

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2002 - 0041673
(43) 공개일자 2002년06월03일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0071352
(22) 출원일자 2000년11월28일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
구본준, 론 위라하디락사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 최석원
경기도안양시동안구비산동셋별아파트616 - 1103
최수석
경기도하남시초이동124 - 5

(74) 대리인 정원기

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치용 액정패널

요약

본 발명에서는 액정주입 시간을 단축하기 위하여, 컬러필터 및 블랙 매트릭스가 형성된 제 1 기판과, 어레이 소자가 형성된 제 2 기판과, 상기 제 1, 2 기판 사이에 위치하고, 일측에 개방부를 가지는 씰 패턴(seal pattern)과, 상기 씰 패턴의 개방부를 통해 제 1, 2 기판 사이에 충전된 액정과, 상기 개방부와 마주보는 끝단에 위치하며, 이웃하는 변과 평행한 방향으로 형성된 빗살모양의 다수 개의 리브(rib)를 포함하는 액정표시장치용 액정패널을 제공하므로써, 이 빗살모양의 다수 개의 리브가 액정의 모세관 현상을 극대화시켜, 액정주입 말기에 액정충진 속도를 효과적으로 향상시킬 수 있다.

또한, 이 리브는 패널 내부의 갭을 일정하게 유지하는 스페이서(spacer)의 역할 및 액정패널의 기계적 강도를 향상시킬 수 있는 충격 완충제로의 부가적인 효과를 가질 수 있으며, 특히 대형 사이즈 액정패널에 적용시, 그 효과를 극대화시킬 수 있어, 최근 액정패널이 대형화되는 추세로 볼 때, 생산성을 높일 수 있는 요소로 작용할 수 있다.

대표도
도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정표시장치용 액정 셀의 제조공정을 단계별로 도시한 흐름도.

도 2는 일반적인 액정주입 공정을 개략적으로 도시한 도면.

도 3a 내지 3c는 상기 도 2에 따른 액정주입 공정에서, 일반적인 액정표시장치용 패널을 액정충진 정도에 따라 단계별로 도시한 개략적인 평면도.

도 4는 본 발명에 따른 액정표시장치용 액정패널의 일부영역에 대한 개략적인 평면도.

도 5a 내지 5c는 상기 도 4의 액정표시장치용 패널의 액정주입 공정에서, 액정충진 정도에 따라 단계별로 도시한 개략적인 평면도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

100a : 상부기판 100b : 하부기판

100 : 패널 104 : 개방부

106 : 액정 108 : 리브(rib)

110 : 셀패턴

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 액정 주입시간을 단축시킬 수 있는 액정표시장치용 액정패널에 관한 것이다.

일반적으로 액정표시장치는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor ; TFT)를 포함하는 어레이 소자들이 형성된 하부기판과, 컬러 필터(color filter) 및 블랙매트릭스(black matrix)가 형성된 상부기판으로 구성되며, 상기 상부기판과 하부기판 사이에는 액정이 충전되어 있다.

상기 액정표시장치에서 액정 셀(Cell)의 간략한 제조공정과 그 동작을 살펴보면 다음과 같다.

상기 상부 및 하부기판의 마주보는 내측면에는 각각 공통전극및 화소전극이 형성되고, 이 두 전극상에 각각 배향막을 형성한 후, 상기 두 기판 사이에 액정을 주입하고, 이 액정주입구를 봉합한다. 그리고 상기 두 기판의 각각의 외측면에 편광판을 부착함으로써, 액정 셀은 완성된다.

상기 액정 셀의 광 투과량은 각 전극(화소전극, 공통전극)에 인가하는 전압으로 제어하고, 광 셔터(Shutter) 효과에 의해 문자/화상을 표시하게 된다.

액정 셀 공정은 박막 트랜지스터 공정이나 컬러 필터 공정에 비해 상대적으로 반복되는 공정이 거의 없는 것이 특징이라고 할 수 있다. 전체 공정은 액정 분자의 배향을 위한 배향막 형성공정과 셀 갭(cell gap) 형성공정, 액정주입 공정, 셀 커팅(cutting) 공정으로 크게 나눌 수 있다.

도 1은 일반적인 액정표시장치용 액정 셀의 제조공정을 단계별로 도시한 흐름도이다.

ST1은, 컬러필터 기판인 상부기판과 어레이 기판인 하부기판을 각각 초기세정하는 단계이다.

