(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월13일
(11) 등록번호 10-1073722
(24) 등록일자 2011년10월07일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01) *C09K 19/56* (2006.01)
G02F 1/141 (2006.01) *G02F 1/133* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7016739
(22) 출원일자(국제출원일자) 2005년01월19일
심사청구일자 2009년09월22일
(85) 번역문제출일자 2006년08월21일
(65) 공개번호 10-2007-0001961
(43) 공개일자 2007년01월04일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/000615
(87) 국제공개번호 WO 2005/071476
국제공개일자 2005년08월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2004-00014972 2004년01월22일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP02667816 B2*
JP11084390 A*
JP2003098529 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
다이니폰 인사츠 가부시키가이샤
일본 도쿄도 신쥬쿠쿠 이치가야 가가쵸 1쵸메1반 1고
(72) 발명자
사와따리, 나오꼬
일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠쿠 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고다이니폰 인사츠 가부시키가이샤 내
오까베, 마사또
일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠쿠 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고다이니폰 인사츠 가부시키가이샤 내
하마, 히데오
일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠쿠 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고다이니폰 인사츠 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
주성민, 위혜숙

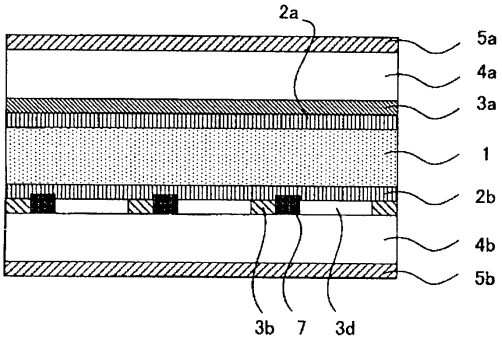
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 차건숙

(54) 액정 표시 소자

(57) 요 약

본 발명은 강유전성 액정을 사용한 액정 표시 소자에서, 지그재그 결함, 헤어핀 결함이나 더블 도메인 등의 배향 결함이 형성되지 않고 강유전성 액정의 모노 도메인 배향을 얻을 수 있으며, 상전이점 이상으로 승온하여도 그 배향을 유지할 수 있는, 배향 안정성이 우수한 액정 표시 소자를 제공하는 것을 주목적으로 한다. 본 발명은 2장의 기판 사이에 개재된 강유전성 액정을 포함하는 액정 표시 소자이며, 상기 기판의 대향면 상에 각각 전극과 광 배향막이 순서대로 형성되어 있고, 상기 강유전성 액정이 개재되어 상기 광 배향막의 구성 재료가 서로 다른 조성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자를 제공함으로써 상기 목적을 달성한다.

대 표 도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

2장의 기판 사이에 개재된 강유전성 액정을 포함하는 액정 표시 소자이며, 상기 기판의 대향면 상에 각각 전극과 광 배향막이 순서대로 형성되어 있고, 상기 강유전성 액정이 개재되어 상기 광 배향막의 구성 재료가 서로 다른 조성이고,

상기 강유전성 액정이 단안정성을 나타내고, 상계열에 스멕틱 A상을 갖지 않는 것이고,

상기 광 배향막의 구성 재료가 각각, 광 이성화 반응을 일으킴으로써 상기 광 배향막에 이방성을 부여하는 광 이성화 반응성 화합물을 포함하는 광 이성화형 재료이고,

상기 광 이성화 반응이 시스-트랜스 이성화 반응이고,

상기 광 이성화 반응성 화합물이 분자 내에 아조벤젠 골격을 갖는 화합물이고,

상기 광 배향막이 상기 아조벤젠 골격의 트랜스체를 포함하고, 액정 분자를 수평 배향시키는 광 배향막이고,

한쪽의 상기 광 배향막에 사용되는 상기 광 이성화 반응성 화합물이 상기 아조벤젠 골격을 측쇄로서 갖는 중합성 단량체이고, 다른 쪽의 상기 광 배향막에 사용되는 상기 광 이성화 반응성 화합물이 단분자 화합물인 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 광 배향막에 각각 사용되는 상기 광 이성화 반응성 화합물의 상기 아조벤젠 골격이 상이한 치환기를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 중합성 단량체가 상기 아조벤젠 골격 이외에 방향족 탄화수소기를 갖고, 상기 단분자 화합물이 상기 아조벤젠 골격 이외에 방향족 탄화수소기를 갖지 않는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

청구항 4

2장의 기판 사이에 개재된 강유전성 액정을 포함하는 액정 표시 소자이며, 상기 기판의 대향면 상에 각각 전극과 광 배향막이 순서대로 형성되어 있고, 상기 강유전성 액정이 개재되어 상기 광 배향막의 구성 재료가 서로 다른 조성이고,

상기 강유전성 액정이 단안정성을 나타내고, 상계열에 스멕틱 A상을 갖지 않는 것이고,

상기 광 배향막의 구성 재료가 각각, 광 이성화 반응을 일으킴으로써 상기 광 배향막에 이방성을 부여하는 광 이성화 반응성 화합물을 포함하는 광 이성화형 재료이고,

상기 광 이성화 반응이 시스-트랜스 이성화 반응이고,

상기 광 이성화 반응성 화합물이 분자 내에 아조벤젠 골격을 갖는 화합물이고,

상기 광 배향막이 상기 아조벤젠 골격의 트랜스체를 포함하고, 액정 분자를 수평 배향시키는 광 배향막이고,

상기 광 배향막에 각각 사용되는 상기 광 이성화 반응성 화합물의 상기 아조벤젠 골격이 상이한 치환기를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

청구항 5

2장의 기판 사이에 개재된 강유전성 액정을 포함하는 액정 표시 소자이며, 상기 기판의 대향면 상에 각각 전극과 광 배향막이 순서대로 형성되어 있고, 상기 강유전성 액정이 개재되어 상기 광 배향막의 구성 재료가 서로 다른 조성이고,

상기 강유전성 액정이 단안정성을 나타내고, 상계열에 스멕틱 A상을 갖지 않는 것이고,

상기 광 배향막의 구성 재료가 각각, 광 이성화 반응을 일으킴으로써 상기 광 배향막에 이방성을 부여하는 광

이성화 반응성 화합물을 포함하는 광 이성화형 재료이고,

상기 광 이성화 반응이 시스-트랜스 이성화 반응이고,

상기 광 이성화 반응성 화합물이 분자 내에 아조벤젠 골격을 갖는 화합물이고,

상기 광 배향막이 상기 아조벤젠 골격의 트랜스체를 포함하고, 액정 분자를 수평 배향시키는 광 배향막이고,

한쪽의 상기 광 배향막에 사용되는 상기 광 이성화 반응성 화합물이 상기 아조벤젠 골격 이외에 방향족 탄화수소기를 갖고, 다른 쪽의 상기 광 배향막에 사용되는 상기 광 이성화 반응성 화합물이 상기 아조벤젠 골격 이외에 방향족 탄화수소기를 갖지 않는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 광 배향막에 각각 사용되는 상기 광 이성화 반응성 화합물의 상기 아조벤젠 골격이 상이한 치환기를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

청구항 7

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광 이성화 반응성 화합물이 아조벤젠 골격을 측쇄로서 갖는 중합성 단량체인 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

청구항 8

제1항, 제2항 및 제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 강유전성 액정이 단일상을 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

청구항 9

제1항, 제2항 및 제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 박막 트랜지스터를 사용한 능동 매트릭스 방식에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

청구항 10

제1항, 제2항 및 제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 필드 시퀀셜(field sequential) 컬러 방식에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

청구항 11

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 강유전성 액정을 사용한 액정 표시 소자에 관한 것이고, 보다 상세하게는 광 배향막을 사용하여 강유전성 액정의 배향을 제어한 액정 표시 소자에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 액정 표시 소자는 박형이며 저소비 전력 등이라는 특징으로부터, 대형 디스플레이부터 휴대 정보 단말기까지 그 용도를 넓히고 있고, 그 개발이 활발히 행해지고 있다. 지금까지의 액정 표시 소자는 TN 방식, STN의 멀티플렉스 구동, TN에 박층 트랜지스터(TFT)를 사용한 능동 매트릭스 구동 등이 개발되어 실용화되고 있지만, 이들은 네마틱 액정을 사용하고 있기 때문에, 액정 재료의 응답 속도가 수 ms 내지 수십 ms로 느려 동화상 표시에 충분히 대응하고 있다고는 할 수 없다.

[0003] 강유전성 액정(FLC)은 응답 속도가 μs 오더로 매우 짧아 고속 디바이스에 적합한 액정이다. 강유전성 액정은 클락크(Clark) 및 라거월(Lagerwall)에 의해 제안된, 전압 비인가시에 안정 상태를 2개 갖는 쌍 안정성의 것이 널리 알려져 있지만(도 1), 명, 암의 2 상태로의 스위칭에 한정되고, 메모리성을 갖지만 계조 표시(gray scale)를 할 수 없다는 문제를 안고 있다.

