

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1337

(11) 공개번호 10-2005-0115720
(43) 공개일자 2005년12월08일

(21) 출원번호 10-2004-0041099
(22) 출원일자 2004년06월05일

(71) 출원인 전북대학교산학협력단
전라북도 전주시 덕진구 덕진동 1가 664-14 본부별관 3층

(72) 발명자 이승희
전라북도 전주시 덕진구 송천동1가 제일아파트 101/3
송일섭
전라북도 익산시 황등면 울촌리 107-1
박상현
전라북도 전주시 덕진구 진북2동 417-179

심사청구 : 있음

(54) 수직배향 액정 표시소자

요약

본 발명은 VA(Vertically-Aligned) 모드의 시야각 특성을 개선하고 대면적 액정 표시장치에 이용할 수 있는 투과형 액정 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다. 전압 무인가시 액정은 초기에 상하관의 유리 기판과 수직으로 배향된 형태이며, 전압 인가시 고분자 벽으로 둘러싸인 액정은 전기장 방향의 수직으로 배열하여 중앙으로 소용돌이 치며 90도 비틀린 네마틱 형태를 갖는다. 상기 하부 기판에는 PR(Photo Resist)에 의해 이미 만들어진 고분자 벽이 존재하며 상기 고분자 벽 안쪽으로 유전율 이방성이 음인 액정을 One-Drop-Filling (ODF) 방법에 의해 떨어뜨린 후 상기 상부기판의 유리기판을 합착하여 구동하는 것이 특징이다.

대표도

도 2

색인어

고분자 벽, 픽셀, ODP 방법, 광시야각 액정 표시소자

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 고분자 벽을 만드는 방법을 설명하기 위한 단면도.

도 2a는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도.

도 2b는 제 2a도의 한 픽셀을 경계로 하는 고분자 벽안의 액정의 방향자 사시도.

도 3a와 3b는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 제조 공정을 설명 하기 위한 단면도.

도 4는 마스크 패턴 후 음인 액정을 주입한 초기 상태의 셀의 단면도.

도 5는 본 발명에 이용되는 광보상 필름에 대한 이해도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

일반적으로 종래의 액정 표시 장치인 TN(twist nematic), VA(vertical alignment)모드는 협소한 시야각 문제를 가지고 있으며, IPS(inplane swiching)모드는 느린 응답 속도와 낮은 명암대비비가 단점이었다. 그래서 상기한 종래의 액정 표시 장치의 문제점을 극복하고자 ASM(axially symmetric aligned microcell), ASV(advanced super view)모드가 개발 되어졌다. 또한, 최근 액정 표시 장치의 크기가 대면적화 되면서 종래의 작은 크기의 액정 표시 소자에서 야기 되지 않던 중력무라(mura)와 같은 문제점들이 대두되고 있다.

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 ASM(axially symmetric aligned microcell)모드의 여러가지 문제점과, 최근 액정표시장치가 대면적화 되면서 갖는 문제점을 보완할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

ASM 모드는 전압 무인가시 초기에 밝음 상태이며, 액정들은 중앙을 중심으로 360도 회전 되어져 있어 시야각이 넓다는 장점을 지닌다. 전압 인가시 양의 액정은 상, 하부 유리기관에 수직으로 배열되어지며 어둡 상태가 되고 이로써 VA 모드와 같은 높은 명암 대비비를 갖는다. 또한 bend 형태의 동역학적 거동이 일어나기 때문에 탄성상수에 의한 큰 복원력때문에 빠른 응답 속도를 갖는 것이 특징이다.

