



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0073231
(43) 공개일자 2017년06월28일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>C09K 19/12</i> (2006.01) <i>C09K 19/14</i> (2006.01)
 <i>C09K 19/30</i> (2006.01) <i>G02F 1/136</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>C09K 19/12</i> (2013.01)
 <i>C09K 19/14</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-0181904
 (22) 출원일자 2015년12월18일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 주식회사 동진세미켐
 인천광역시 서구 백범로 644 (가좌동)</p> <p>(72) 발명자
 윤지호
 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35
 김봉희
 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 강신섭, 문용호, 이용우</p> |
|---|--|

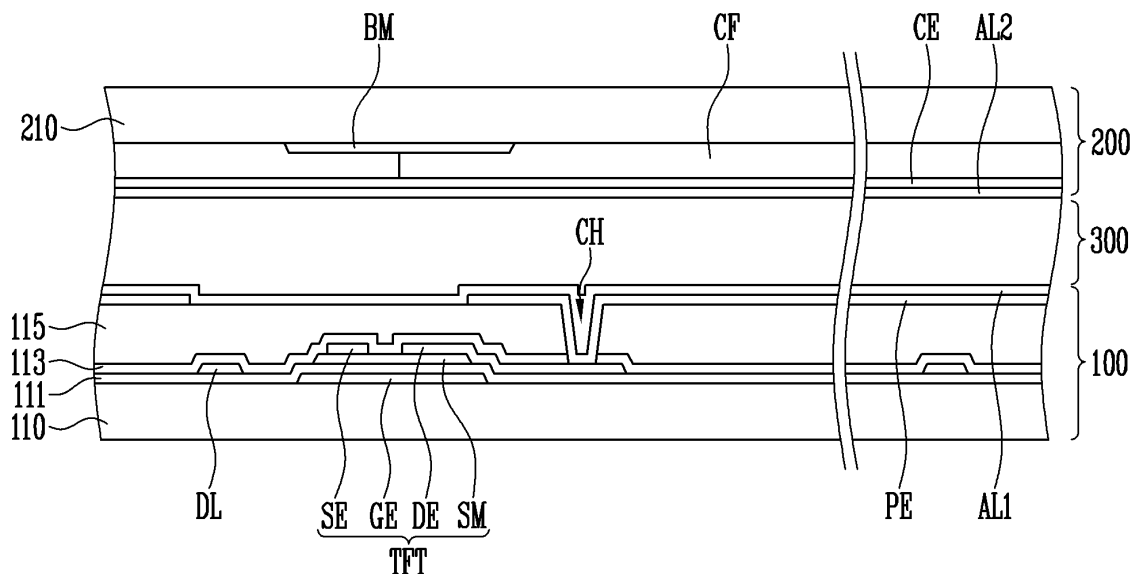
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 액정 화합물, 상기 액정 화합물을 포함하는 액정 조성물, 및 상기 액정 조성물을 포함하는 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 화합물, 상기 액정 화합물을 포함하는 액정 조성물, 및 상기 액정 조성물을 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다. 상기 액정 화합물은 자일렌기를 갖는다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

C09K 19/30 (2013.01)

G02F 1/136 (2013.01)

(72) 발명자

이선희

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

김병욱

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

조대표

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

명세서

청구범위

청구항 1

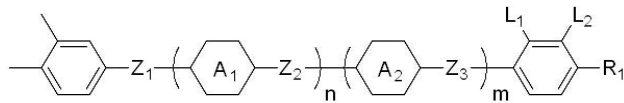
제1 기관;

상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관; 및

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 제공되며 액정 조성물로 이루어진 액정층을 포함하며,

상기 액정층은 하기 화학식 1로 표시된 액정 화합물을 포함하는 액정 표시 장치.

[화학식 1]



R^1 은 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$, $-OCO-$ 또는 $-OCO-O-$ 로 치환되거나 또는 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있으며,

A^1 및 A^2 는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌(cyclohexylene), 페닐렌(phenylene), 테트라하이드로피라닐렌(tetrahydropyranylene), 다이옥세이닐렌(dioxanylene), 사이클로헥세닐렌(cyclohexenylene), 1,4-바이사이클로[2.2.2]옥틸렌(1,4-bicyclo[2.2.2]octylene), 피리디닐렌(pyridinylene), 나프틸렌(naphthylene), 테트라하이드로나프틸렌(tetrahydronaphthylene) 또는 데카리닐렌(decalinylene) 중 어느 하나로서, 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있으며,

Z^1 , Z^2 및 Z^3 는 각각 독립적으로 단일 결합, $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-C\equiv C-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CH_2CF_2-$, $-CHFCHF-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2CHF-$, $-CHFCH_2-$, $-C_2F_4-$, $-COO-$, $-OCO-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$ 또는 $-O-$ 이며,

L^1 및 L^2 는 각각 독립적으로, 수소, 할로젠, 트리플루오로메틸 또는 시아노이며,

n 및 m 은 각각 독립적으로 0, 1 또는 2이다.

청구항 2

제1 항에 있어서,

R^1 은 탄소수 1 내지 5의 알콕시인 액정 표시 장치.

청구항 3

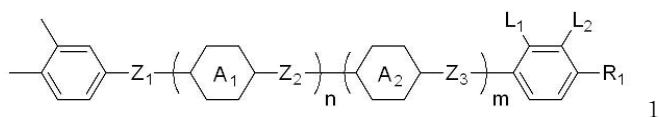
제1 항에 있어서,

L^1 및 L^2 이 불소 이면서, Z^1 , Z^2 및 Z^3 는 각각 독립적으로 단일 결합, $-CH_2O-$ 또는 $-OCH_2-$ 인 액정 표시 장치.

청구항 4

하기 화학식 1로 표시된 액정 화합물을 포함하는 액정 조성물

[화학식 1]



R^1 은 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$, $-OCO-$ 또는 $-OCO-O-$ 로 치환되거나 또는 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있으며,

A^1 및 A^2 는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌(cyclohexylene), 페닐렌(phenylene), 테트라하이드로피라닐렌(tetrahydropyranylene), 다이옥세이닐렌(dioxanylene), 사이클로헥세닐렌(cyclohexenylene), 1,4-바이사이클로[2.2.2]옥틸렌(1,4-bicyclo[2.2.2]octylene), 피리디닐렌(pyridinylene), 나프틸렌(naphthylene), 테트라하이드로나프틸렌(tetrahydronaphthylene) 또는 데카리닐렌(decalinylene) 중 어느 하나로서, 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있으며,

Z^1 , Z^2 및 Z^3 는 각각 독립적으로 단일 결합, $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-C\equiv C-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CH_2CF_2-$, $-CHFCHF-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2CHF-$, $-CHFCH_2-$, $-C_2F_4-$, $-COO-$, $-OCO-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$ 또는 $-O-$ 이며,

L^1 및 L^2 는 각각 독립적으로, 수소, 할로젠, 트리플루오로메틸 또는 시아노이며,

n 및 m 은 각각 독립적으로 0, 1 또는 2이다.

청구항 5

제4 항에 있어서,

R^1 은 탄소수 1 내지 5의 알콕시인 액정 조성물.

청구항 6

제4 항에 있어서,

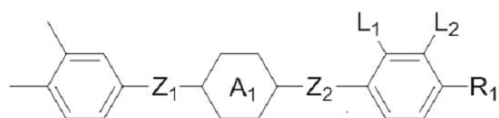
L^1 및 L^2 이 불소 이면서, Z^1 , Z^2 및 Z^3 는 각각 독립적으로 단일 결합, $-CH_2O-$ 또는 $-OCH_2-$ 인 액정 조성물.

청구항 7

제4 항에 있어서,

상기 화학식 1의 액정 화합물은 하기 화학식 1-1로 표시되는 액정 조성물.

[화학식 1-1]



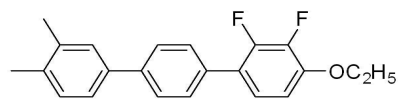
R_1 , A_1 , Z_1 , Z_2 , L_1 , 및 L_2 는 화학식 1에서의 정의와 동일하다.

청구항 8

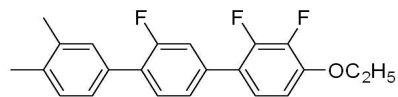
제7 항에 있어서,

상기 화학식 1-1로 표시되는 액정 화합물은 하기 화학식 1-1a 내지 1-1j로 이루어진 군에서 선택된 액정 조성물.

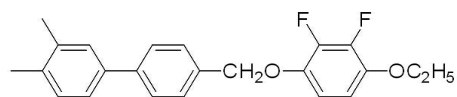
[화학식1-1a]



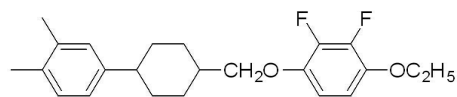
[화학식1-1b]



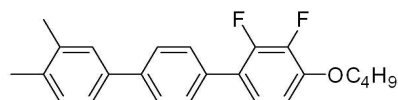
[화학식1-1c]



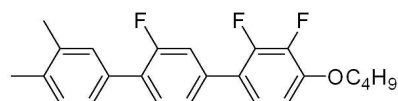
[화학식1-1d]



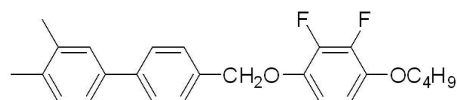
[화학식1-1e]



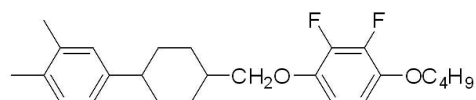
[화학식1-1f]



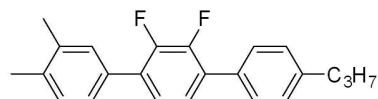
[화학식1-1g]



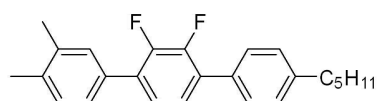
[화학식1-1h]



[화학식1-1i]



[화학식1-1j]



청구항 9

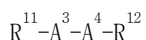
제4 항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 액정 화합물은 액정 조성물 전체 중량 대비 1 내지 60 중량%로 포함되는 액정 조성물.

청구항 10

제 4 항에 있어서, 하기 화학식 2 내지 5로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 액정 화합물을 더 포함하는 액정 조성물:

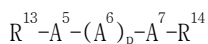
[화학식 2]



상기 화학식 2에서, R^{11} 및 R^{12} 는 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있고,

A^3 및 A^4 는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌 또는 페닐렌이며,

[화학식 3]



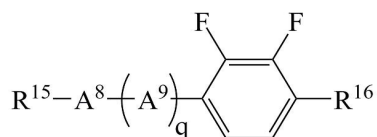
상기 화학식 3에서, R^{13} 및 R^{14} 는 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있고,

A^5 및 A^7 는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌 또는 페닐렌이며,

A^6 은 사이클로헥실렌, 페닐렌 또는 할로젠으로 치환된 페닐렌이고,

p는 1 또는 2의 정수이며,

[화학식 4]

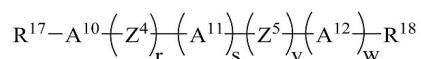


상기 화학식 4에서, R^{15} 및 R^{16} 은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있고,

A^8 및 A^9 는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌, 테트라하이드로피라닐렌, 페닐렌 또는 할로젠으로 치환된 페닐렌이며,

q는 0 내지 2 사이의 정수이고,

[화학식 5]



상기 화학식 5에서 R^{17} 및 R^{18} 은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로겐으로 대체될 수 있으며,

A^{10} , A^{11} 및 A^{12} 는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌, 테트라하이드로피라닐렌, 페닐렌 및 할로겐으로 치환된 페닐렌 중 어느 하나이고,

Z^4 및 Z^5 는 각각 독립적으로 $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-C\equiv C-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CH_2CF_2-$, $-CHFCHF-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2CHF-$, $-CHFCH_2-$, $-C_2F_4-$, $-COO-$, $-OCO-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$ 또는 $-O-$ 이며,

r 및 v 는 0 내지 1 사이의 정수이고, $r + v$ 는 1 또는 2이고,

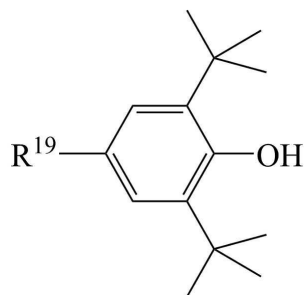
s 및 w 는 0 내지 2 사이의 정수이다.

청구항 11

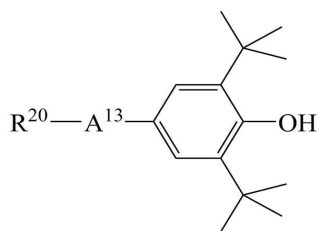
제4 항에 있어서,

하기 화학식 6 및 화학식 7로 표시되는 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 산화 방지제를 더 포함하는 액정 조성물:

[화학식 6]



[화학식 7]



상기 화학식 6 및 7에서, R^{19} 및 R^{20} 은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로겐으로 대체될 수 있고,

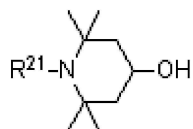
A^{13} 는 사이클로헥실렌, 테트라하이드로피라닐렌(tetrahydropyranylene) 또는 다이옥세이닐렌(dioxanylene)이다.

청구항 12

제4 항에 있어서,

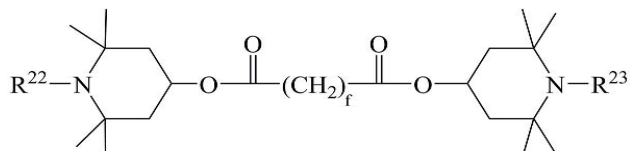
하기 화학식 8 내지 10으로 표시되는 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 UV 안정제를 더 포함하는 액정 조성물.

[화학식 8]



상기 화학식 8에서, R^{21} 은 수소, 산소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있으며,

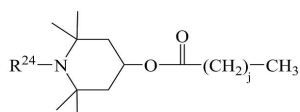
[화학식 9]



상기 화학식 9에서, R^{22} 및 R^{23} 은 각각 독립적으로 수소, 산소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있고,

f 는 0 내지 12의 정수이며,

[화학식 10]



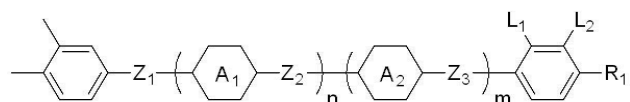
상기 화학식 10에서 R^{24} 은 수소, 산소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있고,

j 는 0 내지 12의 정수이다.

