



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0123974
(43) 공개일자 2016년10월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/14 (2006.01)
C09K 19/20 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C09K 19/12 (2013.01)
C09K 19/14 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0182962
(22) 출원일자 2015년12월21일
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장
1020150053223 2015년04월15일 대한민국(KR)

- (71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
주식회사 동진세미켄
인천광역시 서구 백범로 644 (가좌동)
- (72) 발명자
김시훈
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
신범수
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
강신섭, 문용호, 이용우

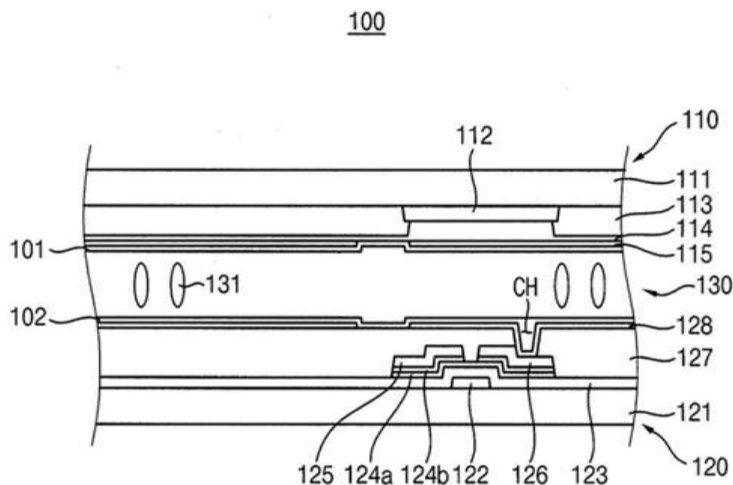
전체 청구항 수 : 총 35 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 이에 사용되는 액정 조성물

(57) 요약

액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 중 적어도 어느 하나에 제공되는 전극부, 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 제공되며 액정 조성물로 이루어진 액정층을 포함한다. 상기 액정 조성물은 메틸페닐렌을 갖는 액정 화합물을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C09K 19/20 (2013.01)

G02F 1/1333 (2013.01)

(72) 발명자

오근찬

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

김봉희

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

서영호

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기판;

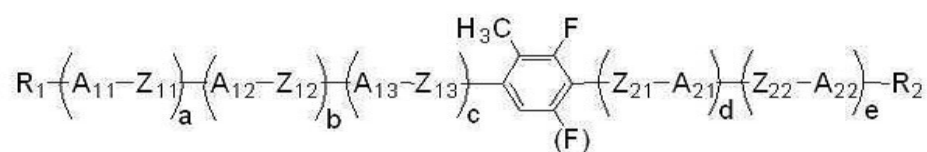
상기 제1 기관과 대항하는 제2 기관;

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 어느 하나에 제공되는 전극부; 및

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

상기 액정 조성물은 하기 화학식 1로 표시된 액정 화합물 중 적어도 1종을 포함하는 액정 표시 장치.

[화학식 1]

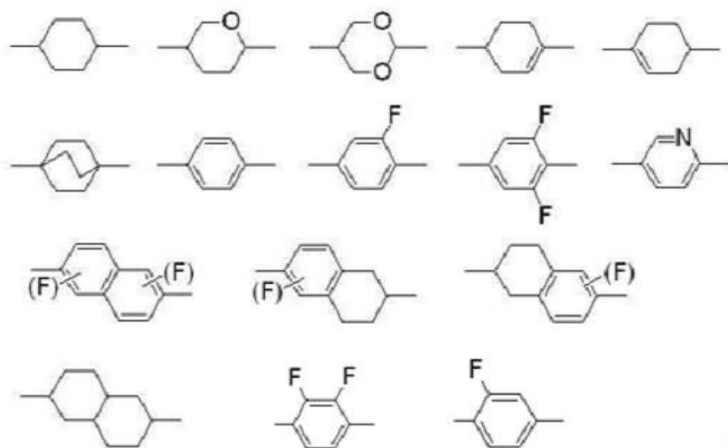


상기 식에서, R₁은 수소 또는 탄소수 1 내지 15의 알킬을 나타내고, 이때, 하나 이상의 -CH₂-기는 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -C≡C-, -CF₂O-, -CH=CH-, -O-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체 될 수 있으며, 1 내지 3개의 수소 원자는 할로젠으로 대체될 수 있고,

이고, 여기서 $-\text{CH}_9$ -기는 각각 서로 독립적으로 0 원자로 치환 가능하고,

(F)는 플루오르가 치환되거나 비치환될 수 있음을 나타내고,

A_{11} , A_{12} , A_{13} , A_{21} 및 A_{22} 는 각각, 서로 독립적으로 하기 구조 중 하나를 나타내며,

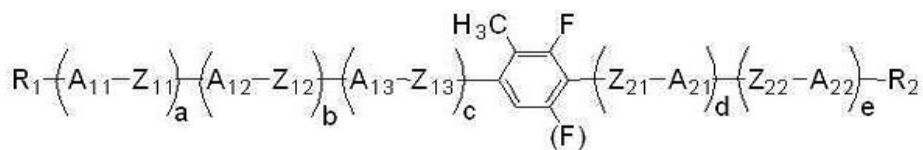


Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} , Z_{21} 및 Z_{22} 는 각각, 서로 독립적으로 단일 결합, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$, $-\text{CHFCHF}-$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CHF}-$, $-\text{CHFCH}_2-$, $-\text{C}_2\text{F}_4-$, $-\text{COO}-$, $-\text{OCO}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, 또는 $-\text{OCF}_2-$ 를 나타내고, a, b, c, d 및 e은 각각 독립적으로 0 내지 3의 정수를 의미하며, $a+b+c+d+e$ 는 5이하이다.

청구항 2

하기 화학식 1로 표시된 액정 화합물 중 적어도 1종을 포함하는 액정 조성물.

[화학식 1]

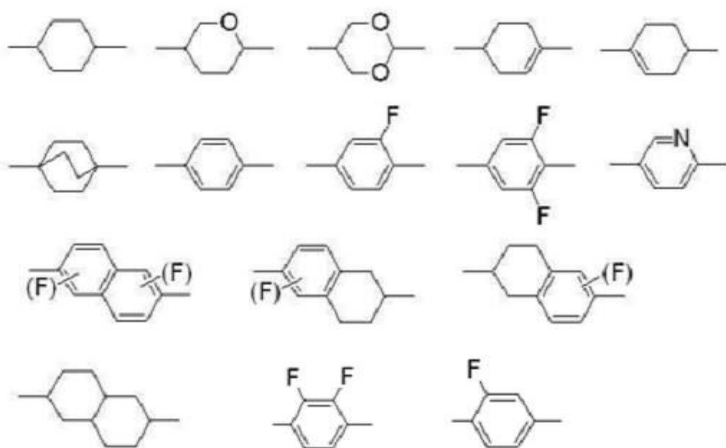


상기 식에서, R₁은 수소 또는 탄소수 1 내지 15의 알킬을 나타내고, 이때, 하나 이상의 -CH₂-기는 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -C≡C-, -CF₂O-, -CH=CH-, -O-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체 될 수 있으며, 1 내지 3개의 수소 원자는 할로젠으로 대체될 수 있고,

R_2 는 -F, -Cl, -CF₃, -CHF₂, -CH₂F, -OCF₃, -CN, -NCS, 또는 -F를 1 내지 3개 포함하는 탄소수 1 내지 5의 알킬이고, 여기서 -CH₂-기는 각각 서로 독립적으로 0 원자로 치환 가능하고,

(F)는 플루오르가 치환되거나 비치환될 수 있음을 나타내고,

A_{11} , A_{12} , A_{13} , A_{21} 및 A_{22} 는 각각, 서로 독립적으로 하기 구조 중 하나를 나타내며,



Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} , Z_{21} 및 Z_{22} 는 각각, 서로 독립적으로 단일 결합, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$, $-\text{CHFCHF}-$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CHF}-$, $-\text{CHFCH}_2-$, $-\text{C}_2\text{F}_4-$, $-\text{COO}-$, $-\text{OCO}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, 또는 $-\text{OCF}_2-$ 를 나타내고, a, b, c, d 및 e은 각각 독립적으로 0 내지 3의 정수를 의미하며, $a+b+c+d+e$ 는 5이하이다.

청구항 3

제2 항에 있어서,

Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} , Z_{21} 및 Z_{22} 중 하나는 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 인 액정 조성물.

청구항 4

제2 항에 있어서,

d 및 e가 0이고, R₂가 -F, -OCF₃ 또는 -CF₃인 액정 조성물.

청구항 5

제2 항에 있어서,

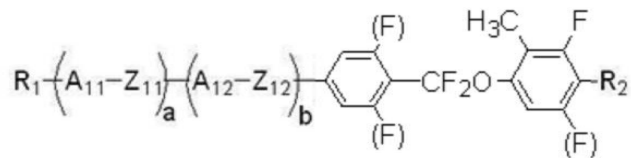
Z_{13} 이 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 이면서 d 및 e가 0이고, R_2 가 $-\text{F}$, $-\text{OCF}_3$, 또는 $-\text{CF}_3$ 인 액정 조성물.

청구항 6

제2 항에 있어서,

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

[화학식 1-1]



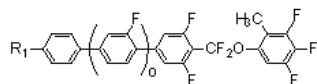
R₁, R₂, A₁₁, A₁₂, Z₁₁, Z₁₂, a, 및 b는 화학식 1에서의 정의와 동일하다.

청구항 7

제3 항에 있어서,

상기 화학식 1-1의 액정 화합물은 다음의 화학식 1-2로 표시되는 액정 조성물.

[화학식 1-2]



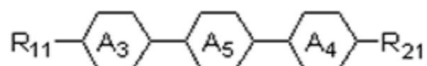
R₁은 화학식 1에서의 정의와 동일하며, o는 0 또는 1이다.

청구항 8

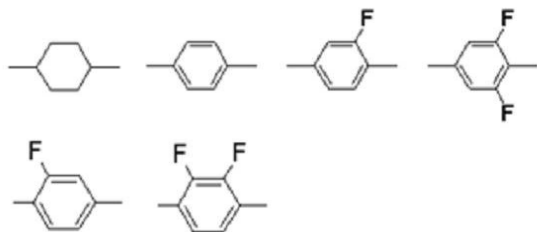
제2 항에 있어서,

하기 화학식 2로 표시된 액정 화합물 중 적어도 1종을 더 포함하는 액정 조성물.

[화학식 2]



R₁₁은 화학식 1의 R₁에서의 정의와 동일하며, R₂₁은 화학식 1의 R₁ 정의에 더해 -F, -Cl, -CF₃, -OCF₃를 나타내고, A₃ 및 A₄은 독립적으로 1,4-사이클로헥실렌 또는 1,4-페닐렌이고, A₅는 하기 구조 중 하나를 나타낸다.

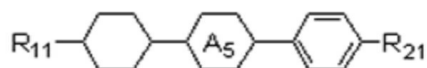


청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 화학식 2로 표시된 액정 화합물은 하기 화학식 2-1로 표시되는 액정 조성물.

[화학식 2-1]



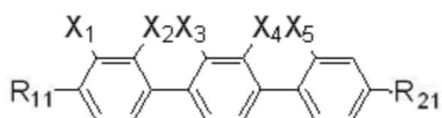
R₁₁, R₂₁, 및 A₅ 각각 독립적으로 화학식 2에서의 정의와 동일하다.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 화학식 2로 표시된 액정 화합물은 하기 화학식 2-2로 표시되는 액정 조성물.

[화학식 2-2]



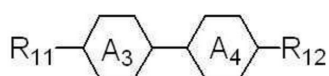
R₁₁ 및 R₂₁은 화학식 2에서의 정의와 동일하며, X₁ 내지 X₅는 각각 독립적으로 -H 또는 -F이고, X₃와 X₄ 중 적어도 하나는 -F이다.

청구항 11

제2 항에 있어서,

상기 화학식 3으로 표시된 액정 화합물을 더 포함하는 액정 조성물.

[화학식 3]



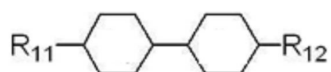
R₁₁과 R₁₂는 독립적으로 화학식 1의 R₁ 정의와 동일하며, A₃ 및 A₄은 독립적으로 1,4-사이클로헥실렌 또는 1,4-페닐렌이다.

청구항 12

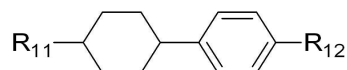
제11 항에 있어서,

상기 화학식 3으로 표시된 액정 화합물은 하기 화학식 3-1 또는 화학식 3-2로 표시되는 액정 조성물.

[화학식 3-1]



[화학식 3-2]



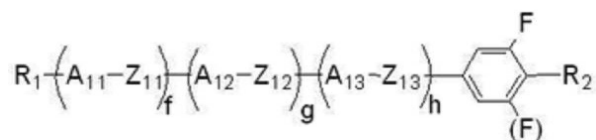
R₁₁과 R₁₂는 독립적으로 화학식 1의 R₁ 정의와 동일하다.

청구항 13

제2 항에 있어서,

상기 화학식 4로 표시된 액정 화합물을 더 포함하는 액정 조성물.

[화학식 4]



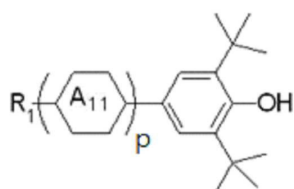
상기 식에서, R_1 및 R_2 는 화학식 1의 R_1 및 R_2 의 정의와 동일하고, A_{11} , A_{12} , A_{13} , Z_{11} , Z_{12} 및 Z_{13} 도 화학식 1의 A_{11} , A_{12} , A_{13} , Z_{11} , Z_{12} 및 Z_{13} 의 정의와 같고, f , g , h 는 0 또는 1이고 $f+g+h$ 는 2 또는 3이다.

청구항 14

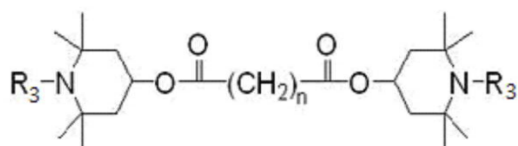
제2 항에 있어서,

하기 화학식 5 내지 7의 화합물 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 액정 조성물.

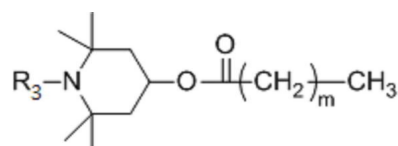
[화학식 5]



[화학식 6]



[화학식 7]



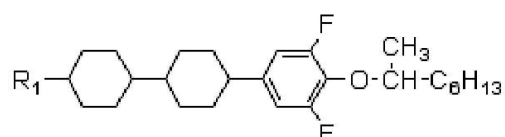
R_1 , A_{11} 은 화학식 1에서의 정의와 동일하며, p 는 0 또는 1이고, R_3 은 수소, 산소라디칼 또는 탄소수 1 내지 15의 알킬을 나타내고, 이때, 하나 이상의 $-CH_2-$ 기는 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 $-C\equiv C-$, $-CF_2O-$, $-CH=CH-$, $-O-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$ 또는 $-O-CO-O-$ 로 대체 될 수 있으며, 1 내지 3개의 수소 원자는 할로겐으로 대체될 수 있고, 결합기의 n 은 1 내지 12이며, m 은 0 내지 12이다.

청구항 15

제2 항에 있어서,

하기 화학식 8로 표시되는 피치 조절제를 더 포함하는 액정 조성물.

[화학식 8]



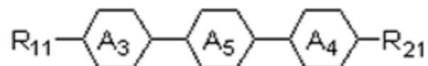
R₁은 화학식1에서의 정의와 동일하다.

청구항 16

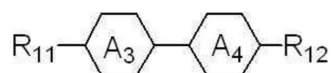
제2 항에 있어서,

하기 화학식 2로 표시된 액정 화합물 중 적어도 1종 및 하기 화학식 3으로 표시된 액정 화합물 중 적어도 1종을 더 포함하는 액정 조성물.

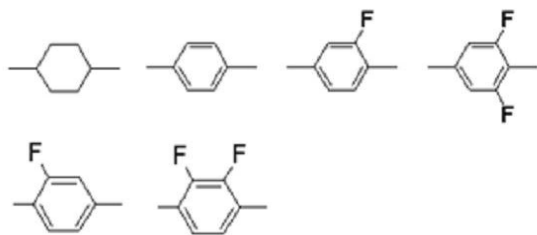
[화학식 2]



[화학식 3]



R₁₁과 R₁₂는 독립적으로 화학식 1의 R₁ 정의와 동일하며, R₂₁은 화학식 1의 R₁ 정의에 더해 -F, -Cl, -CF₃, -OCF₃를 나타내고, A₃ 및 A₄은 독립적으로 1,4-사이클로헥실렌 또는 1,4-페닐렌이고, A₅는 하기 구조 중 하나를 나타낸다.

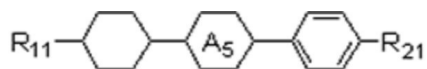


청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 화학식 2로 표시된 액정 화합물은 하기 화학식 2-1로 표시되는 액정 조성물.

[화학식 2-1]



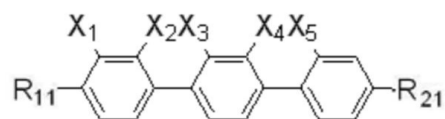
R₁₁, R₂₁ 및 A₅는 화학식 2에서의 정의와 동일하다.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 화학식 2-1로 표시된 액정 화합물은 하기 화학식 2-2로 표시되는 액정 조성물.

[화학식 2-2]



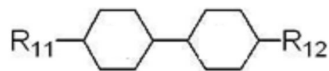
R₁₁ 및 R₂₁은 화학식 2에서의 정의와 동일하며, X₁ 내지 X₅는 각각 독립적으로 -H 또는 -F이고, X₃와 X₄ 중 적어도 하나는 -F이다.

청구항 19

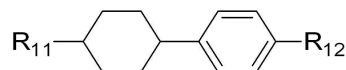
제16 항에 있어서,

상기 화학식 3으로 표시된 액정 화합물은 하기 화학식 3-1 또는 화학식 3-2로 표시되는 액정 조성물.

[화학식 3-1]



[화학식 3-2]



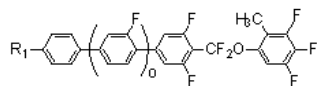
R₁₁ 및 R₁₂는 화학식 3에서와 동일하다.

청구항 20

제1 항에 있어서,

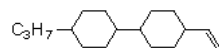
상기 화학식 1의 액정 화합물은 다음의 화학식 1-2로 표시되고,

[화학식 1-2]

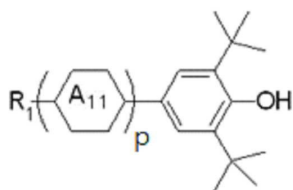


하기 화학식 3-1-1로 표시된 액정 화합물 및 하기 화학식 5로 표시된 화합물을 더 포함하는 액정 조성물.

