



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/141 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년08월22일 10-0751188 2007년08월14일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2000-0086963 2000년12월30일 2005년12월29일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2002-0058832 2002년07월12일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
 서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 최수석
 경기도하남시초일동224-5

(74) 대리인 허용록

(56) 선행기술조사문헌 KR1019980023051 A KR1020020051185 A	JP2000250020 A
---	----------------

심사관 : 박봉서

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 강유전성 액정표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 플리커 현상을 최소화하기 위한 강유전성 액정표시장치의 제조방법을 제공하는 데 있다.

본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치의 제조방법은 투명전극 및 배향처리된 배향막이 형성된 상부기관과 화소전극 및 배향처리된 배향막이 형성된 하부기관을 합착하는 단계와, 상기 합착된 상부기관과 하부기관 사이에 광경화성 모노머가 혼합된 액정을 주입하는 단계와, 초기 직류 전압을 인가하여 액정의 배향상태를 초기화하는 단계와, 상기 초기 직류 전압의 극성과 반대 극성을 가지는 직류 전압을 인가하여 액정을 콘 중앙에 배향막과 평행하도록 위치시키는 단계와, 상기 콘 중앙에 액정이 위치할 때 상기 광경화성 모노머에 자외선을 조사하여 네트워크 구조를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이러한 구성에 의하여, 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치의 제조방법은 플리커 현상을 최소화할 수 있으며, 액정의 배향 안정성을 확보할 수 있다.

대표도

도 9

특허청구의 범위

청구항 1.

투명전극 및 배향처리된 배향막이 형성된 상부기관과, 화소전극 및 배향처리된 배향막이 형성된 하부기관을 합착하는 단계와;

상기 합착된 상부기관과 하부기관 사이에 광경화성 모노머가 혼합된 액정을 주입하는 단계와;

초기 직류 전압을 인가하여 액정의 배향상태를 초기화하는 단계와;

상기 초기 직류 전압의 극성과 반대 극성을 가지는 직류 전압을 인가하여 액정을 큰 중앙에 배향막과 평행하도록 위치시키는 단계와;

상기 큰 중앙에 액정이 위치할 때 상기 광경화성 모노머에 자외선을 조사하여 네트워크 구조를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

액정셀 배향의 안정화를 위해서 상기 네트워크 구조를 형성한 후, 액정셀의 온도를 높여 네마틱상으로 상전이시키는 단계와;

네마틱상에서 다시 스메틱 상으로 상전이시키는 단계를 추가하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 제조방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기의 광경화성 모노머가 혼합된 강유전성 액정을 주입할 때의 온도는 스메틱에서 네마틱으로 상전이하는 온도(T_{NS}) 이상임을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 제조방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 액정 주입시의 액정 상태는 등방상 및 네마틱상 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 제조방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 초기 직류 전압을 인가하여 액정의 배향상태를 초기화하는 단계는

상기 액정의 배향상태를 모노 도메인 배향으로 초기화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 제조방법.

청구항 6.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 플리커 현상을 최소화함으로써 화질을 개선한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

통상적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 함)는 매트릭스 형태로 배열되어진 다수의 액정셀들과 이들 액정의 배열의 변화로 생기는 빛의 투과율의 차이를 이용하여 화면에 원하는 화상을 표시하게 된다. 이러한 액정표시장치의 표시모드는 빛의 이용성질에 따라 편광형, 흡수형, 산란형으로 나눌 수 있다. 그 중에서 편광형의 강유전성 액정표시장치(Ferroelectric Liquid Crystal Display)는 액정이 자발분극의 성질을 가지고 있으며, 외부 전기장의 인가로부터 자발분극의 방향이 반응하는 액정표시장치이다. 강유전성 액정표시장치는 액정 모드 중에서 가장 빠른 응답속도를 가질 수 있음은 물론, 특별한 전극구조나 보상 필름의 사용없이 넓은 시야각을 구현할 수 있다는 점에서 차세대 액정표시장치로 많은 연구가 이루어지고 있다. 현재 연구되고 있는 강유전성 액정의 모드로는 DH(Deformed Helix) FLC 모드, SS(Surface Stabilized) FLC 모드, AFLC(Antiferroelectric) 모드, V형 FLC 모드, HV(Half V형) FLC 모드가 있다.

