



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0064065
(43) 공개일자 2012년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>G02F 1/1341</i> (2006.01) <i>G02F 1/13</i> (2006.01)	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(21) 출원번호 10-2012-0060028(분할)	(72) 발명자 박무열 경기도 파주시 한마음1길 25, 102동 701호 (금촌동, 주공아파트)
(22) 출원일자 2012년06월04일 심사청구일자 없음	(74) 대리인 박장원
(62) 원출원 특허 10-2005-0053201 원출원일자 2005년06월20일 심사청구일자 2010년06월16일	

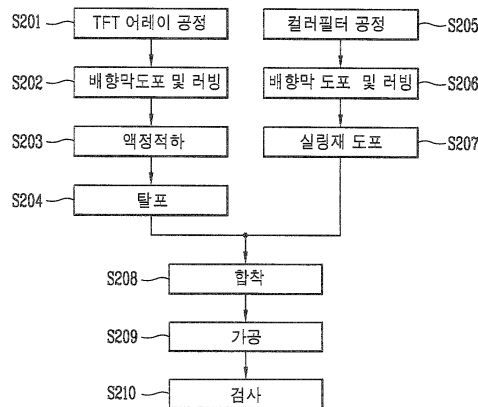
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **액정적하장치 및 이를 이용한 액정표시소자 제조방법**

(57) 요약

본 발명에 따른 액정표시소자 제조방법은 액정적하기를 이용하여 적어도 하나의 액정패널을 포함하는 제1기판에 액정을 적하하는 단계; 액정이 적하된 제1기판을 진공펌프와 연결되어 진공상태를 유지하는 본체와 복수의 지지대로 이루어진 탈포기에 배치하는 단계; 상기 탈포기를 작동하여 제1기판에 적하된 액정으로부터 기포를 제거하는 단계; 적어도 하나의 액정패널을 포함하는 제2기판을 제공하는 단계; 및 제1기판 및 제2기판을 합착하는 단계로 구성된다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

액정적하기를 이용하여 적어도 하나의 액정패널을 포함하는 제1기판에 액정을 적하하는 단계;

액정이 적하된 제1기판을 진공펌프와 연결되어 진공상태를 유지하는 본체와 복수의 지지대로 이루어진 탈포기에 배치하는 단계;

상기 탈포기를 작동하여 제1기판에 적하된 액정으로부터 기포를 제거하는 단계;

적어도 하나의 액정패널을 포함하는 제2기판을 제공하는 단계; 및

제1기판 및 제2기판을 합착하는 단계로 구성된 액정표시소자 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 액정적하기는,

액정이 충전된 액정용기;

상기 액정용기에 충전된 액정을 흡입하고 토출하는 토출펌프; 및

상기 토출펌프로부터 토출된 액정을 기판상에 적하하는 노즐로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 토출펌프는 피스톤을 구비하여 상기 피스톤의 상하운동에 의해 상기 용기에 충전된 액정을 흡입 및 토출하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 액정의 기포를 제거하는 단계는 기판을 진공상태로 유지하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1기판에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

제2기판에 컬러필터층을 형성하는 단계; 및

제1기판 및 제2기판에 배향막을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1기판에 적하될 액정의 기포를 제거하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조방법.

청구항 7

제1기판상에 박막트랜지스터를 형성하는 TFT어레이라인, 제1기판상에 배향막을 형성하는 제1배향막라인, 제1기판상에 액정을 적하하는 액정적하라인, 적하된 액정의 기포를 제거하는 탈포라인이 하나의 인라인(in-line)으로 이루어진 제1라인;

제2기판에 컬러필터층을 형성하는 컬러필터라인, 제2기판에 배향막을 형성하는 제2배향막라인, 제2기판이 외곽영역에 실링재를 도포하는 실링재 도포라인이 하나의 인라인(in-line)으로 이루어진 제2라인; 및

상기 제1라인 및 제2라인을 각각 거친 제1기판 및 제2기판을 합착하는 합착라인, 합착된 제1기판 및 제2기판

을 단위 액정패널로 절단하는 절단라인, 액정패널을 검사하는 검사라인이 하나의 인라인으로 이루어진 제3라인으로 구성된 액정표시소자 제조장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제1라인, 제2라인 및 제3라인은 인라인으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 제1라인의 탈포라인은 제1라인을 제2라인 및 제3라인과 동기화시키는 버퍼라인인 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조장치.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 탈포라인은 진공펌프와 연결되어 진공상태를 유지하는 본체와, 액정이 적하된 복수의 제1기판이 놓이는 복수의 지지대로 이루어져 복수의 제1기판 각각에 적하된 액정에 혼입된 기포를 제거하는 탈포기를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 탈포라인은 액정적하라인에서 액정이 적하된 제1기판을 본체의 지지대에 로딩하는 로보트암을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정적하장치 및 이를 이용한 액정표시소자 제조방법에 관한 것으로, 특히 탈포기를 구비하여 기판에 적하된 액정의 기포를 제거함으로써 항상 정확한 양의 액정이 적하되고 액정이 오염되는 것을 방지할 수 있는 액정적하장치 및 액정표시소자 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래, 핸드폰(Mobile Phone), PDA, 노트북컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 경박단소용의 평판표시장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 점차 증대되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등이 활발히 연구되고 있지만, 양산화 기술, 구동수단의 용이성, 고화질의 구현이라는 이유로 인해 현재에는 액정표시소자(LCD)가 각광을 받고 있다.

[0003] LCD는 액정의 굴절률 이방성을 이용하여 화면에 정보를 표시하는 장치이다. 도 1에 도시된 바와 같이, LCD (1)는 하부기판(5)과 상부기판(3) 및 상기 하부기판(5)과 상부기판(3) 사이에 형성된 액정층(7)으로 구성되어 있다. 하부기판(5)은 구동소자 어레이(Array)기판이다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 하부기판(5)에는 복수의 화소가 형성되어 있으며, 각각의 화소에는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하, TFT라 한다)와 같은 구동소자가 형성되어 있다. 상부기판(3)은 컬러필터(Color Filter)기판으로서, 실제 컬러를 구현하기 위한 컬러필터층이 형성되어 있다. 또한, 상기 하부기판(5) 및 상부기판(3)에는 각각 화소전극 및 공통전극이 형성되어 있으며 액정층(7)의 액정분자를 배향하기 위한 배향막이 도포되어 있다.

[0004] 상기 하부기판(5) 및 상부기판(3)은 실링재(Sealing Material)(9)에 의해 합착되어 있으며, 그 사이에 액정층(7)이 형성되어 상기 하부기판(5)에 형성된 구동소자에 의해 액정분자를 구동하여 액정층을 투과하는 광량을 제어함으로써 정보를 표시하게 된다.

[0005] 액정표시소자의 제조공정은 크게 하부기판(5)에 구동소자를 형성하는 구동소자 어레이기판공정과 상부기판(3)에 컬러필터를 형성하는 컬러필터기판공정 및 셀(Cell)공정으로 구분될 수 있는데, 이러한 액정표시소자의 공정을 도 2를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0006] 우선, 구동소자 어레이공정에 의해 하부기판(5)상에 배열되어 화소영역을 정의하는 복수의 게이트라인(Gate Line) 및 데이터라인(Data Line)을 형성하고 상기 화소영역 각각에 상기 게이트라인과 데이터라인에 접속되는 구동소자인 박막트랜지스터를 형성한다(S101). 또한, 상기 구동소자 어레이공정을 통해 상기 박막트랜지스터

에 접속되어 박막트랜지스터를 통해 신호가 인가됨에 따라 액정층을 구동하는 화소전극을 형성한다.

[0007] 또한, 상부기관(3)에는 컬러필터공정에 의해 컬러를 구현하는 R,G,B의 컬러필터층과 공통전극을 형성한다(S104).

[0008] 이어서, 상기 상부기관(3) 및 하부기관(5)에 각각 배향막을 도포한 후 상부기관(3)과 하부기관(5) 사이에 형성되는 액정층(7)의 액정분자에 배향규제력 또는 표면고정력(즉, 프리틸트각(Pretilt Angel)과 배향방향)을 제공하기 위해 상기 배향막을 러빙(Rubbing)한다(S102,S105). 그 후, 하부기관(5)에 셀갭(Cell Gap)을 일정하게 유지하기 위한 스페이서(Spacer)를 산포하고 상부기관(3)의 외곽부에 실링재(9)를 도포한 후 상기 하부기관(5)과 상부기관(3)에 압력을 가하여 합착한다(S103,S106,S107).

