



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0030526
(43) 공개일자 2015년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/137 (2006.01) C09K 19/00 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0109913
(22) 출원일자 2013년09월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
(72) 발명자
김태호
충남 아산시 탕정면 삼성로 261, 큐빅동 1006호 (삼성크리스탈기숙사)
김미숙
충남 천안시 동남구 양지4길 25, 101동 1002호 (봉명동, 선경아파트)
(74) 대리인
특허법인 고려

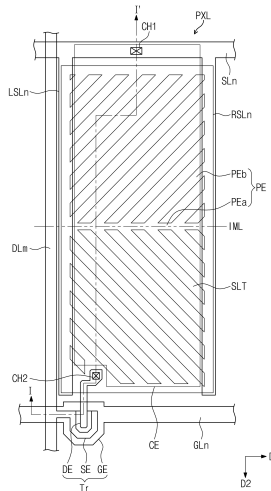
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

액정 표시 장치는 전계를 형성하는 전극들을 포함하는 제1 기관, 상기 제1 기관에 대항하는 제2 기관, 및 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 제공된 액정층을 포함한다. 상기 액정층은 유전율 이방성이 음인 액정 및 첨가제 및 이의 유도체를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박소연

경기 화성시 동탄반석로 231, 149동 2702호 (석우동, 예당마을롯데캐슬아파트)

김시훈

충남 아산시 탕정면 삼성로 261, 산호동 708호 (삼성크리스탈기숙사)

이노우에 다이스케

충남 천안시 서북구 봉서산셋길 65, 411동 105호 (쌍용동, 주공9단지아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

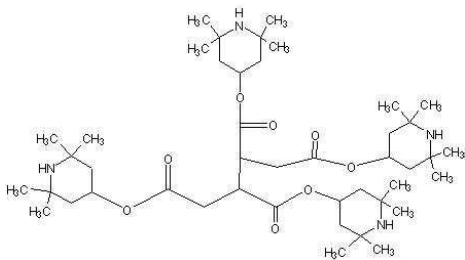
전계를 형성하는 전극들을 포함하는 제1 기관;

상기 제1 기관에 대항하는 제2 기관; 및

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 제공된 액정층을 포함하며,

상기 액정층은 유전율 이방성이 음인 액정 및 하기 화학식 1로 표시된 제1 첨가제 및 이의 유도체를 포함하는 액정 표시 장치.

[화학식 1]



청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 기관은 상기 전극부가 그 상면에 제공된 절연 기관을 더 포함하며, 상기 전극부는 상기 절연 기관 상에 제공된 화소 전극 및 상기 화소 전극과 절연되며 평면 상에서 볼 때 적어도 일부가 상기 화소 전극과 중첩하는 공통 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 공통 전극은 통판으로 형성되며,

상기 화소 전극은 줄기부 및 상기 줄기부로부터 돌출되어 연장된 가지부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 공통 전극은 통판으로 형성되며,

상기 화소 전극은 줄기부 및 상기 줄기부로부터 돌출되어 연장된 가지부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 첨가제는 전체 액정 대비 100ppm 초과 1000ppm으로 함유된 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

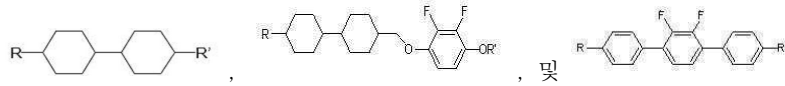
상기 액정은 알케닐계 액정을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 액정은 하기 화학식 2로 표시된 액정 중 적어도 1종 이상을 포함하는 액정 표시 장치.

[화학식 2]



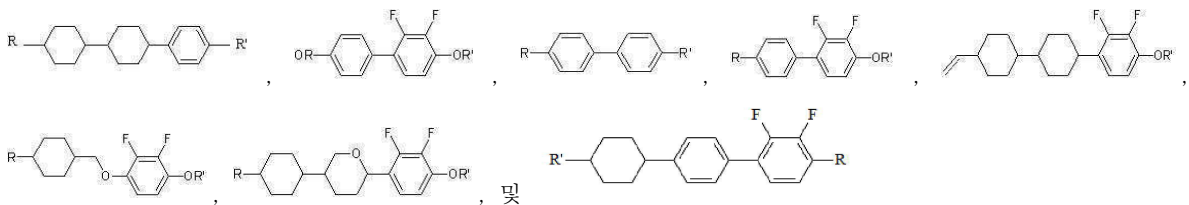
R 및 R'는 각각 독립적으로 탄소수가 1 내지 5인 알킬기 또는 알케닐기이며, 모든 R 및 R'가 알킬기인 경우를 제외한다.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 액정은 하기 화학식 3로 표시된 액정 중 적어도 1종 이상을 더 포함하는 액정 표시 장치.

[화학식 3]



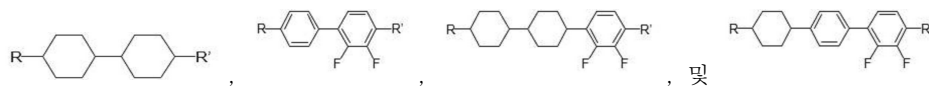
R 및 R'는 각각 독립적으로 탄소수가 1 내지 5인 알킬기 또는 알케닐기이며, 모든 R 및 R'가 알킬기인 경우를 제외한다.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 액정은 하기 화학식 4로 표시된 액정 중 적어도 1종 이상을 포함하는 액정 표시 장치.

[화학식 4]



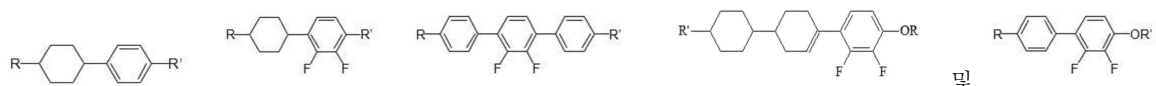
R 및 R'는 각각 독립적으로 탄소수가 1 내지 5인 알킬기 또는 알케닐기이며, 모든 R 및 R'가 알킬기인 경우를 제외한다.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 액정은 하기 화학식 5로 표시된 액정 중 적어도 1종 이상을 더 포함하는 액정 표시 장치.

[화학식 5]



청구항 11

제6항에 있어서,

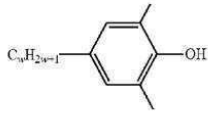
상기 액정은 제2 첨가제를 더 포함하며, 상기 제2 첨가제는 페놀계 산화 방지제인 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제2 첨가제는 하기 화학식 6로 표시되는 액정 표시 장치.

[화학식 6]



w는 1 내지 15이다.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 전압 유지비가 높고 결함이 감소된 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 액정 표시 장치는 복수 개의 화소전극들이 구비된 제1 기판, 공통전극이 구비된 제2 기판, 및 상기 제1 및 제2 기판 사이에 구비된 액정층을 포함한다. 상기 액정표시장치는 각각의 상기 화소전극들 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.