[0004] 최근, 전압 비인가시 액정층의 상태가 하나의 상태로 안정화되고 있는(이하, 이를 "단안정"이라 칭함) 강유전성 액정이 전압 변화에 의해 액정의 디렉터(분자축의 기울기)를 연속적으로 변화시켜 투과광도를 아날로그 변조함으로써 계조 표시를 가능하게 하는 것으로서 주목받고 있다(문헌 [NONAKA, T., LI, J., OGAWA, A., HORNUNG, B., SCHMIDT, W., WINGEN, R., and DUBAL, H., 1999, Liq. Cryst., 26, 1599.], 도 1). 이러한 단안정성을 나타내는 액정으로는, 통상 콜레스테릭상(Ch)-카이럴스멕틱 C상(SmC^*)으로 상 변화하고, 스멕틱 A상(SmA)을 경유하지 않는, 강유전성 액정이 사용된다. 이와 같이 강유전성 액정이 단안정성을 나타내는 경우에는 메모리성을 갖지 않고, 화소마다 트랜지스터나 다이오드 등의 능동 소자를 부가한 능동 매트릭스 방식에 의해 구동시키는 것이 바람직하다. 그 중에서도, 능동 소자로서 TFT 소자를 사용한 능동 매트릭스 방식을 채용하면, 목적하는 화소를 확실하게 점등, 소등할 수 있기 때문에 고품질의 디스플레이가 가능해진다.

[0005] 한편, 강유전성 액정은 네마틱 액정에 비해 분자의 질서성이 높기 때문에 배향이 어려워 지그재그 결함이나 헤어핀 결함이라 불리는 결함이 발생하기 쉬우며, 이러한 결함은 광 누설에 의한 콘트라스트 저하의 원인이 된다. 특히, SmA상을 경유하지 않는 강유전성 액정은 층법선 방향이 다른 2개의 영역(이하, 이를 "더블 도메인"이라 칭함)이 발생된다(도 2). 이러한 더블 도메인은 구동시에 흑백 반전한 표시가 되어 큰 문제가 된다(도 3). 더블 도메인을 없애는 방법으로서, 액정셀을 Ch상 이상의 온도로 가열하고, 직류 전압을 인가한 상태에서 서서히 냉각하는 전계 인가 서냉법이 알려져 있지만(문헌 [PATEL, J., and GOODBY, J. W., 1986, J. Appl. Phys., 59, 2355.]), 이 방법에서는 온도가 다시 상전이점 이상으로 높아지면 배향 혼란이 발생되며, 화소 전극 사이의 전계가 작용하지 않는 부분에서 배향 혼란이 발생하는 등의 문제가 있다.

[0006] 액정의 배향 처리 기술로는 배향막을 사용하는 것이 있고, 그 방법으로는 러빙법과 광 배향법이 있다. 러빙법은, 폴리이미드막을 코팅한 기판을 러빙 처리하여 폴리이미드 고분자쇄를 러빙 방향으로 배향시킴으로써 그 막 상의 액정 분자를 배향시키는 것이다. 러빙법은 네마틱 액정의 배향 제어가 우수하고, 일반적으로 공업적으로도 이용되고 있는 기술이다. 그러나, 이 방법에서는 정전기나 먼지의 발생, 러빙 조건의 차이에 의한 배향 규제력이나 틸트각의 불균일, 대면적 처리시의 얼룩 등의 문제가 있어, 배향 결함이 발생되기 쉬운 강유전성 액정의 배향 처리법에는 부적합하다. 또한, 러빙법에서는 더블 도메인을 개선하는 것은 불가능하다.

[0007] 상기 러빙법 대신 비접촉 배향법으로서 광 배향법이 있다. 광 배향법은, 고분자막 또는 단분자막을 코팅한 기판에 편광을 제어한 빛을 조사하고, 광 여기 반응(분해, 이성화, 이량화)을 일으켜 고분자막 또는 다분자막에 이방성을 부여함으로써 그 막 상의 액정 분자를 배향시키는 것이다. 이 방법은, 러빙법의 문제점인 정전기나 먼지의 발생이 없고, 정량적인 배향 처리의 제어가 가능하다는 점에서 유용하다. 그러나, 이 방법을 이용하여도 더블 도메인의 발생을 억제하는 것은 곤란하여 모노 도메인 배향을 얻는 것은 어렵다.

[0008] 강유전성 액정을 단안정화하는 다른 방법으로는 고분자 안정화법이 있다. 고분자 안정화법은 배향 처리를 실시한 액정셀에 자외선 경화형 단량체를 혼입한 강유전성 액정을 주입하고, 직류 또는 교류의 전압을 인가한 상태에서 자외선 조사를 행하고, 고분자화시킴으로써 안정화시키는 방법이지만, 제조 공정이 복잡해지고 구동 전압이 높아진다는 문제가 있다.

[0009] 다른 모노 도메인화 방법으로서, 일본 특허 공개 제2003-5223호 공보에는 상하의 배향막 중 한쪽에 러빙 처리를 실시하고 다른쪽에 광 배향 처리를 실시함으로써 강유전성 액정을 배향시키는 방법이 기재되어 있다. 그러나, 이 방법에서는 한쪽에 러빙 처리를 실시하기 때문에, 상술한 바와 같은 정전기나 먼지의 발생, 대면적 처리시의 얼룩 등의 문제가 남는다.

[0010] 한편, 최근 컬러 액정 표시 소자의 개발이 활발히 행해지고 있다. 컬러 표시를 실현하는 방법으로는, 일반적으로 컬러 필터 방식과 필드 시퀀셜(field sequential) 컬러 방식이 있다. 컬러 필터 방식은 백 라이트로서 백색광원을 사용하고, R·G·B의 마이크로 컬러 필터를 각 화소에 부착함으로써 컬러 표시를 실현시키는 것이다. 이에 대하여, 필드 시퀀셜 컬러 방식은 백 라이트를 R·G·B·R·G·B…로 시간적으로 전환하고, 그와 동시에 강유전성 액정의 흑백 셔터를 개폐하고, 망막의 잔상 효과에 의해 색을 시간적으로 혼합함으로써 컬러 표시를 실현시키는 것이다. 이 필드 시퀀셜 컬러 방식은 1 화소로 컬러 표시가 가능하고, 투과율이 낮은 컬러 필터를 사용하지 않아도 상관없기 때문에, 밝고 고정밀한 컬러 표시가 가능해지고, 저소비 전력과 저비용을 실현할 수 있다는 점에서 유용하다. 그러나, 필드 시퀀셜 컬러 방식은 1 화소를 시간 분할하는 것이기 때문에, 양호한 동화상 표시 특성을 얻기 위해서는 흑백 셔터로서의 액정이 고속 응답성을 가질 필요가 있다. 강유전성 액정을 사용하면 이 과제는 해결할 수 있지만, 상술한 바와 같이 강유전성 액정은 배향 결함이 발생하기 쉽다는 문제가 있어 실용화되지는 못하고 있다.

발명의 상세한 설명

[0011] 본 발명은 강유전성 액정을 사용한 액정 표시 소자에서, 더블 도메인 등의 배향 결함이 형성되지 않아 강유전성 액정의 모노 도메인 배향을 얻을 수 있으며 상전이점 이상으로 승온하여도 그 배향을 유지할 수 있는, 배향 안정성이 우수한 액정 표시 소자를 제공하는 것을 주된 목적으로 한다.

[0012] 본 발명자들은 상기 실정을 감안하여 예의 검토한 결과, 2장의 기판의 대향면 상에 각각 광 배향막을 형성하고, 이들 광 배향막의 재료로서 상하에 다른 조성을 사용함으로써, 더블 도메인 등의 배향 결함의 발생이 억제되어 모노 도메인의 강유전성 액정의 배향이 얻어지는 것을 발견하여 본 발명을 완성시켰다.

[0013] 즉, 본 발명에서는, 2장의 기판 사이에 개재된 강유전성 액정을 포함하는 액정 표시 소자이며, 상기 기판의 대향면 상에 각각 전극과 광 배향막이 순서대로 형성되어 있고, 상기 강유전성 액정이 개재되어 상기 광 배향막의 구성 재료가 서로 다른 조성인 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자를 제공한다.

[0014] 본 발명에서는, 상하 기판의 대향면 상에 각각 광 배향막을 가지며, 강유전성 액정이 개재되어 상기 광 배향막이 서로 다른 조성의 재료로 구성됨으로써, 더블 도메인 등의 배향 결함이 형성되지 않고 강유전성 액정을 배향시킬 수 있는 효과를 발휘한다. 또한, 전계 인가 서냉 방식에 의하지 않고, 광 배향막을 사용하여 배향 처리를 행하는 것이기 때문에, 상전이점 이상으로 승온하여도 그 배향이 유지되어 더블 도메인 등의 배향 결함의 발생을 억제할 수 있다는 이점을 갖는다.

[0015] 상기 광 배향막의 구성 재료는 각각 광 이성화 반응을 일으킴으로써 상기 광 배향막에 이방성을 부여하는 광 이성화 반응성 화합물을 포함하는 광 이성화형 재료인 것이 바람직하다. 이러한 광 이성화형 재료를 사용함으로써 광 배향막에 용이하게 이방성을 부여할 수 있다.

[0016] 상기 광 이성화 반응성 화합물은 편광 방향에 따라 흡수를 달리하는 2색성을 가지며, 광 조사에 의해 광 이성화 반응을 일으키는 것이 바람직하다. 이러한 특성을 갖는 광 이성화 반응성 화합물의 편광 방향으로 배향된 반응 부위의 이성화를 일으킴으로써, 상기 광 배향막에 용이하게 이방성을 부여할 수 있기 때문이다.