도 1은 종래의 V형 FLC 모드의 액정 배향 상태를 나타낸 도면이다.

V형 FLC 모드의 액정은 배향막의 배향방향에 대해 소정의 경사각을 가진다. 이러한 경사진 액정은 인접한 액정층끼리 서로 반대 극성을 가지도록 배열되어 있다.

도 2는 V형 FLC 모드 액정셀의 전압에 따른 투과율 특성을 나타낸 도면이다.

V형 FLC 모드 액정셀 내의 액정들은 인가되는 정극성과 부극성 전계 모두에 반응하여 투과율이 변하는 "V"자 형태를 보인다. 즉, 비교적 낮은 전압 인가로부터 투과율이 연속적으로 변화하는 특성을 가진다.

도 3은 HV형 FLC 모드 액정셀의 배향 상태를 나타낸 도면이다.

HV형 FLC 모드의 액정셀 내의 액정들은 V형 FLC 모드의 액정과 다르게 배향막의 배향처리 방향에 대해 소정의 경사각을 가지고, 인접 액정층끼리 서로 같은 극성을 갖도록 배향된다. 이러한 HV형 FLC 모드의 액정셀은 미리 정극성(또는 부극성)의 전기장을 인가함과 동시에 네마틱상을 갖는 온도에서 스메틱상을 갖는 온도로 낮춤으로써 만들어질 수 있다. 이렇게 형성된 HV형 FLC 모드의 액정셀의 전압에 따른 투과율 특성은 도 4에서 보여지듯이 "Half-V"자 형태를 보인다.

HV형 FLC 모드의 액정이 가지는 열역학적 상전이의 과정은 다음과 같다.

등방상(isotropic) → 네마틱상(N*) → 스메틱C상(Sc*) → 결정(Crystal)

위와 같은 상전이 과정은 왼쪽으로 갈수록 온도가 높은 것을 표현하며, 오른쪽으로 갈수록 온도가 낮아짐을 표현한다. 평행 배향된 액정셀에 등방상을 갖는 온도에서 액정을 주입한 후, 서서히 식히어 네마틱상을 갖는 온도가 되면 액정이 러빙 방향에 평행하게 배향된다. 이 상태에서 서서히 온도를 내리면서 셀 내부에 전기장을 인가한다. 그러면, 액정분자는 스메틱상으로 상전이하면서 발생하는 자발분극의 방향이 셀 내부에 형성된 전기장 방향과 일치하도록 배열된다. 따라서, 액정셀 내에서 액정은 평행배향처리되었을 때, 가능한 2가지 분자배열 방향 중 전기장 방향과 일치하는 자발분극 방향의 분자배열을 이루게 되어 균일한 배향상태를 갖게 된다.

도 5 및 도 6을 참조하여 이를 상세히 설명해 보자. 먼저 도 5에 보여지듯이 액정을 배향할 때 부극성의 전기장 $E(-)$ 을 인가한 경우에 전기장과 같은 액정의 자발 분극 방향을 형성하여 균일한 배향이 만들어진다. 이렇게 형성된 액정셀은 정극성의 전기장 $E(+)$ 이 인가된 경우에는 도 6에서와 같이 액정 배열을 바꾸지만, 부극성의 전기장 $E(-)$ 에 대해서는 액정배열이 바뀌지 않는다. 이러한 액정의 전기장에 대한 반응 특성을 사용하기 위하여, 액정셀을 사이에 두고 상, 하에 서로 직교하는 편광자를 배치한다. 이때, 한 편광자의 투과축은 초기의 액정배향 방향과 일치하게 배치한다. 이러한 배치의 액정셀은 전압인가에 따른 투과특성이 도 4와 같이 "Half-V"자 모양을 갖는다.