발명의 내용

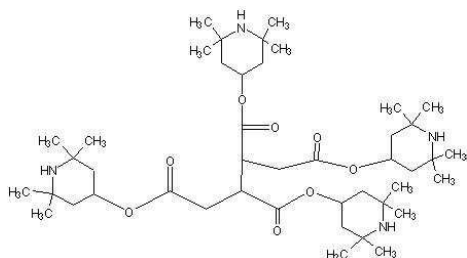
해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 목적은 투과율 및 전압 유지비가 높고 액정의 변성이 방지된 고품질의 영상을 제공하는 액정 표시 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 전계를 형성하는 전극들을 포함하는 제1 기판, 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판, 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 제공된 액정층을 포함한다. 상기 액정층은 유전율 이방성이 음인 액정 및 하기 화학식 1로 표시된 제1 첨가제 및 이의 유도체를 포함한다.

[화학식 1]



[0006] 상기 제1 기판은 상기 전극부가 그 상면에 제공된 절연 기판을 더 포함하며, 상기 전극부는 상기 절연 기판 상에 제공된 화소 전극 및 상기 화소 전극과 절연되며 평면 상에서 볼 때 적어도 일부가 상기 화소 전극과 중첩하는 공통 전극을 포함할 수 있다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에서는 상기 공통 전극이 통관으로 형성되고 상기 화소 전극이 줄기부 및 상기 줄기부로부터 돌출되어 연장된 가지부를 포함할 수 있으며, 본 발명의 다른 실시예

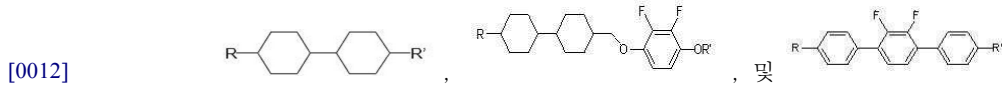
에서는 상기 공통 전극이 통관으로 형성되고 상기 화소 전극이 줄기부 및 상기 줄기부로부터 돌출되어 연장된 가지부를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 제1 첨가제 및 이의 유도체는 전체 액정 대비 100ppm 초과 1000ppm으로 함유될 수 있다.

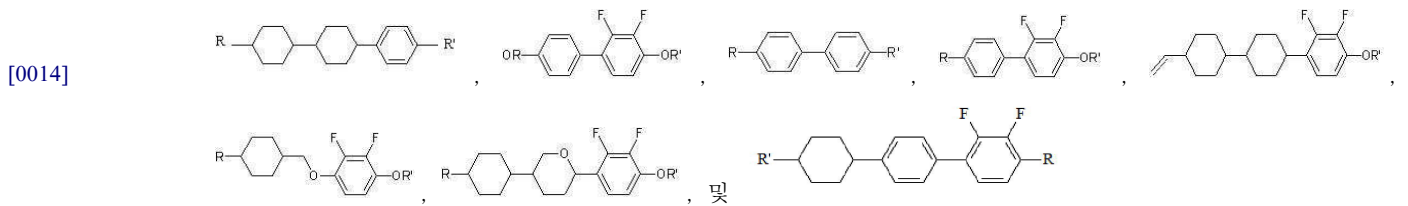
[0009] 상기 액정은 알케닐계 액정을 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정은 하기 화학식 2로 표시된 액정 중 적어도 1종 이상을 포함할 수 있으며, 하기 화학식 3으로 표시된 액정 중 적어도 1종 이상을 더 포함할 수 있다.

[0011] [화학식 2]

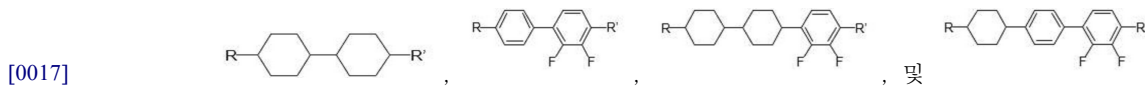


[0013] [화학식 3]

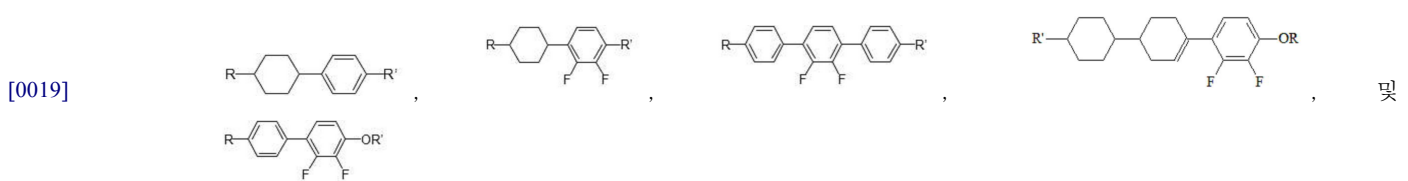


[0015] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 액정은 하기 화학식 3으로 표시된 액정 중 적어도 1종 이상을 포함할 수 있으며, 하기 화학식 4로 표시된 액정 중 적어도 1종 이상을 더 포함할 수 있다.

[0016] [화학식 4]



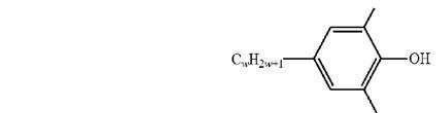
[0018] [화학식 5]



[0020] 상기 화학식 2 내지 5에 있어서, R 및 R'는 각각 독립적으로 탄소수가 1 내지 5인 알킬기 또는 알케닐기이며, 모든 R 및 R'가 알킬기인 경우를 제외한다.

[0021] 상기 액정은 페놀계 산화 방지제인 제2 첨가제를 더 포함할 수 있으며, 이 때 상기 제2 첨가제는 하기 화학식 6로 표시될 수 있다.

[0022] [화학식 6]



[0024] 화학식 6에 있어서, w는 1 내지 15이다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치는 투과율 및 전압유지비가 향상되고 액정의 변성이 방지된다. 이에 따라, 액정의 변성에 의해 나타날 수 있는 결함들, 예를 들어, 얼룩, 선 잔상 및 먼 잔상 등이 감소되거나 제거된다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 절단선 I-I'에 따라 절단한 단면도이다.
 도 3은 도 3은 유전율 이방성이 음인 액정을 채용한 본 발명의 실시예들에 있어서, 화학식 5와 화학식 6의 첨가제가 액정에 포함된 경우와 포함되지 않은 경우에 있어서의 선잔상 발생 여부를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 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.

[0028] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0029] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 절단선 I-I'에 따라 절단한 단면도이다.

[0031] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 액정 표시 장치는 제1 기판(SUB1)과 상기 제1 기판(SUB1)에 대향하는 제2 기판(SUB2), 및 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2) 사이에 형성된 액정층(LCL)을 포함한다.

