



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0135547
(43) 공개일자 2017년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1339 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/1339 (2013.01)
G02F 1/1303 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0067625
(22) 출원일자 2016년05월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이제현
경기도 남양주시 순화궁로 18, 4115동 1202호(별내동, 신안인스빌아파트)
소정수
경상북도 구미시 선기로3길 51, 102동 1106호(남통동, 금오산 어울림 1단지)
(74) 대리인
특허법인인벤투스

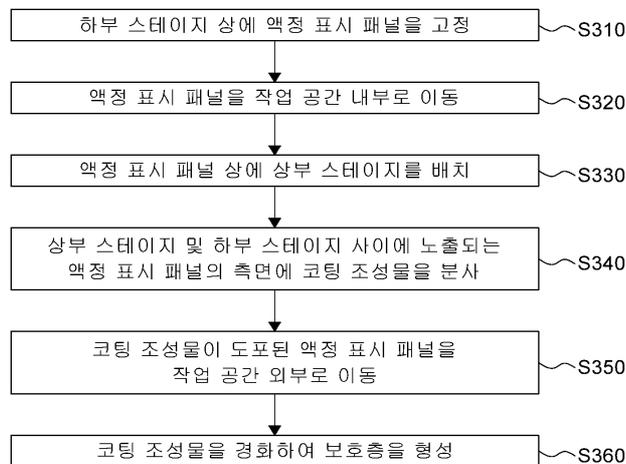
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 패널의 제조 방법 및 액정 표시 패널을 제조하기 위한 도포 장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법은 하부 스테이지 상에 액정 표시 패널을 고정하는 단계; 액정 표시 패널 상에 상부 스테이지를 배치하는 단계; 상부 스테이지 및 하부 스테이지 사이에 노출되는 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사하는 단계; 및 코팅 조성물을 경화하여 보호층을 형성하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G02F 1/133512 (2013.01)

G02F 1/133528 (2013.01)

G02F 2202/28 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

상부 기관, 하부 기관 및 상기 상부 기관 상의 상부 편광판을 포함하는 액정 표시 패널의 제조 방법에 있어서,

하부 스테이지 상에 상기 액정 표시 패널을 고정하는 단계;

상기 액정 표시 패널 상에 상부 스테이지를 배치하는 단계;

상기 상부 스테이지 및 상기 하부 스테이지 사이에 노출되는 상기 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사하는 단계; 및

상기 코팅 조성물을 경화하여 보호층을 형성하는 단계를 포함하는, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 코팅 조성물을 분사하는 단계는, 상기 액정 표시 패널의 측면을 따라 상기 코팅 조성물을 분사하는 스프레이 노즐을 이동시키는 단계를 포함하는, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 스프레이 노즐을 이동시키는 단계는, 복수의 관절을 갖는 암에 연결된 상기 스프레이 노즐을 상기 액정 표시 패널의 측면과 일정한 간격을 유지하면서 일정한 속도로 이동시키는 단계를 포함하는, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 복수의 관절은,

상기 스프레이 노즐을 상기 액정 표시 패널의 측면과 일정한 간격을 유지하면서 이동시키는 적어도 하나의 제1 관절; 및

상기 스프레이 노즐의 상하 위치를 변경하는 적어도 하나의 제2 관절을 포함하는, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 코팅 조성물을 분사하는 단계는, 상기 액정 표시 패널의 측면과 상기 스프레이 노즐 사이의 거리를 측정하여 상기 스프레이 노즐이 일정한 간격으로 이동할 수 있도록 센싱하는 단계를 포함하는, 액정 표시 패널 제조 방법.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 코팅 조성물을 분사하는 단계는, 상기 상부 편광판의 측면에 코팅 조성물을 분사하는 단계를 포함하고,

상기 상부 편광판과 상기 스프레이 노즐 사이의 수직 방향으로의 각도는 35° 내지 55° 인, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 코팅 조성물은 UV 경화형 수지를 포함하는, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 액정 표시 패널의 측면에 분사된 코팅 조성물의 두께는 20 μ m 내지 100 μ m인, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 액정 표시 패널을 고정하는 단계는,

상기 하부 스테이지 상에 상기 액정 표시 패널을 정렬(align)하는 단계; 및

상기 하부 스테이지 하부로부터 상기 액정 표시 패널을 흡입(suction)함으로써 액정 표시 패널을 고정하는 단계를 포함하는, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 상부 기관 및 상기 하부 기관의 측면을 덮도록 차광층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 차광층을 형성하는 단계는,

상기 액정 표시 패널의 측면을 덮도록 차광제를 포함하는 잉크를 전사하는 단계; 및

상기 잉크를 경화하는 단계를 포함하는, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 차광층의 두께는 2 μ m 내지 10 μ m이고,

상기 보호층의 두께는 25 μ m 내지 50 μ m인, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 13

상부 기관, 하부 기관 및 상기 상부 기관 상의 상부 편광판을 포함하는 액정 표시 패널의 제조 방법에 있어서,

상기 상부 편광판의 측면을 수분 침투로부터 보호하여 상기 상부 편광판의 들뜸 및 변색을 억제하도록, 스프레이를 이용하여 상기 상부 기관과 상기 상부 편광판 사이의 경계면을 덮는 보호층을 형성하는 단계를 포함하는, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 보호층을 형성하는 단계는, 25 μ m 이상의 두께로 상기 보호층이 균일하게 형성되도록, 상기 액정 표시 패널의 측면으로부터 일정한 간격으로 이격되고 일정한 속도로 이동하는 상기 스프레이를 사용하여 코팅 조성물을 분사하는 단계를 포함하는, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 액정 표시 패널의 빛샘을 억제하도록, 상기 보호층과 상기 액정 표시 패널 사이 또는 상기 보호층의 외부에 차광층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 16

액정 표시 패널을 고정하는 하부 스테이지;

상기 액정 표시 패널을 상면을 덮는 상부 스테이지;

상기 액정 표시 패널의 측면을 따라 이동할 수 있도록, 복수의 몸체부 및 복수의 관절부를 갖는 암;

상기 암의 일 끝단부에 배치되고, 상기 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사하도록 구성된 스프레이 노즐; 및

상기 스프레이 노즐의 이동 속도, 상기 스프레이 노즐과 상기 액정 표시 패널의 측면 사이의 거리, 상기 스프레이 노즐의 수직 높이, 분사량을 조절하는 제어부를 포함하는, 액정 표시 패널용 도포 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 복수의 몸체부는 제1 몸체부 및 제2 몸체부를 포함하고,

상기 복수의 관절부는,

제1 몸체부를 수평 방향으로 회전시키도록 구성된 제1 관절부;

상기 제1 몸체부와 연결되고 제2 몸체부를 수평 방향으로 회전시키도록 구성된 제2 관절부;

제2 몸체부와 연결되고 상기 스프레이 노즐의 상하 높이를 조절하도록 구성된 제3 관절부; 및

상기 스프레이 노즐과 연결되고 상기 스프레이 노즐을 수평 방향으로 회전시키도록 구성된 제4 관절부를 포함하는, 액정 표시 패널용 도포 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 하부 스테이지는 적어도 2개의 서브 하부 스테이지를 포함하고, 상기 서브 하부 스테이지 각각은 동일한 동심원에 대하여 회전하도록 구성된, 액정 표시 패널용 도포 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 패널의 제조 방법 및 액정 표시 패널을 제조하기 위한 도포 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 액정 표시 패널의 측면에 균일하고 충분한 두께를 갖는 보호층을 형성할 수 있는 액정 표시 패널의 제조 방법 및 액정 표시 패널을 제조하기 위한 도포 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 액정의 하부에 광원을 두고, 액정에 전기장을 인가하여 액정의 배열을 제어함으로써 광원에서 발생된 빛의 투과율을 조절하는 방식으로 화상을 구현하는 표시 장치로서, 스마트폰, 태블릿 PC 등 다양한 전자 장비에 적용된다.

[0003] 액정 표시 장치는 광원을 포함하는 백라이트 유닛 상부에 배치된 액정 표시 패널을 포함한다. 액정 표시 패널은 박막 트랜지스터(TFT)를 포함하는 하부 기판과 컬러 필터를 포함하는 상부 기판을 포함하고, 하부 기판과 상부 기판 사이에 개재되어 전기적인 신호가 인가됨에 따라 광의 투과 여부를 결정하는 액정을 포함한다. 액정 표시 패널은 빛의 편광방향을 제어하는 편광판을 구비한다. 구체적으로, 상부 기판 상에 상부 편광판이 배치되고, 하부 기판 아래에 하부 편광판을 구비한다.

[0004] 한편, 통상적인 편광판은 폴리비닐알코올계(Polyvinylalcohol, PVA) 편광자를 포함한다. 그러나, PVA계 편광자는 수분에 취약한 특성을 가지고 있어, PVA계 편광자를 포함하는 편광판이 수분과 접촉하거나 주변 습도가 높아

지는 경우 쉽게 수축된다. 이에 따라, 액정 표시 패널이 휘게 되는 컬(curl) 현상이 심하게 발생할 수 있다.

[0005] 특히, 상부 편광판은 액정 표시 패널을 보호하고 수납하는 하부 케이스에 의해 보호되는 하부 편광판과 달리 상부로 노출되어 있으므로, 외부 환경에 영향을 받기 쉽다. 이로 인해, 상부 편광판이 수분에 노출되는 경우, 상부 편광판이 상부 기관으로부터 박리(delamination)되는 현상이 발생한다. 이로 인하여, 빗샘 현상, 색 편차 등이 발생하고, 결국, 액정 표시 패널의 전 영역에 걸쳐 균일한 품질을 유지하기 어려워지는 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이에 본 발명의 발명자들은 상부 편광판으로의 수분 침투 및 상부 편광판과 상부 기관 사이의 박리 현상을 억제하기 위해 액정 표시 패널의 측면에 별도의 보호층을 형성하는 것을 고려했다.

[0007] 종래의 액정 표시 패널에서 상부 기관과 하부 기관 사이로 빛이 새어나오는 빗샘 형상 또는 백라이트 유닛으로부터 나온 빛이 액정 표시 패널과 하부 케이스로 새어나오는 빗샘 형상을 억제하기 위하여 액정 표시 패널의 측면에 차광층을 형성하는 기술이 사용되었다. 종래에는 이러한 차광층을 형성하기 위해 패드 프린트 방법을 이용하였다. 이를 보다 구체적으로 설명하기 위해 도 1a 및 도 1b를 참조한다.

[0008] 도 1a는 종래의 액정 표시 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도이고, 도 1b는 종래의 액정 표시 패널을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 액정 표시 패널(100)은 상부 기관(110), 하부 기관(120), 상부 기관(110) 상에 배치된 상부 편광판(130), 하부 기관(120) 하부에 배치된 하부 편광판(140) 및 차광층(150)을 포함한다.