이 단계는 배향막을 도포하기 전에 기판 상에 존재할 수 있는 이물질을 제거하기 위한 과정이고, 이때 상부 및 하부기판 상에는 각각 하나 또는 다수 개의 셀이 형성되어 있다.

ST2는, 상기 ST1 단계를 거친 상부 및 하부기판 상에 배향막을 형성하는 단계이다.

이 단계는 상부 및 하부기판의 액정과 접촉되는 전극부 상에 각각 배향막을 형성하는 단계로서, 배향막의 도포 및 경화 그리고, 러빙처리 공정이 포함된다.

이 배향막 물질로는 주로 폴리이미드(Polyimide) 수지가 이용되는데, 이 폴리이미드 수지는 대부분의 액정 물질에 양호한 배향 효과를 나타내는 장점을 가지기 때문이다.

러빙처리 공정은 경화처리한 배향막의 표면을 러빙(rubbing)포를 이용하여 일정한 방향으로 문질러서 배향막 표면에 일정한 방향의 홈이 만들어지도록 하는 공정이다.

상기 배향막 형성단계는 액정 분자의 균일한 배향을 형성하여, 정상적인 액정구동이 가능하게 하고, 균일한 디스플레이 특성을 갖도록 하기 위해서 필요한 단계로서, 이 단계에서는 넓은 면적에 일정하고 균일하게 배향막을 도포하는 것이 가장 중요하다.

ST3은, 상기 ST2 단계를 거친 기판 상에 씰 패턴(seal pattern) 인쇄 및 스페이서(spacer)를 산포하는 단계이다.

액정 셀에서 씰 패턴은 액정 주입을 위한 갭을 형성하고, 주입된 액정의 누설을 방지하는 두 가지 기능을 한다.

이 씰 패턴은 유리섬유(glass fiber)가 섞인 열경화성 수지를 일정하게 원하는 패턴으로 형성시키는 공정으로써, 스크린 인쇄법이 주류를 이루고 있다.

이 씰 패턴은 추후 액정주입 공정을 위한 액정 주입용 개방부를 일측에 포함하며, 단위셀 별로 셀 표시영역(display area)의 테두리를 두르며 형성된다.

다음은, 스페이서(spacer)를 산포하는 단계로서, 액정 셀의 제조공정에서 상, 하부 기판 사이의 갭을 정밀하고 균일하게 유지하기 위해 일정한 크기의 스페이서가 사용된다. 따라서, 상기 스페이서 산포시 기판 상에 균일한 밀도로 산포해야 하며, 산포 방식은 크게 알코올 등에 스페이서를 혼합하여 분사하는 습식 산포법과 스페이서 만을 산포하는 건식 산포법으로 나눌 수 있다.

ST4는, 상기 ST3을 거친 상, 하부기판을 합착하는 단계로서, 두 기판의 얼라인먼트(alignment) 정도는 두 기판의 설계시 주어지는 마진(margin)에 의해 결정되는데 보통 수 마이크로미터(μm) 정도의 정밀도가 요구된다.

두 기판의 얼라인먼트가 주어지는 마진을 벗어나면 빛이 새어 나오게 되어 구동시 원하는 특성을 가지지 못한다.

ST5는 상기 ST1 내지 ST4 단계에서 제작된 액정 셀을 단위 셀로 절단하는 공정이다.

일반적으로 액정 셀은 대면적의 유리기판에 다수의 셀을 형성한 후, 각각 하나의 셀로 분리하는 공정을 거치게 되는데, 이 공정이 셀 절단 공정이다.

셀 절단 공정은 유리보다 경도가 높은 다이아몬드 재질의 펜으로 유리기판 표면에 절단선을 형성하는 스크라이브(scribe) 공정과 힘을 가하여 절단하는 브레이크(break) 공정으로 이루어진다.

ST6은, 절단 공정을 거친 후, 셀 단위로 액정을 주입하는 단계이다.

단위 셀은 수백 cm^2 의 면적에 수 μm 의 갭(gap)을 갖는다. 이런 구조의 셀에 효과적으로 액정을 주입하는 방법으로는, 셀 내외의 압력차를 이용한 진공 주입법이 널리 이용된다.

상기와 같이 압력차를 이용한 액정 주입방법은 액정 셀 공정에서 가장 긴 시간을 요하기 때문에 생산성 측면에서 최적 조건을 설정하는 것이 중요하다.

액정주입 공정을 마친 후에 이어지는 봉합 공정은 액정 주입이 완료된 후, 액정 셀의 주입구에서 액정이 흘러나오지 않게 막아주는 공정이다. 보통 디스펜서(dispenser)를 이용하여 자외선 경화 수지를 도포한 후에 자외선을 조사하여 주입구를 막아준다.