[0032] 상기 제1 기판(SUB1)은 제1 베이스 기판(BS1), 복수의 게이트 라인들(GLn)과, 복수의 데이터 라인들(DLm), 복수의 화소들(PXL), 및 제1 배향막(ALN1)을 포함한다.

[0033] 상기 제1 기판(SUB1)은 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역을 구비하며, 복수의 화소들이 각 화소 영역에 대응하여 제공된다. 도 1 및 도 2에서는 설명의 편의를 위하여, 하나의 화소 영역, 즉, 다수의 게이트 라인들 중 n번째 게이트 라인(GLn)과 다수의 데이터 라인들 중 m번째 데이터 라인(DLm)과 함께 하나의 화소가 제공된 부분만 도시하였다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 나머지 화소들도 이와 유사한 구조를 가지며, 이하에서는 n번째 게이트 라인(GLn)과 m번째 데이터 라인(DLm)을 각각 데이터 라인과 데이터 라인으로 지칭한다.

[0034] 상기 게이트 라인(GLn)은 상기 제1 베이스 기판(BS1) 상에 제1 방향(D1)으로 연장되어 형성된다. 상기 데이터 라인(DLm)은 상기 게이트 라인(GLn)과 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 상기 제1 방향(D1)에 교차하는 제2 방향(D2)으로 연장되어 제공된다. 상기 게이트 절연막(GI)은 상기 제1 베이스 기판(BS1)의 전면에 제공되며, 상기 게이트 라인(GLn)을 커버한다.

[0035] 상기 각 화소(PXL)는 상기 게이트 라인들 중 대응하는 게이트 라인(GLn)과 상기 데이터 라인들 중 대응하는 데이터 라인(DLm)에 연결된다.

[0036] 상기 각 화소(PXL)는 박막 트랜지스터(Tr)와 상기 박막 트랜지스터(Tr)에 연결된 전극부 및 스토리지 전극부를

포함한다. 상기 전극부는 화소 전극(PE), 상기 화소 전극(PE)과 절연되도록 제공된 공통 전극(CE)을 포함한다.

- [0037] 상기 박막 트랜지스터(Tr)는 게이트 전극(GE), 게이트 절연막(GI), 반도체 패턴(SM), 소스 전극(SE), 및 드레인 전극(DE)을 포함한다.
- [0038] 상기 게이트 전극(GE)은 상기 게이트 라인(GLn)으로부터 돌출되거나 상기 게이트 라인(GLn)의 일부 영역 상에 제공된다.
- [0039] 상기 게이트 전극(GE)은 금속으로 이루어질 수 있다. 상기 게이트 전극(GE)은 니켈, 크롬, 몰리브덴, 알루미늄, 티타늄, 구리, 텅스텐, 및 이들을 포함하는 합금으로 이루어질 수 있다. 상기 게이트 전극(GE)은 상기 금속을 이용한 단일막 또는 다중막으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 게이트 전극(GE)은 몰리브덴, 알루미늄, 및 몰리브덴이 순차적으로 적층된 삼중막이거나, 티타늄과 구리가 순차적으로 적층된 이중막일 수 있다. 또는 티타늄과 구리의 합금으로 된 단일막일 수 있다.
- [0040] 상기 반도체 패턴(SM)은 상기 게이트 절연막(GI)상에 제공된다. 상기 반도체층(SM)은 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 상기 게이트 전극(GE) 상에 제공된다. 상기 반도체 패턴(SM)은 일부 영역이 상기 게이트 전극(GE)과 중첩된다. 상기 반도체패턴(SM)은 상기 게이트 절연막(GI) 상에 제공된 액티브 패턴(미도시)과 상기 액티브 패턴 상에 형성된 오믹 콘택층(미도시)을 포함한다. 상기 액티브 패턴은 비정질 실리콘 박막으로 이루어질 수 있으며, 상기 오믹 콘택층은 n+ 비정질 실리콘 박막으로 이루어질 수 있다. 상기 오믹 콘택층은 상기 액티브 패턴과 상기 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE) 사이를 각각 오믹 콘택(ohmic contact)시킨다.
- [0041] 상기 소스 전극(SE)은 상기 데이터 라인(DLn)에서 분지되어 제공된다. 상기 소스 전극(SE)은 상기 오믹 콘택층 상에 형성되며 일부 영역이 상기 게이트 전극(GE)과 중첩한다.
- [0042] 상기 드레인 전극(DE)은 상기 반도체 패턴(SM)을 사이에 두고 상기 소스 전극(SE)으로부터 이격되어 제공된다. 상기 드레인 전극(DE)은 상기 오믹 콘택층 상에 형성되며 일부 영역이 상기 게이트 전극(GE)과 중첩하도록 제공된다.
- [0043] 상기 소스 전극(SE)과 상기 드레인 전극(DE)은 니켈, 크롬, 몰리브덴, 알루미늄, 티타늄, 구리, 텅스텐, 및 이들을 포함하는 합금으로 이루어질 수 있다. 상기 소스 전극(SE)과 상기 드레인 전극(DE)은 상기 금속을 이용한 단일막 또는 다중막으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 소스 전극(SE)과 상기 드레인 전극(DE)은 티타늄과 구리가 순차적으로 적층된 이중막일 수 있다. 또는 티타늄과 구리의 합금으로 이루어진 단일막일 수 있다.
- [0044] 이에 따라 상기 소스 전극(SE)과 상기 드레인 전극(DE) 사이의 상기 액티브 패턴의 상면이 노출되며, 상기 게이트 전극(GE)의 전압 인가 여부에 따라 상기 소스 전극(SE)과 상기 드레인 전극(DE) 사이에서 전도 채널(conductive channel)을 이루는 채널부가 된다. 상기 소스 전극(SE)과 상기 드레인 전극(DE)은 상기 소스 전극(SE)과 상기 드레인 전극(DE) 사이의 이격되어 형성된 채널부를 제외한 영역에서 상기 반도체층(SM)의 일부와 중첩한다.
- [0045] 상기 박막 트랜지스터(Tr) 상에는 층간막(IL)이 제공된다. 상기 층간막(IL)은 상기 소스 전극(SE), 상기 드레인 전극(DE), 상기 채널부, 및 상기 게이트 절연막(GI)을 커버한다. 상기 층간막(IL)은 절연 물질로 이루어진다.
- [0046] 상기 공통 전극(CE)은 상기 층간막(IL) 상에 제공된다. 상기 공통 전극(CE)은 평면상에서 볼 때 대략 직사각 형상을 가지나, 이에 한정되는 것은 아니며 상기 각 화소(PXL)의 형상에 따라 다양한 형상으로 구비될 수 있다. 상기 화소 전극(PE)은 내부에 슬릿과 같은 패턴이 없이 통판으로 형성될 수 있다.
- [0047] 상기 공통 전극(CE)은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다. 상기 공통 전극(CE)은 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등의 도전성 금속 산화물로 형성될 수 있다.
- [0048] 상기 스토리지 전극부는 상기 화소 전극(CE)과 중첩하여 스토리지 커패시터를 형성한다. 상기 스토리지 전극부는 상기 제1 베이스 기관(BS1) 상에 제1 방향(D1)으로 연장되어 형성될 수 있다. 상기 스토리지 전극부는 평면상에서 볼 때 상기 게이트 라인(GLn)과 이격되도록 형성된다. 상기 스토리지 전극부는 상기 제1 방향(D1)으로 연장된 스토리지 라인(SLn)과, 상기 스토리지 라인(SLn)으로부터 분기되어 상기 제2 방향(D2)으로 연장된 제1 및 제2 분기 전극(LSLn, RSLn)을 더 포함한다. 상기 스토리지 라인(STL)은 상기 게이트 라인(GL)과 동일 물질로 형성될 수 있으며, 상기 게이트 라인(GL)과 단일 패터닝 공정을 통해 형성될 수 있다.
- [0049] 여기서, 상기 게이트 절연막(GI)과 상기 층간막(IL)에는 그 일부가 제거되어 상기 스토리지 전극부, 예를 들어, 상기 스토리지 라인(STL)의 일부를 노출시키는 제1 콘택홀(CH1)이 제공되며, 상기 공통 전극(CE)은 상기 제1 콘

