



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월26일  
(11) 등록번호 10-1138278  
(24) 등록일자 2012년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/13 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0058913

(22) 출원일자 2005년06월30일

심사청구일자 2010년06월22일

(65) 공개번호 10-2007-0003161

(43) 공개일자 2007년01월05일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010058682 A

JP2001035778 A

KR1020010111430 A

전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

조재형

광주광역시 북구 서방로 137-4 (두암동)

김영준

대구광역시 북구 동암로7길 39, 한서아파트 102동 1201호 (읍내동)

(74) 대리인

박장원

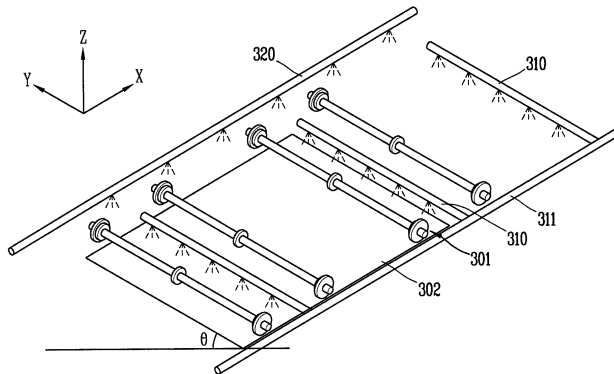
심사관 : 조영갑

(54) 발명의 명칭 액정표시소자의 세정장치

(57) 요약

본 발명은 포토공정 중, 기판을 세정하는 세정장치에 관한 것으로, 포토레지스트 패턴을 구비하는 기판을 기울인 채 운송하는 기판 운송 수단과, 상기 기울어진 채 운송되는 기판의 기울어진 상단면에 형성되는 잉여의 세정액 분사라인을 구비하여 기판을 전체적으로 균일하게 세정하는 효율을 증대시킨다.

대표도 - 도3



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

기관이 적재되는 로더부와;

상기 로더부로부터 기관을 이송받으며 기관을 기울인 채 운송하는 기관 운송수단과, 기관의 진행방향과 수직인 방향으로 형성되는 제 1 파이프 라인과, 기관의 진행방향으로 형성되는 제 2 파이프 라인을 구비하는 스트립 라인과;

상기 스트립 라인으로 부터 이송되는 기관을 세정하는 세정라인을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 세정장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 기관 운송 수단은 기관 운송 방향의 수직방향으로 기울어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시소자의 세정장치.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서, 상기 제 2 파이프 라인은 상기 기울어진 기관 운송 수단의 상단에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 세정장치.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서, 상기 기관의 세정액을 회수하는 기울어진 세정액 회수부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 세정장치.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서, 상기 기관의 세정가스를 배출하는 경사진 천정부와 상기 천정부의 상단에 형성되는 배출구를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 세정장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0012] 본 발명은 액정표시장치의 세정장치에 관한 것으로, 특히 포토레지스트를 제거하는 스트립 장치에 관한 것이다.
- [0013] 액정표시장치는 광학 이방성을 가지는 액정을 제어하여 화상을 표시하는 표시장치이다. 오늘날, 경박단소한 영상표시장치의 수요의 증가에 힘입어 휴대성 및 화질이 우수한 액정표시소자에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [0014] 액정표시장치는 액정표시패널과 상기 액정표시패널을 지지하는 모듈부 및 상기 액정표시패널을 구동하는 구동 회로부를 포함하여 구성된다.
- [0015] 상기 액정표시패널은 단위화소들이 매트릭스 형태로 배열된 것으로서 어레이기관과 컬러필터 기관 및 상기 두 기관사이에 충전되는 액정층을 포함하여 구성된다.
- [0016] 상기 어레이 기관에는 게이트 라인 및 상기 게이트 라인에 수직교차하는 데이터 라인이 형성되어 단위화소를 정의한다. 상기 단위화소에는 단위화소를 구동하는 스위칭 소자로서 박막트랜지스터가 형성되어 있다.
- [0017] 그러므로 상기 어레이 기관의 제조공정은 상기 박막트랜지스터 형성공정을 중심으로 이루어진다.
- [0018] 특히 상기 박막트랜지스터 형성공정은 다수의 박막 형성 공정을 수반하는 것으로 포토레지스트를 이용한 사진

식각 공정을 다수 포함한다.

