



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월21일
(11) 등록번호 10-1421167
(24) 등록일자 2014년07월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0042023
(22) 출원일자 2008년05월06일
심사청구일자 2013년05월01일
(65) 공개번호 10-2009-0116217
(43) 공개일자 2009년11월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070097241 A*
KR1020080033105 A*
KR1020050068308 A
JP평성05341292 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김진욱
경기 의왕시 원골로 43, 110동 1401호 (오전동, 모락산현대아파트)
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 9 항

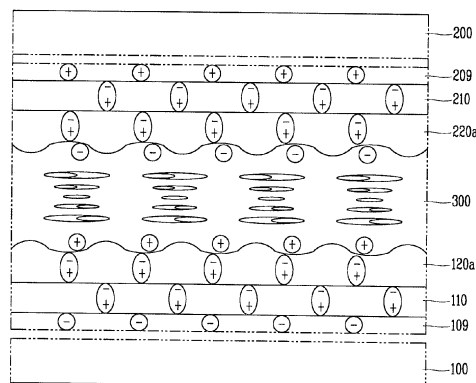
심사관 : 양성지

(54) 발명의 명칭 액정표시소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 폴리이미드 계열의 제1배향막과 그 제1배향막에 결합되는 제2배향막을 구비하되, 그 제2배향막은 소프트 몰드상의 금속층과 제2배향막이 형성된 기판상의 전극간 걸리는 전기력을 이용한 임프린팅을 통해 마이크로그루브와 배향이 동시에 이루어진 액정표시소자에 관한 것으로서, 박막 트랜지스터가 형성된 제1기판; 상기 제1기판에 대향하여 합착되되, 블랙매트릭스와 컬러필터가 형성된 제2기판; 상기 제1기판 및 제2기판 중 적어도 하나의 기판 위에 형성되며, 메틸(-CH₃)의 작용기를 갖는 제1배향막; 상기 제1배향막 위에 형성되며, 상기 메틸에 결합하여 일정한 선경사각을 가지도록 마이크로그루브(microgroove)를 형성하는 제2배향막; 및 상기 제1기판 및 제2기판 사이에 액정이 주입되어 형성된 액정층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

박막 트랜지스터가 형성된 제1기판;

상기 제1기판에 대향하여 합착되되, 블랙매트릭스와 컬러필터가 형성된 제2기판;

상기 제1기판 및 제2기판 중 적어도 하나의 기판 위에 형성되며, 메틸(-CH₃)의 작용기를 갖는 제1배향막;

상기 제1배향막 위에 형성되며, 상기 메틸에 결합하여 일정한 선경사각을 가지도록 마이크로그루브(microgroove)를 형성하는 제2배향막; 및

상기 제1기판 및 제2기판 사이에 액정이 주입되어 형성된 액정층을 포함하는 액정표시소자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2배향막은 메틸 아크릴레이트(methyl acrylate) 혹은 디메틸아민 아크릴레이트(dimethylamino acrylate)의 메틸 계열의 아크릴레이트로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 3

제1기판 및 제2기판을 제공하는 단계;

상기 제1기판 및 제2기판 중 적어도 하나의 기판 위에 전극을 형성하는 단계;

상기 전극이 형성된 기판 위에 폴리이미드(polyimide) 계열의 제1배향막을 형성하는 단계;

상기 제1배향막이 형성된 기판 위에 분극 현상을 띠는 기능성기를 갖는 제2배향막 물질을 형성하는 단계;

바닥면에 일정한 간격을 두고 양각패턴이 형성되는 동시에 상기 양각패턴 사이에 음각패턴이 형성되며, 상기 양각패턴 및 음각패턴 위에 금속층이 형성된 소프트 몰드를 상기 제2배향막 물질이 형성된 기판 위에 제공하는 단계;

상기 소프트 몰드의 금속층과, 상기 기판 위의 전극 사이에 전압을 인가하는 단계;

상기 기판 위의 제2배향막 물질에 소프트 몰드를 임프린팅(imprinting)시켜 전계에 의한 마이크로그루브(microgroove)를 형성함과 동시에 상기 제2배향막 물질을 일정한 선경사각을 가지도록 배향시켜 제2배향막을 형성하는 단계; 및

상기 제2배향막이 형성된 제1기판 및 제2기판을 합착하여 액정층을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1기판을 제공하는 단계는

제1기판 위에 게이트 전극 및 게이트 라인을 형성하는 단계;

상기 게이트 전극 및 게이트 라인이 형성된 제1기판 위에 절연막을 형성하는 단계;

상기 절연막이 형성된 제1기판 위에 상기 게이트 라인과 교차하는 데이터 라인 및 상기 게이트 전극 위에 일부가 오버랩되는 소스/드레인 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제1기판 위에 보호막을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 제2기판을 제공하는 단계는

제2기판 위에 서로 교차하여 단위 화소영역을 구획하는 블랙매트릭스를 형성하는 단계; 및

상기 블랙매트릭스에 의해 구획된 단위 화소영역에 R, G, B의 컬러필터를 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는

것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 전극은 제1기판의 화소 전극 및 제2기판의 공통 전극 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 제2배향막은 메틸 아크릴레이트(methyl acrylate) 혹은 디메틸아민 아크릴레이트의 메틸 계열의 아크릴레이트로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 8