[0009] 한편, 상기 하부기관(5)과 상부기관(3)은 대면적의 유리기관으로 이루어져 있다. 다시 말해서, 대면적의 유리기관에 복수의 패널(Panel)영역이 형성되고, 상기 패널영역 각각에 구동소자인 TFT 및 컬러필터층이 형성되기 때문에 날개의 액정패널을 제작하기 위해서는 상기 유리기관을 절단, 가공해야만 한다(S108). 이후, 상기과 같이 가공된 개개의 액정패널에 액정주입구를 통해 액정을 주입하고 상기 액정주입구를 봉지하여 액정층을 형성한 후 각 액정패널을 검사함으로써 액정표시소자를 제작하게 된다(S109,S110).

[0010] 액정은 패널에 형성된 액정주입구를 통해 주입된다. 이때, 액정의 주입은 압력차에 의해 이루어진다. 도 3에 액정패널에 액정을 주입하는 장치가 도시되어 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 진공챔버(Vacuum Chamber;10) 내에는 액정이 충전된 용기(12)가 구비되어 있으며, 그 상부에 액정패널(1)이 위치하고 있다. 상기 진공챔버(10)는 진공펌프와 연결되어 설정된 진공상태를 유지하고 있다. 또한, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 진공챔버(10) 내에는 액정패널 이동용 장치가 설치되어 상기 액정패널(1)을 용기(12) 상부로부터 용기까지 이동시켜 액정패널(1)에 형성된 주입구(16)를 액정(14)에 접촉시킨다(이러한 방식을 액정딤핑(Dipping) 주입방식이라 한다).

[0011] 상기과 같이 액정패널(1)의 주입구(16)를 액정(14)에 접촉시킨 상태에서 진공챔버(10)내에 질소(N₂)가스를 공급하여 챔버(10)의 진공정도를 저하시키면, 상기 액정패널(1) 내부의 압력과 진공챔버(10)의 압력차에 의해 액정(14)이 상기 주입구(16)를 통해 패널(1)로 주입되며 액정이 패널(1)내에 완전히 충전된 후에 상기 주입구(16)를 봉지재에 의해 봉지함으로써 액정층이 형성된다(이러한 방식을 액정의 진공주입방식이라 한다).

[0012] 그런데, 상기과 같이 진공챔버(10)내에서 액정패널(1)의 주입구(16)를 통해 액정을 주입하여 액정층을 형성하는 방법에는 다음과 같은 문제가 있었다.

[0013] 첫째, 패널(1)로의 액정주입시간이 길어진다는 것이다. 일반적으로 액정패널의 구동소자 어레이기관과 컬러필터기관 사이의 간격은 수 μ m 정도로 매우 좁기 때문에, 단위 시간당 매우 작은 양의 액정만이 액정패널 내부로 주입된다. 예를 들어, 약 15인치의 액정패널을 제작하는 경우 액정을 완전히 주입하는데에는 대략 8시간이 소요되는데, 이러한 장시간의 액정주입에 의해 액정패널 제조시간이 길어지게 되어 제조효율이 저하된다.

[0014] 둘째, 상기과 같은 액정주입방식에서는 액정소모율이 높게 된다. 용기(12)에 충전되어 있는 액정(14)중에서 실제 액정패널(1)에 주입되는 양은 매우 작은 양이다. 한편, 액정은 대기나 특정 가스에 노출되면 가스와 반응하여 열화될 뿐만 아니라 액정패널(1)과의 접촉시 유입되는 불순물에 의해 열화된다. 따라서, 용기(12)에 충전된 액정(14)이 복수매의 액정패널(1)에 주입되는 경우에도 주입후 남게 되는 액정(14)을 폐기해야만 하는데, 고가의 액정을 폐기하는 것은 결국 액정패널 제조비용의 증가를 초래하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 적어도 하나의 액정패널을 포함하는 대면적의 유리기관상에 직접 액정을 적하하는 액정적하장치 및 이를 이용한 액정표시소자 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0016] 본 발명의 다른 목적은 기관에 적하된 액정에 혼입된 기포를 제거하여 액정표시소자의 화질이 저하되고 액정이 오염되는 것을 방지할 수 있는 액정적하장치 및 액정표시소자 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 액정표시소자 제조방법은 액정적하기를 이용하여 적어도 하나

의 액정패널을 포함하는 제1기판에 액정을 적하하는 단계; 액정이 적하된 제1기판을 진공펌프와 연결되어 진공상태를 유지하는 본체와 복수의 지지대로 이루어진 탈포기에 배치하는 단계; 상기 탈포기를 작동하여 제1기판에 적하된 액정으로부터 기포를 제거하는 단계; 적어도 하나의 액정패널을 포함하는 제2기판을 제공하는 단계; 및 제1기판 및 제2기판을 합착하는 단계로 구성된다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 액정표시소자 제조장치는 제1기판상에 박막트랜지스터를 형성하는 TFT어레이라인, 제1기판상에 배향막을 형성하는 제1배향막라인, 제1기판상에 액정을 적하하는 액정적하라인, 적하된 액정의 기포를 제거하는 탈포라인이 하나의 인라인(in-line)으로 이루어진 제1라인; 제2기판에 컬러필터층을 형성하는 컬러필터라인, 제2기판에 배향막을 형성하는 제2배향막라인, 제2기판이 외곽영역에 실링재를 도포하는 실링재도포라인이 하나의 인라인(in-line)으로 이루어진 제2라인; 및 상기 제1라인 및 제2라인을 각각 거친 제1기판 및 제2기판을 합착하는 합착라인, 합착된 제1기판 및 제2기판을 단위 액정패널로 절단하는 절단라인, 액정패널을 검사하는 검사라인이 하나의 인라인으로 이루어진 제3라인으로 구성된다.

발명의 효과

[0019] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정적하장치에서는 기판상에 액정을 직접 적하하여 액정층을 형성하므로, 신속한 액정층의 형성이 가능하게 된다. 또한, 필요한 양만을 기판에 적하하여 액정층을 형성하기 때문에, 고가의 액정을 쓸데없이 소모하는 것을 방지할 수 있게 된다. 더욱이, 본 발명에서는 기판에 적하된 액정속에 혼입된 기포를 제거하므로, 기포에 의한 화질불량이나 액정의 오염을 방지할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 일반적인 액정표시소자의 단면도.
- 도 2는 액정표시소자를 제조하는 종래의 방법을 나타내는 흐름도.
- 도 3은 종래 액정표시소자의 액정주입을 나타내는 도면.
- 도 4는 본 발명에 따른 액정적하방식에 의해 제작된 액정표시소자를 나타내는 도면.
- 도 5는 액정적하방식의 기본적인 개념을 나타내는 도면.
- 도 6은 액정적하방식에 의해 액정표시소자를 제작하는 방법을 나타내는 흐름도.
- 도 7은 본 발명에 따른 액정적하장치의 탈포기를 나타내는 도면.
- 도 8은 본 발명에 따른 액정적하장치의 적하기 구조를 나타내는 사시도.
- 도 9는 본 발명에 따른 적하기의 구조를 나타내는 분해사시도.
- 도 10a는 본 발명에 따른 적하기의 액정토출펌프의 구조를 나타내는 사시도.
- 도 10b는 액정토출펌프의 구조를 나타내는 분해사시도.
- 도 11은 액정토출펌프가 고정부에 고정된 상태를 나타내는 도면.
- 도 12a?도 12d는 액정토출펌프의 동작을 나타내는 도면.
- 도 13은 고정각도가 증가한 액정토출펌프의 구조를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 액정딥핑방식 또는 액정진공 주입방식과 같은 종래의 액정주입방식의 단점들을 극복하기 위해, 근래 제안되고 있는 방법이 액정적하방식(Liquid Crystal Dropping Method)에 의한 액정층 형성방법이다. 상기 액정적하방식은 패널 내부와 외부의 압력차에 의해 액정을 주입하는 것이 아니라 액정을 직접 기판에 적하(Dropping) 및 분배(Dispensing)하고 패널의 합착 압력에 의해 적하된 액정을 패널 전체에 걸쳐 균일하게 분포시킴으로써 액정층을 형성하는 것이다. 이러한 액정적하방식은 짧은 시간 동안에 직접 기판상에 액정을 적하하기 때문에 대면적의 액정표시소자의 액정층 형성도 매우 신속하게 진행할 수 있게 될 뿐만 아니라 필요한 양의 액정만을 직접 기판상에 적하하기 때문에 액정의 소모를 최소화할 수 있게 되므로 액정표시소자의 제조비용을 대폭 절감할 수 있다는 장점을 가진다.