- [0019] 상기 사진식각 공정은 포토레지스트를 도포하는 것, 상기 포토레지스트를 노광하는 것, 상기 노광된 포토레지스트를 현상하는 것, 현상후 형성되는 포토레지스트 패턴을 이용하여 식각하는 것, 상기 포토레지스트 패턴을 스트립공정에서 제거하는 것 및 세정하는 것을 포함하여 이루어진다.
- [0020] 그러므로 상기 사진식각 공정에서는 포토레지스트를 도포 및 제거하기 위한 다수의 공정이 필요한데, 그 중 사용된 포토레지스트 패턴을 제거하는 공정은 이어지는 공정을 준비하기 위해 중요하다.
- [0021] 상기 포토레지스트 패턴을 제거하는 포토레지스트 스트립 공정을 도 1을 참조하여 더 자세히 살펴본다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 스트립 장치는 기관이 보관된 카세트가 적재되는 로더(loader, 40)와, 기관상의 포토레지스트 패턴을 제거하기 위한 스트립 라인과, 상기 스트립된 기관을 세정하는 세정라인과, 상기 세정된 기관을 건조하는 드라이모듈(54)과 건조된 기관을 이체하는 언로더(56)를 구비하여 구성된다.
- [0023] 상기 로더(40)는 카세트에 수납된 기관을 컨베어 벨트나 로봇을 이용하여 제 1 스트립모듈(42)로 이동시킨다. 로더에서 이동한 기관은 제 1 스트립모듈(42)에서 파이프 샤워를 통과하고 기관상의 포토레지스트는 녹여지면서 제 2 스트립모듈(44)로 이동한다. 상기 기관상의 포토레지스트는  $H_3PO_4$ ,  $CH_3COOH$ ,  $HNO_3$  등이 혼합된 스트립 가스에 의해 녹여진다.
- [0024] 제 2 스트립모듈(44)에서는 녹여진 포토레지스트 패턴은 바형의 브러쉬(미도시)에 의해 물리적으로 제거된다. 즉, 녹여진 포토레지스트 패턴은 바형(bar type)이면서 회전하는 브러쉬와 물리적으로 마찰하면서 기관상의 포토레지스트가 쓸려 나간다.
- [0025] 제 2 스트립 모듈(44)를 통과한 기관은 컨베어 벨트등을 통해 연속적으로 제 3 스트립 모듈(46)으로 이동한다. 제 3 스트립 모듈(46)에서는 제 1 및 제 2 스트립 모듈에서 제거되지 않는 나머지 포토레지스트 찌꺼기를 고압 분사방식등을 통해 제거한다.
- [0026] 제 3스트립 모듈(46)을 통과한 기관은 IPA(Isopropyl Alcol) 분사 모듈(48)로 이동한다. 상기 IPA 분사모듈(48)은 IPA액을 사용하여 미세한 이물등을 제거함과 더불어 스트립퍼를 세정한다. 상기 IPA액은 기관상에 잔존하는 스트립퍼를 희석하는 역할을 하는데, 상기 스트립퍼와 초순수(Deionized water)가 적정비율로 혼합되면 알루미늄등의 배전을 부식시킬 수 있기 때문에 상기 IPA액을 사용하여 상기 스트립퍼를 희석시킨다.
- [0027] IPA분사 모듈(48)을 통과한 기관은 세정라인으로 이동한다. 상기 세정라인의 제 1 세정모듈(50)에서 기관은 초순수가 분사되는 파이프 샤워에 의해 세정되고, 제 2 세정모듈(52)에서 기관은 고압분사되는 초순수에 의해 2차 세정이 이루어진다.
- [0028] 세정이 완료된 기관은 드라이 모듈(54)에서 건조되고 언로딩되어 다음 공정을 준비하게 된다.
- [0029] 상기 공정에서 살핀 바와 같이, 식각이 완료된 기관상의 포토레지스트를 제거하기 위해서 기관은 로더로부터 컨베어 벨트등을 통해 인라인(in-line)으로 스트립 공정과 세정공정이 진행된다.
- [0030] 도 2는 인라인으로 구성되는 스트립 라인을 예시하고 있다. 도 2를 참조하면, 기관(41)은 컨베어 벨트등에 의해 기관(41)상의 포토레지스트는 제 1 스트립 모듈(42)에서 스트립 가스에 의해 녹여지고, 제 2 스트립 모듈(44)에서 브러쉬(58)에 의해 씻겨지며, 제 3 스트립 모듈(46)에서 고압분사방식에 의해 최종적으로 스트립된다.
- [0031] 그런데 이때 상기 포토레지스트 패턴을 구비하는 기관은 기관에 수평한 컨베어 벨트에 의해 이동되면서 스트립공정이 진행되기 때문에 분사되는 스트립 가스등이 기관상에 잔존하는 량이 많게 된다. 그 결과 기관은 위치에 따라 서로 다른 비율로 포토레지스트 스트립이 발생한다. 또한 상기 잔존하는 스트립 가스 및 포토레지스트 패턴은 이후 세정공정등에서 계속적인 부담으로 작용한다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- [0032] 그러므로 본 발명은 상기와 같이, 포토레지스트를 제거하는 공정에서 포토레지스트를 효과적으로 제거하기 위해 기관을 운송하는 수단을 경사지게 구성하여 포토레지스트 스트립 효율을 증가시키는 것을 목적으로 한다. 또한 본 발명은 경사진 기관 운송수단에 의해 부분적으로 서로 다른 스트립 효과가 나타나는 것을 보정하기 위해 기관의 세로 방향 및 가로 방향으로 설치되며 스트립 가스를 분사하는 파이프 라인을 구비하는 스트립 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