이때 액정이 주입된 상태에서 주입구와 외부 접촉이 일어나면, 오염에 의한 불량 발생할 수 있으므로 셀 이동이나 공정 진행시 외부 접촉이 일어나지 않게 주의가 필요하며, 외부에 오래 방치되지 않도록 해야 한다.

이러한 액정 주입 및 봉합공정을 마친 액정 셀은 검사공정 및 그라인딩(grinding) 공정과 같은 후속공정 들을 거치게 된다.

이 중, 검사공정에서는 주로 액정 셀에 나타날 수 있는 이물에 의한 불량, 박막 트랜지스터 소자 불량에 의한 점 결함(point defect), 게이트 및 데이터 라인의 단선에 의한 선 결함(line defect) 또는 셀 두께가 부분적으로 달라짐에 의한 광학 특성의 결함 등을 종합적으로 판단하여 셀의 양품 또는 불량품 여부를 판단한다.

본 명세서에서는 액정주입 시간을 단축시킬 수 있는 액정표시장치용 액정패널에 관한 것으로, 이하 기술될 내용은 일반적인 액정주입 공정과, 이러한 공정의 진행에 따라 액정패널 내부에 액정이 충전되는 정도를 단계별로 설명하겠다.

도 2는 일반적인 액정주입 공정을 개략적으로 도시한 도면으로서, 좀 더 상세하게는 셀 내외의 압력차를 이용하여 액정을 주입하는 진공주입 방식에 의해 진공챔버내에서 이루어지는 액정주입 공정을 도시한 도면이다.

일반적으로, 진공 챔버 내에서 이루어지는 액정주입 공정은, 하나의 패널을 이루는 셀(이하, 패널(panel)이라 칭함)을 진공 챔버용 카세트(cassette)에 다수 개를 로딩(loading)하여, 이 카세트 단위로 공정을 진행하지만, 편의상 하나의 패널을 기준으로 설명하겠다.

도시한 바와 같이, 가스 주입구(4)와 배기구(6)를 가지는 진공 챔버(2)가 있고, 이 진공 챔버(2)내에 액정(8)이 담긴 용기(10)가 위치하고, 이 용기(10)의 상부에는 액정 주입구(12)를 가지는 패널(14)이 위치한다.

이 패널(14)의 내부에는 일측에 액정 주입구(12)를 제외한 패널(14) 내부에 테두리를 두르는 쉘 패턴(13)이 형성되어 있다.

이 쉘 패턴(13)은 상기 도 1의 ST3에서 상술한 바와 같이 액정 주입을 위한 갭의 형성 및 액정의 누설을 방지하는 역할을 한다.

이때, 액정주입 공정을 진행하기 전에, 일단 패널(14) 내를 진공상태로 유지하는 공정과, 상기 액정(8) 내에 존재하는 기포를 제거하는 탈포(脫泡) 과정이 필요하다.

이 탈포 과정은, 이 액정(8) 속에 존재하는 미세한 공기방울이 패널(14)내부에 주입된 후, 기포를 형성하게 되면 제품 불량을 발생시킬 수 있기 때문에 이를 방지하기 위해 필요하다.

또한, 공정 시간을 감소시키기 위해 압력을 급격히 변화시키는 경우 액정(8)의 변성과 패널(14)의 변형 및 파손이 생길 수 있기 때문에, 공정 조건의 설정시 이에 대한 검증이 요구된다.

상기 진공 챔버(2) 내에서, 상기 패널(14) 내지 액정(8)에 존재하는 공기가 충분히 제거되면, 상기 패널(14)의 액정 주입구(12)를 상기 액정(8)이 담긴 용기(10)에 담근다.

이때, 배기(排氣)를 통해 패널(14) 내부를 1/1000 Torr 정도의 진공상태로 유지하면, 모세관 현상에 의해 패널(14) 내부로 액정(8)이 빨려 올라간다. 그리고, 이 액정(8)이 패널(14) 내부에 어느 정도 채워졌을 때, 서서히 질소(N_2) 가스를 가스 주입구(4)를 통해 공급하면, 이 패널(14) 내외에 압력차가 발생하여 액정(8)이 패널(14) 내부의 나머지 빈공간을 채우게 된다.

