

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0092554
G02F 1/13 (2006.01) (43) 공개일자 2006년08월23일

(21) 출원번호 10-2005-0013536
(22) 출원일자 2005년02월18일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김선경
서울 서초구 양재동 9-31 301호

(74) 대리인 정상빈
김동진

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치용 세정장치

요약

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 세정장치는 다수의 액정 표시 장치용 기관이 소정 간격으로 이격되어 로딩되는 세정조, 제 1 세정액 공급관, 제 2 세정액 공급관, 상기 제 1 세정액 공급관과 연결되며, 상기 세정조 상부에 위치하여 상기 세정액을 상기 세정조 내로 분사하기 위한 다수의 분사 팁을 포함하는 제 1 노즐, 상기 제 2 세정액 공급관과 연결되며, 상기 세정조 상부에 위치하여 상기 세정액을 상기 세정조 내로 분사하기 위한 제 2 노즐 및 상기 세정조 하부에 설치되어 상기 세정조 내의 상기 세정액을 배수할 수 있는 배수관을 포함한다.

대표도

도 3

색인어

액정 표시 장치(LCD), 감광물질 박리(Photo Resist Strip), 세정장치, 퀵 덤프트 린스(Quick Dumped Rinse, QDR)

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 액정 표시 장치의 공정 중 다양한 물질층의 패터닝 공정을 도시한 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 세정장치가 적용된 감광물질 박리 시스템의 개략도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 초순수 세정장치의 사시도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- 10 : 감광물질 박리 시스템
- 100 : 액정 표시 장치용 유리 기판
- 700 : 초순수 세정장치
- 310 : 주공급관
- 320 : 제 1 세정액 공급관
- 330 : 제 2 세정액 공급관
- 325, 335 : 세정액 공급 조절부
- 340 : 제 1 노즐
- 350 : 제 2 노즐
- 360, 370 : 분사 팁

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 평면 표시 패널 제조 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 평면 표시 패널 제조에 사용되는 세정장치에 관한 것이다.

일반적으로 평면 표시 패널 제조 라인의 청정도는 수율을 크게 좌우하기 때문에 세정 공정은 평면 표시 패널 제조 공정에서 유리 기판의 오염을 제거하는 매우 중요한 공정이다.

평면 표시 패널 제조 공정에서 오염 물질의 형태는 유기성 오염, 이온성 오염과 공정 중에 발생하는 금속이나 반도체 막의 잔류 및 기판의 설비 간 반송이나 작업자의 취급과 공정 설비에 기인하는 입자성 오염 등이 있다.

유리 기판은 실리콘 웨이퍼와 다르게 부도체이기 때문에 정전기가 쉽게 유도될 수 있어 먼지와 금속성 입자 등의 오염 물질은 쉽게 유리 기판에 부착될 수 있고 이들은 유리 기판에서 쉽게 분리되지 않는다. 따라서 초기 유리 기판 투입뿐만 아니라 각 단위 공정과 단위 공정 사이마다 세정 공정을 도입하여 기판 표면의 오염 물질을 제거하여 후속 공정에서 불량 발생하지 않도록 한다.

세정 공정에 사용되는 세정장치는 각각의 유리 기판을 하나씩 처리하는 인라인(in-line) 방식을 사용하는 것과, 다수의 유리 기판을 한꺼번에 처리하는 배치(batch) 방식을 사용하는 것이 있다.

그런데 배치(batch) 방식의 세정장치는 얼룩에 취약하다는 단점이 있다. 왜냐하면, 장치의 특성상 여러 장의 유리 기판이 세워진 채 세정 과정이 진행되는데, 스트리퍼(Stripper)가 기판을 타고 흘러내리므로, 기판의 하부막은 상부막에 비해 상대적으로 손상을 받게 된다. 이 손상은 결국 얼룩으로 발현되는데, 이렇듯 스트리퍼에 의한 얼룩 발현은 전체 얼룩 발생률의 주된 요인이 된다.

