(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월22일
(11) 등록번호 10-0831236
(24) 등록일자 2008년05월15일

(51) Int. Cl.
G02F 1/13 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2002-7009595
(22) 출원일자 2002년07월25일
심사청구일자 2007년02월12일
번역문제출일자 2002년07월25일
(65) 공개번호 10-2003-0068391
(43) 공개일자 2003년08월21일
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/004067
국제출원일자 2002년02월12일
(87) 국제공개번호 WO 2002/73299
국제공개일자 2002년09월19일
(30) 우선권주장
60/268,235 2001년02월12일 미국(US)
09/883,083 2001년06월15일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR100277626 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자
프리맨,게리,에이.
미합중국,매사추세츠주02159,뉴턴,스티언스스트리트47
(74) 대리인
팬코리아특허법인

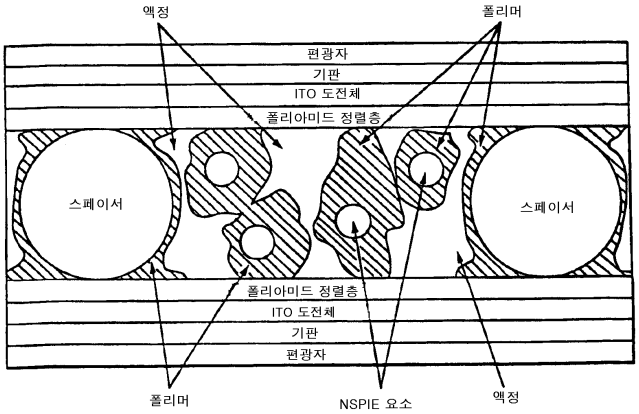
전체 청구항 수 : 총 16 항 심사관 : 이진

(54) 중합 및/또는 상분리 속도의 변화에 의해 얻어진 다층구조를 갖는 전기광학 디스플레이

(57) 요 약

액정 디스플레이 장치의 제조방법이 개시된다. 이 방법은 2개의 대면 기판 사이의 공간을 프리폴리머와 액정 물질의 혼합물로 채우는 단계와, 중합을 개시하기 위해 외부 에너지원을 공급하고, 중합이 진행됨에 따라서 폴리머와 액정의 상분리는 전체적으로 함께 진행되는 단계와, 중합의 개시 이후 및 중합의 완료 이전에 중합 및 상분리의 속도 중 하나 또는 모두에 영향을 주는 파라미터를 조절함으로써, 2개의 대면 기판과 수직인 방향을 따라 중합된 구조에서의 변화를 생성하고, 이 변화는 중합과정 동안 중합 및 상분리의 속도가 조절되는 결과인 단계를 포함한다.

대표도 - 도6



(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 안티구와바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리즈, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 알제리, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 아이슬랜드, 인도, 일본, 케냐, 키르키즈스탐, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크맨, 터어키, 트리니아드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨, 리히텐슈타인, 에쿠아도르, 콜롬비아

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 탄자니아, 모잠비크

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탐, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 리히텐슈타인, 터어키

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 기니 비사우, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고

특허청구의 범위

청구항 1

두 개의 대향 기판 사이에 프리폴리머와 액정 물질의 혼합물을 채우는 단계;

외부 에너지원을 공급하여 중합을 개시하고, 상기 중합이 진행됨에 따라 폴리머와 액정의 상분리 또한 진행되는 단계; 그리고

중합 개시 후부터 중합 완료 전까지 중합 속도 및 상분리 속도 중 적어도 하나에 영향을 미치는 파라미터를 조절하여 중합 구조에 변화를 주는 단계

를 포함하고,

상기 두 개의 대향 기판 사이에는 상기 대향 기판에 수평 방향을 따라 제1 층과 제2 층이 형성되고,

상기 제1 층 및 상기 제2 층의 구조는 층이 형성되는 동안 상기 중합 속도 및 상기 상분리 속도 중 적어도 하나가 달라진 것의 결과로서 달라지는

액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에서,

상기 중합 구조의 변화는 상기 중합 구조가 형성되는 동안 상기 중합 속도 및 상기 상분리 속도 중 적어도 하나가 달라진 것의 결과로서 연속적으로 이루어지는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 4

제1항에서,

상기 중합 구조의 변화는 중합 중에 광원의 세기를 조절함으로써 상기 중합 속도를 조절하는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제4항에서,

상기 광원은 자외선인 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 7

제1항에서,

상기 중합 구조의 변화는 중합 중에 온도를 조절함으로써 상기 상분리 속도를 조절하는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에서,

상기 제1 층은 주로 폴리머를 포함하는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 10

제9항에서,

상기 제2 층은 주로 폴리머와 액정 물질의 혼합물인 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 11

제10항에서,

상기 제1 층 및 상기 제2 층과 구조가 다른 제3 층을 더 포함하고,

상기 제3 층은 상기 제1 층 및 상기 제2 층이 형성되는 동안 중합 및 상분리의 상대 속도가 다른 결과로서 형성되는 액정 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에서,

상기 제3 층은 주로 액정 물질인 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 13

제11항에서,

상기 제2 층은 상기 폴리머로 둘러싸인 액정 물질 방울을 포함하는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 액정 물질 방울은 상기 기판과 접촉하는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 15

제1항에서,

상기 중합은 상기 프리폴리머와 상기 액정 물질의 혼화성(miscibility)을 변화시킴으로써 상기 제1 층 및 상기 제2 층의 구조가 결정될 수 있는 조건 하에서 일어나는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 16

제1항에서,

상기 중합은 상기 프리폴리머와 상기 액정의 점도를 변화시킴으로써 상기 제1 층 및 상기 제2 층의 구조가 결정될 수 있는 조건 하에서 일어나는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 점도는 상기 프리폴리머와 상기 액정의 상대 점도인 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 점도는 상기 프리폴리머와 상기 액정의 절대점도인 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 19

제1항에 있어서,

상기 두 개의 대향 기판 사이에 스페이서를 더 포함하고, 상기 스페이서 주변을 상기 폴리머가 둘러싸고 있는

액정 디스플레이 장치의 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 액정 및 다른 전자 디스플레이에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 상업적으로, 다른 물체와의 충격, 압력, 휨, 및 낙하로 인해 생긴 힘에 대해서 고도의 내구성 및 보호성을 유지하면서도 가능한 한 얇고 가벼운 전자 디스플레이는 매우 바람직하다. 휴대전화 및 개인 디지털 보조기(personal digital assistant; PDA)와 같은 모바일 전자 분야에 있어서, 크기 및 중량은 제품의 상업적인 성공을 위해서 중요한 요소이지만, 현재 이들 장치 내에서 디스플레이의 손상은 수리 및 반품에 대한 주요 원인 중에 하나이다. 덧붙여서, 실제로 구부러질 수 있는 전자 디스플레이에 대한 필요성은 다음과 같은 몇 개의 분야, 즉: 전자 디스플레이가 전통적인 종이와 같이 접히거나 둥글게 말릴 수 있다면, 섬유 종이가 제품으로서 더욱 요구되는 디스플레이로 대체될 수 있는 소위 "전자 페이퍼(electronic paper)"분야와; 디스플레이가 사용자의 신체에 맞는다면, 입었을 때 더욱 편안해질 수 있는 컴퓨터나 다기능 시계와 같은 착용 가능한 전자공학분야와; 유연 디스플레이와 조합되고 그들 표준을 여전히 만족시킬 수 있는 정밀한 유연성 수명시험의 성능 표준을 갖는 칩 카드 등의 분야에서 알려져 있다. 디스플레이 내의 유리기판을 플라스틱 필름으로 대체하는 것은 여러 해동안 디스플레이 업계에서 활발히 연구해온 분야가 되었다.