도 3a 내지 3c는 상기 도 2의 액정주입 공정시, 일반적인 액정표시장치용 패널을 액정충진 정도에 따라 단계별로 도시한 개략적인 평면도로서, 설명의 편의상 상기 도 2의 패널의 액정이 충전되는 영역 만을 도시하였다.

상기 도 2에서 상술한 바와 같이, 일반적인 액정 주입공정은 모세관 현상 및 압력차를 이용하여, 패널 내부에 액정을 충전하게 된다.

도 3a는 액정주입 초기 단계를 도시한 것으로, 액정주입 초기에 패널에 액정을 충전시킴에 있어서, 이 패널(14)의 액정주입구(12)를 통해 액정(8)과 접촉시키면, 모세관 현상에 의해 이 패널(14) 내부로 액정(8)이 침투되기 시작한다.

도 3b는 액정주입중기 단계를 도시한 것으로, 상기 패널(14) 내부에 침투된 액정(8)의 표면이 표면장력에 의해 곡면을 형성하며, 모세관 현상을 원동력으로 하여 이 패널(14) 내부의 절반 이상을 충전하게 된다.

도 3c는 액정주입말기 단계에 대한 것으로, 주입 말기에는 상기 패널(14)의 내부를 액정(8)이 어느 정도 채우게 되면, 상기 도 2에서 상술한 바와 같이 진공챔버(도 2의 2)내에 질소를 공급하여 패널(14) 내외의 압력차를 형성함으로써, 이러한 압력차를 추진력으로 하여 패널(14)의 마지막 빈공간에 액정(8)을 충전시키게 된다.

그러나, 이 액정(8)은 상기 패널(14)의 내부를 어느 정도 채우게 되면, 이 액정(8)의 상승력과 중력이 평행을 이루면서 액정(8)의 표면이 곡면에서 수평면으로 변하게 되고, 이렇게 액정(8)의 표면이 수평면을 이루게 되면, 액정(8)의 주입속도는 급속도로 저하되게 된다.

이러한 현상은 패널의 사이즈(size)가 커지면, 더욱 더 심화되게 된다.

요즈음, 액정패널이 점점 대형화되는 추세에 있어서, 이러한 문제점은 액정표시장치의 생산성을 저하시키는 큰 요인으로 작용할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 액정주입 방향과 평행한 방향으로 액정 주입구와 마주보는 액정패널 내부의 끝단에, 액정과 접촉하는 표면적을 넓혀 액정 주입을 촉진할 수 있는 구조물을 형성함으로써, 액정주입 시간을 단축하여 생산성을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에서는, 컬러필터 및 블랙 매트릭스가 형성된 제 1 기판과; 어레이 소자가 형성된 제 2 기판과; 상기 제 1, 2 기판 사이에 위치하고, 일측에 개방부를 가지는 씰 패턴(seal pattern)과; 상기 씰 패턴의 개방부를 통해 제 1, 2 기판 사이에 충전된 액정과; 상기 개방부와 마주보는 끝단에 위치하며, 이웃하는 변과 평행한 방향으로 형성된 빗살모양의 다수 개의 리브(rib)를 포함하는 액정표시장치용 액정패널을 제공한다.

상기 리브는 상기 제 1 기판의 블랙매트릭스가 형성된 영역에 위치함을 특징으로 하고, 상기 리브는 감광성(感光性) 물질인 아크릴(acryl)계열 수지(resin)로 하는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

도 4는 본 발명에 따른 액정표시장치용 액정패널의 일부영역에 대한 개략적인 평면도로서, 설명의 편의상 액정주입 공정을 거친 후, 패널에 액정이 충전된 영역에 대해서 도시하였다.

추후 공정에서 액정이 충전되는 영역에 대해서만 도시하였다.

도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치용 액정패널(200)은 미도시한 컬러필터 및 블랙매트릭스를 가지는 상부기관(100a) 및 이 상부기관(100a)과 일정간격 이격되어 대향하는 어레이 기관인 하부기관(100b)을 포함하는 패널(100)과, 이 패널(100) 사이에 위치하고, 일측에 개방부(104)를 가지는 쉘 패턴(110)과, 이 쉘 패턴(110)의 개방부(104)를 통해, 이 패널(100) 사이에 충전된 액정(106)과, 이 패널(100) 내부의 이 개방부(104)와 마주보는 끝단에 위치하며, 이웃하는 변과 평행한 방향으로 형성된 빗살모양의 다수 개의 리브(108 ; rib)를 포함한다.

