(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G02F 1/13

(11) 공개번호 특2002-0018066
(43) 공개일자 2002년03월07일

(21) 출원번호 10-2001-0052121
(22) 출원일자 2001년08월28일

(30) 우선권주장 JP-P-2000-00262851 2000년08월31일 일본(JP)

(71) 출원인 다이니뽄 잉끼 가가꾸 고오교오 가부시끼가이샤
일본국 도쿄도 이타바시쿠 사카시타 3쵸메 35반 58고

(72) 발명자 수도고
일본국사이타마켄미나미사이타마군시라오카마치고구키982-103
쿠리야마타케시
일본국사이타마켄고노수시히가시4-2-35-102
가와카미쇼타로
일본국사이타마켄오오사토군메누마마치메누마히가시3-131-4
오니시히로유키
일본국사이타마켄사이타마시오하라1-8-4
타카츠하루요시
일본국도쿄도히가시야마토시나카하라3-6-27

(74) 대리인 문두현
문기상

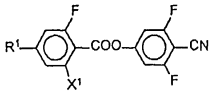
심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 소자

요약

액정배향 제어층과 투명전극을 갖는 한쌍의 기판과, 상기 기판 사이에 끼워진 액정 재료와, 적어도 한쪽의 상기 기판에 마련한 편광판으로 구성되는 슈퍼트위스티드 네마탁 액정표시소자에 있어서, 상기 액정재료가,

(a)일반식(I)

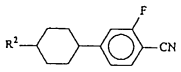


(I)

(식 중, R^1은 탄소수 1 16의 알킬기, 탄소수 2 16의 알케닐기, 탄소수 3 16의 알케닐옥시기, X^1은 수소 원자 또는 불소 원자를 나타냄)

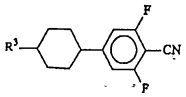
으로 나타내는 화합물 및,

(b)일반식(II)



(II)

(식 중, R^2는 불소치환되어도 좋은 탄소수 1 16의 알킬기 또는 알콕실기, 탄소수 2 16의 알케닐기 또는 알콕시알킬기, 탄소수 3 16의 알케닐 옥시기를 나타냄)으로 나타내는 화합물과, 일반식(III)



(III)

(식 중, R^3은 상기 R^2와 동일한 의미를 가짐)으로 나타내는 화합물로 되는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 화합물을 함유함을 특징으로 하는 슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자.

색인어

액정표시소자, 슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자, SNT 액정표시소자, SNT-LCD

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 문턱 전압(threshold voltage)의 온도 의존도와 주파수 의존도를 저감한 슈퍼트위스티드 네마틱(supertwisted nematic) 액정표시소자에 관한 것이다.

슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자(이하 STN-LCD라 함)는 광범위한 용도의 표시장치로서 사용되며, 용도 전개에 따라 다양한 특성이 요구되고 있다. 휴대용 단말 표시에 대해서는 많은 정보량을 표시할 수 있고, 넓은 사용 온도범위에서 양호한 표시 특성을 나타내는 STN-LCD가 요구되고 있다. 이에 대하여, 사용 온도의 영향을, 전기적 온도 보상회로를 구동회로에 부가함으로써 경감하는 방법이 행해지고 있다. 그러나, 여분의 회로를 부가하기 때문에 프로세스의 복잡화 등에 의한 수율의 저감을 초래하였다. 이 때문에 사용 온도 범위에서, 액정표시소자의 문턱 전압이 사용 온도에 의해 영향을 받지 않음이 요구되고 있다. 또한, 많은 정보량을 표시하기 위한 시분할구동(multiplexing drive system)에서는, 시분할수(duty ratio) 및 표시내용에 따라 변화하는 구동 전압의 주파수 범위에서 STN-LCD의 문턱 전압이 변동하지 않음이 요구되고 있다. 즉, 사용 온도 범위에서, 문턱 전압의 온도 의존도가 적고, 문턱 전압의 주파수 의존도가 적은 STN-LCD가 요구되고 있다. 이들 특성을 달성하면, 실외 등의 가혹한 온도 환경하에서도, 주변의 온도에 의존하지 않는 양호한 표시를 얻는 것이 가능하게 된다. 이에 대하여, 예를 들면, 일본특개평4-296387호, 일본특개평4-3006

81호, 일본특개평7-209624호, 일본특개평 9-157654호, WO89/08102, WO91/08184 등의 개선방법이 제안되어 있으나, 이들 개선방법에 의한 STN-LCD의 문턱 전압의 온도 의존도나 주파수 의존도의 개선 정도는 아직 충분하다고 말할 수 없으며, 현재에도 이들을 개선한 액정 화합물, 액정 조성물 또는 STN-LCD의 제안이 요구되고 있다.