다시 말해 스트리퍼 세정시, 화학 물질에 대한 세정력이 부족하거나 불균일 할 경우, 화학 물질에 대한 유리 기판의 손상은 심화되어 얼룩이 발생하게 되며, 이는 곧 액정 표시 장치의 수율 저하 및 품질 저하의 원인이 될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 감광물질 박리시, 스트리퍼를 보다 신속하게 제거할 수 있는 세정장치를 제공하고 자 하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 세정장치는 다수의 액정 표시 장치용 기판이 소정 간격으로 이격되어 로딩되는 세정조, 제 1 세정액 공급관, 제 2 세정액 공급관, 상기 제 1 세정액 공급관과 연결되며, 상기 세정조 상부에 위치하여 상기 세정액을 상기 세정조 내로 분사하기 위한 다수의 분사 팁을 포함하는 제 1 노즐, 상기 제 2 세정액 공급관과 연결되며, 상기 세정조 상부에 위치하여 상기 세정액을 상기 세정조 내로 분사하기 위한 제 2 노즐 및 상기 세정조 하부에 설치되어 상기 세정조 내의 상기 세정액을 배수할 수 있는 배수관을 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

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 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

액정 표시 장치의 제조 공정은 크게 박막트랜지스터 제조 공정, 칼라 필터 제조 공정, 셀(Cell) 공정, 모듈(Module) 공정으로 나뉜다.

박막 트랜지스터(Thin Film Transistor) 제조 공정은 유리 기판 위에 박막 트랜지스터를 제작하는 공정으로, 게이트 전극 생성 단계, 절연막 및 반도체막 생성 단계, 데이터 전극 생성 단계, 보호막 생성 단계, 화소 전극 생성 단계로 이루어진다. 각 단계에서는 증착 공정(Deposition), 사진식각 공정(Photolithography) 및 식각 공정(Etching)을 포함하는 패턴 공정을 1회 이상 거치게 된다.

칼라 필터 제조 공정은 기판 위에 블랙 매트릭스 패턴을 형성하는 블랙 매트릭스(Black Matrix, BM) 공정, 감광 물질을 도포하여 레드(Red), 그린(Green), 블루(Blue)의 세 가지 셀을 생성하기 위한 화소별 공정, 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO)로 된 화소 전극을 생성하는 ITO 공정으로 이루어진다.

셀 공정은 컬러 필터(Color Filter, CF)가 형성된 기판 즉, 상부 기판에 대한 공정과 TFT 기판 즉, 하부 기판에 대한 공정이 분리되어 진행된다. 셀 공정은 크게 상부 기판과 하부 기판을 세정하는 단계, 세정된 상부 기판 및 하부 기판에 배향막을 형성하는 단계, 배향막에 액정이 잘 정렬할 수 있도록 배향하는 단계, TFT 하부 기판에 실(Seal)을 인쇄하고, 상부 기판에 스페이서(spacer)를 산포하여 하부 기판과 상부 기판을 합착하는 단계, 모세관 현상 및 압력차를 이용하여 상부 기판과 하부 기판의 내부에 액정을 주입하는 단계 및 액정 주입구를 봉지하는 단계로 이루어진다.

전술한 바와 같은 액정 표시 장치의 제조 공정은 일정한 패턴 공정을 반복함으로써 완성된다. 이러한 패턴 공정을 도 1을 참조하여 설명하기로 한다.

도 1을 참조하면, 패턴 공정은 금속물, 반도체, 절연체 등의 최종 산물을 기판에 도포하여 증착막을 형성하는 단계(S100), 증착된 기판의 이물질을 제거하는 세정(Cleaning) 단계(S110), 세정이 완료된 기판에 자외선에 민감한 감광물질(Photo Resist, PR)을 코팅하는 단계(S120), 감광물질이 코팅된 기판에 마스크 패턴을 띄워 자외선을 조사하는 노광(Exposure) 단계(S130), 마스크 패턴에 의해 자외선에 노출된 부분을 제거하는 현상(Develop) 단계(S140), 습식 식각(Wet Etch) 또

는 건식 식각(Dry Etch)의 방법을 사용하여 감광물질에 의해 가려진 부분을 제외한 증착막을 제거하는 식각(Eching) 단계(S150), 용제를 이용하여 감광물질을 제거하는 감광물질 박리(PR strip) 단계(S160) 및 완성된 기판을 검사하는 단계(S170)로 이루어진다.

여기서, 감광물질 박리 단계는 여러 단계의 약액 처리 단계 및 세정 단계를 거침으로써 이루어진다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 식각 과정이 완료된 기판은 제 1 약액 처리, 제 2 약액 처리 및 제 3 약액 처리 과정을 거친 후, 세정 및 건조 과정을 거치게 된다.