[화학식 3-1-1]



[화학식 5]



o는 0 또는 1이고, R₁, A₁₁은 화학식 1에서의 정의와 동일하며, p는 0 또는 1이고, R₃은 수소, 산소라디칼 또는 탄소수 1 내지 15의 알킬을 나타내고, 이때, 하나 이상의 -CH₂-기는 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -C≡C-, -CF₂O-, -CH=CH-, -O-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체 될 수 있으며, 1 내지 3개의 수소 원자는 할로젠으로 대체될 수 있다.

청구항 21

제20 항에 있어서,

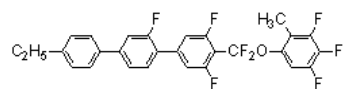
상기 액정 조성물은 상기 화학식 1-2로 표시된 액정 화합물 3중량부 내지 35중량부, 상기 화학식 3-1-1로 표시된 액정 화합물 15중량부 내지 45중량부, 및 상기 화학식 5로 표시된 화합물 0.01중량부 내지 0.05중량부를 포함하는 액정 조성물.

청구항 22

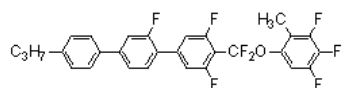
제1 항에 있어서,

상기 화학식 1의 액정 화합물은 다음의 화학식 1-2-2로 표시되는 액정 화합물과, 다음의 화학식 1-2-3으로 표시되는 액정 화합물을 포함하는 액정 조성물.

[화학식 1-2-2]



[화학식 1-2-3]



청구항 23

제22 항에 있어서,

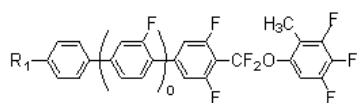
상기 화학식 1-2-2의 액정 조성물과, 상기 화학식 1-2-3의 액정 조성물의 중량비는 1:0.5 내지 2.0인 액정 조성물.

청구항 24

제1 항에 있어서,

상기 화학식 1의 액정 화합물은 다음의 화학식 1-2으로 표시되고,

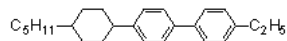
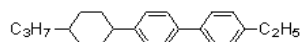
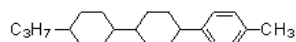
[화학식 1-2]



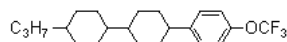
R₁은 화학식 1에서의 정의와 동일하고, o는 0 또는 1이고,

하기 화학식 2-1-1-1로 표시된 액정 화합물 중 적어도 한 종, 하기 화학식 2-1-1-2로 표시된 액정 화합물, 및 하기 화학식 4-1-1-1로 표시된 액정 화합물을 더 포함하는 액정 조성물.

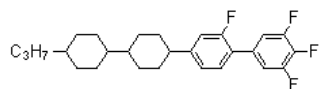
[화학식 2-1-1-1]



[화학식 2-1-1-2]



[화학식 4-1-1-1]



청구항 25

제24 항에 있어서,

상기 액정 조성물은 상기 화학식 1-2로 표시된 액정 화합물과 상기 화학식 2-1-1-1로 표시된 액정 화합물 중 적

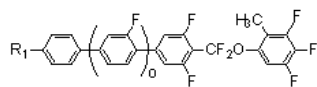
어도 한 종 5 중량부 내지 20중량부, 상기 화학식 2-1-1-2로 표시된 액정 화합물 5 중량부 내지 20 중량부, 및 하기 화학식 4-1-1-1로 표시된 액정 화합물 2중량부 내지 10 중량부를 포함하는 액정 조성물.

청구항 26

제1 항에 있어서,

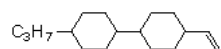
상기 화학식 1의 액정 화합물은 다음의 화학식 1-2으로 표시되고,

[화학식 1-2]

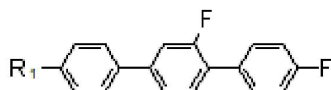


하기 화학식 3-1-1로 표시된 액정 화합물, 하기 화학식 2-2-1-1로 표시된 액정 화합물, 하기 화학식 4-1-2로 표시된 액정 화합물을 더 포함하는 액정 조성물.

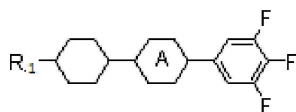
[화학식 3-1-1]



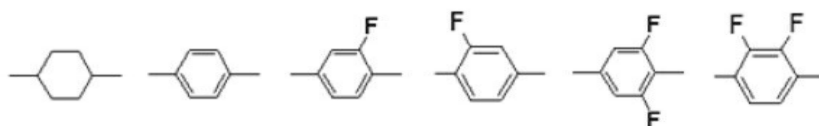
[화학식 2-2-1-1]



[화학식 4-1-2]



A는 하기 구조 중 하나를 나타낸다.



R₁은 화학식 1에서의 정의와 동일하고, o는 0 또는 1이다.

청구항 27

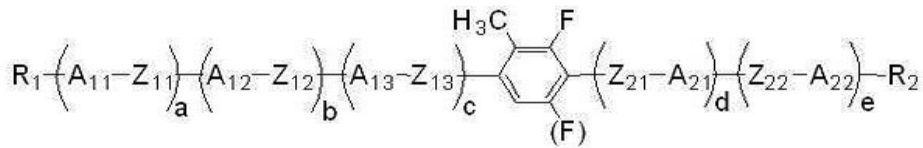
제26 항에 있어서,

상기 화학식 3-1-1로 표시된 액정 화합물 15 중량부 내지 45중량부, 상기 화학식 2-2-1-1로 표시된 액정 화합물 2 중량부 내지 15중량부, 및 상기 화학식 4-1-2으로 표시된 액정 화합물 3중량부 내지 35중량부를 포함하는 액정 조성물.

청구항 28

하기 화학식 1을 갖는 액정 화합물:

[화학식 1]

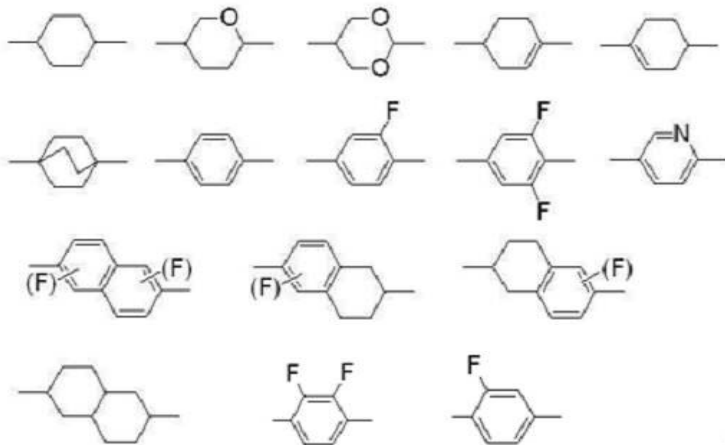


상기 식에서, R₁은 수소 또는 탄소수 1 내지 15의 알킬을 나타내고, 이때, 하나 이상의 -CH₂-기는 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -C≡C-, -CF₂O-, -CH=CH-, -O-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체 될 수 있으며, 1 내지 3개의 수소 원자는 할로겐으로 대체될 수 있고,

R₂는 -F, -Cl, -CF₃, -CHF₂, -CH₂F, -OCF₃, -CN, -NCS, 또는 -F를 1 내지 3개 포함하는 탄소수 1 내지 5의 알킬 이고, 여기서 -CH₂-기는 각각 서로 독립적으로 0 원자로 치환 가능하고,

(F)는 플루오르가 치환되거나 비치환될 수 있음을 나타내고,

A₁₁, A₁₂, A₁₃, A₂₁ 및 A₂₂는 각각, 서로 독립적으로 하기 구조 중 하나를 나타내며,



Z₁₁, Z₁₂, Z₁₃, Z₂₁ 및 Z₂₂는 각각, 서로 독립적으로 단일 결합, -CH₂CH₂-, -CH=CH-, -CH₂O-, -OCH₂-, -C≡C-, -CH₂CF₂-, -CHFCHF-, -CF₂CH₂-, -CH₂CHF-, -CHFCH₂-, -C₂F₄-, -COO-, -OCO-, -CF₂O-, 또는 -OCF₂- 를 나타내고, a, b, c, d 및 e는 각각 독립적으로 0 내지 3의 정수를 의미하며, a+b+c+d+e는 5 이하이다.

청구항 29

제28 항에 있어서,

Z₁₁, Z₁₂, Z₁₃, Z₂₁ 및 Z₂₂ 중 하나는 -CF₂O-인 액정 화합물.

청구항 30

제28 항에 있어서,

d 및 e가 0이고, R₂가 -F, -OCF₃, 또는 -CF₃인 액정 화합물.

청구항 31

제28 항에 있어서,

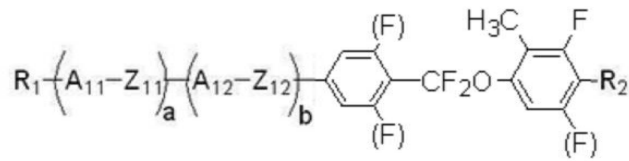
Z₁₃이 CF₂O이면서 d 및 e는 0이고, R₂가 -F, -OCF₃, 또는 -CF₃인 액정 화합물.

청구항 32

제28 항에 있어서,

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

[화학식 1-1]



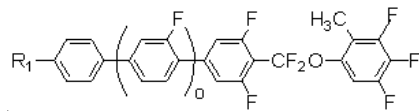
R₁, R₂, A₁₁, A₁₂, Z₁₁, Z₁₂, a, 및 b는 화학식 1에서의 정의와 동일하다.

청구항 33

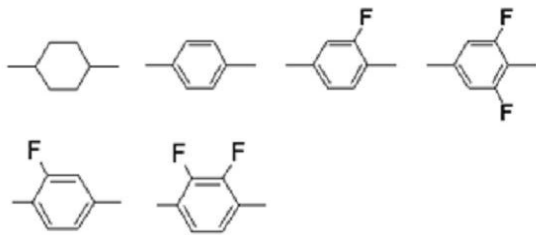
제32 항에 있어서,

상기 화학식 1-1의 액정 화합물은 하기 화학식 1-2로 표시되는 액정 화합물.

[화학식 1-2]



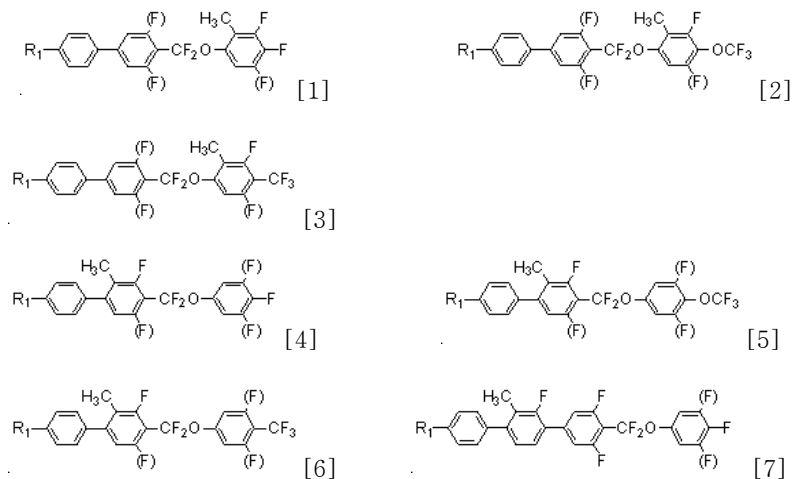
R₁은 화학식 1에서의 정의와 동일하며, o는 0 또는 1이다.

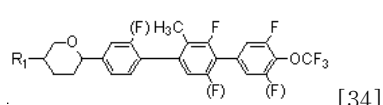
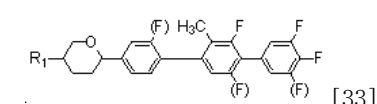
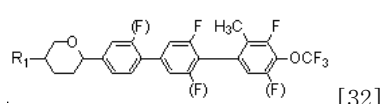
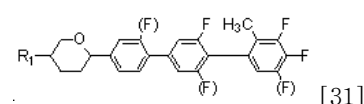
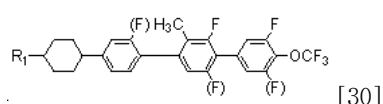
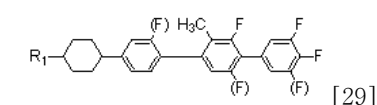
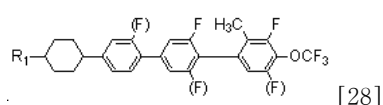
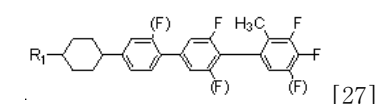
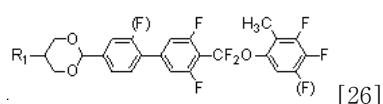
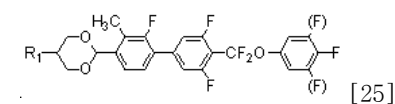
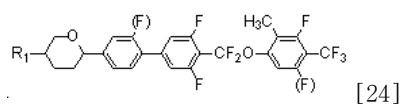
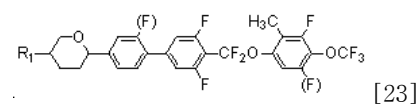
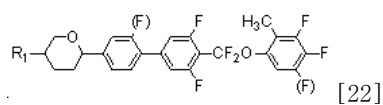
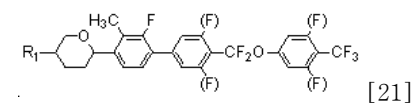
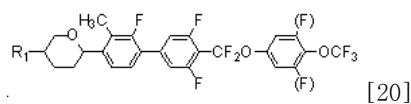
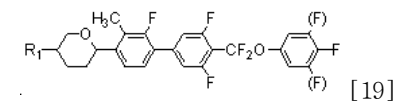
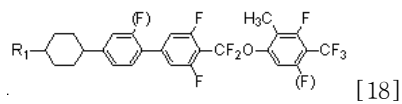
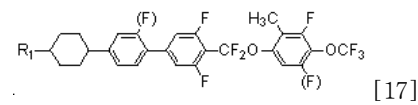
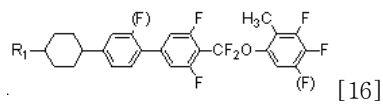
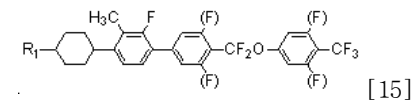
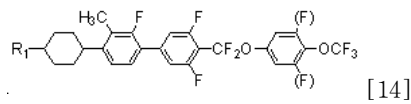
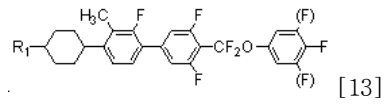
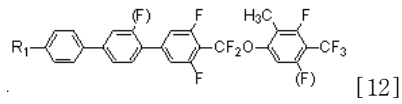
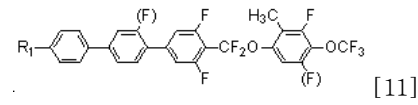
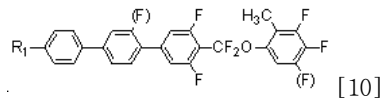
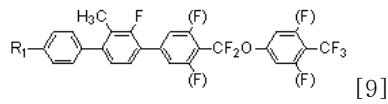
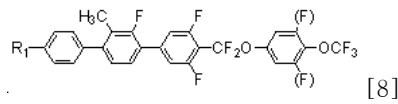


청구항 34

제28 항에 있어서,

상기 액정 화합물은 하기 구조로 표시되는 화합물 중 하나인 액정 화합물:



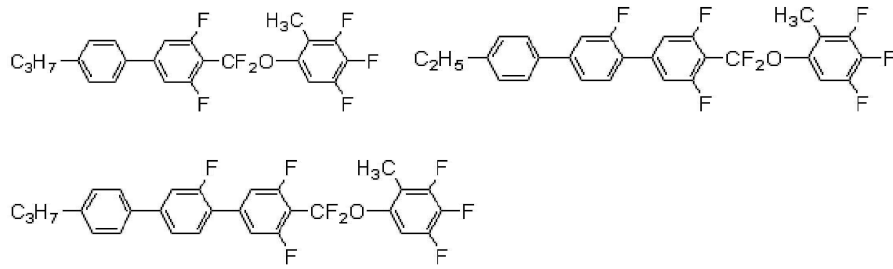


청구항 35

제34 항에 있어서,

상기 액정 화합물은 하기 화학식 1-2-1에 표시된 화합물 중 하나인 액정 화합물

[화학식 1-2-1]



발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 액정 표시 장치(liquid crystal display; LCD) 및 이에 사용되는 액정 조성물에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 액정 표시 장치는 복수 개의 전극들이 구비된 제1 기판, 제2 기판, 및 상기 제1 및 제2 기판 사이에 구비된 액정층을 포함한다. 상기 액정표시장치는 각각의 상기 화소 전극들 및 상기 공통 전극 사이에 형성된 전계에 따라 액정층의 광의 투과율을 변화시켜 영상을 표시한다. 상기 액정 표시 장치는 각각이 상기 화소 전극을 포함하는 복수 개의 화소를 포함한다.

[0003] 최근, 액정 표시 장치는 이차원 영상뿐만 아니라, 3차원 영상을 구현하는 방향으로 개발되고 있는 등, 더 많은 영상 정보를 사용자에게 제공할 수 있는 구성이 요구되고 있다. 이에 따라, 빠른 구동 속도를 가지면서도 기존의 액정 표시 장치 대비 신뢰도가 높은 액정 표시 장치가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 이에 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유전율 이방성 및 굴절율 이방성이 높으면서 저온 안정성이 개선된 단일 액정 화합물 및 이를 포함하는 액정 조성물을 제공하는 것이다.

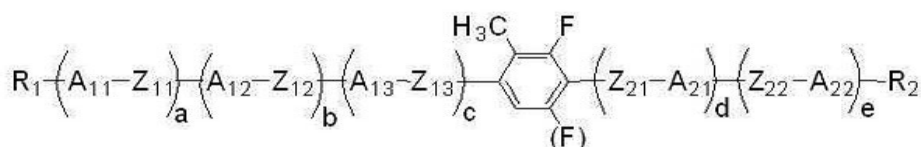
[0005] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유전율 이방성 및 굴절율 이방성이 높으면서 저온 안정성이 개선된 액정 조성물을 포함하는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 중 적어도 어느 하나에 제공되는 전극부, 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 제공되며 액정 조성물로 이루어진 액정층을 포함한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정 조성물은 하기 화학식 1로 표시된 액정 화합물 중 적어도 1종을 포함한다.