청구항 13

하기 화학식 1로 표시된 액정 화합물.

[화학식 1]



R^1 은 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$, $-OCO-$ 또는 $-OCO-O-$ 로 치환되거나 또는 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있으며,

A^1 및 A^2 는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌(cyclohexylene), 페닐렌(phenylene), 테트라하이드로피라닐렌(tetrahydropyranylene), 다이옥세닐렌(dioxanylene), 사이클로헥세닐렌(cyclohexenylene), 1,4-바이사이클로[2.2.2]옥틸렌(1,4-bicyclo[2.2.2]octylene), 피리디닐렌(pyridinylene), 나프틸렌(naphthylene), 테트라하이드로나프틸렌(tetrahydronaphthylene) 또는 데카리닐렌(decalinylene) 중 어느 하나로서, 하나 이상의 H가

할로젠으로 대체될 수 있으며,

Z^1 , Z^2 및 Z^3 는 각각 독립적으로 단일 결합, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$, $-\text{CHFCHF}-$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CHF}-$, $-\text{CHFCH}_2-$, $-\text{C}_2\text{F}_4-$, $-\text{COO}-$, $-\text{OCO}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{OCF}_2-$ 또는 $-\text{O}-$ 이며,

L^1 및 L^2 는 각각 독립적으로, 수소, 할로젠, 트리플루오로메틸 또는 시아노이며,

n 및 m 은 각각 독립적으로 0, 1 또는 2이다.

청구항 14

제13 항에 있어서,

R^1 은 탄소수 1 내지 5의 알콕시인 액정 화합물

청구항 15

제13 항에 있어서,

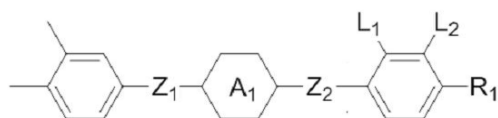
L^1 및 L^2 이 불소 이면서, Z^1 , Z^2 및 Z^3 는 각각 독립적으로 단일 결합, $-\text{CH}_2\text{O}-$ 또는 $-\text{OCH}_2-$ 인 액정 화합물.

청구항 16

제13 항에 있어서,

상기 화학식 1의 액정 화합물은 하기 화학식 1-1로 표시되는 액정 화합물

[화학식 1-1]



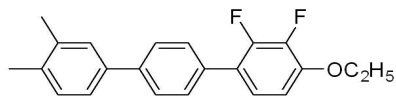
R_1 , A_1 , Z_1 , Z_2 , L_1 , 및 L_2 는 화학식 1에서의 정의와 동일하다.

청구항 17

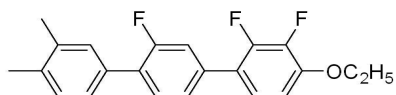
제16 항에 있어서,

상기 화학식 1-1로 표시되는 액정 화합물은 하기 화학식 1-1a 내지 1-1j로 이루어진 군에서 선택된 액정 화합물.

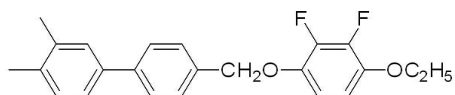
[화학식 1-1a]



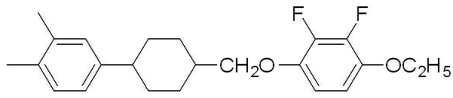
[화학식 1-1b]



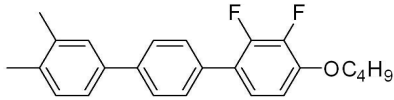
[화학식 1-1c]



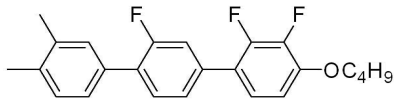
[화학식1-1d]



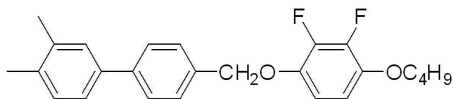
[화학식1-1e]



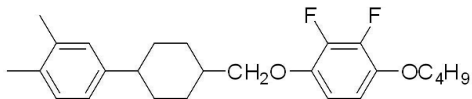
[화학식1-1f]



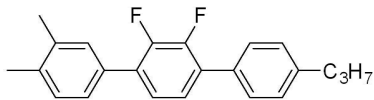
[화학식1-1g]



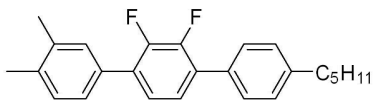
[화학식1-1h]



[화학식1-1i]



[화학식1-1j]



발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 화합물, 상기 액정 화합물을 포함하는 액정 조성물, 및 상기 액정 조성물을 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 상세하게는 자일렌기를 포함하는 액정 화합물, 상기 액정 화합물을 포함하는 액정 조성물, 및 상기 액정 조성물을 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 조제품을 구성하는 단일 액정 화합물은 분자량이 200 내지 600 g/mol 정도인 유기물질로 기다란 막대모양의 분자구조를 가진다. 액정 분자구조는 직진성을 유지하는 중심그룹(core group)과 유연성을 가지는 말단그룹(terminal group) 그리고 특정 용도를 위한 연결그룹(linkage group)으로 구분된다. 말단 부분은 한쪽 또는 양쪽에 휘어지기 쉬운 사슬형태(alkyl, alkoxy, alkenyl 등)로 이루어져 있어 유연성을 유지하고, 다른 한쪽 혹은 중심그룹의 측면은 극성기(F, CN, OCF₃등)를 도입하여 유전율과 같은 액정의 물성을 조절하는 역할을 한다.

[0003] 액정표시장치(LCD)에서는 LCD 패널의 특성과 적용 방식(mode)에 따라서 TN(Twist nematic), IPS(In-plane

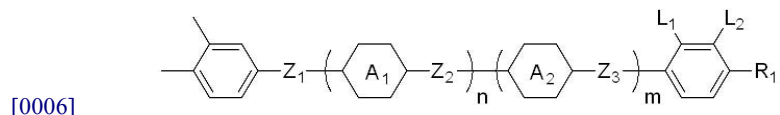
switching), FFS(Fringe field switching), VA(Vertical alignment) 등 종류가 매우 다양하다. 이처럼 다양한 액정표시장치에 있어서, 투명점의 온도, 유전율 이방성, 굴절율 이방성, 회전점도 등 제품의 요구 특성을 모두 맞추는 것은, 한 두 가지의 액정화합물로 불가능하며, 통상 7 내지 20가지의 단일 액정 화합물을 배합하여 액정 조성물을 제조한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 화합물은 하기 화학식 1로 표시된다.

[0005] [화학식 1]



[0007] R^1 은 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$, $-OCO-$ 또는 $-OCO-O-$ 로 치환되거나 또는 하나 이상의 H가 할로겐으로 대체될 수 있으며,

[0008] A^1 및 A^2 는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌(cyclohexylene), 페닐렌(phenylene), 테트라하이드로피라닐렌(tetrahydropyranylene), 다이옥세이닐렌(dioxanylene), 사이클로헥세닐렌(cyclohexenylene), 1,4-바이사이클로[2.2.2]옥틸렌(1,4-bicyclo[2.2.2]octylene), 피리디닐렌(pyridinylene), 나프틸렌(naphthylene), 테트라하이드로나프틸렌(tetrahydronaphthylene) 또는 데카리닐렌(decalinylene) 중 어느 하나로서, 하나 이상의 H가 할로겐으로 대체될 수 있으며,

[0009] Z^1 , Z^2 및 Z^3 는 각각 독립적으로 단일 결합, $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-C\equiv C-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CH_2CF_2-$, $-CHFCHF-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2CHF-$, $-CHFCH_2-$, $-C_2F_4-$, $-COO-$, $-OCO-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$ 또는 $-O-$ 이며,

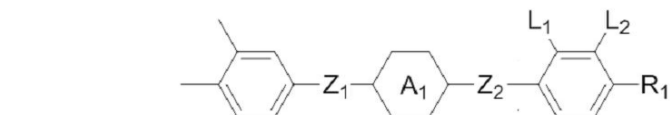
[0010] L^1 및 L^2 는 각각 독립적으로, 수소, 할로젠, 트리플루오로메틸 또는 시아노이며,

[0011] n 및 m은 각각 독립적으로 0, 1 또는 2이다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, R^1 은 탄소수 1 내지 5의 알콕시일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, L^1 및 L^2 이 불소 이면서, Z^1 , Z^2 및 Z^3 는 각각 독립적으로 단일 결합, $-CH_2O-$ 또는 $-OCH_2-$ 일 수 있다.

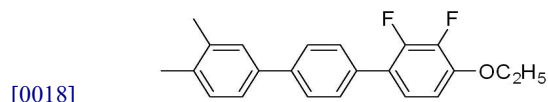
[0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 1의 액정 화합물은 하기 화학식 1-1로 표시될 수 있다.

[0014] [화학식 1-1]

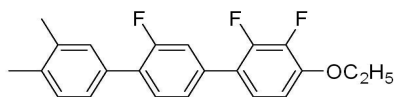


[0016] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 1-1로 표시되는 액정 화합물은 하기 화학식 1-1a 내지 1-1j로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

[0017] [화학식 1-1a]

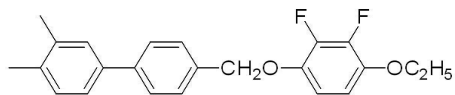


[0019] [화학식 1-1b]



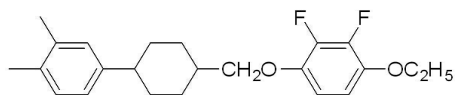
[0020]

[0021] [화학식 1-1c]



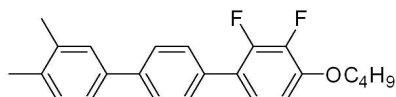
[0022]

[0023] [화학식 1-1d]



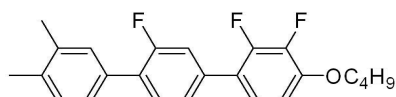
[0024]

[0025] [화학식 1-1e]



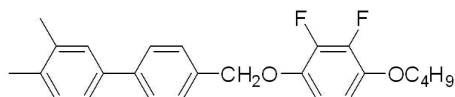
[0026]

[0027] [화학식 1-1f]



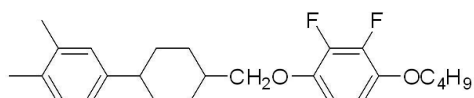
[0028]

[0029] [화학식 1-1g]



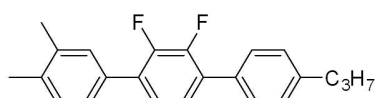
[0030]

[0031] [화학식 1-1h]



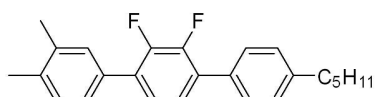
[0032]

[0033] [화학식 1-1i]



[0034]

[0035] [화학식 1-1j]



[0036]

[0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물은 상기 화학식 1로 표시되는 액정 화합물을 포함한다.

[0038] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 액정 조성물은 상기 화학식 1로 표시되는 액정 화합물을 액정 조성물 전체 중량 대비 1 내지 60 중량%로 포함할 수 있다.

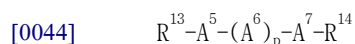
[0039] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 액정 조성물은 하기 화학식 2 내지 5로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 액정 화합물을 더 포함할 수 있다. [화학식 2]



[0041] 상기 화학식 2에서, R^{11} 및 R^{12} 는 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있고,

[0042] A^3 및 A^4 는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌 또는 페닐렌이며,

[0043] [화학식 3]



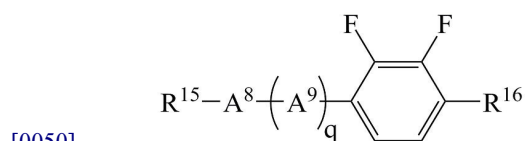
[0045] 상기 화학식 3에서, R^{13} 및 R^{14} 는 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있고,

[0046] A^5 및 A^7 는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌 또는 페닐렌이며,

[0047] A^6 은 사이클로헥실렌, 페닐렌 또는 할로젠으로 치환된 페닐렌이고,

[0048] p는 1 또는 2의 정수이며,

[0049] [화학식 4]

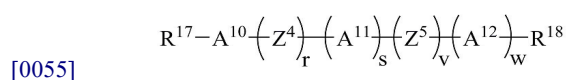


[0051] 상기 화학식 4에서, R^{15} 및 R^{16} 은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있고,

[0052] A^8 및 A^9 는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌, 테트라하이드로피라닐렌, 페닐렌 또는 할로젠으로 치환된 페닐렌이며,

[0053] q는 0 내지 2 사이의 정수이고,

[0054] [화학식 5]



[0056] 상기 화학식 5에서 R^{17} 및 R^{18} 은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있으며,

[0057] A^{10} , A^{11} 및 A^{12} 는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌, 테트라하이드로피라닐렌, 페닐렌 및 할로젠으로 치환된 페닐렌 중 어느 하나이고,

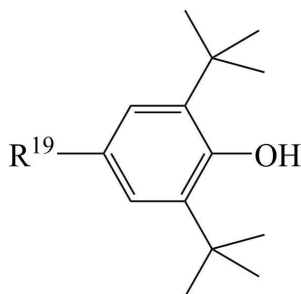
[0058] Z^4 및 Z^5 는 각각 독립적으로 $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-C\equiv C-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CH_2CF_2-$, $-CHFCHF-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2CHF-$, $-CHFCH_2-$, $-C_2F_4-$, $-COO-$, $-OCO-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$ 또는 $-O-$ 이며,

[0059] r 및 v는 0 내지 1 사이의 정수이고, r + v는 1 또는 2이고,

[0060] s 및 w는 0 내지 2 사이의 정수이다.

