



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월02일  
(11) 등록번호 10-0772844  
(24) 등록일자 2007년10월29일

(51) Int. Cl.

H01L 21/027(2006.01) H01L 21/02(2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0115742

(22) 출원일자 2005년11월30일

심사청구일자 2005년11월30일

(65) 공개번호 10-2007-0056726

공개일자 2007년06월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010049010 A

JP04058519 A

KR1020050098410 A

KR2019990025114 U

전체 청구항 수 : 총 18 항

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

박진준

서울특별시 송파구 신천동 7번지 장미아파트 6동 303호

윤석필

경기 수원시 영통구 망포동 531-6번지 B02호

(74) 대리인

김능균

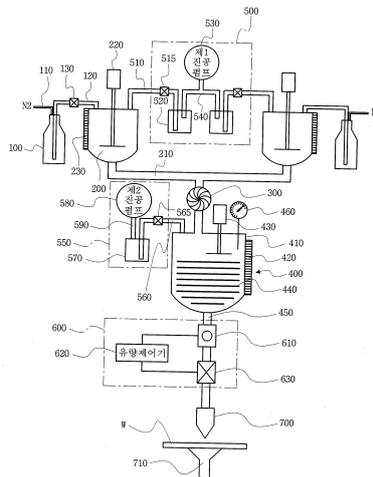
심사관 : 송현정

**(54) 반도체 제조설비의 감광액 공급장치**

**(57) 요약**

감광액 코팅 공정에서 감광액에 내포되는 기포들을 최소화 또는 감소시키기 위한 감광액 공급장치가 개시된다. 그러한 감광액 공급장치는, 감광액을 수용하는 적어도 하나이상의 공급용기; 상기 공급용기에 수용된 상기 감광액을 공급받아 일시 저장하는 적어도 하나이상의 탱크; 상기 탱크에 저장된 감광액을 소정의 압력으로 펌핑하는 펌프부; 상기 펌프부에서 펌핑된 감광액을 필터링하여 오염물질을 제거하는 필터부; 상기 탱크 또는 상기 필터부의 상단으로 연결되는 관로를 통해 상기 필터부에서 필터링 되는 상기 감광액, 또는 상기 탱크에 일시 저장된 상기 감광액에 함유된 기포들을 제거하는 적어도 하나이상의 탈기부를 포함함에 의해, 기포 제거의 신뢰성을 향상시킬 수 있기 때문에 생산수율을 향상시킬 수 있다.

**대표도 - 도3**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

감광액을 수용하는 적어도 하나이상의 공급용기;

상기 공급용기에 수용된 상기 감광액을 공급받아 일시 저장하는 적어도 하나이상의 탱크;

상기 탱크에 저장된 감광액을 소정의 압력으로 펌핑하는 펌프부;

상기 펌프부에서 펌핑된 감광액을 필터링하여 오염물질을 제거하는 필터부; 및

상기 필터부 또는 상기 탱크의 상단에 연결되어 상기 탱크에 저장되거나 상기 필터부에서 필터링되는 상기 감광액의 상부 표면에서 비상되는 공기를 배기토록 형성된 제 1 진공라인과, 상기 제 1 진공라인을 통해 배기되는 상기 공기를 수집하고, 상기 공기의 배기 시 유발되는 압력차를 버퍼링시켜 일정한 펌핑 압력이 되도록 밀폐된 공간을 갖는 진공트랩과, 상기 진공트랩의 내부로 유입된 공기를 소정의 압력으로 펌핑하는 진공 펌프와, 상기 진공 펌프와 상기 진공트랩을 연결하는 제 2 진공라인을 구비하는 탈기부를 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 탱크는 상기 공급용기에서 공급되는 상기 감광액을 유입시키는 제 1 공급라인이 상단으로 연결되고, 상기 제 1 공급라인에 대응되어 상기 감광액을 상기 펌프부로 배출시키는 제 2 공급라인이 하단으로 연결되고, 외부의 환경으로부터 독립적인 밀폐된 공간을 제공함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 공급라인으로 공급되는 상기 감광액의 유동을 단속하는 제 1 밸브를 더 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 진공 펌프의 펌핑 동작이 종료된 경우, 상기 진공 펌프를 통해 상기 탱크에 외부의 공기가 유입되지 못하도록 상기 제 1 진공라인에 형성된 제 2 밸브를 더 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 진공트랩 내부에서 상기 제 1 진공라인의 출구가 상기 진공트랩의 바닥에 인접하는 위치까지 연장되어 연결되고, 상기 제 2 진공라인의 입구가 상기 진공트랩의 상단에 연결되도록 형성함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 진공 펌프는 로터리 펌프 또는 드라이 펌프를 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 탱크는 상기 진공 펌프의 펌핑 압력에 의해 압력이 낮아진 상기 감광액 내에서 기포의 부상을 가속시키는 교반기를 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 교반기는 상기 탱크의 중심 상부바깥에서 인가되는 전원전압에 의해 회전동력을 발생시키는 모터와, 상기 탱크에 형성된 포트를 통해 상기 탱크의 몸체 내부로 삽입되는 로드와, 상기 로드의 말단에 수직하도록 연결되어 상기 모터의 회전동력에 의해 회전되면서 상기 탱크 내부의 상기 감광액을 교반(stir)시키는 회전자를 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

상기 탱크는 상기 감광액의 수위를 감지하는 제 2 레벨 센서를 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 탱크의 상단 또는 상기 진공 트랩의 상단에서 상기 진공 펌프의 펌핑 압력을 계측하는 진공압 센서를 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 진공압 센서는 피라니 게이지 또는 바라트론 센서를 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서,

상기 펌프부는 기어펌프를 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 15**

제 1 항에 있어서,

상기 필터부는 상기 펌프부에서 공급되는 감광액을 수용하는 하우징과, 상기 하우징 내부에 수용되는 감광액의 레벨을 센싱하는 제 3 레벨 센서와, 상기 감광액을 필터링하여 오염물질을 제거하는 필터를 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 필터는 상기 감광액을 통과시키는 균일한 크기의 유공이 형성된 얇은 박막으로 이루어지며, 상기 감광액이 통과되는 유효면적을 높이기 위해 주름 모형(pleated design)을 갖도록 형성함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 필터부는 필터가 변형 또는 손상되지 않도록 상기 필터의 주변에서 상기 필터를 지지하는 서포터(support)를 더 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 18**

제 1 항에 있어서,

상기 필터부에서 오염물질이 제거된 상기 감광액의 토출량을 제어하는 토출 제어부와, 상기 토출 제어부에서 제어되어 토출되는 상기 감광액을 상기 웨이퍼의 상부에 디스펜싱하는 디스펜스 노즐을 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서,

상기 토출 제어부는 상기 필터부에 연결되는 제 3 공급라인을 통해 유동되는 상기 감광액의 유량을 감지하는 유량계와, 상기 유량계에 감지된 상기 감광액의 유량을 인식하여 일정 유량의 상기 감광액이 상기 제 3 공급라인으로 유동되도록 제어하는 제어신호를 출력하는 유량 제어기와, 상기 유량 제어부에서 출력된 제어신호에 의해 상기 제 3 공급라인에서 상기 디스펜스 노즐로 공급되는 상기 감광액의 흐름을 단속하는 제 4 밸브를 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,