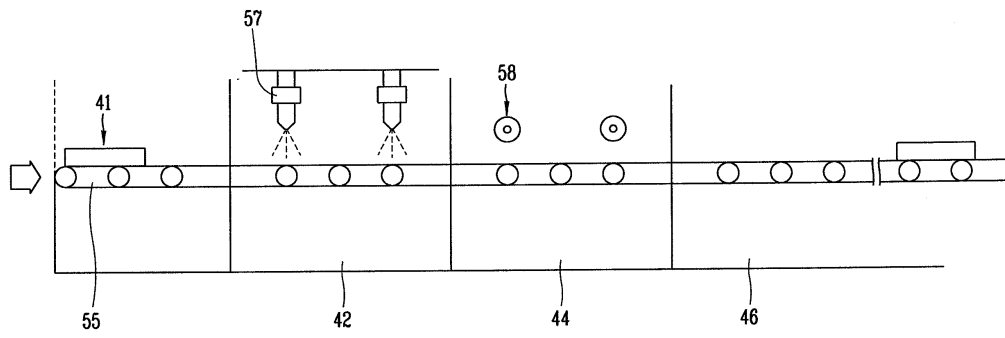
**발명의 구성 및 작용**

- [0033] 상기 목적을 이루는 본 발명의 액정표시소자의 세정장치는 기관이 적재되는 로더부와; 상기 로더부로부터 기관을 이송받으며 기관을 기울인 채 운송하는 기관 운송수단과, 기관의 진행방향과 수직인 방향으로 형성되는 제 1 파이프 라인과, 기관의 진행방향으로 형성되는 제 2 파이프 라인을 구비하는 스트립 라인과; 상기 스트립 라인으로 부터 이송되는 기관을 세정하는 세정라인을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 상기 기관 운송 수단은 기관 운송 방향의 수직방향으로 기울어지는 것을 특징으로 하며, 상기 제 2 파이프 라인 은 상기 기관 운송 수단의 기울어진 상단에 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 또한, 상기 기관의 세정액을 회수하는 기울어진 세정액 회수부와 상기 기관의 세정가스를 배출하는 경사진 천정부와 상기 천정부의 상단에 형성되는 배출구를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 본 발명은 기관의 세정장치에 관한 것으로, 특히 액정표시소자와 같이 대형의 기관을 사용하는 표시소자의 세정을 위한 세정장치에 관한 것이다. 더욱 구체적으로는 기관상에 형성되는 포토레지스트 패턴을 제거하는 스트립 장치에 관한 것이다. 그러나 본 발명의 세정장치는 스트립 장치로만 제한되는 것은 아니다.
- [0037] 액정표시장치의 제조공정은 다수의 박막 형성공정이 수행된다. 예를 들어, 게이트 라인 및 데이터 라인, 소스 및 드레인 전극을 형성하는 공정, 반도체층인 액티브 패턴을 형성하는 공정, 컨택홀을 형성하는 공정등 다수의 공정은 포토레지스트를 도포하고 노광하는 포토공정에 의해 이루어진다.
- [0038] 상기 포토공정은 감광성을 가지는 유기막인 포토레지스트를 노광공정을 통해 패턴닝하고 포토공정에 의해 패턴닝된 포토레지스트 패턴을 이용해 식각하는 공정을 수반하게 된다. 그리고, 이후의 공정을 위해 패턴닝된 포토레지스트는 제거되어야 한다.
- [0039] 상기 포토레지스트는 스트립 공정을 통해 제거되는데, 상기 스트립 공정에서 상기 포토레지스트가 완전히 제거되는 것이 매우 중요하다. 그 이유는 제거되지 않고 남은 포토레지스트 패턴은 이후 공정에서 이물로 작용하여 배선의 단락의 원인이 되며, 배선을 부식시키기도 하기 때문이다.
- [0040] 또한 포토레지스트 패턴을 제거하기 위해 분사되는 스트립 용액 또한 기관상에 잔존하게 되면 기관의 이물로 작용하기도 한다.
- [0041] 종래에는 포토레지스트 스트립 장치에서 기관을 운송하는 운송수단이 지면에 평행하게 형성되어 있기 때문에 분사되는 스트립 가스등이 포토레지스트를 녹이고 그대로 기관에 남게 되는 문제가 있었다. 또한 상기 운송수단이 지면에 평행하게 형성되어 있어 박리되는 포토레지스트가 스트립 공정에서 쉽게 제거되지 않는 문제가 있었다.
- [0042] 본 발명은 상기 문제를 해결하는 수단으로서 스트립 장치의 기관 운송수단을 지면에 대해 소정의 각도로 기울인 채 기관을 운송하게 하는 것이다.
- [0043] 또한, 상기 기관을 기울인 채 스트립 공정을 진행하므로써 기울어진 기관의 상단이 상대적으로 적게 스트립되는 것을 방지하기 위해 기울어진 기관의 상단면에 스크립 가스를 분사하는 파이프 라인을 더 형성한다.
- [0044] 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 세정장치를 살펴본다.
- [0045] 본 발명은 세정장치의 스트립 장치부만을 도시한 것이나, 본 발명의 세정장치는 스트립 라인, IPA라인 및 세정라인을 포함하여 구성된다.
- [0046] 식각 공정이 끝난 기관은 카세트(미도시)등에 적재되어 세정장치의 로더부(미도시)로 운반된다.
- [0047] 운반된 기관은 로봇 암등에 의해 스트립 장치내로 투입된다.
- [0048] 스트립 장치에는 기관(302)를 이송하기 위한 다수의 샤프트로 구성되는 기관 이송 수단이 형성되어 있다. 기관(302)은 상기 기관 운송 수단의 샤프트 위에 얹혀져 일정한 속도로 운송된다.
- [0049] 또한, 상기 스트립 장치에는 상기 기관 상의 포토레지스트 패턴을 녹이기 위한 스트립 가스가 분사되는 파이프 라인이 형성되어 있다. 상기 파이프 라인을 통해 H3PO4, CH3COOH, HNO3등이 혼합된 스트립 가스가 분사된다.
- [0050] 상기 파이프 라인은 기관(302)의 이송방향과 수직인, 예를 들어 Y방향으로 설치되는 다수의 제 1 파이프 라인(310)과 상기 기관의 이송방향, 예를 들어 X방향으로 설치되는 제 2 파이프 라인(320)을 포함한다.
- [0051] 상기 제 1 파이프 라인(310)은 일정한 간격으로 배열되며, 가스 공급 라인(311)에 연결되어 있다.