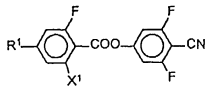
발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 해결하고자 하는 과제는 사용온도 범위에서의 문턱 전압의 온도 의존도와 주파수 의존도를 동시에 저감한 STN-LCD를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해서, 다음에 설명하는 STN-LCD를 제공한다. 즉, 본 발명은, 액정배향제어층과 투명전극을 갖는 한쌍의 기판과, 그 기판 사이에 끼워진 액정재료와, 상기 기판 중 적어도 한쪽에 마련한 편광판으로 구성되는 액정표시소자에 있어서, (1)상기 액정재료가,

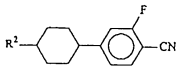
(a) 일반식(I)



(I)

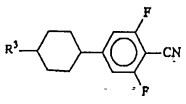
(식 중, R^1은 탄소수 1 16의 알킬기, 탄소수 2 16의 알케닐기, 탄소수 3 16의 알케닐옥시기, X^1은 수소 원자 또는 불소 원자를 나타냄)으로 나타내는 화합물 및,

(b) 일반식(II)



(II)

(식 중, R^2는 불소치환되어도 좋은 탄소수 1 16의 알킬기 또는 알콕시기, 탄소수 2 16의 알케닐기 또는 알콕시알킬기, 탄소수 3 16의 알케닐 옥시기를 나타냄)으로 나타내는 화합물과, 일반식(III)



(III)

(식 중, R^3은 상기 R^2와 동일한 의미를 가짐)으로 나타내는 화합물로 되는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 화합물을 함유하고,

(2) 상기 액정표시소자가,

조건식(i)

$$\left|\frac{V_{th}(-20\ ℃) - V_{th}(50\ ℃)}{70\ ℃}\right| \leqq 3mV\ /℃ \qquad (i)$$

(단, Vth(-20℃) 및 Vth(50℃)는 -20℃ 및 5O℃의 각각의 온도하에서 주파수 100Hz의 구형(矩形)파의 전압을 인가하여 측정되는 상기 액정표시소자의 문턱 전압을 나타냄)으로 나타내는 조건 및,

조건식(ii)

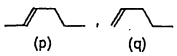
$$\left|\frac{V_{th}(5000Hz) - V_{th}(100Hz)}{V_{th}(100Hz)}\right| \leqq 0.3 \qquad (ii)$$

(단, Vth(5000Hz) 및 Vth(100Hz)는 -20℃의 온도하에서 주파수 5000Hz 및 100Hz의 구형파의 전압을 각각 인가하여 측정되는 상기 액정표시소자의 문턱 전압을 각각 나타냄)으로 나타내는 조건을 만족함을 특징으로 하는 슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자이다.

문턱 전압의 온도 의존도는 상기 조건식(i)의 왼쪽으로 정의된다. 이 값이 3mV를 초과하면, 저온 영역에서는 표시가 희미해지고, 고온 영역에서는 역으로 표시가 진해져서 양호한 표시 품위를 얻을 수 없다. 또한, 문턱 전압의 주파수 의존도는 상기 조건식(ii)의 왼쪽으로 정의된다. STN-LCD의 구동방식인 시분할구동에서는 시분할수나 표시내용에 따라 인가되는 전압의 주파수가 변화하기 때문에, 문턱 전압의 주파수 의존도가 0.3을 초과하면, 표시내용에 의한 문턱 전압의 변화가 가시되어 표시에 얼룩이 생긴다. 본 발명의 STN-LCD의 문턱 전압의 온도 의존도는 3mV이하이고, 또한 문턱 전압의 주파수 의존도는 0.3이하로 되기 때문에, 본 발명의 STN-LCD는 사용 온도 범위에서, 얼룩이 없는 양호한 표시 품위를 나타낼 수 있다.

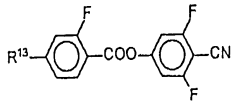
< 본 발명의 실시 형태>

액정재료가 함유하는 일반식(I)으로 나타내는 화합물(이하 화합물(I)이라 함)의 식 중 R^1은 탄소수 1 8의 알킬기, 탄소수 2 8의 알케닐기가 바람직하고, 콘트라스를 높게 하기 위해서는 식(p) 또는 (q)



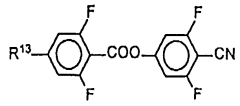
(구조식의 오른쪽 말단이 환에 연결된다.)으로 나타내는 알케닐기가 더 바람직하고, 식(q)으로 나타내는 알케닐기가 특히 바람직하다. 식 중 X^1는 수소 원자가 보다 바람직하다.

화합물(I)의 바람직한 화합물은 일반식(I-a)



(I-a)

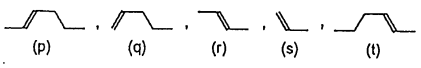
또는 일반식(I-b),



(I-b)

(식 중, R^{13} 은 탄소수 1 16의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄)으로 나타내는 화합물(이하, 각각 화합물(I-a), 화합물(I-b)이라 함)이다. 화합물(I)의 액정재료에서의 함유율은 5 40질량%인것이 바람직하다. 액정재료는 화합물(I-a) 및 화합물(I-b)을, 각각 1 4종 함유하는 것이 바람직하고, 1 2종 함유하는 것이 특히 바람직하며, 액정재료에서의 그 함유율은 5 40질량%가 바람직하고, 5 30질량%가 보다 바람직하고, 5 20질량%가 특히 바람직하다.

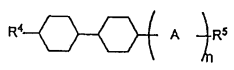
또한, 일반식(II) 및 일반식(III)으로 나타내는 화합물(이하 각각 화합물(II) 및 화합물(III)이라 함)로 되는 군으로부터 선택되는 화합물의 액정재료에서의 함유율은 5 40질량%인 것이 바람직하고, 10 30질량%가 보다 바람직하다. 액정재료는 화합물(II)을 함유하는 것 또는 화합물(III)을 함유하는 것이 바람직하지만, 화합물(III)을 함유하는 것이 문턱 전압의 온도 의존도 및 주파수 의존도의 저감을 위해서는 보다 바람직하다. 또한, 화합물(II)와 화합물(III)을 동시에 함유하는 것이 문턱 전압의 온도 의존도 및 주파수 의존도의 저감을 위해서는 더욱 바람직하다. 식 중 R^2 및 R^3 은 탄소수 1 16의 알킬기, 탄소수 2 16의 알케닐기가 바람직하고, 탄소수 1 8의 알킬기, 탄소수 2 8의 알케닐기가 보다 바람직하고, 식(p) (t)



(구조식의 오른쪽 말단이 환에 연결된다.)으로 나타나는 알케닐기가 특히 바람직하다. 또한, (r) 또는 (s)로 나타내는 알케닐기가 콘트라스트의 개선을 동시에 도모하기위해서는 특히 바람직하다.