[0008] [화학식 1]



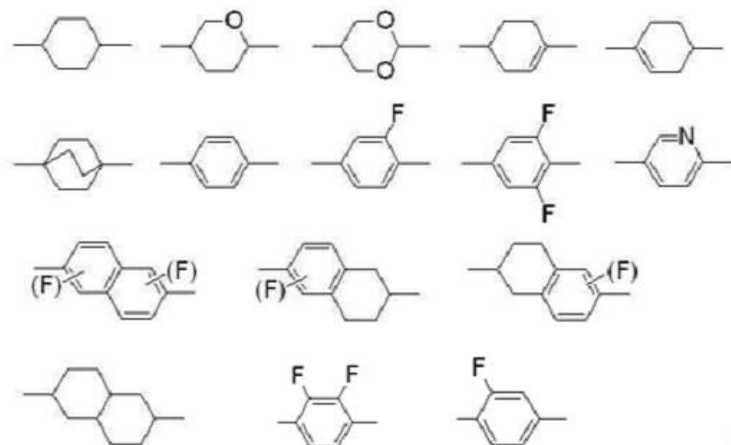
[0009]

[0010] 상기 식에서, R₁은 수소 또는 탄소수 1 내지 15의 알킬을 나타내고, 이때, 하나 이상의 -CH₂-기는 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -C≡C-, -CF₂O-, -CH=CH-, -O-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체 될 수 있으며, 1 내지 3개의 수소 원자는 할로겐으로 대체될 수 있고,

[0011] R₂는 -F, -Cl, -CF₃, -CHF₂, -CH₂F, -OCF₃, -CN, -NCS, 또는 F를 1 내지 3개 포함하는 탄소수 1 내지 5의 알킬이고, 여기서 -CH₂-기는 각각 서로 독립적으로 0 원자로 치환 가능하고,

[0012] (F)는 플루오르가 치환되거나 비치환될 수 있음을 나타내고,

[0013] A_{11} , A_{12} , A_{13} , A_{21} 및 A_{22} 는 각각, 서로 독립적으로 하기 구조 중 하나를 나타내며,



[0014]

[0015] Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} , Z_{21} 및 Z_{22} 는 각각, 서로 독립적으로 단일 결합, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$, $-\text{CHFCHF}-$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CHF}-$, $-\text{CHFCH}_2-$, $-\text{C}_2\text{F}_4-$, $-\text{COO}-$, $-\text{OCO}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, 또는 $-\text{OCF}_2-$ 를 나타내고, a, b, c, d 및 e은 각각 독립적으로 0 내지 3의 정수를 의미하며, $a+b+c+d+e$ 는 5 이하이다.

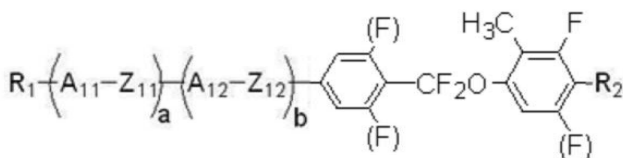
[0016] 본 발명의 일 실시예에 있어서, Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} , Z_{21} 및 Z_{22} 중 하나는 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 일 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 있어서, d 및 e가 0이고, R₂가 -F, -OCF₃, 또는 -CF₃일 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 있어서, Z_{13} 이 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 이면서 d와 e가 0이고, R_2 가 $-\text{F}$, $-\text{OCF}_3$, 또는 $-\text{CF}_3$ 일 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 1의 액정 화합물은 하기 화학식 1-1로 표시될 수 있다.

[0020] [화학식 1-1]

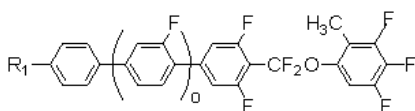


[0021]

[0022] R_1 , R_2 , A_{11} , A_{12} , Z_{11} , Z_{12} , a , 및 b 는 화학식 1에서의 정의와 동일하다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 1-1의 액정 화합물은 다음의 화학식 1-2로 표시될 수 있다.

[0024] [화학식 1-2]



[0025]

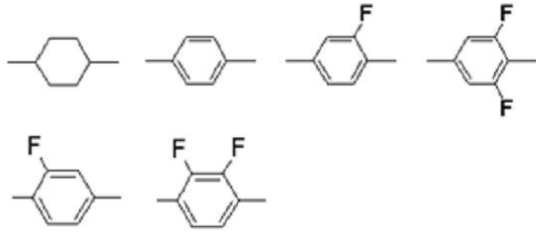
[0026] R₁은 화학식 1에서의 정의와 동일하며, o는 0 또는 1이다.

[0027] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정 조성물은 하기 화학식 2로 표시된 액정 화합물 중 적어도 1종을 더 포함할 수 있다.

[0028] [화학식 2]

[0029]

[0030] R₁₁ 화학식 1의 R₁ 정의와 동일하며, R₂₁은 화학식 1의 R₁ 정의에 더해 -F, -Cl, -CF₃, -OCF₃를 나타내고, A₃ 및 A₄은 독립적으로 1,4-사이클로헥실렌 또는 1,4-페닐렌이고, A₅는 하기 구조 중 하나를 나타낸다.



[0031]

[0032] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정 조성물은 상기 화학식 3으로 표시된 액정 화합물을 더 포함할 수 있다.

[0033] [화학식 3]

[0034]

[0035] R₁₁과 R₁₂는 독립적으로 화학식 1의 R₁ 정의와 동일하며, A₃ 및 A₄은 독립적으로 1,4-사이클로헥실렌 또는 1,4-페닐렌이다.

[0036] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정 조성물은 하기 화학식 4로 표시된 액정 화합물을 더 포함할 수 있다.

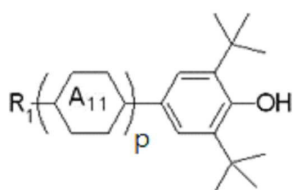
[0037] [화학식 4]

[0038]

[0039] 상기 식에서, R₁ 및 R₂는 화학식 1의 R₁ 및 R₂의 정의와 동일하고, A₁₁, A₁₂, A₁₃, Z₁₁, Z₁₂ 및 Z₁₃도 화학식 1의 A₁₁, A₁₂, A₁₃, Z₁₁, Z₁₂ 및 Z₁₃의 정의와 같고, f, g, h는 0 또는 1이고 f+g+h는 2 또는 3이다.

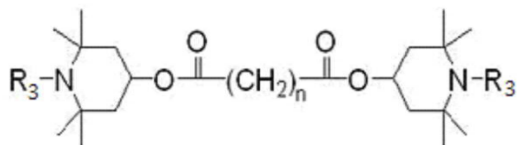
[0040] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정 조성물은 하기 화학식 5 내지 7의 화합물 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.

[0041] [화학식 5]



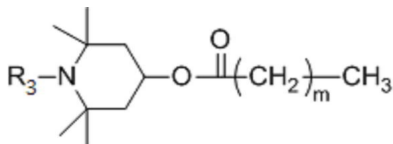
[0042]

[0043] [화학식 6]



[0044]

[0045] [화학식 7]

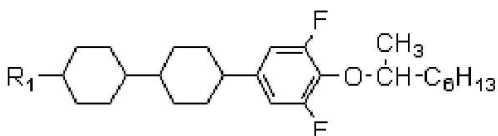


[0046]

[0047] R_1 , A_{11} 은 화학식 1에서의 정의와 동일하며, p 는 0 또는 1이고, R_3 은 수소, 산소 라디칼 또는 탄소수 1 내지 15의 알킬을 나타내고, 이때, 하나 이상의 $-CH_2-$ 기는 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 $-C\equiv C-$, $-CF_2O-$, $-CH=CH-$, $-O-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$ 또는 $-O-CO-O-$ 로 대체 될 수 있으며, 1 내지 3개의 수소 원자는 할로겐으로 대체될 수 있고, 결합기의 n 은 1 내지 12이며, m 은 0 내지 12이다.

[0048] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정 조성물은 하기 화학식 8로 표시되는 피치 조절제를 더 포함할 수 있다.

[0049] [화학식 8]



[0050]

[0051] R_1 은 화학식1에서의 정의와 동일하다.

발명의 효과

[0052] 본 발명에 따른 액정 화합물을 사용함으로써 저온 안정성에 유리하면서 고유전율 및 고굴절율을 액정 조성물을 제조할 수 있다.

[0053] 또한, 본 발명에 따른 액정 화합물을 사용함으로써 높은 비저항을 통해서 다양한 액정 표시 장치, 예를 들어 TN(twisted nematic), STN(super twisted nematic), IPS(in plane switching), FFS(fringe field switching) 또는 PLS(plane to line switching) 등의 모드의 액정 표시 장치에 최적화된 액정 조성물을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0054] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0055] 본 발명은 다양한 변형을 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.

[0056] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0057] 본 발명은 액정 표시 장치용 재료로서 액정 화합물 및 이를 포함하는 조성물에 관한 것이다.

[0058] 일반적으로, 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), 유연성을 가지는 말단그룹(terminal group), 및 특정 용도를 위한 연결그룹(linkage group)으로 구분된다. 말단그룹은 한쪽 또는 양쪽에 휘어지기 쉬운 사슬형태(알킬, 알콕시, 알케닐 등)로 이루어져 있어 유연성을 유지하고, 다른 한쪽은 극

성기(-F, -CN, -OCF₃등)를 도입하여 유전율과 같은 액정의 물성을 조절하는 역할을 한다.

[0059] 액정 표시 장치(LCD)는 LCD 패널의 특성과 적용 방식(mode)에 따라서 TN(Twist nematic), STN(Super-twisted nematic), IPS(In-plane switching), FFS(Fringe field switching) 등 매우 다양한 종류로 구성된다. 이처럼 다양한 액정 표시 장치에 있어서, 투명점의 온도, 유전율 이방성, 굴절율 이방성, 회전점도 등 제품의 요구 특성을 모두 맞추는 것은 한 두 가지의 액정 화합물로 불가능하며, 통상 7 내지 20가지의 단일 액정 화합물을 배합하여 액정 조성물을 제조한다.

[0060] 이러한 액정 조성물에 요구되는 일반적인 특성 중 주요 사항은 다음 표 1과 같다.

표 1

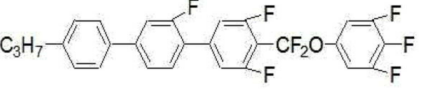
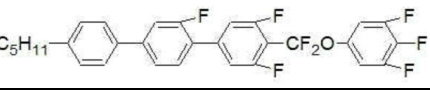
액정 조성물의 요구 물성	기준값	관련되는 액정 표시 장치 특성
저온 안정성	-20℃ 이하	동작온도
투명점(Tc)	70℃ 이상	동작온도
유전율 이방성($\Delta \epsilon$)	2 이상	문턱전압, 응답시간
굴절율 이방성(Δn)	0.07 이상	휘도, 셀 갭(cell gap)
회전점도(γ 1)	최대한 낮게	응답시간
탄성계수(K ₁₁ , K ₂₂ , K ₃₃ 평균값)	8 내지 18pN	응답시간, 문턱전압, 휘도

[0062] 상기 표 1에서 보여지는 바와 같이, 회전 점도는 LCD 패널의 적용 방식(mode)와 상관없이 낮을수록 좋으며 굴절율 이방성은 액정 표시 장치의 셀 갭(cell gap)에 따라 요구되는 최적치가 다르지만 0.07 이상인 것이 바람직하다. 또한, AM-LCD(Active Matrix-LCD)의 경우 10¹³ Ωm 이상의 비저항을 요구한다. 이러한 특성을 만족하더라도 LCD 패널이 -25℃ 이하의 낮은 온도에서도 동작 가능한 혼합물을 제조해야 한다.

[0063] 단일 액정 화합물을 10가지 이상으로 혼합하는 경우 대부분 공융점은 -20℃ 이하를 나타내지만, 저온에서 오랫동안 방치하는 경우 녹는점이 높은 단일 액정 화합물에 의해 재결정화가 된다. 따라서 이러한 재결정화를 피하기 위해 알킬 유도체가 다른 물질(alkyl homologue)을 적절히 배합하여 해결하고 있다. 그러나, 단일 액정 화합물의 경우는 굴절율 이방성 또는 유전율 이방성을 높이기 위해 긴 알킬기를 가지는 경우가 많으며, 이때 상기 긴 알킬기로 인해 회전점도가 증가하고 탄성계수가 감소할 수 있다. 상기 회전점도의 증가 및 탄성 계수의 감소는 응답시간을 증가시키게 된다.

[0064] 예를 들어, 하기 표 2에 나와 있는 바와 같이, 1번 화합물에 비해 메틸렌(methylene, -CH₂-) 단위가 2개 늘어난 2번 화합물은 녹는점이 낮아져 저온 안정성에는 유리하지만, 회전점도(γ 1)가 20mPas 이상 증가하며, 이에 따라, LCD 패널에서 응답시간이 증가된다.(Hiraoka, H, (2009), Mol. Cryst. Liq. Cryst., Vol 509, pp89)

표 2

번호	구조	녹는점	Tc	$\Delta \epsilon$	Δn	γ 1
1		86℃	96℃	34	0.210	387
2		64℃	96℃	32	0.197	411

[0066] 이에 따라, 고유전율 이방성 및 고굴절율 이방성을 가짐과 동시에, 점도가 낮고 녹는점이 낮은 단일 액정 화합물을 확보하는 것이 필요하며, 본 발명은 고유전율 이방성 및 고굴절율 이방성을 가짐과 동시에, 점도가 낮고 녹는점이 낮은 단일 액정 화합물을 제공한다.

[0067] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 화합물은 하기 화학식 1로 표시된다.

[0079] Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} , Z_{21} , 및 Z_{22} 는 각각 유전율 이방성, 회전점도, 굴절율 이방성 등을 고려하여 선택적으로 조합 가능하다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} , Z_{21} , 및 Z_{22} 중 적어도 하나는 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 일 수 있다. Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} , Z_{21} , 및 Z_{22} 중 적어도 하나가 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 인 경우, 상기 액정 화합물은 고유전율 이방성을 가질 수 있다. 특히 Z_{13} 가 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 인 경우, 상기 액정 화합물의 투명점의 감소를 최소화될 수 있으면서 유전율 이방성이 증가될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} , Z_{21} , 및 Z_{22} 각각이 단일 결합일 수 있으며, 이때 낮은 회전 점도를 갖는다.

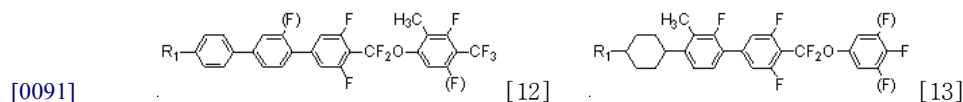
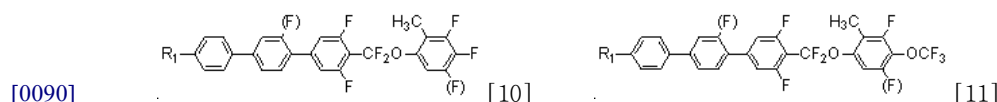
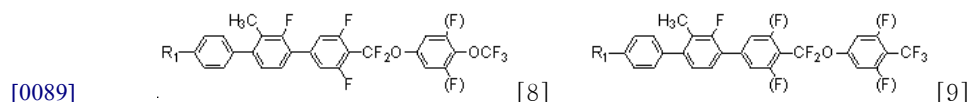
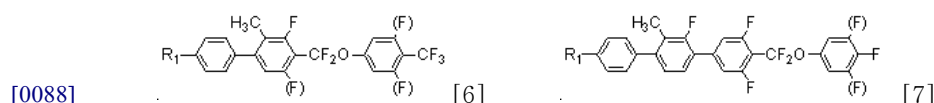
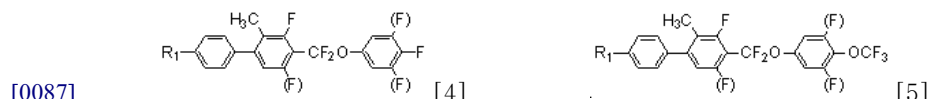
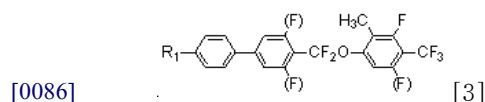
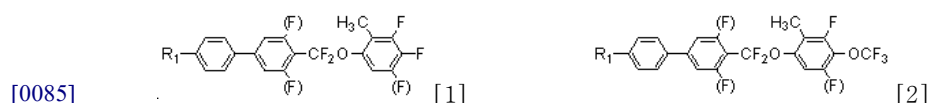
[0080] a, b, c, d 및 e는 각각 독립적으로 0 내지 3를 의미하며, $a+b+c+d+e$ 는 5 이하이다.

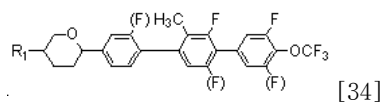
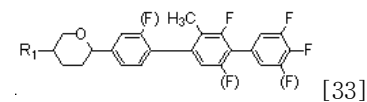
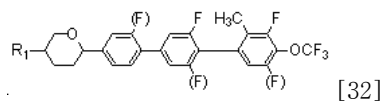
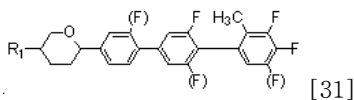
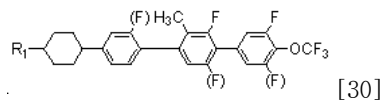
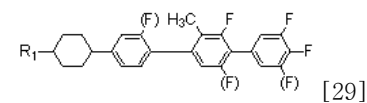
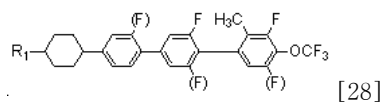
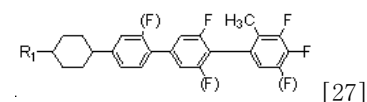
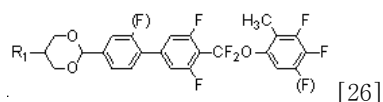
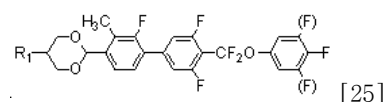
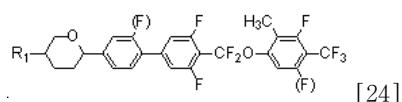
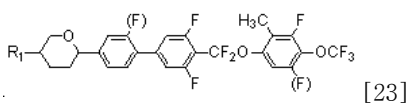
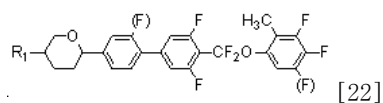
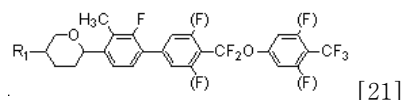
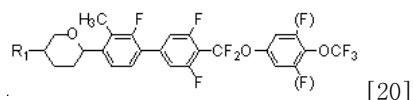
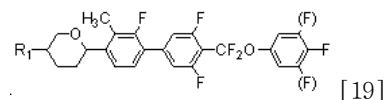
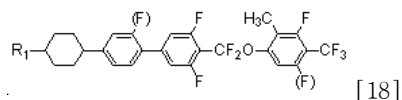
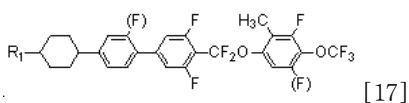
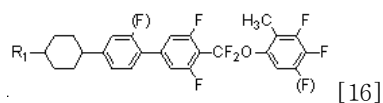
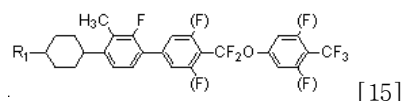
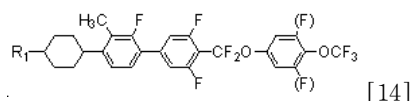
[0081] 상기 화학식 1의 액정 화합물은 다른 종류의 액정 대비 상대적으로 유전율이 높으며, 유전율 대비 회전 점도가 낮다. 또한 상기 화학식 1의 액정 화합물은 다른 종류의 액정 대비 상대적으로 분자량에 비해 녹는점이 낮다.