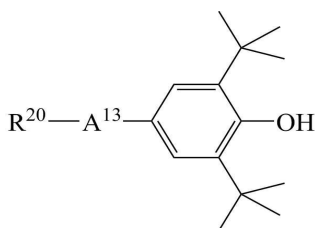
[0061] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정 조성물은 화학식 6 및 화학식 7로 표시되는 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 산화 방지제를 더 포함할 수 있다.

[0062] [화학식 6]



[0063]

[0064] [화학식 7]



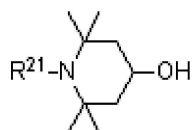
[0065]

[0066] 상기 화학식 6 및 7에서, R¹⁹ 및 R²⁰은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 -CH₂-가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 -C≡C-, -CH=CH-, -CF₂O-, -O-, -COO- 또는 -OCO-로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로겐으로 대체될 수 있고,

[0067] A¹³는 사이클로헥실렌, 테트라하이드로피라닐렌(tetrahydropyranylene) 또는 다이옥세이닐렌(dioxanylene)이다.

[0068] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정 조성물은 하기 화학식 8 내지 10으로 표시되는 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 UV 안정제를 더 포함할 수 있다.

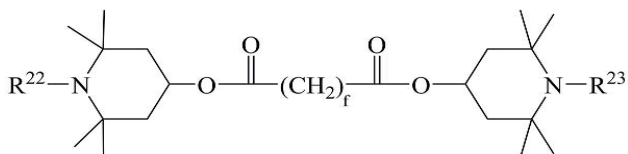
[0069] [화학식 8]



[0070]

[0071] 상기 화학식 8에서, R²¹은 수소, 산소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 -CH₂-가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 -C≡C-, -CH=CH-, -CF₂O-, -O-, -COO- 또는 -OCO-로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로겐으로 대체될 수 있으며,

[0072] [화학식 9]



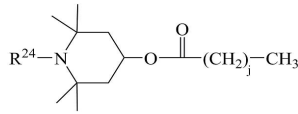
[0073]

[0074] 상기 화학식 9에서, R²² 및 R²³은 각각 독립적으로 수소, 산소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 -CH₂-가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 -C≡C-,

-CH=CH-, -CF₂O-, -O-, -COO- 또는 -OCO-로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로겐으로 대체될 수 있고,

f는 0 내지 12의 정수이며,

[화학식 10]



상기 화학식 10에서 R²⁴는 수소, 산소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 -CH₂-가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 -C≡C-, -CH=CH-, -CF₂O-, -O-, -COO- 또는 -OCO-로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로겐으로 대체될 수 있고,

j는 0 내지 12의 정수이다.

본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정 조성물은 액정 표시 장치에 채용될 수 있다. 상기 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판, 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 제공되며 상기 액정 조성물로 이루어진 액정층을 포함할 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 실시예에 따른 액정 화합물 및 이를 포함하는 액정 조성물은 낮은 회전 점도 하에서 높은 굴절률 이방성과 높은 비저항 특성을 나타낸다. 이러한 액정 화합물 및 이를 포함하는 액정 조성물은 다양한 액정 표시 소자에 채용될 수 있으며, 상기 액정 화합물 및 이를 포함하는 액정 조성물을 채용한 액정 표시 장치는 신속한 응답 시간을 갖는다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 블럭도이다.

도 2는 도 1에 도시된 화소를 나타낸 평면도이다.

도 3은 도 2의 I-I'선에 따른 단면도이다.

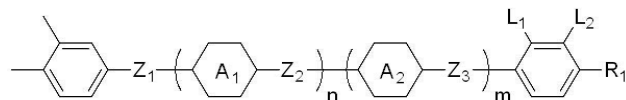
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

본 발명의 일 실시예에 따르면 하기 화학식 1로 표시되는 액정 화합물이 제공된다.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

R¹은 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시 중 하나 이상의 -CH₂-가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 -C≡C-, -CH=CH-, -CF₂O-, -O-, -COO-, -OCO- 또는 -OCO-O-로 치환되거나 또는 하나 이상의 H가 할로겐으로 대체될 수 있다.

A¹ 및 A²는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌(cyclohexylene), 페닐렌(phenylene), 테트라하이드로피라닐렌

(tetrahydropyranylene), 다이옥세이닐렌(dioxanylene), 사이클로헥세닐렌(cyclohexenylene), 1,4-바이사이클로[2.2.2]옥틸렌(1,4-bicyclo[2.2.2]octylene), 피리디닐렌(pyridinylene), 나프틸렌(naphthylene), 테트라하이드로나프틸렌(tetrahydronaphthylene) 또는 데카리닐렌(decalinylene) 중 어느 하나로서, 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있다.

[0091] Z^1 , Z^2 및 Z^3 는 각각 독립적으로 단일 결합, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$, $-\text{CHFCHF}-$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CHF}-$, $-\text{CHFCH}_2-$, $-\text{C}_2\text{F}_4-$, $-\text{COO}-$, $-\text{OCO}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{OCF}_2-$ 또는 $-\text{O}-$ 이다.

[0092] L^1 및 L^2 는 각각 독립적으로, 수소, 할로젠, 트리플루오로메틸 또는 시아노 이다.

[0093] n 및 m은 각각 독립적으로 0, 1 또는 2이다.

[0094] 본 명세서에서 특별한 제한이 없는 한 다음 용어는 하기와 같이 정의될 수 있다.

[0095] 할로젠(halogen)은 불소(F), 염소(Cl), 브롬(Br) 또는 요오드(I)일 수 있다.

[0096] 탄소수 1 내지 15의 알킬은 직쇄, 분지쇄 또는 고리형일 수 있다. 구체적으로, 탄소수 1 내지 15의 알킬은 탄소수 1 내지 10의 직쇄 알킬; 탄소수 1 내지 5의 직쇄 알킬; 탄소수 3 내지 10의 분지쇄 또는 고리형 알킬; 혹은 탄소수 3 내지 5의 분지쇄 또는 고리형 알킬일 수 있다. 보다 구체적으로, 탄소수 1 내지 15의 알킬은 메틸, 에틸, n-프로필, iso-프로필, n-부틸, iso-부틸, tert-부틸, n-펜틸, iso-펜틸 또는 사이클로헥실 등일 수 있다.

[0097] 탄소수 1 내지 15의 알콕시는 직쇄, 분지쇄 또는 고리형 알콕시일 수 있다. 구체적으로, 탄소수 1 내지 15의 알콕시는 탄소수 1 내지 10의 직쇄 알콕시; 탄소수 1 내지 5의 직쇄 알콕시; 탄소수 3 내지 10의 분지쇄 또는 고리형 알콕시; 혹은 탄소수 3 내지 5의 분지쇄 또는 고리형 알콕시일 수 있다. 보다 구체적으로, 탄소수 1 내지 15의 알콕시는 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, iso-프로폭시, n-부톡시, iso-부톡시, tert-부톡시, n-펜톡시, iso-펜톡시 또는 사이클로헥톡시 등일 수 있다.

[0098] 그리고, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 알콕시는 하나 이상의 $-\text{CH}_2-$ 가 $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{O}-$, $-\text{COO}-$, $-\text{OCO}-$ 또는 $-\text{OCO}-\text{O}-$ 로 치환된로 대체될 수 있다. 일 예로, 메틸은 메틸($-\text{CH}_2-\text{H}$)의 $-\text{CH}_2-$ 가 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 로 치환된 비닐($-\text{CH}=\text{CH}-\text{H}$)에 의하여 대체될 수 있다. 단, 상기 중 하나 이상의 $-\text{CH}_2-$ 는 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 상술한 치환기로 치환될 수 있다.

[0099] 또한, 탄소수 1 내지 15의 알킬 및 알콕시는 상기의 하나 이상의 H가 할로젠으로 치환된로 대체될 수 있다. 일 예로, 메틸은 메틸($-\text{CH}_3$)의 모든 H가 F로 치환된 퍼플루오로메틸($-\text{CF}_3$)로 대체될 수 있다.

[0100] 단일 결합은 Z^1 내지 Z^5 로 표시되는 부분에 별도의 원자가 존재하지 않는 경우를 의미한다. 일 예로, 화학식 1에서 Z^1 이 단일 결합이고, n 및 m이 0인 경우 자일렌 고리는 벤젠 고리와 직접 연결되어 구조를 형성할 수 있다.

[0101] 상기 화학식 1의 액정 화합물은 자일렌기를 포함하여 높은 유전율 이방성 및 굴절률 이방성을 유지하면서 기존의 액정 화합물 대비 현저하게 감소된 점도를 나타낼 수 있다. 특히, 화학식 1의 액정 화합물은 기존의 4-알킬 사이클로헥실기를 포함하는 액정 화합물 대비 현저하게 감소된 점도를 나타내면서 우수한 제반 물성을 나타낼 수 있다. 따라서, 상기 화학식 1의 액정 화합물을 사용하면, 우수한 제반 물성 및 고속 응답이 가능한 액정 표시 소자를 제공할 수 있다.

[0102] 또한, 상기 화학식 1의 액정 화합물은 중심그룹의 측면에 극성 작용기를 가지며, 음의 유전율 이방성을 나타낸다. 이에 따라, 상기 화학식 1의 액정 화합물을 이용하면, 네가티브 액정 재료를 사용하는 VA(Virtual Alignment), MVA(Multidomain Virtual Alignment), PVA(Patterned Virtual Alignment), PS-VA(Polymer Stabilized Virtual Alignment) 또는 IPS(In-Plane Switching) 모드 등의 액정 표시 소자의 고속 응답을 실현할 수 있을 것으로 기대된다.

[0103] 상기 화학식 1의 액정 화합물은 하기와 같은 구조를 가지며, 보다 양호한 제반 물성과 함께 낮은 점성을 나타낼 수 있다.

[0104] 구체적으로, 화학식 1의 R^1 이 탄소수 1 내지 5의 알콕시인 액정 화합물은 보다 높은 유전율 이방성 및 보다 낮은 점도를 나타낼 수 있다.

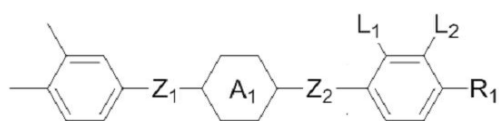
[0105] 그리고, 화학식 1의 A^1 및 A^2 가 각각 독립적으로 사이클로헥실렌, 페닐렌 및 할로겐으로 치환된 페닐렌 중 어느 하나인 액정 화합물은 낮은 전압에서 구동 가능하며, 넓은 온도 범위에서 동작할 수 있도록 충분한 저온 안정성 및 고유전율 이방성과 고굴절율 이방성을 나타낼 수 있다.

[0106] 또한, 화학식 1의 L^1 및 L^2 가 각각 독립적으로 할로겐 및 트리플루오로메틸 중 어느 하나인 액정 화합물은 높은 음의 유전율 이방성을 나타낼 수 있다.

[0107] 한편, 상기 화학식 1에서 중심그룹 사이를 연결하는 Z^1 , Z^2 및 Z^3 는 액정 화합물의 사용 용도에 따라 상술한 치환기 중에서 적절히 선택될 수 있다. 일 예로, Z^1 , Z^2 및 Z^3 는 각각 독립적으로 단일 결합, $-CH_2O-$ 또는 $-OCH_2-$ 일 수 있다.

[0108] 보다 구체적으로, 상기 화학식 1로 표시되는 액정 화합물은 하기 화학식 1-1로 표시되는 액정 화합물일 수 있다.

[0109] [화학식 1-1]

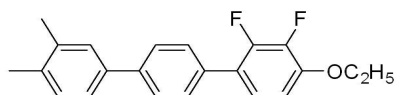


[0110]

[0111] R_1 , A_1 , Z_1 , Z_2 , L_1 , 및 L_2 는 화학식 1에서의 정의와 동일하다.

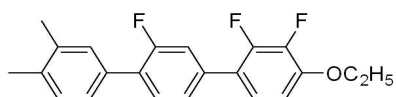
[0112] 상기 화학식 1-1로 표시되는 액정 화합물은 하기 화학식 1-1a 내지 1-1j로 이루어진 군에서 선택된 액정 화합물일 수 있다.

[0113] [화학식 1-1a]



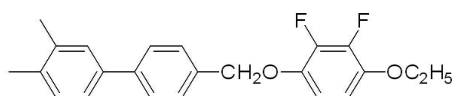
[0114]

[0115] [화학식 1-1b]



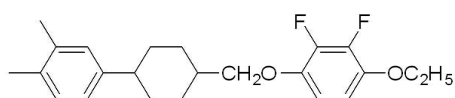
[0116]

[0117] [화학식 1-1c]



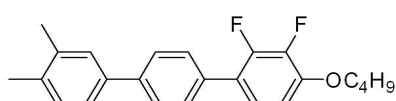
[0118]

[0119] [화학식 1-1d]



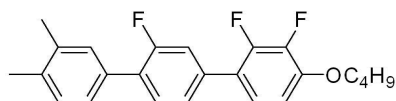
[0120]

[0121] [화학식 1-1e]



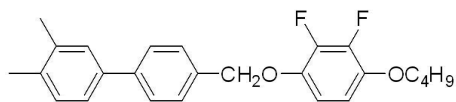
[0122]

[0123] [화학식 1-1f]



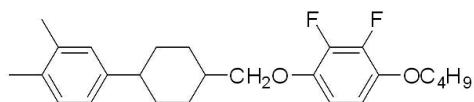
[0124]

[0125] [화학식 1-1g]



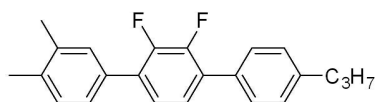
[0126]

[0127] [화학식 1-1h]



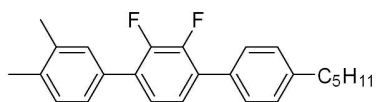
[0128]

[0129] [화학식 1-1i]



[0130]

[0131] [화학식 1-1j]



[0132]

[0133] 발명의 다른 일 구현예에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 액정 화합물을 포함하는 액정 조성물이 제공된다.