제3항에 있어서, 상기 소프트 몰드의 금속층과 기판의 전극간 인가 전압(V_x)은 $0V < V_x < 20V$ 의 범위에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제2배향막은 서로 다른 크기의 인가 전압에 따라 선경사각이 다르게 형성되어 배향이 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시소자 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 자세하게는 폴리이미드 계열의 제1배향막과 그 제1배향막에 결합된 강한 분극 현상을 띠는 기능성기를 갖는 제2배향막을 구비하되, 그 제1배향막 및/혹은 제2배향막은 소프트 몰드상의 금속층(혹은 전극)과 제2배향막이 형성된 기판상의 전극간 걸리는 전기력에 의한 임프린팅(imprinting)을 통해 마이크로그루브(microgroove)의 형성과 배향(orientation)이 동시에 이루어진 액정표시소자 및 그 제조방법에 관련된다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 액정표시장치는 서로 대향하여 합착되는 박막트랜지스터 어레이기판과 컬러필터기판, 그리고 그 두 기판 사이에 개재(介在)된 액정으로 구성된다. 특히, 그 합착 이전 과정으로서 박막트랜지스터 어레이기판과 컬러필터기판은 공통된 배향막 인쇄와 러빙 공정을 거치게 된다.

[0003] 이때, 배향막 인쇄와 러빙 공정은 다음과 같은 이유에서 무엇보다 중요하게 생각되어 왔다. 즉, 액정의 균일한 분자배열 상태는 단순히 액정을 두 기판 사이에 개재하는 것만으로 얻기 힘들다. 따라서 기판의 벽 내에서의 균일한 배향을 위해서는 배향막을 형성하는 것이 요구된다.

[0004] 또한, 액정의 물성정수는 분자배열 상태에 따라 변하고 그 결과 전계 등의 외력에 대한 응답(response)에도 많은 차이가 생기므로 액정표시소자를 제조함에 있어서 액정의 균일한 배향제어가 주요한 핵심이 되는 것이다.

[0005] 그러면, 상기 배향막 형성 및 러빙 공정에 관하여는 도면을 참조하여 설명하고자 한다.

[0006] 도 1a는 롤러의 인쇄방법을 이용한 배향막 형성과정을 나타내는 도면이다.

[0007] 도 1a에 도시된 바와 같이, 일반적인 배향막 형성은 복수 개의 롤러를 이용한 인쇄법을 사용한다. 즉, 원통형의 어닐록스롤(22)과 닥터롤(23) 사이에 공급된 배향액(10)이 상기 어닐록스롤(22)과 닥터롤(23)이 회전함에 따라 어닐록스롤(22) 전체에 걸쳐 균일하게 도포된다. 이때, 배향액(10)의 공급은 주사기 형태의 디스펜서(1)에 의해 이루어진다.

[0008] 상기 어닐록스롤(22)은 표면의 일정 영역에 고무판(25)이 부착된 인쇄롤(24)과 맞닿아 회전하게 되어 상기 어닐록스롤(22) 표면의 배향액(10)이 고무판(25)으로 전사된다. 상기 고무판(25)은 배향액(10)이 도포될 기판(26)에 대응하며, 기판(26)에 선택적으로 배향막을 인쇄할 수 있도록 마스터 패턴이 형성되어 있다.

- [0009] 이때, 기관(26)이 적재된 인쇄테이블(27)이 인쇄물(24)과 접촉하여 이동함에 따라 고무판(25)에 전사된 배향막(10)이 기관(26)상으로 재전사되어 배향막이 형성된다.
- [0010] 보통 배향막의 두께는 500 ~ 1000Å 정도이며, 동일 기관에서는 100Å 정도의 두께 차이에 의해서도 액정표시소자의 화면에서 배향 불균일에 의한 얼룩 등의 불량 발생 수 있기 때문에 배향막을 균일하게 도포하는 것이 화면의 특성을 좌우하는 중요한 요인이 된다.
- [0011] 다음으로, 배향막이 형성된 기관들은 액정이 일정한 방향으로 배열될 수 있도록 상기 배향막을 러빙(rubbing)함으로써 일정한 방향의 골들이 형성되게 된다.
- [0012] 도 1b는 일반적인 러빙 공정을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- [0013] 도면에 나타난 바와 같이, 상기 배향막(21)은 표면에 홈(36)을 주기 위한 러빙 처리를 하게 되며, 이러한 러빙 공정은 러빙포(35)를 롤러(30)에 감아 이를 이용하여 배향막(21)의 표면을 일정한 방향으로 문질러주는 것을 말한다.
- [0014] 상기 배향막(21)의 표면을 러빙 처리하게 되면, 상기 배향막(21)의 표면은 미세한 홈(36)을 갖는 형상이 된다.
- [0015] 상기 러빙포(35)는 부드러운 섬유의 포를 사용하며, 상기 롤러(30)를 포함한 러빙 장비는 비교적 간단하다. 러빙공정 조건 설정시 가장 기본이 되는 것은 적당한 세기의 러빙 조건을 설정하는 것과 러빙 세기를 대면적에 걸쳐 균일하게 하는 것이다.
- [0016] 그런데 최근 들어 유리기관의 크기가 점점 더 대형화됨에 따라 모든 영역에서 러빙의 가압 분포가 달라지게 됨으로써 균일한 러빙이 이루어지지 않게 되고, 그 결과 영역마다 서로 다른 배향 상태를 보이고 있다.
- [0017] 이는 결국 액정분자의 정렬도가 공간적으로 일정하지 않아 국소적으로 다른 광학 특성을 나타내어 휘도 불균일 현상을 야기하게 된다.
- [0018] 뿐만 아니라, 러빙을 위해 사용되는 러빙포의 수명이 5000매 정도 수준으로 그 사용량도 상당히 많아 이에 따른 비용 증가가 초래되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0019] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위하여 안출된 것으로서, 그 목적은 유리기관, 특히 대면적 유리기관 상에 균일하게 배향막을 형성하되, 그 배향막은 폴리이미드 계열의 제1배향막과, 강한 분극 현상을 띠는 기능성기를 갖고 그 제1배향막에 결합되는 제2배향막으로 형성되고, 이때 그 배향막상에 형성된 마이크로그루브와, 그 마이크로그루브의 형성과 동시에 이루어진 사슬 배향은 소프트 몰드상의 금속층(혹은 전극)과 배향막이 형성된 기관상의 전극간 걸리는 전기력을 이용한 임프린팅에 의해 이루어지는 액정표시소자 및 그 제조방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0020] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시소자는 박막 트랜지스터가 형성된 제1기관; 상기 제1기관에 대향하여 합착되되, 블랙매트릭스와 컬러필터가 형성된 제2기관; 상기 제1기관 및 제2기관 중 적어도 하나의 기관 위에 형성되며, 메틸(-CH₃)의 작용기를 갖는 제1배향막; 상기 제1배향막 위에 형성되며, 상기 메틸에 결합하여 일정한 선경사각을 가지도록 마이크로그루브(microgroove)를 형성하는 제2배향막; 및 상기 제1기관 및 제2기관 사이에 액정이 주입되어 형성된 액정층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따른 액정표시소자의 제조방법은 제1기관 및 제2기관을 제공하는 단계; 상기 제1기관 및 제2기관 중 적어도 하나의 기관 위에 전극을 형성하는 단계; 상기 전극이 형성된 기관 위에 폴리이미드(polyimide) 계열의 제1배향막을 형성하는 단계; 상기 제1배향막이 형성된 기관 위에 분극 현상을 띠는 기능성기를 갖는 제2배향막 물질을 형성하는 단계; 바닥면에 일정한 간격을 두고 양각패턴이 형성되는 동시에 상기 양각패턴 사이에 음각패턴이 형성되며, 상기 양각패턴 및 음각패턴 위에 금속층이 형성된 소프트 몰드를 상기 제2배향막 물질이 형성된 기관 위에 제공하는 단계; 상기 소프트 몰드의 금속층과, 상기 기관 위의 전극 사이에 전압을 인가하는 단계; 상기 기관 위의 제2배향막 물질에 소프트 몰드를 임프린팅(imprinting)시켜 전계에 의한 마이크로그루브(microgroove)를 형성함과 동시에 상기 제2배향막 물질을 일정한 선경사각을 가지도록 배향시켜 제2배향막을 형