[0082] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 화학 구조에서 고리와 고리 사이에 메틸(methyl)로 치환된 고리가 존재하는 경우, 상기 메틸 치환 고리는 고리(ring) 간의 사이 각을 더욱 더 벌어지게 한다. 상기 메틸 치환 고리로 인한 고리 간의 사이각 증가로 인해 액정 분자들 간의 응집밀도(packing density)가 감소되고, 녹는점이 낮아진다. 상기 화학식 1에서는 1,4-페닐렌의 3번 위치에 메틸 그룹이 치환되었으며, 이에 따라 화학식 1의 액정 화합물의 응집 밀도가 감소하며 녹는점 또한 낮아진다. 여기서, 고리와 고리 사이에 탄소수 2개 이상의 알킬기가 존재하는 경우, 액정 분자의 장축 대 단축의 비가 감소하며, 투명점도 급격하게 낮아진다. 또한 고리와 고리 사이에 플루오르로 치환된 고리가 존재하는 경우, 메틸기가 치환된 고리와 실질적으로 동등한 효과를 볼 수 있다. 그러나, 플루오르로 인해 양의 유전율 이방성이 감소하므로, 원하는 정도의 큰 유전율 이방성을 얻기 어렵다. 양의 유전율 이방성을 증가시키기 위해서는 2번, 6번 위치의 고리에 플루오르 그룹을 도입할 수 있다.

[0083] 상기 화학식 1의 액정 화합물은 하기 화학식 1A에 표시된 구조의 화합물을 포함할 수 있으며, 하기 화학식 1A에서 R_1 은 화학식 1에서 정의된 바와 같다.

[0084] [화학식 1A]

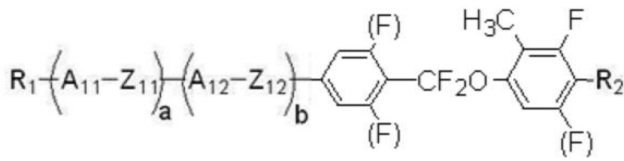




[0103] 예를 들어, 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 액정 화합물은 상기 화학식 1에서 Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} , Z_{21} 및 Z_{22} 중 적어도 하나가 $-CF_2O-$ 인 액정 화합물일 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 액정 화합물은 d 및 e가 0이고, R_2 가 $-F$, $-OCF_3$, 또는 $-CF_3$ 인 액정 화합물일 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 상기 액정 화합물은 Z_{13} 이 CF_2O 이면서 d, e=0이고, R_2 가 $-F$, $-OCF_3$, 또는 $-CF_3$ 인 액정 화합물일 수 있다.

[0104] 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 1의 액정 화합물은 다음의 화학식 1-1과 같은 구조의 화합물 중 적어도 하나일 수 있다.

[0105] [화학식 1-1]

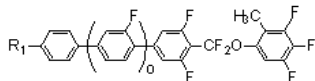


[0106]

[0107] R₁, R₂, A₁₁, A₁₂, Z₁₁, 및 Z₁₂는 화학식 1에서와 동일하다.

[0108] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 1의 액정 화합물은 다음의 화학식 1-2와 같은 구조의 화합물 중 적어도 하나일 수 있다.

[0109] [화학식 1-2]



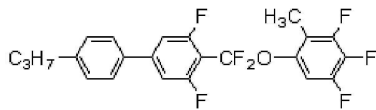
[0110]

[0111] 여기서, o는 0 또는 1이다.

[0112] R₁은 화학식 1에서와 동일하다.

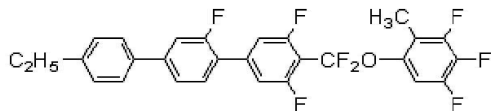
[0113] 상기 화학식 1-2의 액정 화합물은 하기 화학식 1-2-1, 1-2-2, 및 1-2-3에 표시된 구조의 화합물 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[0114] [화학식 1-2-1]



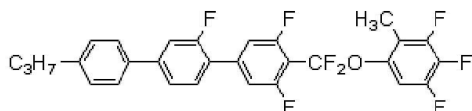
[0115]

[0116] [화학식 1-2-2]



[0117]

[0118] [화학식 1-2-3]



[0119]

[0120] 본 발명의 또 다른 실시예는 상기 화학식 1의 액정 화합물을 포함하는 액정 조성물이다.

[0121] 본 발명의 실시예에 따른 액정 조성물에서 상기 화학식 1의 액정 화합물은 상기 액정 조성물의 전체중량에 대하여 1중량% 이상으로 포함된다.

[0122] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물은 상기 화학식 1의 액정 화합물을 1중량% 이상 포함할 수 있으며, 또는 1중량% 내지 40중량%의 범위 내로 포함할 수 있으며, 또는 1중량% 내지 30중량%의 범위 내로 포함할 수 있다. 상기 화학식 1의 액정 화합물이 1중량% 미만인 경우 고유전율, 저온안정성 효과를 보기 어려우며, 40중량%를 초과하는 경우 표시 장치에서 발생하는 미세 직류에 의해 신뢰성 등에 좋지 않은 영향을 주게 된다.

[0123] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물은 특히 화학식 1-2의 구조를 갖는 액정 화합물을 1종 또는 2종 이상 포함할 수 있으며, 이 경우, 저온 안정성이 장시간 유지된다.

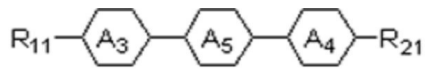
[0124] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물은 구체적으로 상기 화학식 1-2-1의 액정 화합물을 포함할 수 있다. 화학식 1-2-1의 경우 유전율 이방성은 20이면서 회전점도가 114mPas로 저회전점도 물질이다. 따라서 액정 조성물이 유전율 이방성이 3 내지 6 정도일 때, 액정 조성물의 낮은 회전점도를 위해 화학식 1-2-1의 액정 화합

물을 약 3 중량% 내지 약 7 중량%로 포함하는 것이 효과적이다. 유전율 이방성이 10 이상인 액정 조성물에서는 단일 물질의 유전율 이방성이 30이상인 화학식 1-2-2 및/또는 1-2-3를 약 10중량% 이상으로 함유시켜 조성물의 유전율 이방성을 용이하게 조정할 수 있다.

[0125] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 1과 같은 액정 화합물에 더해, 하기한 추가 액정 화합물 중 적어도 1종 이상과 혼합된 액정 조성물은 저온 안정성이 향상되고 유전율 이방성이 크며, 회전점도가 낮을 수 있다.

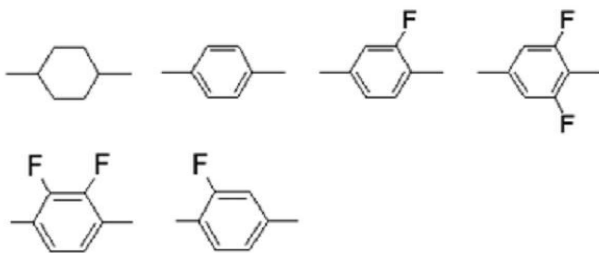
[0126] 본 발명의 실시예에 따른 액정 조성물에서, 상기 액정 화합물은 하기 화학식 2의 액정 화합물 중 적어도 하나의 화합물을 더 포함할 수 있다.

[0127] [화학식 2]



[0128]

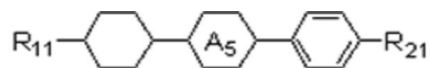
[0129] R_{11} 은 화학식 1의 R_1 정의와 동일하며, R_{21} 은 화학식 1의 R_1 정의에 더해 $-F$, $-Cl$, $-CF_3$, $-OCF_3$ 를 나타내고, A_3 및 A_4 은 독립적으로 1,4-사이클로헥실렌 또는 1,4-페닐렌이고, A_5 는 하기 화학식으로 표시된 구조를 가질 수 있다.



[0130]

[0131] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 2의 액정 화합물은 다음의 화학식 2-1과 같은 구조의 화합물일 수 있다.

[0132] [화학식 2-1]



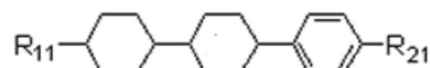
[0133]

[0134] R_{11} , R_{21} , 및 A_5 는 화학식 2에서와 동일하다.

[0135] 상기 화학식 2-1의 액정 화합물은 화학식 1의 액정 화합물 대비 고온에서 동작이 가능하며, 화학식 2-1의 액정 화합물은 화학식 1의 액정 화합물과 조합시 액정 조성물의 고온 안정성 및 저점도를 보완할 수 있다. 화학식 2-1을 화학식 1과 혼합하는 경우 화학식 2-1의 액정 화합물은 5중량%~35중량% 정도가 적당하다. 화학식 2-1의 액정 화합물이 5중량% 미만인 경우 투명점의 증가 효과가 적고, 35중량% 이상을 초과하는 경우 스메틱 상이 발현되어 저온 안정성이 저하된다.

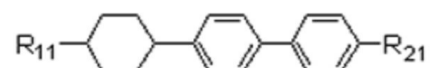
[0136] 상기 화학식 2-1의 액정 화합물은 하기 화학식 2-1-1a, 화학식 2-1-1b에 표시된 구조의 화합물일 수 있다.

[0137] [화학식 2-1-1a]



[0138]

[0139] [화학식 2-1-1b]

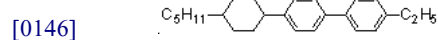
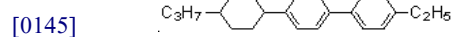
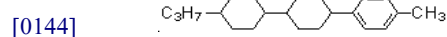


[0140]

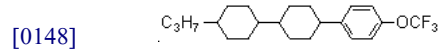
[0141] R_{11} 및 R_{21} 은 화학식 2에서와 동일하다.

[0142] 상기 화학식 2-1-1a 및 화학식 2-1-1b의 액정 화합물은 하기 화학식 2-1-1-1 및/또는 화학식 2-1-1-2에 표시된 구조의 화합물 중 적어도 1종일 수 있다.

[0143] [화학식 2-1-1-1]

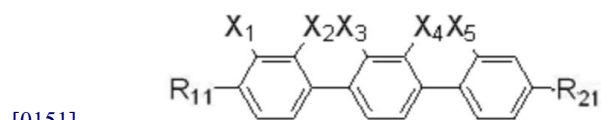


[0147] [화학식 2-1-1-2]



[0149] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 2의 액정 화합물은 다음의 화학식 2-2과 같은 구조의 화합물일 수 있다.

[0150] [화학식 2-2]

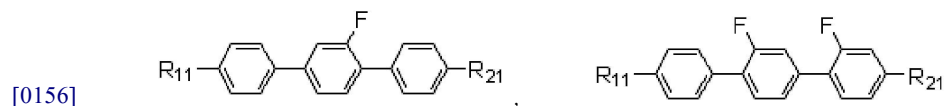


[0152] R₁₁ 및 R₂₁은 화학식 2에서와 동일하며, X₁ 내지 X₅는 각각 독립적으로 -H 또는 -F이고, X₃와 X₄ 중 적어도 하나는 -F이다.

[0153] 상기 화학식 2-2의 액정 화합물은 화학식 1의 액정 화합물 대비 굴절률 이방성이 높고, 투명점이 높다. 이에 따라, 화학식 2-2의 액정 화합물은 화학식 1의 액정 화합물과 조합 시 액정 조성물의 굴절률 이방성 및 투명점을 보완할 수 있다. 화학식 1과 화학식 2-2를 혼합하는 경우 전체 액정 조성물 대비 화학식 2-2의 액정 화합물은 1 중량%에서 20중량%로 포함될 수 있다. 상기 화학식 2-2의 액정 화합물을 20중량% 초과하여 포함하는 경우 굴절률 이방성이 지나치게 높아져, 액정 표시 장치에 사용할 수 없다. 또한 1중량% 이하를 사용하는 경우 조성물에서 굴절률 이방성을 제어하는 효과를 상실하게 된다.

[0154] 상기 화학식 2-2의 액정 화합물은 하기 화학식 2-2-1의 구조를 갖는 액정 화합물 중 적어도 하나일 수 있다.

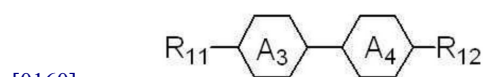
[0155] [화학식 2-2-1]



[0157] R₁₁ 및 R₂₁은 화학식 2에서와 동일하다.

[0158] 본 발명의 실시예에 따른 액정 조성물에서, 상기 액정 화합물은 하기 화학식 3의 액정 화합물 중 적어도 하나의 화합물을 더 포함할 수 있다.

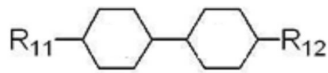
[0159] [화학식 3]



[0161] R₁₁과 R₁₂는 독립적으로 화학식 1의 R₁ 정의와 동일하고, A₃ 및 A₄는 독립적으로 1,4-사이클로헥실렌 또는 1,4-페닐렌이다.

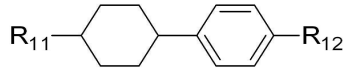
[0162] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 3의 액정 화합물은 다음의 화학식 3-1 또는 화학식 3-2과 같은 구조의 화합물일 수 있다.

[0163] [화학식 3-1]



[0164]

[0165] [화학식 3-2]

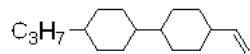


[0166]

[0167] R₁₁과 R₁₂는 화학식 3에서와 동일하다.

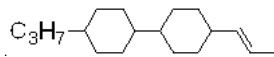
[0168] 상기 화학식 3-1로 표시된 액정 화합물은 다음과 같은 구조를 가질 수 있다.

[0169] [화학식 3-1-1]



[0170]

[0171] [화학식 3-1-2]

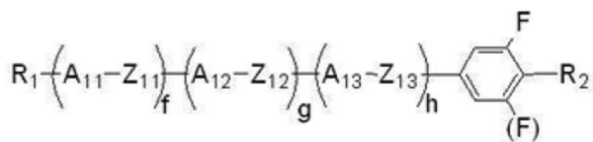


[0172]

[0173] 상기 화학식 3, 특히, 화학식 3-1-1로 표시된 액정 화합물은 화학식 1의 액정 화합물 대비 낮은 점도를 갖는다. 이에 따라, 화학식 1의 액정 화합물과 조합시 액정 조성물의 점도를 보완할 수 있다. 특히, 화학식 1의 액정 화합물과 화학식 3-1-1의 액정 화합물을 혼합하는 경우 화학식 3-1-1의 액정 화합물은 전체 액정 조성물 대비 15중량% 내지 45중량%로 함유될 수 있다. 화학식 3-1-1의 액정 화합물이 15중량%인 이하인 경우 동화상 대응이 가능한 저회전점도 액정 조성물 구현이 어렵고, 45%를 초과하는 경우, 단일 물질이 과량으로 사용되어 저온 안정성이 나빠진다.

[0174] 본 발명의 실시예에 따른 액정 조성물에서, 상기 액정 화합물은 하기 화학식 4의 액정 화합물 중 적어도 하나의 화합물을 더 포함할 수 있다.

[0175] [화학식 4]

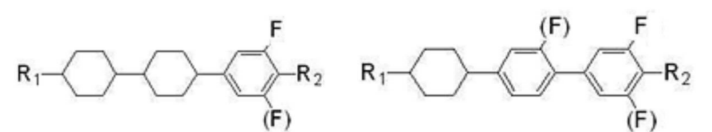


[0176]

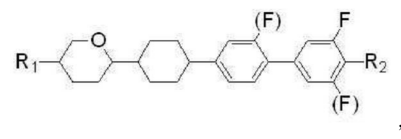
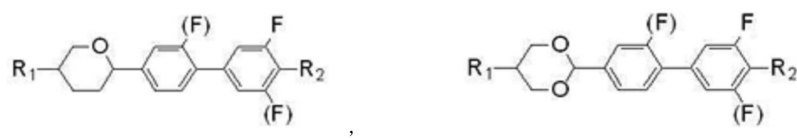
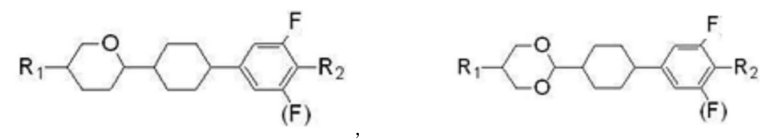
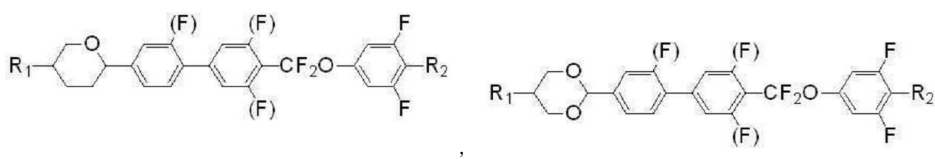
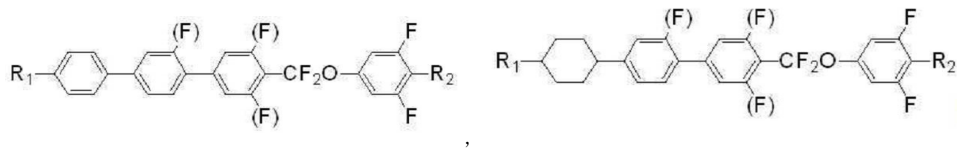
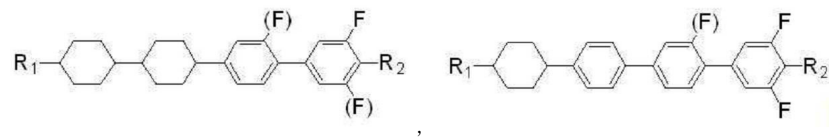
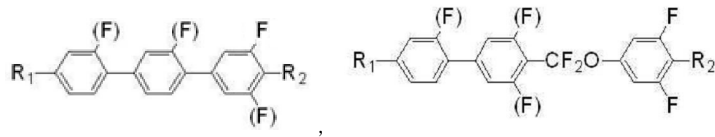
[0177] 상기 식에서, R₁ 및 R₂는 화학식 1의 R₁ 및 R₂의 정의와 동일하고, A₁₁, A₁₂, A₁₃, Z₁₁, Z₁₂ 및 Z₁₃도 화학식 1의 A₁₁, A₁₂, A₁₃, Z₁₁, Z₁₂ 및 Z₁₃의 정의와 같고, f, g, h는 0 또는 1이며, f+g+h는 2 또는 3이다.