<3> 몇 개의 다른 기술은 유연 플라스틱 디스플레이에서 사용하기 위해 개발 중에 있다. 전기영동(電氣泳動) 디스플레이는 전기영동-아교질 부유물 내에서의 미립자의 신속한 이동을 통해서 이미지를 얻는다. 광산란 입자들은 정전기력에 의해 다색 아교질 부유물 내에서 이동된다. 이 입자들은 시청자에 의해 특히 백색의 입자로 보이는 경우에 시청자를 향해서 또는 백색의 입자가 어두운 색조에 의해 숨겨질 경우에 시청자로부터 멀어지는 표면으로 이동할 것이다.

<4> 콜레스테릭(cholesteric) 디스플레이는 플라스틱 기판 상에 시도되는 다른 디스플레이 기술이다. 도전 전극들 사이에 끼워졌을 때, 콜레스테릭 액정 물질은, 액정의 나선 구조가 서로 다른 배향을 갖는 2개의 안정상태-소위 포컬 코닉(focal conic)상태 및 플래너(planar)상태-사이에 끼워질 수 있다. 포컬 코닉 상태에 있어서, 나선 구조는 정렬되지 않으며 액정은 투명하다. 플래너 상태에 있어서, 나선 구조의 축은 모두 디스플레이 면에 대해 수직이므로 디스플레이에 의해 본질적으로 단색 전달을 가져온다.

<5> 제록스(Xerox)에 의해 개발되는 지리콘(Gyricon)디스플레이는, 미세한 방울로 만들어지며 오일이 채워진 공동의 유연 엘라스토머 기질에 의해 2개의 플라스틱 시트 사이에 분산되어 유지된다. 볼은 일측이 흑색이고 타측은 백색으로 강하게 대비되는 반구체를 갖는다. 흑색측이 광을 흡수하는 반면, 백색측은 높은 반사도를 갖는다. 각 반구체는 본래 충전 특성을 지니므로, 전계가 가해질 때는 볼에 어떤 힘이 가해지고, 볼의 축은 전계와 정렬되지 않게 된다. 디스플레이용으로 존재하는 볼의 측면은 전극에 가해지는 전압의 극성에 따라 달라진다. 이들 3가지 모든 경우에 있어서, 그들은 플라스틱 기판과의 높은 명암비 및 호환성과 같은 일부 양(+)의 특성을 지니는 한편, 현재 그들은 모두 높은 구동전압을 필요로 하고, 느린 응답시간을 가지며, 상업적으로 구득가능한 구동 전자요소와 호환될 수 없다.

<6> 액정 디스플레이(liquid crystal display; LCD)는 그들을 켜는데 낮은 구동전압을 필요로 하고, 그들의 상대적으로 빠른 응답시간, 구동 전자요소의 폭넓은 유용성, 및 기술에 있어서 상당히 지식 집약적이고 제조상의 투자로 인해서 매력적이다. 일예로서, 폴리머 분산 디스플레이(polymer dispersed display; PDLCD)와 같이, 플라스틱 기판과 호환 가능한 LCD를 만들기 위해서 폴리머 매트릭스 내에 액정이 혼합된 LCD를 개발하려는 시도가 있어왔다. PDLCD는 디스플레이의 조립에 앞서서 용액 내에 액정과 프리폴리머(pre-polymer)를 혼합함으로써 제조하게 된다. 디스플레이의 조립후에, 폴리머는 대표적으로 자외선에 의해서 경화된다. 중합과정에서 LC는 폴리머로부터 미세한 방울들로 분리된다. LC 방울이 어떤 정렬층과도 접촉되지 않으므로, 분자들의 배향은 랜덤하며 광은 방울들에 의해 산란된다. PDLCD의 전극에 전압을 인가하면 LC분자들이 정렬되어 디스플레이는 투명해진다. 다른 유연 디스플레이와 마찬가지로, 높은 구동전압이 요구되는 PDLCD는 대체적으로 현존하는 구동 전기요소와 호환적이지 못하다. 미국특허 4,688,900호; 5,321,533호 ;5,327,271호; 5,333,074호; 5,434,685호; 5,473,450호; 5,504,600호; 5,530,566호; 5,583,672호; 및 5,949,508호와 같은 종래기술은 모두 경화 기구로서 광을 사

용하는 폴리머의 중합(광중합)과정 동안에 LC/폴리머 혼합물의 상분리를 이용한다.

<7> PDLCD에서 얻어지는 전압보다도 낮은 구동전압을 가질 수 있는 이방성으로 분산된 LC/폴리머 구조를 얻기 위한 방법들이 개발되었다. 미국특허 5,949,508호는 LC 및 폴리머가 대향 기판 사이에 증착되는 보다 작은 구조를 얻기 위한 방법을 개시하는데; 이것은 장치를 켜는데 필요한 구동전압을 감소시키지만, 하나의 기판 상에 연마 정렬면을 갖는 경우에만 응용할 수 있는 구조를 가져온다. 이 구조가 네마틱(nematic) 또는 전기 제어형 복굴절(electrically controlled birefringence; ECB)디스플레이에서는 효과적이지만, 전형적으로 2개의 기판 상에서 정렬면을 필요로 하는 트위스트형 네마틱(twisted nematic; TN) 및 슈퍼 트위스트형 네마틱(super twisted nematic; STN)과 같은 디스플레이를 구성하는 데에는 많은 어려움이 따른다. 미국특허 5,473,450호 및 5,333,074호는 마스크를 사용하여 장치의 일부만을 광원에 노출시킴으로써 중합 과정에서 폴리머를 집중시키는 방법을 개시한다. 픽셀(~0.3㎜)과 비슷한 크기의 폴리머 구조를 얻을 수 있으나, 광마스크가 장치 내에서 전극 구조와 반드시 대체적으로 정렬되어야 하고 고가의 평행 UV광원을 일반적으로 채용하여야 하므로, 제조가 보다 어려워질 수 있다. LC/폴리머 혼합물의 고유한 분산으로 인해서 0.3㎜보다 더욱 작은 구조를 얻기가 어려워질 수 있다. 미국특허 5,473,450호는 정렬층 상에서의 광개시제의 패터닝 방법을 개시하였으나, 이 방법은 대체적으로 기판 상에서 화학적 광개시제의 고도한 구획식 증착을 필요로 한다. 선명한 ITO 전극에 대한 실크스크리닝 마스크의 폴리머 정렬을 얻기가 힘들어질 수 있으며, 폴리미드 정렬면 상으로의 직접적인 화학약품의 도입은 정렬면에서의 열악한 LC정렬, 디스플레이의 조잡한 외형 및 낮은 제품 수율을 가져올 수 있다.