이렇게 만들어진 액정셀은 균일한 배향을 만들기 위하여 상기에 묘사되었듯이 온도와 전기장을 동시에 사용한다. 그러나, 이러한 방법으로 만들어진 액정셀은 쇼팅바의 그라인딩(Grinding) 공정 및 모듈 공정을 거치면서 어쩔 수 없이 외부 충격이 가해졌을 경우에 있어서 초기의 균일한 배향이 깨지는 현상이 발생한다. 이러한 경우에 초기와 같은 균일한 배향을 형성하기 위하여서는 온도와 전기장에 의한 처리가 필요하지만, 쇼팅바가 연결되어 있을 때처럼 상, 하판의 전극에 일정시간 동안 균일한 DC 전압을 인가하기가 용이하지 않는 문제점을 가지고 있다.

또한, 외부 온도가 올라갔다가 떨어짐으로 인해서 종래의 HV형 FLC 모드 액정셀에 열이 가해질 경우에도 균일 배향이 깨지는 현상이 발생하는데, 상기 이유와 같이 다시 균일배향을 형성하는 것이 용이하지 않다.

도 7은 소니(Sony)형 FLC 모드의 액정셀의 배향 상태를 나타내는 도면이다. 이러한 소니형 FLC 모드의 액정셀은 균일 배향의 우수성과 V형 FLC 모드 액정셀의 대칭성에 의한 구동 특성을 가진다. 소니형 FLC 모드의 액정셀은 배향막의 소성조건이나 러빙 조건에 의해 액정이 가상 콘(cone)의 회전 가능 영역에서 중앙부에 위치되므로써 대칭형의 구동 특성을 나타낸다. 소니형 FLC 모드의 액정셀은 배향막의 소성조건 및 러빙 조건이 상당히 까다로우며, 균일 배향하기가 어렵기 때문에 대면적 및 양산화 공정에 적용하기가 어렵다. 소니형 FLC 모드 액정셀의 전압에 대한 투과율은 HV형 FLC 모드 액정셀의 전압에 대한 투과율과 동일한 특성을 보인다. 이는 도 8에 도시된 바와 같다.

또한, HV형 FLC 모드의 액정셀에서는 30Hz의 AC 구동신호에 대해서 정극성 또는 부극성의 전압에 대해서만 액정이 반응하여 투과되므로 30Hz 플리커 현상이 나타난다. 이러한 플리커 현상을 해결하기 위해 액정셀의 화소 영역을 둘로 나누어(2 domain) 서로 반대 전하를 배치하여 안정화시킨다. 그러나, 이를 구현하는데 어려움이 따를 뿐만 아니라, 수평 전계의 문제를 최소화시킬 필요가 있다. 또한, 액정 회전 각도를 개선하더라도 현재 휘도의 1/2휘도 이상의 개선이 어렵게 된다.

플리커 현상을 해결하기 위한 다른 방법으로서, 액정의 구동 신호에 주파수를 증가시키는 방법이 있다. 그러나, 이를 위하여 드라이버 IC의 개발이 요구되며, 부품재인 드라이버 IC가 차지하는 비용이 크다는 문제점이 대두된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 플리커 현상을 개선하고, 액정의 배향 안정성을 확보할 위한 강유전성 액정표시장치의 제조방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치의 제조방법은 투명전극 및 배향처리된 배향막이 형성된 상부기관과 화소전극 및 배향처리된 배향막이 형성된 하부기관을 합착하는 단계와, 상기 합착된 상부기관과 하부기관 사이에 광경화성 모노머가 혼합된 액정을 주입하는 단계와, 초기 직류 전압을 인가하여 액정의 배향상태를 초기화하는 단계와, 상기 초기 직류 전압의 극성과 반대 극성을 가지는 직류 전압을 인가하여 액정을 콘 중앙에 배향막과 평행하도록 위치시키는 단계와, 상기 콘 중앙에 액정이 위치할 때 상기 광경화성 모노머에 자외선을 조사하여 네트워크 구조를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

추가적으로, 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치의 제조방법은 액정셀 배향의 안정화를 위해서 액정셀에 온도를 높여 네마틱상으로 상전이시키는 단계와, 네마틱상으로 상전이된 액정셀의 온도를 낮추어 스메틱상으로 상전이시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 액정 주입시의 액정 상태는 등방상 및 네마틱상 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

상기 초기 직류 전압을 인가하여 액정의 배향상태를 초기화하는 단계는 상기 액정의 배향상태를 모노 도메인 배향으로 초기화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 9 및 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 9 및 도 10을 참조하면, 본 발명에 따른 HV형 FLC 모드의 액정셀의 균일 배향을 위한 제조방법은 다음과 같다.