[0022] 도 4는 액정적하방식의 기본적인 개념을 나타내는 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 상기 액정적하방식에

서는 구동소자와 컬러필터가 각각 형성된 하부기판(105)과 상부기판(103)을 합착하기 전에 하부기판(105)상에 방울형상으로 액정(107)을 적하한다. 상기 액정(107)은 컬러필터가 형성된 기판(103)상에 적하될 수도 있다. 다시 말해서, 액정적하방식에서 액정적하의 대상이 되는 기판은 TFT기판과 CF기판 어느 기판도 가능하다. 그러나, 기판의 합착시 액정이 적하된 기판은 하부에 놓여져야만 한다.

[0023] 이때, 상부기판(103)의 외곽영역에는 실링재(109)가 도포되어 상기 상부기판(103)과 하부기판(105)에 압력을 가함에 따라 상기 상부기판(103) 및 하부기판(105)이 합착되며, 이와 동시에 상기 압력에 의해 액정(107) 방울이 외부로 퍼져 상기 상부기판(103)과 하부기판(105) 사이에 균일한 두께의 액정층이 형성된다. 다시 말해서, 상기 액정적하방식의 가장 큰 특징은 패널(101)을 합착하기 전에 하부기판상에 미리 액정(107)을 적하한 후 실링재(109)에 의해 패널을 합착하는 것이다.

[0024] 도 5은 액정적하방식에서 액정적하기를 이용하여 기판(대면적의 유리기판;105)상에 액정(107)을 적하하는 기본적인 개념을 나타내는 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 액정적하기(120)는 기판(105)의 상부에 설치되어 있다. 도면에는 도시하지 않았지만 상기 액정적하기(120)의 내부에는 액정이 충전되어 기판상에 일정량을 충전한다.

[0025] 상기와 같은 액정적하기를 이용한 액정적하방식의 액정표시소자 제조방법이 도 6에 도시되어 있다. 도면에 도시된 바와 같이, TFT어레이공정과 컬러필터공정을 통해 하부기판(150) 및 상부기판(103)에 각각 구동소자인 TFT와 컬러필터층을 형성한다(S201,S205). 상기 TFT어레이공정과 컬러필터공정은 도 2에 도시된 종래의 제조방법과 동일한 공정으로서 복수의 패널영역이 형성되는 대면적의 유리기판에 일괄적으로 진행된다. 특히, 상기 제조방법에서는 액정적하방식이 적용되기 때문에, 종래의 제조방법에 비해 더 넓은 유리기판, 예를 들면 $1000 \times 1200\text{mm}^2$ 이상의 면적을 갖는 대면적 유리기판에 유용하게 사용될 수 있다.

[0026] 이어서, 상기 TFT가 형성된 하부기판(105)과 컬러필터층이 형성된 상부기판(103)에 각각 배향막을 도포한 후 러빙을 실행한 후(S202,S206), 하부기판(105)의 액정패널 영역에는 액정(107)을 적하하고 상부기판의 액정패널 외곽부 영역에는 실링재(109)를 도포한다(S203,S207).

[0027] 그후, 하부기판(105)에 적하된 액정에 포함된 기포를 제거하는데(S204), 기포를 제거하는 것은 다음과 같은 이유 때문이다. 액정속에 기포가 포함되는 경우, 상부기판(103)과 하부기판(105)을 합착하여 액정층을 형성하는 경우 액정층에 기포가 그대로 남아 있게 된다. 액정표시소자는 액정분자의 굴절률이방성을 이용한 것으로, 액정표시소자에 신호가 인가됨에 따라 액정분자의 굴절률이방성에 의해 액정층의 투과율이 변함으로써 화상을 표시하는 평판표시소자이다. 그러나, 기포가 액정층에 그대로 남아 있게 되는 경우, 신호가 인가되어 액정표시소자가 작동하는 경우에도 기포가 형성된 영역에서는 투과율이 변화가 없게 되어, 원하는 화상을 구현할 수가 없는 것이다. 즉, 기포가 형성된 영역으로는 광이 누설되어 액정표시소자의 화질이 저하되는 것이다.

[0028] 하부기판(105)에 적하된 액정에서 기포를 제거하는 탈포공정은 이러한 이유 때문에 필요하다. 다시 말해서, 적하된 액정에서 기포를 제거함으로써 화질이 저하되는 것을 방지하고 액정이 오염되는 것을 방지하는 것이다. 도면에는 도시하지 않았지만, 탈포공정은 기판(105)에 액정을 적하시키기 전에도 이루어질 수 있다. 다시 말해서, 액정이 충전된 적하기(120)를 설정시간 동안 진공상태로 유지시킴으로서 액정에 포함된 기포를 제거하는 것이다. 그러나, 이 경우에도 액정속에 포함된 기포는 완전히 제거되지 않기 때문에, 기판(105)에 적하된 액정에 탈포공정을 진행함으로써 액정에 포함된 기포를 완전히 제거할 수 있게 되는 것이다.

[0029] 하부기판(105)에 적하된 액정에서 기포를 제거하는 탈포공정은 도 7에 도시된 바와 같은 탈포기(170)에서 이루어진다. 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 탈포기(170)는 진공펌프(도면표시하지 않음)에 연결되어 수납된 기판의 액정으로부터 기포를 제거하는 본체(171)와, 로봇암(175)에 의해 적하공정에서 액정이 적하된 기판(105)이 놓이는 지지대(172)로 구성된다.

[0030] 액정적하기에 의해 액정이 적하된 기판(105)은 상기 본체(171)내에 형성된 지지대(172) 위에 차례로 로딩되며, 본체(171)에 기판(105)이 완전히 수납되면 진공펌프를 작동하여 상기 본체(171)의 압력을 낮춘다. 압력이 저하됨에 따라, 액정에 포함된 기포가 액정으로부터 튀어나와 진공펌프에 의해 외부로 제거된다.

[0031] 한편, 상기 탈포기(170)는 복수의 기판(105)이 채워진 상태에서 탈포공정이 진행된다. 다시 말해서, 이전의 적하공정을 통과한 복수의 기판(105)이 상기 탈포기(170)에서 탈포공정이 진행되는 것이다. 따라서, 상기 탈포기(170)는 버퍼로서 작용한다. 따라서, 탈포기(170)는 공정라인의 버퍼로서 작용하므로, 상기 탈포기(170)에 수납되는 기판(105)의 수는 TFT공정과 컬러필터공정의 공정흐름에 따라 달라질 것이다.

[0032] 그 후, 도 6에 도시된 바와 같이, 액정의 기포가 제거된 하부기판(105)과 상부기판(103)을 정렬한 상태에서

압력을 가하여 실링재(109)에 의해 상기 상부기관(103)과 하부기관(105)을 합착함과 동시에 압력의 인가에 의해 적하된 액정(107)을 패널 전체에 걸쳐 균일하게 퍼지게 한다(S208). 이와 같은 공정에 의해 대면적의 유리기관(하부기관 및 상부기관)에는 액정층이 형성된 복수의 액정패널이 형성되며, 이 유리기관을 가공, 절단하여 복수의 액정패널로 분리하고 각각의 액정패널을 검사함으로써 액정표시소자를 제작하게 된다(S208, S209).

[0033] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 액정표시소자를 제조하는 제조라인은 통합된 인라인(in-line)으로 구성된다. 즉, TFT어레이라인, 배향막 형성라인, 액정적하라인, 탈포라인이 박막트랜지스터 어레이기관이 가공되는 하나의 인라인으로 구성되며, 컬러필터 형성라인, 배향막 형성라인, 실링재 도포라인이 컬러필터기관이 가공되는 하나의 인라인을 형성한다. 또한, 형성된 박막트랜지스터 어레이기관 및 컬러필터기관은 인라인인 셀공정라인(합착라인, 액정패널 절단라인(가공공정) 및 검사공정)으로 입력되어 액정표시소자가 형성된다.

[0034] 이러한 제조라인은 상기와 같은 3개의 인라인으로 구성될 수도 있지만, 상기 3개의 인라인이 다시 인라인으로 통합되어 전체 라인이 하나의 인라인으로 구성될 수도 있을 것이다.