[0009] 액정 표시 패널(100)의 측면에 발생하는 빗샘 현상을 억제하기 위하여, 패드(160)를 이용하여 차광층(150)이 형성될 수 있다. 먼저 차광제를 포함하는 잉크를 패드(160) 표면에 충전한 다음, 차광층을 배치시키고자 하는 액정 표시 패널(100)의 측면에 패드(160)를 눌러 잉크를 전사한다. 이후 경화 과정을 통해 액정 표시 패널(100)의 측면에 차광층(150)을 형성한다.

[0010] 그러나, 도 1b를 참조하면, 상술한 바와 같이 패드 프린트 방법을 이용하여 액정 표시 패널(100)의 측면에 차광층(150)과 같은 보호층을 형성하는 경우, 잉크(150')를 패드(160)에 묻히고 다시 잉크(150')를 액정 표시 패널(100)의 측면에 전사하기 때문에 잉크(150')의 도포 균일도가 떨어질 수 있다. 코팅층이 불균일하게 형성되는 경우, 각도에 따라 코팅층이 반짝(shiny)거리듯이 빛이 나는 불량 발생될 수 있다. 이와 같이, 잉크(150')의 도포가 잘못된 경우, 액정 표시 패널(100)에 전사된 잉크(150')를 모두 닦아 낸 다음 패드 프린트 공정을 다시 진행해야하므로 작업성이 매우 저하된다.

[0011] 또한, 패드 프린트 방법을 이용하는 경우, 충분한 두께를 갖는 코팅층을 형성하기 어려워진다. 즉, 패드 프린트 방법을 이용하는 경우 일반적으로 프린트되는 층이 10 μ m 이상의 두께를 얻는데 어려움이 있다. 도 1a 및 도 1b에서 설명한 차광층(150)의 경우, 5 μ m 정도의 얇은 두께만으로도 빛을 차단하는 효과를 얻을 수 있으므로, 패드 프린트 방법을 사용하여 차광층(150)을 형성하는데 문제가 없다. 다만, 상부 편광판(130)에 침투하는 수분을 방지하고 상부 편광판(130)의 박리 현상을 억제하기 위해 보호층을 형성하는 경우, 수분 침투를 억제하기 위해선 20 μ m 이상의 충분한 두께를 필요로 한다. 이에, 패드 프린트 방법으로 보호층을 형성하는 것은 불가능하다.

[0012] 이에, 본 발명의 발명자들은 스프레이 방법을 이용하여 액정 표시 패널의 측면에 보호층을 형성함으로써, 균일도가 우수하고 충분한 두께를 갖는 보호층을 형성할 수 있는 액정 표시 패널의 제조 방법을 발명하였다.

[0013] 이에 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사하여 보호층을 형성함으로써, 상부 편광판으로의 수분 침투가 억제될 수 있도록 충분한 두께를 갖는 보호층을 형성할 수 있는 액정 표시 패널의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 코팅 조성물을 분사하는 스프레이 노즐이 액정 표시 패널과 일정한 간격을 유지함과 동시에 액정 표시 패널의 측면을 따라 일정한 속도로 이동하면서 보호층을 형성함으로써, 우수한 균일도를 갖는 보호층을 형성할 수 있는 액정 표시 패널의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 작업성이 우수한 액정 표시 패널의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0016] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 액정 표시 패널의 측면에 균일도가 우수하고 두께가 충분한 보호층을 형성할 수 있는 액정 표시 패널을 제조하기 위한 도포 장치를 제공하는 것이다.

[0017] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 진술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법은, 상부 기관, 하부 기관 및 상부 기관 상의 상부 편광판을 포함하는 액정 표시 패널에 있어서, 하부 스테이지 상에 액정 표시 패널을 고정하는 단계; 액정 표시 패널 상에 상부 스테이지를 배치하는 단계; 상부 스테이지 및 하부 스테이지 사이에 노출되는 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사하는 단계; 및 코팅 조성물을 경화하여 보호층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0019] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법은 상부 편광판의 측면을 수분 침투로부터 보호하여 상부 편광판의 들뜸 및 변색을 억제하도록, 스프레이를 이용하여 상부 기관과 상부 편광판 사이의 경계면을 덮는 보호층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널을 제조하기 위한 도포 장치는, 액정 표시 패널을 고정하는 하부 스테이지; 액정 표시 패널을 상면을 덮는 상부 스테이지; 액정 표시 패널의 측면을 따라 이동할 수 있도록, 복수의 몸체부 및 복수의 관절부를 갖는 암; 암의 일 끝단부에 배치되고, 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사하도록 구성된 스프레이 노즐; 및 스프레이 노즐의 이동 속도, 스프레이 노즐과 액정 표시 패널의 측면 사이의 거리, 스프레이 노즐의 수직 높이, 분사량을 조절하는 제어부를 포함한다.

[0021] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명은 연속적인 스프레이 공정을 이용하여, 상부 편광판으로의 수분 침투가 억제될 수 있도록 충분한 두께를 갖는 보호층을 형성할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 본 발명은 코팅 조성물을 분사하는 스프레이 노즐이 액정 표시 패널과 일정한 간격을 유지한 채로 액정 표시 패널의 측면을 따라 일정한 속도로 이동하면서 코팅 조성물을 분사함으로써, 우수한 균일도를 갖는 보호층을 형성할 수 있고, 이로 인해 코팅층이 각도에 따라 반짝거리는 문제점을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

[0024] 본 발명은 액정 표시 패널 측면에 보호층을 형성하는 경우, 작업성이 향상되는 효과가 있다.

[0025] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1a는 종래의 액정 표시 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
 도 1b는 종래의 액정 표시 패널을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법을 구현할 수 있는 액정 표시 패널용 도포 장치를 설명하기 위한 개략적인 사시도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
 도 4a 내지 도 4i는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법을 순차적으로 설명하기 위한 개략적인 도면들이다.
 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법에 의해 제조된 액정 표시 패널을 설명하기 위한 대략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명

은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0028] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0029] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0030] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0031] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0032] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0033] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0034] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0036] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법을 구현할 수 있는 액정 표시 패널용 도포 장치를 설명하기 위한 개략적인 사시도이다.
- [0038] 액정 표시 패널을 제조하기 위한 액정 표시 패널용 도포 장치(200)는, 하부 스테이지(210), 회전 테이블(220), 상부 스테이지(230), 본체(240), 암(250), 스프레이 노즐(260) 및 제어부를 포함한다.
- [0039] 하부 스테이지(210)는 작업물인 액정 표시 패널을 지지하며 고정한다. 액정 표시 패널의 측면에 도포되는 코팅 조성물이 흘러내릴 수 있도록, 하부 스테이지(210)의 크기는 액정 표시 패널의 크기와 같거나 작을 수 있다. 하부 스테이지(210)는 액정 표시 패널과 동일한 형상의 평면을 가질 수 있다. 또한, 하부 스테이지(210)는 금속으로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 하부 스테이지(210)는 알루미늄으로 이루어질 수 있다.
- [0040] 하부 스테이지(210)는 상부에 배치되는 액정 표시 패널을 흡입(suction)함으로써 고정시킬 수 있는 흡입 장치와 연결될 수 있다. 흡입 장치를 통해 액정 표시 패널은 하부 스테이지(210)에 단단히 고정될 수 있어, 하부 스테이지(210)가 이동하거나 코팅 조성물이 분사되는 동안 액정 표시 패널의 움직임이 최소화될 수 있다.
- [0041] 또한, 하부 스테이지(210)는 액정 표시 패널의 크기 및 위치 정보를 측정할 수 있는 레이저 센서를 포함할 수 있다. 레이저 센서에 의해 측정된 액정 표시 패널의 크기 및 위치 정보는 제어부로 전송되고, 이를 기초로 하여 정밀하고 균일하게 코팅 조성물을 분사할 수 있다.
- [0042] 도포 장치(200)에서 하부 스테이지(210)는 2개 이상의 서브 하부 스테이지로 구성될 수 있다. 도 2를 참조하면, 하부 스테이지(210)는 제1 서브 하부 스테이지(211) 및 제2 서브 하부 스테이지(212)를 포함한다. 제1 서브 하부 스테이지(211) 상에 액정 표시 패널이 배치된 다음 도포 공정이 진행되는 동안, 제2 서브 하부 스테이지(212)에 다른 액정 표시 패널을 위치시킴으로써 다음 도포 공정을 준비할 수 있다. 즉, 제1 서브 하부 스테이지(211) 상의 액정 표시 패널에 도포 공정이 완료되는 경우 제1 서브 하부 스테이지(211)가 스프레이 노즐(260)이 위치하는 작업 공간으로부터 외부로 이동하고, 동시에 제2 서브 하부 스테이지(212)가 작업 공간으로 이동할 수 있다. 여기서, 작업 공간은 코팅 조성물을 분사하는 스프레이 노즐(260)의 이동 가능 범위의 내부를 의미하며,

액정 표시 패널의 측면이 스프레이 노즐(260)에 의해 도포될 수 있는 공간을 의미한다. 이때, 제1 서브 하부 스테이지(211) 및 제2 서브 하부 스테이지(212)는 수평 방향으로 x-y 평면 상에서 회전 운동을 하는 회전 테이블(220) 상에 배치될 수 있다. 회전 테이블(220)의 회전에 따라 제1 서브 하부 스테이지(211) 및 제2 서브 하부 스테이지(212)가 교번적으로 작업 공간에 위치할 수 있다.