<8> 충격과 낙하로 인한 파손문제에 부가하여, 유리기판 디스플레이는 또한 극한 온도를 견디기가 어렵다. 디스플레이의 온도가 저온 및 고온 사이에서 순환되면, 이것은 종종 스페이서와 액정 유체 간에 작은 기공을 생기게 할 것이다. 이 기공은 크기가 작음에도 불구하고, 그들은 전형적으로 디스플레이의 수리를 요할 정도로 충분히 커서 눈으로도 볼 수 있다. 이 기공은 LC와 전형적으로 유리 또는 플라스틱 스페이서 간의 열팽창계수의 불일치로 인해 생긴다. 유리기판 디스플레이가 실온에서 조립되어 밀봉되면, 이것의 체적은 본질적으로 그 점에서 고정된다. 디스플레이가 냉각됨에 따라, LC와 스페이서 물질 모두는 수축되지만 열팽창계수 및 스페이서에서의 기계적인 불연속으로 인해서, 스페이서 및 기공 전개부 둘레에 응력이 집중된다. 초기에, 기공은 작은 체적영역 또는 상당히 저압이지만, 보다 휘발성인 LC 요소들은 낮은 에너지 평형상태를 이루기 위해서 신속히 기상으로 변화되어 기공을 채운다. 디스플레이가 실온으로 돌아오면, 기공을 채운 증기는 기공이 LC로 재흡수되는 것을 방지하며, 전형적으로 손상은 영구적이 된다. 디스플레이 제조업자들은 유리나 플라스틱의 코어를 둘러싸는 부드럽고 보다 유연한 외부 코팅을 갖는 특별히 제조된 스페이서를 이용하는 방법에 의해서 이 문제를 해결하려 하였다. 외부 유연층은 디스플레이의 열적인 순환 동안에 맞게되는 응력을 경감하여 기공을 방지하도록 작용한다. 이들 스페이서의 제조 상의 어려움으로 인해, 그들은 종종 정규 스페이서 보다 10-20배 비싸며 꼭 필요할 때만 가끔씩 사용하게 된다.

발명의 상세한 설명

<9> 대략적으로, 본 발명은 액정 디스플레이 장치의 제조방법을 특징으로 한다. 이 방법은 2개의 대면 기판 사이의 공간을 프리몰리머와 액정 물질의 혼합물로 채우는 단계와, 중합을 개시하기 위해 외부 에너지원을 공급하고, 중합이 진행됨에 따라서 폴리머와 액정의 상분리는 전체적으로 함께 진행되는 단계와, 중합의 개시 이후 및 중합의 완료 이전에 중합 및 상분리의 속도 중 하나 또는 모두에 영향을 주는 파라미터를 조절함으로써, 2개의 대면 기판과 수직인 방향을 따라 중합된 구조에서의 변화를 생성하고, 이 변화는 중합과정 동안 중합 및 상분리의 속도가 조절되는 결과인 단계를 포함함으로써, 액정 디스플레이 장치 내에 적어도 제 1 및 제 2층을 생성한다.

<10> 바람직한 실시예에 있어서, 하나 이상의 다음의 특징이 구현될 수 있다. 적어도 제 1 및 제 2층은 액정 디스플레이 장치 내에 형성되고, 제 1 및 제 2층은 서로 중첩되고 2개의 대면 기판에 수직인 방향을 따라 상이한 공간에 배치되며, 제 1 및 제 2층의 구조는 층이 형성되는 시간 동안 달라지는 중합 및 상분리의 상대속도의 결과로서 상이하다. 중합구조에서의 변화는 구조가 형성되는 시간 동안 달라지는 중합 및 상분리 속도의 결과로서 연속적인 양상으로 변할 수 있다. 중합 속도는 조절될 수 있다. 중합속도에서의 단계적인 변화를 생성하도록 중합속도는 급격히 변화될 수 있다. 경사(ramp), 지수곡선, 또는 다른 수학적인 함수의 형태를 취할 수 있는 연속적인 시간의 함수를 생성하도록 중합은 조절될 수 있다. 중합속도의 조절을 위해서 중합속도에 영향을 주는 광원의 밀도는 조절이 가능하다. 광원은 자외선일 수 있다. 상분리 속도는 조절될 수 있다. 상분리 속도에서의 단계적인 변화를 생성하도록 상분리 속도는 급격히 변화될 수 있다. 경사(ramp), 지수곡선, 또는 다른 수학적인 함수의 형태를 취할 수 있는 연속적인 시간의 함수를 생성하도록 상분리는 조절될 수 있다. 상분리의 속도를 조절

하기 위해 온도는 조절될 수 있다. 제 1층은 주 폴리머일 수 있다. 제 2층은 중합체 및 액정 물질의 주 혼합물일 수 있다. 본 발명은 층이 형성되는 시간 동안 달라지는 중합 및 상분리의 상대속도의 결과로서 제 1 및 제 2층과 상이한 구조의 제 3층을 추가로 포함할 수 있다. 제 3층은 주 액정 물질일 수 있다. 제 2층은 주변 폴리머 내에 액정 물질의 방울을 포함할 수 있다. 액정 방울은 기판과 접촉될 수 있다. 프리폴리머와 액정은 제 1 및 제 2층의 구조가 프리폴리머와 액정 물질의 혼화성을 변화시킴으로써 결정될 수 있는 그러한 조건하에서 중합이 일어날 수 있는 그같은 합성물일 수 있다. 프리폴리머와 액정은 제 1 및 제 2층의 구조가 프리폴리머와 액정 물질의 점도를 변화시킴으로써 결정될 수 있는 그러한 조건하에서 중합이 일어날 수 있는 그같은 합성물일 수 있다. 점도는 프리폴리머와 액정의 상대점도일 수 있다. 점도는 프리폴리머와 액정의 절대점도일 수 있다.

<11> 본 발명의 다른 특징 및 이익은 다음의 상세한 설명과 청구의 범위로부터 명백해질 것이다.

