



등록특허 10-2443418



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년09월15일
(11) 등록번호 10-2443418
(24) 등록일자 2022년09월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 7/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G03F 7/0002 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0000987
- (22) 출원일자 2019년01월04일
심사청구일자 2020년07월01일
- (65) 공개번호 10-2019-0086373
- (43) 공개일자 2019년07월22일
- (30) 우선권주장
JP-P-2018-003497 2018년01월12일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020160118978 A*
JP06126978 A*
KR1020150040223 A
JP2006095878 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고
- (72) 발명자
남바 히사시
일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내
하세가와 노리야스
일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내
가츠타 겐
일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내
- (74) 대리인
장수길, 이중희

전체 청구항 수 : 총 9 항

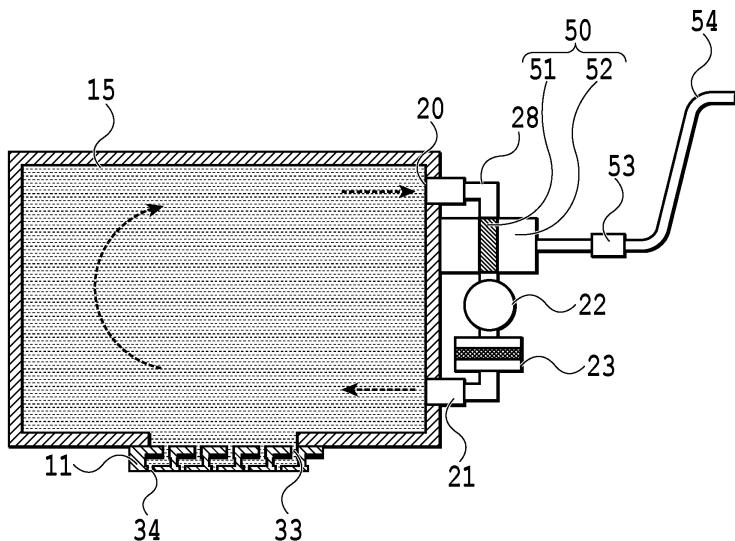
심사관 : 계원호

(54) 발명의 명칭 토출 장치 및 임프린트 장치

(57) 요 약

토출 불량 및 물드의 파손을 억제할 수 있는 토출 장치 및 임프린트 장치가 제공된다. 이를 달성하기 위해서, 탈기 유닛을 포함하는 순환 기구가 토출 헤드에 제공된다.

대 표 도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

토출 장치이며,

몰드를 접촉시켜서 상기 몰드의 패턴을 전사하는 임프린트재를 토출하는 토출 유닛; 및

상기 임프린트재를 수용하는 제1 공간과, 가요성 부재에 의해 상기 제1 공간으로부터 분리되는 제2 공간을 포함하고, 상기 제1 공간은 상기 토출 유닛과 연통하는, 수용 유닛을 포함하고,

상기 수용 유닛은,

상기 제1 공간과 연통하는 제1 개구;

상기 제1 공간과 연통하는 제2 개구;

상기 제1 개구와 상기 제2 개구 사이에서 상기 임프린트재가 이동하는 것을 허용하는 접속 유닛;

상기 접속 유닛에 제공되고, 상기 제1 개구와 상기 제2 개구 사이에서 상기 임프린트재를 이동시키는 펌프 유닛; 및

상기 접속 유닛에 제공되고, 상기 임프린트재에 용해된 기체를 감압에 의해 회수하기 위한 탈기 유닛을 포함하고,

탈기 유닛에는, 개폐 가능한 밸브를 포함하는 배관이 접속되어 있고, 상기 밸브를 폐쇄함으로써 탈기 유닛 내의 감압 상태를 유지하는 것이 가능한, 토출 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 접속 유닛은, 상기 임프린트재에 포함되는 이물을 여과할 수 있는 필터 유닛을 포함하는 토출 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 펌프 유닛은 상기 임프린트재를 상기 접속 유닛을 통해 상기 제1 개구로부터 상기 제2 개구로 이동시키며,

상기 필터 유닛은 상기 펌프 유닛의 하류에 제공되는 토출 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제2 개구로부터 상기 토출 유닛까지의 거리가 상기 제1 개구로부터 상기 토출 유닛까지의 거리보다 짧은 토출 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 수용 유닛은, 상기 제2 공간에 접속되고, 상기 제2 공간의 압력을 제어할 수 있는 압력 제어 유닛에 접속되어 있는 토출 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1 공간의 압력이 상기 제2 공간의 압력을 제어함으로써 제어되는 토출 장치.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 수용 유닛과 상기 압력 제어 유닛은 커플링에 의해 서로 접속되는 토출 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 탈기 유닛은, 커플링을 통해 상기 탈기 유닛의 압력을 감압할 수 있는 감압 유닛에 접속되어 있는 토출 장치.

