



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0023765
(43) 공개일자 2013년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0086758
(22) 출원일자 2011년08월29일
심사청구일자 2011년08월29일

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
주식회사 케이씨텍
경기도 안성시 미양면 제2공단2길 39
(72) 발명자
박영욱
부산광역시 연제구 토현로 10, 망미 120동 102호
(연산동, 주공아파트)
오세태
경기도 안성시 미양면 계곡리 케이씨텍 2공장
(74) 대리인
박장원

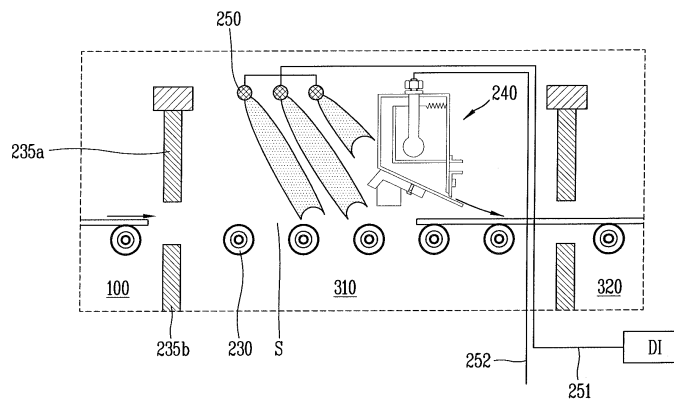
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 인-라인 현상장비 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 인-라인(in-line) 현상장비 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 인-라인으로 이송되는 기판에 대하여 현상을 실시하는 인-라인 현상장비에 있어, 약액 공급기 전의 인입 구간에 샤워 유닛을 설치하여 기판 미(未)진행 시 세정을 실시함으로써 장비 오염을 방지하기 위한 것으로, 로딩된 기판에 대해 포토레지스트(photoresist; PR) 코팅, 노광 및 현상을 진행하는 포토공정부를 포함하는 현상장비에 있어, 상기 포토공정부는 상기 노광된 기판 표면에 약액 공급기를 통해 현상액을 도포하는 한편, 상기 약액 공급기 전(前)에 설치된 샤워 유닛을 통해 현상액 찌꺼기를 제거하는 약액 공급부; 상기 현상액이 도포된 기판을 현상하는 현상실; 현상 처리된 현상액을 제거하는 세정부; 및 기판의 반송을 위한 버퍼를 포함하며, 상기 약액 공급부, 현상실, 세정부 및 버퍼는 인-라인(in-line) 형태로 배치되는 한편, 인-라인 형태로 기판의 반송 및 각 공정을 진행하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

로딩된 기관에 대해 포토레지스트(photoresist; PR) 코팅, 노광 및 현상을 진행하는 포토공정부를 포함하는 현상장비에 있어,

상기 포토공정부는

상기 노광된 기관 표면에 약액 공급기를 통해 현상액을 도포하는 한편, 상기 약액 공급기 전(前)에 설치된 샤워 유닛을 통해 현상액 찌꺼기를 제거하는 약액 공급부;

상기 현상액이 도포된 기관을 현상하는 현상실;

현상 처리된 현상액을 제거하는 세정부; 및

기관의 반송을 위한 버퍼를 포함하며, 상기 약액 공급부, 현상실, 세정부 및 버퍼는 인-라인(in-line) 형태로 배치되는 한편, 인-라인 형태로 기관의 반송 및 각 공정을 진행하는 것을 특징으로 하는 인-라인 현상장비.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 컨베이어 등의 이송수단을 이용하여 인-라인 형태로 기관의 반송 및 각 공정을 진행하는 것을 특징으로 하는 인-라인 현상장비.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 세정부와 버퍼 사이에 설치되어 에어 나이프를 이용한 건조공정을 진행하는 건조부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 인-라인 현상장비.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 약액 공급부의 양측에는 격벽이 놓여지고, 상부 개구부는 상부 커버를 통해 개폐되며, 배기 포트를 통해 상기 약액 공급부 내의 김(mist)이 빠져나가는 것을 특징으로 하는 인-라인 현상장비.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 약액 공급기는 다수의 수조를 구비하여 제 2 공급라인을 통해 외부에서 공급되는 현상액이 수조에서 오버플로우(overflow)되어 기관에 도포되는 것을 특징으로 하는 인-라인 현상장비.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 샤워 유닛은 상기 기관의 미진행 시 세정을 실시하는 것을 특징으로 하는 인-라인 현상장비.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 샤워 유닛은 적어도 하나 이상 설치되는 것을 특징으로 하는 인-라인 현상장비.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 샤워 유닛은 각도를 5° ~ 70° 만큼 상기 약액 공급기 방향으로 틀어서 설치되는 것을 특징으로 하는 인-라인 현상장비.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 샤워 유닛은 제 1 공급라인을 통해 순수(Deionized Water; DI)를 공급받아 세정을 실시하는 것을 특징으로 하는 인-라인 현상장비.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 샤워 유닛은 구동 시 상기 현상액 찌꺼기에 닿을 정도로 유량을 조절하는 것을 특징으로

로 하는 인-라인 현상장비.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 일반적인 세정 시 1분당 220l의 유량으로 DI를 공급받는 경우 상기 샤워 유닛은 1분당 90l의 유량으로 DI를 공급받는 것을 특징으로 하는 인-라인 현상장비.