성하는 단계; 및 상기 제2배향막이 형성된 제1기판 및 제2기판을 합착하여 액정층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0022] 상기와 같이, 소프트 몰드의 금속층과 제1배향막 및 제2배향막이 형성된 제1기판 혹은 제2기판의 전극 사이에 전압을 인가한 후, 그 전압에 의하여 소프트 몰드를 배향막상에 접촉시켜 마이크로그루브의 형성과 배향을 동시에 수행함으로써 대면적상에서도 균일한 배향이 가능하게 되고, 그 결과 액정표시소자의 휘도 불균일성을 개선할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 도면을 참조하여 상기 구성 및 제조방법에 관하여 좀더 구체적으로 살펴보고자 한다.
- [0024] 도 2는 본 발명에 따른 액정표시소자의 구조 및 그 소자를 구성하는 배향막의 극성을 나타내는 단면도이고, 도 3은 도 2의 제1배향막과 제2배향막의 결합구조를 나타내는 구조식이다.
- [0025] 본 발명에 따른 액정표시소자는 액정패널의 하부에 배치되고 광원으로 이용되는 백라이트장치, 그리고 액정패널 외곽에 위치하며 액정패널을 구동시키기 위한 구동부를 포함한다.
- [0026] 이때, 액정패널은 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 서로 대향하여 합착되는 제1기판(100) 즉 박막트랜지스터 어레이기판과, 제2기판(200) 즉 컬러필터기판, 그리고 그 두 기판 사이에 액정이 개재되어 형성된 액정층(300)을 포함하여 구성되어 있다. 이때, 제1기판(100)과 제2기판(200)은 합착 이전 과정으로서 공통된 배향막 인쇄(혹은 코팅)와 음각 및 양각을 이루는 부위에 금속층을 형성한 소프트 몰드를 적용한 임프린팅 공정을 거쳐 각각의 기판마다 제1배향막(110, 210)과 그 제1배향막(110, 210)에 결합되어 마이크로그루브가 형성된 제2배향막(120a, 220a)을 포함하고 있다.
- [0027] 여기서, 제1배향막(110, 210)은 폴리이미드 계열의 재질로 형성되며, 상기 제1배향막(110, 210)의 R-기, 즉 메틸(-CH₃)에 결합하여 마이크로그루브를 형성한 제2배향막(120a, 220a)은 전계에 비교적 민감하게 반응할 수 있도록 하기 위하여 분극 현상이 강한 작용기(혹은 기능성기)를 갖는 메틸 아크릴레이트(methyl acrylate) 혹은 디메틸아민 아크릴레이트(dimethylamino acrylate) 등과 같은 메틸 계열의 아크릴레이트로 이루어져 있다.
- [0028] 이와 같이, 제2배향막(120a, 220a)을 이루는 메틸 계열의 아크릴레이트에서 강한 분극 현상을 띠는 작용기는 배향막 형성시 소프트 몰드에 형성된 금속층과 제1기판(100) 혹은 제2기판(200)상에 형성된 전극(109, 209) 사이에 인가된 전압의 세기에 따라 마이크로그루브가 형성되고, 이와 동시에 제2배향막(120, 220)의 사슬(chain)이 그 전압의 세기에 따라 서로 다른 반응 정도를 보임으로써 결정된 선경사각(pretilt angle)을 이루고 있다.
- [0029] 또한, 구동부는 별도의 도면으로 나타내지는 않았지만 PCB(printed circuit board)에 구현되고, 이러한 PCB는 액정패널의 게이트 라인과 연결되는 게이트 PCB와, 데이터 라인과 연결되는 데이터 PCB로 구분된다. 그리고 이들 각각의 PCB는 액정패널의 일측면에 형성되며 게이트 라인과 연결된 게이트 패드부와, 통상적으로 게이트 패드부가 형성된 일측면과 직교하는 상측면에 형성되는 데이터 라인과 연결된 데이터 패드부 각각에 실장된 TCP(tape carrier package)와 접속하고 있다.
- [0030] 도면에 자세히 도시되지는 않았지만, 상기 제1기판(100)상에는 서로 교차·형성되어 매트릭스 형태의 단위화소를 정의하는 다수 개의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차영역에 형성된 박막트랜지스터와, 상기 게이트 라인 및/혹은 데이터 라인의 끝 부위에 형성된 다수 개의 게이트 패드부 및 데이터 패드부와, 상기 각각의 게이트 패드부 및 데이터 패드부상에서 형성된 콘택홀과, 상기 제1기판(100)의 단위화소에 형성된 화소전극(109)을 포함하여 구성되어 있다.
- [0031] 이때, 상기 화소전극(109)이 형성된 제1기판(100)의 전면(全面)에는 각각 폴리이미드 계열의 제1배향막(110)이 형성되어 있고, 또 그 제1배향막(110)상에는 앞서 언급한 대로 제1배향막(110)의 R-기에 결합된 분극 현상이 강한 작용기를 갖는 메틸 아크릴레이트 혹은 디메틸아민 아크릴레이트 등과 같은 메틸 계열의 아크릴레이트로 이루어진 제2배향막(120a)이 형성되어 있다.
- [0032] 물론, 이러한 제1배향막(110) 및/혹은 제2배향막(120a)상에는 액정이 배향될 수 있도록 하기 위한 마이크로그루브가 형성되어 있는데, 이때 마이크로그루브의 형성과 제2배향막(120a)의 배향은 다수의 양각 및 음각 패턴을 일측면에 형성하고 그 양각 및 음각 패턴상에 형성된 금속층을 갖도록 형성된 소프트 몰드의 금속층에 인가된