실 시 예

<18> 본 발명에 따르면 바람직한 실시예에 있어서, 액정 디스플레이 장치는 다음의 절차를 이용하여 조립된다:

<19> 1. 기판은 다양한 건조 및 베이킹 동작을 용이하게 하기 위해서 150℃보다 큰 유리 전이온도를 가지며 최종 제품의 광학품질을 향상시키기 위해 저레벨의 복굴절을 갖는 유연 폴리머(flexible polymer)물질이다. 이들 조건을 충족시키는 폴리머는 폴리에테르술폰(polyethersulphone; PES)이다. 방습재는 디스플레이의 신뢰성 및 제품 수명을 향상시키기 위해서 기판의 외부면에 코팅되며; 이 방습재는 특히 산화규소 및 다른 폴리머의 박막 라미네이트 구조로 구성된다.

<20> 2. 기판은 전형적으로 인듐 산화주석(indium tin oxide; ITO)의 진공 증착층으로 코팅되며, 이것은 투명 도전체이다. ITO는 다음에 화학약품, 전자빔이나 레이저 에칭을 통해서 패터닝된다.

<21> 3. 혼합물은 Merck E7과 같은 90%의 액정과 놀란드 제품(Norland Products) NOA-65와 같은 약 10%의 광개시형 프리폴리머로 제조된다. 프리폴리머 배합물은 모든 광개시제의 형성 이후에 제거되는 바와 같이 변형된다.

<22> 4. 폴리아미드 용액은 기판의 적어도 하나의 ITO면에 코팅되며, 1시간 동안 150℃의 온도로 베이크된다. 다음에 폴리아미드 면은 연마되어 액정용 정렬층으로 발달한다.

<23> 5. 3-3.5㎛ 직경의 유리 스페이서는 초음파 진동 탱크 내의 용액 속에 부유된 상태로 10분 동안 1.25%의 불화수소산 용액을 사용하여 표면 에칭된다. 세척 후, 에칭된 스페이서는 다음에 스페이서를 개시제 및 시레인(silane)과 같은 접착 촉진재를 함유하는 용액속에 담가 놓음으로써 메타크릴레이트 시레인 및 광개시제의 혼합물로 코팅되며, 다음에 스페이서는 기판 상의 수직 건조 칼럼의 상부로 스프레이된다. 시레인은, 시레인/유리 계면에서의 화학적 결합을 통해 유리와 폴리머 간의 결합 및 시레인/폴리머 계면에서의 시레인으로의 폴리머의 분산을 향상시킨다.

<24> 6. 스페이서는 다수(적어도 약 30 스페이서/㎟의 밀도로)가 기판 표면 상에 증착된다. 이 스페이서는 기판 표면에 걸쳐서 대체적으로 랜덤하게 분포되는 경향이 있다.

<25> 7. LC/프리폴리머 혼합물은 기판의 양 내면 상에 충분한 양으로 증착되며, 이 기판은 상부 및 하부 기판 상의 ITO패턴 사이에서 적절한 정렬을 유지하면서 함께 적층된다.

<26> 8. 전지의 양면은 다음에 광개시제의 분열 및 스페이서 둘레로의 유리기(遊離基)의 방출을 일으키는 UV(적외)선에 노출된다. 중합반응은 다음에 개시제가 증착되는 각 스페이서 둘레에 집중된 개시 영역으로 진행할 것이다.

<27> 9. 반응온도의 조절에 의해서 LC 및 프리폴리머의 확산속도가 변화되는 한편, 중합 속도는 UV밀도의 조절에 의해서 공정의 초기에 설정된다. 2개의 액체의 적절한 혼화도를 달성하기 위해서 확산속도 역시, 프리폴리머의 밀도뿐만 아니라 LC 및 프리폴리머의 선택을 통해서 조절될 수 있다. 확산 및 반응속도의 조절에 의해서, 얻어지는 LC/폴리머 구조는 원하는 형태를 제공할 수 있다. 완전한 상분리를 위해서, 비록 상분리 공정에 영향을 주는 다른 인자에 따라서 특정 수가 달라지지만, 1000cps 이하의 프리폴리머의 점도로써 온도는 45℃ 이상이 될 것이다.

<28> 얻어지는 디스플레이는 상당히 유연하다. 여기에 참고로 인용한 미국특허 6,019,284호에 개시된 적어도 유연성 시험에 명시된 휨의 양에 의한 영구적인 손상없이 구부러질 수 있다.

<29> 폴리머가 각 스페이서의 공간에 형성되지만, 모든 경우에 있어서 폴리머가 하나의 기판에서 다른 기판까지 충분

히 연장될 필요는 없다. 가령, 어떤 스페이서는 PIE 물질로 코팅되지 않거나, 그들은 불충분하게 코팅될 수도 있다.

<30> 하나의 기판으로부터 다른 기판으로 충분히 연장되지 않는 폴리머 서포트는 액정의 격리 영역의 생성에서 이익적일 수 있고, 그로 인해 어떤 강유전성 액정 물질의 향상된 쌍안정을 가져올 수 있으며, 이것은 액정층이 하나의 기판을 따라 분산 방울로 나뉘어지는 경우에 향상된 쌍안정을 보일 것이다.

<31> 다른 실시예에 있어서, 중합 개시제는 광에 의해 활성되기 보다는 "촉진재 래커(accelerator lacquer)"형태이다. 촉진제 래커 개시제의 사용시에, 스페이서의 코팅은 상술한 방법을 통해서 달성되지만, 중합은 LC/폴리머 혼합물이 개시제-코팅 스페이서와의 접촉이 이루어진 후 일정 시간에 자동적으로 일어난다. 적층은 경화 개시 전의 시간을 증가시키기 위해서 실온에서 행해진다. 적층이 달성된 후에, LC 및 프리폴리머의 확산을 증가시키기 위해 온도를 높인다. 추가로, 프리폴리머와 LC의 확산속도의 결합 및 디스플레이 영역 내에서의 이격으로 폴리머가 스페이서를 둘러싸는 영역에 집중될 때에, 프리폴리머 배합물에 있어서의 방향성 아민과 래커에서의 과산화물은 정확한 유리기 생성속도를 제공하도록 선택된다.