청구항 10

임프린트 장치이며,

몰드를 접촉시켜서 패턴을 형성하는 임프린트재를 토출하는 토출 유닛과, 상기 임프린트재를 수용하는 제1 공간 및 가요성 부재에 의해 상기 제1 공간으로부터 분리되는 제2 공간을 포함하고, 상기 제1 공간은 상기 토출 유닛에 접속되는 수용 유닛을 포함하는, 토출 장치; 및

상기 패턴이 형성된 상기 몰드를 상기 토출 유닛으로부터 토출된 상기 임프린트재와 접속시키는 가공 장치를 포함하며,

상기 수용 유닛은,

상기 제1 공간과 연통하는 제1 개구;

상기 제1 공간과 연통하는 제2 개구;

상기 제1 개구와 상기 제2 개구 사이에서 상기 임프린트재가 이동하는 것을 허용하는 접속 유닛;

상기 접속 유닛에 제공되고, 상기 임프린트재를 상기 제1 개구와 상기 제2 개구 사이에서 이동시킬 수 있는 펌프 유닛; 및

상기 접속 유닛에 제공되고, 상기 임프린트재에 용해된 기체를 감압에 의해 회수하기 위한 탈기 유닛을 포함하고,

탈기 유닛에는, 개폐가능한 밸브를 포함하는 배관이 접속되어 있고, 상기 밸브를 폐쇄함으로써 탈기 유닛 내의 감압 상태를 유지하는 것이 가능한, 임프린트 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 임프린트재를 토출하는 토출 장치 및 임프린트 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

임프린트 장치를 사용하여 반도체 디바이스를 제작하는 경우를 상정한다. 이 경우에, 몰드의 패턴이 미세하기 때문에, 임프린트재를 토출하도록 구성되는 토출 장치에 토출 불량이 발생하면, 임프린트재의 두께가 불균일해지고, 몰드에 대한 충전성이 저하된다. 따라서, 양호한 패턴을 형성할 수 없는 경우가 있다. 따라서, 토출 장치에서 양호하게 토출을 행하는 것이 필요하다.

[0003]

토출 불량의 원인 중 하나로서, 임프린트재를 토출하도록 구성되는 토출 헤드의 토출구와 연통하는 압력실 내에의 기포의 혼입을 들 수 있다. 압력실 내의 임프린트재에 기포가 혼입되면, 기포가 에어 램퍼로서 기능하여, 토출구로부터의 임프린트재의 토출을 막아, 토출 불량이 발생한다.

[0004]

일본 특허 공개 공보 제2006-095878호에는, 압력실 내에서의 기포의 발생에 대한 대책으로서, 탈기 유닛을 토출 헤드 근방에 배치하고, 임프린트재를 순환시켜 전체 토출 헤드 내의 용해된 기체의 양을 저감하는 방법이 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 토출 장치는, 몰드를 접촉시켜서 상기 몰드의 패턴을 전사하는 임프린트재를 토출하는 토출 유닛; 및 상기 임프린트재를 수용하는 제1 공간과, 가요성 부재에 의해 상기 제1 공간으로부터 분리되는 제2 공간을 포함하고, 상기 제1 공간은 상기 토출 유닛과 연통하는, 수용 유닛을 포함하고, 상기 수용 유닛은, 상기 제1 공간과 연통하는 제1 개구; 상기 제1 공간과 연통하는 제2 개구; 상기 제1 개구와 상기 제2 개구 사이에서 상기 임프린트재를 이동시킬 수 있는 접속 유닛; 상기 접속 유닛에 제공되는, 상기 제1 개구와 상기 제2 개구 사이에서 상기 임프린트재를 이동시키는 휴프 유닛; 및 상기 접속 유닛에 제공되는, 상기 임프린트재에 용해된 기체를 회수하기 위한 탈기 유닛을 포함하는 토출 장치이다.

[0006] 본 발명의 추가적인 특징은 첨부된 도면을 참고한 예시적인 실시형태에 대한 이하의 설명으로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 토출 헤드를 채용하는 임프린트 장치를 도시하는 도면이다.

도 2는 토출 헤드와 압력 제어 부재를 도시하는 도면이다.

도 3은 관찰자가 토출 부재의 내부를 볼 수 있도록 토출 부재의 내부를 도시하는 단면도이다.

도 4는 토출 헤드의 단면도이다.

도 5는 토출 헤드를 도시하는 단면도이다.

도 6은 토출 헤드를 보관할 때에 병렬로 연결한 상태를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 그러나, 일본 특히 공개 공보 제2006-095878호의 방법에서는, 카트리지를 교체할 때마다 순환계의 배관을 연결할 필요가 있다. 순환계의 배관을 연결할 때, 커플링 및 배관이 스쳐지게 되어 파티클이 발생한다. 임프린트 재에의 이물의 혼합은 몰드의 파손을 야기할 수 있다.

[0009] 따라서, 본 발명은 토출 불량 및 몰드의 파손을 억제할 수 있는 토출 장치 및 임프린트 장치를 제공한다.

[0010] (제1 실시형태)

[0011] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 제1 실시형태에 대해서 설명한다.

