이 반도체 층 (8)의 각 단부 외측으로 인출되며, 크롬 등으로 이루어진 드레인 전극 (9)과 소스 전극 (10), 실리콘 질화물 등으로 이루어지며, 드레인 전극 (9), 반도체 층 (8) 및 소스 전극 (10)을 덮는 방식으로 형성되는 보호막 (11), 알루미늄 또는 알루미늄 합금과 같은 것으로 만들어지고, 이 보호막 (11) 내에 형성되는 콘택트홀 (12)을 통하여 소스 전극 (10)으로부터 인출되며, 화소전극으로서 동작하고, 또한, 반사판으로서 기능하는 반사전극 (13), 및 폴리이미드 수지 등으로 이루어지며, 반사전극 (13)을 덮는 방식으로 형성되는 제 1 배향막 (14)으로 구성된다. 이 게이트 전극 (5), 게이트 절연막 (7), 반도체층 (8), 드레인 전극 (9), 및 소스 전극 (10)은 TFT (15)를 구성한다.

대향기판 (2)은 제 2 투명절연기판 (16), 이 제 2 투명절연기판 (16) 상의 액정 (3)과의 반대측상에 형성되는 편광판 (17), 이 편광판 (17)과 제 2 투명절연기판 (16) 사이에 형성되며, 고내열성 절연 재료인 아톤TM(상표명)과 같은 노르보르넨 중합체로부터 만들어진 1/2 파장 위상차 막 (19)과 1/4 파장 위상차 막 (20)을 결합함으로써 구성되는 1/4 파장판 (18), 제 2 투명절연기판 (16) 상의 액정 (3) 측상에 형성되는 컬러필터 (21), 아크릴 중합체로 만들어지고, 이 컬러필터 (21)를 덮는 방식으로 형성되는 편광판 (22), 인듐-주석-산화물 (ITO) 등의 투명도전체로 이루어지고, 이 편광판 (22)을 덮는 방식으로 형성되는 공통전극 (23), 및 폴리이미드 수지 등으로 만들어지고, 이 공통전극 (23)을 덮어, 액정 (3)과 접촉하는 방식으로 형성되는 제 2 배향막 (24)으로 구성된다.

이 노르보르넨 중합체 아톤TM은 폴리카보네이트 중합체 또는 폴리스ulfon 중합체와 비교했을 때 내열성에서 더욱 우수하기 때문에, 고온의 분위기에서의 노출에도 내구성을 갖는다. 액정 (3)으로서, TN형 액정을 사용하여, 그 트위스트 각을 후술하는 바와 같이 설정한다.

또한, 도 1에 도시하는 바와 같이, 반사판으로서도 기능하는 반사전극 (13)의 표면이 작은 요철을 갖도록 형성한다. 이는, 대향기판 (2) 측으로부터 반사전극 (13)으로의 입사광이 적절한 산란 특성을 갖도록 하여, 반사 효율을 개선시킬 수 있게 한다.

액정 (3) 내의 액정분자의 배향방향을 제 1 배향막 (14) 및 제 2 배향막 (24) 상에서 수행되는 배향처리에 의해 결정하고, 액정분자를 TFT 기판 (1)과 대향기판 (2) 사이에 연속적으로 트위스트되도록 배향시킨다. 액정 (3)의 특정 배향상태를 얻기 위해, 종래의 러빙처리를 제 1 배향막 (14)과 제 2 배향막 (24)의 표면상에서 수행한다.

도 2에 도시한 바와 같이, 편광판 (17)의 광흡수축 (A), 1/2 파장 위상차 막 (19)의 광학축 (B), 및 1/4 파장 위상차 막 (20)의 광학축 (C)을 설정한다. 액정 (3)에서 대향기판 (2) 측상의 배향방향 (D)을 기준방향 (형성될 각의 기준)으로서 사용한다. 또한, 액정 (3)에서 TFT 기판 (1) 측상의 배향방향 (E)도 설정한다. 액정 (3) 상의 대향기판 (2) 측상의 배향방향 (D)에 대하여, 대향기판 (2) 측으로부터 TFT 기판 (1) 측으로 액정 (3)이 트래이스하는 경우에 발생하는 액정 (3)의 트위스트 방향을 '양'이라고 정의하여, 편광판 (17)의 광흡수축 (A)과 이 배향방향 (D)에 의해 형성되는 각 ' α ', 1/2 파장 위상차 막 (19)의 광학축 (B)과 이 배향방향 (D)에 의해 형성되는 각 ' β ', 및 1/4 파장 위상차 막 (20)의 광학축 (C)과 이 배향방향 (D)에 의해 형성되는 각 ' γ '을 다음과 같이 설정한다.