(+)전압과, 상기 제2배향막(120a)의 하부에 형성된 화소 전극(109)에 인가된 (-)전압 사이의 전기력(혹은 전기)에 의해 작용하는 임프린팅 공정을 제2배향막(120a)상에 적용함으로써 이루어진다.

[0033] 다시 말해, 외부로부터 인가된 대략 20V 이내에 해당되는 전압의 세기에 따라 소프트 몰드 혹은 제1기판(100) 중 어느 하나가 이동하여 전압의 세기에 따른 콘택이 이루어지게 되고, 이때 제2배향막(120a)의 일부가 비교적 약한 전압의 세기에 의해 상기 소프트 몰드의 음각부위에서 그 중앙부위가 약간, 그리고 정교하게 들어 올려지면서 대략 1~10nm 가량의 높이를 갖는 마이크로그루브가 형성된다. 이와 동시에 마이크로그루브를 형성한 제2배향막(120a)의 사슬, 혹은 부-사슬(side chain)은 그 강한 분극 현상을 띠는 작용기가 전계에 반응하여 일정한 방향성을 갖도록 배향이 이루어져 있다.

[0034] 이때 전압의 세기에 따라 사슬의 반응 정도가 달라짐으로써 선경사각이 조절되어 일정한 방향성을 갖도록 형성되어 있는데, 예컨대 소프트 몰드의 금속층과 제1기판(100)의 화소전극(109)간 0.5V의 전압을 인가한 후, 2분 정도 경과되었을 때 대략 45% 가량의 배향이 이루어졌다고 가정하면 그 전압의 세기 및 전압의 인가 시간에 따라 선경사각이 얼마든지 조절 가능하게 된다.

[0035] 여기서, 통상 나노 단위의 마이크로그루브를 형성하는 소프트 몰드는 양각과 음각 패턴간 단차가 1~10 μ m의 범위에서 형성된 것을 가정하였다.

[0036] 한편, 도면에 자세히 나타내지는 않았지만 제2기판(200)은 상기 제1기판(100)의 게이트 라인 및 데이터 라인, 그리고 TFT에 대응하여 형성된 블랙매트릭스와, 상기 블랙매트릭스에 의해 구획되고 상기 제1기판(100)의 화소 전극(109)에 각각 대응하여 적(R), 녹(G), 청(B)의 컬러를 구현하는 컬러필터, 그리고 상기 컬러필터상에 형성된 오버코트층과, 상기 오버코트층상의 공통전극(209)이 형성되어 제1기판(100)상의 화소전극(109)과 대향하고 있다.

[0037] 이때 물론 공통전극(209)이 형성된 제2기판(200)의 전면(全面)에는 제1기판(100)에서와 마찬가지로 폴리이미드 계열의 제1배향막(210)이 형성되어 있고, 또 그 제1배향막(210)상에는 거듭 반복되지만 제1배향막(210)의 R-기에 결합된 분극 현상이 강한 작용기를 갖는 메틸 아크릴레이트 혹은 디메틸라민 아크릴레이트와 같은 메틸 계열의 아크릴레이트로 이루어진 제2배향막(220a)이 형성되어 있다.