[0012] 도 1은 본 실시형태의 토출 장치(101)를 채용하는 임프린트 장치(100)를 도시하는 도면이다. 임프린트 장치(100)는 토출 유닛과 임프린트 유닛을 포함한다. 토출 유닛(토출 장치(101))의 토출 부재(11)로부터 토출된 임프린트재(8)가 임프린트 유닛(가공 장치)에서 몰드에 접촉되게 되고, 이 상태에서 자외선 조사 장치(7)로부터 자외선이 조사되어 임프린트재가 경화된다. 본 실시형태에서는, 임프린트재(8)로서 UV 경화형 수지를 사용하고, UV 경화형 수지를 자외선의 조사에 의해 경화시키는 장치의 예에 설명한다는 것에 유의하자. 그러나, 임프린트재(8)의 재료나 그 경화 방법은 상술한 것으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 광 조사 장치가 자외선 이외의 광장을 갖는 광을 조사해서 광경화형 수지를 경화시킬 수 있다. 혹은, 열경화형 수지가 사용되어 가열에 의해 경화될 수 있다.

[0013] 토출 장치(101)는, 토출 부재(11)와 수용 부재(12)로 형성되는 토출 헤드(10)와, 토출 헤드(10) 내의 압력을 제어할 수 있는 압력 제어 부재(13)를 포함한다. 스테이지(6) 상에는 기판(4)이 설치되어 있고, 토출 부재(11)로부터 기판(4) 위로 임프린트재(8)가 토출된다. 기판 상에 토출된 임프린트재(8)는, 몰드(1)에 접촉되는 상태에서 자외선 조사 장치(7)로부터 자외선이 조사되어 경화된다. 몰드(1)에는 미세한 오목 및 둘출 패턴 등이 형성되어 있다. 몰드(1)가 토출된 임프린트재(8)의 상방의 위치로 이동되어 그것과 접촉하게 되면, 몰드(1)의 패턴이 임프린트재(8)에 전사된다. 전술한 바와 같이, 임프린트재(8)는 몰드(1)의 패턴이 전사된 상태에서 자외선을 이용하여 경화된다.

[0014] 토출 헤드(10)는 착탈가능하다. 토출 헤드(10) 내부의 모든 임프린트재(8)가 소비되었을 경우, 토출 헤드(10)를 새로운 토출 헤드(10)로 교환하고, 새로운 토출 헤드(10)가 다시 토출 장치(101)로서 임프린트재(8)를 토출 한다.