공통전극과 배향처리된 배향막을 순차적으로 형성한 상부기관과 화소전극을 포함한 TFT 어레이층과, 배향처리된 배향막을 순차적으로 형성한 하부기관과, 두 기관 사이에 일정한 이격을 갖도록 스페이서를 두고 정렬하여 두 기관을 합착함으로써 액정셀을 제작한 후, 광경화성 모노머(monomer)를 소량 함유한 강유전성 액정을 셀 내부에 주입한다.(S1 단계)

상기 액정은 액정 주입시에 등방상 또는 네마틱상을 갖는 온도이다. 이러한 온도 조건을 유지하는 이유는 강유전성 액정은 스멕틱상에서의 점도가 일반적으로 사용되는 네마틱 액정의 점도보다 훨씬 커서 액정 주입 속도가 늦어지고, 배향막에 Shear stress를 줌으로 인해서 배향처리된 배향막을 손상시키기 때문이다. 상기 액정셀의 온도를 서서히 식히면서 동시에 상, 하부 기관에 액정이 최대회전 가능한 영역을 나타내는 가상 콘(cone)에서 콘의 한쪽방향으로 액정이 균일배향되도록 DC 전압을 인가한다.

이에 따라, 액정이 스멕틱상으로 상전이하면서, 배향처리 방향으로부터 한쪽 방향으로 정렬하여 균일한 모노 도메인(mono domain) 배향을 만들어 줄 수 있다.(S2 단계)

상기의 초기 균일 배향에 사용한 전압과 반대 극성의 전압을 인가하여 액정이 움직일 수 있는 콘의 모션 상에서의 중앙 위치 즉, 모션 상에서 배향처리 방향과 평행한 위치에 액정이 배열되도록 한다.(S3 단계) 이렇게 만들어진 액정셀은 정극성의 전압과 부극성의 전압 둘다 사용하여 구동할 수 있다.

위의 과정을 거쳐 균일 배향을 한 강유전성 액정 셀에 자외선을 노출시켜서 광경화성 모노머의 네트워크를 형성시키므로써, 초기에 형성한 균일배향을 안정되게 유지할 수 있게 만들어 준다.(S4 단계)

추가적으로, 액정셀 배향의 안정화를 위해서 액정셀에 온도를 높여 네마틱상으로 상전이시키고, 네마틱상으로 상전이된 액정셀의 온도를 낮추어 스멕틱상으로 상전이시킬 수 있다.(S5 단계)

이와 같이, 본 발명에 따른 HV형 FLC 모드의 액정셀은 회전가능한 콘의 중앙부에 위치되어 액정 배향을 안정화시킬 수 있는 방법으로써, 분자의 배치 구조와 구동 특성 및 방법이 소니형 FLC 모드의 액정셀과 일치한다. 그러나, 소니형 FLC 모드 액정셀의 균일 배향이 액정셀의 배향막 에너지에 의존한 것인데 반하여, 본 발명에 따른 HV형 FLC 모드는 온도처리와 전기장 인가에 의하여 균일 배향을 형성시킨 후, 폴리머 네트워크를 형성시키므로써, 안정되고 균일한 배향을 만들어 줄 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치는 안정한 액정 배향을 이룰 수 있음은 물론, 플리커 현상을 개선함으로써 화질을 향상시킬 수 있다. 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치는 종래의 강유전성 액정표시장치와 대비하여 액정이 콘 중앙에 위치하도록 전기장을 인가하여 액정셀을 균일 배향하고, 자외선을 조사하여 폴리머 네트워크를 액정셀 내에 형성시키므로써 배향의 안정성을 만들 수 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 V형 FLC 모드의 액정셀의 배향 상태를 나타내는 도면.

도 2는 V형 FLC 모드 액정셀의 전압에 대한 투과율을 나타내는 도면.

도 3은 종래의 HV형 FLC 모드 액정셀의 배향 상태를 나타내는 도면.

도 4는 HV형 FLC 모드 액정셀의 전압에 대한 투과율을 나타내는 도면.

도 5는 전기장을 인가하여 HV형 FLC 모드 액정셀을 구현함을 나타내는 도면.