[0038] 물론, 이러한 제2기판(200)상의 제1배향막(210) 및/혹은 제2배향막(220a)상에 액정이 배향될 수 있도록 하기 위하여 마이크로그루브가 형성되어 있는데, 이때 마이크로그루브의 형성과 제2배향막(220a)의 배향은 다수의 양각 및 음각 패턴을 일측면에 형성하고 그 양각 및 음각 패턴상에 형성된 금속층을 갖도록 형성된 소프트몰드의 금속층에 인가된 (+)전압과, 상기 제2배향막(220a)의 하부에 형성된 공통전극(209)에 인가된 (-)전압 사이의 전기력에 의해 작용하는 임프린팅 공정을 제2배향막(220a)상에 진행함으로써 이루어져 있다.

[0039] 즉, 외부로부터 인가된 0~20V 이내의 전압에 의해 소프트 몰드 혹은 제2기판(200) 중 어느 하나가 이동하여 전압의 세기에 따른 콘택이 이루어지게 되고, 이때 제2배향막(220a)의 일부가 비교적 약한 전압의 세기에 의해 상기 소프트 몰드의 음각부위 중 그 중앙부위에서 약간, 그리고 정교하게 들어 올려지면서 대략 1~10nm 가량의 높이를 갖는 마이크로그루브가 형성됨과 동시에, 마이크로그루브를 형성한 제2배향막(220a)의 사슬, 혹은 부(혹은 겹)-사슬은 강한 분극 현상을 띠는 작용기가 전계에 반응하여 일정한 방향성을 갖도록 배향이 이루어지게 된다.

[0040] 이때, 전압의 세기에 따라 사슬의 반응 정도(혹은 분극 정도)가 달라짐으로써 선경사각이 조절되어 일정한 방향성을 갖도록 형성되어 있는데, 가령 소프트 몰드의 금속층과 제2기판(200)의 공통전극(209)간 0.5V의 전압을 인가한 후, 2분 정도 경과되었을 때 대략 45% 가량의 분극(혹은 배향)이 이루어졌다고 가정하면 그 전압의 세기 및 전압의 인가 시간에 따라 선경사각이 얼마든지 조절될 수 있다.

[0041] 여기서, 통상 나노 단위의 마이크로그루브를 형성하는 소프트 몰드는 양각과 음각 패턴간 단차가 1~10 μ m의 범위에서 형성되어 있다.

[0042] 그리고, 제1배향막(110, 210) 및 제2배향막(120a, 220a)이 형성되어 있는 제1기판(100) 및 제2기판(200)은 그 어느 하나의 기판 외곽으로 형성된 도전 실(seal)을 통하여 서로 합착이 이루어져 있다.

[0043] 이때, 그 도전실 라인의 내부 즉 액정표시소자의 화소영역에 해당되는 부위에는 두 기판의 합착 전 액정의 적화공정이 이루어지게 되고, 그 적화된 액정은 두 기판의 합착과 동시에 균일하게 확산이 이루어져 분포함으로써 액정층(300)을 형성하고 있다.

[0044] 물론, 상기 제2기판(200)상의 공통전극(209)은 공통전압배선과 그 공통전압배선상에 형성된 실(seal) 패턴을 통해 공통 전압(Vcom)이 인가될 수 있고, 상기 제1기판(100)상의 화소 전극(109)에 인가된 R, G, B의 화소 전압

(Vdata)과 서로 전계를 생성하게 된다.