[0035] 도 5에 도시된 액정적하방식이 적용된 액정표시소자의 제조방법과 도 2에 도시된 종래의 액정주입방식이 적용된 액정표시소자 제조방법의 차이점을 비교하면, 액정의 진공주입과 액정적하의 차이 및 대면적 유리기관의 가공시기의 차이 이외에도 다른 차이점을 있음을 알 수 있다. 즉, 도 2에 도시된 액정주입방식이 적용된 액정표시소자 제조방법에서는 주입구를 통해 액정을 주입한 후에 상기 주입구를 봉지재에 의해 봉지해야만 하지만 액정적하방식이 적용된 제조방법에서는 액정이 직접 기관에 적하되기 때문에 이러한 주입구의 봉지공정이 필요없게 된다. 또한, 도 2에는 도시하지 않았지만, 액정주입방식이 적용된 제조방법에서는 액정주입시 기관이 액정에 접촉하기 때문에 패널의 외부면이 액정에 의해 오염되므로 오염된 기관을 세정하기 위한 공정이 필요하게 되지만, 액정적하방식이 적용된 제조방법에서는 액정이 직접 기관에 적하되기 때문에 패널이 액정에 의해 오염되지 않으며, 그 결과 세정공정이 필요없게 된다. 이와 같이, 액정적하방식에 의한 액정표시소자의 제조방법은 액정주입방식에 의한 제조방법에 의해 간단한 공정으로 이루어져 있기 때문에 제조효율이 향상될 뿐만 아니라 수율을 향상시킬 수 있게 된다.

[0036] 또한, 본 발명에서는 기관상에 액정을 적하한 후 액정속에 포함된 기포를 제거하므로, 화질의 저하와 액정의 오염을 방지할 수 있게 된다. 더욱이, 액정층이 형성되기 전(즉, 액정을 적하거나 주입하기 전)에 탈포공정을 진행하여 액정속의 기포를 제거하는 경우에도, 본 발명에서는 한번 더 탈포공정을 진행하므로 액정속에 포함된 기포를 완전하게 제거할 수 있게 되는 것이다.

[0037] 본 발명은 상기한 바와 같이, 기관상에 액정을 직접 적하한 후 2개의 기관을 합착함으로써 액정층을 형성한다. 따라서, 대면적의 액정표시소자의 액정층을 신속하게 형성할 수 있을 뿐만 아니라 액정의 소모를 최소화할 수 있게 된다. 더욱이, 본 발명에서는 기관에 적하된 액정에서 기포를 제거하는 탈포기를 구비하기 때문에, 액정에 혼입된 기포에 의한 불량률 제거할 수 있게 된다.

[0038] 상기와 같이 액정적하방식이 도입된 액정표시소자의 제조방법에서 액정층을 원하는 두께로 정확하게 형성하기 위한 가장 중요한 요인은 적하되는 액정의 위치 및 액정의 적하량이다. 특히, 액정층의 두께는 액정패널의 셀 갭과 밀접한 관계를 가지기 때문에, 정확한 액정의 적하위치 및 적하량은 액정패널의 불량률 방지하기 위한 매우 중요한 요소이다. 따라서, 정확한 위치에 정확한 양의 액정을 적하하는 장치가 필요하게 되는데, 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 이러한 액정적하기를 상세히 설명한다.

[0039] 도 8은 본 발명에 따른 액정적하기(120)의 구조를 나타내는 사시도이고 도 9는 액정적하기(120)의 사시분해도이다. 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 액정적하기(120)에서는 원통형의 액정용기(122)가 케이스(123)에 수납되어 있다. 상기 액정용기(122)는 폴리에틸렌(Polyethylene)으로 이루어져 있으며 그 내부에 액정(107)이 충전되어 있으며, 케이스(123)는 스테인리스강(Stainless Steel)으로 형성되어 그 내부에 상기 액정용기(122)가 수납된다. 통상적으로 폴리에틸렌은 성형성이 훌륭하기 때문에 원하는 형상의 용기를 용이하게 형성할 수 있을 뿐만 아니라 액정(107)이 충전되었을 때 액정과 반응하지 않기 때문에 액정용기(122)로서 주로 사용된다. 그러나, 상기 폴리에틸렌은 강도가 약하기 때문에 외부의 약한 충격에 의해서도 변형되기 쉽게 되는데, 특히 액정용기(122)로 폴리에틸렌을 사용하는 경우 용기(122)가 변형되어 정확한 위치에 액정(107)을 적하시킬 수 없기 때문에 강도가 큰 스테인리스강으로 이루어진 케이스(123)에 수납하여 사용하는 것이다.

[0040] 한편, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 액정용기(122)의 상부에는 가스공급관이 연결되어 외부로부터 질소와 같은 가스가 공급된다. 이러한 가스 공급에 의해 액정의 적하시 액정용기(122)의 액정이 충전되지 않은 영역이 압력이 저하되어 액정적하를 방해하는 것을 방지할 수 있게 된다.

- [0041] 상기 액정용기(122)는 스테인리스강과 같은 금속으로 형성될 수도 있다. 이 경우 외부의 충격에 의해 액정용기(122)가 변형되지 않기 때문에 외부 케이스(123)가 필요없게 된다. 따라서, 액정적하기(120)의 제조비용을 절감할 수 있게 된다. 이와 같이, 액정용기(122)를 금속으로 형성하는 경우 충전된 액정(107)이 금속과 화학적인 반응을 일으키는 것을 방지하기 위해 내부에 불소수지막을 도포하는 것이 바람직하다.
- [0042] 상기 액정용기(122)의 하부에는 액정토출펌프(140)가 배치되어 있다. 상기 액정토출펌프(140)는 액정용기(122)의 액정을 일정량 토출하여 기관상에 적하하기 위한 것으로, 상기 액정용기(122)와 연결되어 액정토출펌프(140)가 작동함에 따라 액정이 흡입되는 액정흡입구(147)와 상기 액정흡입구(147)의 반대편에 형성되어 액정토출펌프(140)가 작동함에 따라 액정이 토출되는 액정토출구(148)를 구비하고 있다.
- [0043] 도 9에 도시된 바와 같이, 액정흡입구(147)에는 제1연결관(126)이 결합되어 있다. 도면에는 상기 액정흡입구(147)가 제1연결관(126)에 삽입되어 결합되어 있지만, 나사와 같은 결합수단에 의해 액정흡입구(147)와 제1연결관(126)이 결합될 수도 있다. 상기 제1연결관(126)의 일측에는 주사바늘과 같이 내부가 통공된 핀(128)이 형성되어 있으며, 상기 제1연결관(126)으로 액정을 유출하는 액정용기(122)의 하부에는 실리콘이나 부틸고무 계열과 같이 수축성과 밀폐성이 강한 재질의 패드(도면표시하지 않음)가 설치되어 있다. 상기 핀(128)은 패드를 통해 액정용기(122)로 삽입되어 액정용기(122)의 액정(107)을 액정흡입구(147)로 유입한다. 핀(128)의 삽입시 패드가 핀(128)으로 강하게 수축되므로 핀(128)의 삽입영역으로 액정(107)이 누설되는 것을 방지할 수 있게 된다. 이와 같이, 핀과 패드에 의해 액정흡입구(147)와 액정용기(122)를 체결하므로 체결구조가 간단하게 되고 그 결과 체결 및 탈착이 용이하게 이루어질 수 있게 된다.
- [0044] 상기 액정흡입구(147)와 제1연결관(126)은 일체로 형성될 수도 있다. 이 경우, 핀(128)이 액정흡입구(147)에 형성되어 패드를 통해 액정용기(122)에 직접 삽입되어 액정용기(122)의 액정을 유출하므로, 구조를 간단하게 할 수 있게 된다.
- [0045] 상기 액정토출펌프(140)의 하부에는 노즐(150)이 설치되어 있다. 상기 노즐(150)은 제2연결관(160)을 통해 액정토출펌프(140)의 액정토출구(148)에 연결되어 상기 액정토출펌프(140)로부터 토출되는 액정(107)을 기관상에 적하한다.
- [0046] 상기 제2연결관(160)은 불투명한 물질로 형성하는 것도 가능하지만 투명한 물질로 형성할 수도 있다. 상기와 같이, 제2연결관(160)을 투명한 물질로 형성하는 이유는 다음과 같다.
- [0047] 일반적으로 액정의 적하시 액정(107)속에 기포가 포함되어 있으면, 기관에 적하되는 액정(107)의 적하량을 정확하게 제어할 수 없게 된다. 따라서, 액정(107)의 적하시 반드시 기포를 제거해야만 한다. 한편, 기포는 액정용기(122)에 충전되는 액정(107) 속에 이미 포함되어 있다. 비록 기포제거장치에 의해 액정(107)속의 기포를 제거할 수는 있지만, 이 경우에도 모든 기포를 제거하기란 사실상 불가능하다. 또한, 액정용기(122)로부터 액정토출펌프(140)로의 액정(107)을 유입시 기포가 발생할 수도 있다. 결국, 적하되는 액정(107)으로부터 기포를 완전히 제거하기란 거의 불가능하게 된다. 따라서, 기포가 발생했을 경우 액정적하기의 작동을 중단하여 기포를 제거하는 것이 불량을 방지하기 위한 가장 좋은 방법일 것이다.
- [0048] 제2연결관(160)을 투명한 물질로 형성하는 것은 액정용기(122)에 포함된 기포 또는 액정용기(122)에서 발생한 기포를 용이하게 발견하여 불량을 방지하기 위한 것이다. 이때, 기포의 발견은 작업자의 육안에 의해 이루어질 수도 있지만, 상기 제2연결관(160)의 양측에 포토커플러(photo coupler)와 같은 제1센서(162)를 설치하여 자동으로 기포를 발견하는 것이 더 확실하게 불량을 방지할 수 있을 것이다.
- [0049] 상기 제2연결관(160)을 통해 토출된 액정이 유입되는 노즐(150)의 양 측면에는 외력 등으로부터 노즐(150)이 파손되는 것을 방지하기 위한 보호부(152)가 설치되어 있으며, 노즐(150)의 하부의 보호부(152)에는 노즐(150)로부터 적하되는 액정에 기포가 포함되어 있는지 또는 노즐(150) 표면에 액정이 묻쳐 있는지를 감지하기 위한 제2센서(154)가 설치되어 있다.
- [0050] 노즐(150)의 표면에 액정이 묻치는 현상은 액정(107)의 정확한 적하를 방해한다. 노즐(150)을 통해 액정이 적하될 때, 설정된 양의 액정이 액정토출펌프(140)로부터 토출되어도 일부의 액정이 노즐(150) 표면으로 퍼지기 때문에 기관상에는 설정된 양 보다 적은 액정이 적하된다. 또한, 노즐(150) 표면에서 묻친 액정이 기관에 적하되는 경우에는 액정표시소자의 치명적인 불량의 원인이 될 수도 있다. 이와 같이, 노즐(150) 표면에 액정이 묻치는 것을 방지하기 위해, 노즐(150)의 표면에는 불소수지와 같은 액정에 대한 접촉각(Contact Angle)이 높은 물질(즉, 소수성 물질)이 딥핑(dipping)이나 스프레이(spray)방법에 의해 도포될 수도 있다. 불소수지의 도포에 의해 적하되는 액정이 노즐(150)의 표면으로 퍼지지 않고 완전한 방울형태로 노즐(150)을 통해 기관에