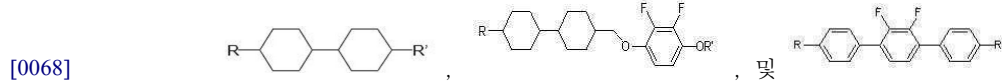
택홀(CH1)을 통해 상기 스토리지 전극부에 연결된다. 이에 따라, 상기 스토리지 라인(STL)과 상기 공통 전극(CE)에는 동일한 레벨의 공통 전압이 인가된다. 상기 공통 전압은 상기 스토리지 라인(STL)을 통해 각 화소의 상기 공통 전극(CE)에 인가되므로, 전체 표시 영역에서의 공통 전극(CE)에 전압 강하 없이 균일한 레벨의 전압이 인가된다.

- [0050] 상기 층간막(IL) 상에는 보호막(PSV)이 제공된다. 상기 보호막(PSV)은 절연 물질, 예를 들어 유기 절연 물질이나 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다.
- [0051] 상기 보호막(PSV)에는 화소 전극(PE)이 제공된다.
- [0052] 상기 화소 전극(PE)은 평면 상에서 볼 때 상기 공통 전극(CE)과 적어도 일부가 중첩하며, 상기 공통 전극(CE)과의 사이에 전계(예를 들어, 프린지 전계)를 형성한다.
- [0053] 상기 화소 전극은 그 일부가 제거되어 형성된 복수의 슬릿들(SLT)을 가진다. 상기 슬릿들(SLT)은 상기 제1 방향(D1)이나 상기 제2 방향(D2)에 경사진 방향을 갖도록 제공될 수 있다. 또한, 상기 화소 전극은 서로 다른 경사진 방향을 갖는 슬릿들(SLT)로 이루어진 복수의 영역을 가질 수 있으며, 이때, 상기 영역들은 상기 화소(PXL)를 가로지르는 가상의 선에 대해 실질적으로 선대칭되거나, 상기 화소 내의 어느 한 지점에 대해 실질적으로 점대칭될 수 있다. 도 1에서는 일 예로서, 상기 슬릿들(SLT)이 상기 화소(PXL)를 제1 방향(D1)으로 가로지르는 가상의 선(IML)에 대해 선대칭으로 형성된 것을 도시하였다.
- [0054] 다시 말해, 상기 화소 전극(PE)은 각 화소마다 형성된 줄기부(PEa)와, 상기 슬릿들(SLT)에 의해 나누어지며 상기 줄기부(PEa)로부터 돌출되어 연장된 복수의 가지부들(PEb)을 가진다. 상기 가지부들(PEb)은 서로 일정 간격 이격된다. 상기 화소 전극(PE)의 상기 가지부들(PEb)은 상기 공통 전극(CE)과 함께 전계를 형성한다.
- [0055] 상기 가지부들(PEb)은 소정 방향으로 평행하게 연장되도록 형성될 수 있다. 상기 줄기부(PEa)와 가지부들(PEb)은 다양한 형상으로 제공될 수 있다. 예를 들어, 상기 가지부들(PEb)은 상기 줄기부(PEa)의 연장 방향과 수직한 양측 방향으로 모두 돌출되어 연장될 수도 있다. 또는 상기 줄기부(PEa)가 복수 회 절곡된 형태로 형성될 수도 있다.
- [0056] 상기 화소 전극(PE)은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다. 상기 화소 전극(PE)은 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등의 도전성 금속 산화물로 형성될 수 있다.
- [0057] 여기서, 상기 층간막(IL)과 상기 보호막(PSV)에는 그 일부가 제거되어 상기 드레인 전극(DE)의 일부를 노출시키는 제2 콘택홀(CH2)이 제공되며, 상기 화소 전극(PE)은 상기 제2 콘택홀(CH2)을 통해 상기 드레인 전극(DE)에 연결된다.
- [0058] 상기 화소 전극(PE)은 상기 스토리지 라인(SLn), 제1 및 제2 분기 전극(LSLn, RSLn)과 부분적으로 오버랩되어 스토리지 커패시터를 형성한다.
- [0059] 상기 제1 배향막(ALN1)은 상기 화소 전극(PE)이 형성된 상기 제1 베이스 기판(SUB1) 상에 제공되며 액정층(LC)의 액정 분자들을 배향시킨다.
- [0060] 상기 제1 배향막(ALN1)은 유기 고분자를 포함할 수 있으며, 예를 들어, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리아미드, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리우레탄, 또는 폴리스티렌과 같은 고분자나 이들의 혼합물로 이루어질 수 있다.
- [0061] 상기 제2 기판(SUB2)은 제2 베이스 기판(BS2), 컬러 필터들(CF), 블랙 매트릭스(BM), 및 제2 배향막(ALN2)을 포함한다.
- [0062] 상기 컬러 필터들(CF)은 상기 액정층(LCL)을 통과하는 광에 색을 제공하기 위한 것이다. 상기 컬러 필터들(CF)은 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터를 포함한다. 상기 적색 컬러 필터, 상기 녹색 컬러 필터, 또는 상기 청색 컬러 필터는 상기 각 화소(PXL)에 일대일로 대응하여 배치될 수 있다. 서로 인접한 화소와 화소 사이에는 누설되는 광을 차단하기 위한 블랙 매트릭스(BM)가 배치된다.
- [0063] 상기 제2 배향막(ALN2)은 상기 컬러 필터(CF) 상에 제공되며, 상기 제1 배향막(ALN1)과 같이, 상기 액정층(LC)의 액정 분자들을 배향시킨다. 상기 제2 배향막(ALN2)의 재료는 상기 제1 배향막(ALN1)의 재료와 동일하거나 서로 다를 수 있다.
- [0064] 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2) 사이에는 액정 분자들을 포함하는 상기 액정층(LCL)이 제공된다.