즉, 위의 각 ' α '은 31도 내지 41도의 범위내에서 설정하고, 이들중 36도로 설정하는 것이 바람직하고, 위의 각 ' β '은 17도 내지 27도의 범위내에서 설정하고, 이들중 22도로 설정하는 것이 바람직하고, 위의 각 ' γ '은 -34도 내지 -24도의 범위내에서 설정하고, 이들중 -29도로 설정하는 것이 바람직하다. 더욱이, 본 실시형태에서 사용하는 액정 (3)

의 트위스트 각을 66도 내지 74도의 범위내에서 설정하고, 이들중 72.5도로 설정하는 것이 바람직하며, 이 액정 (3)의 굴절을 이방성과 이 액정 (3)의 층 두께의 곱 ' Δnd '을 0.21 μm 내지 0.31 μm 의 범위가 되도록 설정한다. 더욱이, 액정 (3)의 유전율 이방성을 약 6 이상이 되도록 설정하고, 이들 중 6 내지 14의 범위내에서 설정하는 것이 바람직하다.

본 실시형태의 반사형 LCD에서는, 상술하는 바와 같이, 둘다 아톤 TM (상품명)과 같은 노르보르넨 중합체로부터 만들어진 1/2 파장 위상차 막 (19)과 1/4 파장 위상차 막 (20)을 결합함으로써 구성되는 적층형 1/4 파장판 (18)을 편광판 (17)과, 대향기판 (2)상의 액정 (3)과의 반대측상에 제 2 투명절연기판 (16)사이에 형성하기 때문에, 그리고, 위의 아톤 TM은 가시광영역에서 굴절을 이방성의 파장분산이 우수하기 때문에, 흑색을 표시하는 경우, 원하지 않는 색이 전개되는 것을 방지할 수 있다.

도 3은 곡선 'b'로 표시하는, 아톤 TM을 사용하는 본 실시형태의 반사형 LCD와, 곡선 'a'로 표시하는, 폴리카보네이트 중합체를 사용하는 종래의 반사형 LCD사이의 효과를 비교, 그 결과를 도시한 것이다. 곡선 'b'은 노르보르넨 중합체인 아톤 TM을 각각의 위상차 막 (1/2 파장 위상차 막 (19), 1/4 파장 위상차 막 (20))에 대한 재료로서 사용하는 경우에 발생하는 파장과 파장분산도 사이의 관계를 나타낸다. 더욱이, 표 1, 2는 임의의 파장 ' λ '에 대응하는 파장분산도에서 폴리카보네이트 중합체와 아톤 TM사이의 비교를 표시한다. 예를 들면, 표 1에서는, 아톤 TM을 사용하는 경우, 500nm이 되는 파장에 대응하는 파장분산도는 1.006이다.

도 3 및 표 1, 2로 알 수 있는 바와 같이, 곡선 'b'은, 파장이 작은 영역에서도, 파장분산도가 곡선 'a'에 의해 도시되는 것보다 작은 것으로 나타나, 아톤 TM이 굴절을 이방성의 파장분산이 작은 것을 의미한다. 또한, 이것은 예를 들면, 약 430nm의 파장을 갖는 청색광의 영역에서는, 리타데이션이 매우 작아, 흑색을 표시하는 경우에도 청색광이 손실되지 않아, 청색 전개의 발생을 감소시킴을 의미한다. 따라서, 청색을 표시하는 경우에, 흑색의 표시를 완전히 얻을 수 있어, 부자연스러운 표시를 방지할 수 있다.

더욱이, 도 4의 XY색도 다이어그램에서 도시하는 바와 같이, 본 실시형태의 적색 (R), 녹색 (G), 청색 (B)에 의해 둘러싸인 색도 영역 'b'은 종래예의 색도영역 'a'의 경우에 비하여 더욱 확산한다. 더욱이, 흑색의 'x'좌표는 약 0.249이고, 그 'y'좌표는 약 0.282가 되어, 종래예의 경우보다 큰 값을 갖는다. 이러한 이유로, 본 실시형태에 따르면, 흑색의 전개를 피할 수 있다.

상술한 바와 같이, 본 실시형태의 반사형 LCD에 따르면, 액정 (3)의 트위스트 각이 종래예와 같이 설정되고, 액정 (3)의 굴절을 이방성 (각)과 액정 (3)의 층 두께의 곱 (Δnd)도 종래예와 같이 설정되는 경우일지라도, 편광판의 편광 흡수축과 배향방향에 의해 형성되는 각 ' α '을 31도 내지 41도의 범위내에서 설정하도록 편광판 (17)을 설치하고, 1/2 파장 위상차 막의 광학축과 배향방향 (D)에 의해 형성되는 각 ' β '을 17도 내지 27도의 범위내에서 설정하도록 1/2 파장 위상차 막 (19)을 설치하고, 1/4 파장 위상차 막의 광학축과 배향방향에 의해 형성되는 각 ' γ '을 -34도 내지 -24도의 범위내에서 설정하도록 1/4 파장 위상차 막 (20)을 설치하고, 액정 (3)의 유전율 이방성을 약 6 이상이 되도록 설정함으로써, 표시상에 고 콘트라스트를 안정적으로 얻을 수 있다.