적하되는 것이다.

- [0051] 한편, 상기 액정토출펌프(140)는 회전부재(157)에 삽입되어 있으며, 상기 회전부재(157)는 고정부(155)에 고정된다. 상기 회전부재(157)는 제1모터(131)와 연결되어 있다. 상기 제1모터(131)가 작동함에 따라 상기 회전부재(157)가 회전하게 되며, 상기 회전부재(157)에 고정된 액정토출펌프(140)가 작동하게 된다.
- [0052] 상기 액정토출펌프(140)는 바(bar)와 같은 형태로 이루어진 액정용적량 조절부재(134)의 일측에 접촉되어 있다. 상기 액정용적량 조절부재(134)의 타측에는 구멍이 형성되어 있으며, 회전축(136)이 상기 구멍에 삽입된다. 상기 액정용적량 조절부재(134)의 구멍과 회전축(136)의 둘레에는 나사가 형성되어, 서로 나사결합된다. 또한, 상기 회전축(136)은 일단은 제2모터(133)에 연결되어 있으며, 타단은 조절레버(137)에 연결되어 있다.
- [0053] 액정토출펌프(140)를 통해 액정용기(122)로부터 토출되는 액정의 양은 회전부재(157)에 고정되는 각도에 따라 달라진다. 즉, 회전부재(157)에 고정되는 고정각도에 따라 액정토출펌프(140)의 액정용적량이 달라지는 것이다. 상기 회전축(136)에 연결된 제2모터(133)가 구동(자동조절)하거나 조절레버(137)를 작동(수동조절)하면 회전축(136)이 회전하게 되며, 이에 따라 상기 회전축(136)과 나사결합된 액정용적량 조절부재(134)의 일단이 회전축(136)을 따라 전후로(직선으로) 움직이게 된다. 이와 같이, 상기 액정용적량 조절부재(134)의 일단이 움직임에 따라 상기 액정토출펌프(140)에 인가되는 힘이 달라지게 되고, 그 결과 상기 액정토출펌프(140)의 고정각도가 달라지게 된다.
- [0054] 상기한 바와 같이, 제1모터(131)는 액정토출펌프(140)를 작동시켜 액정용기(122)의 액정을 토출하여 기관으로 적하하며, 제2모터(133)는 회전부재(157)에 고정되는 액정토출펌프(140)의 고정각도를 조절하여 액정토출펌프(140)로부터 토출되는 액정의 양을 제어한다.
- [0055] 한편, 액정토출펌프(140)를 통해 기관으로 적하되는 액정의 1회 적하량은 매우 미세한 양이며, 따라서 제2모터(133)에 의해 조절되는 액정토출펌프(140)의 변화량 역시 미세한 양이다. 이것은 액정토출펌프(140)의 토출량을 제어하기 위해서는 액정토출펌프(140)의 경사각도를 매우 미세하게 조정해야한다는 것을 의미한다. 이러한 미세 조정을 위해 상기 제2모터(133)로는 펄스입력값에 의해 작동하는 스텝모터(step motor)를 사용한다.
- [0056] 도 10a 및 도 10b는 액정토출펌프(140)의 구조를 나타내는 도면으로, 도 10a는 사시도이고 도 10b는 분해사시도이다.
- [0057] 도 10a 및 도 10b에 도시된 바와 같이, 상기 액정토출펌프(140)는 액정흡입구(147) 및 액정토출구(148)가 형성된 케이스(141)와, 상부에 개구가 형성되며 케이스(141)에 결합되는 캡(144)과, 상기 케이스(141) 내부에 삽입되어 액정이 흡입되는 실린더(142)와, 상기 실린더(142)를 실링하는 실링수단(143)과, 상기 캡(144) 상부에 위치하여 액정이 누설되는 것을 방지하는 오링(o-ring; 144a)과, 상기 캡(144)의 개구를 통해 실린더(142)에 삽입되어 상하 및 회전운동함으로써 액정흡입구(147) 및 액정토출구(148)를 통해 액정(107)을 흡입 및 토출하는 피스톤(145)으로 구성된다. 상기 피스톤(145)의 상부에는 회전부재(157)에 고정되는 헤드(146a)가 설치되어 있으며, 상기 헤드(146a)에는 바(146b)가 설치되어 있다. 상기 바(146b)는 회전부재(157)에 형성된 홈(도면표시하지 않음)에 삽입, 고정되어 제1모터(131)의 힘에 의해 상기 회전부재(157)가 회전운동할 때 상기 피스톤(145)이 회전운동하도록 한다.
- [0058] 한편, 피스톤(145)의 단부에는 홈(145a)이 형성되어 있다. 이 홈(145a)은 피스톤(145)의 단면 원형상의 약 1/4 면적(또는 그 이하의 면적)으로 형성되어, 피스톤(145)이 회전운동시(즉, 상하운동시) 액정흡입구(147) 및 액정토출구(148)를 열고 닫아 상기 액정흡입구(147) 및 액정토출구(148)를 통해 액정을 흡입하고 토출하도록 한다.
- [0059] 이러한 액정토출펌프(140)의 작동을 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0060] 도 11은 액정토출펌프(140)가 회전부재(157)에 고정된 상태를 나타내는 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 피스톤(145)은 회전부재(157)에 일정 각도(α)로 고정되어 있으며, 피스톤헤드(146a)에 형성된 바(146b)는 회전부재(157)의 내면에 형성된 홈(159)에 삽입되어 피스톤(145)과 회전부재(157)가 결합된다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 홈(159) 내부에는 베어링이 구비되어 있기 때문에, 홈(159) 내부에 삽입된 피스톤(145)의 바(146b)는 전후 좌우로 움직일 수 있게 된다. 제1펌프(131)가 작동하게 되면 상기 회전부재(157)가 회전하게 되며, 그 결과 상기 회전부재(157)와 결합된(즉, 고정된) 피스톤(145)이 회전하게 된다.
- [0061] 이때, 회전부재(157)에 대한 액정토출펌프의 고정각도(α), 즉 회전부재(157)에 대한 피스톤(145)의 고정각도(α)가 0이라고 가정하면 상기 피스톤(145)은 단지 회전부재(157)를 따라 회전운동만 하게 된다. 그러나, 실질적으로 상기 고정각도(α)가 0이 아니기 때문에(즉, 일정한 각도로 고정되기 때문에), 상기 피스톤(145)은

회전부재(157)의 회전운동을 따라 회전함과 동시에 상하운동을 하게 되는 것이다.