[0065] 상기 액정층(LCL)은 음의 유전율 이방성을 갖는 액정을 갖는다. 상기 액정층(LCL)은 알케닐계 액정, 첨가제, 및 상기 첨가제의 유도체를 포함하는 액정 조성물로 이루어진다. 상기 액정 조성물은 상기 알케닐계 액정 이외에도 알콕시계 액정, 테페닐계 액정, 및 상기 알케닐계나 알콕시계 및 테페닐계 액정을 제외한 기타 액정이 더 포함될 수 있다.

[0066] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정층은 하기 화학식 1의 액정을 적어도 1종 이상 포함한다.

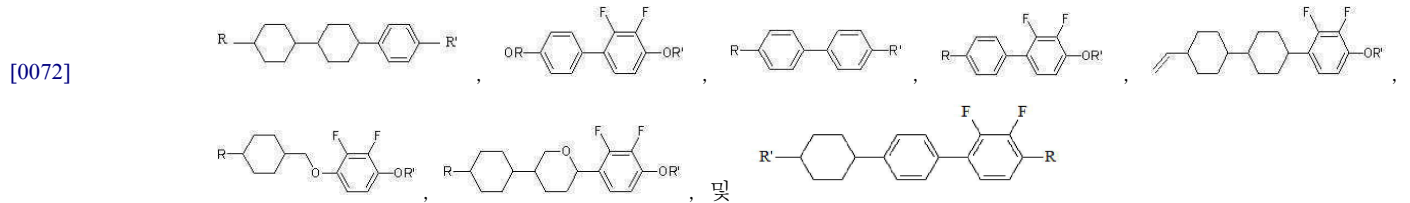
[0067] [화학식 1]



[0069] 상기 화학식 1의 각 액정을 순서대로 제1 액정 내지 제3 액정이라고 하면, 상기 제1 액정은 30중량부 내지 40중량부, 상기 제2 액정은 5중량부 내지 30 중량부, 및 상기 제3 액정은 3중량부 내지 10중량부로 함유될 수 있다.

[0070] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정층은 하기 화학식 2의 액정을 적어도 1종 이상 더 포함할 수 있다.

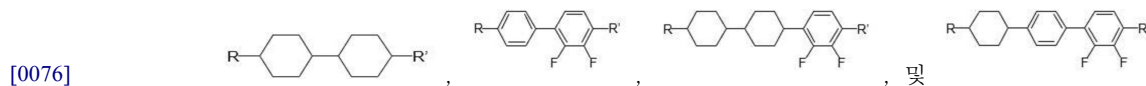
[0071] [화학식 2]



[0073] 상기 화학식 2의 각 액정을 순서대로 제4 액정 내지 제11 액정이라고 하면, 상기 제4 액정은 0 내지 15중량부, 상기 제5 액정은 0 내지 15중량부, 상기 제6 액정은 0 내지 10중량부, 상기 제7 액정은 0 내지 10중량부, 상기 제8 액정은 0 내지 25중량부, 상기 제9 액정은 0 내지 15중량부, 상기 제10 액정은 0 내지 15중량부, 및 상기 제11 액정은 0 내지 15중량부로 함유될 수 있다.

[0074] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 액정층은 하기 화학식 3의 액정을 적어도 1종 이상 포함한다.

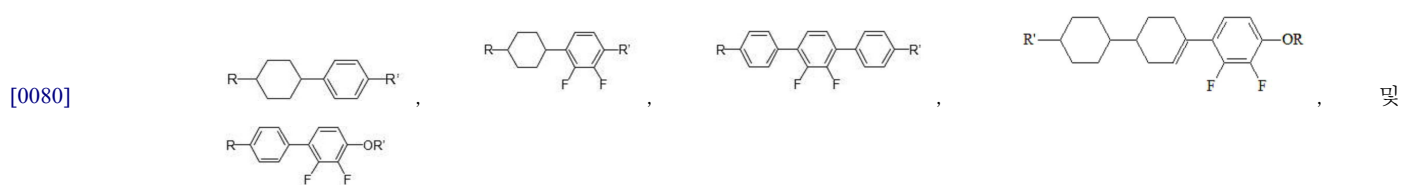
[0075] [화학식 3]



[0077] 상기 화학식 3의 각 액정을 순서대로 제1 액정 내지 제4 액정이라고 하면, 상기 제1 액정은 30중량부 내지 40중량부, 상기 제2 액정은 5중량부 내지 17 중량부, 상기 제3 액정은 5중량부 내지 28중량부, 및 상기 제4 액정은 15중량부 내지 25중량부로 함유될 수 있다.

[0078] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액정층은 하기 화학식 4의 액정을 적어도 1종 이상 더 포함할 수 있다.

[0079] [화학식 4]



[0081] 상기 화학식 4의 각 액정을 순서대로 제5 액정 내지 제9 액정이라고 하면, 상기 제5 액정은 0 내지 15중량부, 상기 제6 액정은 0 내지 18중량부, 상기 제7 액정은 0 내지 15중량부, 상기 제8 액정은 0 내지 13중량부, 및 상기 제9 액정은 0 내지 10중량부로 함유될 수 있다.

[0082] 상기 화학식 1 내지 화학식 4에 있어서 R 및 R'는 각각 독립적으로 탄소수가 1 내지 5인 알킬기 또는 알케닐기이며, 모든 R 및 R'가 알킬기인 경우를 제외한다.

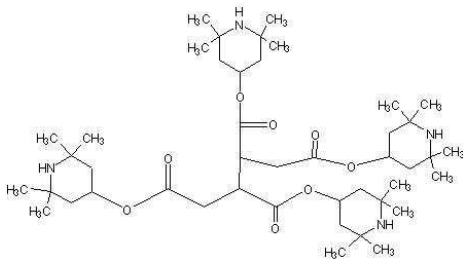
[0083] 상기 첨가제는 액정 표시 장치의 광 특성을 저해하지 않으면서도, 액정 표시 장치의 제조 공정 중이나 그 이후에 발생할 수 있는 상기 알케닐 액정의 산화를 방지하며, 상기 알케닐 액정 이외에도 반응성이 높은 작용기를 갖는 액정의 산화를 방지한다.

[0084] 상기 첨가제의 유도체는 상기 첨가제가 상기 알케닐 액정의 산화를 방지하는 과정에서 부산물로서 나온 중간체 또는 결과물 등을 의미한다.