[0017] 상기 광 이성화 반응성 화합물에서, 상기 광 이성화 반응은 시스-트랜스 이성화 반응인 것이 바람직하다. 광 조사에 의해 시스체 또는 트랜스체 중 하나 이상의 이성체가 증가하고, 이에 따라 광 배향막에 이방성을 부여할 수 있기 때문이다.

[0018] 상기 광 이성화 반응성 화합물은 분자 내에 아조벤젠 골격을 갖는 화합물인 것이 바람직하다. 아조벤젠 골격은, 광 조사에 의해 시스-트랜스 이성화 반응을 일으키기 때문에, 광 배향막의 구성 재료로서 분자 내에 아조벤젠 골격을 갖는 화합물을 포함함으로써, 광 배향막에 용이하게 이방성을 부여할 수 있기 때문이다. 또한, 아조벤젠 골격을 가짐으로써 광 배향막에 부여되는 이방성이 강유전성 액정의 배향 제어에 특히 적합하기 때문이다.

[0019] 상기 광 이성화 반응성 화합물은 아조벤젠 골격을 측쇄로서 갖는 중합성 단량체인 것이 바람직하다. 광 배향막의 구성 재료로서, 아조벤젠 골격을 측쇄로서 갖는 중합성 단량체를 포함함으로써, 광 배향막에 용이하게 이방성을 부여할 수 있고, 그 이방성을 안정화할 수 있기 때문이다.

[0020] 상기 강유전성 액정은 단안정성을 나타내는 것이 바람직하다. 강유전성 액정으로서 단안정성을 나타내는 것을 사용함으로써, 본 발명의 구성으로 하는 것의 효과가 현저해지기 때문이다.

[0021] 상기 강유전성 액정은 상계열에 스멕틱 A상을 갖지 않는 것이 바람직하다. 상술한 바와 같이, 상계열에 스멕틱 A상을 갖지 않는 강유전성 액정은 더블 도메인 등의 배향 결함을 일으키기 쉽지만, 강유전성 액정을 개재하여 상하 광 배향막의 조성을 서로 다른 것으로 함으로써 더블 도메인 등의 배향 결함의 발생을 억제할 수 있어서 본 발명의 구성으로 하는 것의 효과가 현저해지기 때문이다.

[0022] 상기 강유전성 액정은 단일상을 구성하는 것이 바람직하다. 본 발명의 액정 표시 소자는 단일상의 강유전성 액정을 사용하여도 양호한 배향을 얻을 수 있어서 배향을 제어하기 위해 고분자 안정화법 등의 수법을 이용할 필요가 없으며, 제조 공정이 용이해지고, 구동 전압을 낮출 수 있다는 이점을 갖는다.

[0023] 상기 액정 표시 소자는, 박막 트랜지스터(TFT)를 사용한 능동 매트릭스 방식에 의해 구동시키는 것이 바람직하다. TFT 소자를 사용한 능동 매트릭스 방식을 채용함으로써, 목적하는 화소를 확실하게 점등, 소등할 수 있기 때문에 고품질의 디스플레이가 가능해지기 때문이다. 또한, 한쪽 기판 상에 TFT 소자를 매트릭스상으로 배치하여 이루어지는 TFT 기판과, 다른쪽의 기판 상의 표시부 전역에 공통 전극을 형성하여 이루어지는 공통 전극 기

판을 조합하고, 상기 공통 전극 기판의 공통 전극과 기판 사이에 TFT 소자가 매트릭스 배치된 마이크로 컬러 필터를 형성하여 얻은 것을 컬러 액정 표시 소자로서 사용할 수도 있다.

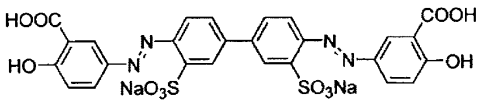
[0024] 또한, 상기 액정 표시 소자는 필드 시퀀셜 컬러 방식에 의해 구동시키는 것이 바람직하다. 상기 액정 표시 소자는 응답 속도가 빠르고 배향 결함을 일으키지 않고 강유전성 액정을 배향시킬 수 있기 때문에, 필드 시퀀셜 컬러 방식에 의해 구동시키는 경우 저소비 전력과 저비용으로 시야각이 넓으며 밝고 고정밀한 컬러 동화상 표시를 실현할 수 있기 때문이다.

[0025] <발명의 효과>

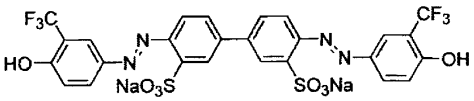
[0026] 본 발명의 액정 표시 소자는 지그재그 결함, 헤어핀 결함이나 더블 도메인 등의 배향 결함이 형성되지 않고 강유전성 액정을 배향시킬 수 있으며, 상전이점 이상으로 승온하여도 배향의 혼란이 일어나기 어려운, 배향 안정성이 우수한 액정 표시 소자를 얻을 수 있다는 점에서 유용하다.

실 시 예

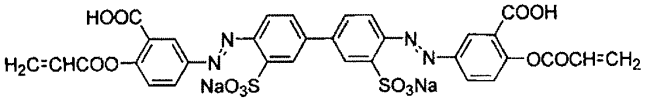
[0112] 이하의 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 또한, 광 이성화 반응성 화합물로는, 하기 화학식으로 표시되는 화합물 1 내지 6을 사용하였다.



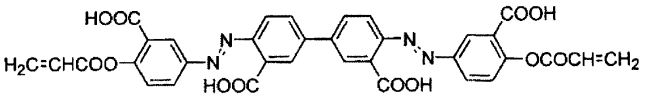
1



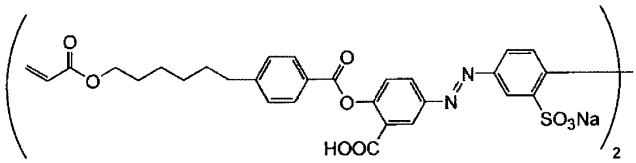
2



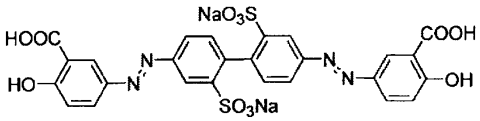
3



4



5



6

[0113]

[0114] (실시예 1)

[0115] N-메틸-2-피롤리디논과 2-n-부톡시에탄올(50:50 w%)에 용해시킨 1 중량%의 화합물 1의 용액과, N-부틸-2-피롤리디논과 2-n-부톡시에탄올(50: 50 w%)에 용해시킨 1 중량%의 화합물 5의 용액을 각각 ITO로 코팅된 2장의 유리 기판에 회전수 4000 rpm으로 30 초간 스핀 코팅하였다. 오븐에서 100 ℃, 1 분간 건조시킨 후, 편광 자외선을 25 ℃에서 1000 mJ/㎠로 노광하였다. 또한, 화합물 5의 용액을 스핀 코팅한 것에 대해서는, 노광 후, 질소 분위기하에 150 ℃에서 1 시간 동안 가열하였다. 한쪽 기판에 1.5 ㎛의 스페이서를 산포하고, 다른 한쪽 기판에 밀봉제를 밀봉 디스펜서로 도포하였다. 그 후, 기판을 편광 자외선 조사 방향과 평행하게 역 평행(anti-parallel) 상태로 조립하여 열 압착을 행하였다. 액정은 "2301"(클라리언트사 제조)을 사용하고, 주입구 상부에 액정을 부착시킨 오븐을 이용하여 네마틱상-등방상 전이 온도보다 10 ℃ 내지 20 ℃ 높은 온도로 주입을 행하고, 천천히 상온으로 복귀시켰더니 배향 결함이 없는 모노 도메인상이 얻어졌다.

[0116] (비교예 1)

[0117] N-메틸-2-피롤리디논과 2-n-부톡시에탄올(50:50 w%)에 용해시킨 1 중량%의 화합물 1의 용액을 ITO로 코팅된 2장의 유리 기판에 회전수 4000 rpm으로 30 초간 스핀 코팅하였다. 그 후, 실시예 1과 동일하게 하여 건조한 후, 노광 처리하고, 노광 후, 질소 분위기하에 150 ℃에서 1 시간 동안 가열하였다. 또한, 상기에 나타낸 방법으로 셀을 구성하고 액정을 주입하였더니, 모노 도메인상은 얻어지지 않고 더블 도메인이나 지그재그 결함, 헤어핀 결함 등의 배향 결함이 발생하였다.

[0118] (비교예 2)

[0119] N-메틸-2-피롤리디논과 2-n-부톡시에탄올(50:50 w%)에 용해시킨 1 중량%의 화합물 5의 용액을 ITO로 코팅된 2장의 유리 기판에 회전수 4000 rpm에서 30 초간 스핀 코팅하였다. 그 후, 실시예 1과 동일하게 하여 건조한 후, 노광 처리하고, 노광 후, 질소 분위기하에 150 ℃에서 1 시간 동안 가열하였다. 또한, 상기에 나타낸 방법으로 셀을 구성하고 액정을 주입하였더니, 모노 도메인상은 얻어지지 않고 더블 도메인이나 지그재그 결함, 헤어핀 결함 등의 배향 결함이 발생하였다.