도 1에서 상기 ASM 모드는 수직 배향제(4-a)(4-b)가 코팅 되어진 상부 기관(3-a)과 하부 기관 (3-b)을 합착시킨 후, 상부기관과 하부기관 사이에는 액정이 주입되게 되는데, 여기서 액정에는 소량의 고분자 모노머(polymer monomer)가 소정량만큼 혼합되어 있다 (5). 상기 기관의 뒷면에는, 화소 전극 부분과 대응되는 위치에 마스크 패턴 (2)이 형성된다. 즉, 상부 기관의 블랙 매트릭스 부분이 노출되도록 마스크 패턴이 형성된다. 그 후, 상부 기관 전면에 고분자 벽을 형성하기 위한 자외선(1)을 조사한다. 그러면, 액정에는 자외선에 의하여 경화되는 고분자 모노머가 혼합되어 있으므로, 마스크 패턴에 의하여 마스크 패턴된 영역외 부분은 고분자화 된다. 이후, 상기 마스크 패턴이 제거되면 액정 표시장치는 완성되게 된다. 이런 셀 공정을 통해 고분자 벽(7)안에서의 액정(6)은 안정한 방향자를 가지며 구동하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 ASM모드는 다음과 같은 문제점을 갖는다. ASM모드는 상기한 것과 같이 하부 기관과 상부 기관을 합착한 후, 고분자 모노머가 섞여 있는 액정을 주입한 후 자외선을 조사하여 액정과 고분자 모노머의 상분리를 이용하여 하부 기관과 상부 기관을 유지해주는 고분자 벽을 형성시킨다. 여기서 경화 되어진 고분자 벽안에는 액정이 잔류할 수 있고, 또한 액정과 모노머의 상분리를 통한 방법으로 고분자 벽을 형성하기 때문에 고분자 벽이 일정하게 패턴되지 않을 수 있다. 또한 상,하부 기관들 사이에 존재하는 화소 전극, 컬러 필터, 블랙 매트릭스에 직접적으로 에너지가 큰 자외선을 조사하게 되므로 결점을 낳을 수 있다. 상기한 문제점들은 볼티지 홀딩 레이시오(VHR) 저하의 문제와 여러가지 무라를 발생시킬 수 있다.

또한 최근들어 액정 표시 장치가 대면적화 되면서 여러 문제점들이 대두 되고 있는데, 그 중 한 예로, 액정이 패널 바닥으로 흘러 내리는 중력 무라의 문제점을 들 수 있다. 이것은 중력에 기인한 것으로 패널 위쪽의 액정보다 패널 아래쪽의 액정이 더 큰 압력을 받기 때문에 일어나는 것이다.

따라서, 본 발명의 목적은 ASM 모드의 상기 진술한 기술적 문제점과 대면적의 액정 표시 소자의 중력 무라와 같은 문제점을 새로운 패턴 방법에 의해 고분자 벽을 형성시켜 개선하는데에 그 목적이 있다 할 수 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 상기와 같은 액정 표시 장치의 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 마스크에 의해 패턴 되어진 고분자 벽이 형성된 상기 하부기판; 상기 하부 기판과 대향되는 상부기판; 상기 하부 기판과 상부 기판 사이에 개재되는 액정층; 상기 하부 기판과 상기 상부 기판 뒷면에서 각각 설치되는 편광판을 포함하며, 상기 액정층 내의 액정 분자들은, 상,하부 기판 사이에 전압 무인가시 수직 배향막에 의해 기판과 수직으로 배열 되어져 있으며, 전압 인가시 상하의 유리기판을 유지해주는 고분자 벽안에서 중앙을 중심으로 전 방향에서 꼬여지면서 넓게 되는 것이 특징이다.

본 발명에 의하면, 고분자 벽을 상기 하부 기판에 마스크 패턴에 의해 먼저 형성시키고, 액정은 ODF 방법에 의해 채워넣은 후, 상기 상부 기판을 합착하기 때문에, 액정과 고분자 벽은 완전히 분리되며, 패턴 또한 균일하다.

또한 고분자 벽이 액정을 가둬 놓기 때문에 상기한 대면적의 액정 표시 장치에서의 중력무라의 문제점은 개선될 수 있다.

투과형 LCD를 제작함에 있어 수직 전기장을 이용한 방법으로, 초기 어둠 상태를 보이는 노멀리 블랙 (Normally black :NB) 모드이며, 전기장을 인가하여 밝음 상태가 가능한 모드이다.

첨부한 도면 도 2a는 본 발명의 액정 표시 소자의 분해 사시도이고, 도 2b는 패턴된 고분자 벽 중 한 픽셀 안에서의 액정의 방향자를 확대하여 나타낸 사시도이며, 도 3a와 3b는 도 2a의 하부 기판에 형성된 고분자 벽의 마스크 패턴 공정을 보여주며, 도 4는 마스크 패턴후 액정을 상기한 기술에 의해 주입한 초기 상태의 셀의 단면도이다. 도 5는 본 발명에 이용되는 광 보상 필름의 이해를 보여주는 도면이다.