- [0062] 이와 같은 피스톤(145)의 운동시, 피스톤(145)이 일정 각도 회전하여 상부방향으로 움직이면 실린더(142) 내부에 빈 공간이 생기게되어 이 공간으로 액정흡입구(147)을 통해 액정이 흡입되며, 이후 피스톤(145)이 더 회전함에 따라 상기 피스톤(145)이 하부방향으로 움직이게 되어 실린더(142)에 흡입된 액정이 액정토출구(148)를 통해 토출된다. 이때, 피스톤(145)에 형성된 홈(145a)은 피스톤(145)의 회전에 의해 액정의 흡입 및 토출시 액정흡입구(147)와 액정토출구(148)를 개폐하는 역할을 한다.
- [0063] 이하에서는 도 12a?도 12d를 참조하여 상기와 같은 액정토출펌프(140)의 작동을 더욱 자세히 설명한다.
- [0064] 도 12a?도 12d에 도시된 바와 같이, 액정토출펌프(140)는 4행정을 통해 액정용기(122)의 액정(107)을 노즐(150)로 토출한다. 도면에서, 도 12a 및 도 12c는 교차행정이며, 도 12b는 액정흡입구(147)를 통한 흡입행정이고 도 12d는 액정토출구(148)를 통한 액정토출행정이다.
- [0065] 도 12a에 도시된 바와 같이, 회전부재(157)에 일정 각도(α)로 고정된 피스톤(145)은 회전부재(157)가 회전함에 따라 회전하게 된다. 이때, 액정흡입구(147) 및 액정토출구(148)는 피스톤(145)에 의해 닫혀있다.
- [0066] 상기 회전부재(157)가 약 45° 회전함에 따라 피스톤(145)도 회전하여, 도 12b에 도시된 바와 같이 액정흡입구(147)가 피스톤(145)의 홈(145a)에 의해 열리게 된다. 한편, 회전부재(157)의 홀(159)에는 피스톤(145)의 바(146b)가 삽입되어, 상기 회전부재(157)와 피스톤(145)을 결합한다. 따라서, 회전부재(157)가 회전함에 따라 피스톤(145)이 회전하게 되는데, 이때 상기 바(146b)는 회전면을 따라 회전하게 된다.
- [0067] 피스톤(145)이 회전부재(157)와 일정 각도로 고정되어 있고 바(146b)는 회전면을 따라 회전하므로, 상기 회전부재(145)가 회전함에 따라 피스톤(145)이 상승하게 된다. 또한, 실린더(142)가 고정되어 있으므로, 상기 회전부재(145)가 회전함에 따라 피스톤(145) 하부의 실린더(142)에 공간이 생기게 된다. 따라서, 홈(145a)에 의해 열린 액정흡입구(147)를 통해 상기 공간으로 액정이 흡입된다.
- [0068] 이러한 액정의 흡입은 흡입행정이 시작된 후(즉, 액정흡입구(147)가 열린 후), 회전부재(157)가 약 45° 회전하여 도 12c에 도시된 바와 같은 교차행정이 시작될 때까지(액정흡입구(147)가 닫힐 때까지) 계속된다.
- [0069] 이후, 도 12d에 도시된 바와 같이, 상기 회전부재(157)가 더 회전함에 따라 액정토출구(148)가 열림과 동시에 상기 피스톤(145)이 하강하기 시작하여, 실린더(142)내의 공간에 흡입된 액정이 상기 액정토출구(148)를 통해 토출된다(토출행정).
- [0070] 상기한 바와 같이, 액정토출펌프(140)는 제1교차행정, 흡입행정, 제2교차행정 및 토출행정으로 이루어진 4정정을 반복함으로써 액정용기(122)에 충전된 액정(107)을 노즐(150)로 토출하게 된다.
- [0071] 이때, 액정의 토출량은 피스톤(145)의 상하운동범위에 따라 달라진다. 그런데, 피스톤(145)의 상하운동범위는 회전부재(157)에 고정되는 액정토출펌프(140)의 각도에 따라 달라진다.
- [0072] 도 13은 액정토출펌프(140)가 회전부재(157)에 β 의 각도로 고정된 것을 나타내는 도면이다. 액정토출펌프(140)가 α ($<\beta$)의 각도로 회전부재(157)에 고정된 도 11에 비해서 도 13의 액정토출펌프(140)는 피스톤(145)이 상부방향으로 더 높이 움직일 수 있게 된다. 이것은 회전부재(157)에 고정되는 각도가 증가할수록 피스톤(145)의 운동시 실린더(142) 내부로 흡입되는 액정(107)의 양이 증가한다는 것을 의미하는 것으로, 결국 회전부재(157)에 고정되는 각도를 조정함으로써 액정의 토출량을 제어할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0073] 한편, 회전부재(157)에 고정되는 액정토출펌프(140)의 각도는 도 8에 도시된 바와 같이, 액정용적량 조절부재(134)에 의해 제어되며, 상기 액정용적량 조절부재(134)는 제2펌프(133)를 구동함에 따라 움직이게 된다. 다시 말해서, 액정토출펌프(140)의 각도는 제2펌프(133)를 제어함으로써 조절할 수 있는 것이다.
- [0074] 물론 상기 액정토출펌프(140)의 고정각도를 각도조절레버(137)에 의해 작업자가 수동으로 할 수도 있지만, 이 경우 정확한 조정이 불가능하고 시간이 많이 소모될 뿐만 아니라 작업중에 액정토출펌프를 중단해야만 한다는 단점도 발생하게 된다. 따라서, 제2펌프(133)에 의해 액정토출펌프(140)의 고정각도를 조절하는 것이 바람직하다.
- [0075] 이때, 액정토출펌프(140)의 고정각도는 변위측정 자기센서(Linear Variable Differential Transformer)와 같은 센서(139)에 의해 측정되어, 고정각도가 설정된 각도를 초과하는 경우 경보를 발하여 액정토출펌프(140)가 파손되는 것을 방지한다.
- [0076] 상기와 같이, 액정적하기(120)는 액정토출펌프(140)가 작동함에 따라 기관상에 형성된 액정패널에 액정을 적

하한다. 일반적으로 기관에는 복수의 액정패널이 형성된다. 따라서, 액정적하의 효율을 향상시키기 위해서는 복수의 액정적하기(120)를 이용하여 기관에 액정을 적하하는 것이 바람직할 것이다.

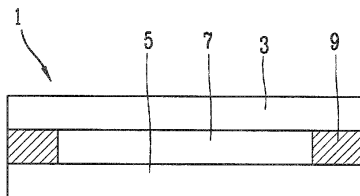
[0077] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 액정적하기에 의해 기관상에 액정을 적하한 후 탈포기에 의해 기관상에 적하된 액정의 기포를 제거함으로써 화질저하나 액정의 오염을 방지할 수 있는 액정적하장치를 제공한다. 상술한 설명에서는 이러한 액정적하장치, 즉 액정적하기와 탈포기의 상세한 구조를 설명하고 있지만, 이것은 본 발명을 설명하기 위한 일례에 불과한 것으로 본 발명이 이러한 구조에 한정되는 것은 아니다. 다시 말해서, 본 발명에서는 다양한 구조의 액정적하기를 구성할 수 있을 뿐만 아니라 다양한 구조의 탈포기를 구성할 수도 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 권리의 범위는 상술한 상세한 설명에 의해 결정되는 것이 아니라 첨부한 특허청구범위에 의해 결정되어야만 할 것이다.