도 5는 시뮬레이션에 의해 얻어진 콘트라스트 (세로축)와 시뮬레이션에 의해 얻어진 유전율 이방성 (가로좌표)사이의 관계를 설명하는 다이어그램이다. 도 5에서는, 파라미터로서 구동전압을 사용하여 계산되는 특성을 도시하고, 곡선 'a'은 구동전압을 4V로 설정하는 경우에 발생하는 특성곡선이고, 곡선 'b'은 구동전압을 5V로 설정하는 경우에 발생하는 특성곡선이고, 곡선 'c'은 구동전압을 6V로 설정하는 경우에 발생하는 특성곡선이다. 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)은 다음 수학식으로 구한다.

수학식 1

$$\Delta \epsilon = \epsilon_1 - \epsilon_2$$

ϵ_1 은 약 10V의 전압을 액정셀에 인가함으로써 얻어지는 유전율이고, ϵ_2 는 약 0.1V의 전압을 액정셀에 인가함으로써 얻어지는 유전율이다. 아울러, 이 액정 셀 파라미터인 트위스트 각을 90도가 되도록 설정하고, 액정의 파라미터가 되는 셀 갭을 5 μm 가 되도록 설정한다.

도 5로 알 수 있는 바와 같이, 임의의 전압에서, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)이 증가함에 따라, 콘트라스트가 높게 되어, 곡선 'a' 내지 'c' 각각에 의해 나타나는 특성들은 선형으로 변화한다. 따라서, 구동전압을 증가시키지 않고도 높은 콘트라스트를 안정적으로 얻을 수 있다. 예를 들면, 구동전압이 5V인 경우에, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)을 약 6으로 설정함으로써, 40이 되는 콘트라스트 (콘트라스트 비 40:1)를 얻을 수 있고, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)을 약 9로 설정함으로써, 80이 되는 콘트라스트를 얻을 수 있다. 따라서, 약 40 이상이 되는 콘트라스트를 실현시킴으로써, 충분히 실용적인 반사형 LCD를 얻을 수 있다. 더욱이, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)이 너무 높게 증가하는 경우에, 액정 (3)에 역효과를 주는 요인을 발생시켜, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)을 더 크게 만드는 것이 항상 효율적인 것은 아니다. 발명자에 의한 실험에 따르면, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)이 약 14 까지만 경우에, 실용적으로 사용할 수 있는 반사형 LCD를 성공적으로 제조할 수 있다. 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)을 증가시키기 위하여, 탄소, 질소, 철과 같은 극성기를 포함하는 성분이 액정 (3)내에 기본적으로 증가해야 한다.

다음, 반사형 LCD를 제조하기 위한 방법을 도 6a, 도 6b, 도 6c를 참조하여 공정순서대로 설명한다. 먼저, 도 6a에 도시한 바와 같이, 알루미늄 또는 알루미늄 합금 등으로 만들어진 금속막을 스퍼터링법과 같은 것에 의해, 유리 등으로 만들어진 제 1 투명절연기판 (4)상에 존재하는, 후술할 방법으로 주입되는 액정 (3)측 모든 표면에 형성한 후, 원하는 형상의 게이트 전극 (5)을 형성하기 위해, 종래의 포토리소그래피에 의해 패터닝을 금속막상에서 수행한다.

다음, 투명절연기판 (4) 과 게이트 전극 (5) 의 모든 표면상에는, 실리콘 질화물로 만들어진 게이트 절연막 (7) 을 화학 기상 증착 (CVD) 법과 같은 것에 의해 형성한다. 다음, 비정질 실리콘을 CVD법에 의해 게이트 절연막 (7) 의 모든 표면상에 형성한 후, 포토리소그래피에 의해 비정질 실리콘 상에서 패터닝을 수행하여, 반도체 층 (8) 을 게이트 절연막 (7) 상의 게이트 전극 (5) 위의 위치에 형성한다. 다음, 크롬으로부터 만들어진 금속막을 스퍼터링법에 의해 반도체 층 (8) 의 모든 표면상에 및 게이트 절연막 (7) 상에 형성한 후에, 포토리소그래피에 의해 금속막상에서 패터닝을 수행하여, 드레인 (이전에는 드레인 (9) 이었음) 전극 (9) 과 소스 (이전에는 소스 (10) 였음) 전극 (10) 을 형성한다. 다음, 실리콘 질화물로 만들어진 절연막을 CVD법에 의해 반도체층 (8), 드레인 (이전에는 드레인 (9) 이었음) 전극 (9), 및 소스 (이전에는 소스 (10) 였음) 전극 (10) 의 모든 표면상에 형성하여, 보호막 (11) 을 형성한다. 이 보호막 (11) 을 형성하여, 외부 분위기로부터 반도체층 (8) 을 보호한다. 따라서, 제 1 투명절연기판 (4) 상에, 게이트 전극 (5), 게이트 절연막 (7), 반도체층 (8), 드레인전극 (9), 및 소스 전극 (10) 으로 구성되는 TFT (15) 를 형성한다.

