



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G02F 1/1334 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0058257

(43) 공개일자 2007년06월08일

(21) 출원번호 10-2005-0117263

(22) 출원일자 2005년12월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김혁수
경북 영덕군 영덕읍 남석1리 10-1
소재현
서울 영등포구 영등포동 영등포동 647-1 대우드림타운 205동 1402

(74) 대리인 특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 폴리머 분산형 액정을 이용한 시야각조절 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 광(廣)시야각과 협(狹)시야각의 모드전환이 자유로운 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 특징은 액정패널 상부에 전압 비인가 시 초기 산란모드(normally scattering mode :NS mode)인 폴리머 분산형 액정패널을 더욱 형성하는 것으로, 전압을 인가하면 모든 액정들이 수직배향하여 빛을 투과함으로써 광시야각을 갖고, 특정부위에 전압을 인가하지 않으면 특정부위의 액정들이 수평배향하여 빛을 투과하지 못하고 산란되도록 빛 차단 벽(column)을 형성함으로써 협시야각을 갖게 된다.

이로 인하여, 사용자의 상황에 따라 광시야각과 협시야각 모드의 전환이 자유로운 액정표시장치를 제공할 수 있다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 기관 및 제 2 기관과;

상기 제 1 기관 상에 정의된 다수의 화소영역과;

상기 화소영역에 형성된 화소전극과;

상기 제 1 기관과 마주보는 제 2 기관의 일면에 형성된 블랙매트릭스와, 컬러필터와 공통전극과;

상기 제 1 기관 및 제 2 기관의 이격된 공간에 형성된 액정층과;

상기 제 1 기관 및 제 2 기관 상에 각각 부착된 제 1 및 제 2 편광판을 포함하는 액정패널과,

상기 액정패널 상부에 구성되며, 서로 이격하게 구성된 제 1 및 제 2 투명기관과;

상기 제 2 투명기관과 마주보는 제 1 투명기관의 일면에 일정간격 이격하게 구성된 제 1 전극과;

상기 제 1 전극의 이격된 공간에 형성되는 제 2 전극과;

상기 제 1 투명기관과 마주보는 제 2 투명기관의 전면에 구성된 제 3 전극과;

상기 제 1 및 제 2 투명기관의 이격된 공간에 구성되며, 전압 비인가 시 초기 산란 모드(normally scattering mode : NS mode)인 액정을 포함하는 것을 특징으로 하는 시야각조절 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 폴리머막은 전압을 인가한 상태에서는 폴리머 내부의 액정들이 일정한 규칙성을 가지고 수직배열하여 빛이 투과되고, 전압을 인가하지 않으면 폴리머 내부의 액정들이 무질서하게 수평배열하여 빛이 투과되지 못하고 산란되는 것을 특징으로 하는 시야각조절 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 하부기관의 제 1 및 제 2 전극에 전압을 인가하면 액정은 수직배향 하여 빛을 투과하며, 상기 제 2 전극에는 일정한 전압을 계속 인가하고 제 1 전극에는 전압을 인가하지 않으면 상기 제 1 전극 상부에 위치하는 액정은 무질서하게 수평배향 하여 빛을 차단하는 것을 특징으로 하는 시야각조절 액정표시장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 전극에 전압 인가 시 광(廣)시야각을 갖고, 제 1 전극에 전압 비인가 시 협(狹)시야각을 갖는 것을 특징으로 하는 시야각조절 액정표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 협(狹)시야각 모드 시 시야각은 약 20 ~ 30°인 것을 특징으로 하는 시야각조절 액정표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 폴리머 분산형 액정패널의 제 1 전극간의 거리는 상기 액정패널의 화소영역과 대응되는 영역이며, 상기 제 2 투명전극의 폭은 상기 제 1 전극간의 거리와 유사한 것을 특징으로 하는 시야각조절 액정표시장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극의 폭은 10 ~ 15 μ m로 형성하며, 제 1 전극간의 거리와 폴리머막의 높이가 각각 $1:\sqrt{3}$ 의 비율을 갖도록 형성하는 것을 특징으로 하는 시야각조절 액정표시장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 전극 사이에는 절연막을 더욱 구성할 수 있는 것을 특징으로 하는 시야각조절 액정표시장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 액정표시장치는 커버버튼과; 상기 커버버튼 상부에 형성되며, 사각테 형상의 서포트메인과; 상기 서포트메인의 길이 방향을 따라 배열되는 형광램프와, 상기 형광램프를 가이드 하는 램프가이드와; 상기 서포트메인 상에 차례로 형성되는 반사판과, 상기 반사판 상에 안착되는 도광판을 포함하는 백라이트 유닛과; 상기 서포트메인 및 커버버튼에 조립 결합되는 탑커버를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 시야각조절 액정표시장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 액정패널은 제 1 기관 상에 수직하게 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터 및 게이트배선과, 상기 게이트 및 데이터 배선의 교차점에 형성되는 박막트랜지스터를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 시야각조절 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 광(廣)시야각과 협(狹)시야각의 모드전환이 자유로운 액정표시장치에 관한 것이다.

일반적인 액정표시장치의 화상구현원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하는 것으로, 액정은 분자구조가 가늘고 길며 배열에 방향성을 갖는 이방성과 전기장 내에 놓일 경우 그 크기에 따라 분자배열의 방향이 변화되는 분극성질을 띤다. 이에 액정표시장치는 액정층을 사이에 두고 서로 마주보는 면으로 각각 전계생성전극이 형성된 한 쌍의 투명절연기판으로 이루어진 액정패널을 필수적인 구성요소로 하며, 각 전계생성전극 사이의 전기장 변화를 통해서 액정분자의 배열 방향을 인위적으로 조절하고 이때 변화되는 빛의 투과율을 이용하여 여러 가지 화상을 표시한다.

상기 액정패널은 자체 발광요소를 갖지 못하는 소자이므로 별도의 광원을 요구하게 된다. 이에 따라, 배면으로는 형광램프를 구비한 백라이트 유닛(Backlight unit)이 마련되어 액정패널 전면을 향해 빛을 조사하고 이를 통해서 비로소 식별 가능한 휘도의 화상이 구현된다.

도 1은 일반적인 액정표시장치모듈에 대한 분해 사시도이다.