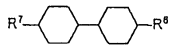
본 발명의 STN-LCD에 사용하는 액정재료의 네마틱상-등방성 액체상 전이온도(이하 T_{ni} 라 함)는 문턱 전압의 온도 의존도를 더 저감하기위해서는 높은 편이 바람직하나, T_{ni} 를 너무 높이면 응답속도가 악화되기 때문에, 75℃이상 150℃이하인 것이 바람직하고, 80℃이상 120℃이하가 더욱 바람직하다. 또한, 액정재료의 고체상- 혹은 스멕틱상-등방성 액체상 전이온도(이하 T_{-n} 이라 함)는 낮은편이, 문턱 전압의 온도 의존성을 개선하기 위해서 바람직하고, -60℃이상 -30℃이하가 바람직하고, -60℃이상 -40℃이하가 바람직하다. 액정재료의 굴절율 이방성(Δn)은 0.07 0.24가 바람직하나, 0.08 0.20이 더 바람직하고, 0.12 0.18이 보다 바람직하다.

본 발명에 사용하는 액정재료는 바람직하게는 일반식(IV)



(IV)

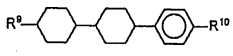
(식 중, R^4, R^5 는 R^2 와 동일한 의미를 나타내고, A는 1,4-페닐렌기 또는 트랜스-1,4-시클로헥실렌기를 나타내고, n은 0 또는 1을 나타낸다)으로 나타내는 화합물(이하 화합물(IV)이라 함)을 더 함유한다. 이에 의해, 문턱 전압의 주파수 의존도를 개선할 수 있다. 액정재료는 화합물(IV)을 1 5종 함유하는 것이 바람직하고, 액정재료에서의 함유율은 5 40질량%가 바람직하고, 10 40질량%가 특히 바람직하다. 화합물(IV)의 바람직한 예는, 일반식(IV-a)



(IV-a)

(식 중, R^7, R^8은 각각 독립적으로 탄소수 1 8의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄.)으로 나타내는 화합물(이하 화합물(IV-a)이라 함)이다. 화합물(IV-a)의 액정재료에서의 함유율은 5 40질량%가 바람직하고, 10 40질량%가 특히 바람직하다.

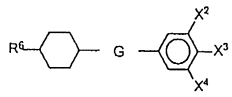
화합물(IV)의 다른 바람직한 예는, 일반식(IV-b)



(IV-b)

(식 중, R^9, R^{10}은 각각 독립적으로 탄소수 1~8의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄)으로 나타내는 화합물(이하 화합물(IV-b)이라 함)이다. 화합물(IV-b)의 액정재료에서의 함유율은 5 40질량%가 바람직하고, 10 40질량%가 더 바람직하다. 화합물(IV-a) 또는 화합물(IV-b)을 사용함은 주파수 의존도의 개선에 대하여, 보다 효과적이다. 또한, 화합물(IV-b)은 액정온도 범위의 확대에도 효과가 있다. 또한, 화합물(IV-a) 및 화합물(IV-b) 둘다를 사용하는 것이 더 바람직하다.

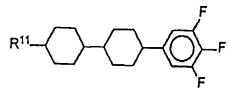
본 발명에 사용하는 액정재료는, 바람직하게는 일반식(V)



(V)

(식 중, R^6은 탄소수 1 16의 알킬기 또는 2 8의 알케닐기를 나타내고, G는 1,4-페닐렌기 또는 트랜스-1,4-시클로헥실렌기를 나타내고, X^3는 시아노기, 불소원자, 트리플루오로메톡시기, 디플루오로메톡시기를 나타내고, X^2, X^4는 각각 독립적으로 수소원자 또는 불소원자를 나타냄.)으로 나타내는 화합물(이하 화합물(V)이라 함)을 함유한다. 이에 의해 문턱 전압의 온도 의존도를 더욱 개선할 수 있다. 화합물(V)의 액정재료에서의 함유율은 5 40질량%가 바람직하고, 10 30질량%가 더 바람직하다.

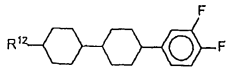
화합물(V)의 바람직한 예는, 일반식(V-a)



(V-a)

(식 중, R^{11}은 탄소수 1 16의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄.)으로 나타내는 화합물(이하 화합물(V-a)이라 함)이다. 화합물(V-a)의 액정재료에서의 함유율은 5 40질량%가 바람직하고, 10~30질량%가 더 바람직하다.

또한, 화합물(V)의 다른 바람직한 예는, 일반식(V-b)



(V-b)

(식 중, R^{12} 는 탄소수 1 16의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄)으로 나타내는 화합물(이하 화합물(V-b)이라 함)이다. 화합물(V-b)의 액정재료에서의 함유율은 5 40질량%가 바람직하고, 10 40질량%가 더 바람직하다.