청구항 12

컬러필터 기판과 어레이 기판 및 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에 형성된 액정층으로 구성된 액정표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판에 포토공정을 진행하는 단계는

- (a) 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판을 로딩부에 로딩하는 단계;
- (b) 상기 로딩된 컬러필터 기판이나 어레이 기판에 PR을 코팅하는 단계;
- (c) 상기 PR이 코팅된 컬러필터 기판이나 어레이 기판을 노광하는 단계;
- (d) 약액 공급기를 통해 현상액을 도포하여 상기 노광된 컬러필터 기판이나 어레이 기판을 현상하는 단계;
- (e) 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판의 미진행 시 상기 약액 공급기 전(前)에 설치된 샤워 유닛을 통해 현상액 찌꺼기를 제거하는 단계; 및
- (f) 상기 현상된 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판을 식각하여 패턴을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 (a) 단계 내지 (f) 단계는 인-라인 형태로 진행되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 (a) 단계 내지 (f) 단계는 인-라인 형태로 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판의 반송 및 각 단계를 진행하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 다수의 기판에 대한 현상 및 식각공정을 인-라인으로 진행하는 인-라인 현상장비 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 기존의 표시장치인 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT)을 대체하는 경량 박막형 평판표시장치(Flat Panel Display; FPD)에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다. 특히, 이러한 평판표시장치 중 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 액정의 광학적 이방성을 이용하여 이미지를 표현하는 장치로서, 해상도와 컬러표시 및 화질 등에서 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터 등에 활발하게 적용되고 있다.

[0003] 상기 액정표시장치는 크게 컬러필터(color filter) 기판과 어레이(array) 기판 및 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)으로 구성된다.

[0004] 상기 컬러필터 기판은 적(Red; R), 녹(Green; G) 및 청(Blue; B)의 색상을 구현하는 다수의 서브-컬러필터로 구성된 컬러필터와 상기 서브-컬러필터 사이를 구분하고 액정층을 투과하는 광을 차단하는 블랙매트릭스(black matrix), 그리고 상기 액정층에 전압을 인가하는 투명한 공통전극으로 이루어져 있다.

[0005] 또한, 상기 어레이 기판은 종횡으로 배열되어 다수의 화소영역을 정의하는 다수의 게이트라인과 데이터라인, 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성된 스위칭소자인 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT) 및 상기 화소영역 위에 형성된 화소전극으로 이루어져 있다.

[0006] 이와 같이 구성된 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판은 화상표시 영역의 외곽에 형성된 실런트에 의해 대향하도록 합착되어 액정표시장치를 구성하며, 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판의 합착은 상기 컬러필터 기판 또는

어레이 기판에 형성된 합착키를 통해 이루어진다.

- [0007] 상기한 액정표시장치를 포함한 대부분의 평판표시장치를 제조하기 위해서는 다수의 포토리소그래피 (photolithography)공정을 거쳐야 한다.
- [0008] 상기 포토리소그래피공정은 일종의 사진식각공정의 하나로 마스크에 그려진 패턴(pattern)을 박막이 증착된 기판 위에 전사시켜 원하는 패턴을 형성하는 일련의 공정으로, 감광액(photoresist) 도포, 마스크정렬 및 노광, 현상공정 등 복잡한 다수의 공정으로 이루어져 있다.
- [0009] 이러한 다수의 공정은 일반적으로 서로 다른 공정장비에서 이루어짐에 따라 각 공정장비간 기판의 이송 및 반송 등 다수의 이동이 필요하게 되는데, 이동간 주변 환경에 의한 이물 낙하 및 이동 설비에 의한 이물 낙하로 기판 표면이 오염되는 문제가 있다.
- [0010] 또한, 현재는 현상액을 공급하는 약액 공급기 주변에 대한 현상액 찌꺼기를 제거할 수 있는 설비가 없는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 다수의 기판에 대한 현상 및 식각공정을 인-라인으로 진행하여 기판의 오염을 최소화하는 한편 공정을 단순화한 인-라인 현상장비 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 목적은 약액 공급기 주변에 대한 현상액 찌꺼기 오염을 제거 관리할 수 있는 인-라인 현상장비 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 인-라인 현상장비는 로딩된 기판에 대해 포토레지스트(photoresist; PR) 코팅, 노광 및 현상을 진행하는 포토공정부를 포함하는 현상장비에 있어, 상기 포토공정부는 상기 노광된 기판 표면에 약액 공급기를 통해 현상액을 도포하는 한편, 상기 약액 공급기 전(前)에 설치된 샤워 유닛을 통해 현상액 찌꺼기를 제거하는 약액 공급부; 상기 현상액이 도포된 기판을 현상하는 현상실; 현상 처리된 현상액을 제거하는 세정부; 및 기판의 반송을 위한 버퍼를 포함하며, 상기 약액 공급부, 현상실, 세정부 및 버퍼는 인-라인(in-line) 형태로 배치되는 한편, 인-라인 형태로 기판의 반송 및 각 공정을 진행하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 이때, 컨베이어 등의 이송수단을 이용하여 인-라인 형태로 기판의 반송 및 각 공정을 진행하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 세정부와 버퍼 사이에 설치되어 에어 나이프를 이용한 건조공정을 진행하는 건조부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 약액 공급부의 양측에는 격벽이 놓여지고, 상부 개구부는 상부 커버를 통해 개폐되며, 배기 포트를 통해 상기 약액 공급부 내의 김(mist)이 빠져나가는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 약액 공급기는 다수의 수조를 구비하여 제 2 공급라인을 통해 외부에서 공급되는 현상액이 수조에서 오버플로우(overflow)되어 기판에 도포되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 샤워 유닛은 상기 기판의 미진행 시 세정을 실시하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 샤워 유닛은 적어도 하나 이상 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 샤워 유닛은 각도를 5° ~ 70° 만큼 상기 약액 공급기 방향으로 틀어서 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 샤워 유닛은 제 1 공급라인을 통해 순수(Deionized Water; DI)를 공급받아 세정을 실시하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 이때, 상기 샤워 유닛은 구동 시 상기 현상액 찌꺼기에 닿을 정도로 유량을 조절하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 이때, 일반적인 세정 시 1분당 220l의 유량으로 DI를 공급받는 경우 상기 샤워 유닛은 1분당 90l의 유량으로 DI