액정표시장치모듈은 제 1 기판(미도시)과 제 2 기판(미도시)이 합착된 액정패널(11)과 백라이트 유닛(20), 그리고 서포트메인(27)과 커버버튼(35), 탑커버(13)를 포함한다.

즉, 도시한 바와 같이 일 가장자리가 개구된 사각테 형상의 서포트메인(27) 상면으로 백라이트 유닛(20)과 액정패널(11)이 순서대로 포개어지고, 이러한 서포트메인(27)의 형태변형방지를 위해서 서포트메인(27)의 개구된 일 가장자리의 배면을 따라 커버버튼(35)이 결합되며, 이들 모두를 고정시킬 수 있도록 액정패널(11) 가장자리를 테두리 하는 탑커버(13)가 서포트메인(27) 및 커버버튼(35)에 조립 체결된다.

이때, 액정패널(11)의 적어도 일측면을 따라서는 연성회로기판(flexible printed circuit board)을 매개로 접속된 인쇄회로기판(printed circuit board : 17)이 연결되고, 상기 백라이트 유닛(20)은 서포트메인(27)의 개구된 일 가장자리 내측 길이 방향을 따라 배열되며, 양끝단에 램프홀더(31)를 포함하는 램프(29)와, 서포트메인(27) 상면으로 개재되는 백색 또는 은색 시트의 반사판(25)과, 상기 반사판(25) 상에 안착되는 도광판(23) 그리고 이를 덮는 다수의 광학시트(21)를 포함한다.

상기 반사판(25)의 일측에는 램프(29)를 가이드 하는 램프가이드(33)가 구비된다.

이때 도시하지는 않았지만, 상기 액정패널(11)은 제 1 기판 및 제 2 기판이 소정 간격 이격하여 합착되고, 상기 제 1 기판의 일면에는 서로 수직하게 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터배선과 게이트배선이 구성되고, 상기 두 배선의 교차지점에는 박막트랜지스터가 구성된다.

상기 화소영역에는 박막트랜지스터와 접촉하는 화소전극이 구성된다.

한편, 상기 제 1 기판과 마주보는 제 2 기판의 일면에는 격자형상의 블랙매트릭스와, 상기 화소영역에 대응하는 영역에 컬러필터가 구성되고, 컬러필터와 블랙매트릭스를 포함하는 제 2 기판의 전면에는 투명한 공통전극이 구성된다.

상기 제 1 기판 및 제 2 기판의 이격된 공간에는 액정층이 구성되며, 상기 제 1 기판의 하부에는 제 1 편광판(37b)이 부착되어 있으며, 제 2 기판의 상부에는 제 2 편광판(37a)이 부착되어 있다.

이와 같은 액정표시장치는 다양한 각도에서 스크린을 바라볼 수 있는 시야각 특성이 매우 중요하며, 넓은 범위에서도 선명하며 왜곡되지 않은 화질을 구현할 수 있어야 한다. 때문에 이와 같은 광(廣)시야각 기술이 계속 개발되고 있는 실정이다.

그러나, 사용자들의 요구가 점점 다양해지면서 광(廣)시야각 모드 외에도 프라이버시(privacy)를 위한 협(狹)시야각 모드 또한 요구되고 있는 실정이다.

이는, 스크린의 정면에 앉은 사람에게만 스크린 상의 영상을 볼 수 있게 하는 것으로, 비밀문서를 작업하거나 보안을 유지해야 하는 작업을 수행하는 경우에 필요하다.

때문에, 현재 시야각을 좁히기 위해 쓰리엠(3M)의 마이크로루버(microlouver) 필름을 사용한 시야각조절용 필름(viewing angle control film : VACF)이 사용되고 있다.

도 2는 시야각조절용 필름의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

도시한 바와 같이, 시야각조절용 필름(40)은 원하지 않는 주위 광을 은폐하고 스크린으로부터 방출된 광을 인도하기 위한 블라인드(blind) 형태로 구성된다.

즉, 두장의 폴리비닐(polyvinyl)계 필름(43) 사이에 빛의 투과 영역과 비투과영역으로 구분짓는 마이크로루버 필름(41)이 상기 폴리비닐계 필름(43)과 수직을 이루며 일정간격으로 반복 배치되어 구성된다.

상기 두 장의 폴리비닐계 필름(43)은 빛의 투과영역으로 투명한 물질로 제조되고, 광학적으로 투명한 접착제를 사용하여 접합된다. 또한, 상기 마이크로루버 필름(41)은 광흡수영역으로 빛의 비투과영역에 해당하며, 빛을 흡수 및 산란시키는 역할을 한다.

이와 같은 시야각조절용 필름(40)은 스크린 표면과 같은 화상이 표시되는 물체에 가깝게 위치하게 된다.

도 3은 도 2의 시야각조절용 필름을 노트북에 적용한 모습을 개략적으로 도시한 도면이다.

도시한 바와 같이, 비밀문서를 작성하거나 노트북을 외부에서 사용하는 경우 사용자의 프라이버시(privacy)를 위해서 노트북의 화면에 시야각조절용 필름(40)을 부착한다.

이와 같은 시야각조절용 필름(40)을 부착한 노트북의 화면은 정면으로부터 좌우로 약 60° 정도까지 시야각을 좁혀주는 효과가 있다. 이에 따라 스크린을 정면에서 바라보는 사용자에게는 화면의 정보가 그대로 전달되지만 양쪽 측면에서 바라보는 사람들에게는 단지 검게 차단된 화면만 보이게 되어 노트북을 사용하는 사용자의 프라이버시를 지킬 수 있게 된다.

그러나, 이와 같은 시야각조절용 필름(40)을 부착한 노트북을 협(狹)시야각 모드로 사용한 다음 광(廣)시야각 모드로 사용하기 위해서는 상기 시야각조절용 필름(40)을 노트북에서 탈착시켜야 한다.

즉, 협시야각 모드와 광시야각 모드의 전환은 노트북에 부착한 시야각조절용 필름(40)을 탈부착 해야만 가능하다.