다음, 콘택트홀 (12) 을 포토리소그래피에 의해 보호막 (11) 내에 형성하여, 소스 전극 (10) 을 부분적으로 노출시킨 후, 알루미늄, 알루미늄 합금과 같은 것으로 만들어진 금속막을 스퍼터링법에 의해 보호막 (11) 의 모든 표면상 및 콘택트홀 (12) 내에 형성한 다음, 포토리소그래피에 의해 금속막상에서 패터닝을 수행하여, 원하는 형상의 반사전극 (13) 을 형성한다. 다음, 폴리이미드 수지와 같은 것으로 만들어진 제 1 배향막 (14) 을 반사전극 (13) 상에 형성하고, 러빙처리를 제 1 배향막 (14) 상에서 수행하여, 액정 (3) 을 주입했을 경우에, 이 제 1 배향막 (14) 을, 66도 내지 74도의 트위스트 각을 갖도록 배향시킨다. 따라서, TFT 기판을 형성한다.

다음, 도 6b에 도시한 바와 같이, 적색, 녹색, 청색의 안료를 예를 들면, 아크릴 광감성 중합체에 추가함으로써 제조되는 레지스트를, 유리 와 같은 것으로 만들어진 제 2 투명절연기판 (16) 상의 액정 (3) 측상의 모든 표면에 도포한 후, 포토리소그래피에 의해 패터닝을 이 레지스트상에서 수행하여, 원하는 위치에 컬러필터 (21) 를 형성한다. 다음, 아크릴 중합체와 같은 것을 스핀-온-글래스 (SOG), 인쇄법과 같은 것을 사용함으로써 컬러필터 (21) 에 도포하여, 편광판 (22) 을 형성한다. 다음, ITO를 스퍼터링법에 의해 이 편광판 (22) 의 모든 표면에 형성하여, 공통전극 (23) 을 형성한다. 다음, 폴리이미드 수지와 같은 것으로 만들어진 제 2 배향막 (24) 을 공통전극 (23) 상에 형성하고, 러빙처리를 제 2 배향막 (24) 상에서 수행하여, 액정 (3) 을 주입했을 경우, 66도 내지 74도의 트위스트 각을 갖도록 이 제 2 배향막 (24) 을 배향시킨다. 이로써, 대향기판 (2) 을 형성한다.

다음, 도 6c에 도시한 바와 같이, 액정 (3) 이 제 1 배향막 (14) 과 제 2 배향막 (24) 과 접촉하는 방식으로, TN 액정이 되는 액정 (3) 을 스페이서 (도시생략) 를 통하여 TFT 기판 (1) 과 대향기판 (2) 사이의 공간내에 주입한다. 다음, 이 액정 (3) 을, 러빙처리에 의해 제 1 배향막 (14) 과 제 2 배향막 (24) 상에 미리 형성되는 러빙각에 따라 배향시켜, 그 트위스트 각을 66도 내지 74도의 범위내에 있도록 설정한다.

다음, 1/2 파장 위상차 막 (19) 과 1/4 파장 위상차 막 (20) 을 결합시킴으로써 구성되는 적층형 1/4 파장판 (18) 을 대향기판 (2) 상의 액정 (3) 과 접촉하는 측과의 반대측상에 형성한 후, 편광판 (17) 을 형성하여, 도 1에 도시한 반사형 LCD의 제조를 완료한다.

상술하는 바와 같이, 반사형 LCD를 제조하기 위한 방법에서는, 스퍼터링, CVD법, 포토리소그래피와 같은 종래의 공정들을 결합함으로써, 부가적인 특정 공정을 사용하지 않고도, 반사형 LCD를 제조할 수 있고, 따라서, 비용상승이 발생하지 않는다.