또한, 화합물(IV)와 화합물(V) 둘다를 함유하는 것이 더 바람직하다. 본 발명에서 사용되는 특히 바람직한 액정재료는 화합물(I-a) 5 40질량%와, 화합물(II-a) 5 40질량%와, 화합물(1V-b) 5 40질량%를 함유한다.

본 발명에 사용되는 또다른 특히 바람직한 액정재료는 화합물(I-a) 5 40질량%와, 화합물(III-a) 5 40질량%와, 화합물(IV-b) 5 40질량%를 함유한다. 이들 액정재료는 STN-LCD의 문턱 전압의 온도 의존도를 더 저감하고, 문턱 전압의 구동 주파수 의존도도 동시에 더 저감하는데 바람직하다.

STN-LCD의 트위스트 각(twist angle)은 180 º 300º이 바람직하고, 220º 270º의 범위가 보다 바람직하고, 230 º 260º의 범위가 특히 바람직하다.

본 발명의 STN-LCD는 종래의 STN-LCD에 비해, 문턱 전압의 온도 의존도가 개선되어 있다. 그러므로, 본 발명의 STN-LCD는 사용 온도범위인 -20℃ 50℃에서 양호한 표시 품위를 갖는다.

본 발명의 STN-LCD는 종래의 STN-LCD에 비해, 문턱 전압의 주파수 의존도가 큰폭으로 개선되기 때문에, 인가 전압의 주파수가 액정 표시에 주는 영향이 적어져서, 얼룩이 작은 STN-LCD를 제공할 수 있게 된다. 일반적으로 시분할 구동의 시분할수가 커지면, 인가 전압의 주파수 폭이 커진다. 따라서, 본 발명의 STN-LCD는 휴대 전화 등에 요구되는 1/32 1/480 Duty의 시분할구동에 의한 고밀도 표시에 적합하다. 또한, 본 발명의 STN-LCD는 1/64 1/240 Duty 구동에 보다 적합하다.

본 발명에서 사용하는 액정재료는 상기 화합물(I) (V) 이외에, 통상의 네마틱 액정, 스멕틱 액정, 콜레스테릭 액정, 카이럴제(chiral dopants) 등을 사용할 수 있다.

STN-LCD는 투과형, 반투과형, 반사형 등 중 어느 하나여도 좋고, 표시형식에 의해 발명의 효과가 제한되는 것은 아니다.

본 발명의 STN-LCD는 사용 온도범위에서의 문턱 전압의 온도 의존도와 주파수 의존도를 동시에 저감하고, 휴대 전화 등에 요구되는 1/32 1/480 Duty, 보다 적합하게는 1/64 1/240 Duty의 시분할구동에 적합한 우수한 표시특성을 갖는다.

< 실시예>

이하, 실시예를 통해 본 발명을 상세하게 설명하나, 본 발명이 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다. 또한, 이하의 실시예 및 비교예의 조성물에서의 「%」는 「질량%」를 의미한다.

실시예 중, 측정한 특성은 이하와 같다.

T_{ni} : 네마틱상-등방성 액체상 전이온도(℃)

T_{-n} : 고체상 혹은 스멕틱상-네마틱상 전이온도(℃)

η : 20℃에서의 점도(mPa·s)

Δn : 25℃에서의 굴절율 이방성

V_{th} : 셀(cell) 두께 d(㎛)의 STN 액정표시소자(STN-LCD)를 구성했을 때의 25℃에서의 문턱 전압(V). 인가 구동파형은 100Hz 구형파. 셀 두께 d(㎛)는 Δn·d=0.90의 관계식으로 결정한다. (V_{th} 는 투과율이 90%일 때의 구동전압)

V_{sat} : 셀 두께 d(㎛)의 STN-LCD를 구성했을 때의 25℃에서의 포화 전압(V). 인가 구동파형은 100Hz 구형파. 셀 두께 d(㎛)는 Δn·d=0.90의 관계식으로 결정한다. (Vsat는 투과율이 10% 일 때의 구동전압)

γ : 25℃에서의 경사도(steepness) $\gamma = V_{sat}/V_{th}$

τ : STN-LCD에 주입했을 때의 25℃에서의 응답속도(msec)

$$\frac{dV}{dT}(-20℃\sim 50℃) : \left|\frac{V_{th}(-20℃)-V_{th}(50℃)}{70℃}\right| \quad (mV/℃)$$

으로 얻어지는 값.

$$\frac{dV}{dT}(-20℃\sim 25℃) : \left|\frac{V_{th}(-20℃)-V_{th}(25℃)}{45℃}\right| \quad (mV/℃)$$

으로 얻어지는 값.

$$\frac{dV}{dT}(25℃\sim 50℃) : \left|\frac{V_{th}(25℃)-V_{th}(50℃)}{25℃}\right| \quad (mV/℃)$$

으로 얻어지는 값.