[0178] 상기 화학식 4의 액정 화합물은 하기 화학식 4-1에 표시된 구조의 액정 화합물 중 적어도 하나를 포함하며, 하기 식에서 R₁, R₂은 화학식 1에서 정의된 바와 같다.

[0179] [화학식 4-1]

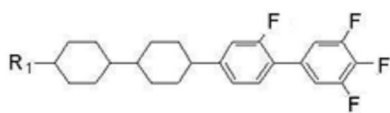


[0180]

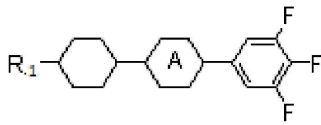


[0189] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화학식 4-1의 액정 화합물은 하기 화학식 4-1-1 및 화학식 4-1-2에 표시된 구조의 액정 화합물 중 적어도 한 종을 포함할 수 있다.

[0190] [화학식 4-1-1]

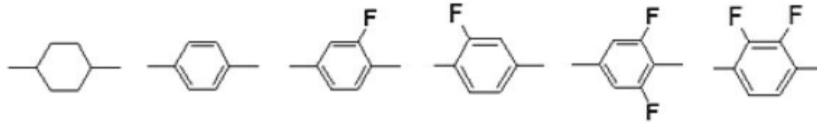


[0192] [화학식 4-1-2]



[0193]

[0194] A는 하기 구조 중 하나를 나타낸다.

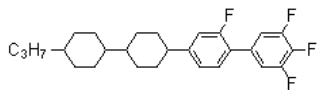


[0195]

[0196] 화학식 4로 표시되는 액정 화합물은 액정 표시 장치용 액정 조성물의 물성을 최적화 하기 위한 것으로, 특히 화학식 4-1-1 화합물의 경우 액정의 투명점 및 유전율을 동시에 향상시킨다. 또한 화학식 1을 포함하는 액정 조성물 중 유전율 이방성이 6 이하의 낮은 값을 가지는 경우, 저온 안정성이 악화될 수 있는데, 화학식 4-1-1이 전체 액정 조성물 대비 1중량% 내지 10중량%로 함유됨으로써 저온 안정성이 향상될 수 있다.

[0197] 상기 화학식 4-1-1로 표시된 액정 화합물은 다음의 화학식 4-1-1-1과 같은 구조를 가질 수 있다.

[0198] [화학식 4-1-1-1]

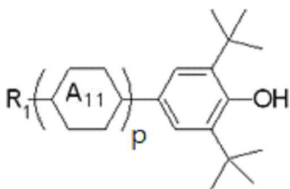


[0199]

[0200] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 액정 조성물은 본 발명이 속하는 기술분야에서 알려진 다양한 첨가제, 예를 들어, 산화 방지제 및/또는 자외선 안정화제를 더 포함할 수 있다.

[0201] 산화방지제 또는 UV 안정화제로서 하기 화학식 5 내지 7의 화합물로부터 일종 이상 선택된 화합물을 더 포함할 수 있다.

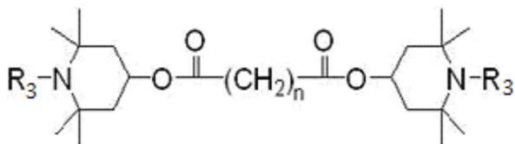
[0202] [화학식 5]



[0203]

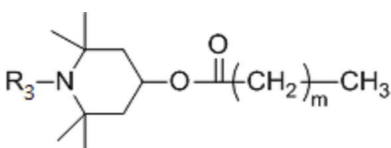
[0204] R₁, A₁₁은 화학식 1에서의 정의와 동일하며, p는 0 또는 1이다.

[0205] [화학식 6]



[0206]

[0207] [화학식 7]



[0208]

[0209] 상기 식에서, R₃은 수소, 산소라디칼 또는 탄소수 1 내지 15의 알킬을 나타내고, 이때, 하나 이상의 -CH₂-기는

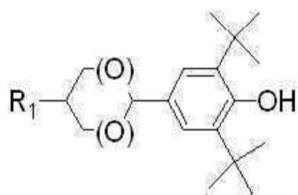
각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 $-C\equiv C-$, $-CF_2O-$, $-CH=CH-$, $-O-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$ 또는 $-O-CO-O-$ 로 대체 될 수 있으며, 1 내지 3개의 수소 원자는 할로젠으로 대체될 수 있고, n은 1 내지 12이며, m은 0 내지 12이다.

[0210] 상기 화학식 5 내지 7에서 선택되는 화합물의 함량은 조성물 전체 중량에 기초하여 약 1 내지 약 2,000 ppm이며, 바람직하게는 약 200 내지 약 500ppm이 될 수 있다.

[0211] 상기 화학식 5의 화합물은 액정 조성물 내의, 자외선에 의해 야기된 불순물, 예를 들어, 이온이나 라디칼 등을 포집할 수 있다.

[0212] 상기 화학식 5의 화합물은 하기 화학식 5-1의 화합물일 수 있다.

[0213] [화학식 5-1]

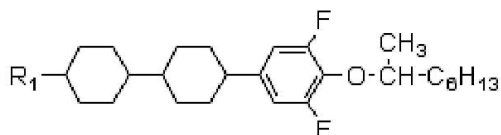


[0214]

[0215] 상기 화학식 6 및 7의 화합물은 액정 조성물 내의, 열에 의해 야기된 불순물, 예를 들어, 이온이나 라디칼 등을 포집할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물은 상기 화학식 1의 액정 화합물과 상기 화학식 5 내지 7의 화합물 중 적어도 1종을 포함할 수 있으며, 이 경우, 상기 화학식 5 내지 7의 화합물 중 적어도 1종에 의해 액정 조성물의 열 안정성 및 자외선 안정성이 증가된다.

[0216] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 액정 조성물에서, 피치 조절용으로 하기 화학식 8의 화합물 1종을 더 포함할 수 있다. 여기서, R1은 화학식 1에서 정의된 바와 같다.

[0217] [화학식 8]



[0218]

[0219] 여기서, 상기 피치(pitch)는 액정이 꼬여서 돌아가는 나선 구조를 가질 때 상기 나선 구조 내의 액정의 방향자가 360° 회전한 거리를 의미한다. 상기 피치 조절제의 조성비에 따라 상기 피치의 값이 달라질 수 있다.

[0220] 상기 화학식 8과 같은 화합물은 액정 조성물 100 중량%를 기준으로 약 0.01중량% 내지 약 5중량%로 더 포함할 때, 원하는 피치(pitch)를 얻는 것이 보다 용이할 수 있다.

[0221] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 액정 조성물은 상기 화학식 1 내지 4의 액정 화합물 및/또는 화학식 5 내지 8의 화합물 중 적어도 하나를 다양한 조성으로 포함할 수 있다.

[0222] 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물은 상기 화학식 1-2의 액정 화합물과 상기 화학식 2-1의 액정 화합물을 포함할 수 있다.

[0223] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 조성물은 상기 화학식 1-2의 액정 화합물과 상기 화학식 2-2의 액정 화합물을 포함할 수 있다.

[0224] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 조성물은 상기 화학식 1-2의 액정 화합물과 상기 화학식 4-1의 액정 화합물을 포함할 수 있다.

[0225] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 조성물은 화학식 3의 액정 화합물을 추가적으로 포함할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 액정 조성물은 상기 화학식 1-2의 액정 화합물, 상기 화학식 2-2의 액정 화합물 및 상기 화학식 3의 액정 화합물을 모두 포함할 수 있다.

[0226] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 조성물은 화학식 4의 액정 화합물을 추가적으로 포함할 수 있다.

[0227] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 조성물은 화학식 5 내지 7의 화합물 중 적어도 하나를 추가적으로 포함

할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 액정 조성물은 상기 화학식 1-2의 액정 화합물과 상기 화학식 5 내지 7의 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0228] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 조성물은 화학식 8의 화합물을 더 포함할 수 있다.

[0229] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정 조성물은 본 발명의 개념을 벗어나지 않은 범위 내에서 다양한 조성비를 가질 수 있다.

[0230] 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물은 상기 화학식 1-2-2로 표시된 액정 화합물 3중량부 내지 35중량부, 상기 화학식 3-1-1로 표시된 액정 화합물 20중량부 내지 45중량부, 및 상기 화학식 5로 표시된 화합물 0.01중량부 내지 0.05중량부를 포함할 수 있다.

[0231] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물은 상기 화학식 1-2-2로 표시되는 액정 화합물과, 상기 화학식 1-2-3으로 표시되는 액정 화합물을 포함할 수 있으며, 이 경우, 상기 화학식 1-2-2의 액정 조성물과, 상기 화학식 1-2-3의 액정 조성물의 중량비는 1:0.5 내지 2.0일 수 있다.

[0232] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물은 상기 화학식 1-2-2로 표시된 액정 화합물과 상기 화학식 2-1-1-1로 표시된 액정 화합물 중 적어도 한 종 5 중량부 내지 20중량부, 상기 화학식 2-1-1-2로 표시된 액정 화합물 5 중량부 내지 20 중량부, 및 하기 화학식 4-1-1-1로 표시된 액정 화합물 2중량부 내지 10 중량부를 포함할 수 있다.

[0233] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물은 상기 화학식 3-1-1로 표시된 액정 화합물 20중량부 내지 45중량부, 상기 화학식 2-2-1로 표시된 액정 화합물 2중량부 내지 15중량부, 및 상기 화학식 4-1-2로 표시된 액정 화합물 3중량부 내지 35중량부를 포함할 수 있다.

[0234] 본 발명으로부터 양의 유전율 이방성을 갖는 액정 조성물을 얻을 수 있으며, 유전율 이방성 2.0 이상, 투명점 70도 이상, 굴절율 이방성 0.09 이상의 액정 조성물을 얻는다. 본 발명의 액정 조성물은 AM-LCD(Active Matrix-LCD) 또는 PM-LCD(Passive Matrix-LCD)의 액정 용도로 사용가능하다. 그리고 본 발명의 액정 조성물은 수직 전계 모드 또는 수평 전계 모드의 액정 표시 장치에 적용될 수 있으며, 구체적으로 TN(Twist nematic), STN(Super-twisted nematic), IPS(In-plane switching), FFS(Fringe field switching), PLS(Plane line switching), AH-IPS(advanced high-performance IPS), PSA(Polymer sustained alignment) 등 다양한 LCD 모드에 사용가능하다.

[0235] 본 발명의 실시예에 따른 액정 조성물이 적용되는 액정 표시 장치는 수직 전계 모드 또는 수평 전계 모드를 가질 수 있다.

[0236] 액정 표시 장치

[0237] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

[0238] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상술한 다양한 모드, 예를 들어, TN(Twist nematic), STN(Super-twisted nematic), IPS(In-plane switching), FFS(Fringe field switching), PLS(Plane line switching), AH-IPS(advanced high-performance IPS), PSA(Polymer sustained alignment) 모드로 구현될 수 있다.

[0239] 본 발명의 일 실시예에서는, TN 모드를 일 예로서 설명하기로 하며, 각 모드에 따라 각 구성 요소의 배치나 형상이 달라질 수 있다.

[0240] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 액정 표시 장치(100)는 제1 기판(110), 제2 기판(120) 및 상기 제1 기판(110)과 상기 제2 기판(120) 사이에 개재된 액정층(130)을 포함한다. 상기 제2 기판(120) 상에는 복수의 화소 영역이 정의되며, 화소 영역들에 복수의 화소들이 제공된다.

[0241] 상기 제1 기판(110)은 상부 베이스 기판(111), 광차단층(112), 컬러필터(113), 상부 절연막(114), 공통 전극(115) 및 상부 배향막(101)을 포함할 수 있다. 상기 광차단층(112)은 상기 상부 베이스 기판(111) 상에 형성되며, 광투과율이 낮은 불투명 물질, 예를 들어, 카본 블랙 등의 착색제를 포함할 수 있다.

[0242] 상기 컬러필터(113)는 상기 상부 베이스 기판(111) 상에 형성되며, 상기 광차단층(112)과 일부 중첩되도록, 또는 인접한 다른 컬러필터(113)와 일부 중첩되도록 형성될 수 있다.

[0243] 상기 절연막(114)은 상기 광차단층(112)과 상기 컬러필터(113)를 보호하며, 상기 광차단층(112)과 상기 컬러필터(113)으로 인하여 발생하는 단차를 보상하여 상기 제1 기판(110)의 표면을 평탄화한다.

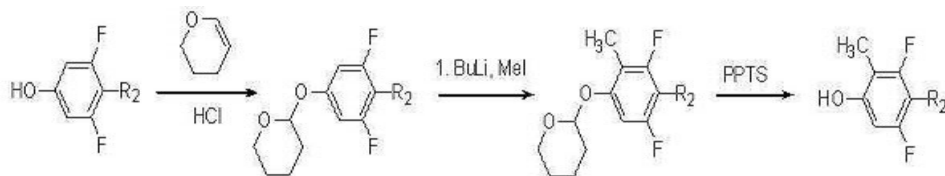
- [0244] 상기 공통 전극(115)은, 예를 들어, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide) 또는 인듐 아연 산화물(Indium Zinc oxide) 등으로 이루어질 수 있다. 상기 공통 전극(114)에는 소정의 공통 전압이 인가된다.
- [0245] 상기 상부 배향막(101)은 액정층(130)과 접촉하여 액정층(130)의 액정 분자(131)를 소정의 방향으로 초기 배향 하거나 기울어지도록 한다.
- [0246] 상기 제2 기판(120)은 화소들에 제공된 복수의 박막트랜지스터를 포함한다. 구체적으로, 상기 제2 기판(120)은 하부 베이스 기판(121), 게이트 전극(122), 게이트 절연막(123), 반도체층(124a), 오믹 콘택층(124b), 소스 전극(125), 드레인 전극(126), 패시베이션층(127), 화소 전극(128), 및 하부 배향막(102)을 포함할 수 있다.
- [0247] 상기 게이트 전극(122)은 상기 하부 베이스 기판(121) 위에 형성되며, 게이트 라인(미도시)으로부터 게이트 신호를 전달 받는다. 상기 게이트 절연막(123)은 상기 게이트 전극(122)을 커버한다.
- [0248] 상기 반도체층(124a)은 상기 게이트 전극(121)과 중첩되도록 상기 게이트 절연막(123) 위에 형성되며, 상기 반도체층(124a) 위에는 서로 이격된 한 쌍의 오믹 콘택층(124b)이 형성된다.
- [0249] 상기 오믹 콘택층(124b) 위에는 소스 전극(125) 및 드레인 전극(126)이 형성된다. 상기 소스 전극(125)과 상기 드레인 전극(126)은 서로 이격되어 상기 반도체층(124a)의 일부를 노출시킨다. 상기 드레인 전극(126)의 일부는 콘택홀(CH)을 통하여 화소 전극(128)과 전기적으로 연결된다.
- [0250] 상기 패시베이션층(127)은 상기 소스 전극(125), 상기 드레인 전극(126) 및 노출된 반도체층(124a)를 커버한다.
- [0251] 상기 패시베이션층(127)에는 콘택홀(CH)이 형성되어, 이를 통하여 상기 드레인 전극(126)과 상기 화소 전극(128)이 전기적으로 연결된다.
- [0252] 상기 패시베이션층(127) 위에는 화소 전극(128)이 형성되고, 상기 화소 전극(128) 위에 하부 배향막(102)이 형성된다. 상기 화소 전극(128)에는 상기 드레인 전극(126)으로부터 전달된 소정의 데이터 전압이 인가된다.
- [0253] 상기 데이터 전압과 상기 공통 전극(115)에 인가된 공통 전압의 전압차에 의해 전기장이 발생하고, 이로 인하여 상기 액정층(130)의 액정 분자(131)들의 배열이 조절될 수 있다.
- [0254] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 광차단층과 상기 컬러필터가 상부 베이스 기판 상에 형성된 것이 설명되었으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 광차단층 및/또는 상기 컬러필터는 하부 베이스 기판 상에 형성될 수도 있다.
- [0255] 또한, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 액정층에 전계를 제공하는 전극들, 즉, 화소 전극과 공통 전극을 전극부라고 할 때, 상기 전극부는 다양한 방식으로 제공될 수 있다. 예를 들어, 상술한 실시예에서는 공통 전극이 상부 베이스 기판 상에 형성된 것이 설명되었으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시예에서는 상기 공통 전극이 하부 베이스 기판 상에 형성될 수 있다.
- [0256] 상기 액정층(130)은 상기 화학식 1의 액정화합물을 포함하는 액정 조성물을 포함한다. 상기 액정 조성물은 위에서 설명된 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물과 실질적으로 동일하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0257] 시야각 개선을 위해 각 화소는 복수의 도메인으로 분할되어 하나의 화소 영역 내에서 상기 액정 조성물은 서로 다른 둘 이상의 방향으로 배향될 수 있다. 각 화소를 복수의 도메인으로 분할하기 위하여 각 화소에는 돌기 등이 형성될 수 있으며, 화소 전극 및 공통 전극은 절개부를 포함할 수 있다.
- [0258] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 조성물이 적용되는 액정 표시 장치는 수직 전계(예를 들면, TN, STN, VA 등) 모드뿐만 아니라 수평 전계(예를 들면, IPS, PLS, FFS 등) 모드 등 다양한 모드를 가질 수 있다.
- [0259] 이하, 실시예에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0260] **화학식 1의 액정 화합물 합성**
- [0261] 본 발명에 따른 상기 화학식 1의 액정 화합물은 하기와 같은 합성법을 통해 합성될 수 있으며, 해당 합성법에서 가장 중요한 것은 플루오르 옆에 메틸 그룹을 도입하는 것이다.