감광물질 박리 단계를 보다 상세히 설명하기 위해 도 2를 참조하기로 한다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 세정장치가 적용된 감광물질 박리 시스템의 개략도이다.

도 2를 참조하면, 감광물질 박리 시스템(10)은, 실질적인 박리 공정이 일어나는 장치 내부로 기판(100)을 공급하기 위한 반전부(200), 반전부(200)로부터 기판(100)을 공급받아 제 1 약액 처리장치(400)로 공급하기 위한 로드 버퍼(300), 기판(100) 표면 상의 감광물질을 제 1 약액으로 처리하는 제 1 약액 처리장치(400), 제 1 약액 처리된 기판(100)을 제 2 약액 처리하기 위한 제 2 약액 처리장치(500), 제 2 약액 처리된 기판(100)을 제 3 약액 예를 들면, DMSO(DiMethyl Sulfer Oxide)으로 처리하는 제 3 약액 처리장치(600), 제 3 약액 처리된 기판(100)을 세정하기 위한 초순수 세정장치(700), 초순수 세정장치(700)에서 세정된 기판(100)의 표면을 건조하기 위한 건조장치(800), 건조된 기판(100)을 언로딩(unloading)하기 위한 언로드 버퍼(900) 및 장치(10) 내에서 기판(100)을 이송하는 이송 장치(미도시)를 구비한다.

이와 같이 구성된 감광물질 박리 시스템(10)에서 감광 물질이 박리되는 과정을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 외부에서 로딩되는 기판(100)이 반전부(200)에 안착되어 장치(10) 내부에 공급된다. 반전부(200)에 안착된 기판(100)은 반전부(200)에 세워진 상태로 로드 버퍼(300)에 공급된다. 기판(100)은 다시 로드 버퍼(300)에 의해 제 1 약액 처리장치(400)에 공급된다. 제 1 약액 처리장치(400)에 의해 처리된 기판(100)은 각각 제 2 약액 처리장치(500) 및 제 3 약액 처리장치(600)를 거치게 된다. 이 때, 제 1 약액 처리, 제 2 약액 처리 및 제 3 약액 처리에 사용되는 약액의 종류는 공정 과정에 따라 변경될 수 있다. 또한 각 약액 처리 단계는 액정 표시 장치용 기판 공정 과정에 따라 선택적으로 생략될 수 있다.

한편, 제 1 약액 처리장치(400), 제 2 약액 처리장치(500) 및 제 3 약액 처리장치(600)를 차례로 거친 기판(100)은 이송 장치(미도시)에 의해 초순수 세정장치(700)로 공급된다.

초순수 세정장치(700)는 이송 장치에 의해 공급된 기판(100)의 표면에 세정액, 가령 초순수를 분사시켜 세정하는데, 이에 대한 설명은 도 3을 참조하여 후술하기로 한다.

한편, 초순수 세정장치(700)에서 세정이 끝난 기판(100)은 이송 장치에 의해 건조장치(800)로 공급된다. 건조장치(800)에서는 초순수 세정장치(700)로부터 공급받은 기판(100)을 IPA(IsoPropyl alcohol, 이소프로필)를 이용하여 건조시킨 후, 건조된 기판(100)을 언로드 버퍼(900)에 공급한다. 언로드 버퍼(900)는 건조장치(800)로부터 공급된 기판(100)을 언로딩한다.

이와 같이 감광물질 박리 시스템에서는 제 1 약액 처리 단계, 제 2 약액 처리 단계, 제 3 약액 처리 단계, 초순수 세정장치(700)에 의한 퀵 덤프트 린스(Quick Dumped Rinse, 이하 QDR) 단계 및 IPA(IsoPropyl alcohol) 건조 단계를 거쳐 감광 물질이 제거된다.

여기서 QDR 단계는, 노즐(nozzle)을 이용하여 기판에 세정액을 분사함으로써, 기판이 세정액에 잠기도록 하는 샤워 과정과, 샤워 과정 후 세정액을 배수하는 과정으로 이루어진다. QDR 단계에서는 기판에 존재하는 이전 단계의 화학 물질 예를 들어, 제 1 약액, 제 2 약액 또는 DMSO 약액 등과 같은 스트리퍼를 신속히 제거하는 것이 중요하다. 다시 말해, 스트리퍼를 신속히 제거하기 위해서는 초순수 세정장치(700)의 세정력이 중요하다고 할 수 있다.