- [0015] 스테이지(6)는 기판(4)을 보유지지하면서 베이스 프레임(5) 위를 이동할 수 있다. 몰드(1)를 상하로 이동시키는 몰드 구동 기구(2)는, 구조체(3)에 보유지지되고, 몰드(1)를 기판(4)에 근접시켜 몰드(1)를 임프린트재(8)에 접촉시킬 수 있다. 자외선 조사 장치(7)가 몰드(1)의 상방에 제공되고, 몰드(1)를 통해서 임프린트재(8)에 자외선(9)을 조사한다. 자외선(9)의 광원은, 예를 들어 I-선 또는 G-선을 조사하는 할로겐 램프 같은 광원일 수 있다. 또한, 자외선 조사 장치(7)는 광원에 의해 발생된 광을 집광 및 성형하는 기능을 가질 수 있다.
- [0016] 이어서, 임프린트 동작에 대해서 설명한다. 우선, 임프린트 동작에서, 기판(4)을 스테이지(6)에 탑재한다. 기판(4)은, 스테이지(6)를 사용하여 토출 헤드(10)의 토출 부재(11)의 하방으로 이동된다. 그리고, 스테이지(6)를 이동시키면서 토출 부재(11)로부터 임프린트재(8)를 기판(4) 위로 토출한다. 그 후, 스테이지(6)를 사용하여, 기판(4)의 임프린트재(8)가 토출된 부분을, 몰드(1)의 하방으로 이동시킨다. 또한, 몰드(1)를 몰드 구동 기구(2)에 의해 하강시켜서, 기판(4)에 근접시킨다. 이 상태에서, 얼라인먼트 스코프 등을 사용하여 몰드(1) 상의 얼라인먼트 마크와 기판 상의 얼라인먼트 마크를 정렬시킴으로써, 몰드(1) 및 기판(4)의 서로에 대한 위치를 조정한다. 위치의 조정 후에, 몰드 구동 기구(2)에 의해 몰드(1)를 (기판(4)을 향해) 더 하강시켜, 임프린트재(8)와 접촉시킨다.
- [0017] 임프린트재(8)와 몰드(1)가 서로 접촉하면, 자외선 조사 장치(7)로부터 자외선(9)을 조사하고, 몰드(1)를 투과한 자외선(9)을 임프린트재(8)에 조사한다. 이에 의해, 임프린트재(8)의 광경화 반응이 발생하여 임프린트재(8)가 경화한다. 그 후, 경화된 임프린트재(8)로부터, 몰드 구동 기구(2)에 의해 몰드(1)를 제거한다. 이상과 같은 단계에서, 기판(4) 위에 패턴(패터닝된 임프린트재)을 형성한다.
- [0018] 일부 경우에, 반도체의 제조에 사용하는 임프린트 장치는 기판(4) 상의 전체 영역에 걸쳐 패턴을 형성한다. 그러나, 본 실시형태에서는, 임프린트 장치는 기판에 대하여 임프린트 동작이 행해지는 영역을 변경하면서 일련의 임프린트 동작을 반복한다.
- [0019] 도 2는 토출 헤드(10)와 압력 제어 부재(13)를 도시하는 도면이다. 이하, 토출 헤드(10)에 대해서 설명한다. 토출 헤드(10)는, 토출 부재(11)와 수용 부재(12)를 포함하고, 커플링(56)을 사용하여 배관(17)을 통해 압력 제어 부재(13)에 연결된다. 수용 부재(12)의 내부는 가요성 부재인 분리막(14)에 의해 수용부(15)와 충전액부(16)로 분할된다. 분리막(14)의 두께는 $10 \mu\text{m}$ 이상 $200 \mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하다. 분리막(14)은, 액체 및 기체의 투과성이 낮은 재료로 제조되는 것이 바람직하고, 예를 들어 다층 알루미늄 막으로 제조된다. 분리막(14)으로 형성된 공간 중, 토출 부재(11)와 연통하고 있는 수용부(15)에는, 임프린트재(8)가 충전되어 있다.
- [0020] 도 3은, 관찰자가 토출 부재(11)의 내부를 볼 수 있도록 토출 부재의 내부를 도시하는 단면도이다. 토출 부재(11)는, 임프린트재(8)를 토출하기 위한 에너지를 발생하는 에너지 발생 소자(29)를 포함하고 있다. 또한, 토출 부재(11)는, 임프린트재(8)를 토출하도록 구성되는 토출구(32)와, 토출구(32)와 연통하는 압력실(34)을 포함하고 있다. 에너지 발생 소자(29)의 예로서는 압전 소자를 들 수 있다. 에너지 발생 소자(29)를 컨트롤러에 의해 제어하여 압력실(34)에 압력 변동을 발생시킴으로써, 압력실(34) 내의 임프린트재(8)를 토출구(32)로부터 기판(4) 위로 토출시킨다.
- [0021] 이러한 구조의 토출 부재(11)에서의 토출 불량의 일례로서 불토출을 들 수 있다. 불토출의 발생 원인 중 하나는 압력실(34)에의 기포의 혼입이 있다. 압력실(34)의 임프린트재(8)에 기포가 혼입되면, 기포가 토출시에 에어 댐퍼로서 기능하고, 에너지 발생 소자(29)에 의해 발생된 압력실(34) 내에서의 압력 변동이 감쇠된다. 결과적으로, 토출구(32)로부터 임프린트재(8)가 토출되지 않고 불토출이 발생한다. 기포는, 압력실(34) 내의 임프린트재(8)에 용해된 기체가 토출 헤드 내의 압력 변동 등에 의해 기포로 바뀔 때 발생한다. 또한, 일부 경우에, 토출시에 임프린트재(8)의 메니스커스가 크게 진동하고, 기포가 임프린트재(8) 내로 말려든다. 이와 같이 하여 혼입된 기포에 의해 불토출이 발생한다.
- [0022] 임프린트재(8)를 수용 부재(12)에 충전할 때에 수용 부재(12)에 탈기된 임프린트재를 충전함으로써 기포의 발생을 억제하는 방법이 있다. 그러나, 시간이 흘러감에 따라서 기체가 수용 부재(12) 등의 수지 부재를 투과하고, 토출구(32)에서의 임프린트재(8)가 공기와 접촉한다. 이에 의해, 기체가 임프린트재 내에 용해되고, 시간에 흘러감에 따라 임프린트재에 용해된 기체의 양이 증가한다.
- [0023] 수용 부재(12)는, 임프린트재(8)가 수용되어 있는 수용부(15)와 충전액이 수용되어 있는 충전액부(16)로 형성된다. 충전액부(16)는, 수용부(15)에 대해 분리막(14)(가요성 부재)의 반대측의 공간이며, 토출 부재(11)와 연통하지 않는 공간이다. 충전액부(16)는, 충전액 배관(17)을 통해서 압력 제어 부재(13)와 연통한다. 토출 헤드(10)의 착탈시에, 커플링(56)을 사용하여 분리 및 접속을 행할 수 있다. 압력 제어 부재(13)는, 충전액 탱크,

배관, 압력 센서, 펌프, 밸브 등으로 형성되어 있다. 압력 센서, 펌프, 및 밸브는 충전액부 내의 충전액의 압력을 제어한다. 압력 제어 부재(13)는 충전액의 압력을 제어함으로써, 분리막(14)을 통해서 수용부(15) 내의 임프린트재(8)의 압력을 제어한다.