<32> 다른 실시예에 있어서, 프리폴리머 배합물은 그의 광개시제 요소를 함유하지만, 스페이서는 여전히 촉진재나 부가적인 광개시제를 따라 코팅되는 시레인과 같은 접착 촉진제로 코팅된다. 촉진재에 있어서의 대표적인 활성 재료는 디메틸 아미노벤젠과 같은 제 3아민일 수 있다. 이 경우에 경화는 촉진재 및 광(光) 모두에 의해서 개시될 것이다. 촉진재 반응은 대부분의 폴리머가 스페이서 둘레에 집중하기에 충분한 시간 동안 진행되도록 허용된다. 다음에 광원은 일측에만 켜짐으로써, 나머지 어떤 폴리머는 도 3에 도시한 바와 같이 광원과 밀접한 기판을 따라 증착된다. 이 특정 실시예는 쌍안정-즉, 어떠한 전계의 존재없이도 2개 이상의 전기광학 상태를 유지할 수 있는 능력-이 가능한 액정의 사용에 의해 추가로 세정될 수 있다. 그같은 쌍안정 또는 다안정 액정의 일부 예로서는 강유전성 또는 반(反)강유전성 형태의 것이 있다. 추가적인 세정에 있어서, 폴리머에 분산된 액정 방울이 도 4에 도시한 바와 같이 광원과 근접한 정렬면에 생성되고, 액정 박막층이 광원과 대향인 정렬면에 생성되는 구조를 만들기 위해서 반응속도는 중합 과정 동안에 가변된다. 2개의 면 모두에 LC분자의 정렬을 생성하도록 그와 같은 형상으로 2개의 면 모두 정렬되지만, 액적-캡슐형 LC(droplet-encapsulated LC)는 쌍안정을 유지하는 점에서 보다 내구성을 지닌 구조로 알려져 있다.

<33> 다른 실시예에 있어서, 액정 디스플레이 장치는 다음의 절차를 이용하여 조립된다.

<34> 1. 기판은 다양한 건조 및 베이킹 동작을 용이하게 하기 위해서 150℃보다 큰 유리 전이온도를 가지며 최종 제품의 광학품질을 향상시키기 위해 저레벨의 복굴절을 갖는 유연 폴리머(flexible polymer)물질이다. 이들 조건을 충족시키는 폴리머는 폴리에테르술폰(polyethersulphone; PES)이다. 방습재는 디스플레이의 신뢰성 및 제품 수명을 향상시키기 위해서 기판의 외부면에 코팅되며; 이 방습재는 특히 산화규소 및 다른 폴리머의 박막 라미네이트 구조로 구성된다.

<35> 2. 기판은 전형적으로 인듐 산화주석(indium tin oxide; ITO)의 진공 증착층으로 코팅되며, 이것은 투명 도전체이다. ITO는 다음에 화학약품, 전자빔이나 레이저 에칭을 통해서 패터닝된다.

<36> 3. 혼합물은 Merck E7과 같은 90%의 액정과 놀란드 제품(Norland Products) NOA-65와 같은 약 10%의 광개시형 프리폴리머로 제조된다. 프리폴리머 배합물은 모든 광개시제가 형성시에 제거되는 바와 같이 변형된다.

<37> 4. 폴리아미드 용액은 기판의 적어도 하나의 ITO면에 코팅되며, 1시간 동안 150℃의 온도로 베이크된다. 다음에 폴리아미드 면은 연마되어 액정용 정렬층으로 발달한다.

<38> 5. 3-3.5㎛ 직경의 유리 스페이서는 초음파 진동 탱크 내의 용액 속에 부유된 상태로 10분 동안 1.25%의 불화수소산 용액을 사용하여 표면 에칭된다. 세척 후, 에칭된 스페이서는 다음에 스페이서를 개시제 및 시레인(silane)과 같은 접착 촉진재를 함유하는 용액속에 담가 놓음으로써 메타크릴레이트 시레인 및 광개시제의 혼합물로 코팅되며, 다음에 스페이서는 기판 상의 수직 건조 칼럼의 상부로 스프레이된다. 시레인은 시레인/유리 계면에서의 화학적 결합을 통해 유리와 폴리머 간의 결합 및 시레인/폴리머 계면에서의 시레인으로의 폴리머의 분산을 향상시킨다.

<39> 6. 스페이서는 적어도 30 스페이서/㎟의 밀도로 기판 표면 상에 증착된다.

<40> 7. 스페이서의 약 25%의 크기를 갖는 PIE 요소는 스페이서의 단면적이 가능한 크게 약 2배의 단면밀도로 LC/프리폴리머 혼합물에 더해진다.

<41> 8. LC/프리폴리머 혼합물은 기판의 양 내면 상에 충분한 양으로 증착되며, 이 기판은 상부 및 하부 기판 상의

ITO패턴 사이에서 적절한 정렬을 유지하면서 함께 적층된다.

<42> 9. 전지의 양면은 다음에 광개시제의 분열 및 스페이서 둘레로의 유리기(遊離基)의 방출을 일으키는 UV선에 노출된다. 중합반응은 다음에 개시제가 증착되는 각 스페이서 또는 PIE 요소 둘레에 집중된 개시 영역으로 진행할 것이다.

<43> 10. 반응온도의 조절에 의해서 LC 및 프리폴리머의 확산속도가 변화되는 한편, 중합 속도는 UV밀도의 조절에 의해서 공정의 초기에 설정된다. 2개의 액체의 적절한 혼화도를 달성하기 위해서 확산속도 역시, 프리폴리머의 밀도뿐만 아니라 LC 및 프리폴리머의 선택을 통해서 조절될 수 있다. 확산 및 반응속도의 조절에 의해서, 얻어지는 LC/폴리머 구조는 원하는 형태를 얻기 위해서 처리될 수 있다. 완전한 상분리를 위해서, 1000cps 이하의 프리폴리머의 점도로써 온도는 45℃이상이 될 것이다.

<44> 비(非)구조적 PIE 요소들이 스페이서 크기의 50% 이상이면, 그들은 대략 2차원의 랜덤한 격자망 상에 분포될 것이다. 중합에 따라, 폴리머는 PIE로부터 대략 반구형상으로 성장할 것이며, 이것은 기판 상에서 충분한 중합으로 연장되어 기판들 간에 국부적인 폴리머의 부착을 제공할 것이다. 비구조적 PIE(non-structural PIE; NSPIE) 요소는 스페이서 크기의 50% 이하이므로, NSPIE 요소가 디스플레이의 조립에 앞서서 LC/프리폴리머 혼합물에 혼합된다면, NSPIE 격자망은 3차원이 될 것이다. 스페이서 크기의 약 25% 및 스페이서 직경의 약 50%의 격자망 이격으로, 폴리머 구체의 개방 전지형 전체망은 내부-폴리머 영역(도 6)에 채워지는 LC로 형성된다. 이 특정한 구조는 쌍안정뿐만 아니라 증대된 내구성에 대한 광학적 히스테리시스(hysteresis)의 필요성을 증가시키는 기계적 불연속선의 고밀도를 제공하는 쌍안정 디스플레이용으로 유용하다.

<45> 다른 실시예에 있어서, 중합 개시제는 광에 의해 활성되기 보다는 "촉진재 래커(accelerator lacquer)"형태이다. 촉진제 래커 개시제의 사용시에, 스페이서 또는 NSPIE 요소의 코팅은 상술한 방법을 통해서 달성되지만, 중합은 LC/폴리머 혼합물이 개시제-코팅 스페이서 또는 NSPIE 요소와의 접촉이 이루어진 후 일정 시간에 자동적으로 일어난다. 적층은 경화 개시 전의 시간을 증가시키기 위해서 실온에서 행해진다. 적층이 달성된 후에, LC 및 프리폴리머의 확산을 증가시키기 위해 온도를 높인다. 추가로, 프리폴리머와 LC의 확산속도의 결합 및 디스플레이 영역 내에서의 이격으로 폴리머가 스페이서를 둘러싸는 영역에 집중될 때에, 프리폴리머 배합물에서의 방향성 아민과 래커에서의 과산화물은 정확한 유리기 생성속도를 제공하도록 선택된다.