상기 유량계는 임펠러식 유량계, 차압식 유량계, 또는 먼적식 유량계를 포함함을 특징으로 하는 감광액 공급장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <10> 본 발명은 반도체 소자를 제조하기 위한 반도체 제조장비에 관한 것으로, 특히 포토레지스트 등과 같은 감광액을 반도체 웨이퍼의 표면에 균일하게 코팅하기 위해 상기 감광액을 공급하는 감광액 공급장치에 관한 것이다.
- <11> 근래에 컴퓨터 등과 같은 정보 매체의 급속한 보급에 따라 반도체 메모리 등과 같은 반도체 소자의 기능도 비약적으로 발전하고 있다. 최근의 반도체 제품들의 경우, 경쟁력 확보를 위해 낮은 비용, 고품질을 위해 필수적으로 제품의 고집적화가 요구된다. 고집적화를 위해서는 트랜지스터 소자의 게이트 산화막 두께 및 채널 길이들을 얇고 짧게 하는 작업등을 포함하는 스케일 다운이 수반되어지며, 그에 따라 반도체 제조 공정 및 제조 장비도 다양한 형태로 발전되어 지고 있는 추세이다. 예컨대, 반도체 제조 공정은 웨이퍼에 반도체 회로를 형성하는 단계를 수차례 반복하며, 각 단계는 막질의 성장 및 증착 공정, 감광액(photo-resist)의 도포, 상기 감광액 상에 해당하는 반도체 회로를 색인하는 포토리소그래피 공정, 상기 반도체 회로에 해당되지 않는 부분을 제거하는 식각(etching) 공정 및 각 단계에서 원하는 불순물을 주입하는 임플란터(Implanter) 공정 등을 포함하여 이루어진다. 상기 포토리소그래피 공정은 상기 반도체 소자의 임계치수(critical dimension)를 결정하는 중요한 공정으로서 임계치수가 줄어들거나 공정의 횟수가 증가함에 따라 상기 반도체 생산 단가가 비례하여 증가하는 척도가 될 수 있다. 상기 포토리소그래피 공정은 포토 스피너 설비와 노광설비에서 수행된다. 상기 포토 스피너 설비는 그 구체적인 형상은 제조업체 별로 다르나 기본적으로, 웨이퍼 상에 상기 감광액을 코팅(coating)하는 스핀 코터와, 상기 웨이퍼 상에 코팅된 감광액을 베이킹하여 경화시키는 복수개의 베이크와, 상기 웨이퍼의 에지(edge)에 형성된 상기 감광액을 노광하는 웨이퍼 에지 노광기와, 이후 레티클과 같은 마스크막을 이용하여 상기 감광액을 선택적으로 노광하는 노광 설비에서의 노광공정이 완료되면 상기 감광액을 현상하는 현상기와, 각 장치 사이에 상기 웨이퍼를 전송하는 웨이퍼 트랜스퍼(wafer transfer) 및 인터페이스(interface)부를 구비한다. 여기서, 상기 스핀 코터는 상기 웨이퍼를 소정의 회전속도로 회전시켜 상기 웨이퍼의 중심에 디스펜스된 일정량의 감광액을 상기 웨이퍼의 상면 전체에 균일한 두께를 갖도록 형성시킨다. 예컨대, 상기 스핀 코터는 약 4000rpm 정도로 상기 웨이퍼를 회전시켜 상기 감광액을 코팅한다. 상기 웨이퍼의 중심에 디스펜스된 감광액의 양이 적을 경우 코팅 불량이 발생되고, 상기 감광액의 양이 과다할 경우, 상기 웨이퍼의 주변에 형성된 버킷으로 버려지는

양이 많아 생산 단가가 증가될 수 있다. 따라서, 상기 웨이퍼 상에 최적의 양으로 감광액을 디스펜스하기 위한 감광액 공급장치의 연구개발이 활발히 이루어지고 있다. 예컨대, 상기 웨이퍼의 중심으로 디스펜스 되는 상기 감광액 내에 기포가 함유되어 있을 경우, 기포성 코팅 불량이 유발되거나 상기 감광액의 공급량이 정확하게 제어될 수 없어 코팅 불량이 유발된다.

<12> 이와 같이 감광액에 함유된 기포를 제거하기 위한 감광액 공급장치가 미국특허번호 제 6,402,821호에 필터 유닛과 용액 처리 유닛이란 이름으로 개시되어 있다.

<13> 도 1은 종래 기술에 따른 감광액 공급장치를 개략적으로 나타낸 다이어그램이다.

<14> 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 감광액 공급장치는, 감광액 등과 같은 감광액을 수용하는 내부공간을 갖는 공급용기(41)와, 상기 공급용기(41)에서 수용된 상기 감광액의 공급량을 제어하는 개폐 밸브(70)와, 상기 개폐 밸브(70)에서 공급 유량이 제어되는 상기 감광액을 일시 저장시켜 상기 감광액에 함유된 공기를 제거하는 중간 탱크(7)와, 상기 중간 탱크(7)에서 일시 저장되어 공급되는 상기 감광액에서 이물질을 필터링 하는 필터(5)와, 상기 필터(5)에서 이물질이 제거된 상기 감광액의 토출량을 제어하는 토출 밸브(42)와, 상기 토출 밸브(42)에서 제어되어 토출되는 상기 감광액을 상기 웨이퍼(W)의 상부에 디스펜스하는 디스펜스 노즐(3)을 포함하여 구성된다.

<15> 여기서, 상기 공급용기(41)는 내부로 공급되는 질소와 같은 공기의 압력으로 공급라인(43)을 통해 상기 개폐 밸브(70)의 방향으로 상기 감광액을 밀어내면서 공급할 수 있다. 이때, 상기 공급용기(41)에 일정 압력으로 공급되는 질소 가스가 상기 감광액 내부로 공급되어 소정의 기포(bubble)를 발생시킬 수 있다. 따라서, 상기 공급용기(41)에서 상기 공급라인(43)으로 연결된 상기 중간 탱크(7)는 상기 감광액에서 상기 기포를 제거할 수 있도록 이루어져 있다.

<16> 도 2는 도 1의 중간 탱크(7)를 나타내는 단면도로서, 상기 중간 탱크(7)는 상기 공급용기(41)와 연결되는 공급라인(43)을 통해 상기 감광액을 유입시키고, 상기 필터(5)와 연결되는 공급라인(43)을 통해 상기 감광액을 배출시키도록 상기 공급라인(43)에 비해 확장된 내부 공간을 갖는 몸체(71)와, 상기 몸체(71)의 상단 일측에 연결되어 상기 감광액 내에 함유된 기포를 배출시키도록 형성된 배기라인(72)과, 상기 배기라인(72)의 입구 또는 내부에 설치되어 상기 감광액 내에 함유된 기포를 필터링하는 기포 필터(73)를 포함하여 이루어진다.

<17> 여기서, 상기 감광액은 상기 몸체(71)의 하부에 연결된 상기 공급라인(43)을 통해 상기 몸체(71)의 내부로 유동된 후, 상기 몸체(71)의 상부에 연결된 상기 공급라인(43)을 통해 배출된다. 또한, 상기 감광액은 상기 몸체(71)의 하부에서 상부로 유동되면서 상기 몸체(71)의 상단 일측에 연결된 배기라인(72)의 입구 또는 내부에 형성된 상기 기포 필터(73)를 통해 상기 기포가 제거될 수 있다. 이때, 상기 배기라인(72)은 상기 몸체(71)의 상단 일측에 연결되어 있고, 상기 필터(5)와 연결되는 상기 공급라인(43)은 상기 배기라인(72)과 수평선상에서 상기 몸체(71)의 상단 타측에 나란하게 형성되어 있다.

<18> 상기 기포 필터(73)는 상기 배기라인(72)을 통해 상기 감광액이 통과되는 것을 방지하고, 상기 질소와 같은 공기만을 선택적으로 통과시키는 막(membrane)으로 이루어진다.

<19> 따라서, 종래 기술에 따른 감광액 공급장치는 중간 탱크(7)의 몸체(71) 하부에서 상부로 감광액을 유동시키면서 상기 중간 탱크(7)의 몸체(71)의 상단 일측에 형성된 배기라인(72)의 입구 또는 내부에서 감광액에 함유된 기포를 필터링하여 배기되도록 기포 필터(73)가 형성되어 있다.

<20> 하지만, 종래 기술에 따른 감광액 공급장치는 다음과 같은 문제점이 있었다.

<21> 첫째, 종래의 감광액 공급장치는, 중간 탱크(7)의 몸체(71) 내부로 유입된 감광액이 상기 기포 필터(73)가 형성된 배기라인(72)의 입구 또는 내부로 유동되지 않고 필터(5)와 연결되는 공급라인(43)으로 유동될 경우 기포 제거의 신뢰성이 떨어지기 때문에 생산수율이 줄어드는 단점이 있었다.

<22> 둘째, 종래의 감광액 공급장치는, 중간 탱크(7)에 다량의 기포가 함유된 감광액이 유입될 경우, 상기 중간 탱크(7)의 상부에 연결된 배기구 뿐만 아니라 상기 필터(5)와 연결되는 공급라인(43)을 통해 기포가 배출되어 상기 감광액의 코팅 불량을 야기시킬 수 있기 때문에 생산수율이 줄어드는 문제점이 있었다.

<23>

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<24> 따라서, 상기한 종래의 문제점을 해결할 수 있는 본 발명의 목적은, 중간 탱크(7) 내부로 유입된 감광액에서 기

포 제거의 신뢰성을 증가시켜 생산수율을 증대 또는 극대화할 수 있는 감광액 공급장치를 제공함에 있다.

<25> 또한, 본 발명의 다른 목적은 다량의 기포가 함유된 감광액이 탱크에 유입되더라도 상기 공급라인(43)으로 기포가 유입되지 않도록 하고, 상기 감광액의 코팅 불량을 방지토록 하여 생산수율을 증대 또는 극대화할 수 있는 감광액 공급장치를 제공함에 있다.

<26> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 실시예적 구체화에 따라 감광액 공급장치는, 감광액을 수용하는 적어도 하나이상의 공급용기; 상기 공급용기에 수용된 상기 감광액을 공급받아 일시 저장하는 적어도 하나이상의 탱크; 상기 탱크에 저장된 감광액을 소정의 압력으로 펌핑하는 펌프부; 상기 펌프부에서 펌핑된 감광액을 필터링하여 오염물질을 제거하는 필터부; 및 상기 필터부 또는 상기 탱크의 상단에 연결되어 상기 탱크에 저장되거나 상기 필터부에서 필터링되는 상기 감광액의 상부 표면에서 비상되는 공기를 배기토록 형성된 제 1 진공라인과, 상기 제 1 진공라인을 통해 배기되는 상기 공기를 수집하고, 상기 공기의 배기 시 유발되는 압력차를 버퍼링시켜 일정한 펌핑 압력이 되도록 밀폐된 공간을 갖는 진공트랩과, 상기 진공트랩의 내부로 유입된 공기를 소정의 압력으로 펌핑하는 진공 펌프와, 상기 진공 펌프와 상기 진공트랩을 연결하는 제 2 진공라인을 구비하는 탈기부를 포함함을 특징으로 한다.