도 2a를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성을 살펴보면, 이미 형성되어진 고분자 벽(12)을 포함하는 하부 기판(9-b)과, 상부 기판(9-a)과 하부 기판 사이에는 액정을 꼬이게 해주는 도펀트를 첨가한 유전율 이방성이 음인 액정층(13)이 개재되어 있다. 또 전압을 인가 하기전 액정을 수직으로 세우기 위해 상,하부 기판의 표면에는 수직 배향막(11-a, 11-b)이 코팅 되어져 있다. 또한 액정에 전압을 인가하기 위해 상부기판과 하부 기판에는 화소 전극(10-a, 10-b)이 코팅되어져 있고, 하부 기판과 상부 기판의 뒷면에는 빛을 편광시키는 편광판(8-a, 8-b)이 서로의 광축에 대하여 크로스로 부착 되어져 있다. 상부 기판과 상부 편광판 사이 및 하부 기판과 하부 편광판 사이에는 VA용 광 보상 필름이 개재될 수 있다. 상기 광 보상 필름은 전압이 인가 되기 전에 액정이 수직으로 서 있을때 발생하는 빛샘 현상을 방지할 수 있는 필름이다.

여기서, 상기한 고분자 벽 사이에는 액정이 존재하게 되고, 액정은 상기 고분자 벽에 의해 각각 일정한 경계를 갖고 완전 분리되어 격리된다. 이 고분자 벽에 의해 액정은 안정한 상태를 가질 수 있으며, 픽셀마다 분리되어진 액정은 각각 서로에게 영향을 주지 않는다. 상기 전술한 바와 같이 도 2b는 하나의 픽셀(14)에서 액정의 방향자를 보여주는데 전압 인가시 유전율 이방성이 음인 액정은 고분자 벽쪽의 전방향에서 중심쪽(20)으로 소용돌이 치며 상하에서 꼬이며 넓게 되므로 넓은 시야각 특성을 나타나게 해준다. 최상부(15)와 최하부(19)의 액정은 기판에 정박되어 있는 에너지가 크기 때문에 전압 인가시에도 기판과 수직으로 배열되어져 있다. 또한 상부(16)와 하부(18)의 액정은 서로 꼬여지면서 90도로 누워 있다. 이것은 고분자 벽과 액정에 첨가된 도펀트에 기인한 것이다. 또한 액정이 초기 수직으로 서 있다가 전압 인가시 구동 되기 때문에 액정은 가장 큰 탄성 상수를 갖는 bend 구조를 가지며 VA모드와 같이 빠른 응답속도를 갖는다.

도 3a와 도 3b는 상기 하부기판에 초기 형성되어지는 고분자 벽의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

먼저, 도 3a는 상기한 투명전극이 코팅되어진 하부 기판에 negative PR(photo resistor)(23)을 고분자 벽의 높이에 맞게 코팅하고, 제작한 마스크 (22)를 그 위에 위치시키고, 자외선 (21)을 조사한다. 그런 후 디벨로퍼를 이용하여 식각한다. 그러면, 자외선이 조사 되어진 부분의 PR은 존재하고 마스크에 의해 자외선이 조사 되어지지 않은 부분은 디벨로퍼에 의해 제거된다. 액정을 수직배향 시키기 위한 수직배향막(11-a, 11-b)이 상기한 상,하부 기판에 코팅 되어진다. 도 3b는 상기한 도 3a와 달리, 먼저 하부 기판에 수직배향막(11-b)을 코팅한 후, 그 위에 negative PR을 코팅한다. 이후의 공정은 도 3a의 공정과 동일하다. 상기 전술한 바와 같이 식각되지 않은 고분자 벽(12)안에 액정은 ODF 방법에 의해 식각된 부분 (13)에 채워지게 된다. 액정이 채워진 하부 기판 위에 상부 기판을 합착한다.

상기 전술한 방법들에 의해 액정 표시 장치는 완성 된다.

발명의 효과

이상에서 자세히 설명한 바와 같이, 본 발명은 기존의 ASM 모드의 장점인 넓은 시야각 특성과 빠른 응답속도를 구현하는 동시에 상기한 모드의 고분자 벽을 형성하는 공정에 의해 야기되는 문제점들과 액정 표시 장치가 대면적화 되면서 야기되는 문제점들을 개선할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

마스크에 의해 패턴 되어진 고분자 벽이 형성되어진 하부기판; 하부 기판과 대향되는 상부기판; 하부 기판과 상부 기판 사이에 개재되는, 수개의 액정 분자가 포함되어진 액정층; 하부 기판과 상부 기판 뒷면에서 각각 설치되는 편광판을 포함하며, 액정층 내의 액정 분자들은, 상하 기판 사이에 전압이 형성되기 이전에는 수직 배향막에 의해 기판과 수직으로 배열되어져 있으며, 전압 형성시 상,하부 기판을 유지해주는 고분자 벽안에서 중앙을 중심으로 전방향으로 꼬이면서 눕게 되는 것이 특징인 장치.