- [0043] 상부 스테이지(230)는 하부 스테이지(210) 상에 배치된 액정 표시 패널을 커버한다. 상부 스테이지(230)는 도포 공정이 수행되기 전에 수직 방향(z축 방향)으로 위치하고, 하부 스테이지(210) 및 액정 표시 패널이 작업 공간에 위치하는 경우 x축을 기준으로 90°로 회전하여 액정 표시 패널 상에 배치된다. 이때, 상부 스테이지(230)는 액정 표시 패널을 가운데 두고 하부 스테이지(210)와 서로 마주본다.
- [0044] 상부 스테이지(230)는 액정 표시 패널과 동일한 형상의 평면을 가질 수 있다. 또한, 상부 스테이지(230)는 금속으로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 상부 스테이지(230)는 알루미늄으로 이루어질 수 있다.
- [0045] 암(250)은 스프레이 노즐(260)이 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사할 수 있도록, 스프레이 노즐(260)의 위치를 조절한다. 암(250)의 일 끝단은 고정된 본체(240)와 연결되고, 다른 끝단은 스프레이 노즐(260)과 연결된다.
- [0046] 암(250)은 스프레이 노즐(260)을 이동시키기 위한 구성으로서, 복수의 몸체부(251, 252)와 복수의 관절부(253, 254, 255, 256)를 포함한다. 구체적으로, 암(250)은 제1 몸체부(251), 제2 몸체부(252), 제1 관절부(253), 제2 관절부(254), 제3 관절부(255), 제4 관절부(256) 및 노즐 이동부(257)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0047] 제1 몸체부(251) 및 제2 몸체부(252)는 노즐 스프레이(260)와 연결되어 수평 방향(x-y축 면방향)으로 회전한다. 구체적으로, 제1 몸체부(251)의 일 끝단은 제1 관절부(253)에 의해 수평 방향으로 X-Y 평면 상에서 회전할 수 있도록 도포 장치(200)의 본체(240)와 연결된다. 제1 몸체부(251)의 다른 끝단은 제2 관절부(254)에 의해 제2 몸체부(252)와 연결된다. 제2 몸체부(252)의 일 끝단은 제2 관절부(254)에 의해 수평 방향으로 X-Y 평면 상에서 회전할 수 있도록 제1 몸체부(251)의 다른 끝단과 연결된다. 제2 몸체부(252)의 다른 끝단은 제3 관절부(255) 및 제4 관절부(256)에 의해 스프레이 노즐(260)과 연결된다. 제1 몸체부(251) 및 제2 몸체부(252)의 이동 반경 및 제1 몸체부(251)와 제2 몸체부(252)가 이루는 각도를 조절하여 스프레이 노즐(260)을 원하는 위치로 이동시킬 수 있다.
- [0048] 복수의 관절부(253, 254, 255, 256)는 스프레이 노즐(260)을 액정 표시 패널의 측면과 일정한 간격을 유지하면서 이동시키는 관절 및 스프레이 노즐(260)의 상하 위치를 변경하는 관절을 포함한다. 보다 구체적으로, 제1 관절부(253)는 제1 몸체부(251)와 도포 장치(200)의 본체(240) 사이를 연결하고, 제1 몸체부(251)를 수평 방향으로 X-Y 평면 상에서 회전시키도록 구성된다. 제2 관절부(254)는 제2 몸체부(252)와 제1 몸체부(251) 사이를 연결하고, 제2 몸체부(252)를 수평 방향으로 X-Y 평면 상에서 회전시키도록 구성된다. 제3 관절부(255)는 스프레이 노즐(260)을 암(250)과 연결시키는 노즐 이동부(257)와 제2 몸체부(252)를 연결하고, 노즐 이동부(257)를 수직 방향으로 움직이도록 구성된다. 즉, 제3 관절부(255)의 움직임을 통해 스프레이 노즐(260)의 상하 높이를 조절할 수 있다. 제4 관절부(256)는 노즐 이동부(257)와 스프레이 노즐(260)을 연결하거나, 노즐 이동부(257)와 스프레이 노즐(260)의 위치를 고정하기 위해 노즐 장착부(270)를 연결하고, 스프레이 노즐(260)을 수평 방향으로 X-Y 평면 상에서 회전시키도록 구성된다. 즉, 제4 관절부(256)의 움직임을 통해 스프레이 노즐(260)이 액정 표시 패널의 측면을 따라 이동하면서 코팅 조성물을 분사할 수 있다.
- [0049] 이때, 제1 관절부(253), 제2 관절부(254), 제3 관절부(255) 및 제4 관절부(256)는 전기식 모터 또는 유압식 모터로 구성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0050] 스프레이 노즐(260)은 암(250)의 일 끝단과 연결된 노즐 연결부(257)와 연결되어 액정 표시 패널의 측면을 따라 이동하면서 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사한다. 스프레이 노즐(260)은 분사 속도 및 분사량을 조절할 수 있다. 스프레이 노즐(260)은 코팅 배관과 연결되어 저장 탱크로부터 코팅 조성물을 공급받는다.
- [0051] 도포 장치(200)는 스프레이 노즐(260)의 위치를 고정하기 위해 노즐 장착부(270)를 더 포함할 수 있다. 노즐 장착부(270)는 노즐 이동부(257)와 스프레이 노즐(260)을 연결한다. 노즐 장착부(270)는 스프레이 노즐(260)이 결합되어 있거나 연결된 구조물인 시린지(syringe)나 노즐 홀더 등이 장착될 수 있도록 구성된 부분을 포함한다. 또한, 스프레이 노즐(260)은 코팅 조성물이 응고되어 토출구가 막히는 현상을 억제하기 위해 초음파 진동을 발생시키는 초음파 발생기 또는 히터를 포함할 수도 있다.
- [0052] 제어부는 미리 입력된 액정 표시 패널의 정보 또는 센서를 통해 측정된 액정 표시 패널의 정보를 기초로 도포 공정을 제어한다. 보다 구체적으로, 제어부는 스프레이 노즐(260)로부터 분사되는 코팅 조성물의 분사량, 분사

압 등을 조절하고, 압(250)을 구성하는 각각의 관절부들을 제어하여 스프레이 노즐(260)의 이동 속도, 스프레이 노즐(260)과 액정 표시 패널의 측면 사이의 거리, 스프레이 노즐(260)의 수직 높이 등을 조절한다.

- [0053] 이하에서는 상술한 바와 같은 액정 표시 패널용 도포 장치(200)를 사용하여 액정 표시 패널의 제조하는 방법을 보다 상세히 설명하기 위해 도 3 및 도 4a 내지 도 4i를 함께 참조한다.
- [0054] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 4a 내지 도 4i는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법을 순차적으로 설명하기 위한 개략적인 도면들이다.
- [0055] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법은, 먼저, 하부 스테이지 상에 액정 표시 패널을 고정한다(S310). 하부 스테이지 상에 액정 표시 패널을 고정하는 것을 보다 상세하게 설명하기 위해 도 4a를 참조한다.
- [0056] 도 4a는 하부 스테이지 상부에 액정 표시 패널이 고정된 구조를 설명하기 위한 개략적인 사시도이다.
- [0057] 도 4a를 참조하면, 액정 표시 패널(400)이 제1 서브 하부 스테이지(211) 상에 배치된다. 액정 표시 패널(400)은 이전 공정에서 하부 편광판, 하부 기관, 상부 기관, 상부 편광판 및 보호 필름이 순차적으로 적층된 상태의 패널을 의미한다.
- [0058] 이어서, 제1 서브 하부 스테이지(211) 상에 액정 표시 패널(400)을 정렬한다. 액정 표시 패널(400)이 제1 서브 하부 스테이지(211) 상에 정확하게 정렬됨으로써, 이후 공정에서 균일하게 코팅 조성물의 도포가 이루어질 수 있다.
- [0059] 이후, 제1 서브 하부 스테이지(211)는 흡입 장치를 통해 액정 표시 패널(400)을 흡입함으로써 액정 표시 패널(400)을 도포 공정 중에 움직이지 않도록 고정시킨다.
- [0060] 또한, 제1 서브 하부 스테이지(211) 상에 배치된 액정 표시 패널(400)은 레이저 센서를 통해 크기 정보 및 위치 정보가 측정된다. 이때, 측정된 정보는 제어부에 전달되어 액정 표시 패널(400)의 측면에 보호층을 형성하기 위해 코팅 조성물을 분사하는 단계에서 공정 조건을 제어하기 위해 활용된다.
- [0061] 이어서, 액정 표시 패널을 작업 공간 내부로 이동한다(S320). 보다 상세하게 설명하기 위해 도 4b를 참조한다.
- [0062] 도 4b는 액정 표시 패널에 코팅 조성물을 분사하기 위해, 액정 표시 패널이 작업 공간 내부로 이동하는 과정을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- [0063] 도 4b를 참조하면, 제1 서브 하부 스테이지(211) 상에 액정 표시 패널(400)이 고정된 다음, 액정 표시 패널(400) 및 제1 서브 하부 스테이지(211)는 코팅 조성물이 분사되는 공정이 수행되는 작업 공간으로 이동한다. 액정 표시 패널(400)은 작업 공간 외부에서 제1 서브 하부 스테이지(211) 상에 고정된 다음, 회전 테이블(220)의 회전에 의해 작업 공간 외부에서 작업 공간 내부로 이동된다. 동시에 작업 공간 내부에 있던 제2 서브 하부 스테이지(212)는 작업 공간 외부로 이동된다. 다만, 본 발명의 일 실시예에 따른 제조 방법에서는 별도의 단계를 통해 액정 표시 패널(400)이 작업 공간으로 이동하는 것이 기술되어 있으나, 필요에 따라, 이와 같은 단계를 거치지 않고 하부 스테이지(210) 상에 액정 표시 패널(400)을 고정하는 단계(S310)에서 액정 표시 패널(400)을 작업 공간 내부에 존재하는 하부 스테이지(210)에 직접 고정시킬 수도 있다.
- [0064] 이어서, 액정 표시 패널 상에 상부 스테이지를 배치한다(S330). 액정 표시 패널 상에 상부 스테이지가 배치된 구조를 보다 상세하게 설명하기 위해 도 4c를 참조한다.
- [0065] 도 4c는 액정 표시 패널에 상부 스테이지 및 하부 스테이지가 배치된 구조를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [0066] 도 4c를 참조하면 액정 표시 패널(400)은 하부 편광판(440), 하부 기관(420), 상부 기관(410), 상부 편광판(430) 및 보호 필름(450)을 포함한다. 이때, 액정 표시 패널(400) 하부에 하부 스테이지(210)가 접촉하여 배치되고, 액정 표시 패널(400) 상부에 상부 스테이지(230)가 접촉하여 배치된다.
- [0067] 하부 편광판(440) 및 상부 편광판(430)은 빛을 편광시킨다. 예를 들어, 하부 편광판(440)은 백라이트 유닛으로부터 방출되는 빛을 편광시켜 하부 기관(420)으로 제공한다. 상부 편광판(430)은 상부 기관(410)을 통과한 빛을 편광시켜 액정 표시 패널(400) 상부로 방출시킨다. 하부 편광판(440) 및 상부 편광판(430)은 PVA(polyvinyl alcohol)로 이루어진 편광자 및 점착제 등으로 구성될 수 있다.