<27> 여기서, 상기 탈기부는 상기 탱크의 상단에 연결되어 상기 탱크에 저장된 상기 감광액의 상부 표면에서 비상되는 공기를 배기토록 형성된 상기 제 1 진공라인과, 상기 제 1 진공라인을 통해 배기되는 상기 공기를 수집하고, 상기 공기의 배기 시 유발되는 압력차를 버퍼링시켜 일정한 펌핑 압력이 되도록 밀폐된 공간을 갖는 진공트랩과, 상기 진공트랩의 내부로 유입된 공기를 소정의 압력으로 펌핑하는 진공 펌프와, 상기 진공 펌프와 상기 진공트랩을 연결하는 제 2 진공라인을 포함함이 바람직하다.

**발명의 구성 및 작용**

<28> 이하에서는 본 발명에 따른 감광액 공급장치에 대한 바람직한 실시 예가 첨부된 도면들을 참조하여 설명된다. 비록 다른 도면에 표시되어 있더라도 동일내지 유사한 기능을 수행하는 구성요소들은 동일한 참조부호로서 나타나 있다.

<29> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 감광액 공급장치를 개략적으로 나타낸 다이어그램이다.

<30> 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 감광액 공급장치는, 소정량의 감광액을 수용하는 복수개의 공급용기(100)와, 상기 공급용기(100)에 수용된 상기 감광액을 공급받아 일시 저장하는 복수개의 탱크(200)와, 상기 탱크(200)에 저장된 감광액을 소정의 압력으로 펌핑하는 펌프부(300)와, 상기 펌프부(300)에서 펌핑된 감광액을 필터링하여 오염물질을 제거하는 필터부(400)와, 상기 탱크(200) 또는 상기 필터부(400)의 상단으로 연결되는 관로(예를 들어, 제 1 진공라인(510) 또는 제 3 진공라인(560))를 통해 상기 필터부(400)에서 필터링 되는 상기 감광액, 또는 상기 탱크(200)에 일시 저장된 상기 감광액에 함유된 기포들을 제거하는 제 1 탈기부(500) 또는 제 2 탈기부(550)와, 상기 필터부(400)에서 오염물질이 제거된 상기 감광액의 토출량을 제어하는 토출 제어부(600)와, 상기 토출 제어부(600)에서 제어되어 토출되는 상기 감광액을 상기 웨이퍼(W)의 상부에 디스펜싱하는 디스펜스 노즐(700)을 포함하여 구성된다.

<31> 여기서, 상기 공급용기(100)는 상업적으로 거래되는 상기 감광액을 소정의 단위로 포장시켜 이동성이 용이하도록 제작되어 있으며, 내부에 수용된 상기 감광액이 외부광에 노출되어 화학적 조성이 변화되지 않도록 소정의 색상을 갖도록 형성되어 있다. 예컨대, 상기 공급용기(100)는 약 4리터(litter) 또는 1갈론(gallon)정도의 상기 감광액을 수용할 수 있는 크기의 유리 재질로 형성되어 있고, 상기 외부광을 흡수할 수 있는 갈색으로 형성되어 있다. 또한, 상기 공급용기(100)의 입구를 개방시키는 마개를 통해 상기 공급용기(100)의 내부 상단으로 질소가스와 같은 공기를 유입시키는 공기 유입라인(110)과, 상기 유입라인에 인접하는 위치에서 상기 마개를 관통하여 상기 공급용기(100)의 바닥까지 연장되어 연결되는 제 1 공급라인(120)이 형성되어 있다. 도시되지는 않았지만, 상기 공기 유입라인(110)으로 상기 공기를 소정의 압력으로 공급하는 공기 공급펌프가 더 형성되어 있다. 상기 공기 유입라인(110)을 통해 소정 압력의 상기 공기가 상기 공급용기(100)의 내부로 공급되면, 상기 공급용기(100) 내부에 수용된 상기 감광액이 상기 공기의 압력에 비례하여 상기 제 1 공급라인(120)으로 밀려나면서 공급된다. 따라서, 상기 복수개의 공급용기(100)에 수용된 감광액이 일정 수준 이하일 경우 상기 감광액이 충전된 공급용기(100)로 교체하면서, 상기 제 1 공급라인(120)을 통해 공기가 유입되지 않도록 상기 복수개의 공급용기(100)에 수용된 감광액을 상기 제 1 공급라인(120)으로 번갈아 공급한다. 도시되지는 않았지만, 상기 공급용기(100) 내에 수용된 상기 감광액의 레벨을 감지하는 제 1 레벨 센서와, 상기 제 1 레벨 센서에서 감지된 레벨 감지신호를 입력받아 상기 공급용기(100) 내에 수용된 감광액의 레벨을 판단하고, 상기 감광액의 레벨이 일

정 수준이하일 경우 상기 감광액이 충전된 다른 공급용기(100)를 교체토록 제어신호를 출력하는 공급 제어부와, 상기 제어부에서 출력되는 제어신호를 입력받아 감광액의 레벨을 표시하는 표시부가 더 형성될 수도 있다. 예컨대, 상기 제 1 레벨 센서는 상기 감광액에 접촉되어 상기 감광액의 레벨을 직접적으로 센싱하는 접촉식 센서와, 상기 감광액에 접촉되지 않고 상기 감광액의 레벨을 간접적으로 센싱하는 상기 광센서로 이루어질 수 있다.

<32> 그럼에도 불구하고, 상기 공급용기(100)에 유입되는 공기에 의해 여러 가지 이유로 상기 감광액에서 기포가 유발될 수 있다. 예컨대, 상기 공급용기(100)의 교체 시 상기 제 1 공급라인(120)이 상기 공급용기(100)에 충전된 상기 감광액에 잠기는 과정에서 상기 제 1 공급라인(120)의 표면에서 유발되는 기포들이 상기 감광액에 혼합되어 상기 제 1 공급라인(120)으로 유입될 수 있다. 또한, 상기 감광액의 공급초기에 상기 공급용기(100)에 감광액이 과다하게 수용되어 상기 공기 유입라인(110)의 말단(tip)이 상기 감광액의 액면에 근접하거나 상기 액면이 하로 잠기게 될 경우 상기 감광액에 다량의 기포가 유발되고, 상기 공급용기(100)에서 상기 감광액의 공급말기에 상기 다량의 기포가 함유된 상기 감광액이 상기 제 1 공급라인(120)으로 공급될 수 있다.