[0262] [반응식 1]



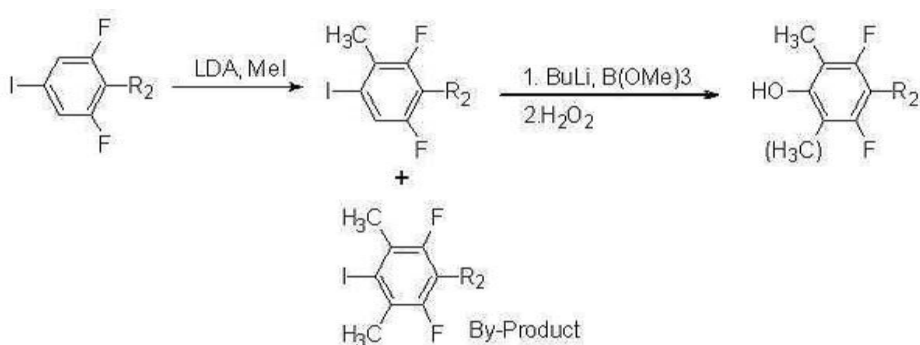
[0263]

[0264] [반응식 2]



[0265]

[0266] [반응식 3]



[0267]

[0268] 상기 반응식 1과 같이, 2-플루오로-1,4-페닐렌에, LDA(lithium diisopropylamide)를 사용하여 3번 위치의 수소를 제거한 후, 메틸아이오다이드(methyl iodide)를 적가함으로써, 페닐렌의 3번 위치에 메틸기를 부착할 수 있다. 이러한 반응은 참고 문헌을 통해 확인 할 수 있다.((a) Schlosser, M. (2001) *Eur. J. Org.Chem.*, pp3975; (b) Schlosser, M. (2005) *Angew. Chem. Int. Ed.*, vol44, pp376).

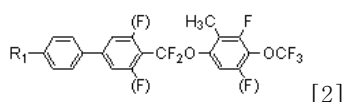
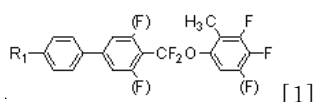
[0269] 그러나 2,6-플루오로-1,4-페닐렌에 반응식 1과 같은 방법을 사용한 반응식 3의 경우 메틸기가 한 개 또는 두 개 치환된 혼합물이 발생한다. 이러한 혼합물은 극성 차이가 없어 분리하지 못하며, 결과적으로 원하는 화합물을 얻을 수 없다.

[0270] 가장 효과적인 방법은 반응식 2와 같이 알코올 부분은 고리구조로 보호하고, 유기금속인 부틸리튬(BuLi)을 넣어 진행하면 한쪽 위치로만 메틸기를 도입할 수 있다. 이러한 알코올 고리구조 보호 반응은 공지된 방법을 이용하며, 본 발명에서는 알코올 화합물에 2,3-디하이드로피란(2,3-dihydropyran)을 1.5당량 혼합 후 염산을 촉매로 사용하여 알코올 고리구조 보호 물질을 얻었다.

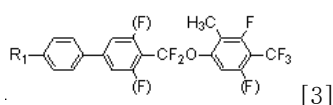
[0271] 따라서, 상기 반응식 1 및 2를 통해 하기와 같은 액정 화합물이 제조될 수 있으며, 상기 반응식1 내지 3에서 개시되지 않은 기능기는 공지된 방법으로 합성될 수 있다.

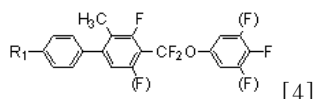
[0272] 상기한 반응식을 이용하여 제조할 수 있는 본 발명의 실시예에 따른 액정 화합물로 구체적인 예는 다음과 같으며, R₁은 화학식 1에서 정의된 바와 같다.

[0273]

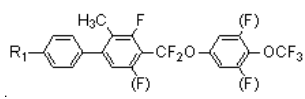


[0274]

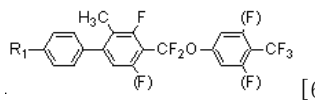




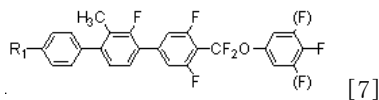
[0275] [4]



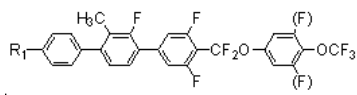
[5]



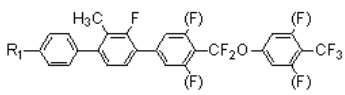
[0276] [6]



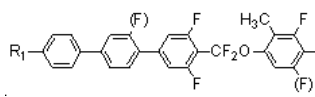
[7]



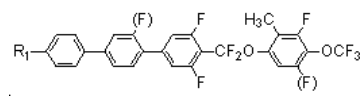
[0277] [8]



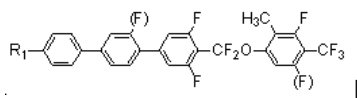
[9]



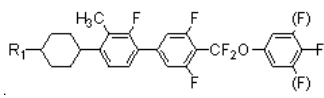
[0278] [10]



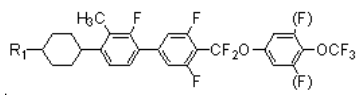
[11]



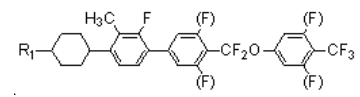
[0279] [12]



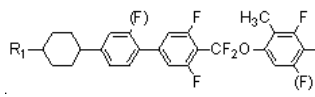
[13]



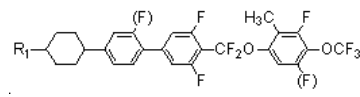
[0280] [14]



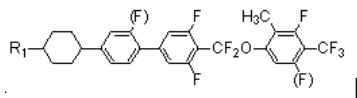
[15]



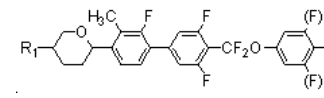
[0281] [16]



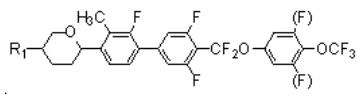
[17]



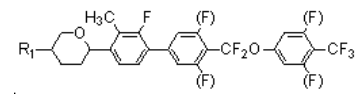
[0282] [18]



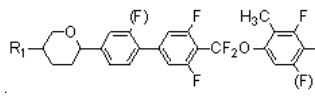
[19]



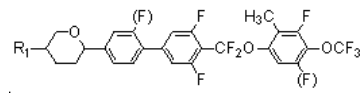
[0283] [20]



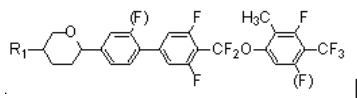
[21]



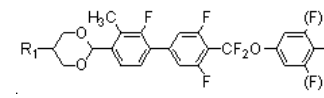
[0284] [22]



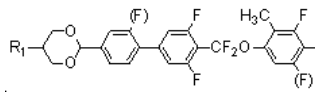
[23]



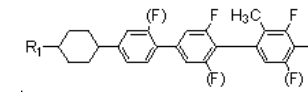
[0285] [24]



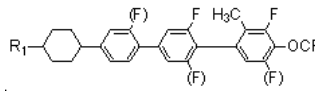
[25]



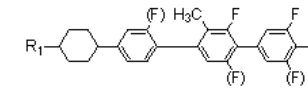
[0286] [26]



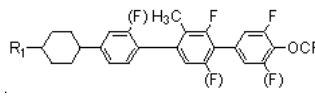
[27]



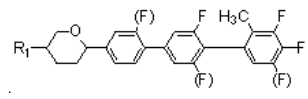
[0287] [28]



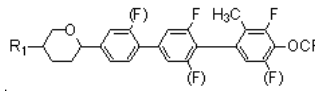
[29]



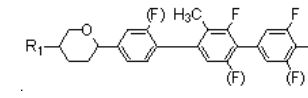
[0288] [30]



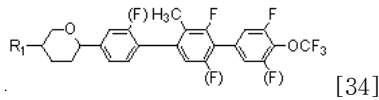
[31]



[0289] [32]



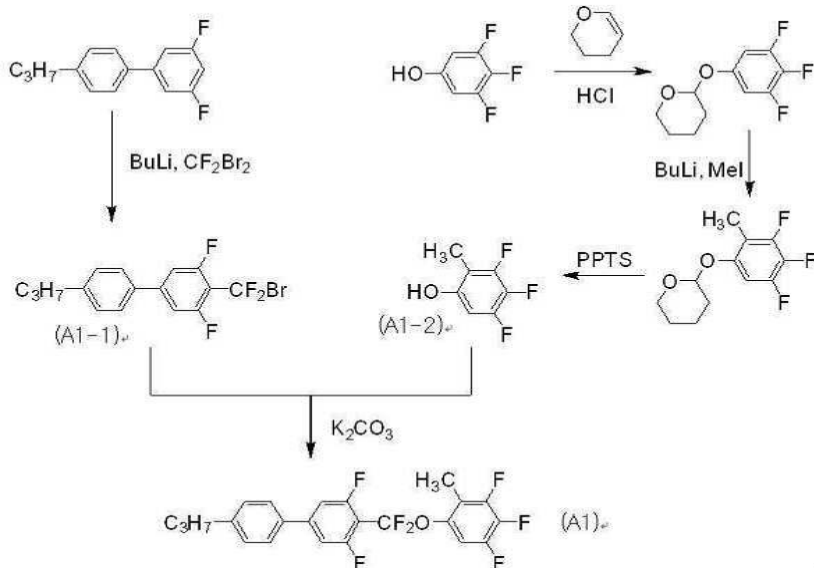
[33]



이하, 발명의 구체적인 실시예를 통해, 발명의 작용 및 효과를 보다 상술하기로 한다. 다만, 이러한 실시예는 발명의 예시로 제시된 것에 불과하며, 이에 의해 발명의 권리범위가 정해지는 것은 아니다.

합성예 1 : 액정화합물 A1 합성

[반응식 4]

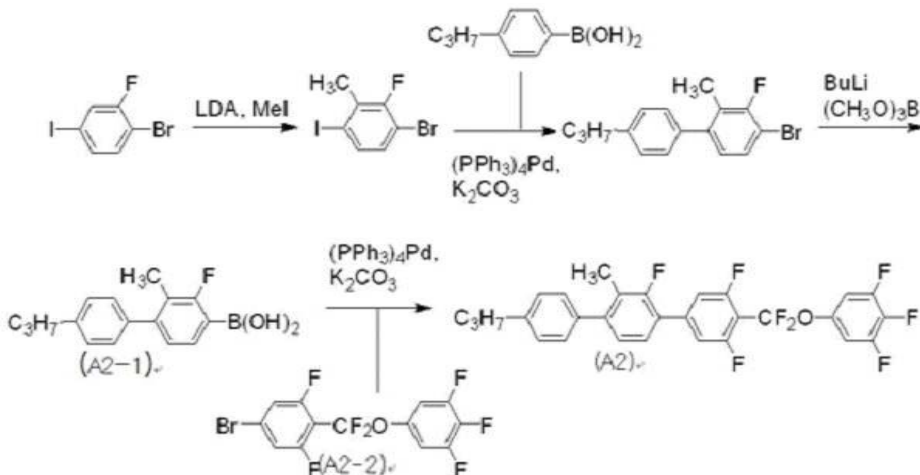


질소 기류 하에서 알코올 화합물(A1-2)(2.3g, 14.2mmol)과 테트라부틸암모늄브로마이드(0.42g, 1.29mmol), 포타슘카보네이트(3.6g, 25.9mmol)를 디메틸포름아미드(50ml)에 용해시킨 후, 40 ℃에서 1시간 동안 교반하였다. 여기에 브롬 화합물(A1-1)(5.4g, 15mmol)을 디메틸포름아미드(50ml)에 용해시켜 적하한 뒤, 90 ℃에서 2시간 동안 환류하였다. 반응 종료 후, 반응 용액을 물 및 톨루엔으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 유기층을 추출하여 소듐바이카보네이트 수용액과 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. 이를 실리카겔 컬럼 상에서 용리하고 재결정(용매 n-헥산:에틸아세테이트)하여 생성물(A1)(4.5g, 10.3mol)을 수득하였다. (수율 73%)

Mass spectrum : 252, 281, 442[M⁺] 상전이온도(T_{Cr-I}): 67.3℃

합성예 2 : 액정 화합물 A2 합성

[반응식 5]



[0299]

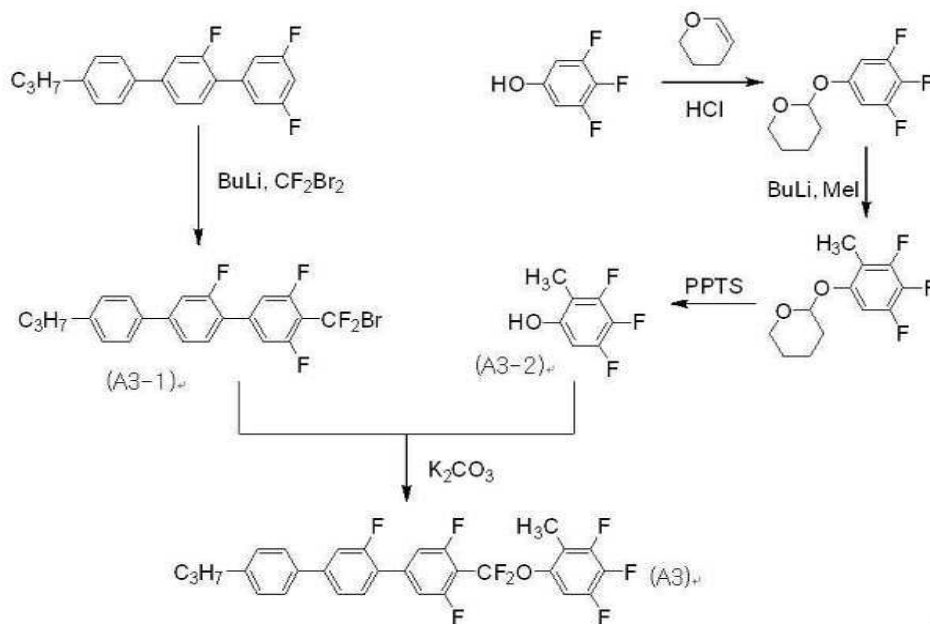
질소기류 하에서 보론산 화합물(A2-1)(4.9g, 20mmol), 브롬 화합물(A2-2)(7.8g, 20mmol) 및 $(PPh_3)_4Pd$ (0.1g)을 디메톡시 에탄(100ml)에 용해시킨 후, 2M 농도의 포타슘카보네이트 수용액(30ml)을 첨가하였다. 60 °C로 승온시킨 후, 6시간 동안 환류시켰다. 냉각 후, 반응 용액을 물 및 디클로로메탄으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 그 후 유기층을 추출한 후 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. 이를 실리카겔 컬럼 상에서 용리하고 재결정(용매 n-헥산:에틸아세테이트)하여 생성물(A2)(4.8g, 8.9mmol)를 수득하였다. (수율 45%)
Mass spectrum 360, 389, 536[M⁺], 상전이온도(T_{Cr-I}): 53.1°C

[0300]

합성예 3 : 액정 화합물 A3 합성

[0301]

[반응식 6]



[0302]

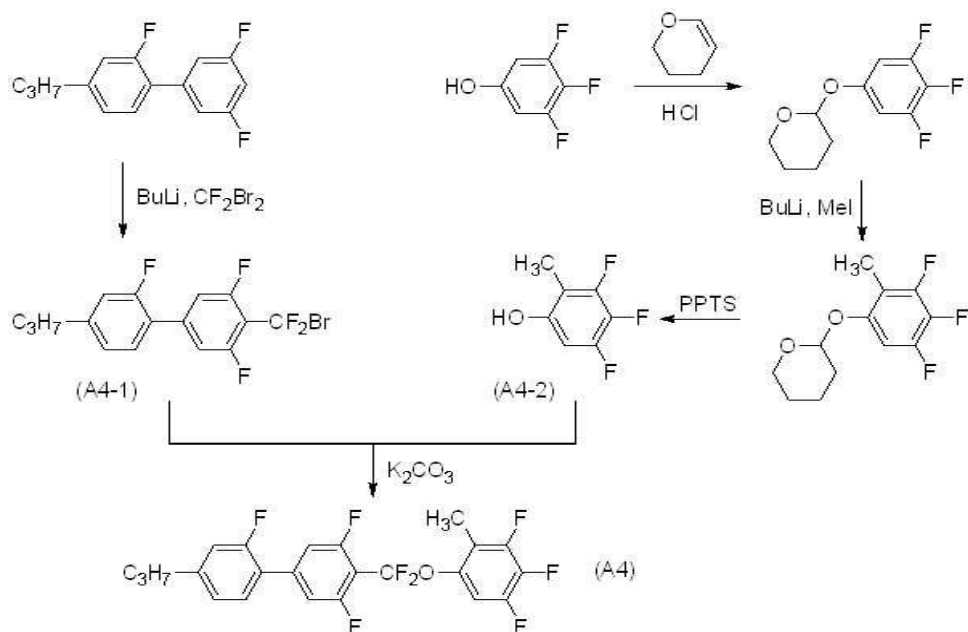
[0303]

질소기류 하에서 알코올 화합물(A3-2)(4.1g, 25.6mmol)과 테트라부틸암모늄브로마이드(0.75g, 2.3mmol), 포타슘 카보네이트(6.4g, 46.6mmol)을 디메틸포름아미드(70ml)에 용해시킨 후, 40 °C에서 1시간 동안 교반하였다. 여기에 브롬 화합물(A3-1)(12.2g, 27mmol)을 디메틸포름아미드(70ml)에 용해시켜 적하한 뒤, 90 °C에서 2시간 동안 환류하였다. 반응 종료 후, 반응 용액을 물 및 톨루엔으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 유기층을 추출하여 소듐바이카보네이트 수용액과 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. 이를 실리카겔 컬럼 상에서 용리하고 재결정(용매 n-헥산:에틸아세테이트)하여 생성물(A3) (9.7g, 18.1mmol)을 수득하였다. (수율 71%)
Mass spectrum : 346, 375, 536[M⁺] 상전이온도(T_{Cr-N}): 70.2°C, 상전이온도(T_{N-I}): 126.3°C

[0304]

합성예 4 : 액정 화합물 A4 합성

[0305] [반응식 7]

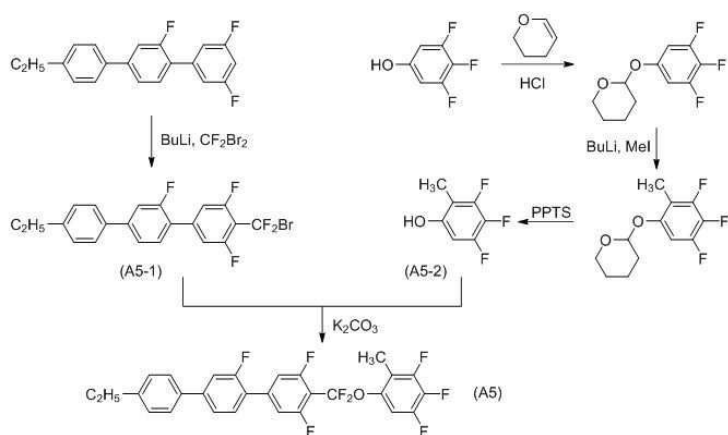


[0306]