따라서, 본 발명의 실시형태에 따르면, 액정 (3) 을 TFT 기판 (1) 과 대향기판 (2) 사이에 삽입하고, TFT 기판 (1) 이 제 1 투명절연기판 (4), 이 제 1 투명절연기판 (4) 상의 액정 (3) 측상에 형성되는 TFT (15), 이 TFT (15) 상에 형성되는 반사전극 (13), 및 이 반사전극 (13) 을 덮는 방식으로 형성되는 제 1 배향막 (15) 으로 구성되고, 대향기판 (2) 이 제 2 투명절연기판 (16), 이 제 2 투명절연기판 (16) 상의 액정 (3) 측상에 형성되고, 투명도전체로 구성되는 공통전극 (23), 공통전극 (23) 을 덮는 방식으로 형성되는 제 2 배향막 (24), 및 제 2 투명절연기판 (16) 상의 액정 (3) 과 접촉하는 측과의 반대측상에, 둘다 노르보르넨 폴리머로 만들어지는 1/2 파장 위상차 막 (19) 과 1/4 파장 위상차 막 (20) 을 결합시킴으로써 구성되는 적층형 1/4 파장판 (18) 과 함께 형성되는 편광판 (17) 으로 구성되고, 적층형 1/4 파장판 (18) 은 편광판 (17) 과 제 2 투명절연기판 (16) 사이에 삽입되며, 형성될 각의 기준으로서 기능하는, 액정 (3) 상의 대향기판 (2) 측상의 배향방향 (D) 에 대하여, 대향기판 (2) 측으로부터 액정 (3) 상의 TFT기판 (1) 측으로 액정 (3) 이 트래스트되는 경우에 발생하는 액정 (3) 의 트위스트 방향을 '양' 이라고 정의하여, 편광판 (17) 의 광흡수축과 이 배향방향 (D) 에 의해 형성되는 각 ' α '은 31도 내지 41도의 범위내에서 설정하고, 1/2 파장 위상차 막 (19) 의 광학축과 이 배향방향에 의해 형성되는 각 ' β '은 17도 내지 27도의 범위내에서 설정하고, 1/4 파장 위상차 막 (20) 의 광학축과 이 배향방향에 의해 형성되는 각 ' γ '은 -34도 내지 -24도의 범위내에서 설정하고, 이 액정 (3) 의 유전율 이방성은 약 6 이상이 되도록 설정하는, 반사형 LCD를 설치한다. 따라서, 가시광 영역에서의 굴절율 이방성의 파장분산을 더욱 작게 만들 수 있고, 구동전압을 증가시키지 않고도 콘트라스트를 더욱 높게 만들 수 있다.

더욱이, 본 발명의 실시형태의 반사형 LCD를 제조하는 방법에 따르면, 종래의 공정들을 결합함으로써, 부가적인 특정 공정을 사용하지 않고도, 반사형 LCD를 제조할 수 있어, 비용상승이 발생하지 않는다. 아울러, 흑색을 표시하는 경우에 원하지 않는 색의 전개를 방지할 수 있어, 고 콘트라스트를 안정적으로 얻을 수 있다.

본 발명은 위의 실시형태로 한정하지 않으며, 본 발명의 의미 및 범위에 벗어나지 않고 변경 및 수정할 수 있다. 예를 들면, 일 실시형태에서는, 액정을 구동시키는 스위칭 소자로서 기능하는 액정구동소자로서, TFT를 사용하였지만, 금속 절연체 금속 (MIM) 과 같은 다른 스위칭소자를 이 스위칭 소자로서 사용할 수 있다.

더욱이, 위의 실시형태에서는, 스위칭 소자를 투명절연기판상에 형성하여, TFT 기판을 형성한 예를 설명하였지만, 실리콘 기판과 같은 반도체 기판을 투명절연기판 대신에 사용할 수 있다. 또한 위의 실시형태에서는, 투명절연기판을 기판으로서 사용하였지만, 일반적인 절연기판을 사용할 수 있다.

아울러, 위의 실시형태에서는, 컬러필터를 대향기판측상에 형성하였지만, TFT 기판측상에 형성할 수도 있다. 본 실시형태에 사용되는, 이 절연막, 전도성막등과 같은 것에 대한 재료, 다양한 형성처리에 대한 조건은 단지 실시예들에 불과하고, 목적, 적용과 같은 것에 의존하여 변경할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 종래의 공정들을 결합함으로써, 부가적인 특정 공정을 사용하지 않고도, 반사형 LCD를 제조할 수 있어, 비용상승이 발생하지 않는다. 아울러, 흑색을 표시하는 경우에 원하지 않는 색의 전개를 방지할 수 있어, 고 콘트라스트를 안정적으로 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