<33> 상기 탱크(200)는 감광액을 공급 유입시키는 제 1 공급라인(120)이 상부로 연결되고, 상기 제 1 공급라인(120)에 대응되어 상기 감광액을 상기 펌프부(300)으로 공급 배출시키는 제 2 공급라인(210)이 하부로 연결되고, 외부의 환경으로부터 독립적인 밀폐된 공간을 제공한다. 또한, 상기 제 1 탈기부(500)에서 제공되는 펌핑 압력에 의해 상기 감광액 내에 함유된 기포를 제거하는 역할을 수행한다. 이때, 상기 기포는 상기 펌핑 압력에 의해 팽창되어 상기 감광액의 상부 표면으로 이동되어 상기 탱크(200)의 상부에 연결되는 제 1 진공라인(510)을 통해 배기된다. 예컨대, 상기 탱크(200)의 상부 일측에는 상기 제 1 공급라인(120)이 연결되고, 상기 탱크(200)의 상부 타측에는 상기 제 1 진공라인(510)이 형성되어 있다. 또한, 상기 탱크(200)는 상기 제 1 탈기부(500)의 펌핑 압력에 의해 내부 압력이 낮아진 감광액 내에서 기포의 부상을 가속화시키는 제 1 교반기(220)를 포함하여 이루어진다. 예컨대, 상기 제 1 교반기(220)는 상기 제 1 공급라인(120)과 상기 제 1 진공라인(510)사이의 상기 탱크(200) 중심 상부에는 외부에서 인가되는 전원전압에 의해 회전동력을 발생시키는 모터(도시하지 않음)와, 상기 탱크(200)에 형성된 포트를 통해 상기 탱크(200)의 몸체 내부로 삽입되는 로드(도시하지 않음)와, 상기 로드의 말단에 수직하도록 연결되어 상기 모터의 회전동력에 의해 회전되면서 상기 탱크(200) 내부의 상기 감광액을 교반(stir)시키는 회전자(도시하지 않음)를 포함하여 이루어진다. 상기 감광액은 상온에서 높은 점성도(viscosity)를 갖고 있기 때문에 저압에서도 상기 기포를 쉽게 부상시킬 수 없다. 예컨대, 상기 감광액은 높은 고유의 점성도를 갖고 있으나, 상기 감광액과 혼합되는 솔벤트(solvent)의 양에 따라 가변될 수 있다. 또한, 상기 감광액 내에 함유된 기포는 상기 감광액으로부터 소정 크기의 부력(buoyancy)을 받아 상기 감광액의 상부 표면으로 부상될 수 있다. 따라서, 상기 제 1 교반기(220)는 소정의 점성도를 갖는 상기 감광액 내에 함유된 기포의 부상을 가속시켜 상기 제 1 탈기부(500)의 펌핑 압력에 의해 상기 기포가 제거되도록 할 수 있다. 상기 제 1 탈기부(500)의 펌핑 압력은 상기 탱크(200) 내부에 저장된 상기 감광액이 상기 제 2 공급라인(210)을 통해 공급 배출되는 압력보다 작고, 상기 제 1 공급라인(120)을 통해 공급되는 상기 감광액의 공급 유입되는 압력보다 크게 설정된다. 상기 제 2 공급라인(210)으로 공급 배출되는 상기 감광액의 압력은 상기 펌프부(300)의 펌핑 압력에 의해 결정된다. 또한, 상기 제 1 탈기부(500)의 펌핑 압력에 의해 상기 제 1 공급라인(120)을 통해 상기 탱크(200)로 상기 감광액이 흡입 공급될 수 있다. 이때, 상기 제 1 공급라인(120)을 통해 소정의 압력으로 공급되는 상기 감광액에 함유된 기포 또한 상기 제 1 공급라인(120)에 비해 상대적으로 넓은 공간을 갖는 상기 탱크(200)에서 상기 제 1 탈기부(500)의 펌핑 압력에 의해 파괴 팽창되면서 상기 감광액으로부터 제거될 수 있다. 반면, 상기 제 1 공급라인(120)을 통해 상기 탱크(200)에 공급되는 상기 감광액이 상기 제 1 탈기부(500)의 펌핑 압력에 의해 상기 탱크(200)로 과도하게 유입될 수도 있다. 상기 공급용기(100)와 상기 탱크(200)사이를 연결하는 상기 제 1 공급라인(120)으로 공급되는 상기 감광액의 공급 유량을 단속하는 제 1 밸브(130)가 상기 제 1 공급라인(120)에 형성될 수 있다. 또한, 상기 탱크(200) 내부에 수용되는 상기 감광액의 수위를 감지하는 제 2 레벨 센서(230)가 형성될 수도 있다. 예컨대, 상기 제 2 레벨 센서(230)는 상기 감광액에 접촉되어 상기 감광액의 레벨을 직접적으로 센싱하는 접촉식 센서와, 상기 감광액에 접촉되지 않고 상기 감광액의 레벨을 간접적으로 센싱하는 상기 광센서로 이루어질 수 있다.

<34> 따라서, 본 발명에 따른 감광액 공급장치는 제 1 공급라인(120)으로 공급 유입된 감광액을 일시 저장하고 제 2 공급라인(210)으로 공급 배출시키는 탱크(200)에서 상기 감광액 내에 함유된 기포를 상기 제 1 탈기부(500)의 펌핑 압력으로 제거하여 상기 기포 제거의 신뢰성을 높일 수 있기 때문에 생산수율을 증대 또는 극대화할 수 있다.

<35> 또한, 상기 탱크(200) 내에 다량의 기포가 함유된 상기 감광액이 공급 유입되더라도, 상기 제 1 탈기부(500)의 펌핑 압력으로 제거하여 상기 감광액의 코팅불량을 방지토록 할 수 있기 때문에 생산수율을 증대 또는 극대화할

수 있다.

<36> 또한, 상기 제 1 탈기부(500)는 상기 탱크(200)의 상단에 연결되어 상기 탱크(200)에 저장된 상기 감광액의 상부 표면에서 비산되는 공기를 배기토록 형성된 상기 제 1 진공라인(510)과, 상기 제 1 진공라인(510)을 통해 배기되는 상기 공기를 수집하고, 상기 공기의 배기 시 유발되는 압력차를 버퍼링시켜 일정한 펌핑 압력이 되도록 밀폐된 공간을 갖는 제 1 진공트랩(520)과, 상기 제 1 진공트랩(520)의 내부로 유입된 공기를 소정의 압력으로 펌핑하는 제 1 진공 펌프(530)와, 상기 제 1 진공 펌프(530)와 상기 제 1 진공트랩(520)을 연결하는 제 2 진공라인(540)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 제 1 진공트랩(520)은 상기 제 1 진공라인(510)을 통해 유입되는 상기 공기와 함께 상기 감광액이 일부 유입되더라도, 상기 감광액이 상기 제 2 진공라인(540)을 통해 배출되어 상기 제 1 진공 펌프(530)를 오염시키지 않도록 상기 제 1 진공라인(510)과 상기 제 2 진공라인(540)이 연결되어 있다. 예컨대, 상기 제 1 진공라인(510)의 출구가 상기 제 1 진공트랩(520)의 바닥에 인접하는 위치까지 연장되어 연결되고, 상기 제 2 진공라인(540)의 입구가 상기 제 1 진공트랩(520)의 상단에 형성되어 있다. 또한, 상기 제 1 진공 펌프(530)는 상기 제 1 진공라인(510) 및 상기 제 2 진공라인(540)을 통해 상기 탱크(200) 및 상기 제 1 진공트랩(520)에 존재하는 공기를 저진공으로 펌핑한다. 예컨대, 상기 제 1 진공 펌프(530)는  $1 \times 10^{-1}$  Torr 내지  $1 \times 10^{-3}$  Torr 정도의 저진공으로 상기 공기를 펌핑하는 로터리 펌프 또는 드라이 펌프를 포함하여 이루어진다. 따라서, 제 1 탈기부(500)는 저진공의 펌핑 압력으로 공기를 펌핑하는 제 1 진공 펌프(530)를 이용하여 상기 제 1 진공라인(510) 및 상기 제 2 진공라인(540)과 연통되는 탱크(200) 및 제 1 진공트랩(520) 내부의 감광액에 함유된 상기 공기를 배기시킬 수 있다. 예컨대, 상기 제 1 진공 펌프(530)가 펌핑 동작될 경우, 상기 탱크(200)와 연결되는 상기 제 1 공급라인(120)의 제 1 밸브(130)가 차단되어 상기 탱크(200)로 상기 감광액이 공급되지 않고, 상기 제 2 공급라인(210)에 연결되는 펌핑부에서 상기 감광액이 공급 배기되지 않는다. 따라서, 상기 탱크(200)와 연결되는 상기 제 1 공급라인(120)의 상기 제 1 밸브(130)가 차단되고, 상기 제 2 공급라인(210)에 연결되는 상기 펌핑부가 정지됨에 의해 상기 제 1 탈기부(500)의 펌핑 압력이 정의된다. 도시되지는 않았지만, 상기 탱크(200)의 상단 또는 상기 진공 트랩의 상단에서 상기 제 1 진공 펌프(530)의 펌핑 압력을 측정하는 제 1 진공압 센서가 더 형성될 수 있다. 예컨대, 상기 제 1 진공압 센서는 저진공의 펌핑 압력을 측정하는 피라니 게이지 또는 바라트론 센서를 포함하여 이루어진다. 또한, 상기 제 1 진공 펌프(530)가 펌핑 동작이 정지될 경우, 상기 제 1 진공 펌프(530)를 통해 외부의 공기가 상기 제 2 진공라인(540), 제 1 진공트랩(520), 및 상기 제 1 진공라인(510)을 거쳐 상기 탱크(200)로 역류될 수 있다. 따라서, 상기 제 1 진공 펌프(530)가 동작되는 동안 열려 있고, 상기 제 1 진공 펌프(530)가 동작되지 않는 동안 닫혀 있는 제 2 밸브(515)가 상기 제 1 진공라인(510)에 형성되어 있다.

<37> 한편, 상기 펌프부(300)는 상기 제 2 공급라인(210)을 통해 상기 탱크(200)에서 공급 배기되는 상기 감광액의 유량을 조절할 수 있다. 예컨대, 상기 펌프부(300)는 상기 감광액의 유량을 제어하기에 적합한 기어펌프를 포함하여 이루어진다. 상기 기어펌프는 펌프의 케이싱 안에서 서로 맞물려 회전하는 기어의 톱니가 흡입구 쪽에서 서로 떨어지면서 기어의 끝에 상기 감광액이 흡입되고, 상기 감광액은 기어가 회전하면서 송출구 즉, 상기 필터부(400)에 연결되는 상기 제 2 공급라인(210)으로 보내진다. 상기 기어는 보통 평기어(super gear)와 로브기어(lobe gear) 등을 사용한다. 상술한 바와 같이, 상기 펌프부(300)는 상기 탱크(200)에서 상기 감광액에 함유된 기포의 제거 시 상기 제 1 탈기부(500)의 펌핑 압력에 의해 상기 제 2 공급라인(210)을 통해 상기 탱크(200)로 상기 감광액이 역류되지 않도록 할 수 있다. 따라서, 상기 펌프부(300)는 상기 탱크(200)에서 상기 제 2 공급라인(210)을 통해 공급 배기되는 상기 감광액의 역류를 방지하고, 상기 제 2 공급라인(210)에서 상기 필터부(400)에 공급되는 상기 감광액의 유량을 조절토록 형성되어 있다.