[0307] 질소기류 하에서 알코올 화합물(A4-2)(3.20 g, 19.7 mmol)과 테트라부틸암모늄브로마이드(0.64 g, 2.0 mmol), 포타슘카보네이트(5.46 g, 39.5 mmol)을 디메틸포름아미드(50ml)에 용해시킨 후, 40 ℃에서 1시간 동안 교반하였다. 여기에 브롬 화합물(A4-1)(8.23 g, 21.7 mmol)을 디메틸포름아미드(50ml)에 용해시켜 적하한 뒤, 90 ℃에서 2시간 동안 환류하였다. 반응 종료 후, 반응 용액을 물 및 톨루엔으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 유기층을 추출하여 소듐바이카보네이트 수용액과 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. 이를 실리카겔 컬럼 상에서 용리하고 재결정(용매 n-헥산:에틸아세테이트)하여 생성물(A4)(5.91 g, 12.8 mmol)을 수득하였다. (수율 65 %) Mass spectrum : 271, 299, 460[M⁺] 상전이온도 (T_{Cr-I}) 72.2℃

[0308] **합성예 5 : 액정 화합물 A5 합성**

[0309] [반응식 8]

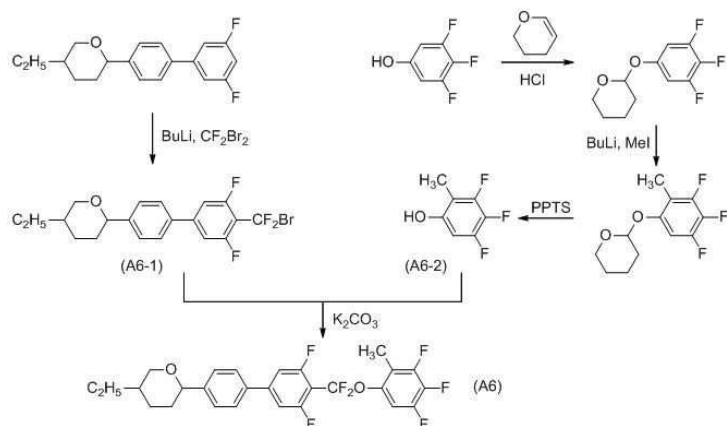


[0310]

[0311] 질소기류 하에서 알코올 화합물(A5-2)(3.70 g, 22.8 mmol)과 테트라부틸암모늄브로마이드(0.74 g, 2.3 mmol), 포타슘카보네이트(6.31 g, 45.6 mmol)을 디메틸포름아미드(50ml)에 용해시킨 후, 40 ℃에서 1시간 동안 교반하였다. 여기에 브롬 화합물(A5-1)(11.08 g, 25.1 mmol)을 디메틸포름아미드(50ml)에 용해시켜 적하한 뒤, 90 ℃에서 2시간 동안 환류하였다. 반응 종료 후, 반응 용액을 물 및 톨루엔으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 유기층을 추출하여 소듐바이카보네이트 수용액과 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. 이를 실리카겔 컬럼 상에서 용리하고 재결정(용매 n-헥산:에틸아세테이트)하여 생성물(A5)(8.59 g, 16.4 mmol)을 수득하였다. (수율 72 %) Mass spectrum : 347, 361, 522[M⁺] 상전이온도 (T_{Cr-N}) 89℃, 상전이 온도(T_{N-I}): 123.0℃

[0312] **합성예 6 : 액정 화합물 A6 합성**

[0313] [반응식 9]

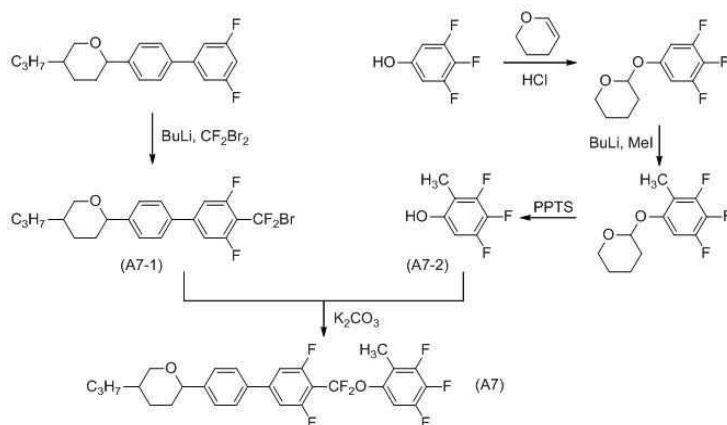


[0314]

[0315] 질소기류 하에서 알코올 화합물(A6-2)(2.27 g, 14.0 mmol)과 테트라부틸암모늄브로마이드(0.46 g, 1.4 mmol), 포타슘카보네이트(3.87 g, 28.0 mmol)을 디메틸포름아미드(50ml)에 용해시킨 후, 40 ℃에서 1시간 동안 교반하였다. 여기에 브롬 화합물(A6-1)(6.64 g, 15.4 mmol)을 디메틸포름아미드(50ml)에 용해시켜 적하한 뒤, 90 ℃에서 2시간 동안 환류하였다. 반응 종료 후, 반응 용액을 물 및 톨루엔으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 유기층을 추출하여 소듐바이카보네이트 수용액과 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. 이를 실리카겔 컬럼 상에서 용리하고 재결정(용매 n-헥산:에틸아세테이트)하여 생성물(A6)(4.23 g, 8.3 mmol)을 수득하였다. (수율 59 %) Mass spectrum : 351, 512[M⁺] 상전이온도(T_{Cr-N}): 82.4℃, 상전이 온도(T_{N-I}): 94.5℃

[0316] **합성예 7 : 액정 화합물 A7 합성**

[0317] [반응식 10]

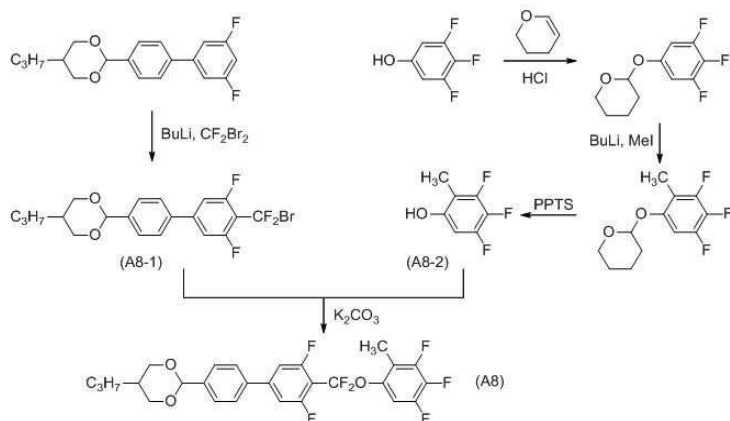


[0318]

[0319] 질소기류 하에서 알코올 화합물(A7-2)(3.25 g, 20.0 mmol)과 테트라부틸암모늄브로마이드(0.65 g, 2.0 mmol), 포타슘카보네이트(5.54 g, 40.1 mmol)을 디메틸포름아미드(50ml)에 용해시킨 후, 40 ℃에서 1시간 동안 교반하였다. 여기에 브롬 화합물(A7-1)(9.82 g, 22.1 mmol)을 디메틸포름아미드(50ml)에 용해시켜 적하한 뒤, 90 ℃에서 2시간 동안 환류하였다. 반응 종료 후, 반응 용액을 물 및 톨루엔으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 유기층을 추출하여 소듐바이카보네이트 수용액과 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. 이를 실리카겔 컬럼 상에서 용리하고 재결정(용매 n-헥산:에틸아세테이트)하여 생성물(A7)(6.44 g, 12.2 mmol)을 수득하였다. (수율 61 %) Mass spectrum : 365, 526[M⁺] 상전이온도(T_{Cr-N}): 65.7℃, 상전이 온도(T_{N-I}): 121.8℃

[0320] **합성예 8 : 액정 화합물 A8 합성**

[0321] [반응식 11]



[0322]

[0323] 질소기류 하에서 알코올 화합물(A8-2)(2.74 g, 16.9 mmol)과 테트라부틸암모늄브로마이드(0.55 g, 1.7 mmol), 포타슘카보네이트(4.67 g, 33.8 mmol)을 디메틸포름아미드(50ml)에 용해시킨 후, 40 ℃에서 1시간 동안 교반하였다. 여기에 브롬 화합물(A8-1)(8.32 g, 18.6 mmol)을 디메틸포름아미드(50ml)에 용해시켜 적하한 뒤, 90 ℃에서 2시간 동안 환류하였다. 반응 종료 후, 반응 용액을 물 및 톨루엔으로 희석하고, 상들을 분리시켰다. 유기층을 추출하여 소듐바이카보네이트 수용액과 증류수로 세척하고 마그네슘 설페이트 상에서 건조시켰다. 이를 실리카겔 컬럼 상에서 용리하고 재결정(용매 n-헥산:에틸아세테이트)하여 생성물(A8)(6.07 g, 11.5 mmol)을 수득하였다. (수율 68 %) Mass spectrum : 367, 528[M⁺] 상전이온도(T_{Cr-N}): 67.3℃

[0324] **액정 화합물 및 액정 조성물 평가 방법**

[0325] 액정 화합물 및 액정 조성물의 저온 안정성 및 물성은 하기 기재된 방법에 따라 평가하였다.

[0326] (1) 저온 안정성

[0327] 10mL 바이알에 액정 혼합물을 2g 넣고 -25도 냉동고에서 1일 간격으로 재결정여부를 확인 한다. 최초 냉동고 보관일로부터 00일이 지난 후 재결정이 발생시 “00일 NG” 라고 표시 하였고, 20일 이상 액정상을 그대로 유지하면 “20일 OK” 라 표현 하였다.

[0328] (2) 투명점(Tc)

[0329] 투명점을 측정하고자 하는 액정 조성물을 스포이드로 슬라이드 글라스 위에 한 방울 떨어뜨린 후, 커버 글라스로 덮어 투명점 측정을 위한 샘플을 제조하였다.

[0330] METTLER TOLEDO FP90 온도 조절기가 달린 기구에 상기 샘플을 넣고, FP82HT Hot stage로 온도를 3℃/min의 속도로 올리면서 샘플의 변화를 관찰하였다. 샘플에 구멍이 생기는 지점의 온도를 기록하고, 이와 같은 작업을 3회 반복하여 평균 값을 도출하였다. 그리고, 이 값을 액정 조성물의 투명점으로 규정하였다.

[0331] (3) 굴절률 이방성(n)

[0332] 액정 조성물의 굴절률 이방성(n)은 20℃에서 589nm 파장의 광을 사용하여 접안경에 편광판을 장착한 아베 굴절계로 측정하였다. 주프리즘의 표면을 한 방향으로 러빙한 후, 측정 대상인 액정 조성물을 주프리즘에 적하하였다. 이후, 편광의 방향이 러빙의 방향과 평행할 때의 굴절률(n_{||})과 편광의 방향이 러빙의 방향과 수직일 때의 굴절률(n_⊥)을 측정하였다. 그리고, 상기 굴절률 값을 식 1에 대입하여 굴절률 이방성(n)을 측정하였다.

[0333] [식 1]

[0334]
$$n = n_{||} - n_{\perp}$$

[0335] (4) 유전율 이방성(ε)

[0336] 액정 조성물의 유전율 이방성(ε)은 하기와 같이 측정된 ε_{||} 및 ε_⊥를 식 2에 대입하여 계산하였다.

[0337] [식 2]

[0338] $\varepsilon = \varepsilon_{\parallel} - \varepsilon_{\perp}$

[0339] ① 유전율 ε_{\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 $4\mu\text{m}$ 가 되도록 2 장의 유리 기판 중 어느 하나의 기판에 스페이서를 도포한 후 2 장의 유리 기판을 합착시켰다. 그리고, 이 소자에 측정 대상인 액정 조성물을 주입하고, 자외선으로 경화시키는 접착제로 밀폐하였다. 이후, Agilent에서 제조한 4294A 장비에 사용하여, 1kHz, 0.3V 및 20°C 에서의 소자의 유전율(ε_{\parallel})을 측정하였다.

[0340] ② 유전율 ε_{\perp} 의 측정: 2 장의 유리 기판의 ITO 패턴이 형성된 면에 수평 배향제를 도포하여 수평 배향막을 형성하였다. 이어서, 수평 배향막이 서로 마주보며 2 장의 유리 기판 사이의 간격(셀 갭)이 $4\mu\text{m}$ 가 되도록 2 장의 유리 기판 중 어느 하나의 기판에 스페이서를 도포한 후 2 장의 유리 기판을 합착시켰다. 그리고, 이 소자에 측정 대상인 액정 조성물을 주입하고, 자외선으로 경화시키는 접착제로 밀폐하였다. 이후, Agilent에서 제조한 4294A 장비에 사용하여, 1kHz, 0.3V 및 20°C 에서의 소자의 유전율(ε_{\perp})을 측정하였다.

[0341] (5) 회전 점도($\gamma 1$)

[0342] 2 장의 유리 기판의 ITO 패턴이 형성된 면에 수평 배향제를 도포하여 수평 배향막을 형성하였다. 이어서, 수평 배향막이 서로 마주보며 2 장의 유리 기판 사이의 간격(셀 갭)이 $20\mu\text{m}$ 가 되도록 2 장의 유리 기판 중 어느 하나의 기판에 스페이서를 도포한 후 2 장의 유리 기판을 합착시켰다. 그리고, 이 소자에 액정 조성물을 주입하여 밀봉하였다. 이후, ESPEC Corp.에서 제조한 온도 controller(Model SU-241)를 장착한 Toyo Corp.의 Model 6254 장비를 사용하여, 20°C 에서 이 소자의 회전 점도를 측정하였다.

[0343] (6) 전압 유지율(VHR)

[0344] 2 장의 유리 기판의 ITO 패턴이 형성된 면에 수평 배향제를 도포하여 수평 배향막을 형성하였다. 이어서, 수평 배향막이 서로 마주보며 2 장의 유리 기판 사이의 간격(셀 갭)이 $4\mu\text{m}$ 가 되도록 2 장의 유리 기판 중 어느 하나의 기판에 스페이서를 도포한 후 2 장의 유리 기판을 합착시켰다. 그리고, 이 소자에 액정 조성물을 주입하여 밀봉하였다. 액정이 주입된 이 소자에 24시간 동안 100도로 가열하고 365nm 파장의 자외선을 20J의 에너지로 조사한 후, ESPEC Corp.에서 제조한 온도 controller(Model SU-241)를 장착한 Toyo Corp.의 Model 6254 장비를 사용하여, 100°C 에서 이 소자의 전압 유지율을 측정하였다.

[0345] **액정 화합물 실시예 물성 평가**

[0346] 상기 합성예에서 각각 합성된 액정 화합물의 물성을 기존 물질(W01996-011897, JP1997-176645에 개시, M3)과 비교하여 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

표 3

	구조	T _c (°C)	Δn	Δε	γ ₁	녹는점 (승온시, °C)	녹는점 (냉온시, °C)	저온 안정성 (20wt%)
A1		2	0.11	20	114	67	< 30	10일 OK
A2		42	0.16	31	285	53	39	10일 OK
A3		107	0.21	36	309	70	< 30	10일 OK
A5		102	0.20	33	208	89	74	2일 NG
A6		95	0.14	34	269	82	< 30	2일 NG
A7		114	0.16	33	300	66	< 30	10일 OK
M3		99	0.20	31	232	73	58	2일 NG

[0347]

[0348]

상기 표 3을 통해 확인될 수 있는 바와 같이, 저온 안정성에 영향을 미치는 온도 하강시의 녹는점을 살펴 보면, 기존 물질 M3와 분자 길이가 동등한 A2, A3를 비교시 발명 물질이 20°C 이상 낮음을 확인할 수 있다. 저온 안정성의 경우, 기존액정인 M3에 비해 분자 길이가 동등한 A2 및 A3 액정에서 비약적으로 상승되는 것을 알 수 있다.

[0349]

또한 A3와 같이 메틸기가 특정 위치에 존재하는 경우 유전율 이방성이 M3 액정에 비해 15% 정도 상승하였다. 본 발명 물질 중 A5는 저온 안정성이 A1, A2, A3에 비해 떨어지지만, 유전율 이방성 대비 회전점도가 기존 물질인 M3 물질보다 우수한 특성을 가지고 있다. 이와 같이 해당 발명 액정 화합물은 기존 액정에 비해 저온 안정성이 우수하며, 유전율 이방성을 상승시켜 액정매체를 사용하는 각종 디바이스에 유용한 액정 혼합물을 제공할 수 있다.

[0350]

액정 조성물 비교예 및 실시예 물성 평가

[0351]

기존 물질 M3 화합물 및 화학식 2 내지 화학식 4의 화합물을 하기 표 5 내지 9에 나타난 바와 같은 조성으로 혼합하여, 비교예에 따른 액정 조성물의 저온 안정성 및 물성을 평가하였다.

[0352]

화학식 1의 화합물 및 화학식 2 내지 화학식 4의 화합물을 하기 표 10 내지 39에 나타난 바와 같은 조성으로 혼합하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정 조성물의 저온 안정성 및 물성을 평가하였다.

[0353]

비교예 1 내지 5, 및 실시예 1 내지 30를 구성하는 화합물과 비교예 1 내지 2를 구성화하는 화합물의 중심그룹, 연결그룹 및 말단그룹에 대한 구조와 그 기호를 하기 표 4에 나타내었다. 그리고, 하기 실시예들에 있어서, A1~A7은 상술한 합성예에 있는 물질 기호를 의미한다.

표 4

중심그룹		연결그룹		말단그룹	
구조	기호	구조	기호	구조	기호
	A		E	$\leftarrow \text{CF}_2\text{O} - \text{X}$	$\leftarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ (숫자)
	B		F	$\leftarrow \text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{N}$	$\leftarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ On
	C		I	$\leftarrow \text{COO} \rightarrow$ L	$\leftarrow \text{F}$ F
	D		Ia		$\leftarrow \text{CF}_3$ CF3
	B'			$\leftarrow \text{CN}$ 3=2	$\leftarrow \text{CN}$ CN
				$\leftarrow \text{W}$	

[0354]

[0355]

*중심그룹과 연결그룹 사이는 별도의 표시 없음

[0356]

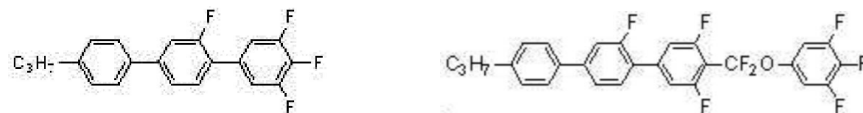
*중심/연결 그룹과 말단 그룹은 "-"으로 구분.