- [0068] 하부 기관(420)은 액정 표시 패널(400)을 구성하는 여러 구성 요소들을 지지하기 위한 기관으로서, 하부 기관(420) 상에는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT), 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극 및 화소 전극과 전기장을 형성할 수 있는 공통 전극이 배치된다. 이에, 하부 기관(420)은 박막 트랜지스터 기관으로 지칭될 수도 있다. 박막 트랜지스터는 배선을 통해 전달되는 구동 신호에 기초하여 화소 전극 및 공통 전극 사이에 전기장(electric field)을 형성시킨다.
- [0069] 상부 기관(410)은 하부 기관(420)에 대향한다. 상부 기관(410)은 컬러 필터층을 지지하기 위한 기관으로써, 컬러 필터 기관으로 지칭될 수 있다. 컬러 필터층은 특정 파장의 빛을 선택적으로 투과시킨다. 컬러 필터층을 통해 풀 컬러(full color)의 화상이 표시된다.
- [0070] 상부 기관(410) 및 하부 기관(420) 사이에 액정층이 배치된다. 액정층의 액정은 일정한 방향으로 배열되어 있으며, 액정의 배열은 화소 전극 및 공통 전극 사이의 전기장에 기초하여 변경될 수 있다. 액정의 배열이 변경됨에 따라 백라이트 유닛에서 방출된 빛의 투과율이 제어될 수 있으며, 액정을 투과한 빛은 액정 표시 패널(400)의 액티브 영역으로 방출된다.
- [0071] 보호 필름(450)은 상부 편광판(430) 상에 배치된다. 보호 필름(450)은 상부 편광판(430)을 보호하기 위한 필름이다. 보호 필름(450)으로 광학적 투명성, 기계적 강도, 열안정성 등이 우수한 고분자 필름이 사용될 수 있다. 예를 들어, 보호 필름(450)은 TAC(Triacetyl cellulose)로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 보호 필름(450)은 상부 편광판(430)을 보호하기 위하여 별도로 적층된 필름일 수도 있고, 상부 편광판(430)을 보호하기 위하여 상부 편광판(430)에 포함되는 필름일 수도 있다. 보호 필름(450)은 필요에 따라 액정 표시 패널(400)에 포함되지 않을 수도 있다.
- [0072] 하부 스테이지(210) 상에 배치된 액정 표시 패널(400) 상부에 상부 스테이지(230)가 배치된다. 상부 스테이지(230)는 액정 표시 패널(400)이 작업 공간으로 이동하기 전에 수직 방향(z축 방향)으로 배치되어 있다가, 하부 스테이지(210) 및 액정 표시 패널(400)이 작업 공간에 위치되면 x축을 기준으로 90°로 회전하여 액정 표시 패널(400) 상부에 밀착된다. 이때, 상부 스테이지(230)는 이후 코팅 조성물을 액정 표시 패널(400)의 측면에 분사하는 단계에서 분사된 코팅 조성물이 액정 표시 패널(400) 상부에 도포되지 않도록 액정 표시 패널(400)과 접촉되도록 배치된다. 즉, 상부 스테이지(230)는 표시 패널을 고정시킬 뿐만 아니라 코팅 조성물이 액정 표시 패널(400)의 중심부를 향하여 이동하는 것을 억제한다.
- [0073] 한편, 상부 스테이지(230)의 끝단이 액정 표시 패널의 상부 편광판(430)의 끝단과 일치하도록 배치될 수 있다. 이로써 액정 표시 패널의 측면만이 외부로 노출되고, 이후 스프레이 노즐(260)에서 분사되는 코팅 조성물이 액정 표시 패널의 측면에만 도포될 수 있다. 그러나, 상부 스테이지(230)의 끝단이 상부 편광판(430)의 끝단과 일치되는 구조로 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 도 4c에 도시된 바와 같이, 상부 편광판(430) 상에 보호 필름(450)이 배치되어 있는 액정 표시 패널(400)의 경우, 상부 스테이지(230)의 끝단은 상부 편광판(430)의 끝단보다 내부에 위치할 수도 있다. 비록, 상부 스테이지(230)의 끝단과 상부 편광판(430)의 끝단이 일치하지 않아, 코팅 조성물을 액정 표시 패널(400)의 측면에 분사하는 공정에서 일부 코팅 조성물이 액정 표시 패널(400) 상부에 도포되더라도, 추후 공정에서 보호 필름(450)을 제거함으로써 액정 표시 패널(400)의 측면에만 보호층을 형성할 수 있다.
- [0074] 이어서, 상부 스테이지 및 하부 스테이지 사이에 노출되는 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사한다(S340). 코팅 조성물을 분사하는 공정을 보다 상세하게 설명하기 위해 도 4d 내지 도 4g를 참조한다.
- [0075] 도 4d는 스프레이 방법을 이용하여 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사하는 공정을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [0076] 도 4d를 참조하면, 스프레이 노즐(260)을 통해 상부 스테이지(230)와 제1 서브 하부 스테이지(211) 사이에 노출되는 액정 표시 패널(400)의 측면에 코팅 조성물이 분사된다.
- [0077] 코팅 조성물을 분사하는 위치는 보호층의 용도 및 코팅 조성물의 종류에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 상부 편광판(430)으로의 수분 침투를 막고, 상부 편광판(430)의 들뜸 현상을 억제하기 위한 보호층을 형성하는 경우, 상부 편광판(430) 또는 보호 필름(450)의 측면을 향하여 코팅 조성물을 분사할 수 있다. 스프레이 노즐(260)을 사용하여 액정 표시 패널(400)의 측면을 향해 코팅 조성물을 분사하는 경우, 분사 압력으로 인해, 분사된 코팅 조성물이 액정 표시 패널(400)의 측면에서 퍼지는 형태로 액정 표시 패널(400)의 측면을 도포한다. 이때, 분사된 코팅 조성물을 중력에 의해 아래로 흘러 내려감으로써 액정 표시 패널(400)의 측면에 코팅 조성물이 도포될 수도 있다.

- [0078] 한편, 스프레이 노즐(260)과 액정 표시 패널(400) 사이의 수직 방향(z축 방향)으로의 각도(θ_1) 및 분사 거리(d_1)는 형성하고자 하는 보호층의 구조 및 형상에 따라 다양하게 조절될 수도 있고, 코팅 조성물의 조성에 따라 다양하게 조절될 수도 있다.
- [0079] 보다 구체적으로, 상부 편광판(430)과 스프레이 노즐(260)이 형성하는 수직 방향(z축 방향)으로의 각도(θ_1)는 35° 내지 55° 일 수 있다. 상부 편광판(430)과 스프레이 노즐(260)이 형성하는 각도(θ_1)가 35° 미만인 경우, 분사 압력에 따른 반발력에 의해 코팅 조성물이 튀는 현상이 발생하고 특정 부위에 코팅 조성물이 과도하게 도포되어 도포된 코팅 조성물의 균일도가 저하될 수 있다. 또한, 상부 편광판(430)과 스프레이 노즐(260)이 형성하는 수직 방향으로의 각도(θ_1)가 55° 초과인 경우 정확한 분사가 어려워 원하는 모양과 위치에 보호층을 형성하기 어려울 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법에서, 상부 편광판(430)과 스프레이 노즐(260)이 형성하는 수직 방향으로의 각도(θ_1)는 45° 일 수 있고, 분사 거리(d_1)는 약 10mm일 수 있다. 다만, 상부 편광판(430)과 스프레이 노즐(260)이 형성하는 수직 방향으로의 각도(θ_1)가 상술한 범위에 제한되는 것은 아니다.
- [0080] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법에서 사용되는 코팅 조성물은, 보호층의 용도 및 경화 방식에 따라 다른 물질이 사용될 수 있다. 예를 들어, 차광층의 기능을 수행하는 보호층을 형성하는 경우, 코팅 조성물은 차광제를 포함하는 열경화형 수지 조성물일 수도 있고, 상부 편광판(430)으로의 수분 침투를 억제하기 위한 보호층을 형성하는 경우, 다관능기를 갖는 UV 경화형 수지 조성물 일 수도 있다.
- [0081] 한편, 액정 표시 패널(400)의 측면에 코팅 조성물을 분사하는 단계(S340)는 액정 표시 패널(400)의 측면을 따라 코팅 조성물을 분사하는 스프레이 노즐(260)을 이동시킴으로써 수행할 수 있다. 스프레이 노즐(260)의 이동 및 분사되는 과정을 보다 상세하게 설명하기 위해 도 4e 내지 도 4g를 참조한다.
- [0082] 도 4e 내지 도 4g는 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사하는 단계에 있어서, 스프레이 노즐의 이동을 도시한 개략적인 평면도이다.
- [0083] 도 4e를 참조하면, 스프레이 노즐(260)은 액정 표시 패널(400)의 일 측면의 일 끝단에서 다른 끝단으로 이동하며 코팅 조성물을 분사한다. 스프레이 노즐(260)은 복수의 몸체부 및 관절부를 포함하는 암(250)에 연결되어 위치가 조절된다. 제어부는 액정 표시 패널(400)의 크기 정보 및 위치 정보를 기준으로 암(250)을 움직임으로써, 스프레이 노즐(260)의 위치를 조절하며 코팅 조성물을 분사한다.
- [0084] 구체적으로, 스프레이 노즐(260)은 상측면에 인접하는 좌측면(400a)의 끝단에서부터 하측면(400b)에 인접하는 좌측면(400a)의 끝단으로 이동하면서 좌측면(400a)에 코팅 조성물을 분사한다. 이때, 스프레이 노즐(260)은 좌측면(400a)을 따라 좌측면(400a)과 일정한 간격(d_2)을 유지하면서 일정한 속도로 이동한다. 스프레이 노즐(260)이 일정한 간격(d_2) 및 일정한 속도를 유지하며 코팅 조성물을 분사함으로써, 액정 표시 패널(400)의 측면에 코팅 조성물이 일정한 두께로 균일하게 도포될 수 있다. 이때, 스프레이 노즐(260)과 액정 표시 패널(400)이 형성하는 수평 방향으로의 각도(θ_2)는 수직일 수 있다. 이로써 제한되는 것은 아니나, 스프레이 노즐(260)과 액정 표시 패널(400)이 형성하는 수평 방향으로의 각도(θ_2)가 수직인 경우, 정확한 위치에 코팅 조성물을 도포할 수 있고, 결과적으로 균일한 보호층을 형성할 수 있다.
- [0085] 도 4f를 참조하면, 스프레이 노즐(260)은 액정 표시 패널(400)의 좌측면(400a)과 하측면(400b) 사이의 모서리를 따라 코팅 조성물을 분사한다. 이때, 스프레이 노즐(260)은 암(250)에 의하여 액정 표시 패널(400)과 일정한 거리를 유지하면서 모서리 부위에 코팅 조성물을 분사한다. 이때, 모서리가 라운드(round) 형상을 가지는 경우, 스프레이 노즐(260)은 암(250)의 제4 관절부(256)의 회전에 의해 수평 방향으로 x-y 평면상에서 회전하면서 일정한 속도로 모서리를 이동할 수 있다. 도 4e에서 살펴본 바와 같이, 스프레이 노즐(260)은 액정 표시 패널(400)의 모서리의 접선과 수평 방향으로 수직인 각도를 유지하면서 이동할 수 있다.
- [0086] 도 4g를 참조하면, 스프레이 노즐(260)은 좌측면(400a)에 인접하는 하측면(400b)의 끝단에서부터 우측면(400c)에 인접하는 하측면(400b)의 끝단으로 이동하면서 하측면(400b)에 코팅 조성물을 분사한다.
- [0087] 도 4e 내지 도 4g에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법은, 복수의 관절부를 포함하는 암(250)을 이용하여 스프레이 노즐(260)이 일 측면에서부터 이동하면서 연속적으로 코팅 조성물을 분사한다. 즉, 스프레이 노즐(260)이 좌측면(400a)에서 시작하여 연속적으로 하측면(400b)과 우측면

(400c)을 순차적으로 이동하며, 일정한 간격(d_3) 및 속도로 이동함으로써 균일하게 코팅 조성물을 도포할 수 있다. 이때, 도 4e 내지 도 4g의 실시예에서는 스프레이 노즐(260)이 좌측면(400a)으로부터 하측면(400b)을 향하여 이동하였으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 즉, 설계에 따라, 우측면(400c) 또는 상측면(400d)에서 시작하여 다양한 방향을 향하여 연속적으로 코팅 조성물을 분사할 수 있다.