[0024] 이와 같이, 임프린트재(8)를 외부로부터 차단한 상태에서, 임프린트재(8)의 압력을 제어함으로써, 토출 부재(11)에서의 기액 경계면(메니스커스)의 형상을 안정화시켜, 양호한 재현성으로 임프린트재(8)의 토출을 행할 수 있다. 토출 부재(11)로부터의 임프린트재(8)의 토출을 반복하면, 수용부(15) 내부의 임프린트재(8)가 소비되어서 감소되고, 분리막(14)이 변형된다. 분리막(14)의 변형에 수반하여, 압력 제어 부재(13)가 충전액부(16)에 충전액을 공급하여, 충전액부(16)를 충전액으로 충전한다.

[0025] 수용부(15)는, IV 주머니 같이 분리막인 가요성 막을 주머니 형상으로 형성함으로써 얻어지는 부분일 수 있다. 또한, 수용부(15)는 수용부(15) 내에 기액 경계면이 제공되도록 구성될 수 있다. 또한, 수용부(15)는 수용부(15)가 대기 연통구와 연통하는 대기 개방형일 수 있다. 수용부(15)가 대기 개방형인 경우, 부압 제어를 양호하게 행하기 위해서, 개방 상태와 폐쇄 상태 사이를 전환하는 밸브(계폐가능 밸브) 및 압력을 제어하기 위한 장치가 수용부(15)에 접속되는 것이 바람직하다.

[0026] 잉크젯 기록 장치의 분야에서는, 토출 부재(11)의 토출구에서의 메니스커스의 형상을 안정화하기 위해서, 토출 부재(11)의 내부를 일정 부압 범위 내에서 유지하는 고안이 이루어져 있다. 예를 들어, 수용부 내부에 다공질 체를 형성해서 임프린트재를 보유지하고, 다공질체 내부의 모세관함을 이용해서 부압을 발생시키는 방법이 알려져 있다. 또한, 스프링과 같은 기계 요소와 풍선 형상의 막과의 조합을 사용해서 수용부 내에 부압을 발생시키는 방법, 및 제어 밸브와 공기압을 사용해서 부압을 제어하는 방법이 있다. 본 발명에서는, 이들 방법 중 임의의 것에 의해 수용부의 부압을 제어할 수 있다.

[0027] 도 4는 본 실시형태에서의 토출 헤드(10)를 나타내는 단면도이다. 본 실시형태의 토출 헤드(10)는, 토출 헤드(10) 내부의 임프린트재(8)를 수용부(15) 내에서 순환시킬 수 있는 순환 기구를 포함한다. 수용부(15)는 제1 개구(20)와 제2 개구(21)를 포함하고, 이 2개의 개구를 연결하는 통로 형성 부재(28)가 배치된다. 제1 개구(20)는 수용부(15) 내의 임프린트재(8)를 통로 형성 부재(28)에 공급하기 위한 개구이다. 제2 개구(21)는 제1 개구(20)로부터 공급된 임프린트재(8)를 수용부(15)에 복귀시키기 위한 개구이다. 통로 형성 부재(28)는 임프린트재의 통로이다. 펌프(22)와 탈기 유닛(50)이 통로 형성 부재(28)에 배치된다.

[0028] 탈기 유닛(50)은 기체 투과성 막(51)과 기체 투과성 막(51)을 둘러싸는 커버(52)를 포함한다. 배관이 커버(52)로부터 연장되며, 커플링(53)이 배관에 제공된다. 전술한 부재는 토출 헤드(10)에 포함되는 구성이다. 토출 헤드(10)를 임프린트 장치(100)에 설치한 후, 배기 덕트(54)를 커플링(53)에 접속함으로써 커버(52)의 내측 공간의 압력을 약 -90KPa로 저하시킨다.

[0029] 기체 투과성 막(51)은 기체만을 투과하고 액체는 투과하지 않기 때문에, 커버(52) 내의 압력이 저하되면, 임프린트재에 용해된 기체는 기체 투과성 막(51)을 통과해서 커버(52) 내로 탈출한다. 따라서 임프린트재에 용해된 기체의 농도가 저하된다. 용해된 기체의 농도가 저하된 임프린트재는 펌프(22)의 동작에 의해 수용부(15)로 들어간다. 결과적으로, 수용부(15) 내의 임프린트재에 용해된 기체의 양이 저하된다.

[0030] 수용부(15)는 토출 부재(11)의 공통액실(33)과 연통하고 있기 때문에, 수용부(15)의 임프린트재에 용해된 기체의 양의 저하는 공통액실(33)의 용해된 기체의 양을 저하시킬 수 있다. 공통액실(33)의 용해된 기체의 양이 저하되면, 압력실(34) 내의 용해된 기체가 확산하고 압력실(34)의 임프린트재에 용해된 기체의 양이 감소한다.