[0357]

*말단과 말단은 "."으로 구분, 말단은 마지막에 작성.

[0358]

예를 들면, 다음과 같이 표시되어짐.



[0359]

[0360]



[0361]

[0362]

[0363]

하기 실시예들에 있어서, 기존 물질 M3가 사용된 비교예 1 및 비교예 2와, 화학식 1로부터 도출된 A2, A3를 사용한 실시예 1 및 실시예 2를 비교해 보면, 실시예 1 및 실시예 2의 액정 조성물의 저온 안정성이 비교예 1 및 비교예 2보다 향상되었다. 또한, 실시예 1 및 실시예 2의 액정 조성물의 유전율 이방성 및 회전 점도의 조절이 용이하다는 것을 확인할 수 있다.

[0364]

또한, 실시예 3 내지 실시예 30을 살펴 보면, 화학식 1로부터 도출된 액정 화합물이 사용된 실시예에서의 해당 액정 조성물은 높은 유전율 이방성 및 다양한 굴절율 이방성을 가질 수 있음을 확인할 수 있다. 특히, 하기 실시예 10 내지 실시예 15는 화학식 1의 액정 화합물과 화학식 2의 액정 화합물을 포함하는 액정 조성물이고, 하기 실시예 16 내지 실시예 21은 화학식 1의 액정 화합물, 화학식 2의 액정 화합물, 및 화학식 3의 액정 화합물을 포함하는 액정 조성물이며, 하기 실시예 22 내지 실시예 27는 화학식 1의 액정 화합물과 화학식 4의 액정 화합물인 바, 화학식 1의 액정 화합물을 포함하는 다양한 조합의 액정 조성물은 저온 환경에 보다 우수한 특성이 있으며, 액정 표시 장치의 요구 조건을 용이하게 혼합할 수 있는 조성물을 만들 수 있음을 확인할 수 있다.

[0365]

이에 더해, 실시예 28 내지 실시예 30은 화학식 1의 액정 화합물을 포함한 액정 조성물에 추가로 화학식 5 내지

화학식7의 열/UV 안정화제를 혼합한 조성물이다. 표에서 “첨가제 화학식 5”는 화학식 5에서 R_1 이 C_7H_{15} 이고, p 가 0인 화합물을 의미하며, “첨가제 화학식 6”은 R_3 가 수소이고 n 이 8인 화합물이다. 비교예 3 내지 비교예 5의 액정 조성물과 실시예 28 내지 실시예 30의 액정 조성물을 살펴보면, 열/UV 안정화제가 추가된 혼합물의 전압 유지율이 약 10%이상 높은 것을 확인할 수 있다.

[0366] 비교예 1

표 5

[0367]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		30.7
BB.3.U1		7.9
ACE-2.F		2.0
ACE-3.F		6.4
ACE-5.F		6.8
BAA-5.2		3.6
BBE-3.F		6.0
BBA-3.OCF3		3.8
BBCE-3.F		1.8
ACA-2.3		2.2
ACA-3.3		1.4
BAE-3.F		4.3
BAA-3.2		3.7
BBA-V.1		4.4
ACEXE-3.F(M3)		15
조성합(wt%)		100
물성	저온	15일
	안정성 (-25℃)	NG
	Tc	83.6
	Δn	0.125
	$\Delta \epsilon$	8.2
γ 1		60

[0368] 비교예 2

표 6

[0369]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		28.9
BB.3.U1		7.4
ACE-2.F		1.9
ACE-3.F		6.0
ACE-5.F		6.4
BAA-5.2		3.4
BBE-3.F		5.6
BBA-3.OCF3		3.6
BBCE-3.F		1.7
ACA-2.3		2.1
ACA-3.3		1.3
BAE-3.F		4.0
BAA-3.2		3.5
BBA-V.1		4.2
ACEXE-3.F(M3)		20
조성합(wt%)		100

물성	저온 안정성(-25℃)	2일 NG
	T _c	85.3
	△n	0.131
	△ε	9.4
	γ ₁	65

[0370] 비교예 3

표 7

[0371]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		28.0
BAA-3.2		3.0
BBA-V.1		3.0
BBA-3.1		3.0
ACA-3.F		5.0
BAC-3.F		10.0
BAE-3.F		10.0
BBE-3.F		12.0
A1		8.0
A3		6.0
A5		12.0
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	75.6
	△n	0.1207
	△ε	12.3
	γ ₁	71
	VHR	72%

[0372] 비교예 4

표 8

[0373]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		29.0
BB-3.U1		2.0
BAA-3.2		5.0
ACA-3.F		2.0
BAC-3.F		13.0
BAE-3.F		11.0
BBE-3.F		12.0
A1		4.0
A3		9.0
A5		13.0
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	75.3
	△n	0.1207
	△ε	12.4
	γ ₁	76
	VHR	73%

[0374] 비교예 5

표 9

[0375]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		33.0
BAA-3.2		3.0
ACA-3.F		3.0
BAC-3.F		13.0
BAE-3.F		13.0
BBE-3.F		12.0
A3		9.0
A5		14.0
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	75.2
	Δn	0.1202
	Δε	12.0
	γ ₁	71
	VHR	75%

[0376] 실시예 1

표 10

[0377]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		30.7
BB.3.U1		7.9
ACE-2.F		2.0
ACE-3.F		6.4
ACE-5.F		6.8
BAA-5.2		3.6
BBE-3.F		6.0
BBA-3.OCF3		3.8
BBCE-3.F		1.8
ACA-2.3		2.2
ACA-3.3		1.4
BAE-3.F		4.3
BAA-3.2		3.7
BBA-V.1		4.4
A2		15
조성합(wt%)		100
물성	저온 안정성(-25℃)	20일 OK
	T _c	73.1
	Δn	0.117
	Δε	7.4
	γ ₁	62

[0378] 실시예 2

표 11

[0379]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		30.7
BB-3.U1		7.9
ACE-2.F		2.0
ACE-3.F		6.4
ACE-5.F		6.8
BAA-5.2		3.6
BBE-3.F		6.0
BBA-3.OCF3		3.8
BBCE-3.F		1.8
ACA-2.3		2.2
ACA-3.3		1.4
BAE-3.F		4.3
BAA-3.2		3.7
BBA-V.1		4.4
A3		15
조성합(wt%)		100
물성	저온 안정성(-25℃)	20일 OK
	T _c	83.7
	△n	0.124
	△ε	8.3
	γ ₁	67

[0380] 실시예 3

표 12

[0381]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		38.4
BBA-V.1		4.4
BAA-3.2		8.2
BAA-5.2		5.5
BAE-3.F		6.4
BBA-3.OCF3		6.6
A1		10.6
A3		14.2
A6		3.5
A7		2.2
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	80.3
	Δn	0.1116
	Δε	10.1
	γ ₁	83

[0382] 실시예 4

표 13

[0383]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		34.9
BB-3.U1		4.2
BBA-3.1		3.3

BAA-3.2		8.5
BAA-5.2		8.1
BBA-3.OCF3		5.2
A1		16.1
A3		4.5
A5		5.0
A6		7.2
A7		3.0
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	78.8
	Δn	0.1105
	Δε	10.6
	χ ₁	71

[0384] 실시예 5

표 14

[0385]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		35.2
BB-3.U1		4.3
BBA-3.1		3.4
BAA-3.2		8.6
BAA-5.2		8.1
BBA-3.OCF3		5.2
A1		15.2
A3		3.0
A5		7.0
A6		10.0
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	78.9
	Δn	0.1105
	Δε	10.2
	χ ₁	70

[0386] 실시예 6

표 15

[0387]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		37.7
BBA-3.1		4.5
BAA-3.2		8.6
BAA-5.2		8.6
BBA-3.OCF3		4.7
A1		16.5
A3		3.0
A5		6.4
A6		10.0
조성합(wt%)		100.0

물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	78.0
	Δ n	0.1105
	Δ ε	10.0
	γ l	66

[0388] 실시예 7

표 16

[0389]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		39.6
BBA-V.1		4.0
BAA-3.2		5.5
BAA-5.2		5.5
BAE-3.F		10.0
BBA-3.OCF3		8.0
A1		7.4
A3		8.5
A5		7.0
A6		4.5
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	79.3
	Δ n	0.1099
	Δ ε	10.1
	γ l	73

[0390] 실시예 8

표 17

[0391]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		39.8
BBA-V.1		4.3
BAA-3.2		5.1
BAA-5.2		4.8
BAE-3.F		10.8
BBA-3.OCF3		8.6
A1		6.5
A3		7.8
A5		9.1
A6		3.2
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	79.7
	Δ n	0.1098
	Δ ε	9.9
	γ l	71

[0392] 실시예 9

표 18

[0393]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		37.8
BB-3.U1		5.4
BAA-3.2		6.3
BAA-5.2		5.8
BAE-3.F		9.7
BBA-3.OCF3		7.8
A1		6.3
A3		7.4
A5		8.7
A6		4.8
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	78.8
	Δn	0.1094
	Δε	9.9
	γ ₁	70

[0394]

실시예 10

표 19

[0395]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		38.1
BB-3.U1		10.0
BAA-3.2		7.5
BBA-3.1		2.6
ACA-3.F		6.6
ACA-5.F		4.4
BAE-3.F		11.4
BBA-3.OCF3		7.0
A1		2.9
A5		9.5
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	78.9
	Δn	0.1100
	Δε	6.3
	γ ₁	58

[0396]

실시예 11

표 20

[0397]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		37.9
BB-3.U1		10.6
BAA-3.2		6.9
BBA-3.1		3.6
ACA-3.F		5.7
ACA-5.F		4.4
BAE-3.F		11.2
BBA-3.OCF3		7.0

A1		2.3
A3		5.4
A5		5.0
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	80.3
	Δn	0.1096
	Δε	6.1
	γ ₁	60

표 21

[0398]

실시예 12

기호		합량(중량%)
BB-3.V		38.1
BB-3.U1		9.5
BAA-3.2		5.2
BAA-5.2		2.7
BBA-3.1		3.2
ACA-3.F		5.6
ACA-5.F		4.2
BAE-3.F		11.4
BBA-3.OCF3		7.4
A1		2.7
A3		10.0
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	80.7
	Δn	0.1095
	Δε	6.1
	γ ₁	64

[0399]

실시예 13

표 22

[0400]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		38.6
BB-3.U1		2.8
BAA-3.2		8.4
BBA-3.1		2.5
ACA-3.F		6.0
BAC-3.F		11.3
BAE-3.F		12.2
BBA-3.OCF3		8.5
A1		2.6
A3		7.1
조성합(wt%)		100.0

물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	80.9
	Δ n	0.1097
	Δ ε	6.0
	γ 1	65

[0401] 실시예 14

표 23

[0402]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		36.1
BAA-3.2		6.1
BAA-5.2		3.5
ACA-3.F		5.8
BAC-3.F		11.6
BAE-3.F		12.6
BBA-3.OCF3		14.1
A1		5.8
A3		4.4
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	80.3
	Δ n	0.1105
	Δ ε	6.3
	γ 1	61

[0403] 실시예 15

표 24

[0404]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		38.4
BB-3.U1		7.2
BAA-3.2		6.3
BAA-5.2		4.6
ACA-3.F		6.1
BAE-3.F		11.0
BBA-3.OCF3		9.0
A1		4.3
A3		5.5
A5		7.6
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	79.3
	Δ n	0.1105
	Δ ε	7.2
	γ 1	59

[0405] 실시예 16

표 25

[0406]

기호		함량(중량%)
BB-3.V		30.0
BBA-V.1		5.0
BBA-3.1		5.0
ACA-3.F		8.0
BAE-3.F		13.0
BBE-3.F		12.0
A1		8.0
A3		7.0
A5		12.0
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	75.6
	Δn	0.1188
	Δε	11.5
	γ ₁	74

[0407] 실시예 17

표 26

[0408]

기호		함량(중량%)
BB-3.V		28.0
BAA-3.2		3.0
BBA-V.1		3.0
BBA-3.1		3.0
ACA-3.F		5.0
BAC-3.F		10.0
BAE-3.F		10.0
BBE-3.F		12.0
A1		8.0
A3		6.0
A5		12.0
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	75.6
	Δn	0.1207
	Δε	11.2
	γ ₁	71

[0409] 실시예 18

표 27

[0410]

기호		함량(중량%)
BB-3.V		21.0
BB-3.U1		4.0
BAA-3.2		8.0
ACA-2.F		5.0
BAE-3.F		13.0
BBA-3.OCF3		9.0
BBE-2.F		6.0

BBE-3.F		7.0
A1		12.0
A3		15.0
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	74.9
	Δ n	0.1194
	Δ ε	11.6
	γ 1	66

[0411] 실시예 19

표 28

[0412]

기호		함량(중량%)
BB-3.V		28.0
BAA-3.2		3.0
ACA-2.3		4.0
ACA-3.3		3.0
BAC-3.F		10.0
BAE-3.F		12.0
BBA-3.OCF3		3.0
BBE-3.F		10.0
A1		9.0
A3		9.0
A5		9.0
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	74.7
	Δ n	0.1260
	Δ ε	11.3
	γ 1	78

[0413] 실시예 20

표 29

[0414]

기호		함량(중량%)
BB-3.V		28.0
BAA-3.2		3.0
ACA-2.3		4.0
ACA-3.3		3.0
ACA-3.F		5.0
BAC-3.F		5.0
BAE-3.F		12.0
BBA-3.OCF3		3.0
BBE-3.F		10.0
A1		9.0
A3		9.0
A5		9.0
조성합(wt%)		100.0

물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	75.8
	Δ n	0.1193
	Δ ε	11.3
	γ l	81

[0415] 실시예 21

표 30

[0416]

기호		함량(중량%)
BB-3.V		30.0
BAA-5.2		5.0
ACA-2.3		3.0
ACA-3.3		3.0
ACA-3.F		3.0
BAC-3.F		10.0
BBA-3.OCF3		4.0
BBE-3.F		10.0
A1		12.0
A3		11.0
A5		9.0
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	75.7
	Δ n	0.1194
	Δ ε	11.3
	γ l	83

[0417] 실시예 22

표 31

[0418]

기호		함량(중량%)
BB-3.V		37.7
BB-3.U1		10.0
BAA-3.2		3.4
BAA-5.2		5.0
ACA-3.F		6.9
ACA-5.F		6.9
BAC-3.F		3.4
BAE-3.F		8.9
BBA-3.OCF3		8.3
BBCE-3.F		2.0
A1		3.4
A5		4.1
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	81.0
	Δ n	0.1099
	Δ ε	5.1
	γ l	59

[0419] 실시예 23

표 32

[0420]

기호		함량(중량%)
BB-3.V		37.1
BB-3.U1		8.3
BAA-3.2		2.7
BAA-5.2		6.6
ACA-3.F		6.7
ACA-5.F		7.1
BAC-3.F		5.2
BAE-3.F		9.2
BBA-3.OCF3		6.1
BBCE-3.F		4.1
A1		6.9
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	79.8
	Δn	0.1105
	Δε	5.1
	γ ₁	61

[0421] 실시예 24

표 33

[0422]

기호		함량(중량%)
BB-3.V		36.5
BB-3.U1		10.5
BAA-3.2		3.3
BAA-5.2		4.9
ACA-3.F		6.8
ACA-5.F		6.9
BAC-3.F		3.3
BAE-3.F		10.0
BBA-3.OCF3		8.5
BBCE-3.F		2.1
A1		3.7
A5		3.5
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	80.8
	Δn	0.1110
	Δε	5.2
	γ ₁	59

[0423] 실시예 25

표 34

[0424]

기호		함량(중량%)
BB-3.V		38.6

BB-3.U1		11.0
BAA-5.2		5.4
ACA-3.F		7.7
ACA-5.F		7.7
BAC-3.F		3.3
BAE-3.F		10.7
BBA-3.OCF3		7.5
BBCE-3.F		2.1
A1		2.5
A5		3.5
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	77.3
	Δn	0.1088
	Δε	4.9
	γ ₁	53

[0425] 실시예 26

표 35

[0426]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		38.4
BB-3.U1		10.1
BAA-3.2		3.5
BAA-5.2		5.0
ACA-2.F		2.4
ACA-3.F		5.3
ACA-5.F		5.3
BAC-3.F		3.3
BAE-3.F		11.2
BBA-3.OCF3		6.5
BBCE-3.F		2.1
A1		3.7
A5		3.2
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	77.2
	Δn	0.1087
	Δε	5.0
	γ ₁	54

[0427] 실시예 27

표 36

[0428]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		38.7
BB-3.U1		5.0
BB-3.4		6.1
BAA-3.2		4.5
BAA-5.2		3.9
BBA-3.1		1.0
ACA-3.F		7.6

ACA-5.F		7.4
BAE-3.F		10.0
BBA-3.OCF3		5.5
BBCE-3.F		2.0
A1		3.1
A3		5.2
조성합(wt%)		100.0
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	79.3
	Δn	0.1095
	Δε	5.1
	γ ₁	56

[0429] 실시예 28

표 37

[0430]

기호		함량(중량%)
BB-3.V		28.0
BAA-3.2		3.0
BBA-V.1		3.0
BBA-3.1		3.0
ACA-3.F		5.0
BAC-3.F		10.0
BAE-3.F		10.0
BBE-3.F		12.0
A1		8.0
A3		6.0
A5		12.0
조성합(wt%)		100.0
첨가제 화학식5		0.03
첨가제 화학식6		0.03
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	75.6
	Δn	0.1207
	Δε	12.3
	γ ₁	71
	VHR	82%

[0431] 실시예 29

표 38

[0432]

기호		함량(중량%)
BB-3.V		29.0
BB-3.U1		2.0
BAA-3.2		5.0
ACA-3.F		2.0
BAC-3.F		13.0
BAE-3.F		11.0
BBE-3.F		12.0
A1		4.0
A3		9.0
A5		13.0

조성합(wt%)		100.0
첨가제 화학식5		0.03
첨가제 화학식6		0.03
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	75.3
	Δn	0.1207
	Δε	12.4
	γ ₁	76
	VHR	85%

[0433] 실시예 30

표 39

[0434]

기호		합량(중량%)
BB-3.V		33.0
BAA-3.2		3.0
ACA-3.F		3.0
BAC-3.F		13.0
BAE-3.F		13.0
BBE-3.F		12.0
A3		9.0
A5		14.0
조성합(wt%)		100.0
첨가제 화학식5		0.03
첨가제 화학식6		0.03
물성	저온 안정성 (-25℃)	20일 OK
	T _c	75.2
	Δn	0.1202
	Δε	12.0
	γ ₁	71
	VHR	84%

도면

도면1