를 공급받는 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명의 액정표시장치의 제조방법은 컬러필터 기판과 어레이 기판 및 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에 형성된 액정층으로 구성된 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판에 포토공정을 진행하는 단계는 (a) 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판을 로딩부에 로딩하는 단계; (b) 상기 로딩된 컬러필터 기판이나 어레이 기판에 PR을 코팅하는 단계; (c) 상기 PR이 코팅된 컬러필터 기판이나 어레이 기판을 노광하는 단계; (d) 약액 공급기를 통해 현상액을 도포하여 상기 노광된 컬러필터 기판이나 어레이 기판을 현상하는 단계; (e) 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판의 미진행 시 상기 약액 공급기 전(前)에 설치된 샤워 유닛을 통해 현상액 찌꺼기를 제거하는 단계; 및 (f) 상기 현상된 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판을 식각하여 패턴을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 (a) 단계 내지 (f) 단계는 인-라인 형태로 진행되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 이때, 상기 (a) 단계 내지 (f) 단계는 인-라인 형태로 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판의 반송 및 각 단계를 진행하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 인-라인 현상장비 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 인-라인으로 이송되는 기판에 대하여 현상을 실시하는 인-라인 현상장비에 있어, 약액 공급기 전의 인입 구간에 샤워 유닛을 설치하여 기판 미(未)진행 시 세정을 실시함으로써 인입 구간 내의 이송수단, 격벽 등 장비의 오염을 방지할 수 있게 된다.

[0028] 이에 따라 수율 및 품질이 향상되는 한편, 장비의 오염 제거를 위한 매뉴얼(manual) 세정작업이 필요 없어 시간 손실(loss)을 방지할 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 다른 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 인-라인 현상장비를 개략적으로 나타내는 블록도.
- 도 4는 상기 도 3에 도시된 인-라인 현상장비의 포토공정부에 있어, 포토공정을 순차적으로 나타내는 블록도.
- 도 5는 상기 도 3에 도시된 인-라인 현상장비의 포토공정부를 구체적으로 나타내는 블록도.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 인-라인 현상장비의 포토공정부에 있어, 약액 공급부의 구성을 개략적으로 나타내는 예시도.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 인-라인 현상장비의 포토공정부에 있어, 약액 공급부의 다른 구성을 개략적으로 나타내는 예시도.
- 도 8은 상기 도 7에 도시된 약액 공급기의 구성을 예를 들어 나타내는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 인-라인 현상장비 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도이며, 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 다른 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도이다.

[0032] 이때, 상기 도 1은 액정주입방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시장치의 제조방법을 나타내며, 상기 도 2는 액정적하방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시장치의 제조방법을 나타낸다.

[0033] 액정표시장치의 제조공정은 크게 하부 어레이 기판에 구동소자를 형성하는 구동소자 어레이공정과 상부 컬러필터 기판에 컬러필터를 형성하는 컬러필터공정 및 셀 공정으로 구분될 수 있다.

[0034] 우선, 어레이공정에 의해 어레이 기판에 배열되어 화소영역을 정의하는 다수의 게이트라인과 데이터라인을 형성하고 상기 화소영역 각각에 상기 게이트라인과 데이터라인에 접속되는 구동소자인 박막 트랜지스터를 형성한다

(S101). 또한, 상기 어레이공정을 통해 상기 박막 트랜지스터에 접속되어 박막 트랜지스터를 통해 신호가 인가됨에 따라 액정층을 구동하는 화소전극을 형성한다.