- [0045] 그러면, 도 4a 및 도 4b, 도 5를 참조하여 제1기판(100) 혹은/및 제2기판(200)상에 구성된 배향막의 형성과정을 좀더 구체적으로 살펴보고자 한다.
- [0046] 도 4a 및 도 4b는 도 2의 배향막 형성과정을 나타내는 도면이고, 도 5는 전압의 세기에 따른 배향막의 분극 정도를 나타내는 그래프이다.
- [0047] 먼저, 화소 전극(109) 혹은 공통 전극(209) 등의 전극이 형성되어 있는 제1기판(100) 혹은/및 제2기판(200)을 준비하는 단계가 이루어진다.
- [0048] 물론, 화소 전극(109)이 형성되기 이전 단계의 제1기판(100)상에는 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차 형성되어 있고, 그 게이트 라인과 데이터 라인의 교차영역에는 박막트랜지스터가 형성되어 있을 것이다. 이때, 게이트 라인과 데이터 라인의 사이에는 절연막이 개재되어 있으며, 데이터 라인 및 박막트랜지스터를 구성하는 소스/드레인 전극과 화소 전극 사이에는 보호막이 개재되어 있다.
- [0049] 반면, 공통 전극(209)이 형성되기 이전 단계까지의 제2기판(200)상에는 제1기판(100)의 게이트 라인 및 데이터 라인, TFT에 대응하여 형성된 블랙매트릭스와, 상기 블랙매트릭스에 의해 구획되는 영역에 형성된 R, G, B의 컬러필터, 그리고 추가적으로 상기 R, G, B의 컬러필터를 평탄화하는 오버코트층이 형성될 수 있다.
- [0050] 그리고, 상기 전극이 각각 형성된 제1기판(100) 및/혹은 제2기판(200)상에는 롤러의 인쇄 등에 의한 코팅방식으로 폴리이미드 계열의 제1배향막(110, 210)을 각각 형성하는 단계가 이루어진다. 이때, 폴리이미드 계열의 제1배향막(110, 210)은 메틸(-CH₃)의 작용기를 갖게 된다.
- [0051] 이어, 제1배향막(110, 210)이 형성된 제1기판(100) 혹은/및 제2기판(200)상에 분극 현상이 강한 기능성기(혹은 작용기)를 갖는 메틸 아크릴레이트 혹은 디메틸아민 아크릴레이트와 같은 메틸 계열의 아크릴레이트를 다시 롤러의 인쇄방식 등을 이용해 코팅함으로써 제2배향막 물질(120, 220)을 각각 형성한다. 이를 통해 제1배향막(110, 210)의 -CH₃의 작용기에 제2배향막 물질(120, 220)을 결합시킨다.
- [0052] 또한, 상기 제1배향막(110, 210) 및 제2배향막 물질(120, 220)이 각각 형성된 제1기판(100) 및 제2기판(200)상에 소프트 몰드(400)를 준비하는 단계가 이루어진다.
- [0053] 이는 다시 말하면, 소프트 몰드(400)가 구비되어 있는 장비(tool)의 내부로 제1배향막(110, 210) 및 제2배향막 물질(120, 220)이 각각 형성된 제1기판(100) 및/혹은 제2기판(200)이 반입되는 것으로도 표현될 수 있다.
- [0054] 여기서, 소프트 몰드(400)는 예컨대 PDMS(polydimethylsiloxane)를 재료로 하여 그 일측면 혹은 바닥면에 일정한 간격을 두고 형성된 양각 패턴과 그 양각 패턴들 사이의 음각 패턴을 형성하고 있고, 그 양각 및 음각 패턴이 형성된 하측면에는 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 크롬합금, 알루미늄, 구리 등과 같이 도전성이 있는 재료의 금속층(401)이 증착되어 있다. 이때, 금속층(401)이 증착된 양각 및 음각 패턴간 단차 혹은 높이는 1~10 μ m의 범위에서 형성된다.
- [0055] 그 후, 제1기판(100) 및/혹은 제2기판(200)상의 전극(109, 209)과 소프트 몰드(400)의 금속층(401)에 대략 20V 이내의 범위에 해당되는 전압을 인가하게 된다.
- [0056] 이때, 물론 도 5에 도시된 바와 같이 특정 시간을 기준으로 할 때 전압이 높으면 높을수록 분극되는 정도는 높게 될 것이다. 가령, 제1기판(100) 및/혹은 제2기판(200)상의 전극(109, 209)과 소프트 몰드(400)의 금속층(401)에 20V의 전압을 2분 동안 인가하게 되면 제2배향막 물질(120, 220)의 분극 정도는 거의 100%에 달할 수 있다.
- [0057] 예를 들어, 소프트 몰드(400)가 구비되어 있는 장비의 내부에는 소프트 몰드(400)의 금속층(401) 최외곽으로부터 (+)전압을 인가하고, 제1기판(100) 및 제2기판(200)의 전극 최외곽부에서 (-)전압을 인가하는 방식으로 이루어질 수 있다. 이때 그 인가되는 전압은 대략 0V보다 크고 20V보다 작은 범위에 해당되는 어느 하나의 전압이 될 수 있는데, 이와 같이 서로 다른 크기의 전압은 제2배향막 물질(120, 220)이 이루는 선경사각을 서로 다르게 형성할 수 있게 한다.
- [0058] 이와 같이 전압을 인가하여, 도 4a에 나타난 바와 같이 그 전압의 세기에 따라 소프트 몰드(400)와 제1기판(100) 및/혹은 제2기판(200)의 제2배향막 물질(120, 220)간 콘택되는 정도를 조절하여 서로 접촉시키는 단계가 이루어진다.

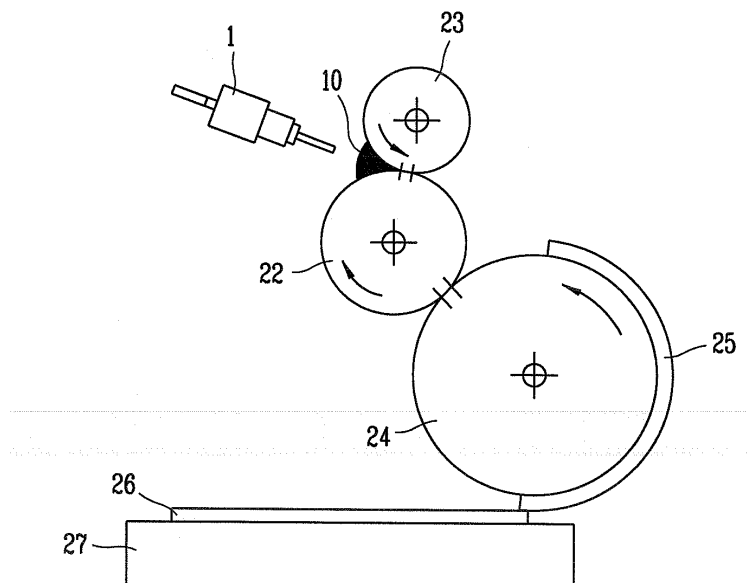
- [0059] 그리고, 도 4b에 도시된 바와 같이 상호 접촉 후 그 전압의 세기에 따라 소프트 몰드(400)의 음각 부위에서 그 중앙부위가 약하게 들어 올려져 언덕 모양의 마이크로그루브가 균일하게 형성됨과 동시에 두 전압 사이의 전계에 의해 실타래처럼 얹혀 제2배향막(120a, 220a)을 이루며 분극 현상이 강한 작용기가 반응하여 일정한 방향으로의 배향이 이루어지게 되고, 이를 통해 선경사각이 결정된다.
- [0060] 여기서, 마이크로그루브가 균일하게 형성될 수 있는 것은 다름 아닌 제1기판(100) 및 제2기판(200)이 대면적이라 하더라도 모든 영역에서 전압의 세기가 균일하게 유지될 수 있고, 이때 전압의 세기를 약하게 인가하게 되면 그 전계의 세기에 따른 선경사각을 형성하면서 제2배향막(120, 220)의 마이크로그루브가 그만큼 세밀하게 형성되어 갈 수 있기 때문이다.
- [0061] 그리고, 별도의 도면으로 나타내지는 않았지만 마이크로그루브 및 배향이 이루어진 제1기판(100) 혹은 제2기판(200)의 외곽 부위로는 도전 실 라인의 도포가 이루어진다.
- [0062] 또한, 도전 실 라인이 형성된 그 내부, 즉 액정표시소자의 화상영역을 이루는 부위로는 도 4c에 도시된 바와 같이 액정(301)을 적하게 된다.
- [0063] 이후, 제1기판(100)과 제2기판(200)의 합착 공정에 의해 액정(301)을 균일하게 확산시킴으로써 액정층을 형성하게 된다.