[0085] 상기 첨가제는 상기 전체 액정 조성물 대비 약 100ppm 이상 약 1000ppm의 농도로 상기 액정 조성물 내에 함유될 수 있으며, 상기 첨가제와 이의 유도체 전체는 약 100ppm 초과 약 1000ppm의 농도로 상기 액정 조성물 내에 함유된다. 상기 첨가제가 상기 값보다 더 포함되는 경우 상기 첨가제가 과다 반응함으로써 이물질이 석출될 수 있으며, 상기 값보다 적게 포함되는 경우 액정의 산화를 충분히 방지하지 못할 수 있다.

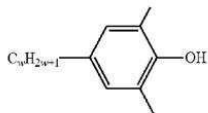
[0086] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 첨가제는 힌더드 아민 광 안정제(hindered amine light stabilizer) 및/또는 페놀계 첨가제일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 힌더드 아민 광 안정제는 하기 화학식 5로 표시된 화합물일 수 있으며, 페놀계 첨가제는 하기 화학식 6으로 표시된 화합물일 수 있다.

[0087] [화학식 5]



[0088]

[0089] [화학식 6]



[0090]

[0091] 화학식 6에 있어서, w는 1 내지 15이다.

[0092] 상기 액정 표시 장치에 있어서, 상기 게이트 라인(GLn)에 게이트 신호가 인가되면, 상기 박막 트랜지스터(Tr)가 턴-온된다. 따라서, 상기 데이터 라인(DLn)으로 인가된 상기 데이터 신호는 상기 박막 트랜지스터(Tr)를 통해 상기 화소 전극(PE)으로 인가된다. 상기 박막 트랜지스터(Tr)가 온 상태가 되어 화소 전극(PE)에 데이터 신호가 인가되면, 상기 화소 전극(PE)과 상기 공통 전극(CE) 사이에 전계가 형성된다. 상기 공통 전극(CE)과 상기 화소 전극(PE)에 인가되는 전압의 차이에 의해 생성된 전계에 의해 상기 액정 분자들이 구동된다. 이에 따라, 상기 액정층(LCL)을 투과하는 광량이 변화되어 영상이 표시된다.

[0093] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 다양한 화소 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 하나의 화소에 두 개의 게이트 라인과 하나의 데이터 라인이 연결될 수 있으며, 또 다른 실시예에서는 하나의 화소에 하나의 게이트 라인과 두 개의 데이터 라인이 연결될 수도 있다. 또는 하나의 화소가 서로 다른 두 개의 전압이 인가되는 두 개의 서브 화소를 가질 수 있다. 이 경우, 하나의 서브 화소에는 하이 전압이, 남은 하나의 서브 화소에는 로우 전압이 인가될 수 있다.

[0094] 또한, 본 발명의 일 실시예에서는 복수의 슬릿을 갖는 화소 전극과 통관으로 형성된 공통 전극이 형성된 구조를 개시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 공통 전극이 복수의 슬릿을 가지고 화소 전극이 통관으로 형성될 수 있으며, 이 경우 상기 공통 전극이 상기 화소 전극의 상부에 제공될 수 있다. 이에 더해, 도시되지는 않았으나, 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 각각이 줄기부와 상기 줄기부로부터 돌출되어 연장된 가지부들을 가질 수 있다. 이 경우, 상기 화소 전극의 가지부들과 상기 공통 전극의 가지부들은 평면상에서 볼 때 교번하여 배치될 수 있다.

[0095] 상기한 구조를 갖는 액정 표시 장치는 PLS(plane to line switching) 모드로 동작한다. 기존의 PLS 모드의 액정 표시 장치는 일반적으로 유전율 이방성($\Delta \epsilon$)이 양인 액정을 사용한다. 상기 유전율 이방성이 양인 액정을 채용한 PLS 모드의 액정 표시 장치는 액정을 전극에 평행한 방향으로 프리틸트되도록 하며, 이에 따라 전계 인가시 액정의 스플레이(splay) 각도가 커져 회전 탄성 에너지가 작다.

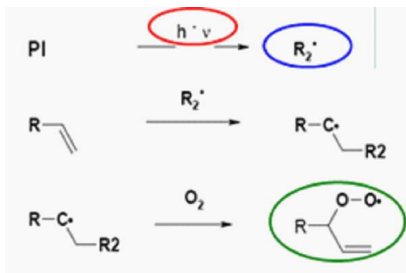
[0096] 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 유전율 이방성이 음인 액정을 사용하며, 이 경우 유전율 이방성이 양인 액정을 사용할 때보다 화소 전극 및 공통 전극의 중앙부와 각 슬릿의 중앙부에 있어서의 투과율이 높다. 이는 유전율 이방성이 음인 액정을 채용한 PLS 모드의 경우 액정을 전극에 수직인 방향으로 프리틸트되도록 하는 바, 이에 따라 유전율 이방성이 양인 액정에 비해 스플레이 각도가 작으며, 그 결과 회전 탄성 에너지가 크다는 점에 기인한다.

[0097] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 PLS 모드 액정 표시 장치의 경우에는 잔상, 특히 선잔상이 방지된다. 상기 잔상은 상기 액정 표시 장치를 구동시 자외선 등의 에너지가 액정에 가해졌을 때 액정층 내에서 발생하는 부작용에 의해 발생할 수 있다. 상기 부작용은 상기 자외선 등에 의해 액정 자체가 분해되는 경우 및 액정 내에 포함된 액정 외 다른 물질이 분해되는 경우 등을 포함한다.

[0098] 특히, 상기 자외선이 액정층 내의 액정에 인가되는 경우, 상기 액정 내에 래디컬이 발생할 수 있다.

[0099] 하기 화학식 7은 액정 내에 래디컬이 발생하는 메커니즘을 나타낸 것으로서, 제1 및 제2 배향막에 폴리이미드가 사용되었을 때를 일 예로 하여 나타낸 것이다. 여기서, R은 알케닐계 액정에 있어서 알케닐기를 제외한 부분을 통칭하여 나타낸 것이며, R2는 폴리이미드로부터 기인한 반응기(예를 들어, 알킬기)를 나타낸 것이다.

[0100] [화학식 7]



[0101]

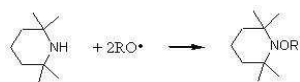
[0102] 상기 래디컬은 반응성이 강한 반응기, 예를 들어, 알케닐기를 갖는 액정과 반응하여 이온성 불순물을 형성할 수 있다. 상기 부작용에 의해 발생된 이온성 불순물은 화상 형성시 화상 패턴의 경계부에 축적될 수 있으며, 그 결과 잔상이 발생할 수 있다.