부호의 설명

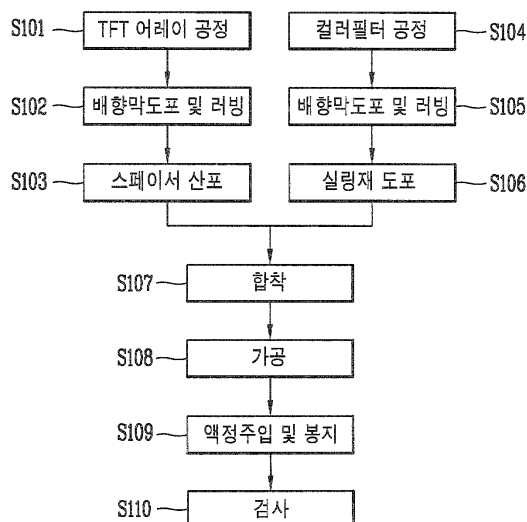
- [0078]
- | | |
|--------------|------------------|
| 120 : 액정적하기 | 122 : 액정용기 |
| 123 : 케이스 | 128 : 핀 |
| 131,133 : 모터 | 134 : 액정용적량 조절부재 |
| 136 : 회전축 | 137 : 조절레버 |
| 140 : 액정토출펌프 | 142 : 실린더 |
| 145 : 피스톤 | 145a : 홈 |
| 147 : 액정흡입구 | 148 : 액정토출구 |
| 149 : 고정부 | 150 : 노즐 |
| 170 : 탈포기 | |