원하는 표시를 얻기 위한 반사형 액정 표시장치에 있어서,
액정,
액정구동소자 형성기판, 및
대향기판을 구비하고,
상기 액정은 상기 액정구동소자 형성기판과 상기 대향기판 사이에 삽입되는 방식으로 형성되고,
상기 대향기판측으로부터 상기 액정상으로의 입사광은 상기 액정구동소자 형성기판 측상에 반사되어, 상기 대향기판측으로부터 방사되어 관찰되고,
상기 액정구동소자 형성기판은 절연기판, 상기 절연기판상의 상기 액정측상에 형성되는 액정구동소자, 상기 액정구동소자상에 형성되는 반사전극, 및 상기 반사전극을 덮는 방식으로 형성되는 제 1 배향막을 구비하고,
상기 대향기판은 투명절연기판, 상기 투명절연기판상의 상기 액정측상에 형성되는 투명도전체로 구성된 공통전극, 상기 공통전극을 덮는 방식으로 형성되는 제 2 배향막, 상기 투명절연기판상의 상기 액정과 접촉하는 측과의 반대측상에 형성되는 편광판, 및 모두 노르보르넨 중합체로 만들어지고, 상기 편광판과 상기 투명절연기판 사이에 형성되는 1/2 파장 위상차 막과 1/4 파장 위상차 막을 결합함으로써 구성되는 적층형 1/4 파장판을 구비하고,
형성될 각의 기준으로 기능하는, 상기 액정상의 상기 대향기판측상의 배향방향에 대하여 상기 대향기판측으로부터 상기 액정구동소자 형성기판측으로 상기 액정이 트래이스하는 경우에 발생하는 상기 액정의 트위스트 방향은 '양'이라고 정의하며, 상기 편광판의 광흡수축과 상기 배향방향에 의해 형성되는 각 ' α '은 31도 내지 41도의 범위내에서 설정되고, 상기 1/2 파장 위상차 막의 광학축과 상기 배향방향에 의해 형성되는 각 ' β '은 17도 내지 27도의 범위내에서 설정되고, 상기 1/4 파장 위상차 막의 광학축과 상기 배향방향에 의해 형성되는 각 ' γ '은 -34도 내지 -24도의 범위내에서 설정되고, 상기 액정의 유전율 이방성은 약 6 이상이 되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 액정의 상기 유전율 이방성은 6 내지 14 의 범위내에서 설정되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 액정의 상기 트위스트 각은 66도 내지 74도가 되도록 설정되고, 상기 액정의 굴절률 이방성과 상기 액정의 층 두께의 곱은 0.21 μm 내지 0.31 μm 의 범위내에서 설정되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 1/2 파장 위상차 막과 상기 1/4 파장 위상차 막은 가시광 영역에서 굴절률 이방성의 파장분산이 작게 나타나는 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 반사전극은 그 표면상에 요철을 가지도록 형성되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 노르보르넨 중합체는 아톤 TM 을 포함하는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 표시장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,
상기 액정의 상기 유전율 이방성은 6 내지 14 의 범위내에서 설정되고,
상기 액정의 상기 트위스트 각은 66도 내지 74도가 되도록 설정되고, 상기 액정의 상기 굴절률 이방성과 상기 액정의 층 두께의 곱은 0.21 μm 내지 0.31 μm 의 범위내에서 설정되고,
상기 1/2 파장 위상차 막과 상기 1/4 파장 위상차 막은 가시광 영역에서 굴절률 이방성의 파장분산이 작게 나타나는 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 표시장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 반사전극은 그 표면상에 요철을 가지도록 형성되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 표시장치.

청구항 9.

액정구동소자 형성기판과 대향기판 사이에 액정을 형성하고, 상기 대향기판측으로부터 상기 액정상으로의 입사광을 상기 액정구동소자 형성기판 측상에 반사하여, 상기 대향기판 측으로부터 방사시켜 관찰함으로써, 원하는 표시를 얻을 수 있는 반사형 액정 표시장치를 제조하기 위한 방법에 있어서,
절연기판상에 각각 형성되는 액정구동소자, 반사전극, 및 제 1 배향막을 구비하는 상기 액정구동소자 형성기판을 형성하는 공정,
투명 도전체로 만들어진 공통전극과, 투명절연기판상의 상기 절연기판과의 반대측에 있는 제 2 배향막이 설치되는 상기 대향기판을 형성하는 공정,
상기 액정이 상기 제 1 및 제 2 배향막과 접촉하도록, 상기 액정구동소자 형성기판과 상기 대향기판 사이에 상기 액정을 주입하고, 트위스트 각이 66도 내지 74도의 범위내에서 설정되고 상기 액정의 굴절률 이방성과 상기 액정의 총 두께의 곱을 $0.21\mu\text{m}$ 내지 $0.31\mu\text{m}$ 의 범위내에서 설정되도록, 상기 제 1 및 제 2 배향막상에 미리 형성되는 러빙각에 따라 상기 액정을 배향시키는 공정, 및
모두 노르보르넨 중합체를 포함하는 1/2 파장 위상차 막과 1/4 파장 위상차 막을 결합함으로써 구성되는 적층형 1/4 파장판과 함께, 상기 대향기판상의 상기 액정과 접촉하는 측과의 반대측상에 편광판을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 액정 주입 공정에서는, 형성될 각의 기준으로 기능하는, 상기 액정상의 상기 대향기판측상의 배향방향에 대하여 상기 대향기판측으로부터 상기 액정구동소자 형성기판측으로 상기 액정이 트레이스하는 경우에 발생하는 상기 액정의 트위스트 방향을 '양'이라고 정의하고, 상기 편광판의 광흡수축과 상기 배향방향에 의해 형성되는 각 ' α '은 31도 내지 41도의 범위내에서 설정되고, 상기 1/2 파장 위상차 막의 광학축과 상기 배향방향에 의해 형성되는 각 ' β '은 17도 내지 27도의 범위내에서 설정되고, 상기 1/4 파장 위상차 막의 광학축과 상기 배향방향에 의해 형성되는 각 ' γ '은 -34도 내지 -24도의 범위내에서 설정되고, 상기 액정의 유전율 이방성은 약 6 이상이 되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11.