(단, V_{th} (-20℃), V_{th} (25℃) 및 V_{th} (50℃)는 STN-LCD를 -20℃, 25℃ 및 50℃의 온도에서, 주파수 100Hz의 구형파의 전압을

인가하여 측정되는 STN-LCD의 문턱 전압을 나타냄.)

$$\Delta V/Vth(100Hz) \quad : \left| \frac{V_{th}(5000Hz) - V_{th}(100Hz)}{V_{th}(100Hz)} \right|$$

(단, V_{th} (5000Hz) 및 V_{th} (100Hz)는 STN-LCD를 -20℃의 온도에서,

주파수 500Hz 및 10OHz의 구형파의 전압을 각각 인가하여 측정되는

STN-LCD의 문턱 전압을 나타냄)

STN-LCD의 제조는 이하와 같이 행한다. 네마틱 액정 조성물에 카이럴 물질「S-811」(멀크사제)을 첨가하여 혼합 액정을 제조하고, 대향하는 평면 투명전극상에「선에버-150」(일산화학(日産化學)사제)의 유기막을 러빙(rubbing)하여 배향막을 형성한 트위스트 각 240°의 STN-LCD에 주입하였다. 또한, 상기 카이럴 물질(S-811)은 카이럴 물질의 첨가에 의한 혼합 액정의 도핑유도 나선피치(doping-induced helical pitch) P와 표시용 셀의 셀 두께 d가 d/P=0.50로 되도록 첨가하였다.

화합물의 기재에 하기의 약자를 사용한다.

terminal -n (숫 자): $-C_nH_{2n+1}$

ndm-: $C_nH_{2n+1}-CH=CH-(CH_2)_{m-1}-$

-ndm: $-(C_nH_{2n+1}-CH=CH-(CH_2)_{m-1})$

-On: $-OC_nH_{2n+1}$

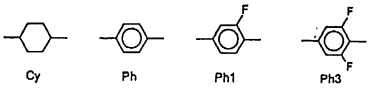
-T-: $-C\equiv C-$

-Z-: $-CH=N-N=CH-$

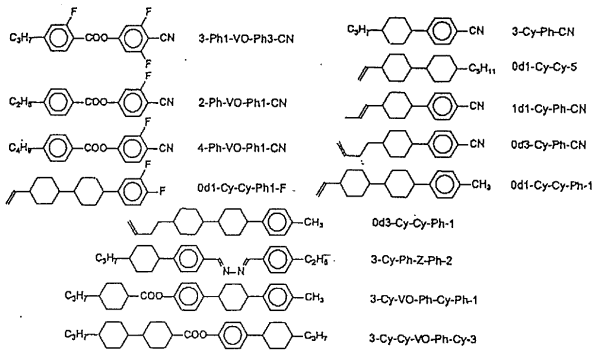
-VO-: $-COO-$

-CN: $-C\equiv N$

-F: $-F$



예를 들면, 이하에 나타내는 약자를 사용한다.



(비교예1, 비교예2, 비교예3, 실시예1 및 실시예2)

액정 조성물 N0.1(실시예1), 액정 조성물 No.2(실시예2), 액정 조성물 M1(비교예1), 액정 조성물 M2(비교예2) 및 액정 조성물 M3(비교예3)를 제조하였다. 또한, 이들 액정 조성물을 사용한 STN-LCD를 제조하였다. 표1에는 이들 액정 조성물의 조성비와 액정 조성물을 사용한 STN-LCD의 특성 측정값을 나타낸다.

[표 1]

	비교예1 (M1)	비교예2 (M2)	비교예3 (M3)	실시예1 (No. 1)	실시예2 (No. 2)
조 성 (%):					
M1	-	95	95	90	70
3-Ph1-VO-Ph3-CN	0	5	0	5	5
0d1-Cy-Ph3-CN	0	0	5	5	5
4-Ph-VO-Ph1-CN	15	0	0	0	0
2-Ph-VO-Ph1-CN	3	0	0	0	0
3-Cy-Ph-CN	12	0	0	0	0
0d1-Cy-Cy-Ph1-F	0	0	0	0	20
1d1-Cy-Ph-CN	10	0	0	0	0
0d3-Cy-Ph-CN	10	0	0	0	0
0d1-Cy-Cy-5	9	0	0	0	0
0d1-Cy-Cy-Ph-1	13	0	0	0	0
0d3-Cy-Cy-Ph-1	14	0	0	0	0
3-Cy-Ph-Z-Ph-2	6	0	0	0	0
2-Cy-VO-Ph-Cy-Ph-1	5	0	0	0	0
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	3	0	0	0	0
특 성 :					
T_{ni} (°C)	94.1	88.2	87.8	82.6	83.4
T_{-n} (°C)	-48	-51	-49	-51	-48
V_{th} (V)	1.70	1.49	1.56	1.38	1.23
Δn	0.139	0.138	0.137	0.137	0.127
γ	1.060	1.066	1.057	1.062	1.058
τ (msec)	180	186	203	195	217
dV/dT(-20°C - 25°C)(mV/°C)	4.1	3.4	3.2	2.0	1.7
dV/dT(25 - 50°C) (mV/°C)	2.9	3.1	3.2	3.3	2.9
dV/dT(-20 - 50°C) (mV/°C)	3.5	3.3	3.2	2.5	2.1
$\Delta V/V_{th}$(100Hz) (-20°C)	0.53	0.36	0.34	0.22	0.23

액정 조성물 Ml(비교예1) 95%에 화합물(I)인 3-Ph1-VO-Ph3-CN를 5% 첨가함으로써 액정 조성물 M2(비교예2)를 제조하고, 액정 조성물 M1(비교예1)95%에 화합물(II)인 0d1-Cy-Ph3-CN을 5% 첨가함으로써 액정 조성물 M3(비교예3)를 제조하고, 액정 조성물 M1(비교예1) 90%에 화합물(I)인 3-Ph1-VO-Ph3-CN 및 화합물(II)인 0d1-Cy-Ph3-CN를 5%씩 첨가함으로써 액정 조성물 No.1(실시예1)을 제조하고, 액정 조성물 No.1에 화합물(V)인 Od1-Cy-Cy-Ph1-F를 첨가한 액정 조성물 No.2(실시예2)를 제조하였다. 그 결과, 실시예1 및 실시예2의 STN-LCD는 문턱 전압의 온도 의존도가 개선되어 있음을 알았다. 또한, 실시예1 및 실시예2의 STN-LCD의 문턱 전압의 주파수 의존도도 비교예1, 비교예2 및 비교예3과 비교하여, 큰폭으로 개선되어 있었다.