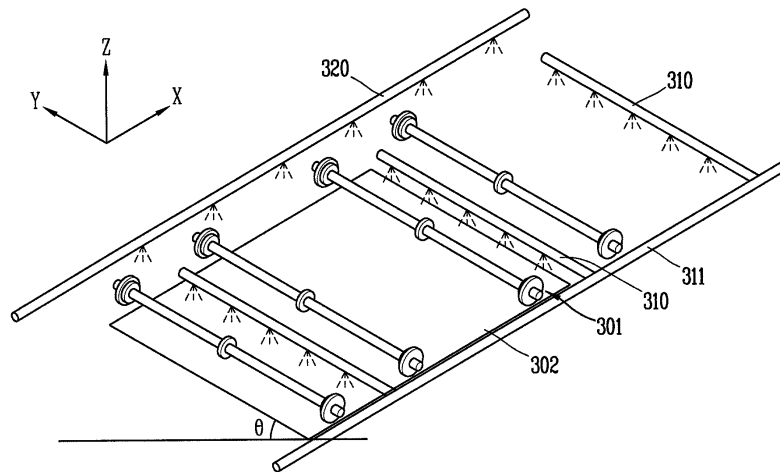
- [0052] 상기 제 1 파이프 라인(310) 및 제 2 파이프 라인(320)에는 다수의 분사 노즐이 설치되어 있어 기관(302)상으로 스트립 가스를 분출시킨다.
- [0053] 상기 파이프 라인들을 통해 스트립 가스가 분사되면 상기 가스와 포토레지스트는 반응하여 포토레지스트가 녹게 된다. 그런데 기관이 지면에 수평한 상태로 이송되면 녹여지는 포토레지스트가 기관으로 부터 제거되기 어려운 점이 있다.
- [0054] 따라서 본 발명은 기관이 기울어진채 운송될 수 있도록 기관 운송 수단을 지면으로부터 소정의 각도로 기울여 형성한다. 즉 도 3을 참조하면, 기관 운송 수단은 지면으로부터 소정의 각도  $\theta$  만큼 기울어져 있다.
- [0055] 상기 기울어지는 방향은 기관의 진행방향에 수직인 방향이 바람직하다. 그 이유는 상기 방향으로 기관을 기울이면, 스트립되는 포토레지스트가 기관의 측면으로 제거될 수 있기 때문이다.
- [0056] 그러므로 본 발명은 기관 운송 수단을 구성하는 다수의 샤프트(301)이 지면에 대해 소정의 각도로 기울어져 있으며, 그 위에 기관이 로딩된다.
- [0057] 그런데 상기와 같이, 기관을 기울인 채 스트립 가스를 분사하면, 기울어진 기관의 상단면에는 상대적으로 적은 량의 스트립액이 분사된다. 즉, 기관 위에서 분사되는 스트립 가스가 기관상의 포토레지스트와 반응하여 기울어진 방향으로 흘러내리면 기울어진 기관의 하면은 더욱 많은 스트립 가스와 반응하는 결과가 된다. 그러므로 기울어진 기관은 위치에 따라 포토레지스트의 스트립율이 서로 다를 수 있다.
- [0058] 본 발명은 상기 문제를 개선하기 위해 기울어진 기관의 상단측에 제 2 파이프 라인(320)을 더 설치한다. 즉, 제 2 파이프 라인(320)은 기울어진 기관의 상단면에 상대적으로 더 많은 스트립 가스를 공급하기 위한 것이다. 그 결과, 기관 전체에서 포토레지스트가 균일하게 스트립될 수 있게 한다.
- [0059] 도 3을 참조하면, 제 1 파이프 라인(310)과 제 2 파이프 라인(320)은 서로 분리되어 있지만, 제 1 파이프 라인(310)과 제 2 파이프 라인(320)이 서로 연결되는 것도 가능하다.