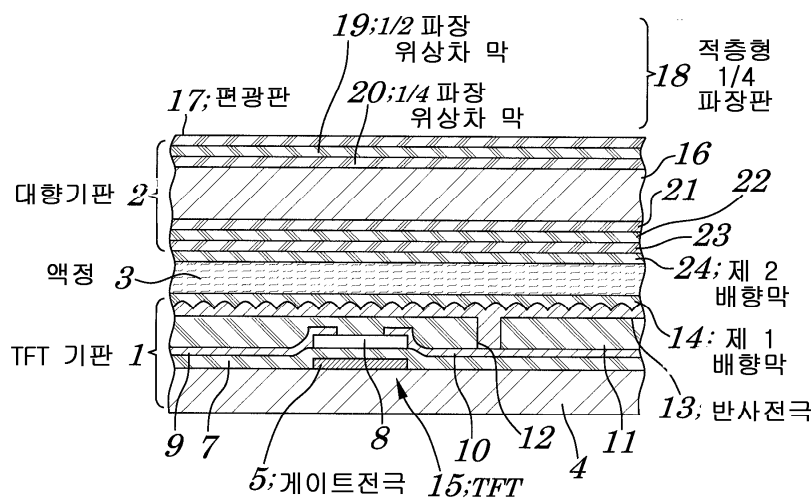
제 10 항에 있어서, 6 내지 14 의 범위내에 있는 유전율 이방성을 갖는 상기 액정이 사용되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12.

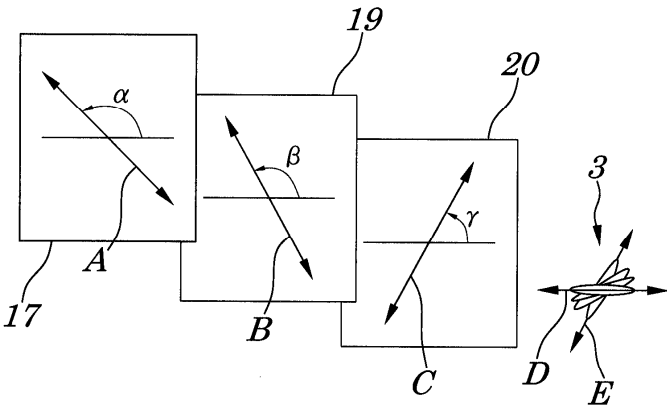
제 9 항에 있어서, 상기 편광판 형성 공정에서는, 상기 노르보르넨 중합체로서, 아톤 TM 을 사용하는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