[0031] 또한, 압력실(34)의 용해된 기체의 양이 저하되기 때문에, 토출시의 메니스커스의 큰 진동에 의해 임프린트재 내로 알려든 기포가 임프린트재 내에 용해되기 쉽다. 따라서, 기포는 시간이 지남에 따라 임프린트재 내에 용해되고 결국에는 사라진다. 임프린트재 내에 용해된 기체는 탈기 유닛(50)에 의해 회수된다. 이와 같이 하여, 압력실(34)에의 기포의 혼입을 억제함으로써, 임프린트재 중의 기포에 기인하는 불토출의 발생을 억제할 수 있다.

[0032] 통로 형성 부재(28)를 통과한 탈기된 임프린트재가 공통액실(33)로 유동하게 함으로써, 공통액실(33)의 용해된 기체의 농도를 저감할 수 있다. 따라서, 제2 개구(21)는 공통액실(33)을 향해서 공통액실(33) 부근에 제공되는 것이 바람직하다. 즉, 제2 개구(21)로부터 토출 부재(11)까지의 거리는 제1 개구(20)로부터 토출 부재(11)까지의 거리보다 짧은 것이 바람직하다.

[0033] 임프린트 장치(100)에 사용되는 임프린트재(8)는, 이물(미소 파티클) 및 금속 이온을 가능한 한 거의 포함하지 않고, 기판(4)에 도포될 때까지 그 성질을 유지하는 것이 필요하다. 본 발명에서는, 임프린트재(8)의 반복된

토출로 인해 수용부(15)의 용적이 감소하고, 최종적으로 임프린트재(8)가 모두 소비될 때까지의 기간에서, 임프린트재(8)를 수용부(15)의 외부로부터 격리한 상태에서 저장한다.

[0034] 토출 헤드(10)의 착탈시에, 충전액 배관(17) 및 탈기 유닛(50)의 배기 덕트(54)를 착탈하기만하면 되고, 임프린트재 측의 유동 통로를 착탈할 필요는 없다. 따라서, 토출 헤드(10)의 착탈 시에도, 임프린트재를 외부로부터 격리한 상태를 유지할 수 있다. 전술한 바와 같이, 본 실시형태에서는, 토출 헤드(10)를 탈착하는 순간부터 임프린트재가 완전히 소비되는 순간까지, 임프린트재는 외기 및 압력 센서 등의 기기와 접촉하지 않는다. 따라서, 초기 단계에서 관리된 상태로 밀봉된 임프린트재에서의 이물 및 금속 이온의 증가를 억제할 수 있다.

[0035] 토출 헤드(10)의 통로 형성 부재(28)에는 필터(23)가 제공될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 일부 경우에, 임프린트재(8)는 시간의 경과에 따른 변화로 인해 겔로 변환되고, 수용부(15) 내의 임프린트재는 여과될 필요가 있다. 통로 형성 부재(28)에 임프린트재를 여과하기 위한 필터(23)를 제공함으로써, 탈기를 위한 순환 펌프(22)를, 여과를 위한 순환에도 사용할 수 있고, 비용 및 공간을 저감할 수 있다. 펌프(22)에서 파티클이 발생할 가능성이 있기 때문에, 펌프(22)의 하류의 파티클을 포착하기 위해서 필터(23)는 펌프(22)의 하류에 제공되는 것이 바람직하다.

[0036] 또한, 임프린트 장치(100)는, 기판 상에 토출되는 임프린트재의 양 및 착탄 위치를 매우 정밀하게 제어하는 것이 요구된다. 따라서, 토출 부재(11)의 각 토출구(32)에서의 메니스커스의 형상을 안정적으로 유지할 필요가 있다. 토출 헤드(10)에서, 펌프(22)의 구동에 의해 임프린트재의 압력이 변동하는 경우가 있다. 따라서, 토출 헤드(10)로부터 임프린트재(8)를 토출하는 동안 펌프(22)의 구동을 정지시키는 것이 바람직하다.

[0037] 또한, 임프린트 단계에서는, 기판에의 임프린트재의 토출, 임프린트재에의 몰드의 접촉, 노광, 및 몰드의 제거를 반복함으로써 기판 상의 각 영역에 패턴을 형성한다. 따라서, 기판에 임프린트재(8)를 토출하는 기간 이외의 타이밍에서 탈기를 행하는 것이 바람직하다. 탈기의 타이밍은 기판 교환이나 로트 교환의 타이밍일 수 있다.

[0038] 또한, 토출 이상이 발생되어 검지될 때 탈기가 행해질 수 있다. 또한, 임프린트 장치가 동작되고 있지 않을 때 탈기가 행해질 수 있다. 탈기는, 임프린트 단계가 행해지는 동안에는 펌프(22)를 정지해 두고, 장치의 메인더너스 동안 또는 임프린트 처리를 받는 기판이 없는 시간대에 탈기가 행해지도록 행해질 수 있다. 또한, 임프린트 장치나 토출 장치는 타이머 기능을 갖고 일정 시간이 경과하면 탈기를 행하도록 구성될 수 있다. 또한, 임프린트 장치나 토출 장치로부터의 프로그래밍된 지령에 응답하여 탈기가 행해질 수 있다.