때문에 협시야각 모드와 광시야각 모드의 자유로운 전환이 되지 않으므로 사용자의 입장에서는 큰 불편을 느끼게 되며, 한번 탈착한 시야각조절용 필름(40)은 재사용이 어려운 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 협시야각 모드와 광시야각 모드가 전기적으로 온/오프(on/off)하여 전환(switchable)할 수 있는 디스플레이를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 제 1 기관 및 제 2 기관과; 상기 제 1 기관 상에 정의된 다수의 화소영역과; 상기 화소영역에 형성된 화소전극과; 상기 제 1 기관과 마주보는 제 2 기관의 일면에 형성된 블랙매트릭스와, 컬러필터와 공통전극과; 상기 제 1 기관 및 제 2 기관의 이격된 공간에 형성된 액정층과; 상기 제 1 기관 및 제 2 기관 상에 각각 부착된 제 1 및 제 2 편광판을 포함하는 액정패널과, 상기 액정패널 상부에 구성되며, 서로 이격하게 구성된 제 1 및 제 2 투명기관과; 상기 제 2 투명기관과 마주보는 제 1 투명기관의 일면에 일정간격 이격하게 구성된 제 1 전극과; 상기 제 1 전극의 이격된 공간에 형성되는 제 2 전극과; 상기 제 1 투명기관과 마주보는 제 2 투명기관의 전면에 구성된 제 3 전극과; 상기 제 1 및 제 2 투명기관의 이격된 공간에 구성되며, 전압 비인가 시 초기 산란 모드(normally scattering mode : NS mode)인 액정을 포함하는 것을 특징으로 하는 시야각조절 액정표시장치를 제공한다.

상기 폴리머막은 전압을 인가한 상태에서는 폴리머 내부의 액정들이 일정한 규칙성을 가지고 수직배열하여 빛이 투과되고, 전압을 인가하지 않으면 폴리머 내부의 액정들이 무질서하게 수평배열하여 빛이 투과되지 못하고 산란되는 것을 특징으로 하며, 상기 하부기관의 제 1 및 제 2 전극에 전압을 인가하면 액정은 수직배향 하여 빛을 투과하며, 상기 제 2 전극에는 일정한 전압을 계속 인가하고 제 1 전극에는 전압을 인가하지 않으면 상기 제 1 전극 상부에 위치하는 액정은 무질서하게 수평배향 하여 빛을 차단하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 제 1 및 제 2 전극에 전압 인가 시 광(廣)시야각을 갖고, 제 1 전극에 전압 비인가 시 협(狹)시야각을 갖는 것을 특징으로 하며, 상기 협(狹)시야각 모드 시 시야각은 약 20 ~ 30°인 것을 특징으로 한다.

상기 폴리머 분산형 액정패널의 제 1 전극간의 거리는 상기 액정패널의 화소영역과 대응되는 영역이며, 상기 제 2 투명전극의 폭은 상기 제 1 전극간의 거리와 유사한 것을 특징으로 하며, 상기 제 1 전극의 폭은 10 ~ 15 μ m로 형성하며, 제 1

전극간의 거리와 폴리머막의 높이가 각각 $1:\sqrt{3}$ 의 비율을 갖도록 형성하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에는 절연막을 더욱 구성할 수 있으며, 상기 액정표시장치는 커버버튼과; 상기 커버버튼 상부에 형성되며, 사각테 형상의 서포트메인과; 상기 서포트메인의 길이방향을 따라 배열되는 형광램프와, 상기 형광램프를 가이드 하는 램프가이드와; 상기 서포트메인 상에 차례로 형성되는 반사판과, 상기 반사판 상에 안착되는 도광판을 포함하는 백라이트 유닛과; 상기 서포트메인 및 커버버튼에 조립 결합되는 탑커버를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하며, 상기 액정패널은 제 1 기판 상에 수직하게 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터 및 게이트배선과, 상기 게이트 및 데이터배선의 교차점에 형성되는 박막트랜지스터를 더욱 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 폴리머 분산형 액정패널을 포함한 액정표시장치의 분해 사시도이다.

액정표시장치모듈은 제 1 기판(도 5의 151)과 제 2 기판(도 5의 153)이 합착된 액정패널(111)과 백라이트 유닛(120), 그리고 서포트메인(127)과 커버버튼(135), 폴리머 분산형(polymer dispersed) 액정패널(140), 그리고 탑커버(113)를 포함한다.

즉, 도시한 바와 같이 일 가장자리가 개구된 사각테 형상의 서포트메인(127) 상면으로 백라이트 유닛(120)과 액정패널(111) 그리고, 폴리머 분산형 액정패널(140)이 순서대로 포개어지고, 이러한 서포트메인(127)의 형태변형방지를 위해서 서포트메인(127)의 개구된 일 가장자리의 배면을 따라 커버버튼(135)이 결합되며, 이들 모두를 고정시킬 수 있도록 액정패널(111)과 폴리머 분산형 액정패널(140)의 가장자리를 테두리 하는 탑커버(113)를 서포트메인(127) 및 커버버튼(135)에 조립 체결한다.

이때, 액정패널(111)의 적어도 일측면을 따라서는 연성회로기판(flexible printed circuit board)을 매개로 접속된 인쇄회로기판(printed circuit board : 117)이 연결되고, 상기 폴리머 분산형 액정패널(140)의 구동회로 역시 일측에 인쇄회로기판을 연결하여 구동할 수 있으며, 또는 상기 액정패널(111)의 인쇄회로기판(117) 상에 구동회로를 실장하여도 된다.

상기 백라이트 유닛(120)은 서포트메인(127)의 개구된 일 가장자리 내측 길이방향을 따라 배열되며, 양끝단에 램프홀더(131)를 포함하는 램프(129)와, 서포트메인(127) 상면으로 개재되는 백색 또는 은색시트의 반사판(125)과, 상기 반사판(125) 상에 안착되는 도광판(123) 그리고 이를 덮는 다수의 광학시트(121)를 포함한다.

상기 반사판(125)의 일측에는 램프(129)를 가이드 하는 램프가이드(133)를 구비한다.

또한, 상기 액정패널(111) 각각의 바깥면에는 각각 제 1 편광판(137b)과 제 2 편광판(137a)이 부착되어 있다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 폴리머 분산형 액정패널과 액정패널의 구조를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 액정패널(111)은 제 1 기판(151) 및 제 2 기판(153)이 소정 간격 이격하여 합착한다. 이때, 상기 제 1 기판(151)의 일면에는 서로 수직하게 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 데이터배선(DL)과 게이트배선(미도시)을 구성하고, 상기 두 배선의 교차지점에는 박막트랜지스터(미도시)를 구성한다.