[0134] 상기 액정 조성물은 적어도 1종 이상의 상기 화학식 1로 표시되는 액정 화합물을 포함한다. 상기 액정 조성물은 액정 조성물 전체 중량에 대하여 약 1 중량% 이상으로 상기 화학식 1로 표시되는 1종 이상의 액정 화합물을 포함할 수 있다. 만일 화학식 1로 표시되는 액정 화합물의 함량이 상기 범위 미만이면, 이로 인한 응답 속도의 향상 효과가 미미할 수 있다. 또한, 상기 액정 조성물은 액정 조성물 전체 중량에 대하여 약 60 중량% 이하로 상기 화학식 1로 표시되는 1종 이상의 액정 화합물을 포함할 수 있다. 만일 화학식 1로 표시되는 액정 화합물의 함량이 상기 범위를 초과하면, 액정 조성물의 상전이 온도가 크게 증가되어 저온 영역에서 액정상을 확보할 수 없다는 문제가 초래될 수 있다.

[0135] 상기 액정 조성물은 화학식 1의 액정 화합물 외에도 액정 표시 소자의 제반 성능을 위하여 다양한 액정 화합물을 더 포함할 수 있다.

[0136] 일 예로, 상기 액정 조성물은 기존에 알려진 저점도의 액정 화합물을 더 포함할 수 있다. 이러한 저점도의 액정 화합물로는 하기 화학식 2로 표시되는 액정 화합물 등을 사용할 수 있다.

[0137] [화학식 2]



[0139] 상기 화학식 2에서, R^{11} 및 R^{12} 는 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로겐으로 대체될 수 있다.

[0140] A^3 및 A^4 는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌 또는 페닐렌이다.

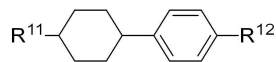
[0141] 상기 화학식 2로 표시되는 액정 화합물은 하기 화학식 2-1 및 화학식 2-2로 표시되는 화합물로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 액정 화합물일 수 있다. 하기 화학식 2-1 및 화학식 2-2로 표시되는 액정 화합물은 높은 비저항을 유지하면서 액정 조성물의 투명점, 회전 점도, 굴절률 이방성 및 유전율 이방성 등을 용이하게 조절하는

데 사용될 수 있다.

[화학식 2-1]



[화학식 2-2]

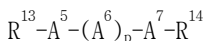


상기 화학식 2-1 및 2-2에서, R^{11} 및 R^{12} 는 화학식 2의 R^{11} 및 R^{12} 와 같이 정의될 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 2성분의 함량은 약 5중량% 내지 약 40중량%로 사용될 수 있으며, 약 40중량%가 초과하는 경우 유전율 이방성의 조절이 어렵거나, 액정조성물의 저온안정성이 악화된다. 또한 약 5중량% 미만을 사용하는 경우 저점성의 효과가 떨어진다.

다른 예로, 상기 액정 조성물은 기존에 알려진 액정 화합물로 상전이 온도가 높거나 고굴절률을 나타내는 액정 화합물을 더 포함할 수 있다. 이러한 액정 화합물로는 하기 화학식 3으로 표시되는 액정 화합물 등을 사용할 수 있다.

[화학식 3]



상기 화학식 3에서, R^{13} 및 R^{14} 는 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로겐으로 대체될 수 있다.

A^5 및 A^7 은 각각 독립적으로 사이클로헥실렌 또는 페닐렌이다.

A^6 은 사이클로헥실렌, 페닐렌 또는 할로겐으로 치환된 페닐렌이다.

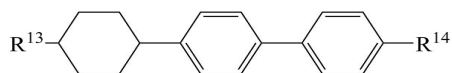
p는 1 또는 2의 정수이다.

상기 화학식 3으로 표시되는 액정 화합물로 하기 화학식 3-1 내지 3-5로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 액정 화합물일 수 있다. 하기 화학식 3-1 및 화학식 3-5로 표시되는 액정 화합물은 높은 비저항을 유지하면서 액정 조성물의 투명점, 회전 점도, 굴절률 이방성 및 유전율 이방성 등을 용이하게 조절하는 데 사용될 수 있다.

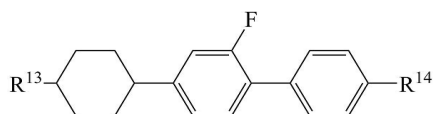
[화학식 3-1]



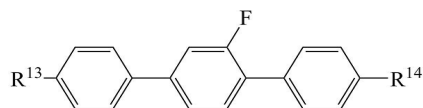
[화학식 3-2]



[화학식 3-3]

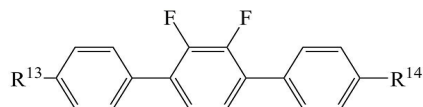


[0162] [화학식 3-4]



[0163]

[0164] [화학식 3-5]



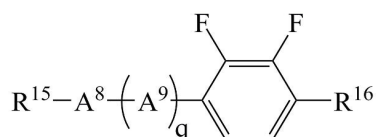
[0165]

[0166] 상기 화학식 3-1 내지 3-5에서, R¹³ 및 R¹⁴는 화학식 3의 R¹³ 및 R¹⁴와 같이 정의될 수 있다.

[0167] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 3성분의 물질은 액정 조성물에서 약 2 중량% 내지 약 50중량%으로 사용될 수 있다. 고온의 효과를 위해서는 화학식 3-1 내지 화학식 3-4으로 표시된 액정 화합물이 약 2중량% 내지 약 40중량%으로 사용되며, 고굴절을 이방성을 위해서는 화학식 3-5로 표시된 액정 화합물이 약 2 중량% 내지 약 20중량%으로 사용된다. 화학식 3의 액정 화합물의 중량%가 액정 조성물에서 약 50중량%를 초과하는 경우 저온안정성에 악영향을 주며, 유전율 이방성을 -2.0 이하로 제어하기가 어렵다.

[0168] 또 다른 예로, 상기 액정 조성물은 기존에 알려진 중유전율 액정 화합물을 더 포함할 수 있다. 이러한 중유전율 액정 화합물로는 하기 화학식 4로 표시되는 액정 화합물 등을 사용할 수 있다.

[0169] [화학식 4]



[0170]

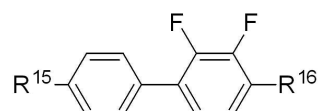
[0171] 상기 화학식 4에서, R¹⁵ 및 R¹⁶은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 -CH₂-가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 -C≡C-, -CH=CH-, -CF₂O-, -O-, -COO- 또는 -OCO-로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있다.

[0172] A⁸ 및 A⁹는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌, 테트라하이드로피라닐렌, 페닐렌 또는 할로젠으로 치환된 페닐렌이다.

[0173] q는 0 내지 2 사이의 정수이다.

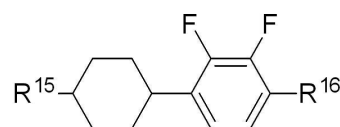
[0174] 상기 화학식 4로 표시되는 액정 화합물로 하기 화학식 4-1 내지 화학식 4-4로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 액정 화합물일 수 있다. 하기 화학식 4-1 및 화학식 4-4로 표시되는 액정 화합물은 높은 비저항을 유지하면서 액정 조성물의 투명점, 회전 점도, 굴절률 이방성 및 유전율 이방성 등을 용이하게 조절하는 데 사용될 수 있다.

[0175] [화학식 4-1]



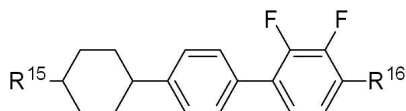
[0176]

[0177] [화학식 4-2]



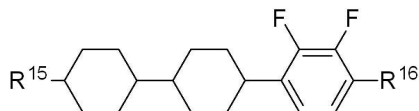
[0178]

[0179] [화학식 4-3]



[0180]

[0181] [화학식 4-4]



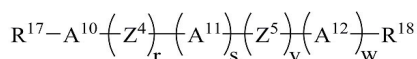
[0182]

[0183] 상기 화학식 4-1 내지 4-4에서, R¹⁵ 및 R¹⁶는 화학식 4의 R¹⁵ 및 R¹⁶과 같이 정의될 수 있다.

[0184] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 4로 표시되는 액정 화합물은 액정 조성물에서 약 10중량 이상 약 80중량% 미만으로 포함될 수 있으며, 조성물의 저온 안정성을 위해 3종 이상이 사용될 수 있다. 여기서, 상기 화학식 4로 표시되는 액정 화합물은 유전율 이방성을 -2.0이상으로 제어하기 위해 약 10중량% 이상이 사용될 수 있으나, 약 80중량%을 초과하는 경우 회전점도의 과도한 상승을 초래한다.

[0185] 또 다른 예로, 상기 액정 조성물은 기존에 알려진 고유전율 액정 화합물을 더 포함할 수 있다. 이러한 액정 화합물로는 하기 화학식 5로 표시되는 액정 화합물 등을 사용할 수 있다.

[0186] [화학식 5]



[0187]

[0188] 상기 화학식 5에서 R¹⁷ 및 R¹⁸은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 -CH₂-가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 -C≡C-, -CH=CH-, -CF₂O-, -O-, -COO- 또는 -OCO-로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있다.

[0189] A¹⁰, A¹¹ 및 A¹²는 각각 독립적으로 사이클로헥실렌, 테트라하이드로피라닐렌, 페닐렌 및 할로젠으로 치환된 페닐렌 중 어느 하나이다.

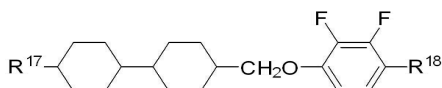
[0190] Z⁴ 및 Z⁵는 각각 독립적으로 -CH₂CH₂-, -CH=CH-, -C≡C-, -CH₂O-, -OCH₂-, -CH₂CF₂-, -CHFCHF-, -CF₂CH₂-, -CH₂CHF-, -CHFCH₂-, -C₂F₄-, -COO-, -OCO-, -CF₂O-, -OCF₂- 또는 -O-이다.

[0191] r 및 v는 0 내지 1 사이의 정수이고, r + v는 1 또는 2이다.

[0192] s 및 w는 0 내지 2 사이의 정수이다.

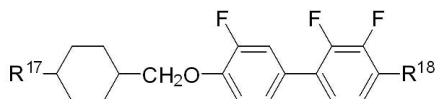
[0193] 상기 화학식 5로 표시되는 액정 화합물로 하기 화학식 5-1 내지 5-4로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 액정 화합물일 수 있다. 하기 화학식 5-1 및 화학식 5-4로 표시되는 액정 화합물은 높은 비저항을 유지하면서 액정 조성물의 투명점, 회전 점도, 굴절률 이방성 및 유전율 이방성 등을 용이하게 조절하는 데 사용될 수 있다.

[0194] [화학식 5-1]



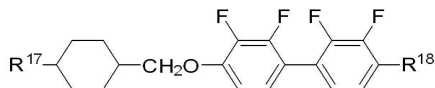
[0195]

[0196] [화학식 5-2]



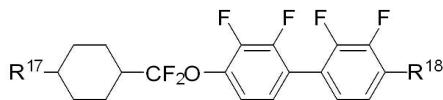
[0197]

[0198] [화학식 5-3]



[0199]

[0200] [화학식 5-4]



[0201]

[0202] 상기 화학식 5-1 내지 5-4에서, R¹⁷ 및 R¹⁸은 화학식 5의 R¹⁷ 및 R¹⁸과 같이 정의될 수 있다.

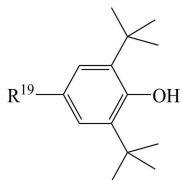
[0203] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 5로 표시된 액정 화합물은 액정 조성물에서 0중량% 내지 약 30중량% 포함될 수 있다. 상기 화학식 5로 표시된 액정 화합물은 고유전율 액정 조성물의 구현을 위해 필요하며, 30중량%를 초과하는 경우 VHR(voltage holding ratio) 등 디스플레이의 신뢰성이 악화될 수 있다.

[0204] 상기 액정 조성물은 액정 조성물의 목적하는 용도 및 효과를 고려하여 상기 화학식 2 내지 화학식 5로 표시되는 액정 화합물 중 1 이상의 액정 화합물을 적절히 포함할 수 있다. 특히, 상기 액정 조성물은 액정 조성물의 다양한 제반 물성을 균형 있게 향상시키기 위하여 화학식 2, 화학식 3 및 화학식 4로 표시되는 액정 화합물을 포함할 수 있다. 이때, 화학식 2 내지 화학식 4로 표시되는 액정 화합물로 각각 1종 이상의 액정 화합물을 사용할 수 있다.

[0205] 상기 액정 조성물은 액정 화합물 외에도 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적으로 사용하는 다양한 첨가제를 더 포함할 수 있다.

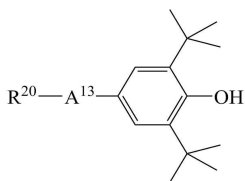
[0206] 구체적으로, 상기 액정 조성물은 산화 방지제를 더 포함할 수 있다. 이러한 산화 방지제로는 하기 화학식 6 및 화학식 7로 표시되는 화합물로 이루어진 군에서 선택된 산화 방지제 등을 예시할 수 있다.

[0207] [화학식 6]



[0208]

[0209] [화학식 7]



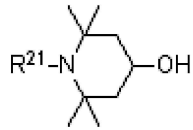
[0210]

[0211] 상기 화학식 6 및 7에서, R¹⁹ 및 R²⁰은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 -CH₂-가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 -C≡C-, -CH=CH-, -CF₂O-, -O-, -COO- 또는 -OCO-로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있다.

[0212] A¹³는 사이클로헥실렌, 테트라하이드로피라닐렌(tetrahydropyranylene) 또는 다이옥세이닐렌(dioxanylene)이다.

[0213] 또한, 상기 액정 조성물은 UV 안정제를 더 포함할 수 있다. 이러한 UV 안정제로는 Hals (Hindered amine light stabilizer) 계열을 사용할 수 있다. 비제한적인 예로, 상기 UV 안정제로는 하기 화학식 8 내지 10으로 표시되는 화합물로 이루어진 군에서 선택된 UV 안정제 등을 사용할 수 있다.

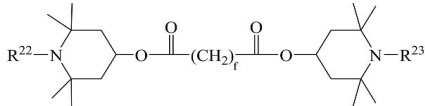
[0214] [화학식 8]



[0215]

[0216] 상기 화학식 8에서, R^{21} 은 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있다.