<38> 상기 필터부(400)는 상기 제 2 공급라인(210)을 통해 공급되는 감광액을 수용하는 하우징(410)과, 상기 하우징(410) 내부에 수용되는 감광액의 레벨을 센싱하는 제 3 레벨 센서(420)와, 상기 하우징(410)의 상단에 형성되어 상기 하우징(410) 내에 수용되는 감광액에 함유된 기포를 제거하기 위해 상기 감광액을 교반시키는 제 2 교반기(430)와, 상기 제 2 교반기(430)에 의해 교반되는 상기 감광액을 필터링하여 오염물질을 제거하는 필터(440)를 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 하우징(410)은 상기 제 2 공급라인(210)에 비해 상대적으로 넓은 공간을 갖도록 형성되어 상기 제 2 탈기부(550)의 펌핑 압력에 의해 상기 감광액 내에 함유된 기포를 제거토록 형성되어 있다. 또한, 상기 제 3 레벨 센서(420)는 상기 하우징(410) 내에 수용된 상기 감광액의 레벨을 직접 또는 간접적으로 감지할 수 있다. 예컨대, 상기 제 3 레벨 센서(420)는 상기 감광액에 접촉되어 상기 감광액의 레벨을 직접적으로 센싱하는 접촉식 센서와, 상기 감광액에 접촉되지 않고 상기 감광액의 레벨을 간접적으로 센싱하는 상기 광센서로 이루어질 수 있다. 상기 필터(440)는 상기 감광액을 선택적으로 통과시켜 상기 하우징(410)의 하부에 연결되는 제 3 공급라인(450)으로 상기 감광액을 유동시킬 수 있다. 또한, 상기 필터(440)는 상기 감광액 내

의 이물질 또는 응고 물질과 같은 오염물을 제거토록 형성되어 있다. 예컨대, 상기 필터(440)는 상기 감광액을 통과시키는 균일한 크기의 유공이 형성된 얇은 박막으로 이루어지며, 상기 감광액이 통과되는 유효면적을 높이기 위해 주름 모형(pleated design)을 갖도록 형성되어 있다. 도시되지는 않았지만, 박막으로 이루어진 필터(440)가 변형 또는 손상되지 않도록 상기 필터(440)의 주변에서 상기 필터(440)를 지지하는 서포터(support, 도시하지 않음)가 더 형성될 수 있다. 예컨대, 상기 서포터는 상기 펌프부(300)의 펌핑 압력 또는 상기 제 2 탈기부(550)의 펌핑 압력에 의해 상기 필터(440)가 변형 또는 손상되지 않도록 상기 필터(440)를 고정시키는 그물(mesh) 구조를 갖도록 형성되어 있다. 또한, 상기 필터(440)는 상기 하우징(410)의 하부에 연결되는 상기 제 3 공급라인(450)에서 상기 하우징(410)의 내부에 연장되는 중심을 둘러싸고, 상기 제 3 공급라인(450) 방향으로 개방되도록 형성된다. 상기 제 2 교반기(430) 및 상기 제 2 탈기부(550)는 기본적으로 각각 상기 제 1 교반기(220) 및 상기 제 1 탈기부(500) 서로 동일 또는 유사한 원리로 상기 필터부(400)의 하우징(410)에 수용된 상기 감광액으로부터 기포를 제거토록 형성되어 있다. 먼저, 상기 제 2 교반기(430)는 상기 제 2 탈기부(550)의 펌핑 압력에서 기인되는 상기 감광액의 낮아진 압력에 의해 상승되는 기포를 가속하여 상기 감광액의 액면으로 부상시킬 수 있다. 상기 감광액 내에 함유된 기포는 상기 감광액으로부터 소정 크기의 부력을 받아 상기 감광액의 상부 표면으로 부상될 수 있다. 따라서, 상기 제 2 교반기(430)는 소정의 점성도를 갖는 제 2 탈기부(550)의 펌핑 압력에 의해 상기 감광액 내에서 부상되는 기포를 가속하여 부상시키고 상기 제 2 탈기부(550)를 통해 상기 기포가 제거되도록 할 수 있다.

<39> 상기 제 2 탈기부(550)는 상기 하우징(410)의 상단에 연결되어 상기 하우징(410)에 수용된 상기 감광액의 상부 표면에서 부상되는 공기를 배기토록 형성된 상기 제 3 진공라인(560)과, 상기 제 3 진공라인(560)을 통해 배기되는 상기 공기를 수집하고, 상기 공기의 배기 시 유발되는 압력차를 버퍼링시켜 일정한 펌핑 압력이 되도록 밀폐된 공간을 갖는 제 2 진공트랩(570)과, 상기 제 2 진공트랩(570)의 내부로 유입된 공기를 소정의 압력으로 펌핑하는 제 2 진공 펌프(580)와, 상기 제 2 진공 펌프(580)와 상기 제 2 진공트랩(570)을 연결하는 제 4 진공라인(590)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 제 2 진공트랩(570)은 상기 제 3 진공라인(560)을 통해 유입되는 상기 공기와 함께 상기 감광액이 일부 유입되더라도, 상기 감광액이 상기 제 4 진공라인(590)을 통해 배출되어 상기 제 2 진공 펌프(580)를 오염시키지 않도록 상기 제 3 진공라인(560)과 상기 제 4 진공라인(590)이 연결되어 있다. 예컨대, 상기 제 3 진공라인(560)의 출구가 상기 제 2 진공트랩(570)의 바닥에 인접하는 위치까지 연장되어 연결되고, 상기 제 4 진공라인(590)의 입구가 상기 제 2 진공트랩(570)의 상단에 형성되어 있다. 또한, 상기 제 2 진공 펌프(580)는 상기 제 3 진공라인(560) 및 상기 제 4 진공라인(590)을 통해 상기 하우징(410) 및 상기 제 2 진공트랩(570)에 존재하는 공기를 저진공으로 펌핑한다. 예컨대, 상기 제 2 진공 펌프(580)는 상기 제 1 진공 펌프(530)와 마찬가지로의 로터리 펌프 또는 드라이 펌프를 포함하여 이루어진다. 따라서, 제 2 탈기부(550)는 저진공으로 공기를 펌핑하는 제 2 진공 펌프(580)의 펌핑 압력으로 제 3 진공라인(560) 및 제 4 진공라인(590)과 연통되는 하우징(410) 및 제 2 진공트랩(570) 내부의 감광액에 함유된 상기 공기를 배기시킬 수 있다. 예컨대, 상기 제 2 진공 펌프(580)가 펌핑 동작될 경우, 상기 하우징(410)과 연결되는 상기 제 2 공급라인(210)의 펌핑부가 정지되어 상기 하우징(410)으로 상기 감광액이 공급되지 않고, 상기 제 3 공급라인(450)에 연결되는 제 4 밸브가 차단되어 상기 감광액이 유동되지 않는다. 도시되지는 않았지만, 상기 하우징(410)의 상단 또는 상기 제 2 진공트랩(570)의 상단에서 상기 제 2 진공 펌프(580)의 펌핑 압력을 계측하는 제 2 진공압 센서(460)가 더 형성될 수 있다. 예컨대, 상기 제 2 진공압 센서(460)는 상기 제 1 진공압 센서와 마찬가지로 피라니 게이지 또는 바라트론 센서를 포함하여 이루어진다. 또한, 상기 제 2 진공 펌프(580)가 펌핑 동작이 정지될 경우, 상기 제 2 진공 펌프(580)를 통해 외부의 공기가 상기 제 4 진공라인(590), 제 2 진공트랩(570), 및 상기 제 3 진공라인(560)을 거쳐 상기 하우징(410)으로 역류될 수 있다. 따라서, 상기 제 2 진공 펌프(580)가 동작되는 동안 열려 있고, 상기 제 2 진공 펌프(580)가 동작되지 않는 동안 닫혀 있는 제 3 밸브(565)가 상기 제 3 진공라인(560)에 형성되어 있다.

<40> 따라서, 제 2 탈기부(550)는 제 2 진공펌프의 펌핑 압력으로 필터부(400)의 하우징(410)에 공급되는 감광액에 함유된 기포를 제거토록 할 수 있다.