<46> NSPIE 요소는 디스플레이 장치에서 전형적으로 사용하는 유리나 플라스틱 구체 또는 봉일 수 있으나, 이 경우에 이러한 특정 디스플레이용 스페이서 요소보다 작다. NSPIE 요소가 기껏해야 하나의 기판과만 접촉하므로, NSPIE 요소는 압축 동안에 기판에 대해 과도한 힘으로 가압되지 않는다. 결과적으로, NSPIE 요소는 압축 동안에 기판에 손상을 초래하지 않으면서 매끄럽지 않은 형상이 될 수 있다. 덧붙여서, NSPIE 요소는 기판 이격을 결정하는데 사용하지 않으므로, 이 요소는 그들의 기능을 만족스럽게 실행하는 한 형상 및 크기를 폭넓게 변화시킬 수 있다. 이들 인자들은 표준 스페이서 요소용으로 가능한 것보다도 NSPIE 요소에서 더욱 폭넓게 사용할 수 있도록 한다. 예를 들면, 나노포로스(nanoporous)물질에 대한 신규한 유리 또는 물질은 구멍 크기를 이용할 수 있게 될 뿐만 아니라 전체 표면적도 기입 및 제조할 수 있다. 주로 이들 물질은 소결, 에어로졸 방법, 또는 이미 존재하는 물질의 화학적 처리에 의해 형성된 세라믹 또는 이산화규소 합성물이다. 그러나, 이들의 거의 모든 경우에 있어서, 얻어지는 입자들은 크기 및/또는 형상에 있어서 불충분하게 제어되고, 종종 거칠거나 때때로 날카로운 표면을 지니므로-그들은 디스플레이 장치 내에서 스페이서 요소로서 사용할 수는 없었다. 그러나, NSPIE 요소와 같이, 광개시제, 촉진제 또는 다른 중합 증대성분의 비교적 소정의 용적을 갖는 저장통을 제공하기 위해 그들의 다공성은 제어될 수 있다. 가령, 촉진제나 광개시제와 작용할 때는, 이들 성분이 디스플레이 내의 전체 프리폴리머의 0.1-5%의 농도로 존재하는 것이 필요하다. 그 농도는 NSPIE 요소의 크기, 수량 및 다공성의 조절에 의해서 얻을 수 있다.

<47> NSPIE 요소는 조립 전에 기판 상에 직접 증착될 수도 있다. 이것은 특히 LC/프리폴리머 혼합물에 혼합되는 NSPIE 요소와 관련되어 행해질 수 있으며 기판에 대한 폴리머의 강한 결합을 제공할 수 있다.

<48> 중합이 특정 영역에서 개시될 때는 제어를 위해서 상이한 스펙트럼 감광도를 갖는 2개 이상의 광개시제를 사용할 수도 있다. 광원의 광자 에너지가 특정 문턱값을 넘을 때 광개시제의 분열이 일어나므로, 광개시제는 특정값보다 작은 파장의 광에 특히 민감할 것이며; 그러므로 가시광선에 민감한 광개시제는 대체로 자외선에 대해서도 역시 민감할 것이다. 이러한 특징을 이용하는 일 실시예에서는 스페이서 요소를 가시광선 감광성 광개시제로 코팅하고, NSPIE 요소를 UV감광성 광개시제로 코팅하게 된다. 조립체는 먼저 가시광선에 노출되어, 스페이서 둘레에 폴리머만 경화시키게 된다. 다음에 조립체는 UV선에 노출되어 LC에 녹을 때까지 어떤 부가적인 프리폴리머의 경화를 가져오게 된다.

<49> 다른 실시예에 있어서, 접착 촉진제와 같은 합성물이나 전단에 앞서서 연신성을 향상시키는 우레탄과 같은 접착제를 강화시키는 다른 중합이, 모든 또는 일부의 NSPIE 요소에 대해 추가된다. 기판에 증착된 NSPIE 요소는 전단에 앞서서 연신을 향상시키며, 물질의 듀로미터(durometer)를 감소시키는(따라서 합성물에 대해 이것을 보다 수용하기 쉽게 만드는) 첨가재를 가질 수 있는 한편, LC/폴리머 혼합물에 혼합된 NSPIE 요소는 그같은 접착제를 갖지 않음으로써 높은 듀로미터를 지닐 수도 있다. 그러한 방식에 있어서, 박리강도는 더욱 강화될 수 있다.

<50> 하나의 가능한 폴리머로는 우수한 광투명성뿐만 아니라, 물질의 제조 광등급 종류에 있어서의 폭넓은 선택성을 갖는 아크릴 접착제가 있다. 비록 전형적으로 이들 부류의 폴리머가 아크릴계의 폴리머와 동일한 광특성을 갖지는 않을지라도, 가령, 에폭시나 우레탄용으로 다른 폴리머를 사용할 수도 있다. 아크릴 접착제는 유리기 개시에 의해 경화하는 반응성 교차결합 구조의 접착제이다. 그들은 메타크릴레이트 단량체에 기반하며, 추가적인 중합에 의해 경화한다. 유리기 배합물은 신속하고 급격한 연쇄반응과 접착제의 경화를 개시한다. 한편, 우레탄과 에폭시로 대표되는 축중합은, 대체로 낮은 반응속도로 대략 일정하게 진행된다. 접착제 기반 아크릴 중합의 개시에 대한 유리기의 생성은 디메틸 아민과 과산화물을 함유하는 산화환원반응에 의해 얻을 수 있다. 연쇄반응의 속성으로 인해서, 유리기는 단량체에서 단량체로 진전될 수 있으며, 경화 자체는 중합 개시의 시점에서 2.5㎜까지 진전할 수 있다. 이 경화 진전현상의 결과로서, 촉진체와 단량체는 충분한 경화를 얻도록 충분히 혼합될 필요는 없다. 이것은 몇 개의 다른 경화방법을 가져오는데, 촉진제는 부품의 주입 및 저장을 가능케 하는 일면 상의 래커 또는 박막층의 형태일 수 있다. 업계의 용어로 "허니문(honeymoon)"이나 "비혼합(no mix)"이라 부르는 다른 관련 경과방법에 있어서, 서로 접촉시에 (어떤 혼합의 필요성없이도)모든 물질을 충분히 중합시키도록 충분한 유리기의 생성을 가져오는 2부류의 접착제가 사용된다.