[0120] (실시예 2)

[0121] 실시예 1에서의 화합물 1 대신에 화합물 2를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하였더니 배향 결함이 없는 모노 도메인상이 얻어졌다.

[0122] (실시예 3)

[0123] N-메틸-2-피롤리디논과 2-n-부톡시에탄올(50:50 w%)에 용해시킨 1 중량%의 화합물 3의 용액과, N-메틸-2-피롤리디논과 2-n-부톡시에탄올(50: 50 w%)에 용해시킨 1 중량%의 화합물 5의 용액을 각각 ITO로 코팅된 2장의 유리 기판에 회전수 4000 rpm으로 30 초간 스핀 코팅하였다. 오븐에서 100 ℃로 1 분간 건조시킨 후, 편광 자외선을 25 ℃에서 1000 mJ/㎠로 노광하였다. 또한, 노광 후, 질소 분위기하에 150 ℃에서 1 시간 동안 가열하였다. 한쪽 기판에 1.5 ㎛의 스페이서를 산포하고, 다른 한쪽 기판에 밀봉제를 밀봉 디스펜서로 도포하였다. 그 후, 기판을 편광 자외선 조사 방향과 평행하게 역 평행 상태로 조립하여 열 압착을 행하였다. 액정은 "2301"(클라리언트사 제조)을 사용하고, 주입구 상부에 액정을 부착하고 오븐을 이용하여 네마틱상-등방상 전이 온도보다 10 ℃ 내지 20 ℃ 높은 온도로 주입을 행하고, 천천히 상온으로 복귀시켰더니 배향 결함이 없는 모노 도메인상이 얻어졌다.

[0124] (실시예 4)

[0125] 실시예 3에서의 화합물 3 대신에 화합물 4를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하였더니 배향 결함이 없는 모노 도메인상이 얻어졌다.

[0126] (실시예 5)

[0127] 실시예 1에서의 화합물 5 대신에 화합물 3을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하였더니 배향 결함이 없는 모노 도메인상이 얻어졌다.

[0128] (실시예 6)

[0129] 실시예 1에서의 화합물 5 대신에 화합물 4를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하였더니 배향 결함이 없는 모노 도메인상이 얻어졌다.

[0130] (실시예 7)

[0131] N-메틸-2-피롤리디논과 2-n-부톡시에탄올(50:50 w%)에 용해시킨 1 중량%의 화합물 5의 용액과, N-메틸-2-피롤리디논과 2-n-부톡시에탄올(50: 50 w%)에 용해시킨 1 중량%의 화합물 6의 용액을 각각 ITO로 코팅된 2장의 유리 기판에 회전수 4000 rpm으로 30 초간 스핀 코팅하였다. 오븐에서 100 ℃로 1 분간 건조시킨 후, 편광 자외선을 25 ℃에서 1000 mJ/㎠로 노광하였다. 또한, 화합물 5의 용액을 스핀 코팅한 것에 대해서는, 노광 후, 질소 분위기하에 150 ℃에서 1 시간 동안 가열하였다. 한쪽 기판에 1.5 ㎛의 스페이서를 산포하고, 다른 한쪽 기판에 밀봉제를 밀봉 디스펜서로 도포하였다. 그 후, 기판을 편광 자외선 조사 방향과 평행하게 역 평행 상태로 조립하여 열 압착을 행하였다. 액정은 "2301"(클라리언트사 제조)을 사용하고, 주입구 상부에 액정을 부착하고 오븐을 이용하여 네마틱상-등방상 전이 온도보다 10 ℃ 보다 20 ℃ 높은 온도로 주입을 행하고, 천천히 상온으로 복귀시켰더니 배향 결함이 없는 모노 도메인상이 얻어졌다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 강유전성 액정의 인가 전압에 대한 투과율의 변화를 나타낸 그래프이다.

[0028] 도 2는 강유전성 액정이 갖는 상계열의 차이에 의한 배향 결함의 차이를 나타낸 도면이다.

[0029] 도 3은 강유전성 액정의 배향 결함인 더블 도메인을 나타낸 사진이다.

[0030] 도 4는 본 발명의 액정 표시 소자의 일례를 나타내는 개략 사시도이다.

[0031] 도 5는 본 발명의 액정 표시 소자의 일례를 나타내는 개략 단면도이다.

[0032] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>

[0033] 1 액정층

[0034] 2a, 2b 광 배향막

[0035] 3a 공통 전극

[0036] 3b x 전극

[0037] 3c y 전극

[0038] 3d 화소 전극

[0039] 4a, 4b 기판

[0040] 5a, 5b 편광판

[0041] 7 TFT 소자

[0042] <발명을 실시하기 위한 최선의 형태>

[0043] 이하, 본 발명의 액정 표시 소자에 대해서 상세히 설명한다. 본 발명의 액정 표시 소자는 2장의 기판 사이에 개재된 강유전성 액정을 포함하는 액정 표시 소자이며, 상기 기판의 대향면 상에는 각각 전극과 광 배향막이 순서대로 형성되어 있고, 상기 강유전성 액정이 개재되어 상기 광 배향막의 구성 재료가 서로 다른 조성인 것을 특징으로 한다.

[0044] 이러한 본 발명의 액정 표시 소자에 대해서 도면을 참조하면서 설명한다. 도 4는 본 발명의 액정 표시 소자의 일례를 나타내는 개략 사시도이고, 도 5는 개략 단면도이다. 도면에 도시한 바와 같이, 기판 (4a)에 공통 전극 (3a)가 설치되고, 대향 기판 (4b) 상에는 x 전극 (3b), y 전극 (3c), 화소 전극 (3d)가 설치되어 있으며, 이들 전극이 구성하는 전극층의 내측에는 광 배향막 (2a, 2b)가 형성되어 있다. 상기 광 배향막 (2a, 2b) 사이에는 강유전성 액정이 개재되어 액정층 (1)이 구성된다. 또한, 도 4에서는 광 배향막 (2a, 2b)를 생략하고 있다.

[0045] 상기 기판 (4a, 4b)의 외측에는 편광판 (5a, 5b)가 설치될 수도 있고, 이에 따라 입사광이 직선 편광이 되어 액정 분자의 배향 방향으로 편광된 빛만을 투과시킬 수 있다. 상기 편광판 (5a, 5b)는 편광 방향이 90° 비틀어져 배치되어 있다. 이에 따라, 전압 비인가 상태와 인가 상태에서의 액정 분자의 광축 방향이나 복굴절률의 크기를 제어하고, 강유전성 액정 분자를 흑백 셔터로서 사용함으로써, 명 상태와 암 상태를 만들 수 있다. 예를 들면, 전압 비인가 상태에서는, 편광판 (5a)를 액정 분자의 배향과 일치하도록 설치함으로써, 편광판 (5a)를 투과한 빛은 편광 방향을 90° 회전할 수 없고, 편광판 (5b)에 의해 차단되어 암 상태가 된다. 이에 대하여, 전압 인가 상태에서는 전압에 의해 액정 분자의 방향이 변화되고, 초기 상태로부터 각도 θ만큼 회전함으로써, 빛의 편광 방향이 90° 비틀어져 편광판 (5b)를 투과하여 명 상태가 된다. 이로써, 인가 전압에 의해 투과 광량을 제어함으로써 계조 표시가 가능해진다.

[0046] 본 발명의 액정 표시 소자는, 이와 같이 상하 기판의 대향면 상에 각각 광 배향막을 가지며, 강유전성 액정이 개재되어 상기 광 배향막이 서로 다른 조성의 재료로 구성됨으로써, 지그재그 결함, 헤어핀 결함이나 더블 도메인 등의 배향 결함의 발생을 억제하여 강유전성 액정의 모노 도메인 배향을 얻을 수 있다. 또한, 본 발명은 전계 인가 서냉 방식을 이용하지 않고 강유전성 액정을 배향시키기 때문에, 전계 인가 서냉 방식의 문제점인 상전이점 이상으로 승온하는 것에 의한 배향 혼란이 일어나기 어려워 배향 안정성이 우수하다는 이점을 갖는다. 광

배향막의 구성 재료로서 다른 조성을 사용함으로써 양호한 배향 상태가 얻어지는 이유는 분명하지 않지만, 상하 광 배향막의 각각과 강유전성 액정의 상호 작용의 차이에 의한 것으로 생각된다. 이와 같이 본 발명의 액정 표시 소자는, 강유전성 액정을 흑백 셔터로서 사용하기 때문에, 응답 속도를 빠르게 할 수 있다는 이점을 갖는다.

[0047] 또한, 본 발명의 액정 표시 소자는, 예를 들면 도 4에 도시한 바와 같이, 한쪽 기판을 박막 트랜지스터(TFT)(7)이 매트릭스상으로 배치된 TFT 기판으로 하고, 다른쪽 기판을 공통 전극 (3a)가 전역에 형성된 공통 전극 기판으로 하여, 이 2개의 기판을 조합한 것이 바람직하다. 이러한 TFT 소자를 사용한 능동 매트릭스 방식의 액정 표시 소자에 대해서 이하에 설명한다.