[0217] [화학식 9]

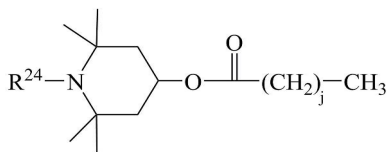


[0218]

[0219] 상기 화학식 9에서, R^{22} 및 R^{23} 은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있다.

[0220] f 는 0 내지 12의 정수이다.

[0221] [화학식 10]



[0222]

[0223] 상기 화학식 10에서 R^{24} 은 수소, 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 탄소수 1 내지 15의 알콕시이며, 상기 알킬 또는 알콕시의 하나 이상의 $-CH_2-$ 가 산소 원자들이 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-O-$, $-COO-$ 또는 $-OCO-$ 로 치환되거나 또는 상기 중 하나 이상의 H가 할로젠으로 대체될 수 있다.

[0224] j 는 0 내지 12의 정수이다.

[0225] 상기 산화 방지제 및/또는 UV 안정제는 전체 액정 조성물 중량에 대하여 약 1 내지 2,000ppm 혹은 약 200 내지 500ppm 정도로 사용될 수 있다. 상기 산화 방지제 및/또는 UV 안정제가 2,000ppm 초과하여 액정 조성물에 함유되는 경우 액정 조성물의 물성, 특히 투명점의 감소가 클 수 있다. 또한, 녹는점이 높은 첨가제의 경우 저온안정성에도 좋지 않은 영향을 미친다. 따라서 첨가제는 2,000ppm이하로 함유되는 것이 적당하다. 또한 유전율 이방성이 0에서 -4.0인 액정 조성물에서는 200 내지 500ppm 로 사용할 수 있다.

[0226] 상술한 액정 조성물은 액정 표시 소자에 채용될 수 있다. 이를 도면과 함께 설명하면 다음과 같다.

[0227] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 블럭도이다.

[0228] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 표시 패널(PNL), 타이밍 컨트롤러(TC), 게이트 드라이버(GDV), 및 데이터 드라이버(DDV)를 포함한다.

[0229] 상기 표시 패널(PNL)은 제1 기판, 제2 기판, 및 두 기판 사이에 배치된 액정층을 포함하는 액정 패널일 수 있다.

[0230] 상기 표시 패널(PNL)은 제1 방향(D1; 예를 들어 행 방향)으로 연장되는 복수의 게이트 라인들(GL1~GLm)과 상기 제1 방향(D1)에 교차하는 제2 방향(D2; 예를 들어 열 방향)으로 연장되는 복수의 데이터 라인들(DL1~DLn)을 포함한다. 상기 표시 패널(PNL)은 다수의 화소(PX)를 포함할 수 있다. 상기 다수의 화소(PX)은 상기 제1 방향(D1) 및 상기 제2 방향(D2)으로 배열될 수 있다.

[0231] 상기 타이밍 컨트롤러(TC)는 외부의 그래픽 제어부(도시하지 않음)로부터 영상 데이터(RGB) 및 제어 신호를 수

신한다. 상기 제어 신호는 프레임 구별 신호인 수직 동기 신호(Vsync), 행 구별 신호인 수평 동기 신호(Hsync), 데이터가 들어오는 구역을 표시하기 위해 데이터가 출력되는 구간 동안만 하이(HIGH) 레벨인 데이터 인에이블 신호(DES) 및 메인 클럭 신호(MCLK)를 포함할 수 있다.

- [0232] 상기 타이밍 컨트롤러(TC)는 상기 영상 데이터(RGB)를 상기 데이터 드라이버(DDV)의 사양에 맞도록 변환하고, 변환된 영상 데이터(DATA)를 상기 데이터 드라이버(DDV)에 출력한다. 상기 타이밍 컨트롤러(TC)는 상기 제어 신호에 근거하여 게이트 제어 신호(GS1) 및 데이터 제어 신호(DS1)를 생성한다. 상기 타이밍 컨트롤러(TC)는 상기 게이트 제어 신호(GS1)를 상기 게이트 드라이버(GDV)에 출력하고, 상기 데이터 제어 신호(DS1)를 상기 데이터 드라이버(DDV)에 출력한다. 상기 게이트 제어 신호(GS1)는 상기 게이트 드라이버(GDV)를 구동하기 위한 신호이고, 상기 데이터 제어 신호(DS1)는 상기 데이터 드라이버(DDV)를 구동하기 위한 신호이다.
- [0233] 상기 게이트 드라이버(GDV)는 상기 게이트 제어 신호(GS1)에 기초하여 게이트 신호를 생성하고, 상기 게이트 신호를 상기 게이트 라인들(GL1~GLm)에 출력한다. 상기 게이트 제어 신호(GS1)은 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호와 게이트 온 전압의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호, 및 게이트 온 전압의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호 등을 포함할 수 있다.
- [0234] 상기 데이터 드라이버(DDV)는 상기 데이터 제어 신호(DS1)에 기초하여 상기 영상 데이터(DATA)에 따른 계조 전압을 생성하고, 이를 데이터 전압으로 상기 데이터 라인들(DL1~DLn)에 출력한다. 상기 데이터 전압은 공통 전압에 대하여 양의 값을 갖는 정극성 데이터 전압과 음의 값을 갖는 부극성 데이터 전압을 포함할 수 있다. 상기 데이터 제어 신호(DS1)은 영상 데이터(DATA)가 상기 데이터 드라이버(DDV)로 전송되는 것의 시작을 알리는 수평 시작 신호(STH), 상기 데이터 라인들(DL1~DLn)에 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호, 및 공통 전압에 대해 데이터 전압의 극성을 반전시키는 반전 신호 등을 포함할 수 있다.
- [0235] 상기 타이밍 컨트롤러(TC), 상기 게이트 드라이버(GDV), 및 상기 데이터 드라이버(DDV) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 상기 표시 패널(PNL)에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄회로기판(flexible printed circuit board) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 상기 표시 패널(PNL)에 부착되거나, 별도의 인쇄회로기판(printed circuit board) 위에 장착될 수 있다. 이와는 달리, 상기 게이트 드라이버(GDV) 및 상기 데이터 드라이버(DDV) 중 적어도 하나는 상기 게이트 라인들(GL1~GLm), 상기 데이터 라인들(DL1~DLn), 및 상기 트랜지스터와 함께 상기 표시 패널(PNL)에 집적될 수도 있다. 또한, 상기 타이밍 컨트롤러(TC), 상기 게이트 드라이버(GDV), 및 상기 데이터 드라이버(DDV)는 단일 칩으로 집적될 수 있다.
- [0236] 도 2는 도 1에 도시된 화소를 나타낸 평면도이고, 도 3은 도 2의 I-I'선에 따른 단면도이다.
- [0237] 도 2와 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 영상을 표시하는 복수의 화소(PX)을 포함할 수 있다. 도 2에서는 다수의 화소 중 하나를 대표적으로 도시하였다. 나머지 화소는 상기 도시된 구조와 실질적으로 동일한 구조를 가지므로 별도로 도시하지는 않는다.
- [0238] 상기 화소(PX)은 상기 제1 방향(D1)으로 순차적으로 배열된 데이터 라인들 사이 및 서로 인접한 게이트 라인들 사이에 제공된다. 본 실시예에서는 설명의 편의상, 하나의 화소가 연결된 게이트 라인을 게이트 라인(GL)으로, 상기 화소가 연결된 데이터 라인을 제1 데이터 라인(DL)으로 지칭하여 설명한다.
- [0239] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치(10)는 제1 기관(100), 제2 기관(200), 및 상기 제1 기관(100)과 상기 제2 기관(200) 사이에 개재된 액정층(300)을 포함한다.
- [0240] 상기 제1 기관(100)은 제1 베이스 기관(110), 게이트 라인들(GL), 데이터 라인들(DL), 박막 트랜지스터들(TFT), 화소 전극들(PE), 및 제1 배향막(AL1)을 포함한다.
- [0241] 상기 제1 베이스 기관(110)은 각 화소가 제공된 화소 영역(PA)을 갖는다. 상기 화소 영역(PA)은 일 방향으로 길게 연장된 직사각형 모양으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 화소 영역(PA)의 형상은 V 자 형상, Z 자 형상 등 다양하게 변형될 수 있다.
- [0242] 상기 화소 영역(PA)에는 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 박막 트랜지스터(TFT) 및 화소 전극(PE)이 구비된다.
- [0243] 상기 게이트 라인(GL)은 상기 제1 베이스 기관(110) 상에 일 방향으로 연장되어 구비된다. 상기 데이터 라인(DL)은 상기 제1 베이스 기관(110) 상에 상기 게이트 라인(GL)과 절연되도록 교차하여 구비된다.
- [0244] 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 라인(GL)과 상기 데이터 라인(DL)의 교차부에 인접하여 구비된다. 상

기 박막 트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 라인(GL)으로부터 분지된 게이트 전극(GE)과 상기 데이터 라인(DL)으로부터 분지된 소스 전극(SE) 및 상기 소스 전극(SE)으로부터 이격된 드레인 전극(DE)을 포함한다.

- [0245] 상기 화소 전극(PE)은 상기 드레인 전극(DE)에 연결된다.
- [0246] 도 3을 참조하면, 상기 제1 베이스 기판(110) 상의 상기 화소 영역(PA)에는 상기 게이트 라인(GL)과 상기 게이트 전극(GE)이 구비된다.
- [0247] 상기 게이트 라인(GL) 상에는 제1 절연막(111)을 사이에 두고 반도체 패턴(SM)이 구비된다. 상기 반도체 패턴(SM) 등이 형성된 제1 베이스 기판(110) 상에는 상기 데이터 라인(DL), 상기 소스 전극(SE) 및 상기 드레인 전극(DE)이 구비된다. 여기서, 상기 반도체 패턴(SM)은 상기 소스 전극(SE) 및 상기 드레인 전극(DE) 사이에서 전도 채널(conductive channel)을 이룬다.
- [0248] 상기 소스 전극(SE) 및 상기 드레인 전극(DE) 등이 형성된 상기 제1 절연막(111) 상에는 제2 절연막(113)이 구비된다. 상기 제2 절연막 상에는 패시베이션층(115)이 구비된다. 상기 패시베이션층(115) 상에는 상기 화소 전극(PE)이 구비되며, 상기 제2 절연막(113)과 상기 패시베이션층(115)을 관통하여 형성된 콘택홀(CH)을 통해 상기 드레인 전극(DE)과 전기적으로 연결된다.
- [0249] 상기 화소 전극(PE) 상에는 제1 배향막(AL1)이 구비된다. 상기 제1 배향막(AL1)은 상기 액정 분자들을 프리틸트시키기 위한 것으로 폴리아미산, 폴리이미드 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 폴리머, 및 에폭시 가교제를 포함하는 화합물로 이루어진다.
- [0250] 상기 제2 기판(200)은 상기 제1 기판(100)에 대향하여 구비된다. 상기 제2 기판(200)은 제2 베이스 기판(210), 컬러 필터들(CF), 블랙 매트릭스(BM), 공통 전극(CE), 및 제2 배향막(AL2)을 포함한다.
- [0251] 상기 컬러 필터들(CF) 및 블랙 매트릭스(BM)는 상기 제2 베이스 기판(210) 상에 구비된다. 상기 공통전극(CE) 및 상기 제2 배향막(AL2)은 상기 컬러 필터들(CF) 및 블랙 매트릭스(BM) 상에 순차적으로 구비된다.
- [0252] 상기 컬러 필터들(CF)은 상기 화소 영역들(PA)에 대응하여 구비된다. 각 컬러 필터(CF)는 붉은색, 녹색 또는 푸른색 중의 어느 한 색상을 구현한다. 상기 블랙 매트릭스(BM)는 상기 컬러 필터들(CF) 사이에 형성되며, 상기 컬러 필터들(CF) 사이의 상기 액정층(300)을 투과하는 광을 차단한다. 상기 공통 전극(CE)은 상기 컬러 필터들(CF) 및 블랙 매트릭스(BM) 상에 구비된다.
- [0253] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 컬러 필터(CF)가 상기 제2 기판(200) 내에 제공된 것이 도시되었으나 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시예에서는 상기 제1 기판(100) 내에 제공될 수 있다.
- [0254] 상기 제2 배향막(AL2)은 상기 공통 전극(CE)을 커버하도록 형성된다. 상기 제2 배향막(AL2)은 상기 액정 분자들을 프리틸트시키기 위한 것으로 폴리아미산, 폴리이미드 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 폴리머, 및 에폭시 가교제를 포함하는 화합물로 이루어질 수 있다.
- [0255] 상기 액정층(300)은 상기 제1 배향막(AL1)과 상기 제2 배향막(AL2) 사이에 구비된다.
- [0256] 상기 게이트 라인(GL)을 통해 제공되는 구동 신호에 응답하여 상기 박막 트랜지스터(TFT)가 턴 온되면, 상기 데이터 라인(DL)을 통해 제공되는 화상 신호가 상기 턴온된 박막 트랜지스터(TFT)를 통해 상기 화소 전극(PE)으로 제공된다. 이에 따라, 상기 화소 전극(PE)과 공통 전압이 인가된 상기 공통 전극(CE)과의 사이에는 전계가 형성된다. 상기 전계에 따라 액정층(300)의 액정 분자들이 구동되며 그 결과 상기 액정층(300)을 투과하는 광량에 따라 화상이 표시된다.
- [0257] 상기 액정층(LC)은 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물을 포함한다.
- [0258] 본 실시예에 있어서, 가장 기본적인 형태의 액정 표시 장치에 대해 개시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 신속한 응답 시간을 요구하는 다른 모드 of 액정 표시 장치에도 적용될 수 있음은 물론이다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에서는 화소 전극과 공통 전극이 통판으로 형성되었으나, 다른 실시예에서는 화소 전극과 공통 전극 중 적어도 하나가 통판이 아닌 다른 형상, 예를 들어, 슬릿이나 돌기 등의 패턴이 추가된 형상을 가질 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에서는 상기 화소 전극과 상기 공통 전극이 서로 다른 기판 상에 형성된 것을 도시하였으나, 본 발명의 다른 실시예에서는 상기 화소 전극이나 상기 공통 전극이 하나의 기판, 예를 들어, 제1 기판에 제공될 수 있다. 이에 따라, 상기 액정 조성물은 VA(vertical alignment) 모드, FFS (fringe field switching) 모드, IPS (in plane switching) 모드, PLS(plane to light switching) 모드 등의 다양한 모드 of 액정 표시 소자에 채용될 수 있다.