(비교예1, 비교예2, 비교예4, 실시예3 및 실시예4)

액정 조성물 No.3(실시예3), 액정 조성물 No.4(실시예4) 및 액정 조성물 M4(비교예4)를 제조하고, 이들 액정 조성물을 사용한 STN-LCD를 제조하였다. 표2에는 이들 액정 조성물의 조성비와 액정 조성물을 사용한 STN-LCD의 특성 측정값을 나타내었다.

비교를 위해서, 비교예1 및 비교예2도 표2에 나타내었다.

[표 2]

	비교예1 (M1)	비교예2 (M2)	비교예4 (M4)	실시예3 (No. 3)	실시예4 (No. 4)
조 성 (%):					
M1	-	95	95	90	70
3-Ph1-VO-Ph3-CN	0	5	0	5	5
1d1-Cy-Ph1-CN	0	0	5	5	5
4-Ph-VO-Ph1-CN	15	0	0	0	0
2-Ph-VO-Ph1-CN	3	0	0	0	0
3-Cy-Ph-CN	12	0	0	0	0
0d1-Cy-Cy-Ph1-F	0	0	0	0	20
1d1-Cy-Ph-CN	10	0	0	0	0
0d3-Cy-Ph-CN	10	0	0	0	0
0d1-Cy-Cy-5	9	0	0	0	0
0d1-Cy-Cy-Ph-1	13	0	0	0	0
0d3-Cy-Cy-Ph-1	14	0	0	0	0
3-Cy-Ph-Z-Ph-2	6	0	0	0	0
2-Cy-VO-Ph-Cy-Ph-1	5	0	0	0	0
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	3	0	0	0	0
특 성 :					
T_{ni} (°C)	94.1	88.2	91.2	85.5	86.9
T_{-n} (°C)	-48	-51	-47	-53	-53
V_{th} (V)	1.70	1.49	1.64	1.42	1.35
Δn	0.139	0.138	0.138	0.138	0.128
γ	1.060	1.066	1.056	1.060	1.057
τ (msec)	180	186	184	198	222
dV/dT(-20°C - 25°C)(mV/°C)	4.1	3.4	3.8	2.5	2.1
dV/dT(25 - 50°C) (mV/°C)	2.9	3.1	3.0	3.1	2.8
dV/dT(-20 - 50°C) (mV/°C)	3.5	3.3	3.5	2.7	2.3
$\Delta V/V_{th}$(100Hz) (-20°C)	0.53	0.36	0.42	0.24	0.23

액정 조성물 M1(비교예1) 95%에, 화합물(II)인 1d1-Cy-Ph1-CN을 5% 첨가함으로써 액정 조성물 M4(비교예4)를 제조하고, 액상 조성물 M1 90%에 화합물(I)인 3-Rh1-VO-Ph3-CN 및 화합물(II)인 1d1-Cy-Ph1-CN을 5%씩 첨가함으로써 액정 조성물 No.3(실시예 3)을 제조하고, 액정 조성물 No.3에 화합물(V)인 0d1-Cy-Cy-Ph1-F를 더 첨가한 액정 조성물 No.4(실시예4)를 제조하였다. 그 결과, 실시예3 및 실시예4의 STN-LCD의 문턱 전압의 온도 의존도가 크게 개선되었고, 실시예3 및 실시예4의 STN-LCD의 문턱 전압의 주파수 의존도도 비교예1, 비교예2 및 비교예4의 STN-LCD와 비교하여 대폭적으로 개선되었다.

(실시예5, 실시예6, 비교예5)

액정 조성물 No.5(실시예5), 액정 조성물 No.6(실시예6) 및 액정 조성물 M5(비교예5)를 제조하고, 이들 액정 조성물을 사용한 STN-LCD를 제조하였다. 표3에는 이들 액정 조성물의 조성비와 액정 조성물을 사용한 STN-LCD의 특성 측정값을 나타내었다.

[표 3]

	비교예5 (M5)	실시예5 (No.5)	실시예6 (No.6)
조 성 (%):			
3-Ph1-VO-Ph3-CN	0	10	5
5-Ph3-VO-Ph3-CN	0	0	5
0d1-Cy-Ph3-CN	0	8	0
4-Ph-VO-Ph1-CN	18	0	0
1d1-Cy-Ph1-CN	0	0	8
3-Cy-Ph-CN	12	12	0
0d1-Cy-Cy-Ph1-F	0	0	20
1d1-Cy-Ph-CN	10	10	10
0d3-Cy-Ph-CN	10	10	10
0d1-Cy-Cy-5	9	9	9
0d1-Cy-Cy-Ph-1	13	13	10
0d3-Cy-Cy-Ph-1	14	14	10
3-Cy-Ph-Z-Ph-2	6	6	6
2-Cy-VO-Ph-Cy-Ph-1	5	5	7
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	3	3	0
특 성 :			
T_{ni} (°C)	94.0	87.9	89.5
T_{-n} (°C)	-48	-52	-49
V_{th} (V)	1.70	1.46	1.61
Δn	0.139	0.134	0.133
γ	1.060	1.052	1.055
τ (msec)	180	171	163
dV/dT(-20°C - 25°C)(mV/°C)	4.1	1.3	1.1
dV/dT(25 - 50°C) (mV/°C)	2.9	2.7	2.4
dV/dT(-20 - 50°C) (mV/°C)	3.7	1.8	1.7
$\Delta V/V_{th}$(100Hz) (-20°C)	0.53	0.17	0.15