- [0035] 또한, 상기 컬러필터 기판에는 컬러필터공정에 의해 컬러를 구현하는 적, 녹 및 청색의 서브컬러필터로 구성되는 컬러필터층과 공통전극을 형성한다(S103). 이때, 횡전계(In Plane Switching; IPS)방식의 액정표시장치를 제작하는 경우에는 상기 어레이공정을 통해 상기 화소전극이 형성된 어레이 기판에 상기 공통전극을 형성하게 된다.
- [0036] 이때, 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판은 대면적의 모기판에 다수개 구획되어 제조되게 된다. 다시 말해서, 대면적의 모기판에 다수의 패널영역이 정의되고, 상기 패널영역 각각에 구동소자인 박막 트랜지스터 및 컬러필터가 형성되게 된다.
- [0037] 이어서, 상기 컬러필터 기판 및 어레이 기판에 각각 배향막을 인쇄한 후, 컬러필터 기판 및 어레이 기판 사이에 형성되는 액정층의 액정분자에 배향규제력 또는 표면고정력(즉, 프리틸트 각(pretilt angle)과 배향방향)을 제공하기 위해 상기 배향막을 러빙 처리한다(S102, S104).
- [0038] 상기 러빙공정을 마친 컬러필터 기판과 어레이 기판은 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 배향막 검사기를 통해 배향막의 불량여부를 검사하게 된다(S105).
- [0039] 러빙이 균일하지 않으면 액정분자의 정렬도가 공간적으로 일정하지 않아 국소적으로 다른 광학 특성을 나타내는 불량을 일으키게 된다.
- [0040] 이러한 러빙불량을 검사하는 방법에는 배향막을 도포한 후에 도포된 배향막의 표면에 얼룩, 줄무늬 또는 핀홀(pin hole) 등의 존재여부를 검사하는 1차 검사와, 러빙 후 러빙된 배향막 표면의 균일도와 스크래치(scratch) 등의 존재여부를 검사하는 2차 검사가 있다.
- [0041] 이와 같은 배향막 검사를 마친 상기 어레이 기판에는 도 1에 도시된 바와 같이, 셀갭을 일정하게 유지하기 위한 스페이서가 형성되고 상기 컬러필터 기판의 외곽부에는 실링재가 도포된 후 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판에 압력을 가하여 합착하게 된다(S106, S107, S108). 이때, 상기 스페이서는 산포방식에 의한 볼 스페이서일 수 있으며, 또는 패터닝에 의한 컬럼 스페이서일 수 있다.
- [0042] 그리고, 전술한 바와 같이 대면적의 모기판에 다수의 패널영역이 형성되고, 상기 패널영역 각각에 구동소자인 박막 트랜지스터 및 컬러필터층이 형성되기 때문에 날개의 액정표시패널을 제작하기 위해서는 모기판을 절단, 가공해야만 한다(S109).
- [0043] 이후, 상기와 같이 가공된 개개의 액정표시패널에 액정주입구를 통해 액정을 주입하고 상기 액정주입구를 봉지하여 액정층을 형성한 후 각 액정표시패널을 검사함으로써 액정표시장치를 제작하게 된다(S110, S111).
- [0044] 이때, 상기 액정의 주입은 압력 차를 이용한 진공주입방식을 사용하는데, 상기 진공주입 방식은 대면적의 모기판으로부터 분리된 단위 액정표시패널의 액정주입구를 일정한 진공이 설정된 챔버 내에서 액정이 채워진 용기에 침액시킨 다음 진공 정도를 변화시킴으로써, 상기 액정표시패널 내부 및 외부의 압력 차에 의해 액정을 액정표시패널 내부로 주입시키는 방식으로, 이와 같이 액정이 액정표시패널 내부에 충전 되면, 액정주입구를 밀봉시켜 액정표시패널의 액정층을 형성한다. 따라서, 상기 액정표시패널에 진공주입 방식을 통해 액정층을 형성하는 경우에는 실패턴의 일부가 개방되도록 형성하여 액정주입구의 기능을 갖도록 하여야 한다.
- [0045] 그러나, 상기한 바와 같은 진공주입 방식은 다음과 같은 문제점이 있다.
- [0046] 첫째, 액정표시패널에 액정을 충전 하는데 소요되는 시간이 매우 길다. 일반적으로, 합착된 액정표시패널은 수 백 cm^2 의 면적에 수 μm 정도의 갭을 갖기 때문에 압력 차를 이용한 진공주입 방식을 적용하더라도 단위 시간당 액정의 주입량은 매우 작을 수밖에 없다. 예를 들어, 약 15인치의 액정표시패널을 제작하는 경우에 액정을 충전 시키는데 대략 8시간 정도가 소요됨에 따라 액정표시패널의 제작에 많은 시간이 소요되어 생산성이 저하되는 문제가 있다. 또한, 액정표시패널이 대형화되어 갈수록 액정 충전에 소요되는 시간이 더욱 길어지고, 액정의 충전 불량이 발생되어 결과적으로 액정표시패널의 대형화에 대응할 수 없는 문제점이 있다.
- [0047] 둘째, 액정의 소모량이 높다. 일반적으로, 용기에 채워진 액정량에 비해 실제 액정표시패널에 주입되는 액정량은 매우 작고, 액정이 대기나 특정 가스에 노출되면 가스와 반응하여 열화 된다. 따라서, 용기에 채워진 액정이 다수의 액정표시패널에 충전 된다고 할지라도, 충전 후에 잔류하는 많은 양의 액정을 폐기해야 하며, 이와 같이 고가의 액정을 폐기함에 따라 결과적으로 액정표시패널의 단가를 상승시켜 제품의 가격경쟁력을 약화시키는 요

인이 된다.