[0088] 한편, 코팅 조성물을 분사하는 단계에서는 스프레이 노즐(260)로부터 분산되는 코팅 조성물의 분사량 또는 스프레이 노즐(260)의 이동 속도를 조절함으로써 액정 표시 패널(400)의 측면에 도포된 코팅 조성물의 두께, 즉 코팅층의 두께를 조절할 수 있다. 이로써 제한되는 것은 아니나, 액정 표시 패널(400)의 측면에 분사된 코팅 조성물의 두께는 20 μm 내지 100 μm 일 수 있다. 상부 편광판(430)의 측면으로 수분이 침투하는 것을 막기 위해서는 20 μm 이상의 두께가 필요하다. 도포된 코팅 조성물이 경화 과정을 거쳐 두께가 감소하는 것을 고려할 때, 액정 표시 패널(400)의 측면에 분사된 코팅 조성물의 두께가 상술한 범위를 만족하는 경우, 수분 침투 성능이 우수한 보호층을 획득할 수 있다.

[0089] 이때, 코팅 조성물을 분사하는 단계(S330)는, 액정 표시 패널(400)의 측면과 스프레이 노즐(260) 사이의 거리를 측정하여 스프레이 노즐(260)이 일정한 간격으로 이동할 수 있도록 센싱하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0090] 균일한 보호층을 형성하기 위하여, 스프레이 노즐(260)은 액정 표시 패널(400)의 측면을 따라 일정한 속도 및 일정한 간격을 유지하면서 이동한다. 이를 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 도포 장치는 스프레이 노즐(260) 근처에, 스프레이 노즐(260)과 액정 표시 패널(400)의 측면 사이의 거리를 측정하는 센서를 포함할 수 있다. 이러한 센서는 코팅 조성물의 분사 공정중 실시간으로 스프레이 노즐(260)과 액정 표시 패널(400)의 측면 사이의 거리를 측정하여 제어부에 전달하여, 스프레이 노즐(260)이 액정 표시 패널(400)과 일정한 간격을 유지한채로 코팅 조성물을 분사할 수 있도록 한다.

[0091] 코팅 조성물을 분사하는 단계(S340)가 완료되어 측면에 코팅 조성물이 도포된 액정 표시 패널은 작업 공간 외부로 이동한다(S350). 액정 표시 패널(400)이 작업 공간 외부로 이동하는 단계는 단계 S320에서 설명한 바와 유사한 방식으로 수행된다. 즉, 액정 표시 패널(400)의 측면에 코팅 조성물이 코팅된 액정 표시 패널(400)은 제1 서브 하부 스테이지(211)와 함께 회전 테이블(220)의 회전에 의해 작업 공간 내부에서 작업 공간 외부로 이동된다. 동시에, 작업 공간 외부에 존재하던 제2 서브 하부 스테이지(212) 및 제2 서브 하부 스테이지(212) 상에 배치된 다른 액정 표시 패널(400)이 작업 공간 내부로 이동된다.

[0092] 이어서, 코팅 조성물을 경화하여 보호층을 형성한다(S360). 액정 표시 패널(400)에 코팅된 코팅 조성물이 UV 경화 조성물인 경우 UV 경화를 진행하고, 코팅 조성물이 열경화 조성물인 경우 열경화를 진행한다. 코팅 조성물이 UV 경화물인 경우 보다 상세하게 설명하기 위해 도 4h를 참조한다.

[0093] 도 4h는 코팅 조성물을 UV 경화하는 공정을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0094] 도 4h를 참조하면, 단계 S350를 통해 작업 공간 외부로 이동한 액정 표시 패널(400)에 있어서, 도포된 코팅 조성물(460')에 UV를 조사하여 UV 경화성 코팅 조성물을 경화시킴으로써 보호층을 형성한다.

[0095] 이어서, 보호 필름이 제거된다. 도 4i는 보호 필름을 제거한 후 보호층이 형성된 액정 표시 패널을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0096] 도 4i를 참조하면, UV 조사에 의해 보호층(460)이 형성된 다음, 액정 표시 패널(400)로부터 보호 필름(450)이 제거된다. 이로써, 상부 편광판(430)의 측면, 상부 기관(410)의 측면 및 하부 기관(420)의 측면을 덮는 보호층(460)이 형성된다. 보호층(460)은 상부 편광판(430)의 측면을 덮는 구조를 가지고 있으므로 상부 편광판(430)으로의 수분 침투를 억제할 수 있으며, 동시에 상부 편광판(430)과 상부 기관(410)의 경계를 덮는 구조를 가지고 있으므로 상부 편광판(430)이 상부 기관(410)으로부터 박리되는 것을 억제할 수 있다.

[0097] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법은 연속적인 스프레이 공정을 이용하여 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사함으로써 균일하고 두께가 충분한 보호층을 형성할 수 있다. 이를 통해, 수분이 있는 환경에서도 액정 표시 패널의 썬 또는 박리 현상을 억제할 수 있어, 액정 표시 장치의 수명을 증가시킬 수 있다.

[0098] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법은 필요에 따라, 상부 기관(410) 및 하부 기관(420) 사이에서 발생하는 빗샘 현상을 억제하도록 배치된 차광층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0099] 액정 표시 장치에서, 백라이트 유닛으로부터 나온 빛은 액정 표시 패널(400)을 통과하여 상부로 향한다. 이때,

액정 표시 패널(400)의 상부 기관(410) 및 하부 기관(420) 사이로 빛이 새어나오는 빛샘 현상이 발생할 수 있다. 이러한 빛샘 현상을 억제하기 위해, 차광제를 포함하는 차광층이 상부 기관(410) 및 하부 기관(420)의 측면을 덮도록 배치된다.

- [0100] 차광층을 형성하는 단계는 상술한 바와 같이 보호층(460)과 동일한 방법으로 형성될 수 있다. 즉, 빛샘 현상을 억제할 수 있는 범위의 차광층을 형성하기 위해 코팅 조성물 및 도포 공정의 조건을 달리하는 것을 제외하고는 도 3 및 도 4a 내지 도 4i를 참조하여 설명한 스프레이 방법과 동일한 방법으로 차광층을 형성할 수 있다.
- [0101] 한편, 차광층을 형성하는 단계는 패드 마스크킹 방법을 이용할 수도 있다. 구체적으로, 패드 표면에 전사하고자 하는 재료를 충전하여 액정 표시 패널(400)의 측면에 패드를 눌러서 전사한 다음, 재료를 경화시킨다. 이때, 차광층을 형성하기 위한 재료의 종류에 따라 열경화를 할 수도 있고, UV 경화를 할 수도 있다. 예를 들어 재료가 차광제를 포함하는 열경화 조성물인 경우, 열경화 조성물을 액정 표시 패널(400)의 측면에 전사한 다음 열경화함으로써 차광층을 형성할 수 있다.
- [0102] 또한, 차광층을 형성하는 단계는 보호층(460) 형성 이전에 수행될 수도 있고, 보호층(460)이 형성된 이후에 수행될 수도 있다.
- [0103] 이하에서는, 도 5a 및 도 5b를 참조하여 차광층을 포함하는 액정 표시 패널의 제조 방법에 의해 제조된 액정 표시 패널을 설명한다.
- [0104] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법에 의해 제조된 액정 표시 패널을 설명하기 위한 대략적인 단면도이다.
- [0105] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 도 5a 및 도 5b에 도시된 액정 표시 패널(500a, 500b)은 하부 편광판(540), 하부 기관(520), 상부 기관(510), 상부 편광판(530), 보호층(560a, 560b) 및 차광층(570a, 570b)을 포함한다. 여기서, 도 5a 및 도 5b에 도시된 하부 편광판(540), 하부 기관(520), 상부 기관(510) 및 상부 편광판(530)은 도 4c에 도시된 하부 편광판(440), 하부 기관(420), 상부 기관(410) 및 상부 편광판(430)과 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0106] 먼저, 도 5a의 액정 표시 패널(500a)에 있어서, 보호층(560a)은 하부 편광판(540)으로의 수분 침투를 억제하고 상부 편광판(530)의 박리 현상을 최소화하는 수분 침투 방지층으로서, 상부 편광판(530)의 측면과 접촉하고 상부 기관(510) 및 하부 기관(520)을 덮도록 형성된다. 이때, 차광층(570a)과 중첩되는 영역에서, 보호층(560a)은 차광층(570b)의 외부에 형성된다. 차광층(570a)은 상부 기관(510)과 하부 기관(520) 사이에서 발생하는 빛샘 현상을 억제하기 위한 층으로서, 상부 기관(510) 및 하부 기관(520) 측면을 덮도록 형성된다. 또한, 차광층(570a)은 상부 기관(510)과 하부 기관(520)의 측면뿐만 아니라, 하부 기관(520)의 배면에 연장되어 덮도록 형성됨으로써, 하부 편광판(540)에 의해 가려지지 않는 하부 기관(520)의 영역을 통과한 빛을 감소시켜 빛샘을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0107] 보호층(560a)의 두께는 25 μ m 내지 50 μ m일 수 있고, 차광층(570a) 두께는 2 μ m 내지 10 μ m일 수 있다. 차광제를 포함하는 차광층(570a)의 경우, 2 μ m 내지 10 μ m의 두께만으로도 충분히 빛샘 현상을 억제할 수 있다. 그러나, 상부 편광판(530)으로의 수분 침투를 억제하는 보호층(560a)의 경우, 두께가 25 μ m 미만인 경우 시간이 지남에 따라 상부 편광판(530)으로 수분 침투가 발생하게 되고, 50 μ m 초과인 경우 액정 표시 패널(500a)의 측면의 두께가 과도하게 두꺼워져 베젤을 증가시키는 문제점이 있다.
- [0108] 보호층(560a) 및 차광층(570a)은 모두 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법에 의해 제조될 수 있다. 이를 통해, 균일한 보호층을 형성할 수 있다. 한편, 차광 기능을 수행하는 차광층(570a)은 패드 프린트 방법에 의해 형성될 수 있다. 빛샘 현상을 억제하는 차광층(570a)의 경우, 패드 프린트 방법에 의해 형성하더라도 충분한 성능을 만족시킬 수 있다. 그러나, 25 μ m 이상의 두께를 요구하는 보호층(560a)의 경우, 패드 프린트 방법으로 코팅 조성물을 도포하는 경우 충분한 두께를 얻을 수가 없다. 따라서, 상부 기관(510)과 하부 기관(520) 사이의 빛샘 현상을 억제하는 보호층(560a)은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법으로 형성함으로써, 충분한 성능을 가질 수 있다.
- [0109] 다음으로, 도 5b의 액정 표시 패널(500b)은 보호층(560b) 및 차광층(570b)의 위치 관계를 제외하고는 도 5a의 액정 표시 패널(500a)과 동일하므로, 중복 설명은 생략한다.
- [0110] 구체적으로, 보호층(560b)은 하부 편광판(540), 상부 기관(510) 및 하부 기관(520)과 직접 접촉하도록 형성된다. 차광층(570b)은 상부 기관(510) 및 하부 기관(520)을 덮도록 형성된다. 다만, 보호층(560b)과 중첩되

는 영역에서는 차광층(570b)이 보호층(560b) 상에 형성된다.