도 6은 HV형 FLC 모드 액정셀에 전압을 인가할 시에 액정의 움직임을 나타내는 도면.

도 7은 종래의 소니형 FLC 모드 액정셀의 배향 상태를 나타내는 도면.

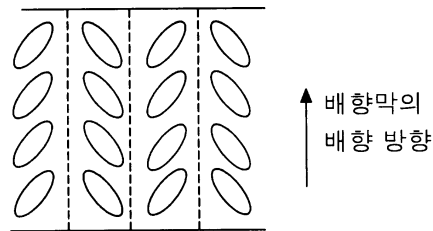
도 8는 도 7에 도시된 소니형 FLC 모드 액정셀의 전압에 대한 투과율을 나타내는 도면.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 HV형 FLC 모드 액정셀의 균일 배향 제조과정을 나타내는 블록도.

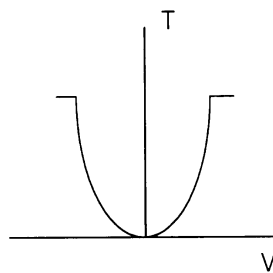
도 10은 도 9에 도시된 HV형 FLC 모드 액정셀 배향의 변화를 나타내는 도면.

도면

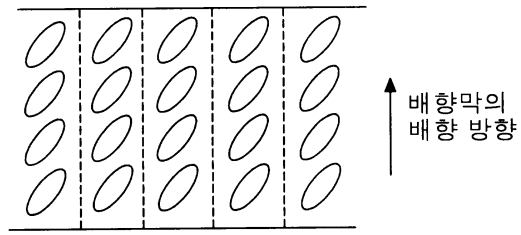
도면1



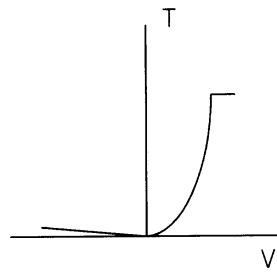
도면2



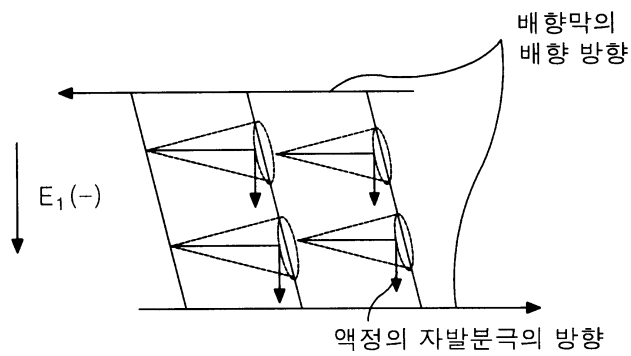
도면3



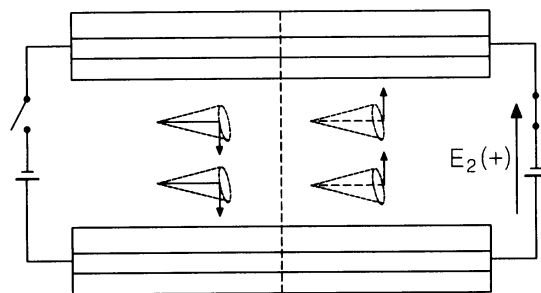
도면4