- [0048] 상기한 바와 같은 진공주입 방식의 문제점을 극복하기 위해 적하방식을 적용할 수 있다.
- [0049] 상기 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 적하방식을 이용한 경우에는 배향막 검사(S105)를 마친 후, 상기 컬러필터 기판에 실린트로 소정의 실패턴을 형성하는 동시에 상기 어레이 기판에 액정층을 형성하게 된다(S106', S107').
- [0050] 상기 적하방식은 디스펜서를 이용하여 다수의 어레이 기판이 배치된 대면적의 제 1 모기판이나 또는 다수의 컬러필터 기판이 배치된 제 2 모기판의 화상표시 영역에 액정을 적하 및 분배(dispensing)하고, 상기 제 1, 제 2 모기판을 합착하는 압력에 의해 액정을 화상표시 영역 전체에 균일하게 분포되도록 함으로써, 액정층을 형성하는 방식이다.
- [0051] 따라서, 상기 액정표시패널에 적하방식을 통해 액정층을 형성하는 경우에는 액정이 화상표시 영역 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있도록 실패턴이 화상부 영역 외곽을 감싸는 패쇄된 패턴으로 형성되어야 한다.
- [0052] 상기 적하방식은 진공주입 방식에 비해 짧은 시간에 액정을 적하할 수 있으며, 액정표시패널이 대형화될 경우에도 액정층을 매우 신속하게 형성할 수 있다.
- [0053] 또한, 기판 위에 액정을 필요한 양만 적하하기 때문에 진공주입 방식과 같이 고가의 액정을 폐기함에 따른 액정 표시패널의 단가 상승을 방지하여 제품의 가격경쟁력을 강화시키게 된다.
- [0054] 이후, 상기와 같이 액정이 적하되고 실링재가 도포된 상기 제 1 모기판과 제 2 모기판을 정렬한 상태에서 압력을 가하여 상기 실링재에 의해 상기 제 1 모기판과 제 2 모기판을 합착 함과 동시에 압력의 인가에 의해 적하된 액정을 액정표시패널 전체에 걸쳐 균일하게 퍼지게 한다(S108'). 이와 같은 공정에 의해 대면적의 제 1, 제 2 모기판에는 액정층이 형성된 다수의 액정표시패널이 형성되며, 상기 제 1, 제 2 모기판을 가공, 절단하여 다수의 액정표시패널로 분리하고 각각의 액정표시패널을 검사함으로써 액정표시장치를 제작하게 된다(S109', S110').
- [0055] 전술한 바와 같이 상기 액정표시장치를 포함하는 평판표시장치는 다수의 포토리소그래피공정(이하, 포토공정이라 함)을 거쳐 제조되는데, 상기 포토공정은 일종의 사진식각공정의 하나로 마스크에 그려진 패턴을 박막이 증착된 기판 위에 전사시켜 원하는 패턴을 형성하는 일련의 공정으로, 감광액(photoresist; 이하 PR이라 함) 도포, 마스크정렬 및 노광, 현상액을 이용한 현상공정 등 복잡한 다수의 공정으로 이루어져 있다. 또한, 이러한 포토공정 전에는 기판에 부착된 이물을 제거하기 위한 세정공정이 진행될 수 있으며, 포토공정 후에는 현상액을 제거하기 위한 세정공정 및 패터닝을 위한 식각공정이 진행되게 된다.
- [0056] 이때, 본 발명의 경우에는 이러한 세정공정, 포토공정 및 식각공정 등 다수의 공정간 기판의 이송 및 반송을 컨베이어 등의 이송수단을 이용한 인-라인 형태의 현상장비를 통해 진행함으로써 기판의 오염을 최소화하는 한편 공정을 단순화할 수 있게 되는데, 이하 상기 본 발명의 실시예에 따른 인-라인 현상장비에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0057] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 인-라인 현상장비를 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- [0058] 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 인-라인 현상장비는 기판이 로딩되는 로딩부(100), 상기 로딩된 기판을 세정하는 세정부(200), 상기 세정된 기판에 대해 PR 코팅, 노광 및 현상을 진행하는 포토공정부(300), 상기 현상된 기판에 대해 식각을 진행하여 소정의 패턴을 형성하는 식각부(400) 및 상기 패턴이 형성된 기판을 언로딩하는 언로딩부(500)로 이루어질 수 있다.
- [0059] 이때, 상기 본 발명의 실시예에 따른 로딩부(100), 세정부(200), 포토공정부(300), 식각부(400) 및 언로딩부(400)는 인-라인 형태로 배치되는 한편, 컨베이어 등의 이송수단을 이용하여 인-라인 형태로 기판의 반송 및 각 공정을 진행하는 것을 특징으로 한다.
- [0060] 상기 로딩부(100)는 기판을 세정공정, 포토공정 및 식각공정으로 이송시켜 주기 위하여 기판이 안착되는 영역이며, 상기 인-라인 컨베이어를 따라 세정공정, 포토공정 및 식각공정이 이루어지게 된다. 즉, 상기 본 발명의 실시예에 따른 인-라인 현상장비는 컨베이어 등의 이송수단에 의하여 일정한 속도로 수평 이송되는 기판의 상면, 하면 또는 상하 양면에 세정액, 현상액(developer) 또는 식각액(etchant) 등의 처리액을 처리하는 것으로 기판 표면을 세정, 현상 또는 식각하게 된다. 그 결과 기판의 오염을 최소화하는 한편 공정을 단순화할 수 있게 된다.
- [0061] 상기 세정공정, 포토공정 및 식각공정이 모두 끝나고, 언로딩부(500)에서 기판을 다음 공정 설비로 반출시켜 줌

으로써 종료된다.