- [0060] 단지, 제 1 파이프 라인(310)과 제 2 파이프 라인(320)을 서로 분리시킴으로써 기울어진 기관의 상단에 제공되는 스트립 가스의 강도를 조절하는데 유리하다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 스트립 장치내의 기관 운송 수단(300)과 제 1 파이프 라인(310)과 제 2 파이프 라인(320)의 배치를 나타낸다.
- [0062] 도 4를 참조하면, 제 1 파이프 라인(310)은 가스 공급 라인(311)에 연결된 채, 기관의 이송방향과 수직하게 기관 위에 배열되고, 제 2 파이프 라인(320)은 기관의 이동방향으로 기울어진 상단측에 배열된다.
- [0063] 한편, 상기 구성을 가지는 스트립 장치의 전체 구성도를 도 5를 참조하여 살펴본다.
- [0064] 본 발명의 스트립 장치는 기관 운송 수단 외에 기관으로부터 제거되는 포토레지스트 찌꺼기와 스트립 액을 회수하는 회수조(401)과, 스트립 장치내에 형성되는 가스를 배기시키는 배출구(400)를 더 구비한다.
- [0065] 파이프 라인(310,320)으로 부터 분사되는 스트립 가스는 기관상의 포토레지스트와 반응하여 일부는 회수조(401)에 의해 제거되고, 나머지 일부는 스트립 장치의 공간을 통해 배출구(400)로 제거된다.
- [0066] 본 발명은 스트립 가스와 반응한 포토레지스트 찌꺼기 및 스트립 액이 한 곳으로 모일 수 있도록 회수조(401)을 소정의 각도로 기울여 형성한다.
- [0067] 상기 회수조(401)은 별도의 구성수단일 수 있고, 단지 스트립 장치의 바닥을 기울인 채 구성하고 배출구를 더 형성함으로써 이를 수 있다.
- [0068] 도 4를 참조하는 본 발명의 실시 예는 스트립 장치의 바닥면을 기울여 형성한다. 도시되지는 않았으나, 상기 기울어진 바닥면의 일측에는 배출구를 더 형성하여 모여지는 포토레지스트와 스트립 액을 배출한다.
- [0069] 한편, 상기 스트립 장치는 스트립 가스의 배출을 위해 상단에 배출구(400)을 더 형성한다.
- [0070] 본 발명은 상기 배출구(400)를 통해 스트립 가스가 원활히 배출될 수 있도록 스트립 장치의 천정을 소정의 각도로 기울여 형성한다. 또한 상기 기울어진 천정의 최상단에 상기 배출구(400)를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0071] 가스는 위로 올라가는 성질을 가지므로 스트립 장치의 천정을 기울여 형성하면, 상기 가스는 기울어진 천정 중 최 상단부로 모여지고 그곳에 배출구(400)를 형성함으로써 배출효과를 증대시킬 수 있다.