- [0111] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널은 측면에 보호층을 포함한다. 이때, 보호층은 수분 침투를 억제하여 상부 편광판이 상부 기판으로부터 박리되는 현상을 억제하는 수분 침투 방지층이다. 일 실시예에 따른 액정 표시 패널은 균일한 보호층을 포함하므로, 각도에 따라 보호층이 반짝거리는 불량을 최소화할 수 있다. 특히, 본 발명의 액정 표시 패널에 사용되는 수분 침투를 억제하는 보호층의 경우, 종래의 패드 프린트 방법에 의해 형성된 보호층에 비해 두께가 충분히 두꺼우므로, 수분 침투 억제 성능이 우수하다.
- [0112] 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법은 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0113] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법은, 상부 기판, 하부 기판 및 상부 기판 상의 상부 편광판을 포함하는 액정 표시 패널에 있어서, 하부 스테이지 상에 액정 표시 패널을 고정하는 단계; 액정 표시 패널 상에 상부 스테이지를 배치하는 단계; 상부 스테이지 및 하부 스테이지 사이에 노출되는 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사하는 단계; 및 코팅 조성물을 경화하여 보호층을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0114] 코팅 조성물을 분사하는 단계는, 액정 표시 패널의 측면을 따라 코팅 조성물을 분사하는 스프레이 노즐을 이동시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0115] 스프레이 노즐을 이동시키는 단계는, 복수의 관절을 갖는 암에 연결된 스프레이 노즐을 액정 표시 패널의 측면과 일정한 간격을 유지하면서 일정한 속도로 이동시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0116] 복수의 관절은, 스프레이 노즐을 액정 표시 패널의 측면과 일정한 간격을 유지하면서 이동시키는 적어도 하나의 제1 관절; 및 스프레이 노즐의 상하 위치를 변경하는 적어도 하나의 제2 관절을 포함할 수 있다.
- [0117] 코팅 조성물을 분사하는 단계는, 액정 표시 패널의 측면과 스프레이 노즐 사이의 거리를 측정하여 스프레이 노즐이 일정한 간격으로 이동할 수 있도록 센싱하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0118] 코팅 조성물을 분사하는 단계는, 상부 편광판의 측면에 코팅 조성물을 분사하는 단계를 포함하고, 상부 편광판과 스프레이 노즐 사이의 수직 방향으로의 각도는 35° 내지 55° 일 수 있다.
- [0119] 코팅 조성물은 UV 경화형 수지를 포함할 수 있다.
- [0120] 액정 표시 패널의 측면에 분사된 코팅 조성물의 두께는 20 μ m 내지 100 μ m일 수 있다.
- [0121] 액정 표시 패널을 고정하는 단계는, 하부 스테이지 상에 액정 표시 패널을 정렬(align)하는 단계; 및 하부 스테이지 하부로부터 액정 표시 패널을 흡입(suction)함으로써 액정 표시 패널을 고정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0122] 상부 기판 및 하부 기판의 측면을 덮도록 차광층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0123] 차광층을 형성하는 단계는, 액정 표시 패널의 측면을 덮도록 차광재를 포함하는 잉크를 전사하는 단계; 및 잉크를 경화 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0124] 차광층의 두께는 2 μ m 내지 10 μ m이고, 보호층의 두께는 25 μ m 내지 50 μ m일 수 있다.
- [0125] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법은, 상부 기판, 하부 기판 및 상부 기판 상의 상부 편광판을 포함하는 액정 표시 패널에 있어서, 상부 편광판의 측면을 수분 침투로부터 보호하여 상부 편광판의 들뜸 및 변색을 억제하도록, 스프레이를 이용하여 상부 기판과 상부 편광판 사이의 경계면을 덮는 보호층을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0126] 보호층을 형성하는 단계는, 25 μ m 이상의 두께로 보호층이 균일하게 형성되도록, 액정 표시 패널의 측면으로부터 일정한 간격으로 이격되고 일정한 속도로 이동하는 스프레이를 사용하여 코팅 조성물을 분사하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0127] 액정 표시 패널의 빛샘을 억제하도록, 보호층과 액정 표시 패널 사이 또는 보호층의 외부에 차광층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0128] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널용 도포 장치는 액정 표시 패널을 고정하는 하부 스테이지; 액정 표시 패널을 상면을 덮는 상부 스테이지; 액정 표시 패널의 측면을 따라 이동할 수 있도록, 복수의 몸체부 및 복수의 관절부를 갖는 암; 암의 일 끝단부에 배치되고, 액정 표시 패널의 측면에 코팅 조성물을 분사하도록 구성된 스프레이 노즐; 및 스프레이 노즐의 이동 속도, 스프레이 노즐과 액정 표시 패널의 측면 사이의 거리, 스프레이 노즐의 수직 높이, 분사량을 조절하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0129] 복수의 몸체부는 제1 몸체부 및 제2 몸체부를 포함하고, 복수의 관절부는, 제1 몸체부를 수평 방향으로 회전시키도록 구성된 제1 관절부; 제1 몸체부와 연결되고 제2 몸체부를 수평 방향으로 회전시키도록 구성된 제2 관절부; 제2 몸체부와 연결되고 스프레이 노즐의 상하 높이를 조절하도록 구성된 제3 관절부; 및 스프레이 노즐과 연결되고 스프레이 노즐을 수평 방향으로 회전시키도록 구성된 제4 관절부를 포함할 수 있다.

[0130] 하부 스테이지는 적어도 2개의 서브 하부 스테이지를 포함하고, 서브 하부 스테이지 각각은 동일한 동심원에 대하여 회전하도록 구성될 수 있다.

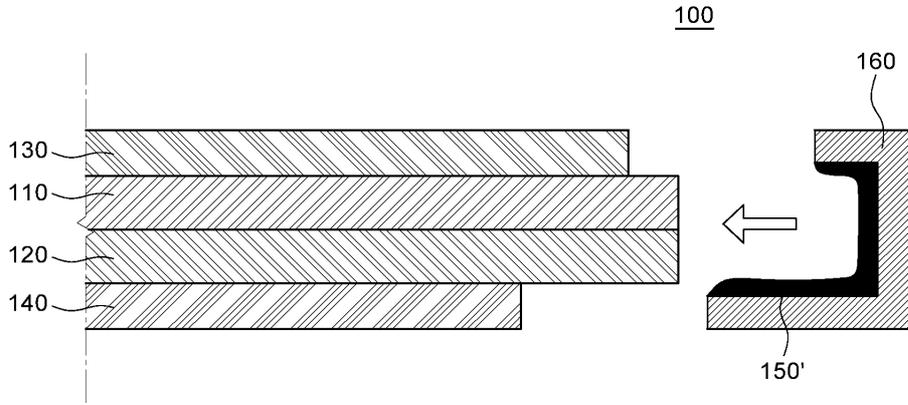
[0131] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

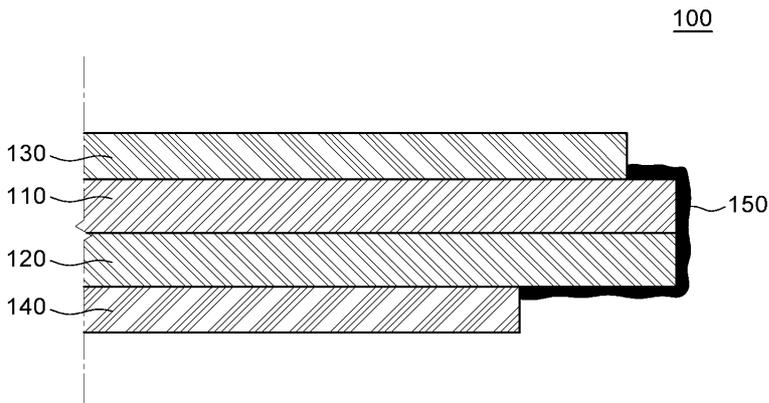
- [0132] 200: 액정 표시 패널용 도포 장치
- 210: 하부 스테이지
- 220: 회전 테이블
- 230: 상부 스테이지
- 240: 몸체
- 250: 암
- 251: 제1 몸체부
- 252: 제2 몸체부
- 253: 제1 관절부
- 254: 제2 관절부
- 255: 제3 관절부
- 256: 제4 관절부
- 257: 노즐 이동부
- 260: 스프레이 노즐
- 270: 노즐 장착부
- 400, 500a, 500b: 액정 표시 패널
- 410, 510: 상부 기관
- 420, 520: 하부 기관
- 430, 530: 상부 편광판
- 440, 540: 하부 편광판
- 450: 보호 필름
- 460, 560a, 560b: 보호층
- 570a, 570b: 차광층