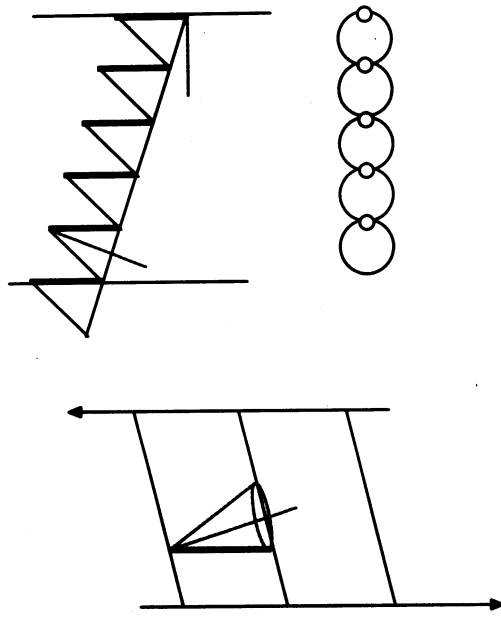
도면5



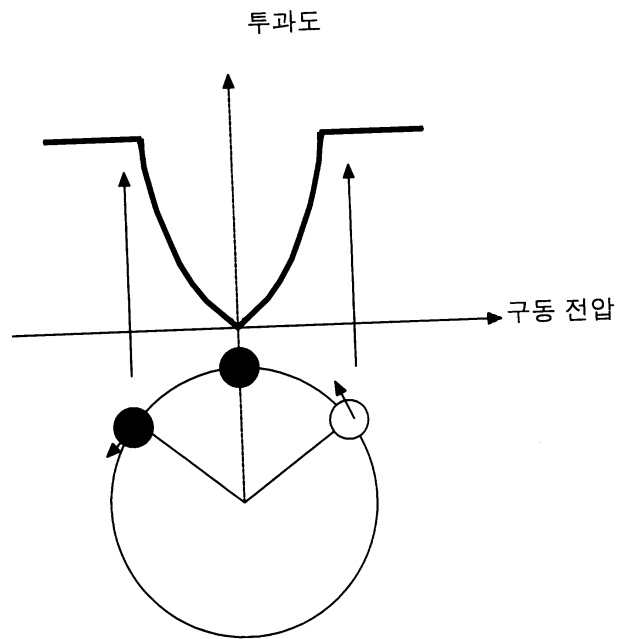
도면6



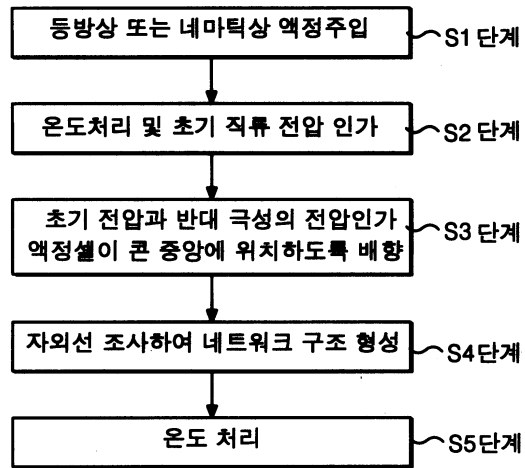
도면7



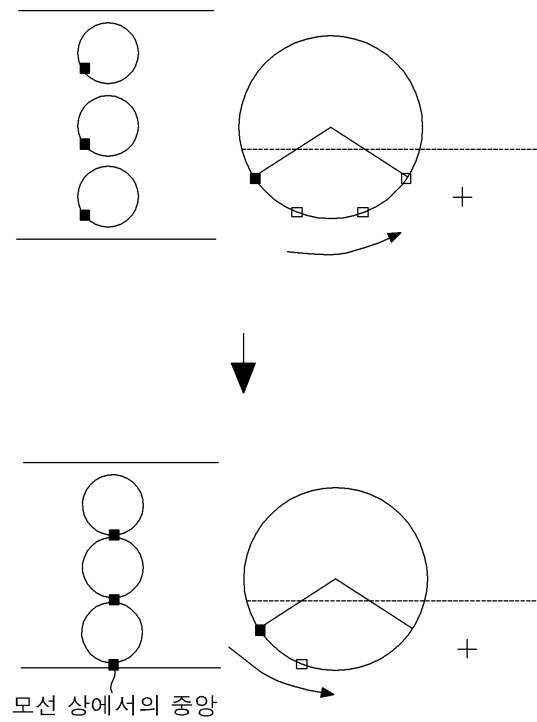
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	制造铁电液晶显示器件的方法		
公开(公告)号	KR100751188B1	公开(公告)日	2007-08-22
申请号	KR1020000086963	申请日	2000-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI SUSEOK		
发明人	CHOI,SUSEOK		
IPC分类号	G02F1/141 G02F1/137		
CPC分类号	G02F2001/13775 G02F1/141		
其他公开文献	KR1020020058832A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种制造铁电液晶显示器的方法，以最小化闪烁现象并确保液晶的对准稳定性。