상기 화소영역(P)에는 박막트랜지스터(미도시)와 접촉하는 화소전극(161)을 구성한다.

한편, 상기 제 1 기판(151)과 마주보는 제 2 기판(153)의 일면에는 격자형상의 블랙매트릭스(155)와, 상기 화소영역(P)에 대응하는 영역에 컬러필터(157)가 구성되고, 컬러필터(157)와 블랙매트릭스(155)를 포함하는 제 2 기판(153)의 전면에는 투명한 공통전극(163)이 구성된다.

상기 제 1 기관(151) 및 제 2 기관(153)의 이격된 공간에는 액정층(159)을 구성하며, 상기 제 1 기관(151)의 하부에는 제 1 편광판(137b)을 부착하며, 제 2 기관(153)의 상부에는 제 2 편광판(137a)을 부착한다.

또한, 상기 제 2 편광판(137a) 상부에는 폴리머 분산형 액정패널(140)을 구성한다.

상기 폴리머 분산형 액정패널(140)은 일정한 겹으로 이격되는 두장의 투명한 기관(171, 173)으로 구성하며, 상부기관(173)에는 공통전극(181)을, 하부기관(171)에는 절연막(189)을 사이에 두고 제 1 및 제 2 투명전극(179, 183)을 형성한다.

상세히 설명하면, 이격된 제 1 투명전극(179) 간의 사이영역에 위치하고 상기 제 1 투명전극(179)과의 사이에 절연막(189)이 개재된 제 2 투명전극(183)을 형성한다. 한편, 상기 제 2 투명전극(183)은 상기 화소전극(P)의 폭과 유사한 폭으로 구성한다.

상기 두 기관(171, 173)의 이격된 공간에는 액정(177)을 포함한 폴리머막(polymer film : 175)을 구성한다.

상기 폴리머막(175)은 자외선에 노출하게 되면 광 중합반응에 의해 경화되면서 폴리머막(175) 내의 액정(177)과 폴리머의 상분리가 발생하게 되고 이로 인하여, 폴리머막(175) 내에 발생하는 다수의 포어(pore : 187)내에 액정(177)이 갇히게 되는 형상이 된다.

이에 대해서 도 6을 참조하여 상세히 설명하면, 상기 폴리머 분산형 액정패널(140)은 전압 비인가 시 산란하는 초기 산란 모드(normally scattering mode : NS mode)로, 전압을 인가한 온(on)상태에는 폴리머막(175) 내의 포어(187)에 갇힌 액정(177)들이 일정한 규칙성을 가지고 수직으로 배열하게 되고, 상기 액정(177)에 전압을 인가하지 않은 오프(off)상태에서는 상기 포어(187) 내의 액정(177)이 무질서하게 수평배열을 하기 때문에 상기 백라이트로부터 입사되는 빛(F)이 상기 폴리머막(175)과 액정(177)의 굴절률 차이에 의해 투과하지 못하고 산란되어 불투명한 상태가 된다.

때문에, 상기 제 1 및 제 2 투명전극(도 5의 179, 183)에 전압을 인가하면 상기 폴리머 분산형 액정패널(도 5의 140)은 빛(F)이 투과되어 광시야각을 구현하게 되며, 상기 제 1 투명전극(도 5의 179)에 전압을 인가하지 않으면 상기 제 1 투명전극(179)이 형성된 영역은 빛(F)을 투과하지 못하므로 협시야각을 구현할 수 있다.

이로 인하여, 액정표시장치는 평상시에는 광시야각을 구현하다가 사용자가 프라이버시를 필요로 할 경우에 협시야각을 구현할 수 있게 된다.

도 7a ~ 7b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 폴리머 분산형 액정패널에 전압을 인가한 모습과 전압을 인가하지 않은 모습을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 7a에 도시한 바와 같이, 상기 하부기관에 구성된 제 1 투명전극(179)과 제 2 투명전극(183)에 전압을 인가할 시에는 상기 폴리머막(175) 내부의 액정(177)들이 모두 수직배향하므로 액정패널(도 5의 111)을 투과한 빛(F)이 그대로 상기 폴리머 분산형 액정패널(140)을 투과하여 액정표시장치는 광(廣)시야각을 갖게 된다.

이때, 도 7b에 도시한 바와 같이 상기 제 1 투명전극(179)에만 전압을 인가하지 않게 되면, 상기 제 1 투명전극(179)에 대응하는 폴리머막(175) 내부의 액정(177)들은 랜덤한 수평배열을 갖게 되어 비투과영역을 형성하게 되고, 상기 제 2 투명전극(183)에 대응하는 영역은 전압이 그대로 인가되고 있기 때문에 상기 액정(177)들은 모두 일정하게 수직배향하여 빛(F)을 투과하게 된다.

아래는 상기 광시야각과 협시야각 시에 제 1 및 제 2 투명전극(179, 183)에 전압 인가 여부를 표 1에 나타내었다.

전극	광(廣)시야각 모드	협(狹)시야각 모드
제 1 투명전극	on	off
제 2 투명전극	on	on
공통전극	on	on

표 1 전압 인가 여부

앞서 전술한 바와 같이, 상기 광시야각 모드를 구동하기 위해서는 제 1 및 제 2 투명전극(179, 183)에 전압을 인가하여야 하며, 협시야각 모드를 구동하기 위해서는 제 1 투명전극(179)에는 전압을 인가하지 않고, 제 2 투명전극(183)에만 전압을 인가하면 된다.

이로 인하여, 상기 제 1 투명전극(179)의 빛(F)이 투과되지 못하는 비투과영역은 폴리머막(175) 내에서 빛을 차단하는 벽(column)을 형성한 것과 같게 된다.

이는, 도 8에 도시한 바와 같이 액정패널(도 5의 111)을 투과한 빛은 상기 폴리머막의 벽(191)에 의해 좁은 각도로 외부에 출사하게 되므로 협(狹)시야각 모드를 구현할 수 있게 된다.

이때, 앞서 전술한 바와 같이 협시야각의 가장 이상적인 각도(Θ)는 수직으로 투과된 빛을 기준으로 $20 \sim 30^\circ$ 이며 이는, 하부기관에 구성된 투명전극(도 5의 179)의 폭과, 투명전극(도 5의 179)간의 거리, 그리고 폴리머막(도 5의 175) 높이를 통해 조절할 수 있다.