[0048] 도 4에서는, 한쪽 기판은 전극이 공통 전극 (3a)이므로 공통 전극 기판이 되며, 한편 대향 기판은 전극이 x 전극 (3b), y 전극 (3c) 및 화소 전극 (3d)로 구성되므로 TFT 기판이 된다. 이러한 액정 표시 소자에서, x 전극 (3b) 및 y 전극 (3c)는 각각 종횡으로 배열되어 있으며, 이들 전극에 신호를 가함으로써 TFT 소자 (7)을 작동시켜 강유전성 액정을 구동시킬 수 있다. x 전극 (3b) 및 y 전극 (3c)가 교차된 부분은 도시하지 않았지만 절연층으로 절연되어 있고, x 전극 (3b)의 신호와 y 전극 (3c)의 신호는 독립적으로 동작할 수 있다. x 전극 (3b) 및 y 전극 (3c)에 의해 둘러싸인 부분은 본 발명의 액정 표시 소자를 구동하는 최소 단위인 화소이고, 각 화소에는 적어도 1개 이상의 TFT 소자 (7) 및 화소 전극 (3d)가 형성되어 있다. 본 발명의 액정 표시 소자에서는, x 전극 (3b) 및 y 전극 (3c)에 차례로 신호 전압을 가함으로써, 각 화소의 TFT 소자 (7)을 동작시킬 수 있다.

[0049] 또한, 본 발명의 액정 표시 소자는, 상기 공통 전극 (3a)와 기판 (4a) 사이에 TFT 소자 (7)이 매트릭스상으로 배치된 마이크로 컬러 필터를 형성하여 컬러 액정 표시 소자로서 사용할 수도 있다. 이러한 본 발명의 액정 표시 소자의 각 구성 부재에 대해서 이하에 상세히 설명한다.

[0050] 1. 액정 표시 소자의 구성 부재

[0051] (1) 광 배향막

[0052] 광 배향막은 후술하는 광 배향막의 구성 재료를 코팅한 기판에 편광을 제어한 빛을 조사하고, 광 여기 반응(분해, 이성화, 이량화)을 일으켜서 얻어진 막에 이방성을 부여함으로써 그 막 상의 액정 분자를 배향시킨 것이다.

[0053] 본 발명에 사용되는 광 배향막의 구성 재료는, 빛을 조사하여 광 여기 반응을 일으킴으로써 강유전성 액정을 배향시키는 효과(광 배열성: photoaligning)를 갖는 것이면 특별히 한정되는 것은 아니며, 이러한 재료로는 대략 분자의 형상만이 변화되어 가역적인 배향 변화가 가능한 광 이성화형과, 분자 그 자체가 변화되는 광 반응형으로 나눌 수 있다. 이들 중에서도, 본 발명에서는 광 이성화 반응을 일으킴으로써 상기 광 배향막에 이방성을 부여하는 광 이성화 반응성 화합물을 포함하는 광 이성화형 재료인 것이 바람직하다. 여기서, 광 이성화 반응이란, 광 조사에 의해 단일한 화합물이 다른 이성체로 변화되는 현상을 말한다. 이러한 광 이성화형 재료를 사용함으로써, 광 조사에 의해 복수개의 이성체 중 안정적인 이성체가 증가하고, 그에 따라 광 배향막에 용이하게 이방성을 부여할 수 있다.

[0054] 상기 광 배향막의 구성 재료가 광 여기 반응을 일으키는 빛의 파장 영역은 자외광 영역의 범위 내, 즉 10 nm 내지 400 nm의 범위 내인 것이 바람직하고, 250 nm 내지 380 nm의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0055] 광 이성화 반응성 화합물로는, 광 이성화 반응에 의해 광 배향막에 이방성을 부여할 수 있는 재료이면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 편광 방향에 따라 흡수를 달리하는 2색성을 가지며, 광 조사에 의해 광 이성화 반응을 일으키는 것이 바람직하다. 이러한 특성을 갖는 광 이성화 반응성 화합물이 편광 방향으로 배향된 반응 부위의 이성화를 일으킴으로써, 상기 광 배향막에 용이하게 이방성을 부여할 수 있다.

[0056] 상기 광 이성화 반응성 화합물에서, 상기 광 이성화 반응은 시스-트랜스 이성화 반응인 것이 바람직하다. 광 조사에 의해 시스체 또는 트랜스체 중 어느 하나의 이성체가 증가하고, 그에 따라 광 배향막에 이방성을 부여할 수 있기 때문이다.

[0057] 본 발명에 사용되는 광 이성화 반응성 화합물로는, 단분자 화합물, 또는 빛 또는 열에 의해 중합하는 중합성 단량체를 들 수 있다. 이들은, 사용되는 강유전성 액정의 종류에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 광 조사에 의해 광 배향막에 이방성을 부여한 후, 중합체화함으로써, 그 이방성을 안정화시킬 수 있기 때문에, 중합성 단량체를 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 중합성 단량체 중에서도, 광 배향막에 이방성을 부여한 후, 그 이방

성을 양호한 상태로 유지한 상태에서 용이하게 중합체화할 수 있기 때문에, 아크릴레이트 단량체, 메타크릴레이트 단량체인 것이 바람직하다.

[0058] 상기 중합성 단량체는 단관능성 단량체이거나, 다관능성 단량체일 수 있지만, 중합체화에 의한 광 배향막의 이방성이 보다 안정적인 것이 되기 때문에, 2관능성 단량체인 것이 바람직하다.

[0059] 이러한 광 이성화 반응성 화합물로는, 구체적으로는 아조벤젠 골격이나 스틸벤 골격 등의 시스-트랜스 이성화 반응성 골격을 갖는 화합물을 들 수 있다.

[0060] 이 경우에, 분자 내에 포함되는 시스-트랜스 이성화 반응성 골격의 수는 1개이거나 2개 이상일 수도 있지만, 강유전성 액정의 배향 제어가 용이해지기 때문에, 2개인 것이 바람직하다.

[0061] 상기 시스-트랜스 이성화 반응성 골격은 액정 분자와의 상호 작용을 보다 높이기 위해서 치환기를 가질 수도 있다. 치환기는, 액정 분자와의 상호 작용을 높일 수 있으며, 시스-트랜스 이성화 반응성 골격의 배향을 방해하지 않는 것이면 특별히 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 카르복실기, 술폰산나트륨기, 수산기 등을 들 수 있다. 이들 구조는 사용되는 강유전성 액정의 종류에 따라서 적절하게 선택할 수 있다.

[0062] 또한, 광 이성화 반응성 화합물로는, 분자 내에 시스-트랜스 이성화 반응성 골격 이외에도, 액정 분자와의 상호 작용이 보다 높아지도록 방향족 탄화수소기 등의 π 전자가 많이 포함되는 기를 가질 수도 있고, 결합기를 개재시켜 시스-트랜스 이성화 반응성 골격과 방향족 탄화수소기를 결합시킬 수도 있다. 결합기는 액정 분자와의 상호 작용이 높아지는 것이면 특별히 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 -COO-, -OCO-, -O-, -C≡C-, $-CH_2-CH_2-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$ 등을 들 수 있다.

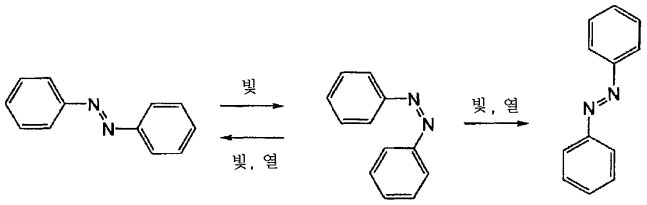
[0063] 또한, 광 이성화 반응성 화합물로서, 중합성 단량체를 사용하는 경우에는, 상기 시스-트랜스 이성화 반응성 골격을 측쇄로서 갖는 것이 바람직하다. 상기 시스-트랜스 이성화 반응성 골격을 측쇄로서 가짐으로써, 광 배향막에 부여되는 이방성의 효과가 보다 큰 것이 되고, 강유전성 액정의 배향 제어에 특히 알맞은 것이 되기 때문이다. 이 경우에, 상술한 분자 내에 포함되는 방향족 탄화수소기나 결합기는 액정 분자와의 상호 작용이 높아지도록 시스-트랜스 이성화 반응성 골격과 함께 측쇄에 포함되는 것이 바람직하다.

[0064] 또한, 상기 중합성 단량체의 측쇄에는 시스-트랜스 이성화 반응성 골격의 배향이 용이하도록 알킬렌기 등의 지방족 탄화수소기를 스페이서로서 가질 수도 있다.

[0065] 상술한 바와 같은 단분자 화합물 또는 중합성 단량체의 광 이성화 반응성 화합물 중에서도, 본 발명에 사용되는 광 이성화 반응성 화합물로는, 분자 내에 아조벤젠 골격을 갖는 화합물인 것이 바람직하다. 아조벤젠 골격은 π 전자를 많이 포함하기 때문에, 액정 분자와의 상호 작용이 높고, 강유전성 액정의 배향 제어에 특히 적합하기 때문이다.

[0066] 아조벤젠 골격은 직선 편광 자외광을 조사하면, 하기 화학식 1로 표시되는 바와 같이, 분자 장축이 편광 방향으로 배향된 트랜스체의 아조벤젠 골격이 시스체로 변화된다.