[0039] 전술한 바와 같이, 토출 헤드(10)에는 탈기 유닛을 포함하는 순환 기구가 제공된다. 이에 의해, 토출 불량 및 몰드의 파손을 억제할 수 있는 토출 장치 및 임프린트 장치를 실현할 수 있다.

[0040] (제2 실시형태)

[0041] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 제2 실시형태를 설명한다. 본 실시형태의 기본적인 구성은 제1 실시형태와 마찬가지이기 때문에, 이하에서는 특징적인 구성에 대해서만 설명한다.

[0042] 도 5는, 본 실시형태에서의 토출 헤드(10)를 나타내는 단면도이다. 본 실시형태의 토출 헤드(10)는, 탈기 유닛(50)의 커버(52)로부터 연장되는 배관에 밸브(55)를 포함하고 있다. 전술한 바와 같이 밸브(55)를 제공함으로써, 커버(52) 내의 기체를 배기한 후에 밸브(55)를 폐쇄함으로써, 커버(52) 내부를 감압 상태로 유지할 수 있다. 전술한 바와 같이 감압 상태를 유지할 수 있기 때문에, 배기계가 없는 환경에서도 전원만 있으면 펌프를 동작시킴으로써, 어느 정도의 기간 동안 탈기를 행할 수 있다.

[0043] 예를 들어, 토출 헤드(10)를 수송 또는 보관할 때는, 커버(52) 내부의 기체를 배기하고, 밸브(55)를 폐쇄하여, 커버(52) 내의 공간을 감압 상태로 유지한다. 그리고, 배터리를 펌프(22)에 연결하고, 펌프(22)를 동작시킴으로써 탈기를 행할 수 있다. 토출 헤드(10)를 임프린트 장치에 접속하는 경우에는, 커플링(53)에 배기 덕트를 접속하고, 밸브(55)를 통해서 기체를 배기하면 된다.

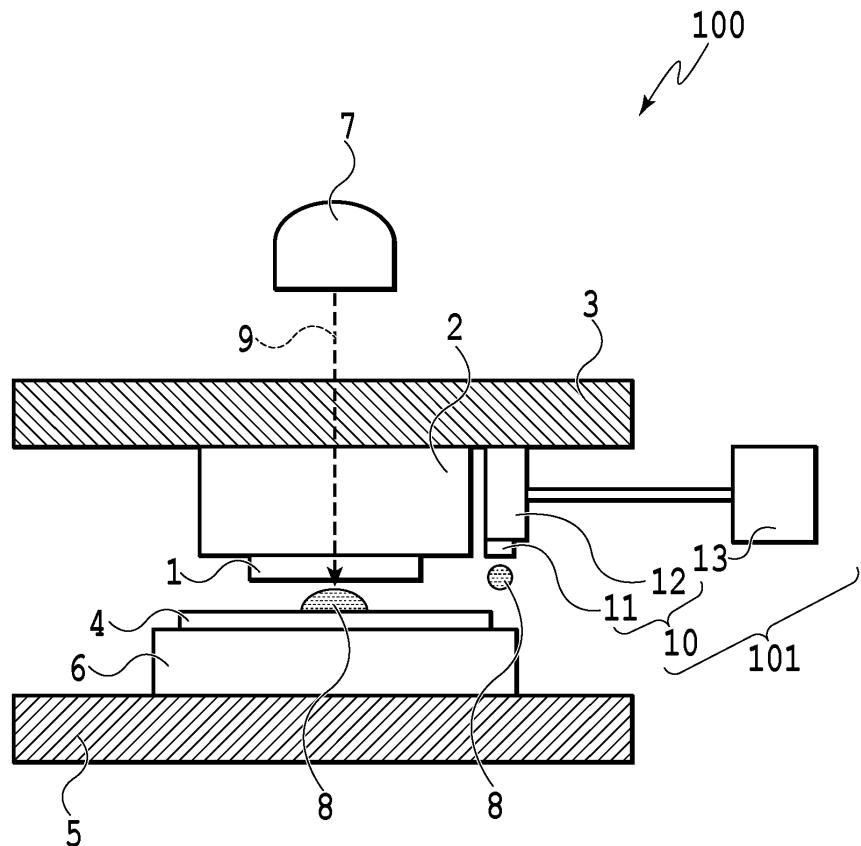
[0044] 도 6은, 본 실시형태의 토출 헤드(10)를 보관할 때에 병렬로 연결한 상태를 도시하는 도면이다. 토출 헤드(10)를 보관할 때는, 도 6에 도시하는 바와 같이, 커버(52) 내의 기체를 배기하고, 밸브(55)를 폐쇄하며, 전원 케이블(57)을 복수의 토출 헤드(10)에 병렬로 연결함으로써 복수의 토출 헤드(10)의 탈기 상태를 유지할 수 있다. 이에 의해 복수의 토출 헤드(10)에서 탈기 상태를 유지할 수 있다.