도 3은 감광물질 박리 시스템의 일부인 초순수 세정장치(700)의 사시도이다. 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 세정장치의 구성 및 그 동작에 대하여 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 실시예에 따른 초순수 세정장치(700)는 세정액 저장부(미도시), 주공급관(310), 제 1 세정액 공급관(320), 제 2 세정액 공급관(330), 세정액 공급 조절부(325, 335), 제 1 노즐(340), 제 2 노즐(350), 다수의 분사 팁(360, 370) 및 세정조(390)를 포함한다.

세정조(390)는 기관(100)을 세정한 세정액을 담고, 이를 배수하는 역할을 한다. 따라서 도시된 바는 없으나, 세정조(390) 하부의 일측에는 사용된 세정액을 배수하기 위한 배수관(미도시)이 설치된다.

세정액 저장부는 기관(100)을 세정하기 위한 세정액, 예를 들면 초순수(De-Ionized Water)를 저장하는 곳이다. 세정액 저장부에 저장된 초순수는 주공급관(310) 및 노즐(340, 350)을 통해 기관(100) 상에 공급된다. 이 때, 초순수는 소정의 압력을 가지는 공기와 함께 혼합되어 기관(100) 상에 공급된다. 이와 같이 공기를 혼합하여 세정액을 공급하는 이유는 세정액이 기관(100)을 때리도록 함으로써 기관(100) 상의 화학 물질을 보다 효과적으로 제거하기 위함이다. 따라서, 도면에는 도시되지 않았지만, 세정액 저장부는 소정의 압력을 갖는 공기를 제공하기 위한 공기 공급부를 더 포함할 수 있다.

주공급관(310)은 세정액 저장부에서 공급된 세정액을 노즐(340, 350)을 통해 기관(100) 상에 공급하는 역할을 한다.

주공급관(310)은 기관(100)을 보다 효과적으로 세정하기 위해 노즐(340, 350)과 연결되기 전, 제 1 세정액 공급관(320) 및 제 2 세정액 공급관(330)으로 분리된다. 이 때, 제 1 세정액 공급관(320) 및 제 2 세정액 공급관(330)은 서로 동일한 직경을 갖도록 함으로써, 제 1 노즐(340) 및 제 2 노즐(350)을 통해 분사되는 세정액의 양과 세기가 동일하게 될 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 또한 제 1 세정액 공급관(320) 및 제 2 세정액 공급관(330)은 각각 세정액 공급 조절부(325, 335)를 포함할 수 있다.

한편, 제 1 세정액 공급관(320) 및 제 2 세정액 공급관(330)은 각각 제 1 노즐(340) 및 제 2 노즐(350)과 연결된다. 제 1 노즐(340) 및 제 2 노즐(350)은 상/하로 평행하게 위치하며, 세정조(390)의 상부에 위치한다. 이 때, 제 1 노즐(340) 및 제 2 노즐(350)은 각각 다수의 기관(100)이 소정의 간격으로 이격되어 로딩되는 방향과 평행하게 위치하는 것이 바람직하다.

또한 각각의 노즐(340, 350)은 세정조(390) 내의 기관(100)에 세정액을 분사하기 위한 다수의 분사 팁(360, 370)을 포함한다. 이 때, 각 노즐(340, 350)에는 동일한 개수의 분사 팁이 구비된다. 각 노즐(340, 350)에 구비된 분사 팁(360, 370)은 지면에 수직인 면과 직각 이하의 각도를 이루도록 하여 세정액이 기관(100)을 향하여 분사될 수 있도록 한다. 또한 각 노즐에 구비된 분사 팁(360, 370)은 서로 보완적인 위치에 배열되는 것이 바람직하다. 즉, 제 1 노즐(340)의 첫 번째 분사 팁(360a)과 두 번째 분사 팁(360b) 사이의 중간 위치에 제 2 노즐(350)의 첫 번째 분사 팁(370a)이 위치하도록 하고, 제 1 노즐(340)의 두 번째 분사 팁(360b)과 세 번째 분사 팁(360c) 사이에 제 2 노즐(350)의 두 번째 분사 팁(370b)이 위치하도록 한다. 이 때, 제 1 노즐(340)의 첫 번째 분사 팁(360a)과 제 2 노즐(350)의 첫 번째 분사 팁(370a)이 기관과 기관 사이에 위치하도록 할 수도 있다.

상기한 바와 같은 초순수 세정장치(700)에서의 세정 공정을 설명하면 다음과 같다.