화학식 1



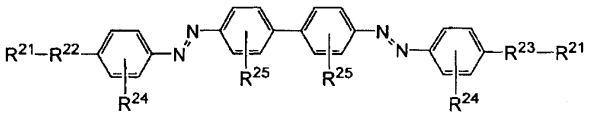
[0067]

[0068] 아조벤젠 골격의 시스체는 트랜스체에 비해 화학적으로 불안정하기 때문에, 열적으로 또는 가시광을 흡수하여 트랜스체로 되돌아가지만, 이 때, 상기 화학식 1의 좌측 트랜스체가 되거나 우측 트랜스체가 되는 것은 동일한 확률로 발생한다. 그 때문에, 자외광을 계속 흡수하면, 우측 트랜스체의 비율이 증가하고, 아조벤젠 골격의 평균 배향 방향은 자외광의 편광 방향에 대하여 수직이 된다. 본 발명에서는, 이 현상을 이용하여 아조벤젠 골격의 배향 방향을 가지런히 하고, 광 배향막에 이방성을 부여하고, 그 막 상의 액정 분자의 배향을 제어한다.

[0069] 본 발명에 사용되는 분자 내에 아조벤젠 골격을 갖는 화합물 중, 단분자 화합물로는, 예를 들면 하기 화학식 2

로 표시되는 화합물을 들 수 있다.

화학식 2

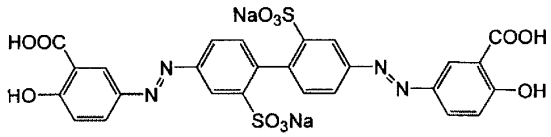


[0070]

[0071] 식 중, R^{21}은 각각 독립적으로 히드록시기를 나타낸다. R^{22}는 $-(A^{21}-B^{21}-A^{21})_m-(D^{21})_n-$으로 표시되는 연결기를 나타내고, R^{23}은 $(D^{21})_n-(A^{21}-B^{21}-A^{21})_m-$으로 표시되는 연결기를 나타낸다. 여기서, A^{21}은 2가의 탄화수소기를 나타내고, B^{21}은 -O-, -COO-, -OCO-, -CONH-, -NHCO-, -NHCOO- 또는 -OCONH-를 나타내며, m은 0 내지 3의 정수를 나타낸다. D^{21}은 m이 0일 때 2가의 탄화수소기를 나타내고, m이 1 내지 3의 정수일 때 -O-, -COO-, -OCO-, -CONH-, -NHCO-, -NHCOO- 또는 -OCONH-를 나타내며, n은 0 또는 1을 나타낸다. R^{24}는 각각 독립적으로 할로겐 원자, 카르복시기, 할로겐화메틸기, 할로겐화메톡시기, 시아노기, 니트로기, 메톡시기 또는 메톡시카르보닐기를 나타낸다. 단, 카르복시기는 알칼리 금속과 염을 형성할 수도 있다. R^{25}는 각각 독립적으로 카르복시기, 술포기, 니트로기, 아미노기 또는 히드록시기를 나타낸다. 단, 카르복시기 또는 술포기는 알칼리 금속과 염을 형성할 수도 있다.

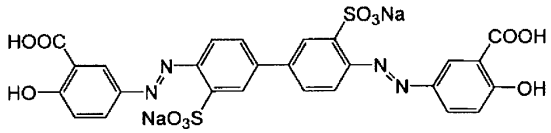
[0072] 상기 화학식으로 표시되는 화합물의 구체예로는, 하기 화학식 3, 4로 표시되는 화합물을 들 수 있다.

화학식 3



[0073]

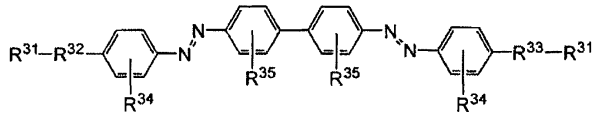
화학식 4



[0074]

[0075] 또한, 본 발명에 사용되는 아조벤젠 골격을 측쇄로서 갖는 중합성 단량체로는, 예를 들면 하기 화학식 5로 표시되는 화합물을 들 수 있다.

화학식 5



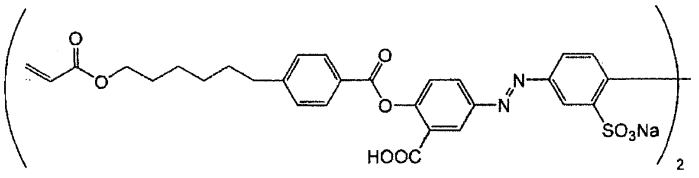
[0076]

[0077] 식 중, R^{31}은 각각 독립적으로 (메트)아크릴로일옥시기, (메트)아크릴아미드기, 비닐옥시기, 비닐옥시카르보닐기, 비닐이미노카르보닐기, 비닐이미노카르보닐옥시기, 비닐기, 이소프로페닐옥시기, 이소프로페닐옥시카르보닐기, 이소프로페닐이미노카르보닐기, 이소프로페닐이미노카르보닐옥시기, 이소프로페닐기 또는 에폭시기를 나타낸다. R^{32}는 $-(A^{31}-B^{31}-A^{31})_m-(D^{31})_n-$으로 표시되는 연결기를 나타내고, R^{33}은 $(D^{31})_n-(A^{31}-B^{31}-A^{31})_m-$으로 표시되는 연결기를 나타낸다. 여기서, A^{31}은 2가의 탄화수소기를 나타내고, B^{31}은 -O-, -COO-, -OCO-, -CONH-, -NHCO-, -NHCOO- 또는 -OCONH-를 나타내며, m은 0 내지 3의 정수를 나타낸다. D^{31}은 m이 0일 때 2가의

탄화수소기를 나타내고, m이 1 내지 3의 정수일 때 -O-, -COO-, -OCO-, -CONH-, -NHCO-, -NHCOO- 또는 -OCONH-를 나타내고, n은 0 또는 1을 나타낸다. R^{34}는 각각 독립적으로 할로겐 원자, 카르복시기, 할로겐화메틸기, 할로겐화메톡시기, 시아노기, 니트로기, 메톡시기 또는 메톡시카르보닐기를 나타낸다. 단, 카르복시기는 알칼리 금속과 염을 형성할 수도 있다. R^{35}는 각각 독립적으로 카르복시기, 술포기, 니트로기, 아미노기 또는 히드록시기를 나타낸다. 단, 카르복시기 또는 술포기는 알칼리 금속과 염을 형성할 수도 있다.

[0078] 상기 화학식으로 표시되는 화합물의 구체예로는, 하기 화학식 6으로 표시되는 화합물을 들 수 있다.

화학식 6

[0079] 

[0080] 본 발명에서는, 상기 광 이성화 반응성 화합물 중에서, 요구 특성에 따라 시스-트랜스 이성화 반응성 골격이나 치환기를 여러 가지 선택함으로써, 상하 광 배향막의 조성을 다른 것으로 할 수 있다. 이 경우에, 상하의 광 배향막에 사용되는 광 이성화 반응성 화합물로서, 시스-트랜스 이성화 반응성 골격이 동일한 것을 사용하거나, 다른 것을 사용할 수도 있다. 또한, 2종 이상의 광 이성화 반응성 화합물을 조합하여 사용할 수도 있고, 조합을 변경하거나, 동일한 조합이어도 조성비를 변경함으로써, 상하 광 배향막의 조성을 변화시킬 수 있다.

[0081] 본 발명에 사용되는 광 배향막의 구성 재료로는, 상기 광 이성화 반응성 화합물 이외에 광 배향막의 광 배열성을 방해하지 않는 범위 내에서 첨가제를 포함할 수 있다. 상기 광 이성화 반응성 화합물로서 중합성 단량체를 사용하는 경우에는, 첨가제로는 중합 개시제, 중합 금지제 등을 들 수 있다.

[0082] 중합 개시제 또는 중합 금지제는, 일반적으로 공지된 화합물 중에서 광 이량화 반응성 화합물의 종류에 따라 적절하게 선택하여 사용할 수 있다. 중합 개시제 또는 중합 금지제의 첨가량은 광 이성화 반응성 화합물에 대하여 0.001 중량% 내지 20 중량%의 범위 내인 것이 바람직하고, 0.1 중량% 내지 5 중량%의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 중합 개시제 또는 중합 금지제의 첨가량이 지나치게 적으면 중합이 개시(금지)되지 않는 경우가 있고, 반대로 지나치게 많으면 반응이 저해되는 경우가 있기 때문이다.

[0083] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 광 배향막 (2a)와 광 배향막 (2b)의 구성 재료가 다른 조성이다. 본 발명에서는, 상기 이성화 반응성 화합물 중에서 요구 특성에 따라, 시스-트랜스 이성화 반응성 골격이나 치환기를 여러 가지 선택함으로써 상하 광 배향막의 조성을 다른 것으로 할 수 있지만, 상기 첨가제의 첨가량을 변경함으로써 조성을 변화시킬 수도 있다.

[0084] 이어서, 광 배향 처리 방법에 대해서 설명한다. 우선, 전극이 설치된 기판의 액정층과 대향하는 면 상에 상술한 광 배향막의 구성 재료를 유기 용제로 희석한 도공액을 코팅하고 건조시킨다. 이 경우에, 도공액 중 광 이성화 반응성 화합물의 함유량은 0.05 중량% 내지 10 중량%의 범위 내인 것이 바람직하고, 0.2 중량% 내지 5 중량%의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 광 이성화 반응성 화합물의 함유량이 지나치게 적으면 배향막에 적절한 이방성을 부여하는 것이 곤란해지고, 반대로 지나치게 많으면 도공액의 점도가 높아지기 때문에 균일한 도막을 형성하기 어려워지기 때문이다.