<41> 상기 토출 제어부(600)는 상기 제 3 공급라인(450)을 통해 상기 디스펜스 노즐(700)로 공급되는 상기 감광액의 공급 유량을 제어토록 형성되어 있다. 예컨대, 상기 토출 제어부(600)는 상기 필터부(400)를 통과하여 상기 제 3 공급라인(450)으로 유동되는 상기 감광액의 유량을 감지하는 유량계(610)와, 상기 유량계(610)에 감지된 상기 감광액의 유량을 인식하여 일정 유량의 상기 감광액이 상기 제 3 공급라인(450)으로 유동되도록 제어하는 제어 신호를 출력하는 유량 제어기(620)와, 상기 유량 제어기(620)에서 출력된 제어신호에 의해 상기 제 3 공급라인(450)에서 상기 디스펜스 노즐(700)로 공급되는 상기 감광액의 흐름을 단속하는 제 4 밸브(630)를 포함하여 이루어진다. 여기서, 유량계(610)는 상기 제 3 공급라인(450)을 통해 유동되는 상기 감광액의 유량을 여러 가지

방식으로 계측할 수 있다. 예컨대, 상기 유량계(610)는 임펠러식 유량계, 차압식 유량계, 또는 면적식 유량계로 이루어진다. 도 4 내지 도 6은 도 1의 유량계(610)를 종류별로 나타낸 구조 단면도이다. 먼저, 도 4에 도시된 바와 같이, 임펠러식 유량계는 일반적으로 가장 널리 알려진 유량계(610)로서 상기 제 3 공급라인(450)과 같은 배관(611)을 통해 유동되는 유체의 흐름에 의해 임펠러(612)가 돌아가며 상기 임펠러(612)의 회전수를 카운팅하여 상기 유체의 유량을 나타낸다. 또한, 도 4a 내지 도 4c에 도시된 바와 같이, 차압식 유량계는 상기 배관(611)에 벤투리관(613), 노즐(614), 오피리스(615) 등으로 이루어진 조리개(도시되지 않음)를 삽입하고, 상기 조리개의 전후 압력차를 차압계(도시하지 않음)로 측정하고, 그 측정값을 기본으로 유량을 계측할 수 있다. 상기 오피리스(615)를 조리개로 사용한 상기 차압식 유량계의 경우, 상기 오피리스(615) 전 후에 체결되는 복수개의 모세관(616)이 수평상태를 갖는 매질(617a)로 채워지는 고리 모양의 저울(617)의 양단으로 연결되도록 형성되어 있다. 따라서, 상기 복수개의 모세관(616)사이에서 유도되는 압력차가 상기 고리 모양 저울(617)에서 나타나고, 상기 오피리스(615)를 지나는 유체의 유속과 상기 압력차에 따른 유량이 설정된 값에 따라 표시될 수 있다. 그리고, 도 6에 도시된 바와 같이, 면적식 유량계는 상기 유체를 지면에서 수직하는 방향으로 이동시키면서 넓어지는 배관(611) 내에 플로트(float, 617)를 넣고, 상기 유체의 흐름에 의해 밀어올려진 상기 플로트(660)의 전후에 생기는 압력차에 의한 부력과, 상기 플로트(660)의 무게를 평형시켜 상기 플로트(660)의 위치에서 상기 유체의 유량을 계측한다. 또한, 상기 면적식 유량계는 상기 배관(611)의 바닥에 형성된 포트를 통해 상기 플로트(660)를 수직방향으로 구속시키는 실(thread, 618)과, 상기 실의 말단에 형성되어 상기 플로트(660)와 같이 수직방향으로 이동되는 철심(619)과, 상기 철심(619)의 일측에 형성되어 외부에서 소정의 전원전압이 인가되는 복수개의 코일(640)과, 상기 복수개의 코일(640)에 대응되는 상기 철심(619)의 타측에 형성되어 상기 복수개의 코일(640)에서 유도되는 전자기장이 상기 철심(619)의 위치에 따라 가변되는 전압을 나타내는 수량계(650)를 더 포함하여 이루어진다. 이때, 상기 수량계(650)는 상기 전압에 따라 상기 배관(611) 내부에서 유동되는 유체의 유량을 표시할 수 있다. 상기 제 4 밸브(630)는 상기 유량 제어기(620)의 제어신호에 의해 전원공급단 또는 공기압 공급단에서 선택적으로 출력되는 전압신호 또는 공기압에 의해 개폐동작된다. 예컨대, 상기 제 4 밸브(630)는 상기 전압신호에 의해 동작되는 솔레노이드 밸브, 또는 공압기 공기압에 의해 동작되는 공기압 밸브를 포함하여 이루어진다. 상술한 바와 같이, 상기 필터부(400)의 하우징(410)에 수용된 감광액에서 기포를 제거할 때, 상기 제 2 탈기부(550)의 제 2 진공 펌프(580)가 동작되어 상기 제 3 밸브(565)가 열려지면, 상기 필터부(400)의 상기 하우징(410)에서 소정의 진공압이 발생될 수 있도록 상기 제 4 밸브(630)는 닫혀진다. 따라서, 상기 제 2 진공 펌프(580)의 동작 시 상기 제 3 밸브(565)와 제 4 밸브(630)는 서로 배타적으로 개폐동작된다. 이후, 상기 필터부(400)의 상기 하우징(410)에 수용된 상기 감광액의 기포제거가 완료되면 제 3 밸브(565)가 닫혀지고, 상기 제 4 밸브(630)가 열려지면서 상기 제 3 공급라인(450)을 통해 상기 감광액이 유동된다. 이때, 상기 제 3 공급라인(450)을 통해 유동되는 상기 감광액의 공급압력은 상기 펌프부(300)의 펌핑압력에 의해 결정된다. 또한, 상기 유량 제어기(620)는 상기 유량계(610)에서 감지된 상기 감광액의 유량을 판단하고, 미리 설정된 유량의 상기 감광액 상기 디스펜스 노즐(700)을 통해 토출되도록 상기 제 4 밸브(630)의 동작을 제어하는 제어신호를 출력한다. 따라서, 상기 유량 제어기(620)는 상기 제 3 공급라인(450)을 통해 상기 디스펜스 노즐(700)로 공급되는 감광액의 유량을 제어토록 할 수 있다.

<42> 또한, 상기 디스펜스 노즐(700)은 상기 유량 제어기(620)에서 설정된 유량으로 제어되어 공급되는 감광액을 스핀 코터(도시하지 않음)의 스핀 척(710) 상의 웨이퍼(W) 중심 표면에 디스펜스 시킨다. 이때, 상기 웨이퍼(W) 상에 디스펜스된 상기 감광액의 온도는 상기 감광액의 유동성을 가변시키기 때문에 스핀 코터의 스핀 척(710) 상에서 회전되면서 코팅되는 상기 감광액의 두께를 결정하는 중요한 요소가 된다. 따라서, 상기 디스펜스 노즐(700)은 상기 감광액을 소정의 온도로 가열하는 히팅 코일을 포함하여 이루어진다. 또한, 상기 디스펜스 노즐(700)은 상기 히팅 코일을 커버링하는 금속재질로 형성되어 있다. 따라서, 본 발명에 따른 감광액 공급장치는, 상기 제 1 탈기부(500) 및 제 2 탈기부(550)에서 기포가 제거된 감광액이 상기 디스펜스 노즐(700)을 통해 상기 웨이퍼(W)의 중심 표면에 디스펜스되고, 상기 스핀 척(710)의 회전에 의해 회전되는 상기 웨이퍼(W)의 표면에서 코팅불량을 야기되지 않고 균일한 두께의 상기 감광액이 코팅되도록 할 수 있다.

<43> 결국, 본 발명에 따른 감광액 공급장치는, 탱크(200) 또는 상기 필터부(400)의 하우징(410) 상단으로 연결되는 제 1 진공라인(510) 또는 제 3 진공라인(560)을 통해 탱크(200)에서 일시 저장되거나, 상기 하우징(410)에 수용되는 감광액에 함유된 기포들을 제거하는 제 1 탈기부(500) 또는 제 2 탈기부(550)를 구비하여 상기 감광액에서 기포 제거의 신뢰성을 증가시킬 수 있기 때문에 생산수율을 증대 또는 극대화할 수 있다.

<44> 또한, 다량의 기포가 함유된 감광액이 상기 탱크(200) 또는 하우징(410)에 유입되더라도 디스펜스 노즐(700)로 상기 감광액을 공급시키는 제 3 공급라인(450)으로 기포가 유입되지 않도록 하고, 상기 감광액의 코팅 불량을

방지토록 할 수 있기 때문에 생산수율을 증대 또는 극대화할 수 있다.

<45> 상기한 설명에서는 본 발명의 실시 예를 위주로 도면을 따라 예를 들어 설명하였지만, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 본 발명을 다양하게 변형 또는 변경할 수 있음은 본 발명이 속하는 분야의 당업자에게는 명백한 것이다. 예를 들어, 사안이 다른 경우에 상기 탱크(200) 또는 상기 필터부(400)의 하우징(410)의 개수가 증가되거나 감소함에 따라 상기 제 1 탈기부(500) 및 상기 제 2 탈기부(550)의 개수가 증가되거나 상기 제 1 탈기부(500) 또는 상기 제 2 탈기부(550) 중 어느 하나가 생략될 수 있고, 그 설치 위치가 변경될 수 있음은 물론이다.