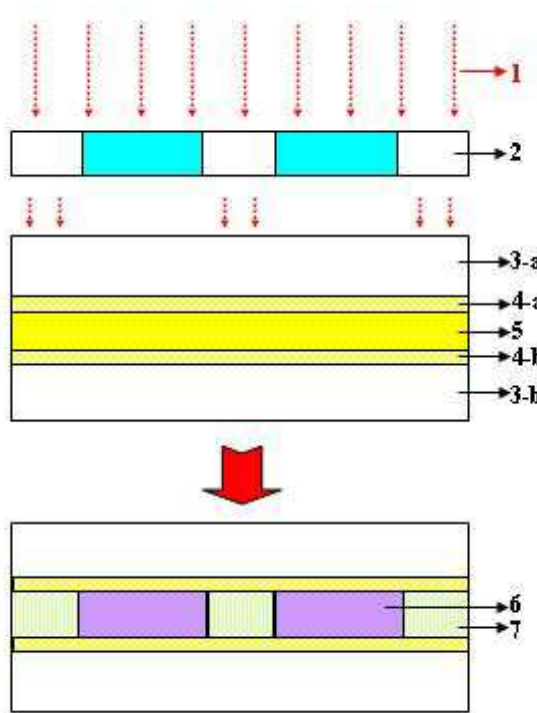
청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 하부 기판의 마스크 패턴이 UV가 투과 되는 부분의 모형은 원형이나, 정사각형, 또는 정육각형인 것인 특징인 액정 표시장치 및 상기 하부 기판의 마스크 패턴 공정 및 고분자 벽의 제조 방법과;

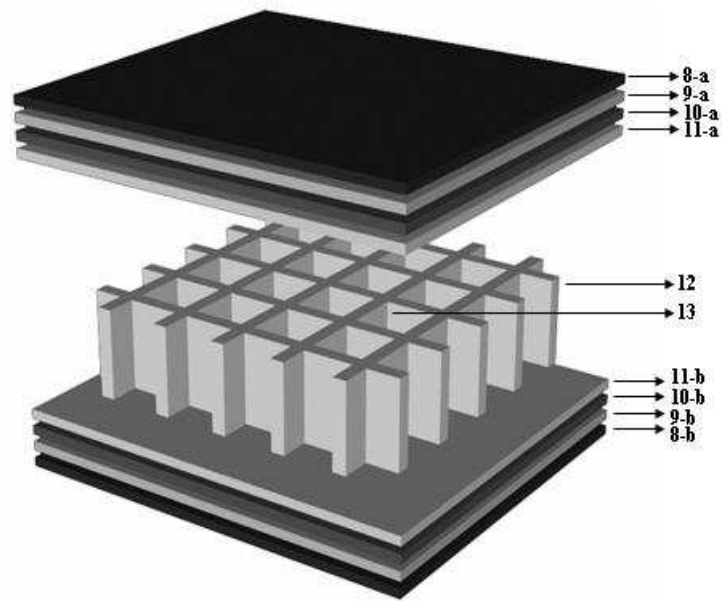
PR 코팅 후 수직배향막을 코팅하는 방법과 수직배향막을 먼저 코팅한 후 PR을 코팅하는 제조 방법과 제 1항에 있어서, 수직배향막이 코팅되고, 상기한 고분자 벽이 형성된 상기 하부 기판에 ODF 방법에 의해 액정을 떨어뜨려 고분자 벽안에 액정층을 구성하는 것이 특징인 액정 표시 장치.