[0085] 코팅법으로는, 스핀 코팅법, 롤 코팅법, 로드 바 코팅법, 분무 코팅법, 에어나이프 코팅법, 슬릿 다이 코팅법, 와이어 바 코팅법 등을 이용할 수 있다.

[0086] 상기 구성 재료를 코팅함으로써 얻어지는 고분자막의 두께는 1 nm 내지 200 nm의 범위 내인 것이 바람직하고, 3 nm 내지 100 nm의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 상기 고분자막의 두께가 지나치게 얇으면 충분한 광 배열성이 얻어지지 않는 경우가 있고, 반대로 두께가 지나치게 두꺼워도 액정 분자의 배향 혼란을 일으키는 경우가 있으며 비용적으로 바람직하지 않기 때문이다.

[0087] 얻어진 고분자막은 편광을 제어한 빛을 조사함으로써 광 여기 반응을 일으켜 이방성을 부여할 수 있다. 조사하는 빛의 파장 영역은 사용되는 광 배향막의 구성 재료에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 자외광 영역의 범위 내, 즉 100 nm 내지 400 nm의 범위 내인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 250 nm 내지 380 nm의 범위 내

이다.

[0088] 또한, 상기 막의 광 배향 처리는 무편광 자외선 사방(斜方)을 조사함으로써 행할 수도 있다. 빛의 조사 방향은, 상기 광 여기 반응을 일으킬 수 있는 것이면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 강유전성 액정의 배향 상태를 양호한 것으로 할 수 있기 때문에 상하 광 배향막 모두에서 기판면에 대하여 경사 10° 내지 45° 의 범위 내로 하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 30° 내지 45° 의 범위 내로 한다.

[0089] 본 발명에 사용되는 광 이성화 반응성 화합물로서, 상술한 바와 같은 중합성 단량체를 사용하는 경우에는, 광 배향 처리를 행한 후 가열함으로써 중합체화하여 광 배향막에 부여된 이방성을 안정화시킬 수 있다.

[0090] (2) 액정층

[0091] 본 발명에 사용되는 액정층은 강유전성 액정을 상기 광 배향막들 사이에 개재시킴으로써 구성된다. 상기 액정층에 사용되는 강유전성 액정은 카이럴스멕틱 C상(SmC^*)을 발현하는 것이면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 강유전성 액정의 상계열이 콜레스테릭상(Ch)-카이럴스멕틱 C상(SmC^*)으로 상 변화하고, 스멕틱 A상(SmA)을 경유하지 않는 재료인 것이 바람직하다.

[0092] 본 발명의 액정 표시 소자는 박막 트랜지스터(TFT)를 사용한 능동 매트릭스 방식에 의해 구동시키는 것이 바람직하며, 컬러 필터 방식 또는 필드 시퀀셜 컬러 방식을 채용함으로써 컬러 액정 표시 소자로 할 수 있다. 이러한 경우에서, 강유전성 액정으로는 Ch상-SmA상-SmC^*상으로 상 변화하는 재료를 사용할 수도 있고, Ch상-SmC^*상으로 상 변화하며, SmA상을 경유하지 않는 재료를 사용할 수도 있지만, 본 발명의 액정 표시 소자를 특히 필드 시퀀셜 컬러 방식에 의해 구동시키는 경우에는 SmA상을 경유하지 않는 단안정성을 갖는 액정 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 여기서 단안정성이란, 상술한 바와 같이 전압 비인가시에 1개의 안정 상태만을 갖는 성질을 말하며, 특히 플러스 마이너스 중 어느 하나의 전압을 인가했을 때에만 액정 분자가 동작하는 하프 V자 구동하는 것이, 흑백 셔터의 개구 시간을 길게 할 수 있고 밝은 컬러 표시를 실현할 수 있다는 점에서 바람직하다.

[0093] 또한, 본 발명에 사용되는 강유전성 액정으로는 단일상을 구성하는 것이 바람직하다. 여기서 단일상을 구성한다는 것은 고분자 안정화법 등과 같이 중합체 네트워크가 형성되어 있지 않은 것을 말한다. 이와 같이, 단일상의 강유전성 액정을 사용함으로써, 제조 공정이 용이해지고, 구동 전압을 낮출 수 있다는 이점이 있다.

[0094] 본 발명에 사용되는 강유전성 액정으로는, 예를 들면 클라리언트사로부터 판매되고 있는 "R2301"을 들 수 있다.

[0095] 상기 강유전성 액정으로 구성되는 액정층의 두께는 1.2 ㎛ 내지 3.0 ㎛의 범위 내인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1.3 ㎛ 내지 2.5 ㎛, 더욱 바람직하게는 1.4 ㎛ 내지 2.0 ㎛의 범위 내이다. 액정층의 두께가 지나치게 얇으면 콘트라스트가 낮아지는 경우가 있고, 반대로 두께가 지나치게 두꺼우면 배향하기 어려운 경우가 있기 때문이다.

[0096] 액정층의 형성 방법으로는, 일반적으로 액정셀의 제조 방법으로서 이용되는 방법에 의해 형성할 수 있다. 예를 들면, 미리 기판 상에 전극을 형성하고 상기 광 배향막을 설치하여 제조한 액정셀에, 상기 강유전성 액정을 가온함으로써 얻은 등방성 액체를 모세관 효과에 의해 주입하고, 접착제로 봉쇄함으로써 액정층을 형성할 수 있다. 상기 액정층의 두께는 비드 등의 스페이서에 의해 조정할 수 있다.

[0097] (3) 기판

[0098] 본 발명에 사용하는 기판은 일반적으로 액정 표시 소자의 기판으로서 사용되는 것이면 특별히 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 유리판, 플라스틱판 등을 바람직하게 들 수 있다. 상기 기판의 표면 조도(RSM값)는 10 nm 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 3 nm 이하, 더욱 바람직하게는 1 nm 이하의 범위 내이다. 또한, 본 발명에서 상기 표면 조도는 원자간력 현미경(AFM: ATOMIC FORCE MICROSCOPE)에 의해 측정할 수 있다.

[0099] (4) 전극

[0100] 본 발명에 사용하는 전극은 일반적으로 액정 표시 소자의 전극으로서 사용되는 것이면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 하나 이상이 투명 도전체로 형성된 것이 바람직하다. 투명 도전체 재료로는, 산화인듐, 산화주석, 산화인듐주석(ITO) 등을 바람직하게 들 수 있다. 본 발명의 액정 표시 소자를, TFT 소자를 사용한 능동 매트릭스 방식의 액정 표시 소자로 하는 경우에는, 상하 전극 중 하나를 상기 투명 도전체로 형성된 전체면 공통 전극으로 하고, 다른쪽에는 x 전극과 y 전극을 매트릭스상으로 배열하고 x 전극과 y 전극으로 둘러싸인 부분에 TFT 소

자 및 화소 전극을 배치한다. 이 경우에, 화소 전극, TFT 소자, x 전극 및 y 전극에 의해 형성되는 전극층의 요철부의 차는 0.2 ㎛ 이하인 것이 바람직하다. 전극층의 요철부의 차가 0.2 ㎛를 초과하면, 배향 혼란이 일어나기 쉽기 때문이다.

[0101] 상기 전극은, 상기 기판 상에 CVD법, 스퍼터링법, 이온 플레이팅법 등의 증착 방법에 의해 투명 도전막을 형성할 수 있고, 이것을 매트릭스상으로 패턴화함으로써 x 전극 및 y 전극을 얻을 수 있다.

[0102] (5) 편광판

[0103] 본 발명에 사용하는 편광판은 빛의 파동 중 특정 방향만을 투과시키는 것이면 특별히 한정되는 것은 아니고, 액정 표시 소자의 편광판으로서 일반적으로 사용되는 것을 사용할 수 있다.

[0104] 2. 액정 표시 소자의 제조 방법

[0105] 본 발명의 액정 표시 소자는, 액정 표시 소자의 제조 방법으로서 일반적으로 이용되는 방법에 의해 제조할 수 있다. 이하, 본 발명의 액정 표시 소자의 제조 방법의 일례로서, TFT 소자를 사용한 능동 매트릭스 방식의 액정 표시 소자의 제조 방법에 대해서 설명한다. 우선, 한쪽 기판 상에 상술한 증착 방법에 의해 투명 도전막을 형성하고, 전체면 공통 전극으로 한다. 다른쪽 기판 상에는, 투명 도전막을 매트릭스상으로 패턴화함으로써 x 전극, y 전극을 형성하고, 스위칭 소자 및 화소 전극을 설치한다.

[0106] 이어서, 전극이 형성된 2장의 기판 상에 각각 조성이 다른 광 배향막 재료를 코팅하고, 광 배향 처리를 실시하여 광 배향막을 형성한다. 이와 같이 하여 형성된 광 배향막 중 한쪽 배향막 상에 스페이서로서 비드를 분산시키고, 주위에 밀봉제를 도포하여 광 배향막이 대향하도록 2장의 기판을 접합하고, 열 압착시킨다. 이어서, 주입구로부터 모세관 효과를 이용하여 강유전성 액정을 등방성 액체 상태로 주입하고, 주입구를 자외선 경화 수지 등에 의해 봉쇄한다. 그 후, 강유전성 액정은 서냉함으로써 배향시킬 수 있다. 이와 같이 하여 얻어진 액정셀의 상하에 편광판을 접착함으로써 본 발명의 액정 표시 소자를 얻을 수 있다.