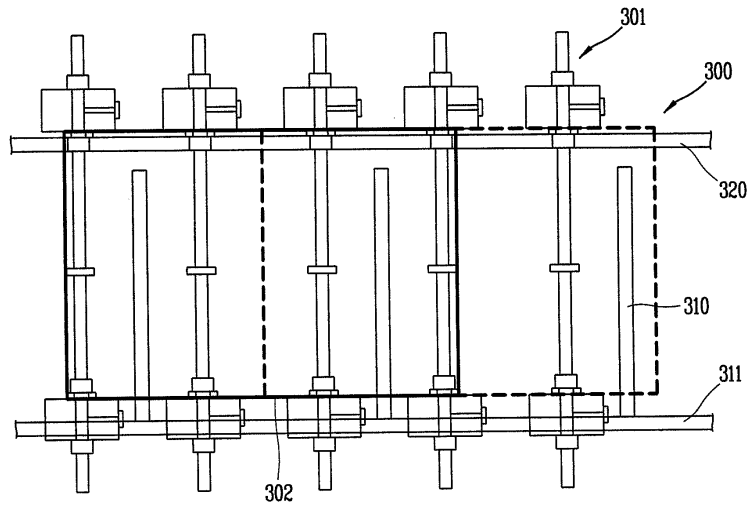
도면2



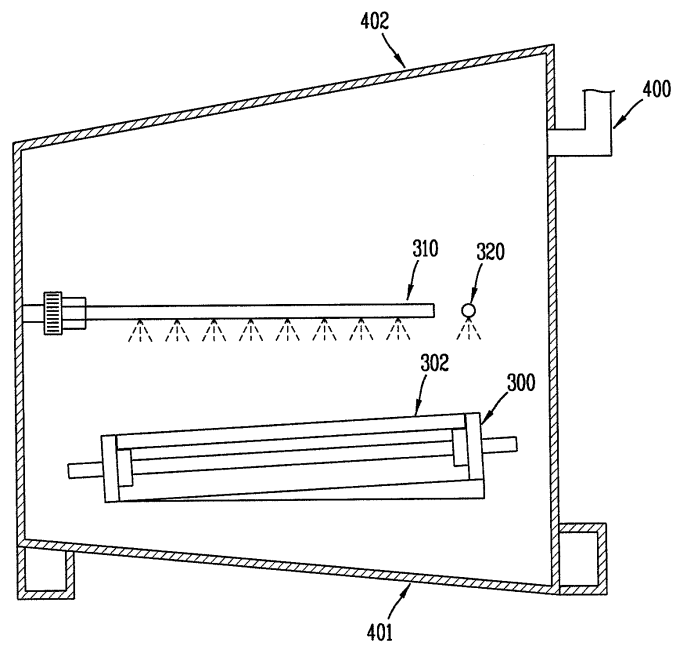
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제5항

【변경전】

상기 청정부

【변경후】

상기 천정부