<51> 아크릴은 400㎚이하의 자외선에 대한 노출에 의해서도 경화될 수 있으며, 어떤 경우에는 가시범위에 있는 광에 의해서도 잘 경화된다. 광경화성 접착제의 경우에, 유리기 소스는 광개시제라 부르며, 광에 노출시에 유리기 배합물을 가져온다. 광개시제로서 200-300㎚ 범위의 광과 반응하는 합성물은 벤조인 에테르, 활성 벤조페논 및 관련 합성물이며; 벤질 디알킬 아미노 몰포리닐 케톤은 가시 파장 활성식 광개시제의 일예가 된다. 광개시제는 분열로 알려진 공정에서 광에 의해 유리기를 형성하는 세그먼트 내로 해리(解離)된다. 동등한 혼합 경화시스템의 일예가 미국특허 4,331,795호에 개시되어 있으며, 이것은 하나의 성분으로 코발트염을, 다른 요소로는 하이드로퍼옥사이드를 사용한다. 에폭시 역시 결합 반응성 희석재 및 순환 단량체에 의한 양이온 중합을 통해 UV 경화될 수 있다. 우레탄의 UV 개시 양이온 경화는 가령, Allied Signal Inc.에 의해 제조된 바와 같은 비닐 에테르 및 폴리우레탄 저중합체 배합물을 편향시킴으로써 얻을 수 있다.

<52> 여러 가지 다른 실시예가 가능하다. PIE물질은 경화 초기에 필수적이지만 LC/프리폴리머 혼합물의 밖에 남는 프리폴리머의 조성성분을 공급할 수 있다. 그 필수 조성은 PIE물질의 일부이며, 디스플레이 영역 내에서 하나 이상의 원하는 공간요소에 증착되며, 그로 인해 확실하게 개시가 이루어지도록 하여 원하는 위치에서만 경화가 진행하게 된다. 방금 설명한 필수 조성 성분은 광개시제일 수 있으며, 이것은 분열을 통해서 UV 또는 가시광선에 노출될 때 활성화된다. 광중합의 속도는 광원의 강도를 조절함으로써 제어할 수 있다. 상분리 공정의 확산속도는 반응이 일어나는 온도를 조절함으로써 제어할 수 있다. 중합 속도는 다층의 합성 폴리머/LC구조를 생성하기 위해서 중합공정의 과정 동안에 변화시킬 수 있다. 상분리 속도는 LC 및 프리폴리머의 혼화성을 조절함으로써 제어할 수 있다. 상분리 속도는 LC 및 프리폴리머의 절대농도 및 상대농도를 조절함으로써 제어할 수 있다. 스페이서 요소는 장치의 조립에 앞서서 촉진제 래커나 광개시제로 코팅된 다음에, 하나 이상의 기판 상에 건식 스프레이 증착될 수 있다. 스페이서 요소는 용액이 순전히 촉진제 또는 광개시제로 만들어지거나 이들의 합성물 및 용매 중 어느 하나 또는 모두를 포함하는 증착용액으로 사용되는 습식 스프레이 방법을 통해서 증착될 수 있으며, 이때 농도는 스페이서 둘레의 디스플레이 영역 내에서 프리폴리머를 충분히 중합시키기 위해 물질의 적정량을 얻도록 조절된다. 스페이서는 촉진제나 광개시제의 용액에 혼합될 수 있다. 용액은 다음에 피펫, 실크 스크린 또는 주사기와 같은 방법을 통해서 액상으로 기판의 육안에 보이는 가시영역에 직접 분산된다. 가시영역은 외측 주변일 수 있으며, 그로 인해 중합 동안에 디스플레이의 테두리 밀봉이 자동으로 달성된다. 스페이서 요소는 다공성 구조일 수 있으며, 촉진제나 광개시제는 다음에 원하는 국부영역에서의 촉진체나 광개시제의 중량 퍼센트의 증가뿐만아니라 폴리머와 스페이서 요소의 보다 우수한 상호 침투를 제공하여 보다 우수한 접착을 제공하기 위해서, 다공성 매트릭스 내로의 흡수가 허용된다. 스페이서 요소는 주로 유리알이나 봉 형태로 유리로 제조될 수 있으며, 이것은 다음에 개선된 접착을 얻기 위해 표면적을 증가시키도록 에칭된다. 실리콘 결합제와 같은 한층 이상의 접착 촉진재는, 촉진제나 광개시제로 유리 스페이서를 코팅하기에 앞서서 에칭되거나 에칭되지 않을 수도 있는 유리 스페이서 상에 코팅될 수 있다. 스페이서 요소는 활성 이미지 구역인 디스플레이 영역에서 원하는 것보다 높은 농도로 광개시제나 촉진제에 혼합될 수 있으며, 혼합물은 다음에 아무런 이미지도 존재하지

않는 내부픽셀 영역이나 주변으로의 인쇄 또는 피펫방법을 통해서 기판 상에 증착되며, 그로 인해 이미지의 명암비나 질에 악영향을 주지 않고도 추가적인 서포트를 제공한다. 개시제는 가열 활성뿐만 아니라 광활성 또는 다른 활성방법으로 단독으로 가열 활성될 수 있다. 폴리머는 기판에 대한 다음의 초기 결합 및 경화를 단축시키도록 선택되고; 2개의 기판은 그러므로 서로 끌려당겨져 디스플레이의 내구성을 증가시키며: 상술한 바와 같이 이것은 특히 폴리머가 스페이서 요소의 둘레에 집중될 때에 효과적이다. 스페이서 요소는 기판 사이에 적층되는 것은, 기판 사이의 이격을 결정하는 요소일 때에 확장 가능한 한 장 이상의 다공성 멤브레인일 수 있다.

<53> 이 실시예 및 다른 실시예에 있어서, 한 장 이상의 기판은 유리나 다른 단단한 물질일 수 있다.

<54> 스페이서의 크기보다 작은 두께의 (비구조적 PIE 요소가 하나 이상의 기판과 접촉되지 않으며 따라서 직접적인 압축성 구조의 서포트를 제공하지 않는) 하나 이상의 비구조적 중합 개시 또는 강화(PIE)요소를 포함하는 다른 실시예에 있어서, 광개시제, 촉진제, 또는 다른 중합 강화물질은 비구조적 PIE(NSPIE)요소 내에 함유되거나 그 위에 코팅된다.

<55> 본 발명의 다른 실시예는 다음의 청구의 범위 내에 있다.

도면의 간단한 설명

<12> 도 1은 현상광으로의 노출에 앞서서 광개시제로 코팅된 구형 스페이서를 사용하는 액정 디스플레이 장치를 보이는 단면도이다.

<13> 도 2는 현상광으로의 노출 후에 광개시제로 코팅된 구형 스페이서를 사용하는 액정 디스플레이 장치를 보이는 단면도이다.