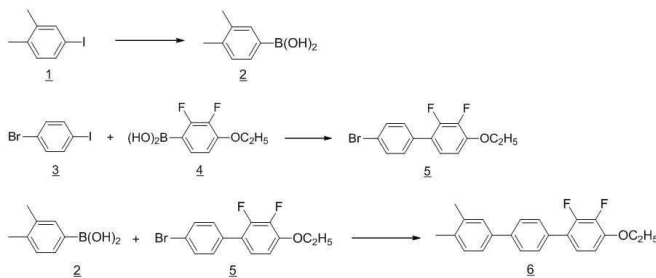
[0259] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물은 낮은 회전 점도 하에서도 높은 음의 유전율 이방성 및 고굴절률 이방성을 나타내기 때문에, 특히 네가티브 액정 재료를 사용하는 VA, MVA(Multidomain Vertical Alignment), PVA(Patterned Vertical Alignment), PS-VA(Polymer Stabilized Vertical Alignment) 등에 채용될 수 있다.

[0260] 이하 발명의 구체적인 실시예를 통해 발명의 작용, 효과를 보다 구체적으로 설명하기로 한다. 다만, 이는 발명의 예시로서 제시된 것으로 이에 의해 발명의 권리범위가 어떠한 의미로든 한정되는 것은 아니다.

[0261] 1. 화학식 1-1a의 액정 화합물 제조 방법

[0262] 4-에톡시-2,3-다이플루오로-3",4"-다이메틸터페닐의 액정 화합물은 다음의 방법으로 제조되었다.

[0263] [반응식 1]



[0264]

[0265] 질소기류 하에서 1 30.0g(0.129mol)을 무수테트라하이드로퓨란에 용해시켰다. 빙욕을 사용하여 -70℃로 냉각시킨 후, 2.5M 농도의 n-부틸리튬 77.5ml를 적하하였다. 1시간 동안 교반 후, 트리메틸보레이트 28.8g(0.258mol)을 무수테트라하이드로퓨란에 용해시켜 적하하였다. 1시간 동안 교반 후, 상온으로 승온하여 2시간동안 교반하였다. 반응 용액에 1N 염산 수용액을 pH 2까지 붓고 다이에틸이서로 생성물을 추출하였다. 유기층을 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. n-헵탄 용액에 재결정하여 생성물 2을 수득하였다.

[0266] 질소기류 하에서 3 46.9g(0.166mol)과 4 30.4g(0.151mol)을 톨루엔에 용해시킨 후, 2M 농도의 포타슘카보네이트 수용액을 첨가하였다. 60℃로 승온시킨 후, Pd(PPh₃)₄ 8.7g(0.008mol)을 첨가하고, 밤새 환류시켰다. 냉각 후, 반응 용액을 물 및 톨루엔으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. n-헵탄:에틸아세테이트=10:1 용액으로 실리카겔 컬럼 상에서 용리하여 생성물 5을 수득하였다.

[0267] 질소기류 하에서 2 20.0g(0.148mol)과 5 38.6g(0.123mol)을 톨루엔에 용해시킨 후, 2M 농도의 포타슘카보네이트 수용액을 첨가하였다. 80℃로 승온시킨 후, Pd(PPh₃)₄ 9.2g(0.008mol)을 첨가하고, 밤새 환류시켰다. 냉각 후, 반응 용액을 물 및 톨루엔으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. n-헵탄 용액으로 실리카겔 컬럼 상에서 용리하여 생성물 6을 수득하였다.

[0268] ¹H NMR (S=CDCl₃, δ in ppm) : 7.67 (m, 1H, Ar-H), 7.43 (m, 1H, Ar-H), 7.25 (d, 4H, Ar-H), 7.15 (m, 3H, Ar-H), 4.09 (m, 2H, O-CH₂-CH₃), 2.34 (m, 6H, Ar-(CH₃)₂), 1.32 (t, 3H, CH₂-CH₃).

[0269] 2. 화학식 1-1b의 액정 화합물 제조 방법

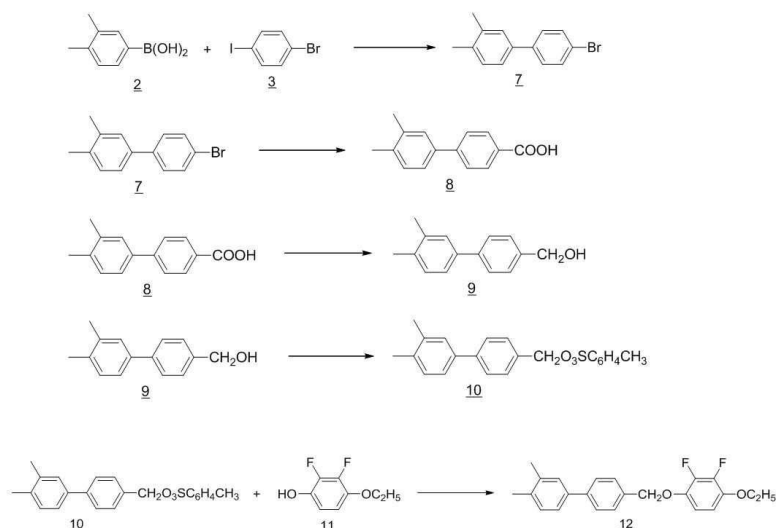
[0270] 4-에톡시-2,3,3'-트리플루오로-3",4"-다이메틸터페닐 화합물은 반응식 1의 1-브로모-4-아이오도벤젠(3) 대신에 1-브로모-2-플루오로-4-아이오도벤젠을 사용하여 반응식 1의 제조방법에 따라서 제조하였다.

[0271] ¹H NMR (S=CDCl₃, δ in ppm) : 7.83 (m, 1H, Ar-H), 7.67 (d, 1H, Ar-H), 7.58 (m, 1H, Ar-H), 7.43 (m, 1H, Ar-H), 7.15 (m, 2H, Ar-H), 7.05 (m, 2H, Ar-H), 4.09 (m, 2H, O-CH₂-CH₃), 2.34 (m, 6H, Ar-(CH₃)₂), 1.32 (t, 3H, CH₂-CH₃).

[0272] 3. 화학식 1-1c의 액정 화합물 제조 방법

[0273] 4'-((4-에톡시-2,3-다이플루오로페녹시)메틸)-3,4-다이메틸-1,1'-바이페닐의 액정 화합물은 다음과 같은 방법으로 제조되었다.

[0274] [반응식 2]



[0275]

[0276] 질소기류 하에서 2 20.0g(0.133mol)과 3 31.3g(0.111mol)을 톨루엔에 용해시킨 후, 2M 농도의 포타슘카보네이트 수용액을 첨가하였다. 60℃로 승온시킨 후, Pd(PPh₃)₄ 7.7g(0.007mol)을 첨가하고, 밤새 환류시켰다. 냉각 후, 반응 용액을 물 및 톨루엔으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. n-헵탄 용액으로 실리카겔 컬럼 상에서 용리하여 생성물 7을 수득하였다.

[0277] 질소기류 하에서 7 25.0g(0.095mol)을 무수테트라하이드로푸란에 용해시켰다. 빙욕을 사용하여 -70℃로 냉각시킨 후, 2.5M 농도의 n-부틸리튬 45.9ml를 적하하였다. 1시간 동안 교반 후, 상온으로 승온하여 1시간 동안 교반하였다. 반응 용액을 과량의 드라이 아이스가 들어있는 무수테트라하이드로푸란 용액에 천천히 적가시켰다. 생성된 고체를 분리하여 생성물 8을 수득하였다.

[0278] 질소기류 하에서 8 19.7g(0.093mol)을 무수테트라하이드로푸란에 용해시켰다. 빙욕을 사용하여 -30℃로 냉각시킨 후, 2M 농도의 보란다이메틸설파이드 70.0ml를 적하하였다. 1시간 동안 교반 후, 상온으로 승온하여 12시간 동안 교반하였다. 반응 용액을 물 및 다이에틸이서로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. n-헵탄 용액으로 실리카겔 컬럼 상에서 용리하여 생성물 9을 수득하였다.

[0279] 질소기류 하에서 9 16.3g(0.076mol)을 다이클로로메탄에 용해시킨 후, 트리에틸아민 21.4ml를 첨가하였다. 빙욕을 사용하여 -30℃로 냉각시킨 후, 토실클로라이드 14.5g에 적하하였다. 1시간 동안 교반 후, 상온으로 승온하여 12시간 동안 교반하였다. 반응 용액을 물 및 다이클로로메탄으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켜서 생성물 10을 수득하였다.

[0280] 질소기류 하에서 10 17.5(0.047mol)과 11 9.9g(0.057mol)을 다이메틸포름아마이드에 용해시킨 후, 포타슘카보네이트 13g을 첨가하였다. 100℃로 승온시킨 후, 밤새 환류시켰다. 냉각 후, 반응 용액을 물 및 다이에틸이서로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. n-헵탄:에틸아세테이트=10:1 용액으로 실리카겔 컬럼 상에서 용리하여 생성물 12를 수득하였다.

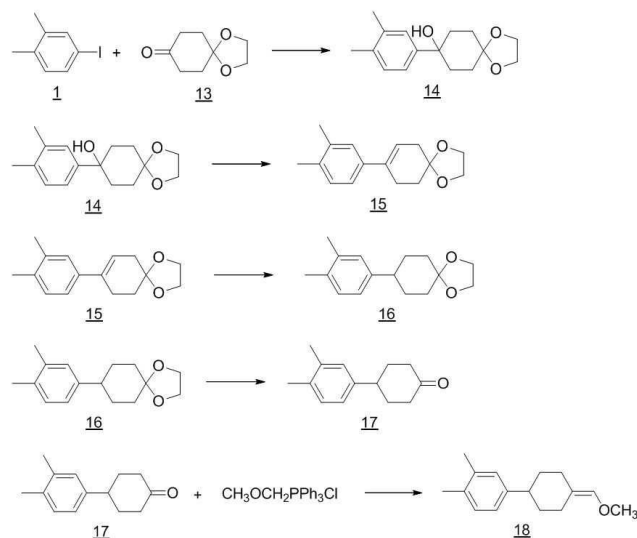
[0281] ¹H NMR (S=CDCl₃, δ in ppm) : 7.67 (d, 1H, Ar-H), 7.40 (m, 4H, Ar-H), 7.15 (m, 2H, Ar-H), 6.63 (m, 2H, Ar-H), 5.16 (m, 2H, Ar-O-CH₂-Ar), 4.09 (m, 2H, O-CH₂-CH₃), 2.34 (m, 6H, Ar-(CH₃)₂), 1.32 (t, 3H, CH₂-CH₃).

[0282] 이 화합물의 물성값은 Δε = -6.8, γ₁ = 128, Cr 94.3 I 였다.

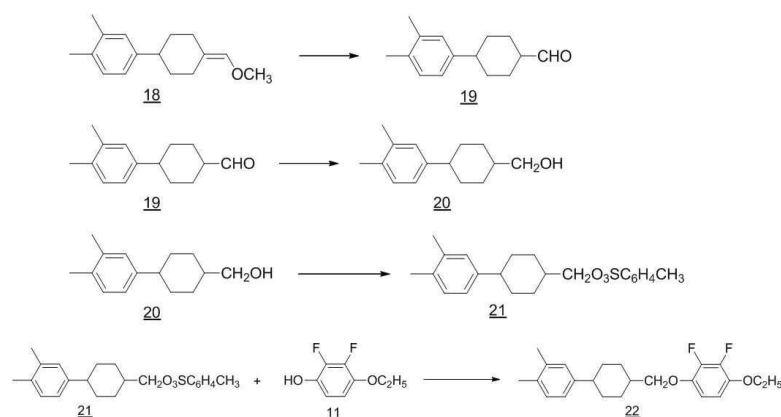
[0283] 4. 화학식 1-1d의 액정 화합물 제조 방법

[0284] 1-((4-(3,4-다이메틸페닐)사이클로헥실)메톡시)-4-에톡시-2,3-다이플루오로벤젠의 액정 화합물은 다음과 같은 방법으로 제조되었다.

[0285] [반응식 3]



[0286]



[0287]

[0288]

질소기류 하에서 1 50.0g(0.215mol)을 무수테트라하이드로퓨란에 용해시켰다. 빙욕을 사용하여 -70°C 로 냉각시킨 후, 2.5M 농도의 n-부틸리튬 104.3ml를 적하하였다. 1시간 동안 교반 후, 13 40.3g(0.258mol)을 무수테트라하이드로퓨란에 용해시켜 적하하였다. 1시간 동안 교반 후, 상온으로 승온하여 1시간동안 교반하였다. 반응 용액을 물 및 다이에틸이서로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. n-헵탄:에틸아세테이트=3:1 용액으로 실리카겔 컬럼 상에서 용리하여 생성물 14을 수득하였다.

[0289]

질소기류 하에서 14 34.2(0.130mol)를 톨루엔에 용해시킨 후, 파라톨루엔설폰산 2.4g을 첨가하였다. 110°C 로 승온시킨 후, 밤새 환류시켰다. 냉각 후, 반응 용액을 물 및 다이에틸이서로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. n-헵탄 용액으로 실리카겔 컬럼 상에서 용리하여 생성물 15를 수득하였다.

[0290]

15 27.1g(0.111mol)을 에탄올에 용해시킨 후, 10wt% Pd/C 5.4g을 첨가하였다. 상온에서 수소 가스 6기압을 가해주고 3시간 동안 교반하였다. 10wt% Pd/C을 여과한 후 용매를 제거하였다. 에탄올에 재결정하여 생성물 16을 수득하였다.

[0291]

질소기류 하에서 16 24.6(0.100mol)를 톨루엔에 용해시킨 후, 포름산 188.6ml를 첨가하였다. 상온에서 12시간 교반 후, 반응 용액을 물 및 다이에틸이서로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켜서 생성물 17를 수득하였다.