도면

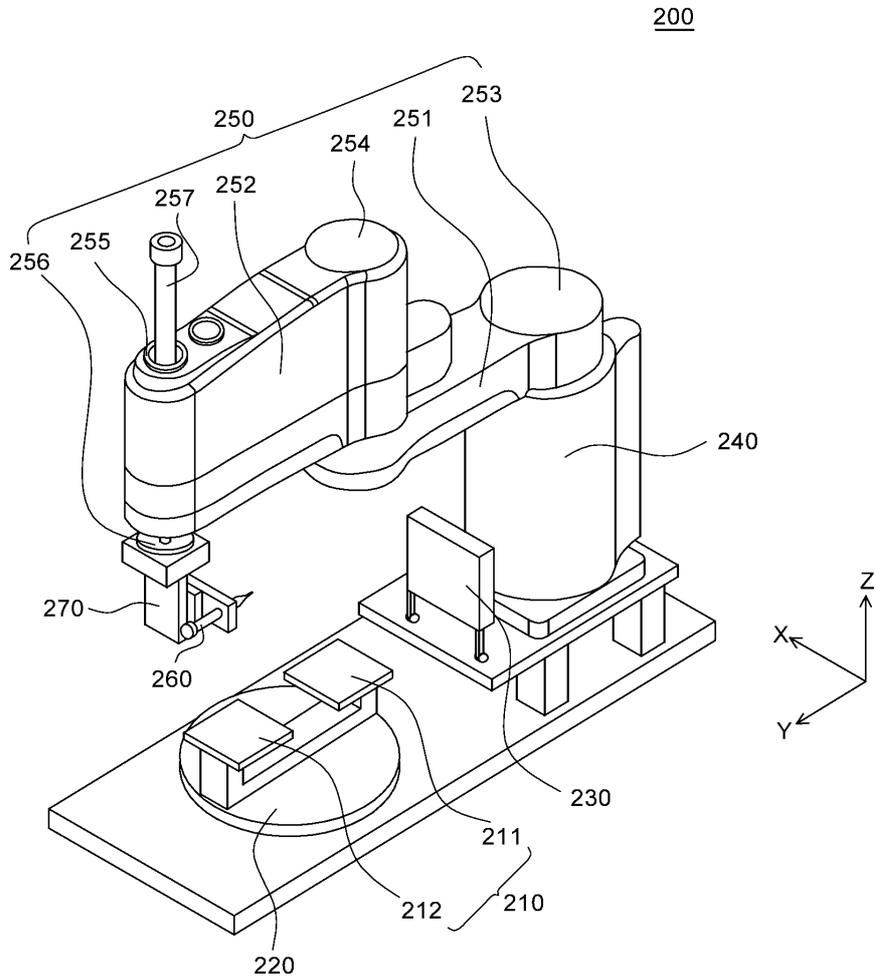
도면1a



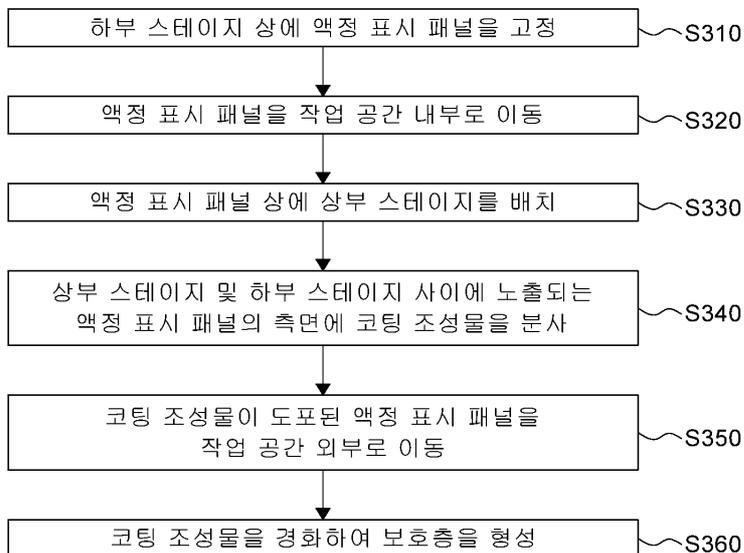
도면1b



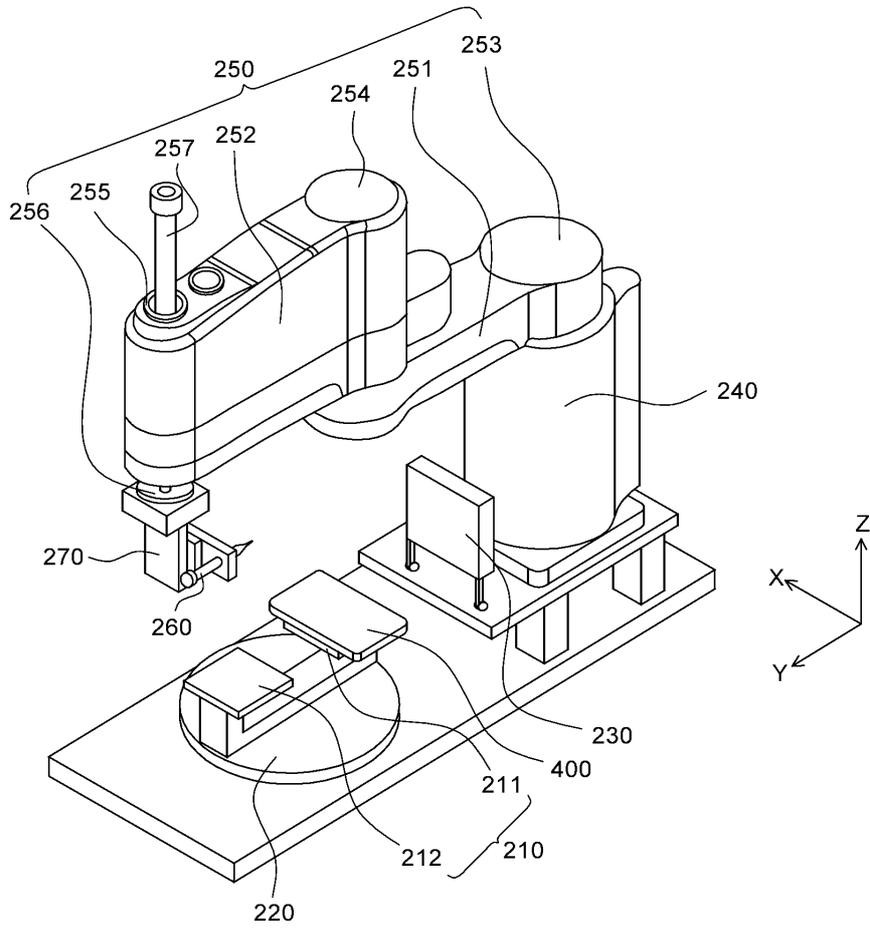
도면2



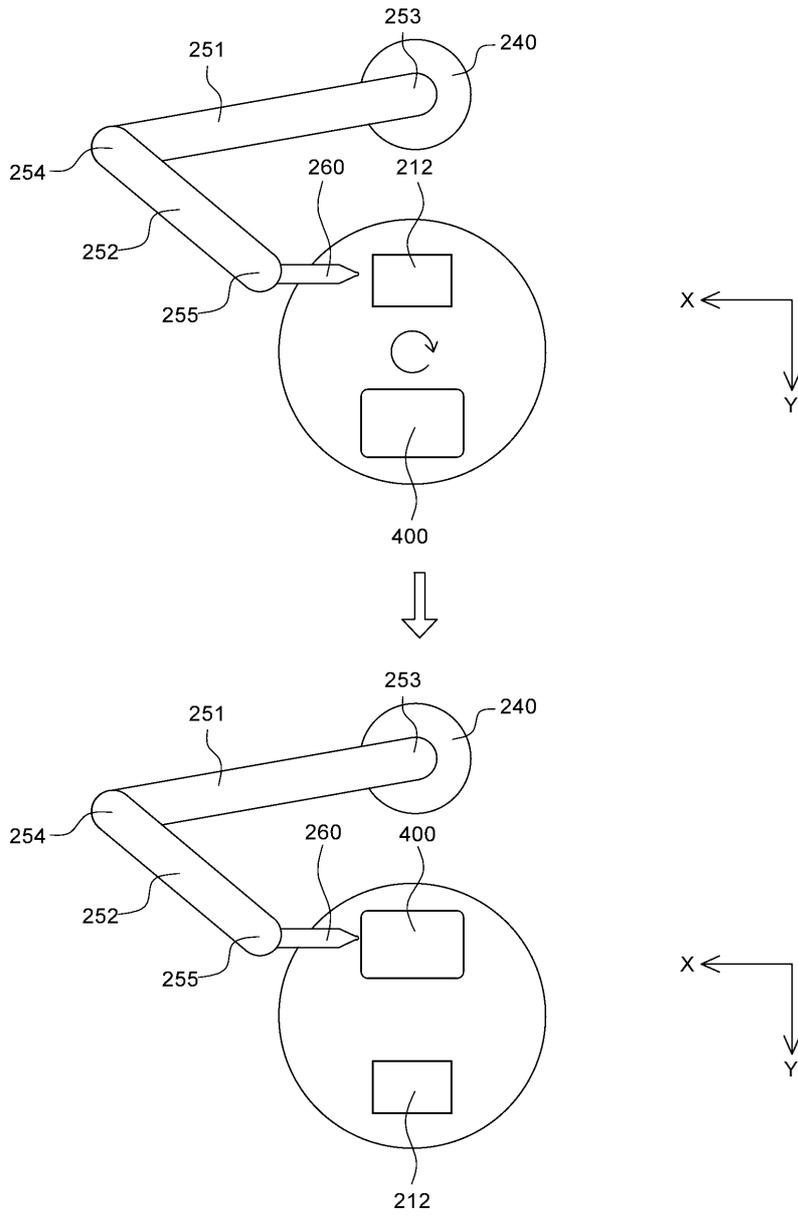
도면3



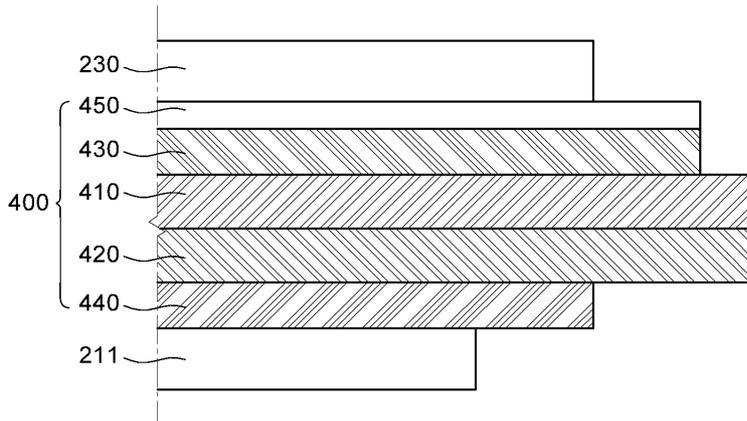
도면4a



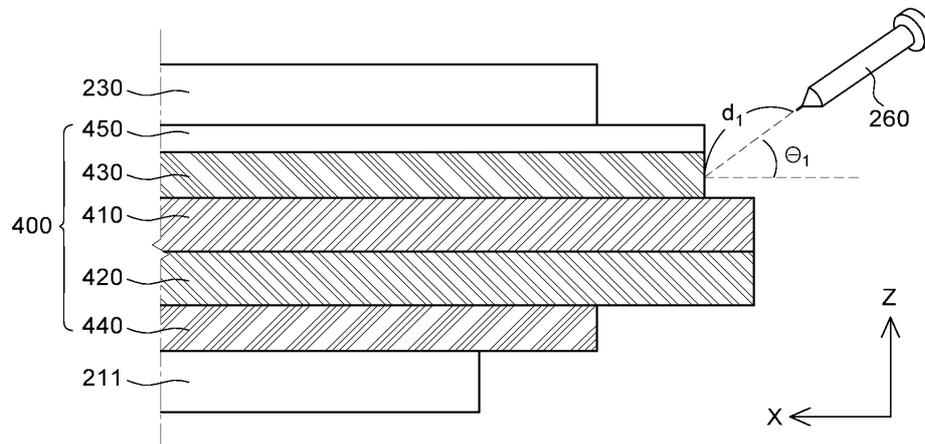
도면4b



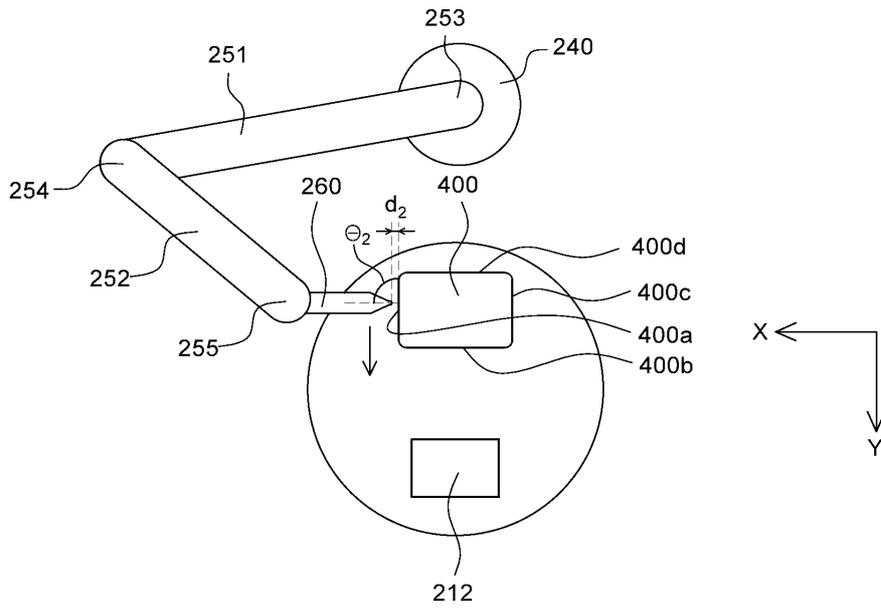
도면4c



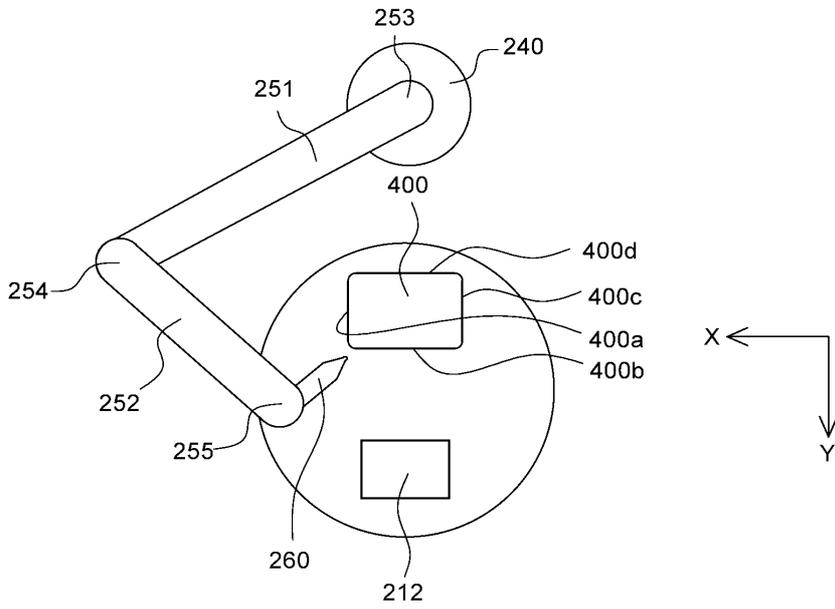
도면4d



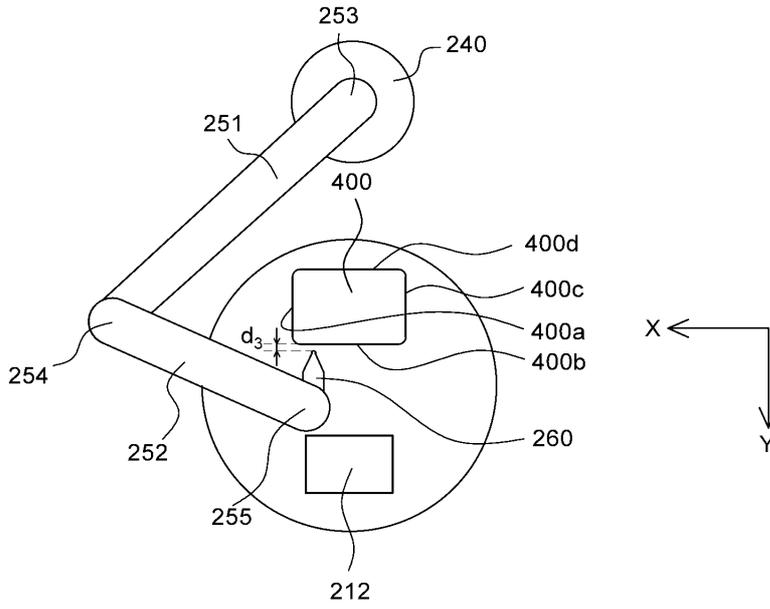
도면4e



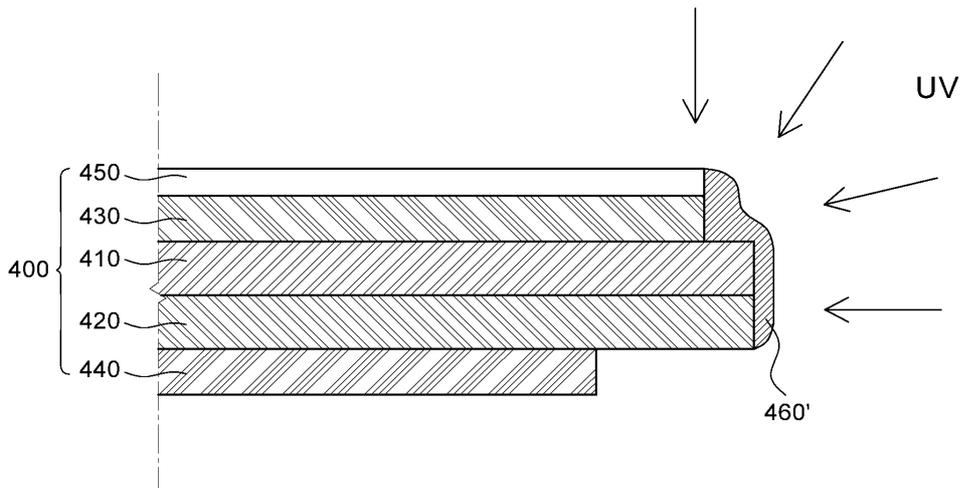
도면4f



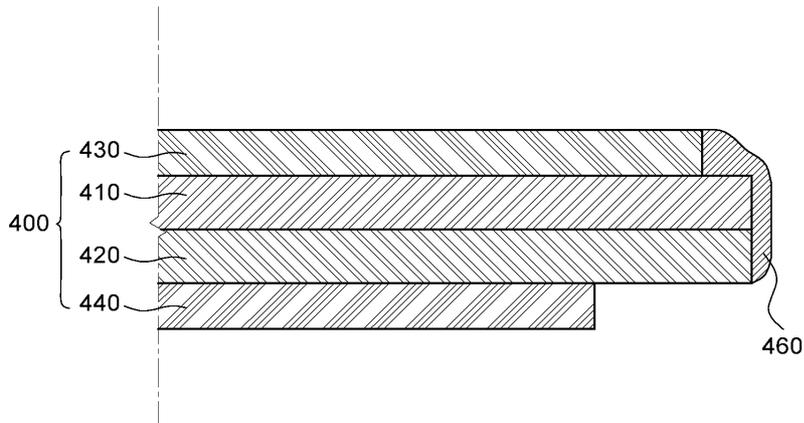
도면4g



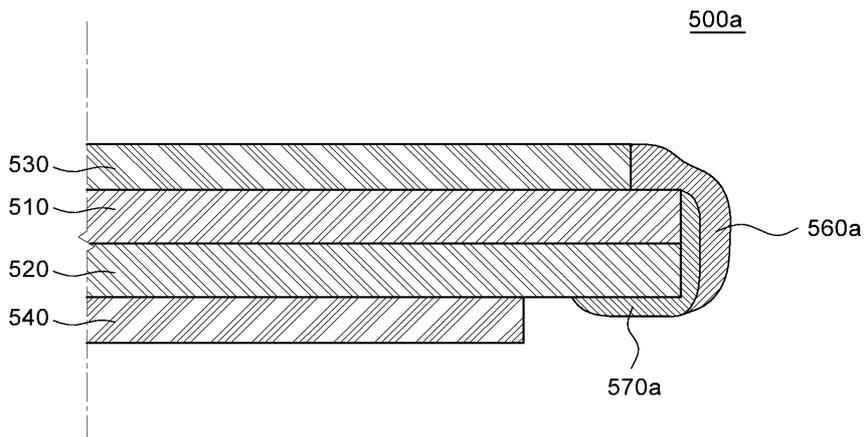