<14> 도 3은 현상광으로의 노출 및 중합 후에 촉진재로 코팅된 구형 스페이서를 사용하는 액정 디스플레이 장치를 보이는 단면도이다.

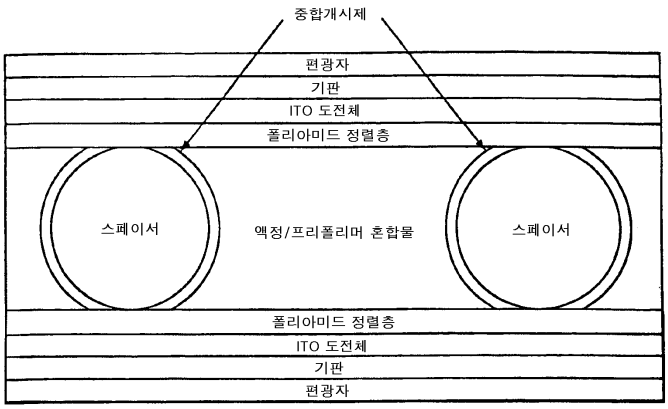
<15> 도 4는 메시형 이격 멤브레인을 사용하는 액정 디스플레이 장치를 보이는 단면도이다.

<16> 도 5는 형상광으로의 노출에 앞서서 광개시제 및 비(非)구조적 폴리머 개시 또는 강화(polymer initiation or enhancement; PIE) 요소로 코팅된 구형 스페이서를 사용하는 액정 디스플레이 장치를 보이는 단면도이다.

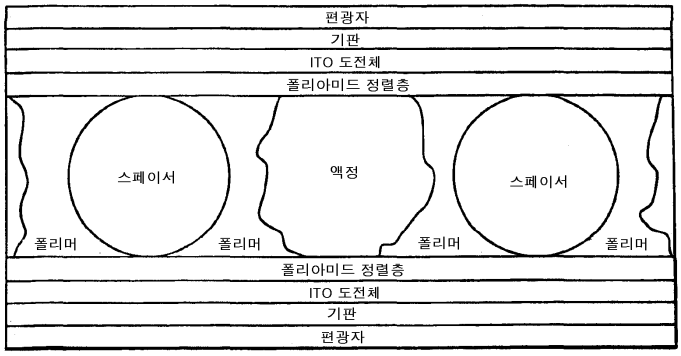
<17> 도 6은 형상광으로의 노출 후에 광개시제 및 비구조적 폴리머 개시 또는 강화(PIE) 요소로 코팅된 구형 스페이서를 사용하는 액정 디스플레이 장치를 보이는 단면도이다.

도면

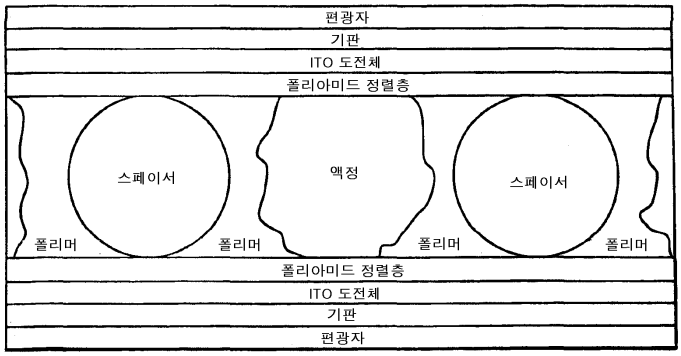
도면1



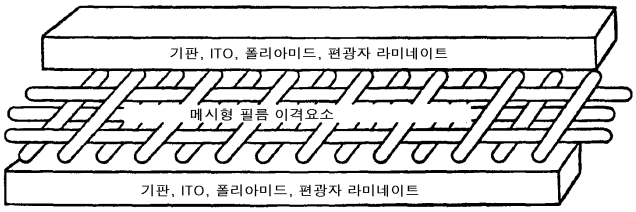
도면2


편광자
기판
ITO 도전체
폴리아미드 정렬층
스페이서
액정
스페이서
폴리머
폴리머
폴리머
폴리머
폴리아미드 정렬층
ITO 도전체
기판
편광자

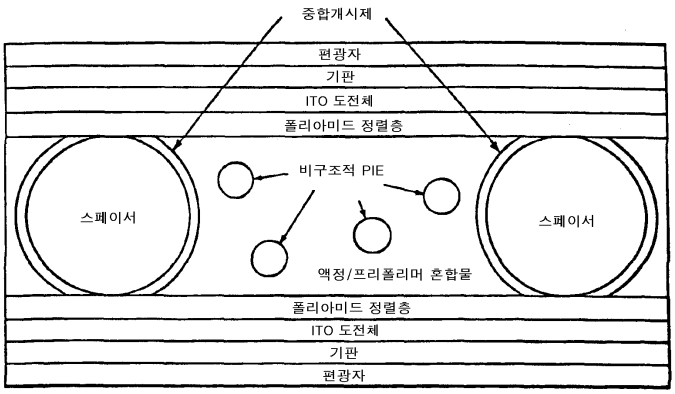
도면3


편광자
기판
ITO 도전체
폴리아미드 정렬층
스페이서
액정
스페이서
폴리머
폴리머
폴리머
폴리머
폴리아미드 정렬층
ITO 도전체
기판
편광자

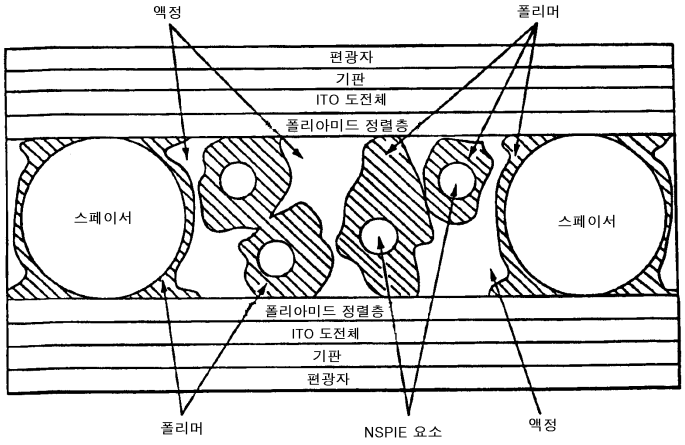
도면4


기판, ITO, 폴리아미드, 편광자 라미네이트
메시형 필름 이격요소
기판, ITO, 폴리아미드, 편광자 라미네이트

도면5


중합개시제
편광자
기판
ITO 도전체
폴리아미드 정렬층
비구조적 PIE
스페이서
스페이서
액정/프리폴리머 혼합물
폴리아미드 정렬층
ITO 도전체
기판
편광자

도면6


액정
폴리머
편광자
기판
ITO 도전체
폴리아미드 정렬층
스페이서
스페이서
폴리아미드 정렬층
ITO 도전체
기판
편광자
폴리머
NSPIE 요소
액정