[0103] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 부작용의 결과로 발생한 래디컬 또는 이온과 반응할 수 있는 첨가제가 포함되므로, 상기 이온성 불순물에 따른 잔상이 방지된다. 즉, 상기 첨가제는 H 주개(donor)나 래디컬 스캐빈저로서 작용하여 이에 따라 다른 액정들이 상기 래디컬 또는 이온과 반응하는 것을 방지한다. 예를 들어, 상기 첨가제는 퍼옥사이드 래디컬과 같은 불안정한 자유 래디컬이 발생할 때에, 다른 액정 분자들 등과 추가적인 래디컬 연쇄반응이 일어나지 않도록 상기 첨가제가 상기 퍼옥사이드 래디컬과 반응한다. 특히, 상기 화학식 5의 첨가제는 알킬 래디컬과 반응하여 알킬 래디컬을 제거할 수 있으며, 상기 화학식 6의 첨가제는 퍼옥사이드 래디컬과 반응하여 상기 퍼옥사이드 래디컬을 제거할 수 있다.

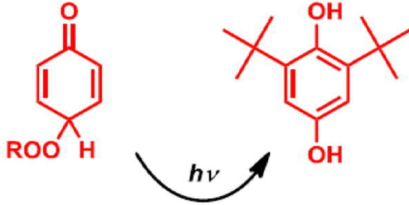
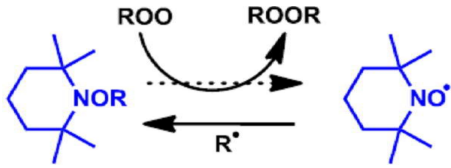
[0104] 여기서, 상기 첨가제는 상기 래디컬과의 반응을 거쳐 상기 첨가제의 유도체로 변성될 수 있다.

[0105] 하기 화학식 8은 발생된 퍼옥사이드 래디컬과 힌더드 힌더드 아민 광 안정제와의 반응을 나타낸 것이다.

[0106] [화학식 8]



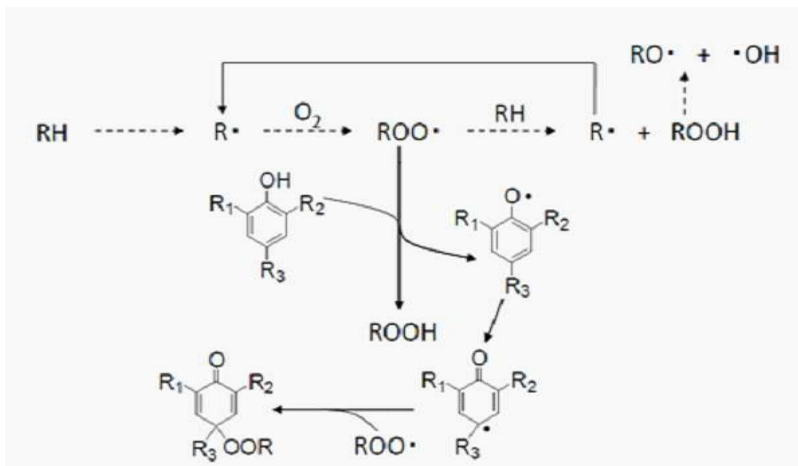
[0107]



[0108] 여기서, R은 단순히 퍼옥사이드의 발생을 나타내기 위해 설정한 것으로서, 배향막 내에서 발생하는 퍼옥사이드에 연결된 기능기(예를 들어 탄소수 1 내지 12개의 알킬기)이면 족하며, 특별히 한정되는 것은 아니다. 또한, 힌더드 힌더드 아민 광 안정제에 있어서, 피페리딘기를 제외한, 반응에 참여하지 않는 부분은 화학식에서 생략되었다.

[0111] 하기 화학식 9은 유기 물질들이 산화되어 래디컬을 형성하는 과정 및 발생된 퍼옥사이드 래디컬과 페놀계 첨가제와의 반응을 나타낸 것이다.

[0112] [화학식 9]



[0114] 여기서, R은 단순히 퍼옥사이드의 발생을 나타내기 위해 설정한 것으로서, 배향막 내에서 발생하는 퍼옥사이드에 연결된 기능기(예를 들어 탄소수 1 내지 12개의 알킬기)이면 족하며, 특별히 한정되는 것은 아니다. 또한, R1 내지 R3 또한 페놀에 연결된 치환기를 나타낸 것으로서 특별히 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 R1 및 R2는 각각 에틸기, R3는 탄소수 1 내지 15개의 알킬기일 수 있으며, 이 경우 화학식 6의 페놀계 첨가제에 해당한다.

[0115] 상술한 구조를 가지며 상술한 방법으로 제조된 액정 표시 장치는 액정의 변성이 방지된다. 이에 따라, 화소의 전압 유지비의 감소가 방지되고, 액정의 변성에 의해 나타날 수 있는 결함들, 예를 들어, 얼룩, 선 잔상 및 면 잔상 등이 감소되거나 제거된다.

[0116] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

[0117] 이하, 본 발명의 구체적인 실시예에 대해 설명한다.

[0118] **1. 실시예에 사용된 액정 조성물**

[0119] 본 발명의 일 실시예에서 사용된 액정의 조성들은 표 1 및 표 2에 나타내었다.

표 1

[0120]

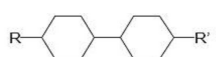
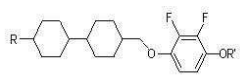
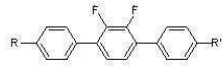
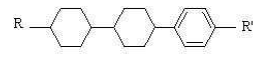
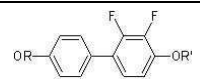
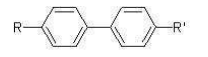
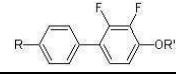
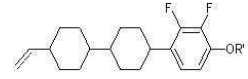
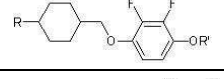
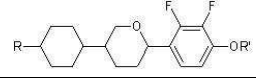
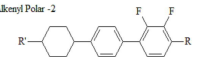

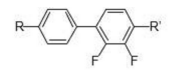
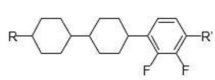
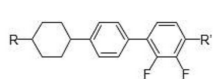
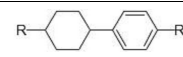
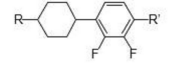
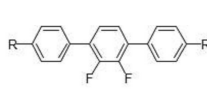
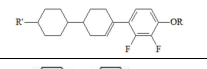
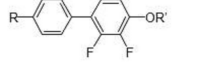
액정	액정 구조식	실시예 액정 조성 (중량%)			
		1	2	3	4
1		37	34	34	32
2		28	30	6	17
3		5	4	7	8
4				7	13
5		4	4		12
6		7	9		
7		6	6		
8		13	13	23	
9				13	8
10					10
11	Alkenyl Polar-2 			10	

표 2

[0121]

액정	액정 구조식	실시예 액정 조성 (중량%)										
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1		35.5	34	26.5	38	33	37.5	34	39	34	38	
2		10	8	8	12	15	13.5	15	12	15.5	11.5	
3		23	22	26	13	7	17	11.5	13	12	16	
4		18	18	18	18	18.5	18	20.5	20	19.5	20	
5				9								
6		13	15	10								

7		0.5	3	2.5	2	10.5		7		7	
8					10	11	10	10	10	10	10
9					7	5	4	2	6	2	4.5

2. 유전율 이방성 차이에 따른 액정 물성 및 광 특성

표 3은 유전율 이방성이 양인 액정을 채용한 기존의 PLS 모드 액정 표시 장치 및 유전율 이방성이 음인 액정을 채용한 본 발명의 일 실시예에 따른 PLS 모드 액정 표시 장치의 액정 물성 및 광 특성을 나타낸 것이다. 여기서, 유전율 이방성이 양인 액정은 실시예 3의 액정 조성물을 이용한 것이다.