도면

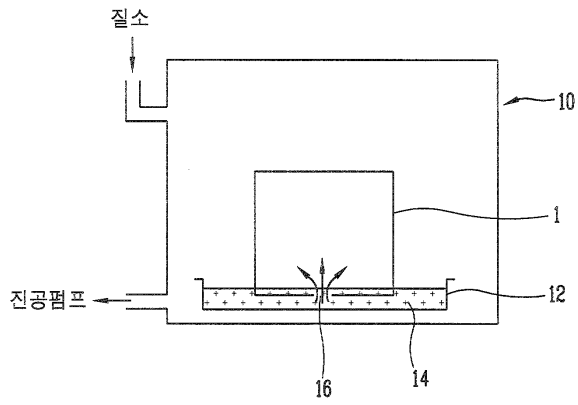
도면1



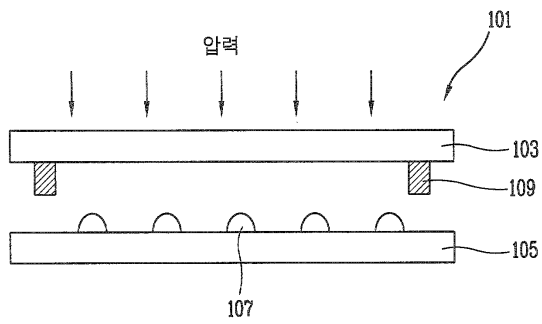
도면2



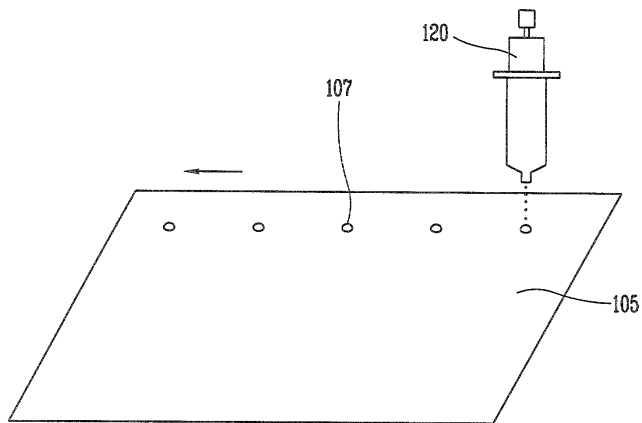
도면3



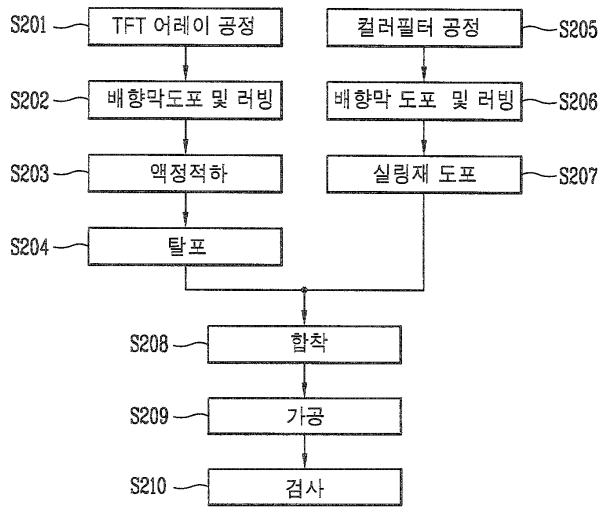
도면4



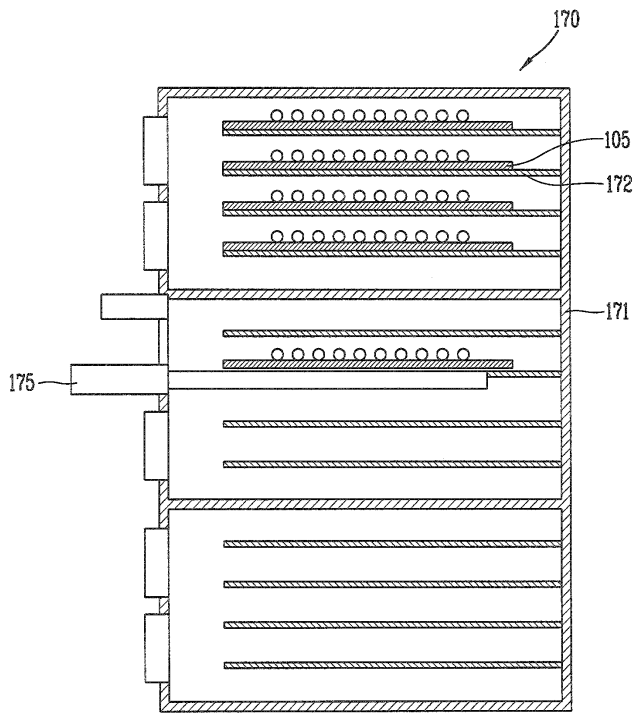
도면5



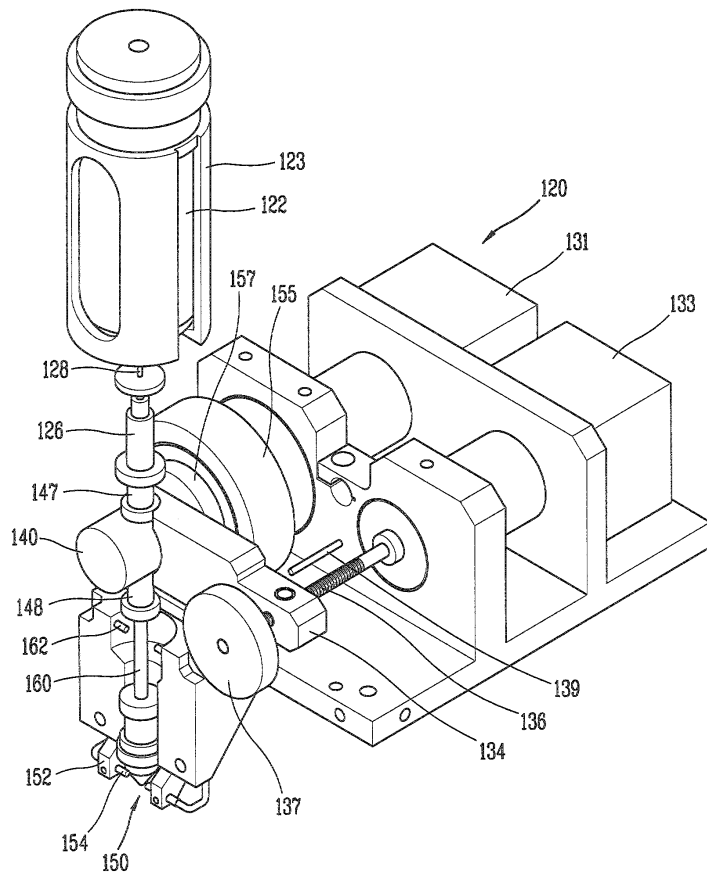
도면6



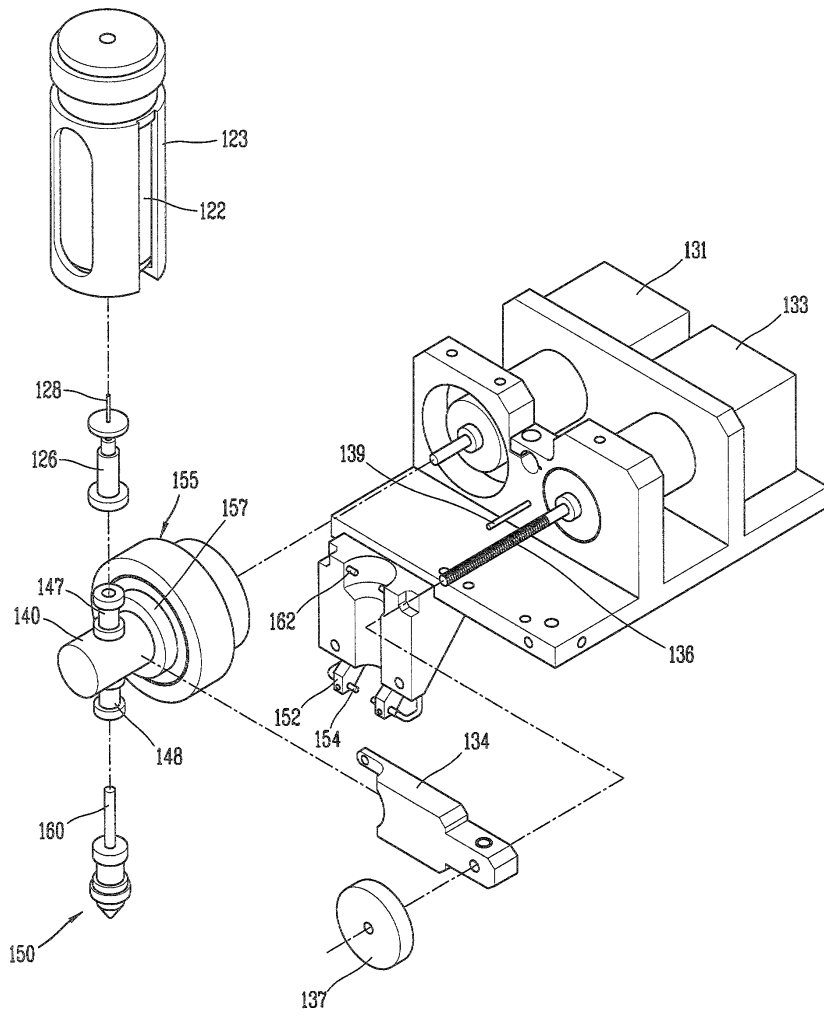
도면7



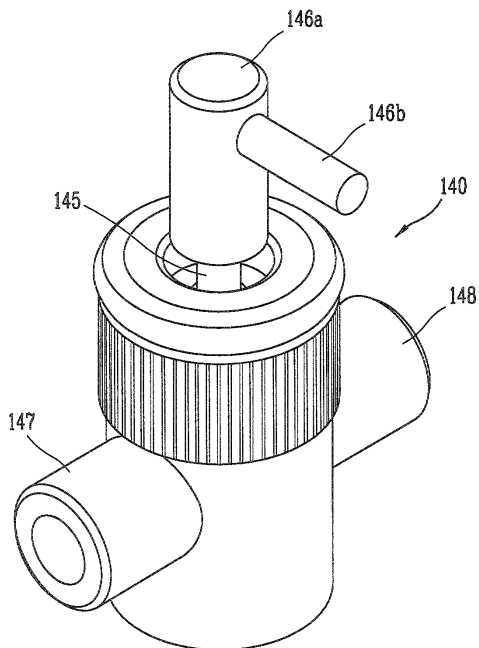
도면8



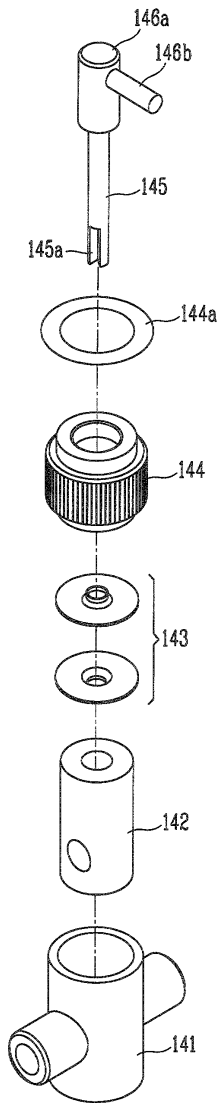
도면9



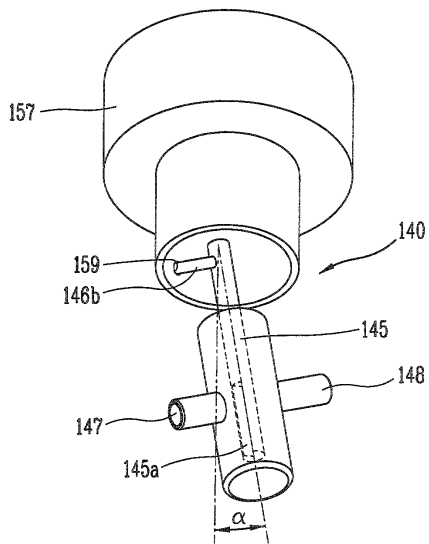
도면10a



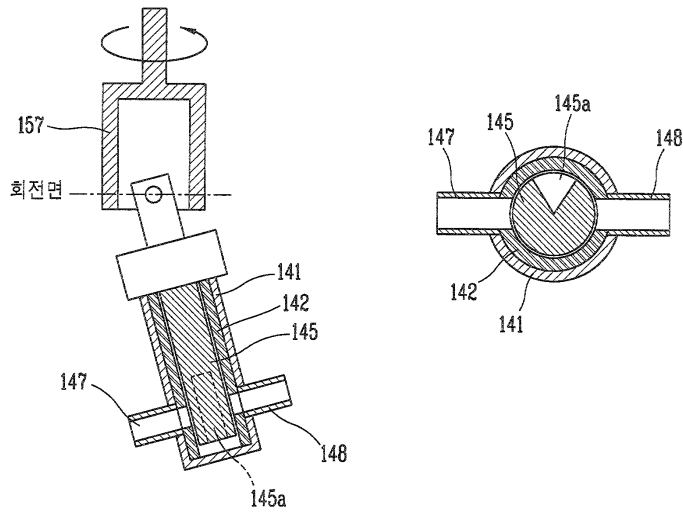
도면10b



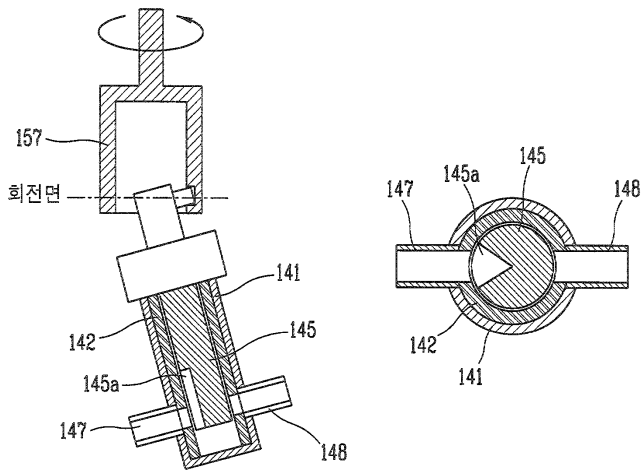
도면11



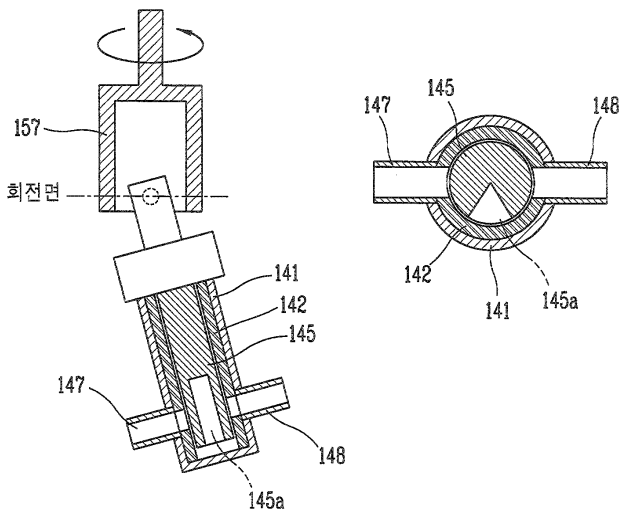
도면12a



도면12b



도면12c



专利名称(译)	液滴装置及使用其制造液晶显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020120064065A	公开(公告)日	2012-06-18
申请号	KR1020120060028	申请日	2012-06-04
[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	PARK MOO YEOL		
发明人	PARK,MOO YEOL		
IPC分类号	G02F1/1341 G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/1341 B05C5/0225 B05C11/10 G02F1/1303		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示器制造方法包括提供包括的第二基板的步骤：以及将第一基板和第二基板附接的步骤，从操作的液晶中去除气泡并将其滴在第一基板中：至少一个液晶面板作为主体，是第一个基板，其中第一个基板中卸载液晶的步骤暗示：液晶是至少一个液晶面板，使用连接到真空泵的液晶装载机掉落并保持真空条件和多种支撑。