도면의 간단한 설명

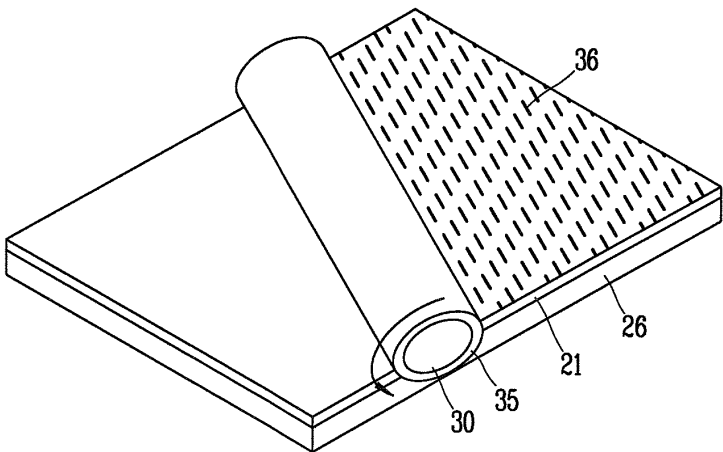
- [0064] 도 1a는 롤러의 인쇄방법을 이용한 배향막 형성과정을 나타내는 도면
- [0065] 도 1b는 일반적인 러빙 공정을 개략적으로 나타내는 사시도
- [0066] 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치의 구조 및 배향막의 극성을 나타내는 단면도
- [0067] 도 3은 도 2의 제1배향막과 제2배향막의 결합구조를 나타내는 구조식
- [0068] 도 4a 및 도 4c는 도 2의 배향막 형성과정을 나타내는 도면
- [0069] 도 5는 전압의 세기에 따른 배향막의 분극 정도를 나타내는 그래프