- [0062] 이하, 상기 본 발명의 실시예에 따른 포토공정부(300)에서의 포토공정을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0063] 도 4는 상기 도 3에 도시된 인-라인 현상장비의 포토공정부에 있어, 포토공정을 순차적으로 나타내는 블록도이다.
- [0064] 먼저, 소정의 패턴을 형성하려는 박막 상에 감광물질인 PR을 코팅한 후, 코팅된 PR을 건조시키기 위한 1차 베이킹(soft baking)을 진행한다(S110, S120).
- [0065] 다음으로, 패턴이 형성된 포토마스크를 정렬하고 PR을 노광하는 노광공정을 진행한다(S130). 이때, 사용하는 포토마스크는 소정의 투과영역과 차단영역으로 구성되며, 상기 투과영역을 통과한 빛은 상기 PR을 화학적으로 변화시킨다.
- [0066] 상기 PR의 화학적 변화는 PR의 종류에 따라 달라지는데, 포지티브 타입의 PR은 빛을 받은 부분이 현상액에 의하여 용해되는 성질로 변화되며, 네거티브 타입의 PR은 반대로 빛을 받은 부분이 현상액에 용해되지 않는 성질로 변화된다. 여기서는 상기 포지티브 타입의 PR을 사용한 경우를 예를 들어 설명한다.
- [0067] 상기 노광공정에 이어서 현상액으로 불필요한 PR, 즉 PR의 노광된 부분을 제거하게 되면 박막 상에 소정의 PR패턴이 형성된다(S140).
- [0068] 다음으로, 상기 PR패턴을 가열하여 경화시키는 2차 베이킹(hard baking)을 진행하고 난 후, 전술한 식각부에서 식각액을 통해 상기 PR패턴의 형태대로 상기 박막을 식각하고, 박리액(stripper)으로 남은 PR패턴을 제거하면 소정 형태의 박막패턴이 형성되게 된다(S150).
- [0069] 이와 같이 액정표시장치 등의 평판표시장치의 제조공정에서 패턴을 형성할 때에는 PR 코팅 및 노광공정을 진행한 다음 현상액으로 불필요한 PR을 제거하기 위한 현상공정을 진행하게 된다.
- [0070] 도 5는 상기 도 3에 도시된 인-라인 현상장비의 포토공정부를 구체적으로 나타내는 블록도로서, 현상공정을 위한 포토공정부의 일부 구성을 예를 들어 나타내고 있다.
- [0071] 또한, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 인-라인 현상장비의 포토공정부에 있어, 약액 공급부의 구성을 개략적으로 나타내는 예시도이다.
- [0072] 상기 도면들을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 포토공정부는 현상액을 공급하는 약액 공급부(310), 현상공정을 진행하는 현상1실(320)과 현상2실(330) 및 현상3실(340), 현상 처리된 현상액을 제거하는 세정부(350), 건조부(360) 및 반송을 위한 버퍼(buffer)(370)를 포함한다.
- [0073] 이때, 상기 본 발명의 실시예에 따른 약액 공급부(310), 현상1, 2, 3실(320, 330, 340), 세정부(350), 건조부(360) 및 버퍼(370) 역시 인-라인 형태로 배치되는 한편, 컨베이어 등의 이송수단(130)을 이용하여 인-라인 형태로 기관(S)의 반송 및 각 공정을 진행하는 것을 특징으로 한다.
- [0074] 로딩부(100)와 현상1실(320) 사이에 위치하는 상기 약액 공급부(310)의 양측에는 격벽(135a, 135b)이 놓여지고, 상부 개구부는 상부 커버(미도시)를 통해 개폐할 수 있으며, 배기 포트(미도시)를 통해 상기 약액 공급부(310) 내의 김(mist) 등이 빠져나가게 한다.
- [0075] 상기 약액 공급부(310)에서는 퍼들 나이프(puddle knife)로 통칭되는 약액 공급기(140)를 통해 현상액과 같은 약액을 기관(S) 표면에 균일하게 도포하게 된다.
- [0076] 상기 세정부(350)에서는 순서대로 순수(Deionized Water; DI)를 이용한 DI 세정(S145-1), 백 브러시(back brush)를 통해 배면 오염을 제거하는 백 브러시 세정(S145-2) 및 직수 DI를 통한 최후 세정(S145-3)을 진행하게 된다.
- [0077] 상기 건조부(360)에서는 에어 나이프(air knife)를 이용한 건조공정을 진행한다.
- [0078] 한편, 상기 본 발명의 실시예에 따른 약액 공급부의 경우에는 약액 공급기(140) 전의 인입 구간에 기관(S)이 진행 시 세정된 현상액이 기관(S)을 타고 인입 구간으로 흘러 넘어 이송수단(130), 격벽(135a, 135b) 등 장비를 오염시키기도 한다(도 6 참조).
- [0079] 이와 같이 오염된 찌꺼기(D)는 진행되는 기관(S) 표면에 안착되어 현상공정을 방해하게 된다.
- [0080] 이에 본 발명의 실시예에 따른 다른 약액 공급부는 약액 공급기 전의 인입 구간에 샤워 유닛을 설치하여 기관

미(未)진행 시 세정을 실시함으로써 장비 오염을 방지할 수 있게 되는데, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

- [0081] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 인-라인 현상장비의 포토공정부에 있어, 약액 공급부의 다른 구성을 개략적으로 나타내는 예시도이다.
- [0082] 또한, 도 8은 상기 도 7에 도시된 약액 공급기의 구성을 예를 들어 나타내는 단면도이다.
- [0083] 상기 도면들을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 약액 공급부(310)는 전술한 바와 같이 로딩부(100)와 현상1실(320) 사이에 위치하며, 상기 약액 공급부(310)의 양측에는 격벽(235a, 235b)이 놓여지고, 상부 개구부는 상부 커버(미도시)를 통해 개폐할 수 있으며, 배기 포트(미도시)를 통해 상기 약액 공급부(310) 내의 김 등이 빠져나가게 한다.
- [0084] 상기 약액 공급부(310)에서는 퍼들 나이프로 통칭되는 약액 공급기(240)를 통해 현상액과 같은 약액을 기관(S) 표면에 균일하게 도포하게 된다.
- [0085] 상기 약액 공급기(240)는 도포하는 약액의 균일한 도포를 위하여 외부로부터 약액이 공급될 때의 압력을 해소하여 약액이 자유 낙하하는 형태로 공급된다. 이를 위하여 상기 약액 공급기(240)에는 다수의 수조(242, 243)를 구비하여 제 2 공급라인(252)을 통해 외부에서 공급되는 약액이 수조(242, 243)에서 오버플로우(overflow)되어 기관(S)에 도포 된다.
- [0086] 먼저, 상기 약액 공급기(240)의 공급관은 다수의 공급포트(244)와 상기 공급포트(244)들을 통해 공급되는 약액을 약액 공급기(240)의 길이방향으로 분포시키는 공급파이프(241)를 포함한다.
- [0087] 상기 공급파이프(241)를 통해 균일하게 토출된 약액은 1차 수조(242)에 공급되며, 상기 1차 수조(242)에서 오버플로우 되어 2차 수조(243)로 공급된다.
- [0088] 상기 2차 수조(243)의 바닥면은 일측으로 경사진 형상이며, 이 경사면을 따라 상기 공급된 약액이 흘러내리며, 그 끝단에 마련된 슬릿(245)을 통해 외부로 배출되어 기관(S)에 도포 된다.
- [0089] 상기 슬릿(245)의 상부 측은 상부갭조절부(246)의 하단부이며, 슬릿(245)의 하부는 상기 2차 수조(243)의 경사면 끝단이 된다.
- [0090] 상기 2차 수조(243)의 경사면의 저면에는 하부갭조절부(247)가 마련되어 있으며, 그 하부갭조절부(247)는 고정 위치를 제공하는 고정부(247b)와 그 고정부(247b)에 회전 가능한 상태로 관통하여 그 회전에 의해 상기 2차 수조(243)의 경사면의 경사각도를 조절하는 조절볼트(247a)를 포함한다.
- [0091] 또한, 상기 상부갭조절부(246)는 그 2차 수조(243)의 슬릿(245) 상부 측에서 상기 2차 수조(243)와의 결합위치를 상하로 조절할 수 있는 다수의 블록(246a)과 그 블록(246a)과 2차 수조(243)를 체결할 수 있는 나사(246b)를 포함할 수 있다.
- [0092] 이와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 약액 공급부(310)는 약액 공급기(240) 전의 인입 구간에 샤워 유닛(250)을 설치하여 기관 미진행 시 세정을 실시함으로써 장비 오염을 방지할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0093] 이러한 샤워 유닛(250)은 적어도 하나 이상으로 구성되며, 예를 들어 도시된 바와 같이 3개로 구성될 수 있다. 상기 샤워 유닛(250)은 그 각도를 예를 들어, 5° ~ 70° 만큼 상기 약액 공급기(240) 방향으로 틀어서 세정력을 증대시킬 수 있으며, 제 1 공급라인(251)을 통해 DI를 공급받아 세정을 실시하게 된다.
- [0094] 상기 샤워 유닛(250)은 기관(S)이 미진행 되는 기간에 구동하는 한편, 기관(S)이 진행되는 기간에는 구동하지 않도록 구동주기를 제어할 수 있다. 이는 기관(S)이 진행되는 기간에 구동하게 되면 현상 균일도가 저하되는 문제가 발생할 수 있기 때문이다.
- [0095] 상기 샤워 유닛(250)은 구동 시 오염부가 닿을 정도로 샤워 유량을 조절할 수 있으며, 이때 샤워 유량이 너무 높으면 인입 구간으로 DI가 튀게 된다.
- [0096] 예를 들어, 일반적인 세정 시 1분당 약 220l의 유량으로 DI를 공급하는 경우 상기 샤워 유닛(250)의 경우에는 1분당 약 90l의 유량으로 DI를 공급할 수 있다.
- [0097] 이와 같이 구성된 본 발명은 인-라인으로 이송되는 기관에 대하여 현상을 실시하는 인-라인 현상장비에 있어, 약액 공급기 전의 인입 구간에 샤워 유닛을 설치하여 기관 미진행 시 세정을 실시함으로써 인입 구간 내의 이송수단, 격벽 등 장비의 오염을 방지할 수 있게 된다. 이에 따라 수율 및 품질이 향상되는 한편, 장비의 오염 제