이 리브(108)는 상기 패널(100)의 상부 및 하부기관(100a, 100b) 어느 하나의 기관 중 빛이 차단되는 비투과영역 상에 형성되는데, 바람직하기로는 상부기관(100)의 미도시한 블랙매트릭스 상에 형성하는 것이다.

이 빗살모양의 리브(108)는 액정(106)과의 접촉면적을 넓히고, 모세관 침투효과를 극대화시키는 역할을 하여, 액정주입 말기에 액정의 주입속도가 느려지는 현상을 제거해준다.

이 리브(108)는 사진식각(photolithographic) 공정에 의해 형성할 수 있으며, 이러한 공정에 적합한 리브(108)의 재료로는 포토 레진(photo resin) 물질 중 특히 감광성 물질인 아크릴(acryl)계열 수지로 하는 것이 바람직하다.

본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 취지에 벗어나지 않는 범위내에서는 다른 구조 및 재료로의 변경도 무방하다.

도 5a, 5b는 상기 도 4의 액정표시장치용 패널의 액정 주입공정시, 액정주입 정도에 따라 단계별로 도시한 개략적인 단면도이다.

이때, 본 발명에 따른 액정 주입방법은 상기 도 2에서 상술한 액정주입방법이 적용된다.

도 5a, 5b는 각각 본 발명에 따른 빗살 모양의 다수 개의 리브(108)를 포함하는 패널(100) 내부를 이 패널의 액정주입구인 개방부(104)를 통해 액정(106)을 충전하는 액정 주입 초기와 중기 단계를 도시한 것으로, 이 단계는 상기 도 2a, 2b에서와 같이 모세관 현상을 이용하여 패널(100) 내부에 액정(106)을 충전하는 단계이다.

도 5c는 액정주입 말기 단계를 도시한 것으로, 상기 도 5b에서와 같이 액정(106)이 패널(100) 내부공간을 절반이상 채운 액정(106)은 점점 패널(100)의 상부쪽으로 올라가면서 표면의 상태가 곡면에서 수평면으로 변하게 되고, 이러한 과정에서 액정(106)이 액정(106)의 화살표로 나타낸 주입방향에서 상부쪽에 위치하는 빗살모양의 다수 개의 리브(108)와 접촉하게 되면, 이 액정(106)은 이 다수 개의 리브(108) 사이로 스며들어 가면서, 이 액정(106)과 리브(108) 간의 표면장력이 극대화되어, 이 액정(106)은 모세관 침투효과로 패널(100) 내부의 나머지 빈 공간을 빠른 속도로 충전하게 된다.

상기와 같은 주입방법은 TN(Twisted Nematic), IPS(In Plane Switching), FLC(Ferroelectric Liquid Crystal), VA(Vertical Alignment) 등 모든 모드에 적용가능하다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 따른 빗살모양의 다수 개의 리브를 가지는 액정표시장치용 액정패널에 의하면 다음과 같은 장점을 가진다.

첫째, 이 빗살모양의 다수 개의 리브는 액정의 모세관 현상을 극대화시키므로, 액정주입 말기에 액정충진 속도를 효과적으로 향상시킬 수 있다.

둘째, 이 리브는 패널 내부의 갭을 일정하게 유지하는 스페이서(spacer)의 역할 및 액정패널의 기계적 강도를 향상시킬 수 있는 충격 완충제로의 부가적인 효과를 가질 수 있다.

셋째, 이러한 리브 형성은 특히 대형 사이즈 액정패널에 적용시, 그 효과를 극대화시킬 수 있어, 최근 액정패널이 대형화되는 추세로 볼 때, 생산성을 높일 수 있는 큰 요소로 작용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

컬러필터 및 블랙 매트릭스가 형성된 제 1 기판과;

어레이 소자가 형성된 제 2 기판과;

상기 제 1, 2 기판 사이에 위치하고, 일측에 개방부를 가지는 씰 패턴(seal pattern)과;

상기 씰 패턴의 개방부를 통해 제 1, 2 기판 사이에 충전된 액정과;

상기 개방부와 마주보는 끝단에 위치하며, 이웃하는 변과 평행한 방향으로 형성된 빗살모양의 다수 개의 리브(rib)를 포함하는 액정표시장치용 액정패널.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 리브는 상기 제 1 기판의 블랙매트릭스가 형성된 영역에 위치하는 액정표시장치용 액정패널.