액정 조성물 M5(비교예5)중의 4-Ph-VO-Ph1-CN을 화합물(I)인 3-Ph1-V0-Ph3-CN과 화합물(II)인 0d1-Cy-Ph3-CN으로 치환함으로써 액정 조성물 No.5(실시예5)를 제조하고, 액정 조성물 M5(비교예5) 중의 4-Ph-VO-Ph1-CN 및 3-Cy-Ph-CN을 화합물(I)인 3-Ph1-VO-Ph3-CN 및 5-Ph3-VO-Ph3-CN, 화합물(II)인 1d1-Cy-Ph1-CN 및 화합물(V)인 0d1-Cy-Cy-Ph1-F로 치환함으로써 액정 조성물 No.6(실시예6)을 제조하였다. 그 결과, 실시예5 및 실시예6의 STN-LCD 문턱 전압의 온도 의존도가 놀랍게 개선되어 있음을 확인하였다. 또한, 문턱 전압의 주파수 의존도도 액정 조성물 M5보다 크게 개선되어 있음을 확인하였다.

발명의 효과

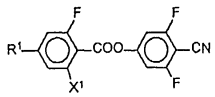
본 발명은 문턱 전압의 온도 의존도과 주파수 의존도를 동시에 개선함으로서, 사용온도 범위에서 표시 품위가 개선된 STN-LCD를 제공한다. 따라서, 본 발명의 STN-LCD는 사용 온도범위에서 표시 얼룩이 적은 양호한 표시 품위를 갖는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액정배향 제어층과 투명전극을 갖는 한쌍의 기판과, 상기 기판 사이에 끼워진 액정 재료와, 상기 기판 중 적어도 한쪽에 마련한 편광판으로 구성되는 액정표시소자에 있어서, (1)상기 액정재료가,

(a)일반식(I)

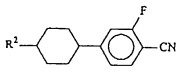


(I)

(식 중, R^1은 탄소수 1 16의 알킬기, 탄소수 2 16의 알케닐기, 탄소수 3 16의 알케닐옥시기, X^1은 수소 원자 또는 불소 원자를 나타냄)

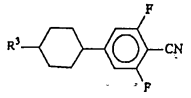
으로 나타내는 화합물 및,

(b)일반식(II)



(II)

(식 중, R^2는 불소치환되어도 좋은 탄소수 1 16의 알킬기 또는 알콕시기, 탄소수 2 16의 알케닐기 또는 알콕시알킬기, 탄소수 3 16의 알케닐 옥시기를 나타냄)으로 나타내는 화합물과, 일반식(III)



(III)

(식 중, R^3은 상기 R^2와 동일한 의미를 가짐)으로 나타내되는 화합물로 되는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 화합물을 함유하고,

(2) 상기 액정표시소자가,

조건식(i)

$$\left|\frac{V_{th}(-20\,℃)-V_{th}(50\,℃)}{70\,℃}\right| \leqq 3\,mV/℃ \qquad (i)$$

(단, V_{th}(-20℃) 및 V_{th}(50℃)는 -20℃ 및 5O℃의 각각의 온도하에서 주파수 100Hz의 구형파의 전압을 인가하여 측정되는 상기 액정표시소자의 문턱 전압을 나타냄)으로 나타내는 조건식 및,

조건식(ii)

$$\left|\frac{V_{th}(5000Hz)-V_{th}(100Hz)}{V_{th}(100Hz)}\right| \leqq 0.3 \qquad (ii)$$

(단, V_{th}(5000Hz) 및 V_{th}(100Hz)는 -20℃의 온도하에서 주파수 5000Hz 및 100Hz의 구형파의 전압을 각각 인가하여 측정되는 상기 액정표시소자의 문턱 전압을 각각 나타냄)으로 나타내는 조건을 만족함을 특징으로 하는 슈퍼트위스티드 네마틱(supertwisted nematic) 액정표시소자.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 액정재료가 상기(a)의 화합물 5 40질량%과, 상기(b)의 화합물 5 40질량%을 함유하는 슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기(b)의 화합물이 상기 일반식(II) 및 상기 일반식(III)에서 R^2 및 R^3가 각각 독립적으로 탄소수 2 16의 알케닐기인 화합물인 슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자.

청구항 4.

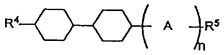
제 1항에 있어서,

상기 액정재료가 상기 일반식(II)으로 나타내는 화합물 및 상기 일반식(III)으로 나타내는 화합물을 함유하는 슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 액정재료가 일반식(IV)



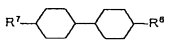
(IV)

(식 중, R^4, R^5은 상기 R^2와 동일한 의미를 나타내고, A는 1,4-페닐렌기 또는 트랜스-1,4-시클로헥실렌기를 나타내고, n은 0 또는 1을 나타냄)으로 나타내는 화합물을 함유하는 슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자.

청구항 6.