[0292]

질소기류 하에서 17 45.6g(0.133mol)을 티부틸메틸이서에 용해시켰다. 빙욕을 사용하여 -30°C 로 냉각시킨 후, 포타슘티부톡사이드 14.9g을 적하하였다. 1시간 동안 교반 후, 20 20.7(0.102mol)을 무수테트라하이드로퓨란에 용해시켜 적하하였다. 1시간 동안 교반 후, 상온으로 승온하여 2시간동안 교반하였다. 반응 용액을 n-헵탄을 1.5l 넣어서, 생성된 고체를 분리하고, 그 후 유기층을 건조시켜서 생성물 18을 수득하였다.

- [0293] 질소기류 하에서 18 18.4(0.080mol)를 무수테트라하이드로퓨란에 용해시킨 후, 1N 염산 수용액 100ml를 첨가하였다. 60℃로 승온시킨 후, 6시간 동안 교반시켰다. 냉각 후, 반응 용액에 포화 탄산수소나트륨 수용액 및 다이에틸이서로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켜서 생성물 19를 수득하였다.
- [0294] 질소기류 하에서 19 17.1g(0.079mol)을 무수테트라하이드로퓨란에 용해시켰다. 빙욕을 사용하여 -30℃로 냉각시킨 후, 2M 농도의 보란다이메틸설파이드 59.3ml를 적하였다. 1시간 동안 교반 후, 상온으로 승온하여 12시간동안 교반하였다. 반응 용액을 물 및 다이에틸이서로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. n-헵탄 용액으로 실리카겔 컬럼 상에서 용리하여 생성물 20을 수득하였다.
- [0295] 질소기류 하에서 20 15.9g(0.072mol)을 다이클로로메탄에 용해시킨 후, 트리에틸아민 20.3ml를 첨가하였다. 빙욕을 사용하여 -30℃로 냉각시킨 후, 토실클로라이드 13.9g에 적하하였다. 1시간 동안 교반 후, 상온으로 승온하여 12시간동안 교반하였다. 반응 용액을 물 및 다이클로로메탄으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켜서 생성물 21를 수득하였다.
- [0296] 질소기류 하에서 21 18.0(0.048mol)과 11 10.1g(0.058mol)을 다이메틸포름아마이드에 용해시킨 후, 포타슘카보네이트 13g을 첨가하였다. 100℃로 승온시킨 후, 밤새 환류시켰다. 냉각 후, 반응 용액을 물 및 다이에틸이서로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. n-헵탄:에틸아세테이트=10:1 용액으로 실리카겔 컬럼 상에서 용리하여 생성물 22를 수득하였다.
- [0297] ^1H NMR (S=CDCl₃, δ in ppm) : 7.03 (m, 3H, Ar-H), 6.63(m, 2H, Ar-H), 4.09 (m, 2H, O-CH₂-CH₃), 3.90 (m, 2H, Ar-O-CH₂-Ar), 2.72 (m, 1H, Cy-H), 2.32 (m, 6H, Ar-(CH₃)₂), 1.90 (m, 5H, Cy-H), 1.30 (m, 4H, Cy-H), 1.32 (t, 3H, CH₂-CH₃).
- [0298] 이 화합물의 물성값은 $\Delta \epsilon = -7.0$, $\gamma_1 = 129$, Cr 76.8 I 였다.
- [0299] **5. 화학식 1-1e의 액정 화합물 제조 방법**
- [0300] 4-부톡시-2,3-다이플루오로-3",4"-다이메틸터페닐의 액정 화합물은 제2단계에서 4-에톡시-2,3-다이플루오로페닐보로닉산(4) 대신에 4-부톡시-2,3-다이플루오로페닐보로닉산을 사용하여 [화학식1-1a]에서 언급한 제조법에 따라서 제조하였다.
- [0301] ^1H NMR (S=CDCl₃, δ in ppm) : 7.67 (m, 1H, Ar-H), 7.43 (m, 1H, Ar-H), 7.25 (d, 4H, Ar-H), 7.15 (m, 3H, Ar-H), 4.09 (m, 2H, O-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃), 2.34 (m, 6H, Ar-(CH₃)₂), 1.76 (m, 2H, O-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃), 1.45 (m, 2H, O-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃), 0.90 (t, 3H, CH₂-CH₃).
- [0302] **6. 화학식 1-1f의 액정 화합물 제조 방법**
- [0303] 4-부톡시-2,3,3'-트리플루오로-3",4"-다이메틸터페닐 반응식 1의 4-에톡시-2,3-다이플루오로페닐보로닉산(4) 대신에 4-부톡시-2,3-다이플루오로페닐보로닉산을 사용하여 반응식 1을 이용하여 제조하였다.
- [0304] ^1H NMR (S=CDCl₃, δ in ppm) : 7.83 (m, 1H, Ar-H), 7.67 (d, 1H, Ar-H), 7.58 (m, 1H, Ar-H), 7.43 (m, 1H, Ar-H), 7.15 (m, 2H, Ar-H), 7.05 (m, 2H, Ar-H), 4.09 (m, 2H, O-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃), 2.34 (m, 6H, Ar-(CH₃)₂), 1.76 (m, 2H, O-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃), 1.45 (m, 2H, O-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃), 0.90 (t, 3H, CH₂-CH₃).
- [0305] **7. 화학식 1-1g의 액정 화합물 제조 방법**
- [0306] 4'-((4-부톡시-2,3-다이플루오로페녹시)메틸)-3,4-다이메틸-1,1'-바이페닐화합물은 반응식 2의 4-에톡시-2,3-다이플루오로페놀(13) 대신에 4-부톡시-2,3-다이플루오로페놀을 사용하여 반응식 2의 방법으로 제조하였다.
- [0307] ^1H NMR (S=CDCl₃, δ in ppm) : 7.67 (d, 1H, Ar-H), 7.40 (m, 4H, Ar-H), 7.14 (m, 2H, Ar-H), 6.63 (m, 2H, Ar-H), 5.16 (m, 2H, Ar-O-CH₂-Ar), 4.06 (m, 2H, O-CH₂-CH₃), 2.34 (m, 6H, Ar-(CH₃)₂), 1.76 (m, 2H, Ar-OCH₂-CH₂-CH₂-CH₃), 1.45 (m, 2H, Ar-OCH₂-CH₂-CH₂-CH₃), 0.90 (t, 3H, , Ar-OCH₂-CH₂-CH₂-CH₃).
- [0308] **8. 화학식 1-1h의 액정 화합물 제조 방법**

[0309] 1-부톡시-4-((4-(3,4-다이메틸페닐)싸이클로헥실)메톡시)-2,3-다이플루오로벤젠은 반응식 3의 4-에톡시-2,3-다이플루오로페놀(13) 대신에 4-부톡시-2,3-다이플루오로페놀을 사용하여 반응식 3에서 언급한 제조법에 따라서 제조하였다.

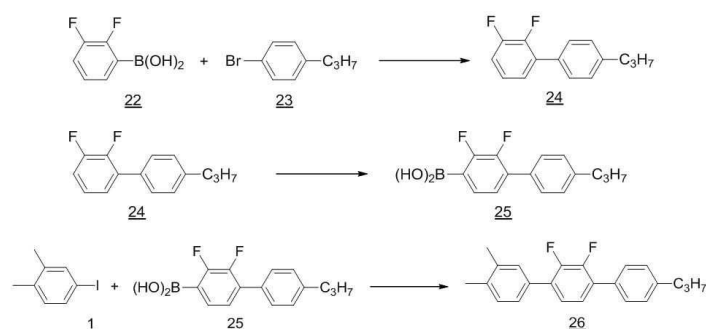
[0310] ^1H NMR (S=CDCl₃, δ in ppm) : 7.03 (m, 3H, Ar-H), 6.63(m, 2H, Ar-H), 4.06 (m, 2H, O-CH₂-CH₃), 3.90 (m, 2H, Ar-O-CH₂-Ar), 2.72 (m, 1H, Cy-H), 2.34 (d, 6H, Ar-(CH₃)₂), 1.90 (m, 5H, Cy-H), 1.72 (m, 2H, Ar-OCH₂-CH₂-CH₂-CH₃), 1.61 (m, 4H, Cy-H), 1.45 (m, 2H, Ar-OCH₂-CH₂-CH₂-CH₃), 0.90 (t, 3H, Ar-OCH₂-CH₂-CH₂-CH₃).

[0311] 이 화합물의 물성값은 $\Delta \epsilon = -6.2$, $\gamma_1 = 140$, Cr 67.6 I 였다.

[0312] 9. 화학식 1-1i의 액정 화합물 제조 방법

[0313] 2',3'-다이플루오로-3,4-다이메틸-4"-프로필테라페닐의 액정 화합물은 하기 방법으로 제조되었다.

[0314] [반응식 4]



[0315]

[0316] 질소기류 하에서 22 30.0(0.189mol)과 23 35.9g(0.158mol)을 톨루엔에 용해시킨 후, 2M 농도의 포타슘카보네이트 수용액을 첨가하였다. 80℃로 승온시킨 후, Pd(PPh₃)₄ 9.1g(0.008mol)을 첨가하고, 밤새 환류시켰다. 냉각 후, 반응 용액을 물 및 톨루엔으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. n-헵탄 용액으로 실리카겔 컬럼 상에서 용리하여 생성물 24를 수득하였다.

[0317] 질소기류 하에서 24 15.5g(0.059mol)을 무수테트라하이드로퓨란에 용해시켰다. 빙욕을 사용하여 -70℃로 냉각시킨 후, 2.5M 농도의 n-부틸리튬 35.7ml를 적하하였다. 1시간 동안 교반 후, 트리메틸보레이트 12.4g(0.119mol)을 무수테트라하이드로퓨란에 용해시켜 적하하였다. 1시간 동안 교반 후, 상온으로 승온하여 2시간동안 교반하였다. 반응 용액에 1N 염산 수용액을 pH 2까지 붓고 다이에틸이서로 생성물을 추출하였다. 유기층을 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. n-헵탄 용액에 재결정하여 생성물 25를 수득하였다.

[0318] 질소기류 하에서 1 6.1(0.026mol)과 25 9.7g(0.031mol)을 톨루엔에 용해시킨 후, 2M 농도의 포타슘카보네이트 수용액을 첨가하였다. 80℃로 승온시킨 후, Pd(PPh₃)₄ 1.5g(0.001mol)을 첨가하고, 밤새 환류시켰다. 냉각 후, 반응 용액을 물 및 톨루엔으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. n-헵탄 용액으로 실리카겔 컬럼 상에서 용리하여 생성물 26을 수득하였다.

[0319] ^1H NMR (S=CDCl₃, δ in ppm) : 7.67 (m, 1H, Ar-H), 7.60(m, 2H, Ar-H), 7.37 (d, 4H, Ar-H), 7.15 (m, 2H, Ar-H), 2.62 (t, 2H, Ar-CH₂-CH₂-CH₃), 2.34 (d, 6H, Ar-(CH₃)₂), 1.65 (m, 2H, Ar-CH₂-CH₂-CH₃), 0.90 (t, 3H, Ar-CH₂-CH₂-CH₃).

[0320] 10. 화학식 1-1j의 액정 화합물 제조 방법

[0321] 2',3'-다이플루오로-3,4-다이메틸-4"-펜틸테라페닐의 액정 화합물 화합물은 반응식 4의 1-브로모-4-프로필벤젠 (28) 대신에 1-펜틸-4-프로필벤젠을 사용하여 반응식 4에서 언급한 제조법에 따라서 제조하였다.

[0322] ^1H NMR (S=CDCl₃, δ in ppm) : 7.67 (m, 1H, Ar-H), 7.60(m, 2H, Ar-H), 7.37 (d, 4H, Ar-H), 7.14 (m, 2H, Ar-H), 2.62 (t, 2H, Ar-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃), 2.34 (d, 6H, Ar-(CH₃)₂), 1.59 (m, 2H, Ar-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃), 0.90 (t, 3H, Ar-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃).

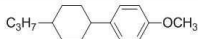
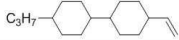
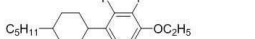
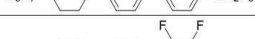
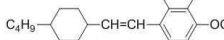
CH₃), 1.30 (m, 4H, Ar-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃), 0.90 (t, 3H, Ar-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃).

이 화합물의 물성값은 $\Delta \epsilon = -2.0$, $\gamma_1 = 255$, Cr 58.5 I 였다.

액정 화합물의 물성 평가 방법

구체적으로 액정 화합물의 물성은, 물성을 측정하고자 하는 액정 화합물 10 중량%와 모액정 90 중량%를 혼합하여 제조한 시료의 측정값을 하기 식 1에 대입하여 얻은 외삽값으로 규정하였다. 이때, 상기 모액정으로는 굴절률 이방성(n)이 0.11이고, 유전율 이방성(ϵ)이 -3.4이며, 회전점도(γ_1)가 130 mPa·s인 것을 사용하였다. 모액정의 조성은 하기 표 1과 같다.

표 1

액정 화합물 구조	조성비(wt%)
	10
	20
	18.5
	10
	10
	12.5
	8.5
	2.5
	8

[식 1]

외삽값 = [모액정의 측정값] + [(시료의 측정값) - (모액정의 측정값)] / (액정 화합물의 중량%) × 100]

(1) 액정 화합물의 굴절률 이방성

액정 화합물의 굴절률 이방성(n)은 20℃에서 589nm 파장의 광을 사용하여 접안경에 편광판을 장착한 아베 굴절계로 측정하였다. 주프리즘의 표면을 한 방향으로 러빙한 후, 시료를 주프리즘에 적하하였다. 이후, 편광의 방향이 러빙의 방향과 평행할 때의 굴절률($n_{\parallel}$)과 편광의 방향이 러빙의 방향과 수직일 때의 굴절률($n_{\perp}$)을 측정하였다. 그리고, 상기 굴절률 값을 식 2에 대입하여 굴절률 이방성(n)을 측정하였다.

[식 2]

$$n = n_{\parallel} - n_{\perp}$$

(2) 액정 화합물의 유전율 이방성

액정 화합물의 유전율 이방성(ϵ)은 하기와 같이 측정된 $\epsilon_{\parallel}$ 및 $\epsilon_{\perp}$ 를 식 3에 대입하여 계산하였다.