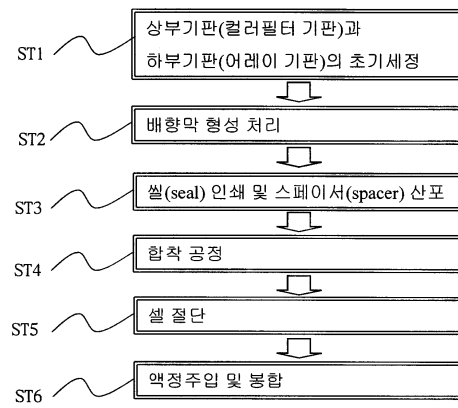
청구항 3.

제 1 항에 있어서,

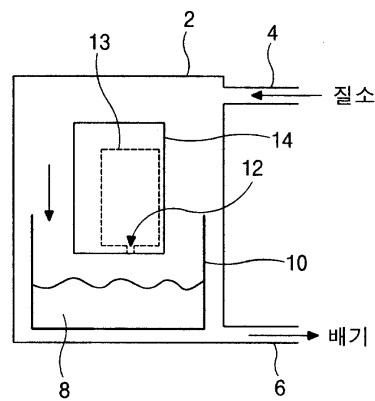
상기 리브는 아크릴(acryl)계열 수지(resin)인 액정표시장치용 액정패널.

도면

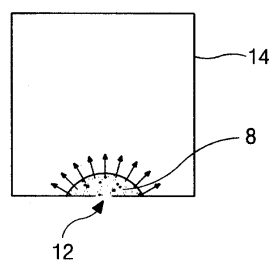
도면 1



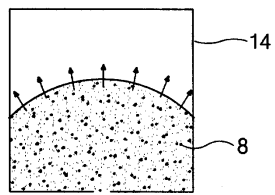
도면 2



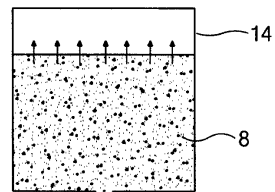
도면 3a



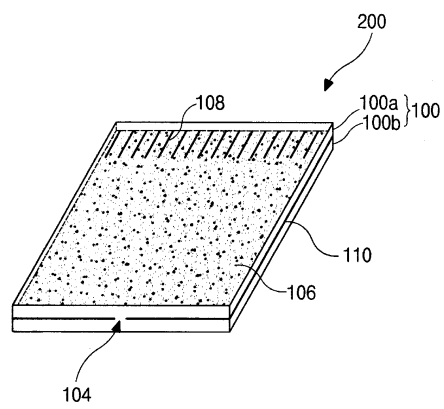
도면 3b



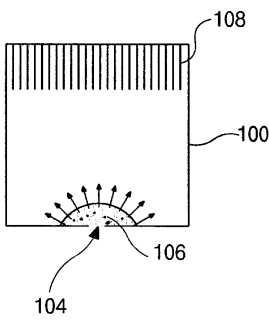
도면 3c



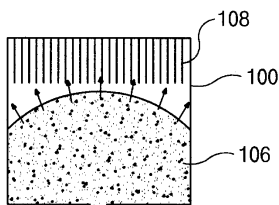
도면 4



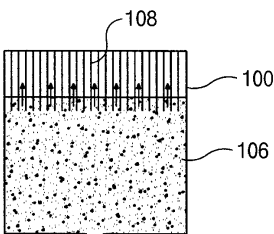
도면 5a



도면 5b



도면 5c



专利名称(译)	用于液晶显示器的液晶面板		
公开(公告)号	KR1020020041673A	公开(公告)日	2002-06-03
申请号	KR1020000071352	申请日	2000-11-28
[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 SUK WON 최석원 CHOI SOO SUK 최수석		
发明人	최석원 최수석		
IPC分类号	G02F1/1341 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/1341		
其他公开文献	KR100627650B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明中，在与通过第一基板中具有开口的密封图案的开口的一侧平行的方向上，其中形成滤色器和黑色矩阵，缩短了液体注入时间和第二基板，其中形成阵列装置并且第二基板的一侧位于第一和第二基板之间，并且在第一和第二基板之间密封图案到填充的液晶，并且它位于面向开口的端部并且相邻，提供了包括所形成的梳状的多个肋的液晶显示器用液晶面板。以这种方式，这种梳形的多个肋使液晶的毛细管现象最大化。在液晶注入后期可以有效地提高液晶填充速度。而且，该肋对冲击缓冲器具有额外的作用，改善了间隔件的作用，该间隔件有规律地保持了面板内部的间隙和液晶面板的机械强度。并且它可以作为提高生产率的元件作为最近的趋势，液晶面板变得大尺寸，特别是在应用中的大尺寸液晶面板可以最大化效果。