거를 위한 매뉴얼 세정작업이 필요 없어 시간 손실을 방지할 수 있게 된다.

[0098] 특히, 이러한 본 발명에 따른 현상장비는 포토기술을 적용한 반도체나 액정표시장치 등의 평판표시장치 등을 포함하여 기관에 PR, PI(polyimide), 현상액 또는 그에 상응하는 물질을 도포하는 모든 분야에 적용될 수 있다.

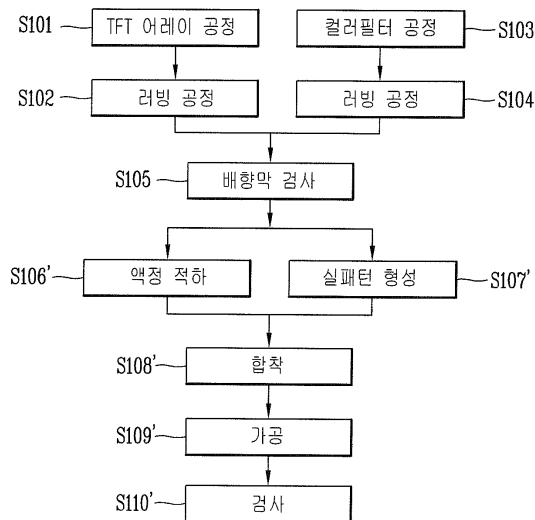
[0099] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

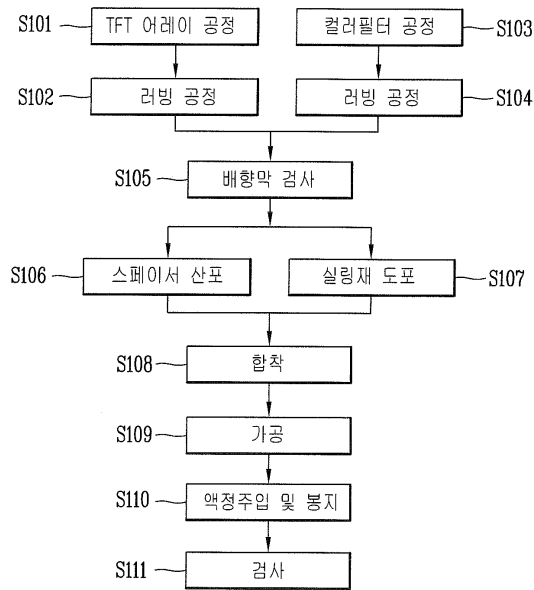
- | | | |
|--------|-----------------------------|-------------------|
| [0100] | 100 : 로딩부 | 130 : 이송수단 |
| | 135a, 135b, 235a, 235b : 격벽 | 140, 240 : 약액 공급기 |
| | 200 : 세정부 | 250 : 샤워 유닛 |
| | 251, 252 : 공급라인 | 300 : 포토공정부 |
| | 310 : 약액 공급부 | 320 : 현상1실 |
| | 330 : 현상2실 | 340 : 현상3실 |
| | 350 : 세정부 | 360 : 건조부 |
| | 370 : 버퍼 | 400 : 식각부 |
| | 500 : 언로딩부 | S : 기관 |