도 9는 상기 하부기관에 구성된 제 1 및 제 2 투명전극의 폭과 폴리머막의 높이를 개략적으로 도시한 도면이다.

도시한 바와 같이, 제 1 투명전극(179)의 폭(d)에 대응하는 상부영역은 협시야각 모드 구동 시 빛을 차단하는 폴리머막(175)의 벽(191)으로, 이는 폴리머막(175) 내에 포함되는 액정(177)이 수평배향을 갖도록 전압이 인가되는 영역이다.

상기 제 1 투명전극(179)의 폭(d)을 너무 좁게 구성하게 되면 구동영역이 작아져 폴리머 분산형 액정패널(도 5의 140)의 스위칭(switching)이 힘들어 지며, 너무 넓게 구성하면 화상이 표시되는 화면상으로 줄무늬와 같은 현상이 발생되어 화질이 저하되게 된다.

때문에, 제 1 투명전극(179)의 폭(d)은 $10 \sim 15\mu\text{m}$ 가 적당하다.

가장 이상적인 협시야각을 갖기 위해서는 아래와 같은 식(1)을 만족해야 한다.

$$V.A = 90 - (\arctan H/D) \dots\dots(1)$$

(V.A : 시야각, D : 제 2 투명전극의 폭, H : 폴리머막 높이)

이때, 상기 협시야각 모드에 있어서 가장 중요한 것은 제 1 투명전극(179)에 대응하는 폴리머막(175)의 높이(H)이다.

이는, 시야각 조절 시 시야각의 중요한 변수가 되기 때문인데, 상기 식(1)에 의해 제 1 투명전극(179) 간의 거리(D)와 폴리머막(175)의 높이(H)는 각각 $1:\sqrt{3}$ 의 비율을 갖도록 형성하는 것이 가장 이상적인 협시야각을 가질 수 있다.

이때, 제 1 투명전극(179)의 폭(d)은 상기 폴리머 분산형 액정패널(도 5의 140) 하부에 위치하게 되는 액정패널(도 5의 111)의 제 2 기관(도 5의 151)에서 각각의 화소(도 5의 157) 사이에 형성되는 블랙매트릭스(도 5의 155)와 대응되는 위치에 구성하며 이때, 상기 제 1 투명전극(179)과 절연막(189)을 사이에 두고 형성된 제 2 투명전극(183)의 폭은 액정패널(도 5의 111)의 화소영역(P)과 대응된다.

상기 제 1 투명전극(179)간의 거리(D)는 상기 액정패널(도 5의 111)의 화소영역(P)과 대응되는 영역에 구성하므로, 액정 표시장치의 화소별, 크기별에 따라 달라지게 된다.

이로 인하여, 이상적인 협시야각을 갖기 위해서는 폴리머막(175)의 높이(H)가 가장 큰 변수가 된다. 즉, 폴리머막(175)의 높이(H)가 높을수록 시야각은 좁아지게 되며, 폴리머막(175)의 높이(H)가 낮을수록 시야각은 넓어지게 된다.

도 10a ~ 10b는 본 발명의 실시예에 따른 폴리머 분산형 액정패널의 다양한 투명전극 형성 모습을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 10a에 도시한 바와 같이, 서로 이격하여 구성된 두 장의 투명 기관(171, 173)중 상부기관(173)에는 공통전극(181)을 하부기관(171)에는 제 2 투명전극(183)을 하부의 액정패널(도 5의 111)의 화소영역(P)과 대응하는 영역에 일정간격 이격하게 형성하고, 상기 제 2 투명전극(183)을 포함한 하부기관(171) 전면에 절연막(189)을 형성한다.

다음으로, 상기 절연막(189) 상부에 제 1 투명전극(179)을 형성하는데, 상기 제 1 투명전극(179)은 상기 제 2 투명전극(183)의 이격된 공간과 대응하는 영역에 형성한 다음, 상기 두 기관(171, 173)의 이격된 공간에는 액정(미도시)을 포함한 폴리머막(polymer film : 175)을 구성한다.

도 10b는 서로 이격하여 구성된 두 장의 투명기관(171, 173) 중 상부기관(173)에는 공통전극(181)을 형성하고 하부기관(171)에는 동일한 층에 제 1 및 제 2 투명전극(179, 183)이 서로 이웃하도록 형성한다. 즉, 상기 제 1 투명전극(179)은 액정패널(도 5의 111)의 블랙매트릭스(도 5의 155)와 대응되는 영역에 일정간격 이격하게 형성하고, 상기 제 2 투명전극(183)은 액정패널(도 5의 111)의 화소영역(P)과 대응되는 영역에 일정간격 이격하게 형성한다.

상기 제 1 및 제 2 투명전극(179, 183) 사이의 거리는 최소의 거리를 유지하되 상기 제 1 및 제 2 투명전극(179, 183)이 접촉되지 않도록 형성한다.

상기 일정간격 이격하게 구성된 투명기관(171, 173) 사이에는 액정(미도시)을 포함한 폴리머막(175)을 형성한다.

앞서 전술한 바와 같이, 액정패널(도 5의 111) 상부에 폴리머 분산형 액정패널(도 5의 140)을 더욱 형성하여, 전압을 인가하지 않는 특정부위의 액정(도 5의 177)들이 수평배향하여 빛을 투과하지 못하고 산란되도록 벽(column : 도 8의 191)을 형성함으로써 빛이 투과되는 시야각을 좁힐 수 있으며, 전압을 인가한 상태에서는 모든 액정(도 5의 177)들이 수직배향하여 빛을 투과하여 광시야각을 갖게 되므로, 사용자의 필요에 따라 광시야각과 협시야각 모드의 전환이 자유로운 액정표시장치를 제공할 수 있다.

또한, 액정표시장치 외의 별도의 부속품인 보안기를 구성하는 방식에 비해 박형이 가능하며, 재료비 역시 절감 되는 효과가 있다.

본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

발명의 효과

위에 상술한 바와 같이, 본 발명에 따라 액정패널 상부에 폴리머 분산형 액정패널을 더욱 형성함으로써, 협시야각 모드와 광시야각 모드가 전기적으로 온/오프(on/off)하여 전환(switchable)할 수 있는 디스플레이를 제공하는 할 수 있는 효과가 있다.

또한, 별도의 부속품을 사용하는 것에 비해 액정표시장치의 박형이 가능하며, 재료비 절감의 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정표시장치모듈에 대한 분해 사시도.