[식 3]

$$\epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$$

① 유전율 $\epsilon_{\parallel}$ 의 측정: 2 장의 유리 기판의 ITO 패턴이 형성된 면에 수직 배향제를 도포하여 수직 배향막을 형성하였다. 이어서, 수직 배향막이 서로 마주보며 2 장의 유리 기판 사이의 간격(셀 갭)이 4 μ m가 되도록 2 장의 유리 기판 중 어느 하나의 기판에 스페이서를 도포한 후 2 장의 유리 기판을 합착시켰다. 그리고, 이 소자에 시료를 주입하고, 자외선으로 경화시키는 접착제로 밀폐하였다. 이후, Agilent에서 제조한 4294A 장비에 사용하

여, 이 소자의 20℃에서 유전율 $\epsilon_{\parallel}$ 을 측정하였다.

② 유전율 $\epsilon_{\perp}$ 의 측정: 2 장의 유리 기판의 ITO 패틴이 형성된 면에 수평 배향제를 도포하여 수평 배향막을 형성하였다. 이어서, 수평 배향막이 서로 마주보며 2 장의 유리 기판 사이의 간격(셀 갭)이 4 μ m가 되도록 2 장의 유리 기판 중 어느 하나의 기판에 스페이서를 도포한 후 2 장의 유리 기판을 합착시켰다. 그리고, 이 소자에 시료를 주입하고, 자외선으로 경화시키는 접착제로 밀폐하였다. 이후, 에질런트(Agilent)에서 제조한 4294A 장비에 사용하여, 이 소자의 20℃에서 유전율 $\epsilon_{\perp}$ 을 측정하였다.

(3) 액정 화합물의 회전점도

액정 화합물의 회전점도(γ_1)를 측정하기 위하여, 다음과 같은 방법으로 소자를 제조하였다. 2 장의 유리 기판의 ITO 패틴이 형성된 면에 수직 배향제를 도포하여 수직 배향막을 형성하였다. 이어서, 수직 배향막이 서로 마주보며 2 장의 유리 기판 사이의 간격(셀 갭)이 50 μ m가 되도록 2 장의 유리 기판 중 어느 하나의 기판에 스페이서를 도포한 후 2 장의 유리 기판을 합착시켰다. 그리고, 이 소자에 시료를 주입하고, 자외선으로 경화시키는 접착제로 밀폐하였다. 이후, ESPEC Corp.에서 제조한 온도 제어기(Model SU-241)를 장착한 토요사(Toyo Corp.)의 Model 6254 장비를 사용하여, 이 소자의 20℃에서 회전 점도를 측정하였다.

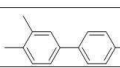
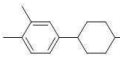
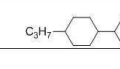
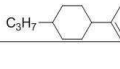
(4) 액정 화합물의 T_m

액정 화합물의 T_m은 편광 현미경을 장치한 융점 측정 장치의 핫 플레이트에 액정 화합물을 놓고, 3℃/분의 속도로 가열하여 액정 화합물의 일부가 결정상에서 액정상 또는 등방성 액체로 변화했을 때의 온도를 관찰하여 측정하였다.

액정 화합물의 물성 평가

표 2은 본 발명의 실시예에 따른 화학식 1의 액정 화합물 1 내지 3과, 기존의 액정 화합물 4 및 5의 물성을 비교한 것이다. 표 2을 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 화합물 1 내지 3이 기존의 액정 화합물 4 및 5보다 유전율 이방성 대비 회전점도가 우수하다는 것을 알 수 있다.

표 2

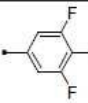
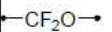
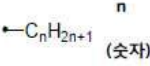
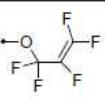
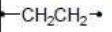
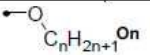
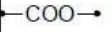
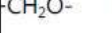
번호	구조식	굴절률 이방성 (Δn , °C)	유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)	회전 점도(γ_1 , mPas)
1 [1-1c]		0.15	-6.8	128
2 [1-1d]		0.10	-7.0	129
3		0.09	-6.2	140
4		0.12	-5.9	413
5		0.19	-5.9	233

액정 조성물의 물성 평가

표 3는 액정 화합물들로 이루어진 액정 조성물을 표시하기 위한 각 기능기의 부호를 나타낸 것이다.

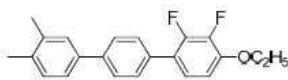
비교예 및 조성예에 사용된 분자 기호

표 3

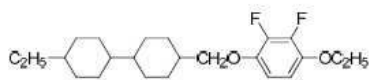
중심그룹		연결그룹		말단그룹				
구조	기호	구조	기호	구조	기호			
	A		E		X			OK
	B		F		N			OCF3
	C		I		L			F
	D		Ia		Y			CF3
	B'		Z					CN
	S							

(중심/연결 그룹과 말단 그룹은 "-"로 구분. 말단과 말단은 "."으로 구분,
말단은 마지막에 작성)

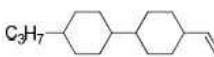
표시 예



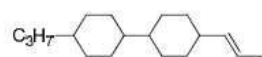
ZAF-1.O2



BBYF-2.O2



BB-3.V



BB-3.U1

[0349]

[0350]

본 발명에서 진행된 비교예와 실시예를 하기와 같이 나타내었다. 하기한 자료에서 확인할 수 있는 바와 같이, 비교예와 실시예 5의 회전점도를 비교시 실시예 5의 액정 조성물의 회전 점도가 비교예의 액정 조성물의 회전 점도보다 35% 감소되었다. 또한 나머지 실시예 2 내지 실시예 4에 있어서, 각 액정 조성물은 유전을 이방성은 -2.7 이하이고 투명점이 65도 이상으로서, 디스플레이에 적용 가능하다.

[0351]

비교예

표 4

[0352]

액정 화합물 부호	조성비(wt%)
BB-3.4	7.7
BA-3.02	7.7
BF-3.02	11.5
BF-5.02	11.5
AF-3.02	11.5
BAA-5.2	7.6
BAA-3.2	7
BBF-3.02	8
BBF-3.04	8
BBF-5.02	8

BBF-3.1	7.7
BCAB-3.3	3.8
투명점(T _{ni} , °C)	91.4
굴절율이방성(Δn)	0.1144
유전율이방성(Δε)	-4.1
회전 점도(η ₁ , mPa·s)	200

[0353] 실시예 1

표 5

[0354]

액정 화합물 부호	조성비(wt%)
BB-3.4	7.9
BA-3.02	6.7
BA-5.02	7.9
AF-3.02	9.3
BAA-3.2	6.4
BBF-2.1	14.4
BBF-3.1	14
BAF-3.02	9.3
ZAYF-1.02	5.5
ZBYF-1.02	9.3
ZBYF-1.04	9.3
투명점(T _{ni} , °C)	69.3
굴절율이방성(Δn)	0.1149
유전율이방성(Δε)	-3.4
회전 점도(η ₁ , mPa·s)	148

[0355] 실시예 2

표 6

[0356]

액정 화합물 부호	조성비(wt%)
BB-3.4	7.9
BA-3.02	7
BA-5.02	7
AF-3.02	10.7
BAA-3.2	6.4
BBF-2.1	14
BBF-3.1	14
BAF-3.02	15
ZAYF-1.02	6
ZBYF-1.04	6
ZF-1.04	6
투명점(T _{ni} , °C)	71.9
굴절율이방성(Δn)	0.1225
유전율이방성(Δε)	-3.2
회전 점도(η ₁ , mPa·s)	136

[0357] 실시예 3

표 7

[0358]

액정 화합물 부호	조성비(wt%)
BB-3.4	11.1
BA-3.01	6
BA-3.02	6

BA-5.02	6
AF-3.02	12.9
BAA-3.2	5.5
BBF-2.1	12
BBF-3.1	12
BAF-3.02	12.9
ZAYF-1.02	5.2
ZBYF-1.02	0
ZBYF-1.04	5.2
ZFA-1.5	5.2
투명점(T _{ni} , °C)	71.0
굴절율이방성(Δn)	0.1217
유전율이방성(Δε)	-2.7
회전 점도(γ ₁ , mPa·s)	126

[0359] 실시예 4

표 8

[0360]

액정 화합물 부호	조성비(wt%)
BB-3.4	9.1
BA-3.02	5
BA-5.02	5
AF-3.02	15.1
BAA-3.2	4.6
BBF-2.1	10
BBF-3.1	10
BAF-3.02	10.8
BCAB-3.3	8.4
ZBYF-1.02	4.4
ZBYF-1.04	4.4
ZF-1.02	4.4
ZF-3.02	4.4
ZFA-1.5	4.4
투명점(T _{ni} , °C)	72.6
굴절율이방성(Δn)	0.1248
유전율이방성(Δε)	-2.9
회전 점도(γ ₁ , mPa·s)	131

[0361] 실시예 5

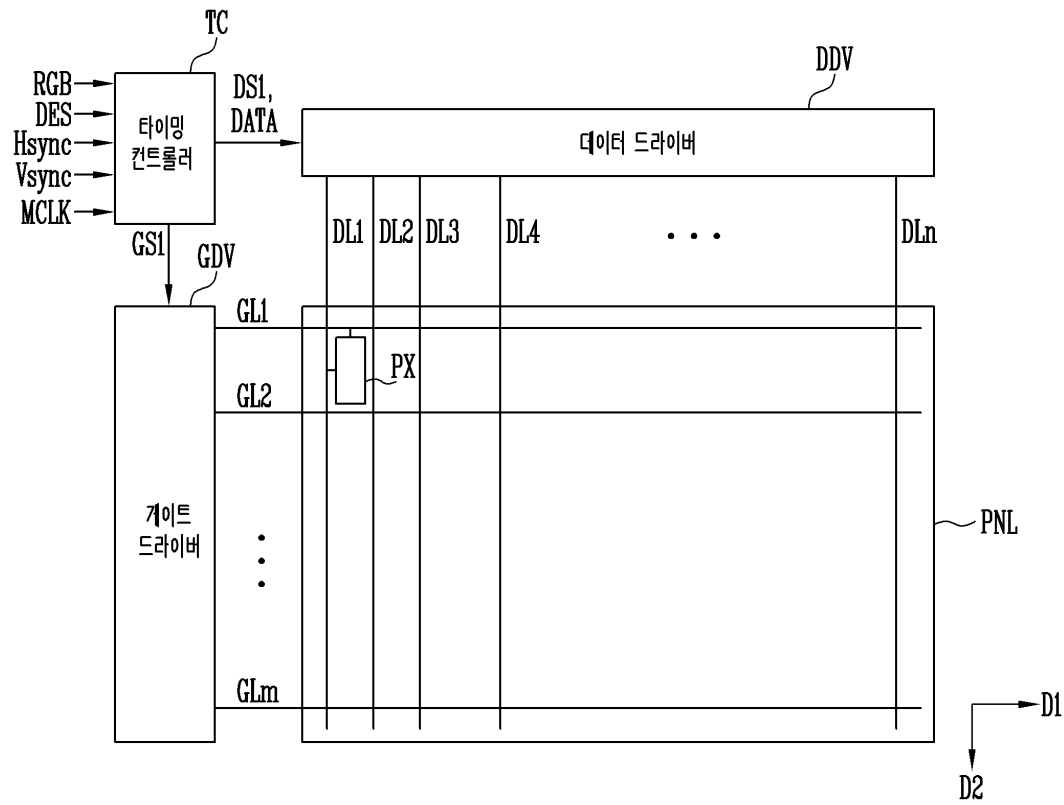
표 9

[0362]

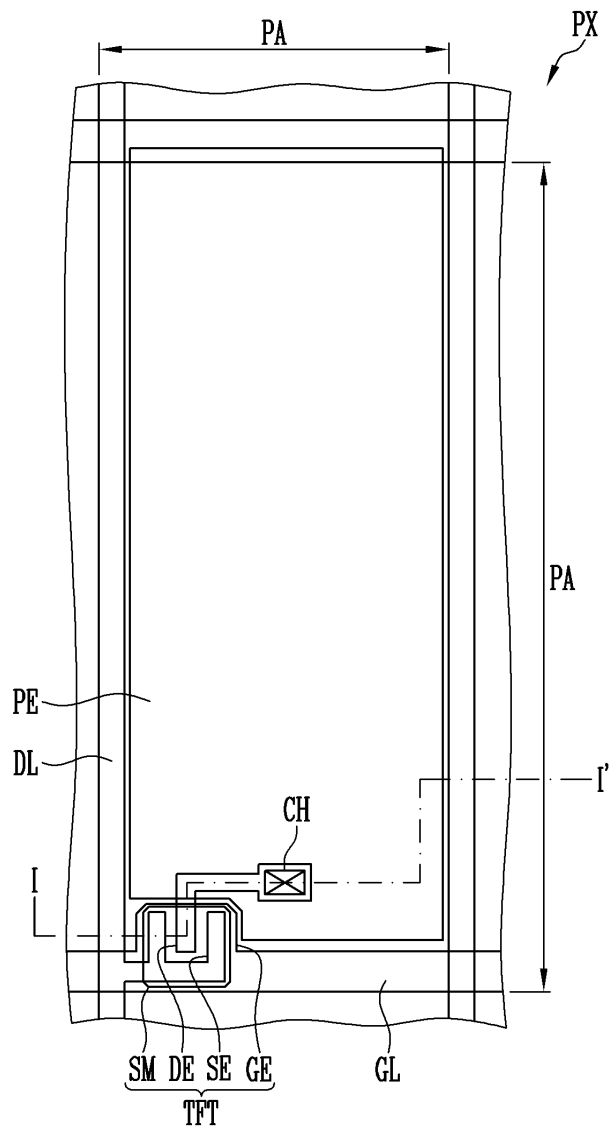
액정 화합물 부호	조성비(wt%)
BB-3.4	10.4
BA-5.02	5.7
AF-3.02	22.9
BAA-3.2	5.3
AFA-2.3	11.4
BBF-2.1	11.4
BAF-3.02	22.9
ZBYF-1.02	5
ZBYF-1.04	5
투명점(T _{ni} , °C)	77.3
굴절율이방성(Δn)	0.1472
유전율이방성(Δε)	-4.0
회전 점도(γ ₁ , mPa·s)	130

도면

도면1



도면2



도면3