도면

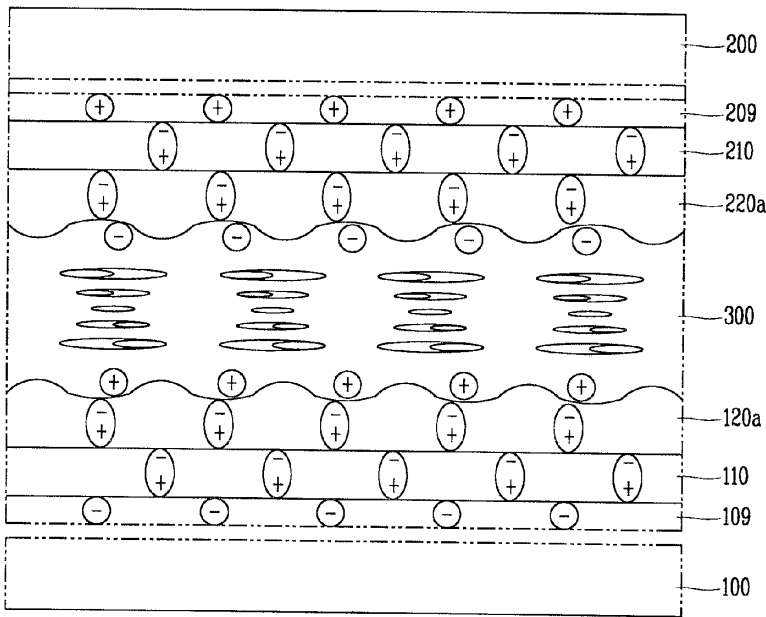
도면1a



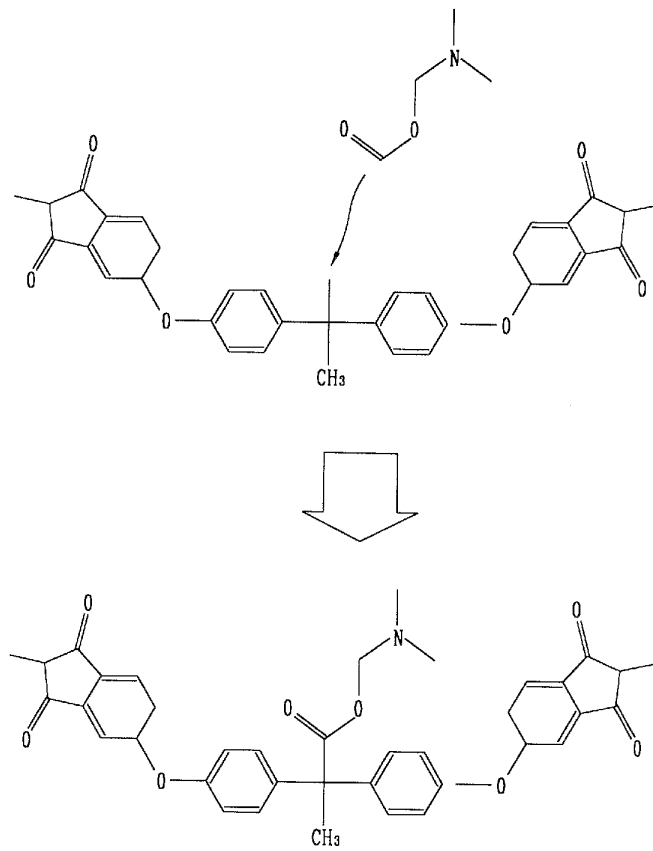
도면1b



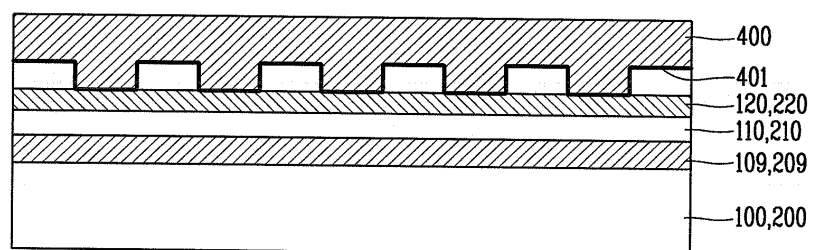
도면2



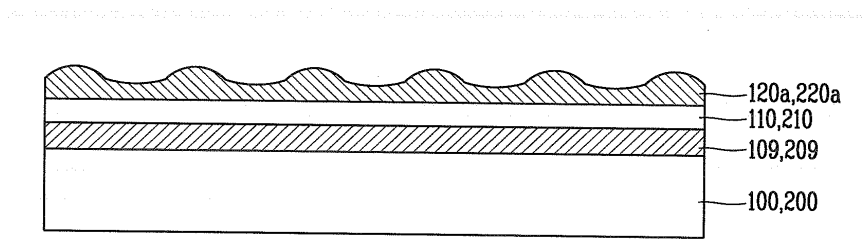
도면3



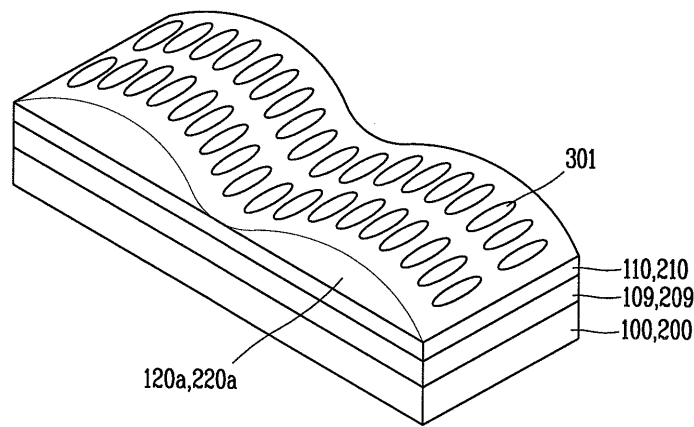
도면4a



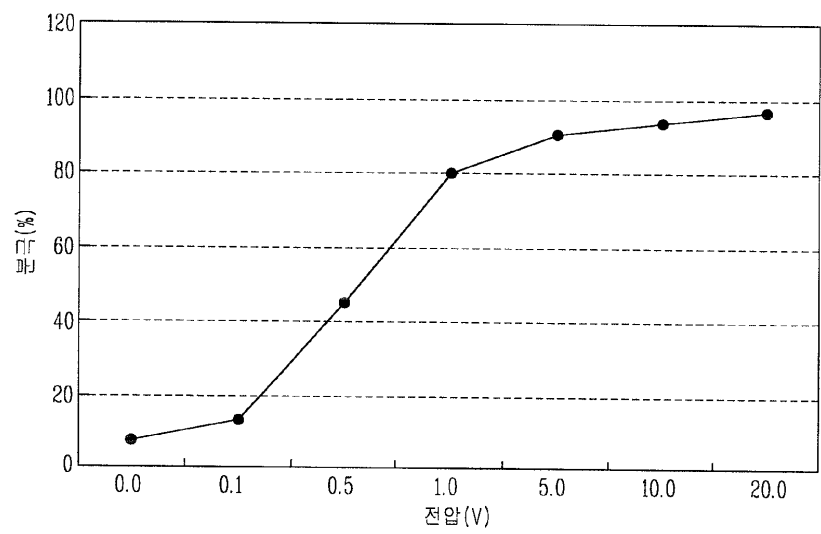
도면4b



도면4c



도면5



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101421167B1	公开(公告)日	2014-07-21
申请号	KR1020080042023	申请日	2008-05-06
[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	KIM JIN WUK		
发明人	KIM,JIN WUK		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335		
CPC分类号	G02B6/0061 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F1/133711 G02F1/133723		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR1020090116217A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明中，但是具有第二取向层被耦合到第一取向层和聚酰亚胺系列的第一取向层，和第二取向层上印有一个金属层和电功率第二取向层设置在电极之间施加的衬底，这是在所述软模上形成其上形成有薄膜晶体管的第一基板和形成有薄膜晶体管的第二基板；第二基板与第一基板结合并与第一基板相对，第二基板具有黑矩阵和滤色器；第一取向层，形成在第一基板和第二基板中的至少一个上，并具有甲基（-CH₃）官能团；形成在第一取向层上的第二取向层，第二取向层与甲基键合形成微槽，以具有预定的入射角；并且，通过在第一基板和第二基板之间注入液晶而形成液晶层。