**발명의 효과**

<46> 상기한 바와 같이 본 발명에 따르면, 탱크 또는 상기 필터부의 하우징 상단으로 연결되는 제 1 진공라인 또는 제 3 진공라인을 통해 탱크에서 일시 저장되거나, 상기 하우징에 수용되는 감광액에 함유된 기포들을 제거하는 제 1 탈기부 또는 제 2 탈기부를 구비하여 상기 감광액에서 기포 제거의 신뢰성을 증가시킬 수 있기 때문에 생산수율을 증대 또는 극대화할 수 있는 효과가 있다.

<47> 또한, 다량의 기포가 함유된 감광액이 상기 탱크 또는 하우징에 유입되더라도 디스펜스 노즐로 상기 감광액을 공급시키는 제 3 공급라인으로 기포가 유입되지 않도록 하고, 상기 감광액의 코팅 불량을 방지토록 할 수 있기 때문에 생산수율을 증대 또는 극대화할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

<1> 도 1은 종래 기술에 따른 감광액 공급장치를 개략적으로 나타낸 다이아그램.

<2> 도 2는 도 1의 중간 탱크를 나타내는 단면도.

<3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 감광액 공급장치를 개략적으로 나타낸 다이아그램.

<4> 도 4 내지 도 6은 도 1의 유량계를 종류별로 나타낸 구조 단면도.