우선, 감광물질 박리 시스템(10) 내부로 로딩된 기관(100)은 제 1, 제 2 및 제 3 약액 처리장치를 거친 후, 이송장치에 의해 초순수 세정장치(700)로 이송된다. 이송 장치에 의해 이송된 기관(100)이 세정조(390) 내부에 위치하게 되면, 제 1 노즐(340)의 분사 팁(360) 및 제 2 노즐(350)의 분사 팁(370)을 통해 세정액 예를 들어, 초순수가 분사된다. 이 때, 제 1 노즐(340) 및 제 2 노즐(350)로 공급되는 세정액은 각각 제 1 세정액 공급관(320) 및 제 2 세정액 공급관(330)을 통해 공급되므로 제 1 노즐(340) 및 제 2 노즐(350)을 통해 분사되는 세정액의 양 및 세기는 서로 동일하다. 때문에 감광물질 박리시, 보다 신속하게 스트리퍼를 제거할 수 있다.

한편, 제 1 노즐(340) 및 제 2 노즐(350)을 통해 분사된 세정액이 세정조(390)에 가득 차게 되면 즉, 업플로우(Up Flow)되면, 세정액의 공급이 중단된다. 세정액 공급이 중단되는 시점은 세정조(390)에 세정액이 가득 차는 시간을 이용한다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 제 1 노즐(340) 및 제 2 노즐(350)을 통해 동일한 양의 세정액이 분사되는데, 이 때, 세정조(390)의 부피는 일정하므로 시간당 세정액 분사량과 세정조(390)의 부피를 이용하여, 세정조(390)에 세정액이 가득 차는 시간을 구할 수 있다.

이렇게 세정조(390)가 세정액으로 업 플로우(Up Flow)되면 기관(100)은 세정조(390) 내에 소정의 시간 동안 잠겨있게 된다. 이 후, 미리 정해진 시간이 경과되면, 배수관을 통해 세정액이 빠르게 배수된다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 세정장치를 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 당업자에 의해 다양하게 변형 실시될 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 세정장치는 다음과 같은 효과가 하나 또는 그 이상 있다.

첫째, 초순수 세정장치에 제 2 노즐을 추가함으로써, 기관 상에 잔류하는 스트리퍼를 신속하게 씻어낼 수 있다는 장점이 있다.

둘째, 기관 상에 잔류하는 화학 용액을 신속하게 씻어내어 기관이 스트리퍼에 노출되는 시간을 줄임으로써, 수율 저하 및 품질 저하를 방지할 수 있다는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

다수의 액정 표시 장치용 기관이 소정 간격으로 이격되어 로딩되는 세정조;

제 1 세정액 공급관;

제 2 세정액 공급관;

상기 제 1 세정액 공급관과 연결되며, 상기 세정조 상부에 위치하여 상기 세정액을 상기 세정조 내로 분사하기 위한 다수의 분사 팁을 포함하는 제 1 노즐;

상기 제 2 세정액 공급관과 연결되며, 상기 세정조 상부에 위치하여 상기 세정액을 상기 세정조 내로 분사하기 위한 제 2 노즐; 및

상기 세정조 하부에 설치되어 상기 세정조 내의 상기 세정액을 배수할 수 있는 배수관을 포함하는 액정 표시 장치용 세정장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 노즐은 각각 상기 기관이 소정 간격으로 이격되어 로딩되는 방향과 평행하게 위치하는 액정 표시 장치용 세정장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 노즐 및 상기 제 2 노즐은 상/하로 평행한 액정 표시 장치용 세정장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 노즐과 상기 제 2 노즐은 동일한 개수의 분사 팁을 갖는 액정 표시 장치용 세정장치.