도 2는 시야각조절용 필름의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 3은 도 2의 시야각조절용 필름을 노트북에 적용한 모습을 개략적으로 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 폴리머 분산형 액정패널을 포함한 액정표시장치의 분해 사시도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 폴리머 분산형 액정패널과 액정패널의 구조를 개략적으로 도시한 단면도.

도 6은 전압 비인가 시 초기산란 모드인 폴리머 분산형 액정패널의 모습을 개략적으로 도시한 도면.

도 7a ~ 7b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 폴리머 분산형 액정패널에 전압을 인가한 모습과, 부분적으로 전압을 인가하지 않은 모습을 개략적으로 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 협시야각 모드 시 시야각의 각도를 개략적으로 도시한 도면.

도 9는 투명전극의 폭과, 투명전극간의 거리와 폴리머막의 높이를 개략적으로 도시한 도면.

도 10a ~ 10b는 본 발명의 실시예에 따른 폴리머 분산형 액정패널에 구성한 제 1 및 제 2 투명전극의 다양한 형상을 도시한 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

111 : 액정패널

137a, 137b : 제 1 및 제 2 편광판

140 : 폴리머 분산형 액정패널

151 : 제 1 기관 153 : 제 2 기관

155 : 블랙매트릭스 157 : 컬러필터

159 : 액정층 161: 화소전극

163 : 액정패널 공통전극

171 : 폴리머 분산형 액정패널 하부기관

173 : 폴리머 분산형 액정패널 상부기관

175 : 폴리머막 177: 액정

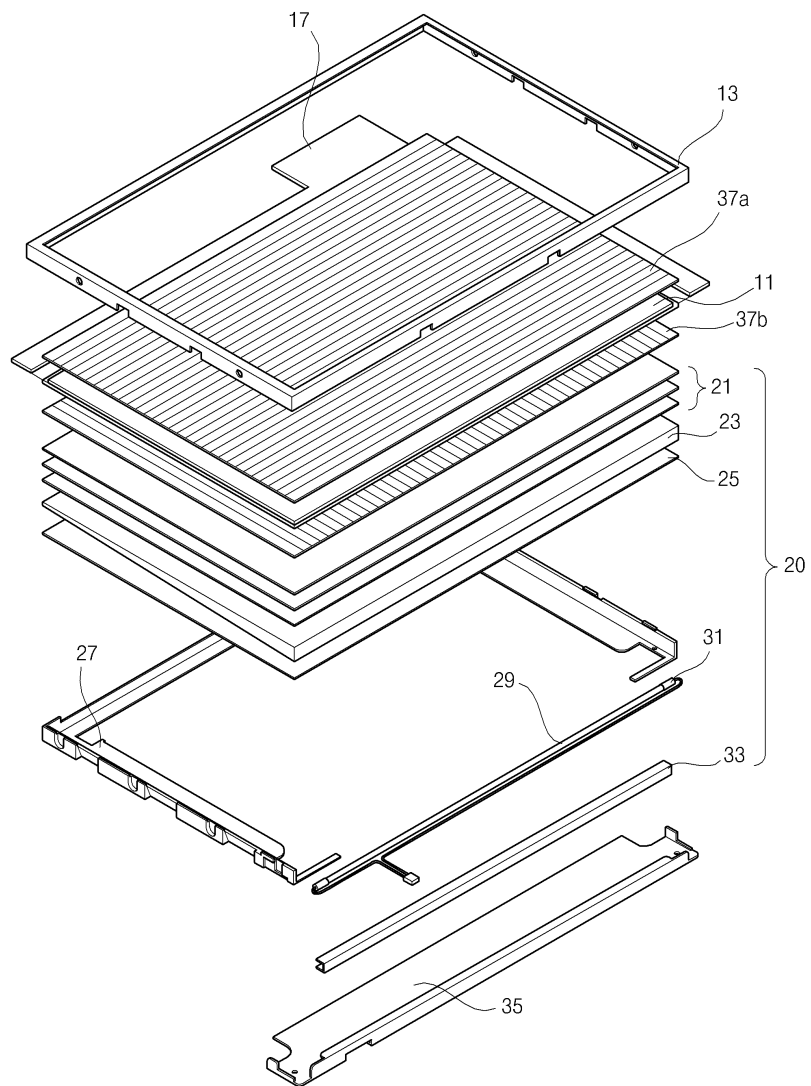
179, 183 : 제 1 및 제 2 투명전극

181: 폴리머 분산형 액정패널 공통전극 187 : 포어

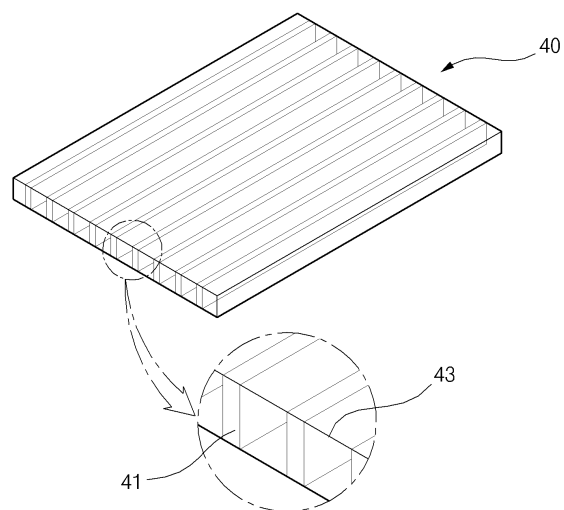
189 : 절연막

도면

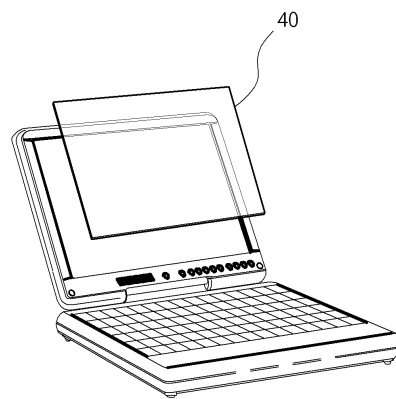
도면1



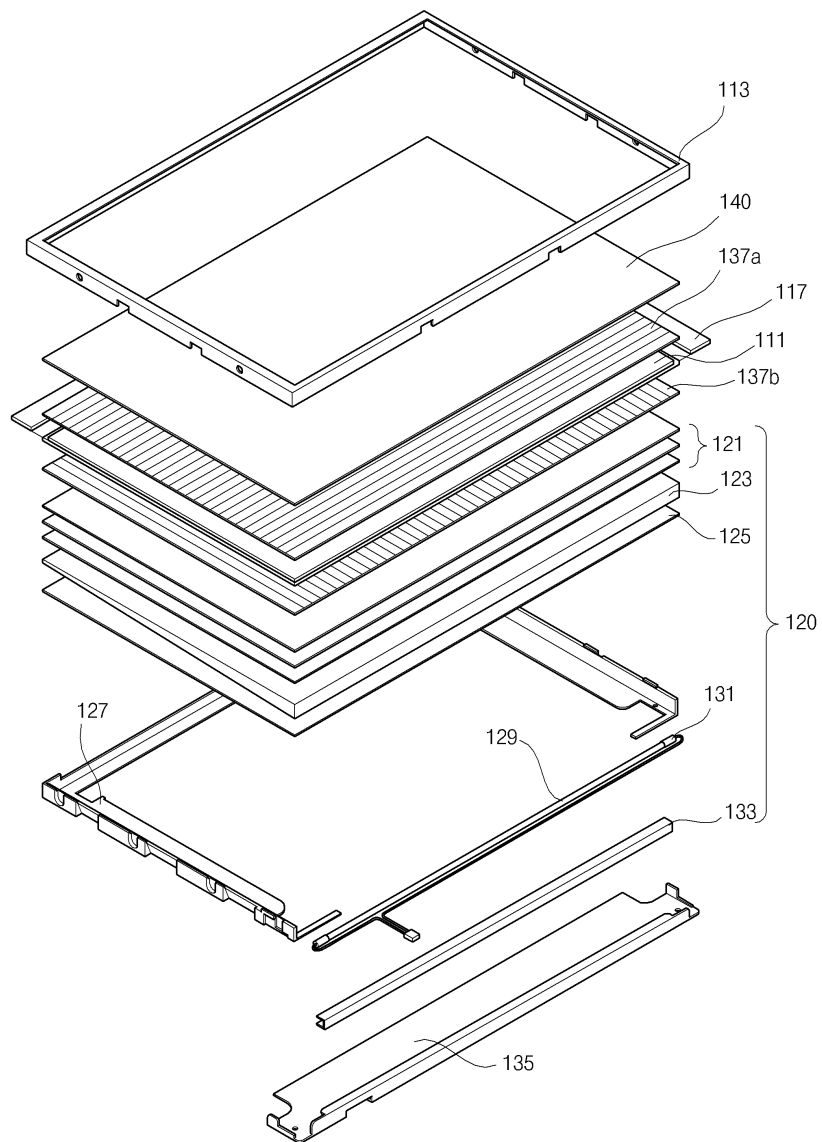
도면2



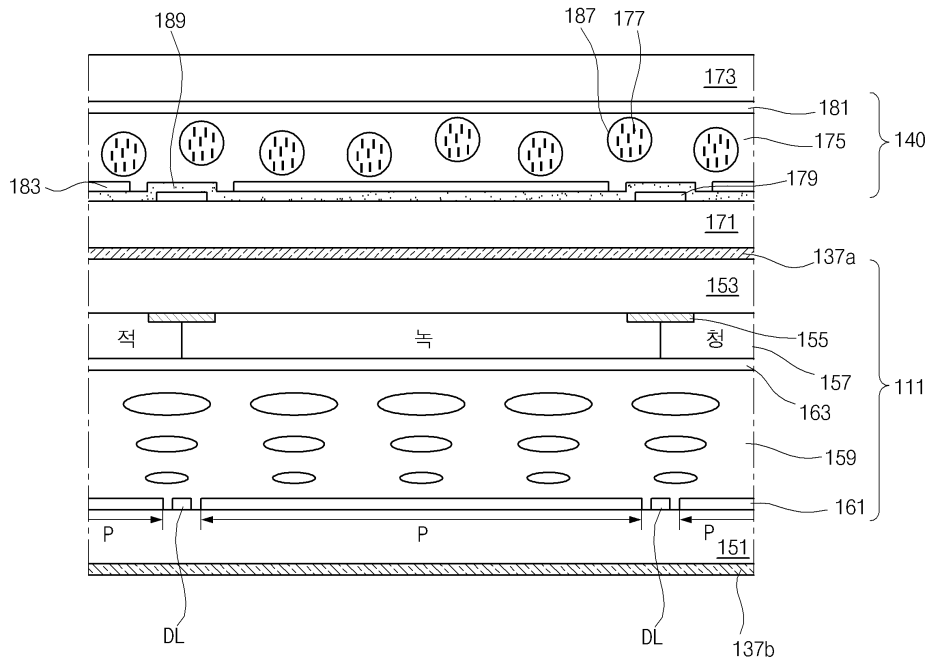
도면3



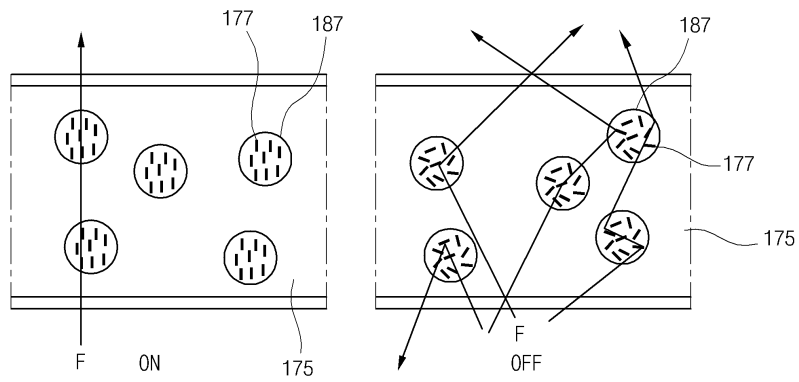
도면4



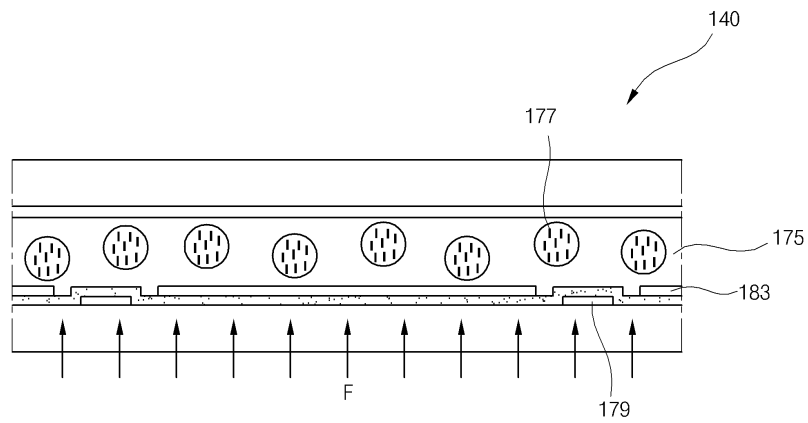
도면5



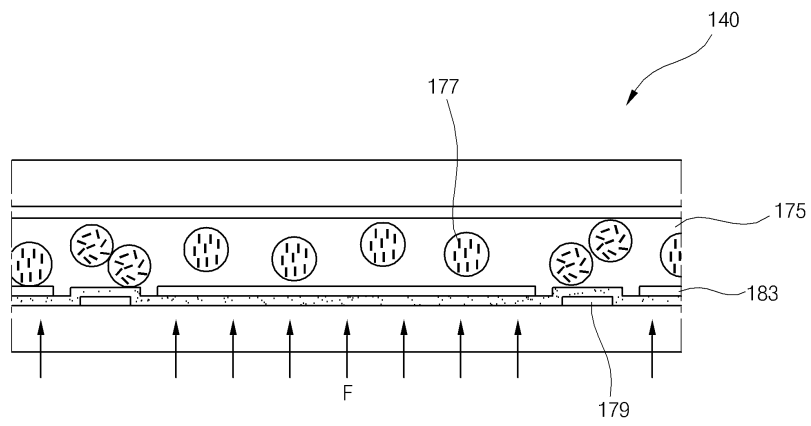
도면6



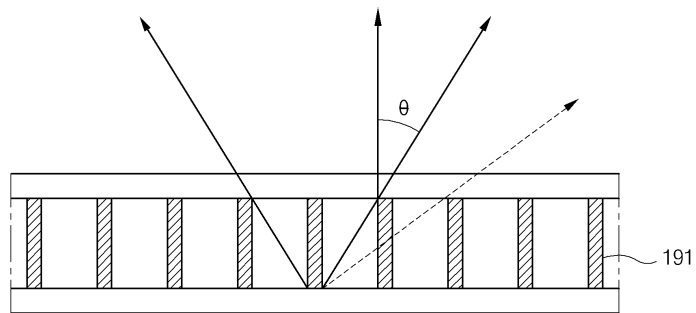
도면7a



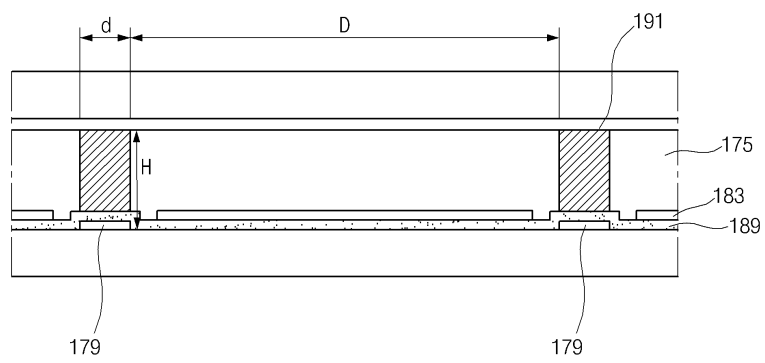