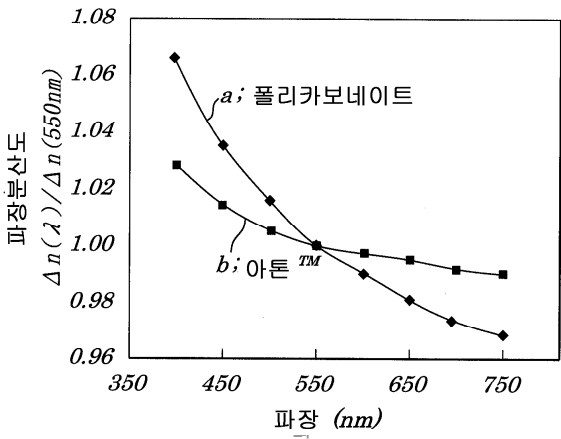
도면1



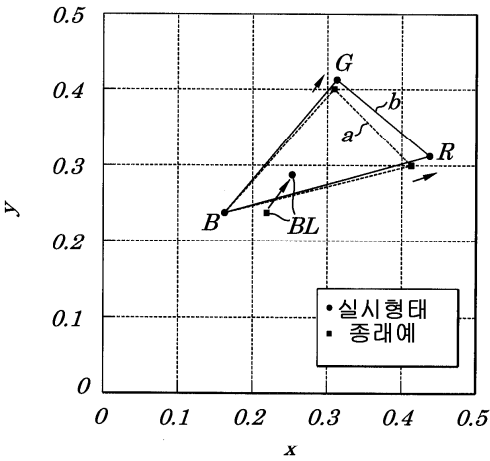
도면2



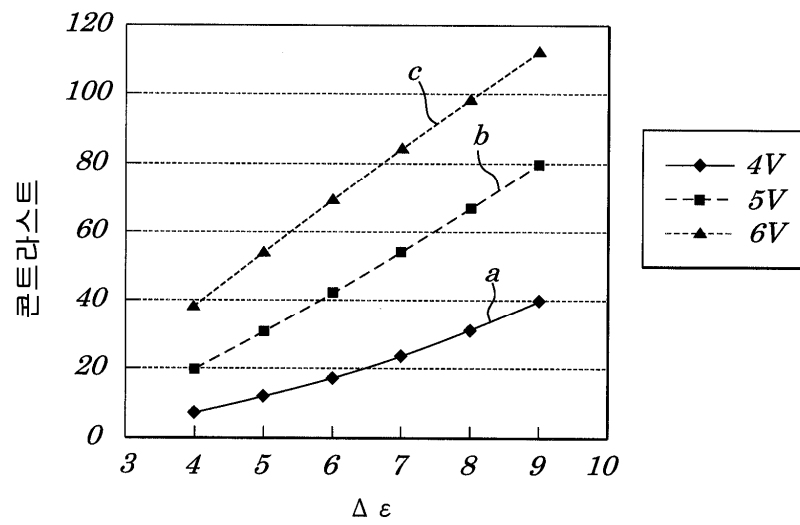
도면3



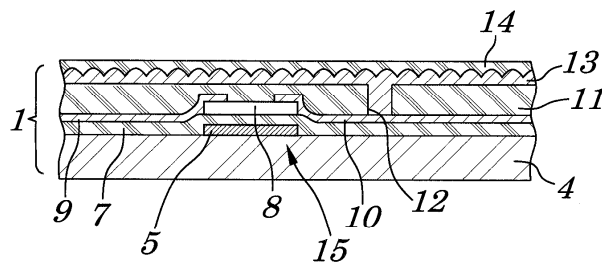
도면4



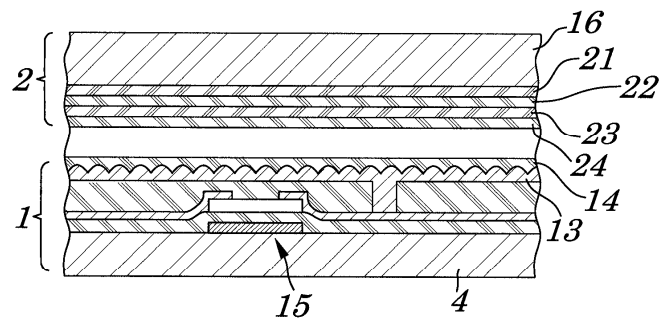
도면5



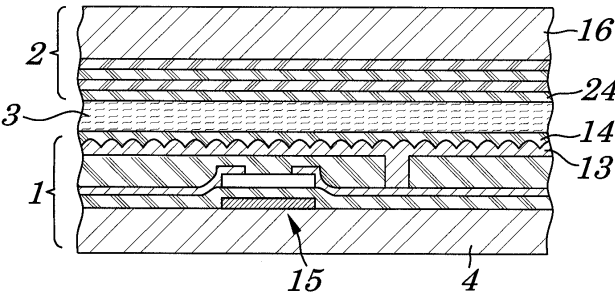
도면6a



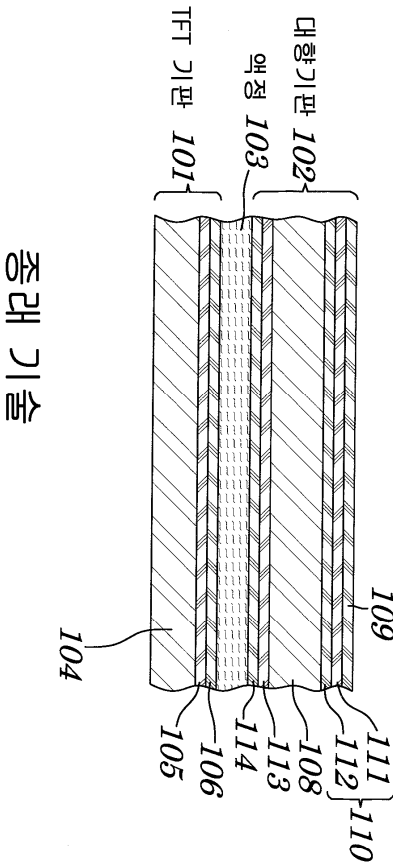
도면6b



도면6c



도면7



专利名称(译)	反射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100446321B1	公开(公告)日	2004-08-30
申请号	KR1020020005419	申请日	2002-01-30
[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 TAKAHIKO 와타나베다카히코 INOUE DAISUKE 이노우에다이스게		
发明人	와타나베다카히코 이노우에다이스게		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/139 G02F1/13363 G02F1/137 G02F1/136 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2001/1398 G02F1/1396 G02F2001/133638		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2001022485 2001-01-30 JP		
其他公开文献	KR1020020063835A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种反射型液晶显示装置及其制造方法，该反射型液晶显示装置能够通过防止不利的颜色在显示黑色时在显示器上扩散而稳定地获得高对比度。在薄膜晶体管（TFT）基板和対置基板之间插入液晶，在与第二透明绝缘基板上的液晶接触的一侧相反的一侧，以及在偏振板和第二透明绝缘基板之间形成偏振板，通过组合由聚合物制成的1/2波长延迟膜和1/4波长延迟膜构成的1/4波长板，并且液晶的介电各向异性设定为约6或更大，以构成反射型液晶显示器。。1 指数方面 反射型液晶显示装置，偏光板，四分之一波片，半波延迟膜，四分之一波长延迟膜，TFT基板，对置基板，取向膜，薄膜晶体管