<5> \*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*

<6> 100 : 공급용기      200 : 탱크

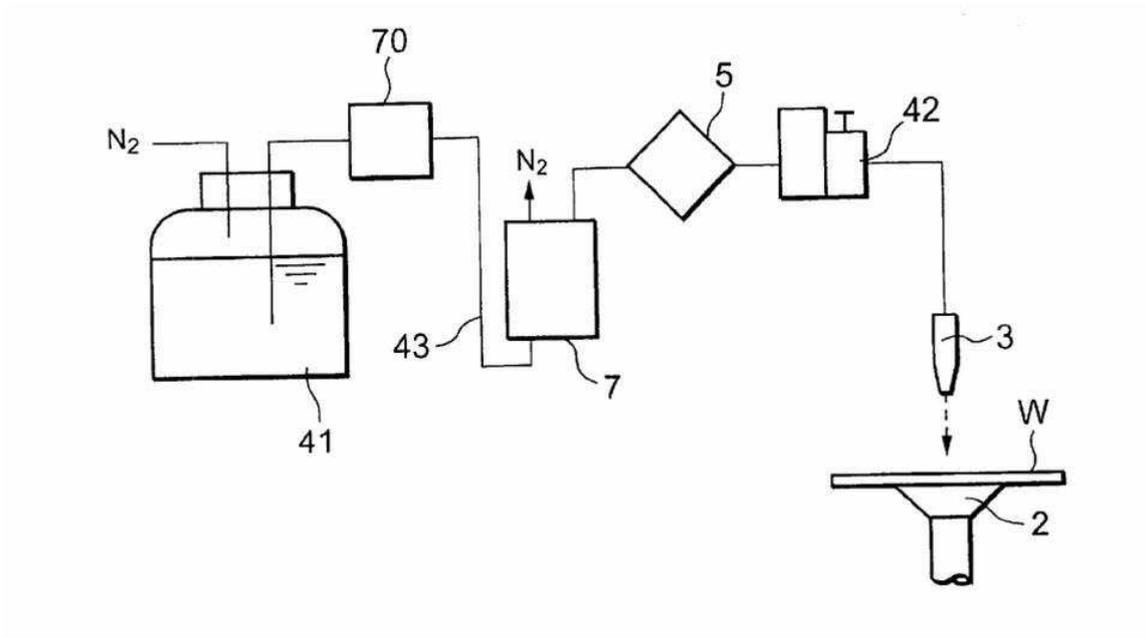
<7> 300 : 펌프부      400 : 필터부

<8> 500 : 제 1 탈기부      550 : 제 2 탈기부

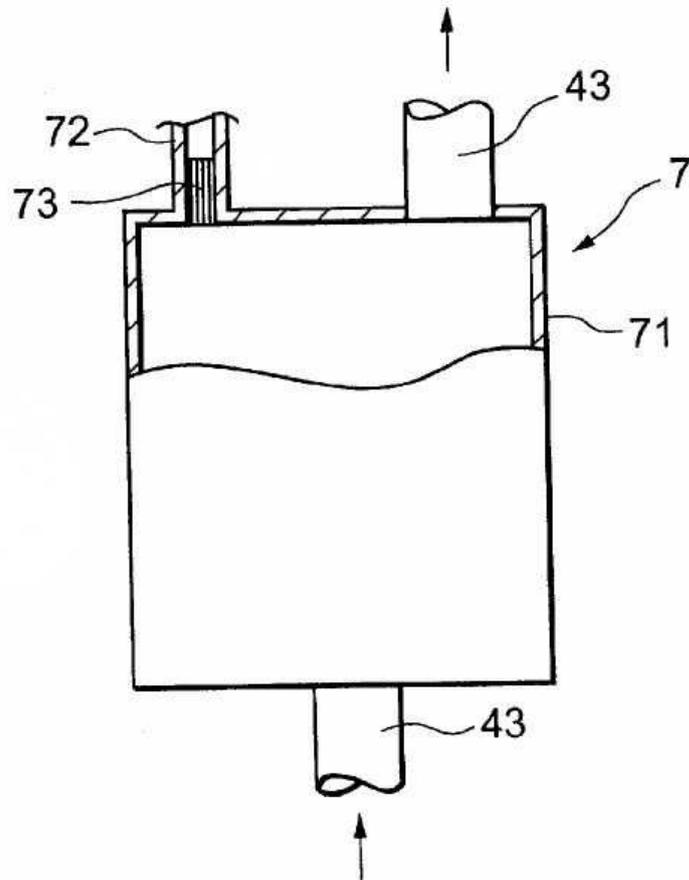
<9> 600 : 토출 제어부      700 : 디스펜스 노즐

도면

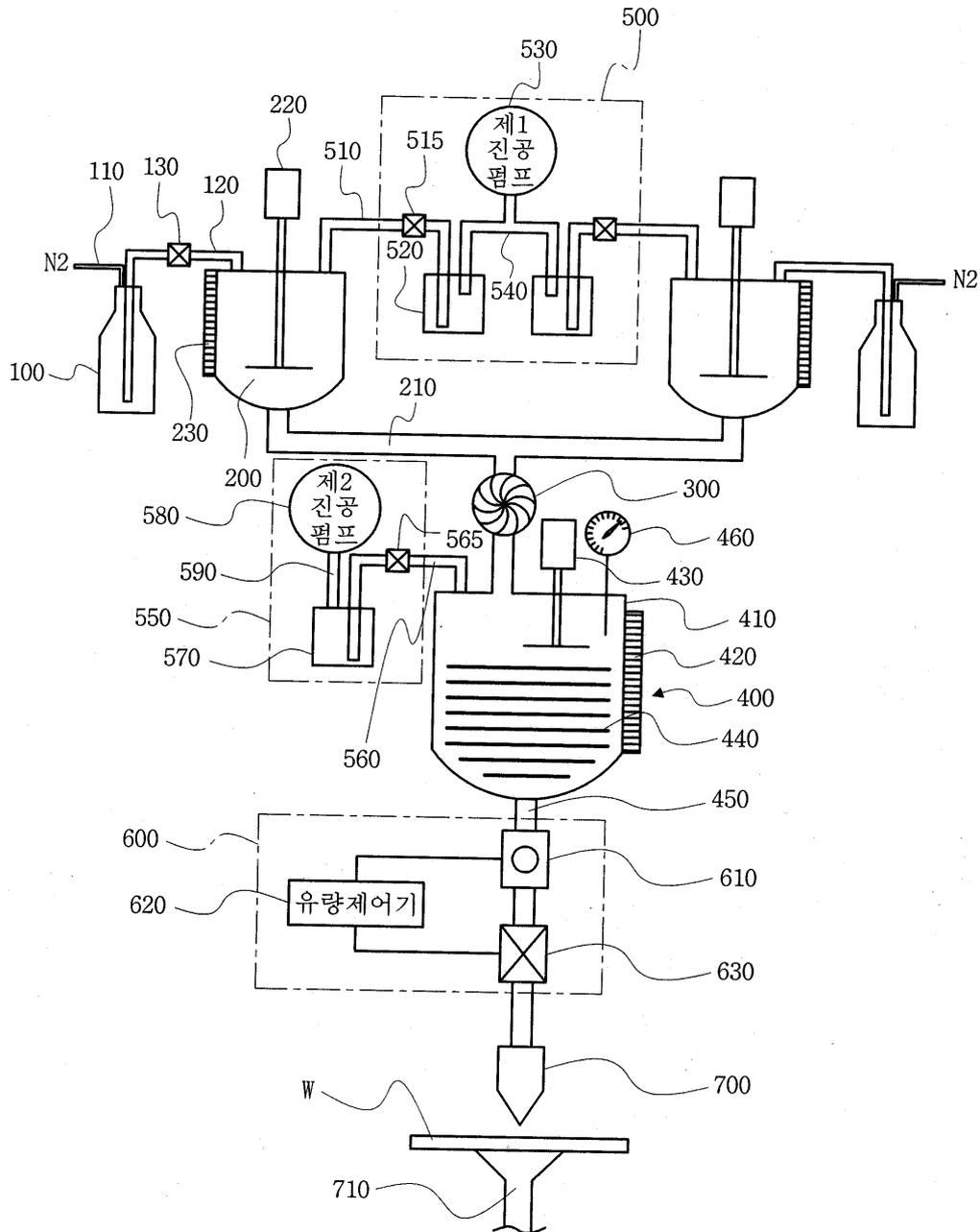
도면1



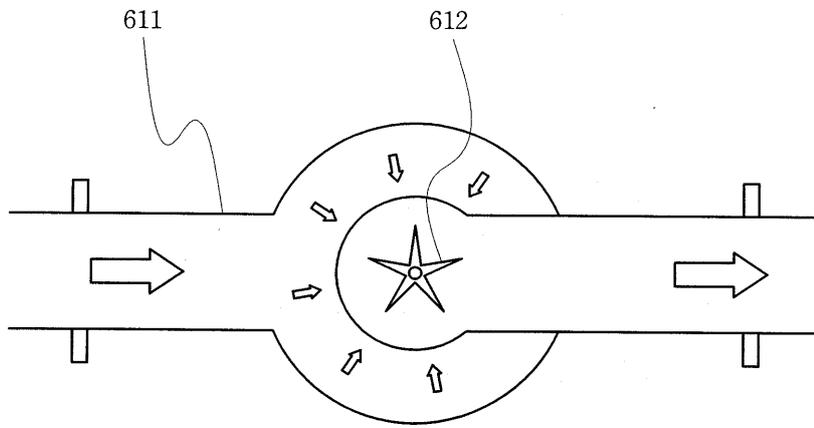
도면2



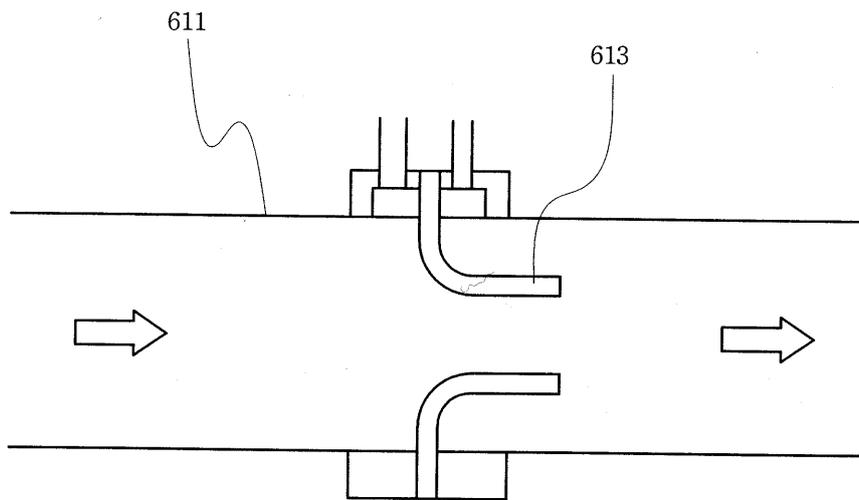
도면3



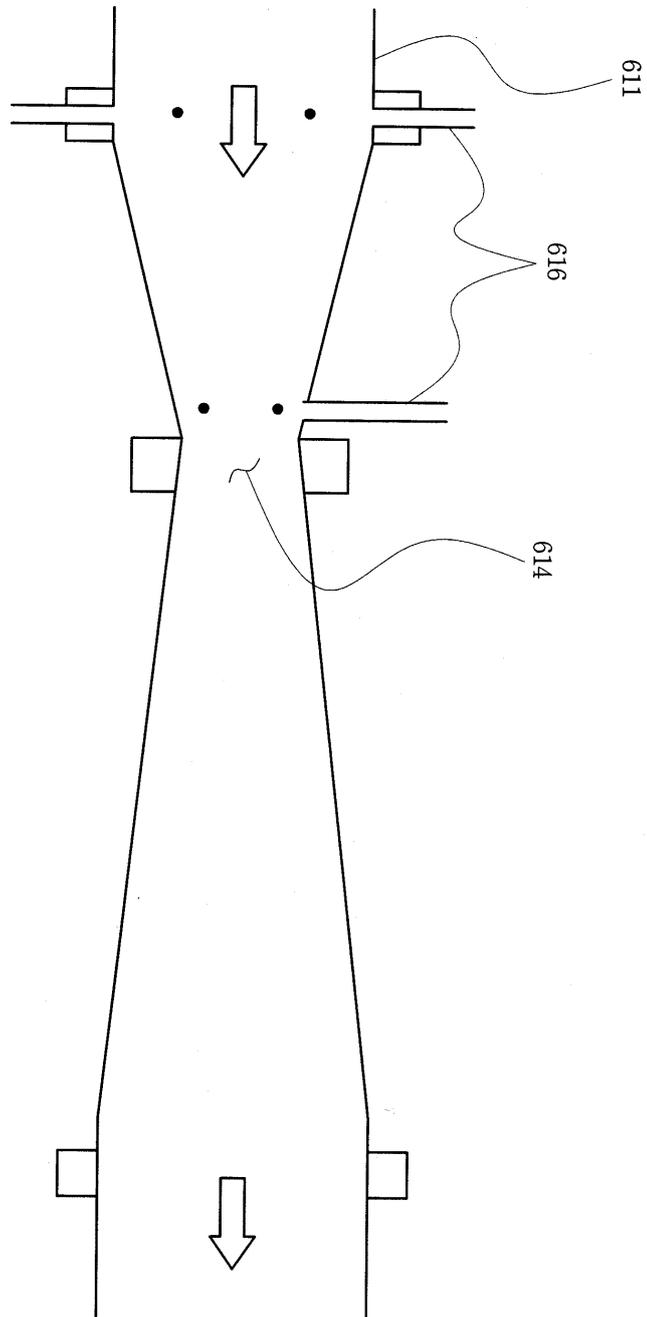
도면4



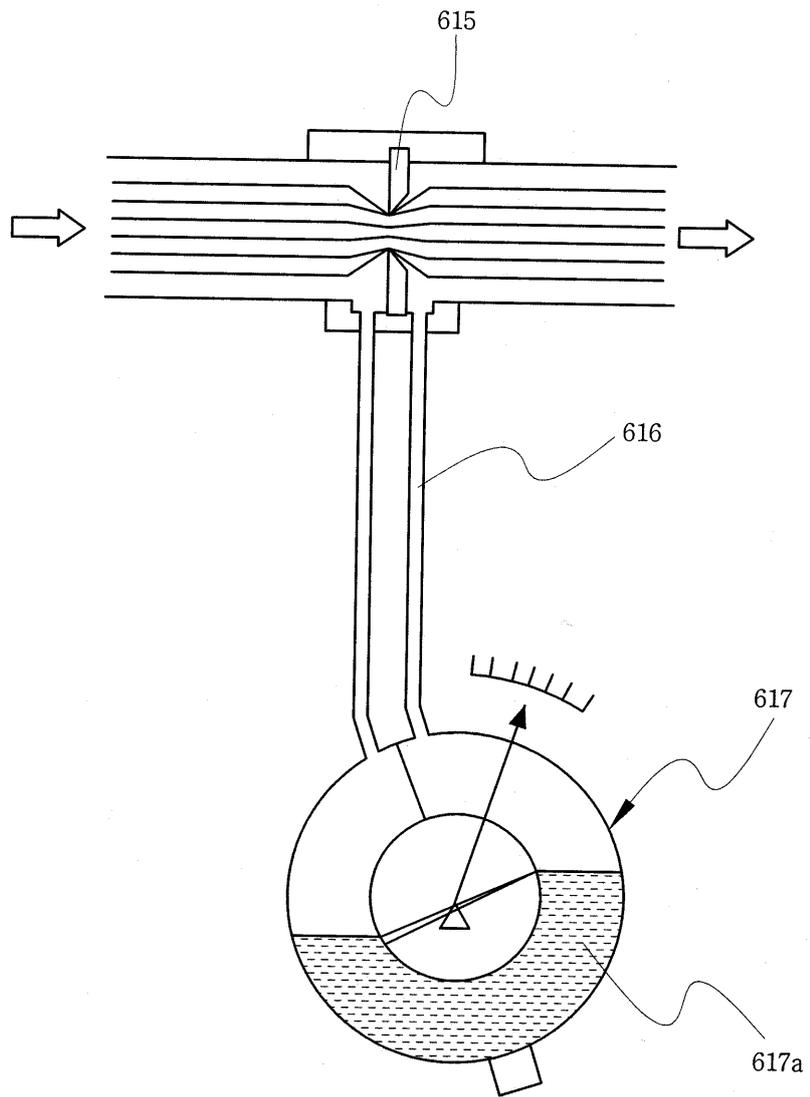
도면5a



도면5b



도면5c



도면6