표 3

항목		Positive PLS	Negative PLS	
액정 물성	Δn_d	360 nm	333 nm	
	20 °C	Tni	80.0	80.4
		Δn	0.1095	0.104
		$\Delta \epsilon$	9.1	-3.75
		K11	12.9	15.64
		K33	13.9	16.52
		$\gamma 1$ (mPa · s)	65	114
광특성	Vw, 휘도	Vw	3.5V	
		화이트 휘도	100%	
			127.0%	

표 3에 있어서, Δn 은 굴절률 이방성, d는 셀 갭, Tni는 네마틱-등방상 전이 온도, $\Delta \epsilon$ 은 유전율 이방성, K11 및 K33은 각각 스플레이 탄성력 및 벤딩 탄성력, $\gamma 1$ 은 회전 점도, Vw는 화이트시의 인가 전압이다.

표 3에서 확인할 수 있는 바와 같이, 유전율 이방성이 음인 액정을 채용한 본 발명의 일 실시예에 따른 PLS 모드 액정 표시 장치의 경우 화이트시의 휘도가 기존의 액정 표시 장치에 비해 높은 값을 나타내며, 그 결과 콘트라스트 비도 기존의 액정 표시 장치 대비 높은 값을 나타낸다.

여기서, 유전율 이방성이 양인 액정은 실시예 3의 액정 조성물을 이용한 것이나, 실시예 1, 2, 4 내지 15의 액정 조성물도 실질적으로 동일하거나 유사한 물성 및 광 특성을 나타내었다.

2. 첨가제 사용 여부에 따른 잔상 발생 여부

표 4는 유전율 이방성이 음인 액정을 채용한 본 발명의 실시예들에 있어서, 화학식 5와 화학식 6의 첨가제가 액정에 포함된 경우와 포함되지 않은 경우에 있어서의 선잔상 발생 여부를 나타낸 것이다. 여기서, 유전율 이방성이 양인 액정은 실시예 3의 액정 조성물을 이용한 것이다.

하기 표 4에 있어서, 비교예는 상기 화학식 5 및 화학식 6의 첨가제 중 어느 것도 포함하지 않은 경우, 실시예 1은 화학식 5의 첨가제를 200ppm 함유한 경우, 실시예 2는 화학식 5 및 화학식 6의 첨가제를 각각 100 내지 200ppm 함유한 경우에 해당한다.

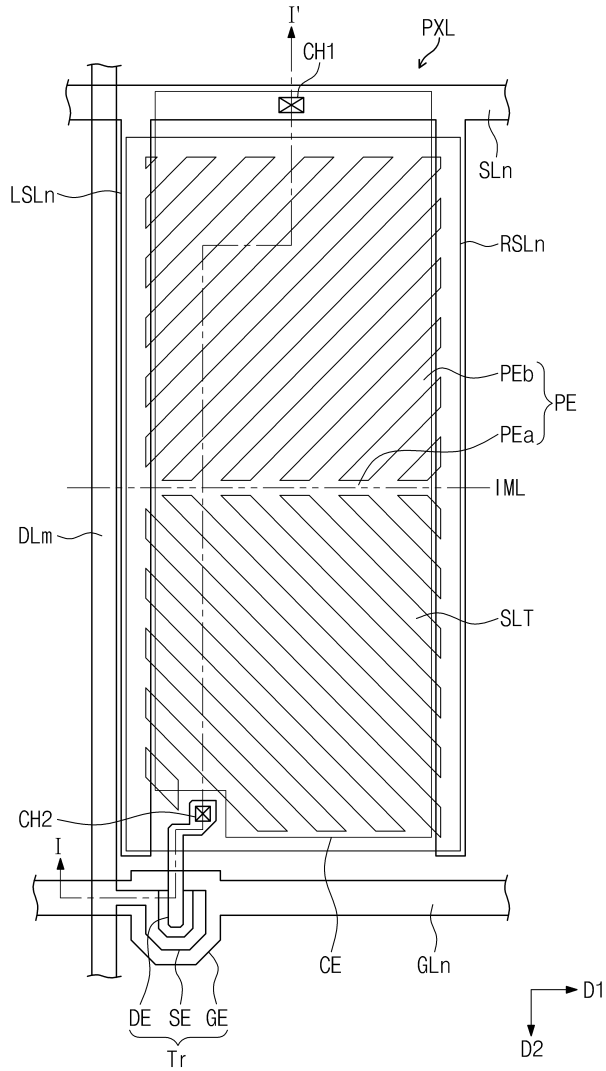
표 4

	선잔상 발생 매수/평가 매수		
	1 hr	3.5 hr	5hr
비교예	0/5	4/5	5/5
실시예 1	0/5	0/5	0/5
실시예 2	0/5	0/5	0/5

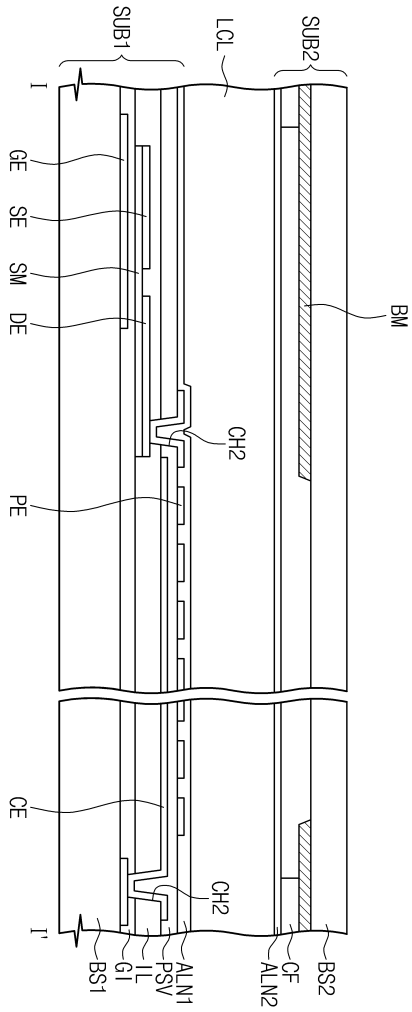
표 4를 참조하면, 액정에 본 발명의 일 실시예에 따른 첨가제가 함유되지 않은 경우 약 3시간 반 소요되었을 때

도면

도면1



도면2



도면3