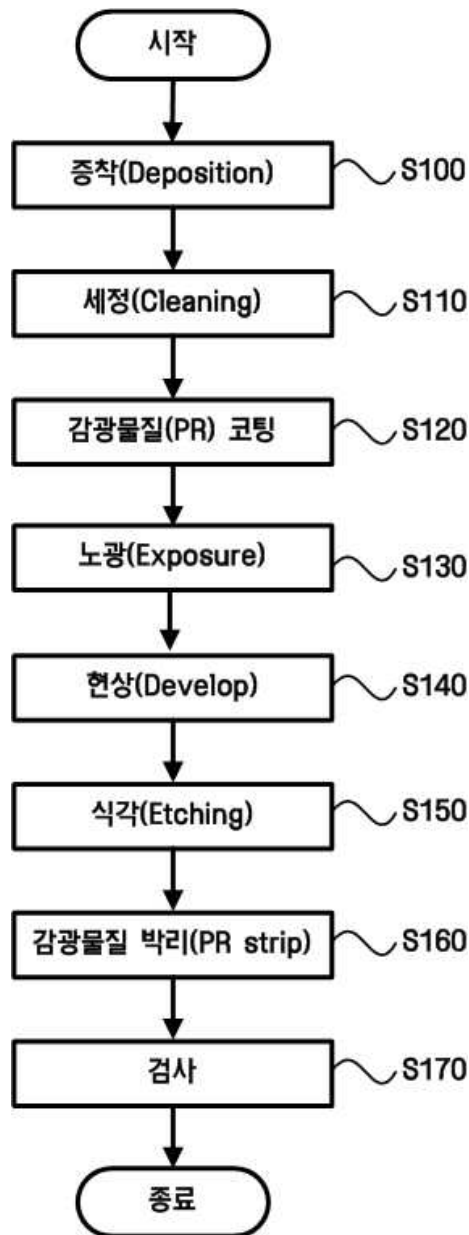
청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 분사 팁의 배열 방식은

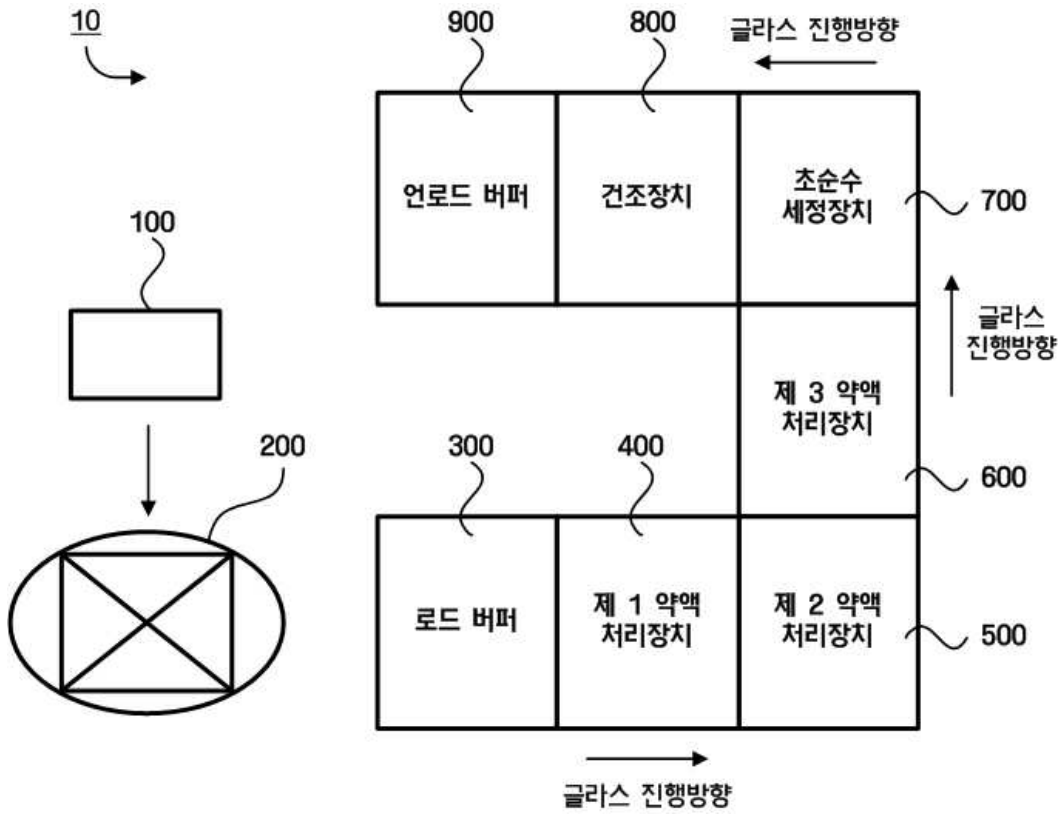
상기 제 2 노즐의 각 분사 팁이 상기 제 1 노즐의 각 분사 팁 사이에 위치하는 배열 방식인 액정 표시 장치용 세정장치.

도면

도면1



도면2



도면3