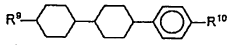
제 5항에 있어서,

상기 액정재료가 일반식(IV-a)



(IV-a)

(식 중, R^7, R^8은 각각 독립적으로 탄소수 1 8의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄.)으로 나타내는 화합물 5 40질량%와, 일반식 (IV-b),



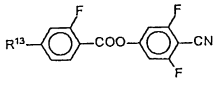
(IV-b)

(식 중, R^9, R^{10} 은 각각 독립적으로 탄소수 1 8의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄.)으로 나타내는 화합물 5 40질량%를 함유하는 슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자.

청구항 7.

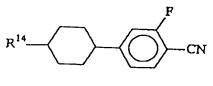
제 5항에 있어서,

상기 액정재료가 일반식(I-a)



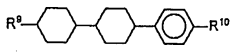
(I-a)

(식 중, R^{13} 은 탄소수 1 16의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄)으로 나타내는 화합물 5 40질량%와, 일반식(II-a)



(II-a)

(식 중, R^{14} 는 탄소수 1 8의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄)으로 나타내는 화합물 5 40질량%와, 일반식(IV-b)



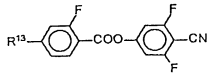
(IV-b)

(식 중, R^{9}, R^{10} 은 각각 독립적으로 탄소수 1 8의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄.)으로 나타내는 화합물 5 40질량%를 함유하는 슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자.

청구항 8.

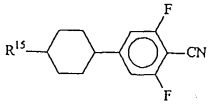
제 5항에 있어서,

상기 액정재료가 일반식(I-a)



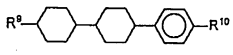
(I-a)

(식 중, R^{13} 은 탄소수 1 16의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄.)으로 나타내는 화합물 5 40질량%와, 일반식(III-a)



(III-a)

(식 중, R^{15} 는 탄소수 1 8의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄.)으로 나타내는 화합물 5 40질량%, 일반식(IV-b)



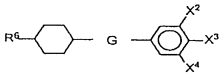
(IV-b)

(식 중, R^{9}, R^{10} 은 각각 독립적으로 탄소수 1 8의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄)으로 나타내는 화합물 5 40질량%를 함유하는 슈퍼트위스티드 네마틱(STN) 액정표시소자.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 액정재료가 일반식(V),



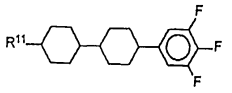
(V)

(식 중, R^6은 탄소수 1 16의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타내고, G는 1,4-페닐렌기 또는 트랜스-1,4-시클로헥실렌기를 나타내고, X^3는 시아노기, 불소원자, 트리플루오로메톡시기, 디플루오로메톡시기를 나타내고, X^2, X^4는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 불소 원자를 나타냄.)으로 나타내는 화합물을 함유하는 슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 액정재료가 일반식(V-a)



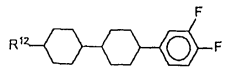
(V-a)

(식 중, R^{11}은 탄소수 1 16의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄.)으로 나타내는 화합물 5 40질량%를 함유하는 슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자.

청구항 11.

제 9항에 있어서,

상기 액정재료가 일반식(V-b)



(V-b)

(식 중, R^{12}는 탄소수 1 16의 알킬기 또는 탄소수 2 8의 알케닐기를 나타냄.)으로 나타내는 화합물 5 40질량%를 함유하는 슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자.

청구항 12.

제 1항에 있어서,

상기 액정 재료가 상기 일반식(IV)으로 나타내는 화합물과 상기 일반식(V)으로 나타내는 화합물을 함유하는 슈퍼트위스티드 네마틱 액정표시소자.

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	KR1020020018066A	公开(公告)日	2002-03-07
申请号	KR1020010052121	申请日	2001-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	大日本油墨化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	DIC有限公司sikki		
[标]发明人	SUDO GO 수도고 KURIYAMA TAKESHI 쿠리야마타케시 KAWAKAMI SHOTARO 가와카미쇼타로 OHNISHI HIROYUKI 오니시히로유키 TAKATSU HARUYOSHI 타카츠하루요시		
发明人	수도고 쿠리야마타케시 가와카미쇼타로 오니시히로유키 타카츠하루요시		
IPC分类号	G02F1/13 C09K19/02 C09K19/20 C09K19/30 C09K19/44 C09K19/46		
CPC分类号	C09K19/0208 C09K19/2007 C09K19/3003 C09K19/44 C09K19/46 Y10T428/10		
代理人(译)	Munduhyeon Mungisang		
优先权	2000262851 2000-08-31 JP		
其他公开文献	KR100745543B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在所述一对基板和超扭曲向列悬浮液晶显示元件是夹在基板之间的液晶材料，设置有至少一个具有液晶取向控制层和一个透明电极的基片上的偏振板构成，所述液晶材料，（ a ）使式（ I ）化合物反应 - 1 - 专利公开2002-0018066 （其中R 1表示具有1至16个碳原子的烷基，具有2至16个碳原子的烯基，具有3至16个碳原子的链烯氧基，并且X 1表示氢原子或氟原子） 和由该式表示的化合物 （ b ）由通式（ II ）表示的化合物化合物由（式中，R 2是氟，可以碳原子数1一16取代，表示烷基或烷氧基，链烯基或具有2至16个碳原子，具有3-16个碳原子的链烯基氧基烷氧基烷基），和式（表示III ）（其中R 3具有与上述R 2相同的含义）。根据权利要求1的超扭曲向列液晶显示装置， 指数方面 液晶显示装置，超扭曲向列液晶显示装置，SNT液晶显示装置，SNT-LCD