도면7b



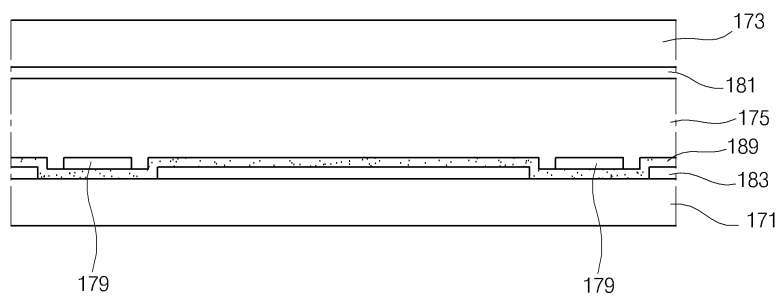
도면8



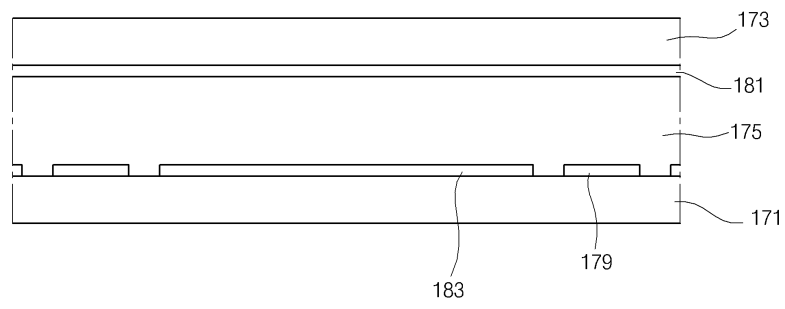
도면9



도면10a



도면10b



专利名称(译)	可视角度控制液晶显示器采用聚合物分散液晶		
公开(公告)号	KR1020070058257A	公开(公告)日	2007-06-08
申请号	KR1020050117263	申请日	2005-12-03
[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 HYEOK SOO 김혁수 SO JAE HYUN 소재현		
发明人	김혁수 소재현		
IPC分类号	G02F1/1334 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1334 G02F1/1335 G02F1/1336 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/136286		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器，其中特别是窄视角和宽视角的模式切换作为液晶显示器是免费的。本发明的特征在液晶面板上部的电压速率授权中具有初始散射模式（通常散射模式：NS模式），即聚合物分散型液晶面板更加形成的窄视角和因为所有液晶垂直取向并且如果电压被授权则光被穿透，则光具有宽视角。因此，根据用户的情况，可以提供其中窄视角模式和宽视角的转换是自由的液晶显示器。