도면4h



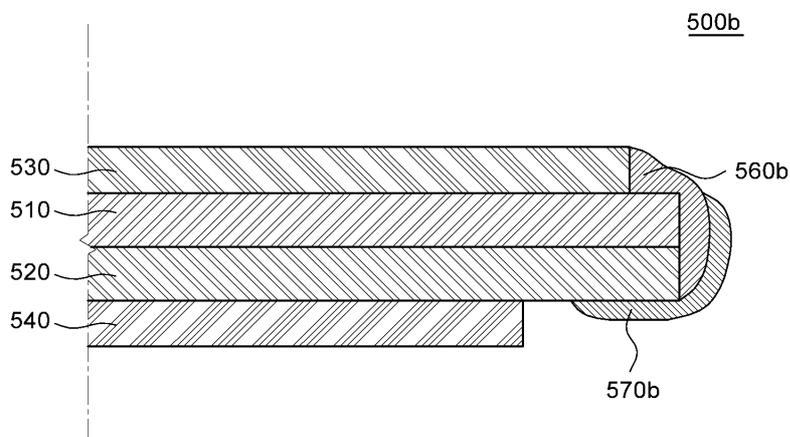
도면4i



도면5a



도면5b



专利名称(译)	液晶显示面板的制造方法和液晶显示面板的制造用涂布装置		
公开(公告)号	KR1020170135547A	公开(公告)日	2017-12-08
申请号	KR1020160067625	申请日	2016-05-31
[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		
[标]发明人	LEE JE HYUN 이제현		
发明人	이제현 소정수		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/13 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1303 G02F1/133512 G02F1/133528 G02F2202/28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明优选实施例的LCD面板的制造方法包括以下步骤：形成在LCD面板一侧上喷涂涂料组合物的步骤：步骤：步骤：上层布置上层LCD面板和将LCD面板固定在下层和保护层上的下层，涂层组合物硬化。