도면

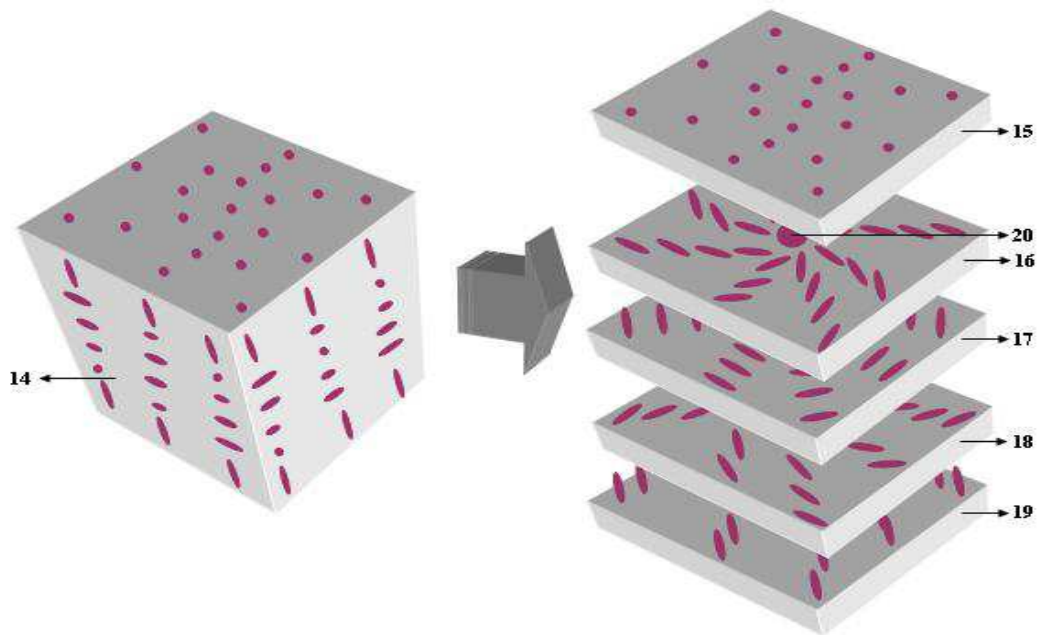
도면1



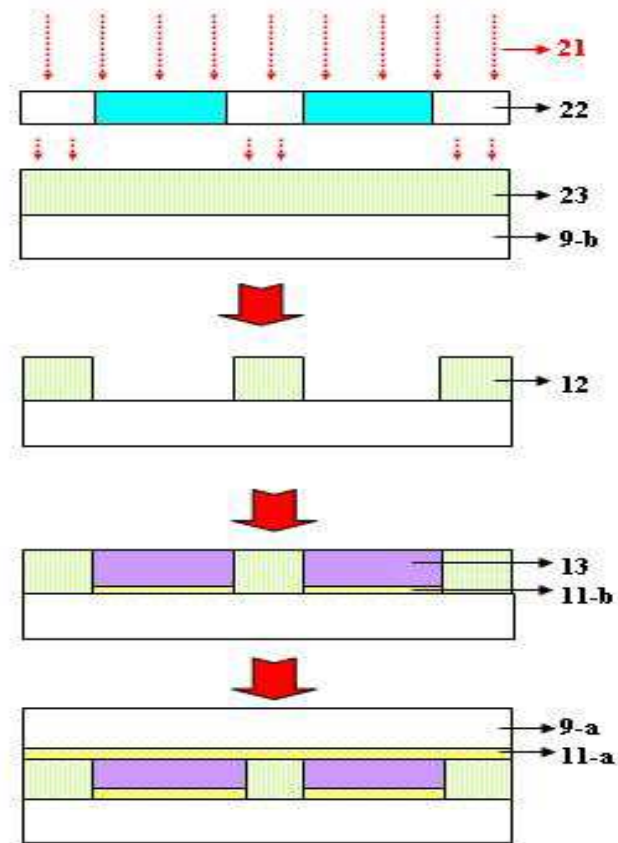
도면2a



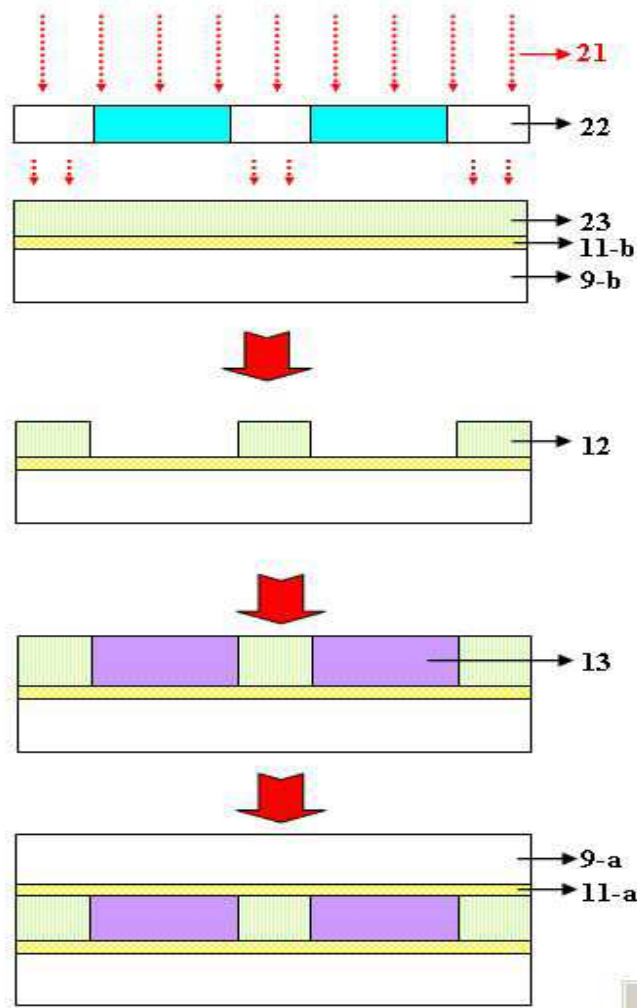
도면2b



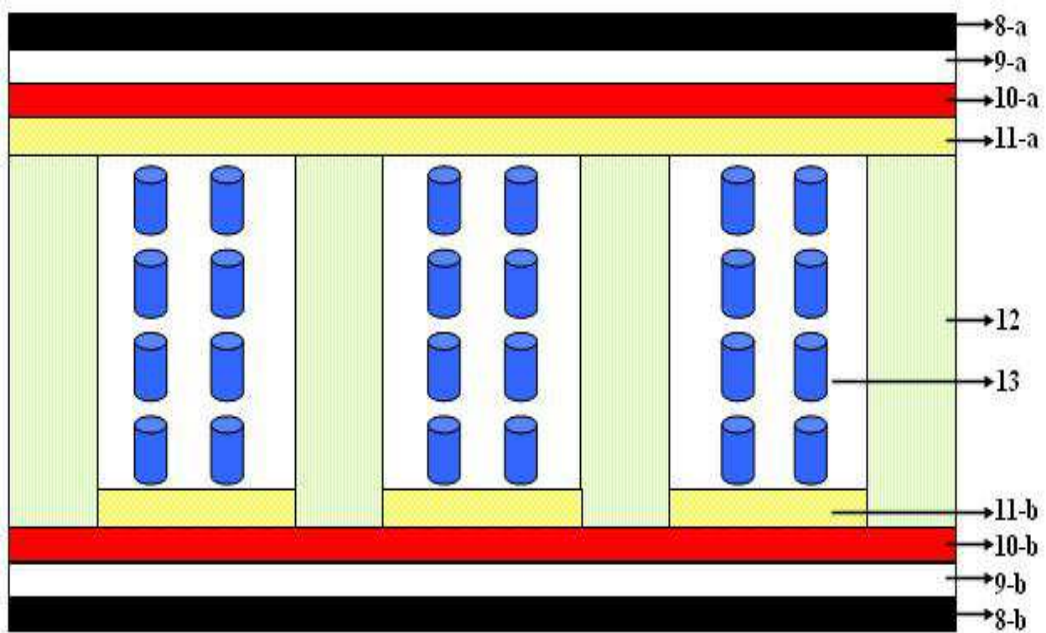
도면3a



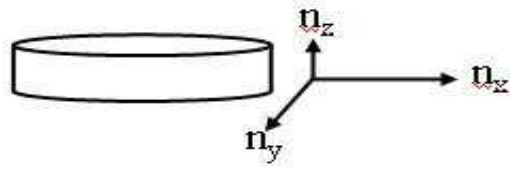
도면3b



도면4



도면5



专利名称(译)	垂直排列的液晶显示元件		
公开(公告)号	KR1020050115720A	公开(公告)日	2005-12-08
申请号	KR1020040041099	申请日	2004-06-05
申请(专利权)人(译)	全北大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	全北大学产学合作基金会		
[标]发明人	LEE SEUNGHEE 이승희 SONG ILSUB 송일섭 PARK SANGHYUN 박상현		
发明人	이승희 송일섭 박상현		
IPC分类号	G02F1/1337		
其他公开文献	KR100724990B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供垂直对齐的LCD，以实现宽视角特性和快速响应速度，同时通过新的图案方法形成高分子壁来防止重力Mura。