[0107] 3. 액정 표시 소자의 용도

[0108] 본 발명의 액정 표시 소자는, 컬러 필터 방식 또는 필드 시퀀셜 컬러 방식을 채용함으로써 컬러 액정 표시 소자로서 사용할 수 있다. 본 발명의 액정 표시 소자를 사용한 컬러 액정 표시 소자는 더블 도메인 등의 배향 결함을 일으키지 않고 강유전성 액정을 배향시킬 수 있기 때문에, 시야각이 넓고, 고속 응답성을 가지며, 고정밀한 컬러 표시를 실현할 수 있다.

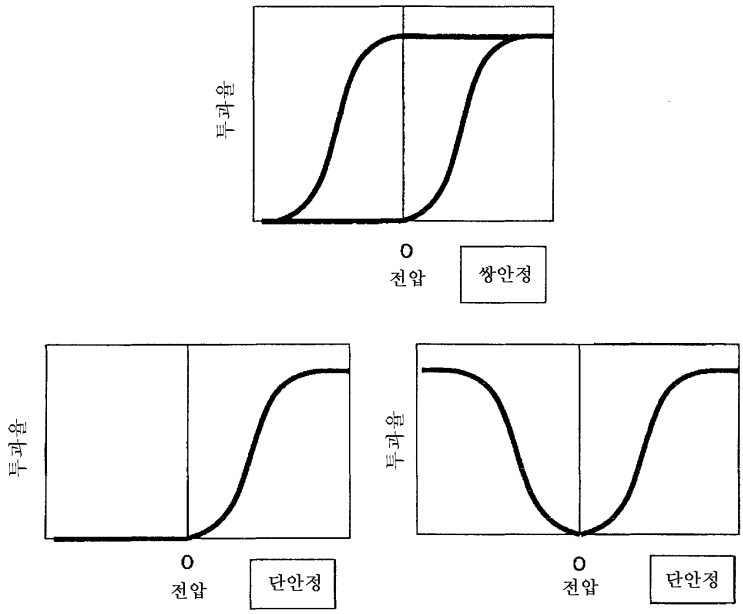
[0109] 이들 중에서도, 본 발명의 액정 표시 소자는 필드 시퀀셜 컬러 방식에 의해 구동시키는 것이 바람직하다. 상술한 바와 같이, 필드 시퀀셜 컬러 방식은 1 화소를 시간 분할하는 것이고, 양호한 동화상 표시 특성을 얻기 위해서는 고속 응답성을 특히 필요로 하기 때문이다.

[0110] 이 경우에, 강유전성 액정으로는 Ch상으로부터 SmA상을 경유하지 않고 SmC^*상을 발현하는 단안정성을 갖는 액정 재료를 사용하는 것이 바람직하고, 특히 양극 및 음극 전압 중 어느 하나의 전압을 인가했을 때에만 액정 분자가 동작하는, 하프 V자 구동하는 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 하프 V자 구동하는 재료를 사용함으로써, 암부(dark region) 동작시(흑백 셔터 폐구시)의 광 누설을 줄일 수 있고, 흑백 셔터의 개구 시간을 충분히 길게 할 수 있다. 이에 따라 시간적으로 전환되는 각 색상을 보다 밝게 표시할 수 있어서 밝은 컬러 액정 표시 소자를 실현할 수 있다.

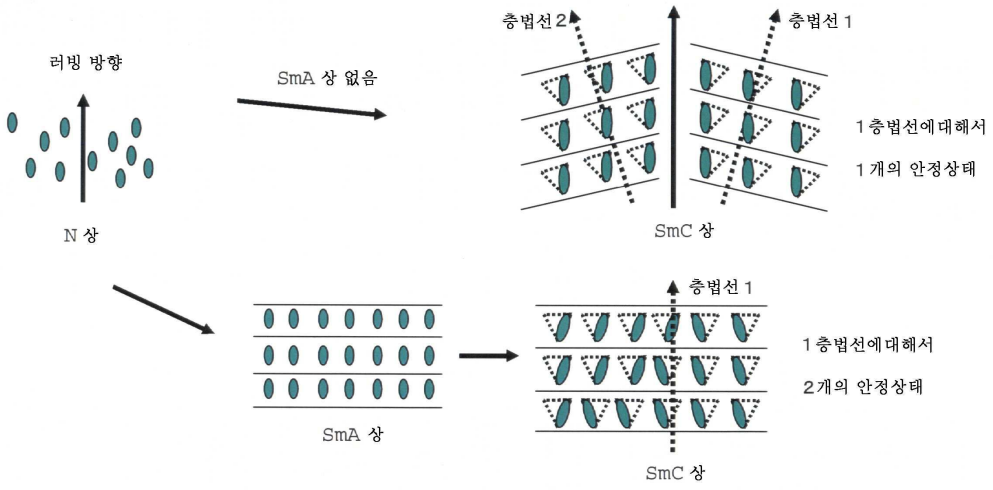
[0111] 또한, 본 발명은 상기 실시 형태로 한정되는 것은 아니다. 상기 실시 형태는 예시에 불과하고, 본 발명의 특허 청구의 범위에 기재된 기술적 사상과 실질적으로 동일한 구성을 갖고 동일한 작용 효과를 발휘하는 것은 어느 것이라도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다.

도면

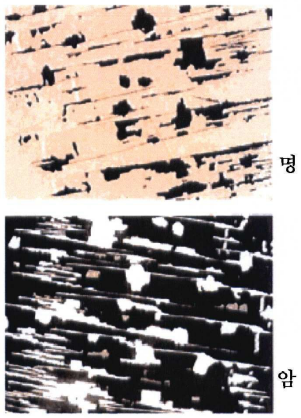
도면1


투과율
0
전압
쌍안정
투과율
0
전압
단안정
투과율
0
전압
단안정

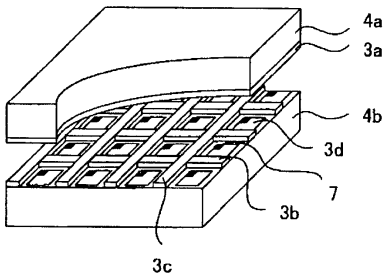
도면2


러빙 방향
N 상
SmA 상 없음
층법선 2
층법선 1
1층법선에대해서
1개의 안정상태
SmC 상
SmA 상
층법선 1
1층법선에대해서
2개의 안정상태
SmC 상

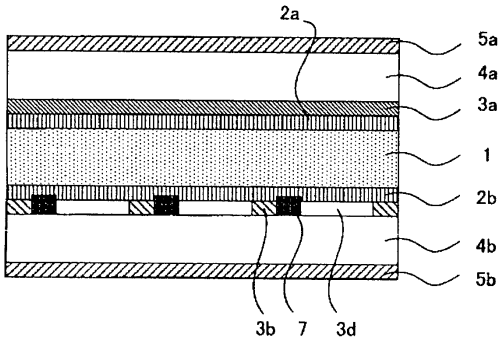
도면3



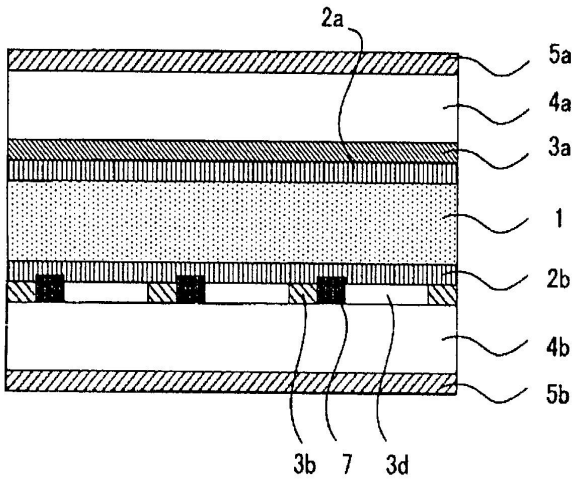
도면4



도면5



专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	KR101073722B1	公开(公告)日	2011-10-13
申请号	KR1020067016739	申请日	2005-01-19
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本人才平底鞋株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	大日本人才平底鞋株式会社		
[标]发明人	SAWATARI NAOKO 사와따리나오꼬 OKABE MASATO 오까베마사또 HAMA HIDEO 하마히데오		
发明人	사와따리,나오꼬 오까베,마사또 하마,히데오		
IPC分类号	G02F1/1337 C09K19/56 G02F1/141 G02F1/133		
代理人(译)	Juseongmin		
优先权	2004014972 2004-01-22 JP		
其他公开文献	KR1020070001961A		

摘要(译)

在使用铁电液晶的液晶显示装置中，没有形成诸如锯齿形缺陷，发夹缺陷和双畴的对准缺陷，并且可以获得铁电液晶的单畴对准。即使温度升高到相变点以上，一种具有优异的对准稳定性的液晶显示装置。液晶显示元件本发明涉及一种液晶显示元件，包括置于两个基板之间的铁电液晶，其中电极和光取向膜依次形成在基板的相对侧，并且铁电液晶插入其间，并且液晶显示元件具有与液晶显示元件不同的组成。