도면

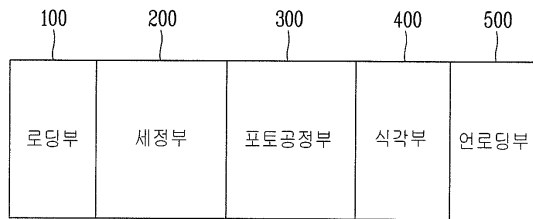
도면1



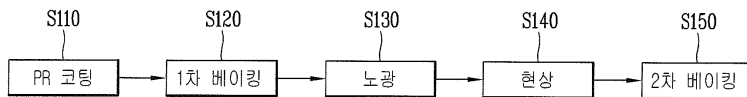
도면2



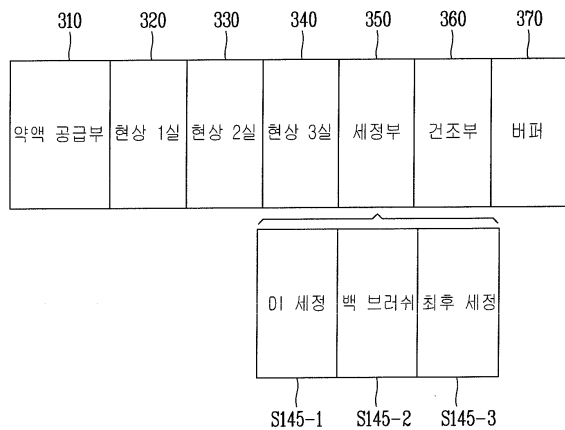
도면3



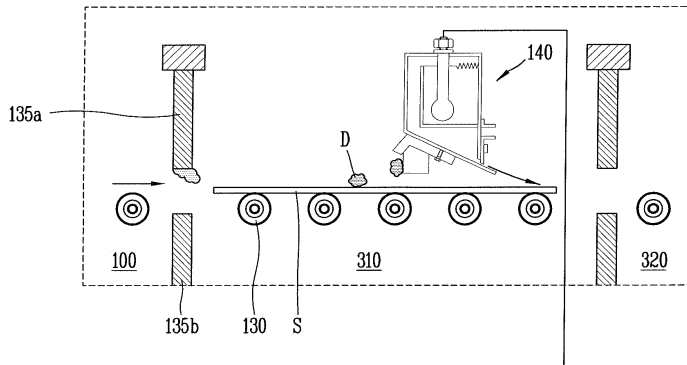
도면4



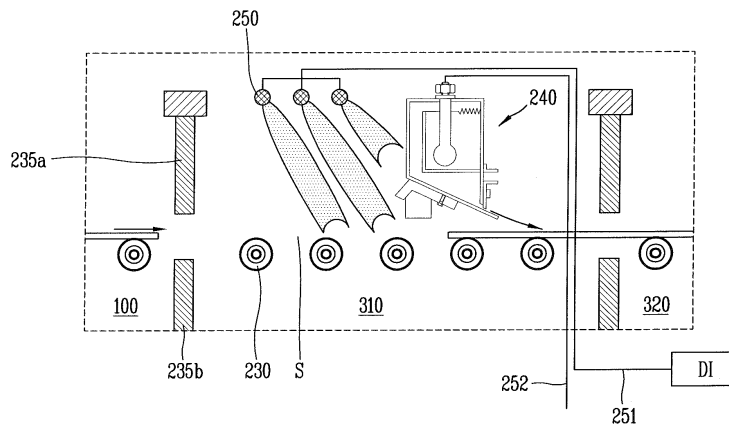
도면5



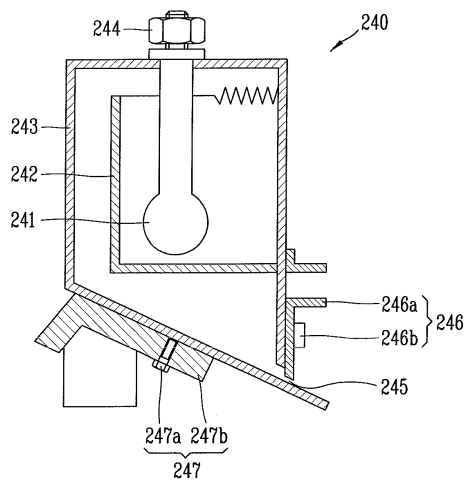
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	在线显影装置和使用其的液晶显示器的制造方法		
公开(公告)号	KR1020130023765A	公开(公告)日	2013-03-08
申请号	KR1020110086758	申请日	2011-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司 KC		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司 KC有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司 KC科技有限公司		
[标]发明人	PARK YOUNG WOOK 박영욱 OH SE TAE 오세태		
发明人	박영욱 오세태		
IPC分类号	G02F1/13 H01L21/027		
CPC分类号	G02F1/1303 G02F1/1306 H01L21/0274 G03F7/16		
代理人(译)	박장원		
其他公开文献	KR101313656B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的在线显影装置和使用该装置制造液晶显示器的方法可以应用于在线显影装置，用于显影在线转印的基板，(PR)涂覆在装载的基板上，用于将光致抗蚀剂(PR)曝光和显影到装载的基板上的光刻工艺，以及光刻工艺在设备中，图像处理单元剂供给部，以从喷淋装置中取出显影剂残基被安装在另一方面，前(前)的化学液体供给用于通过化学液体供给到与曝光的基板的表面上施加的显影溶液;一种显影室，用于显影其上涂有显影剂的基材;用于去除显影的显影剂的清洁部分;向前输送，并用一个线状的基板的各步骤 - 为对衬底的输送和缓冲液，和剂供给部，显影腔室，所述清洗部和缓冲是直列另一方面的被放置在，(在线)型而且，其特征在于。专利文献10-2013-0023765