[0045] 본 발명을 예시적인 실시형태를 참고하여 설명하였지만, 본 발명은 개시된 예시적인 실시형태로 한정되지 않음을 이해해야 한다. 이하의 청구항의 범위는 이러한 모든 변형과 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 최광의로

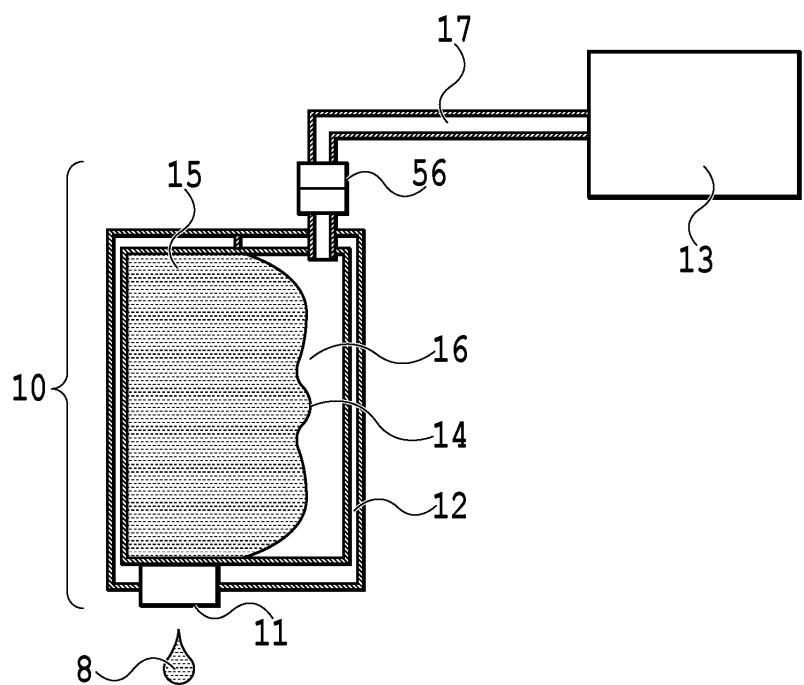
해석되어야 한다.

도면

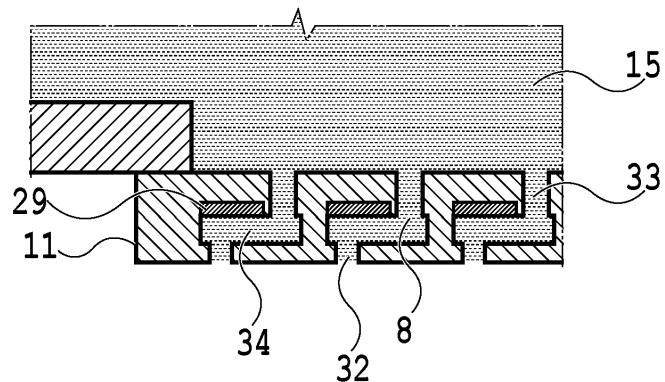
도면1



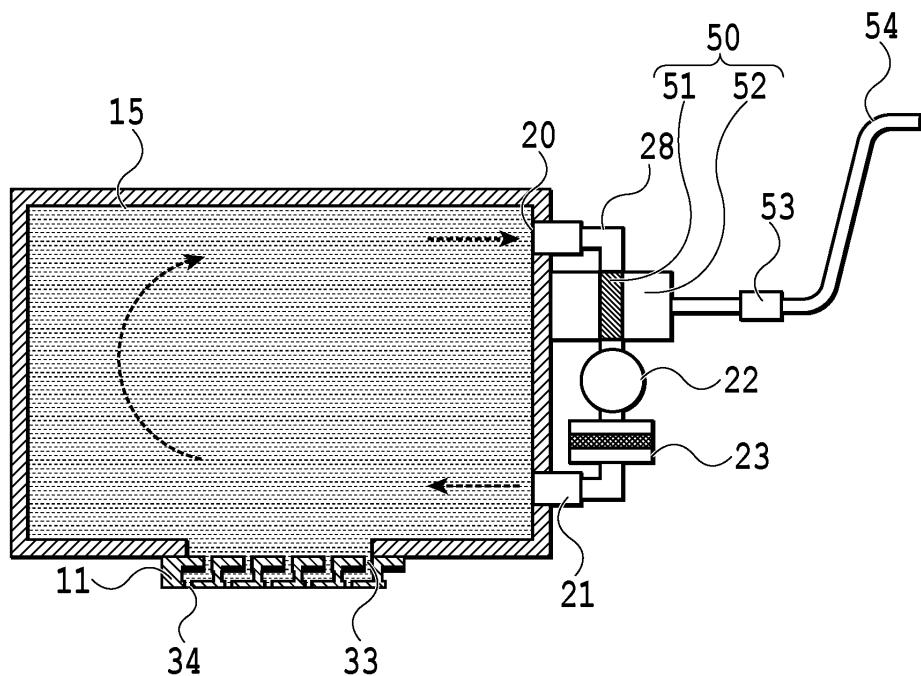
도면2



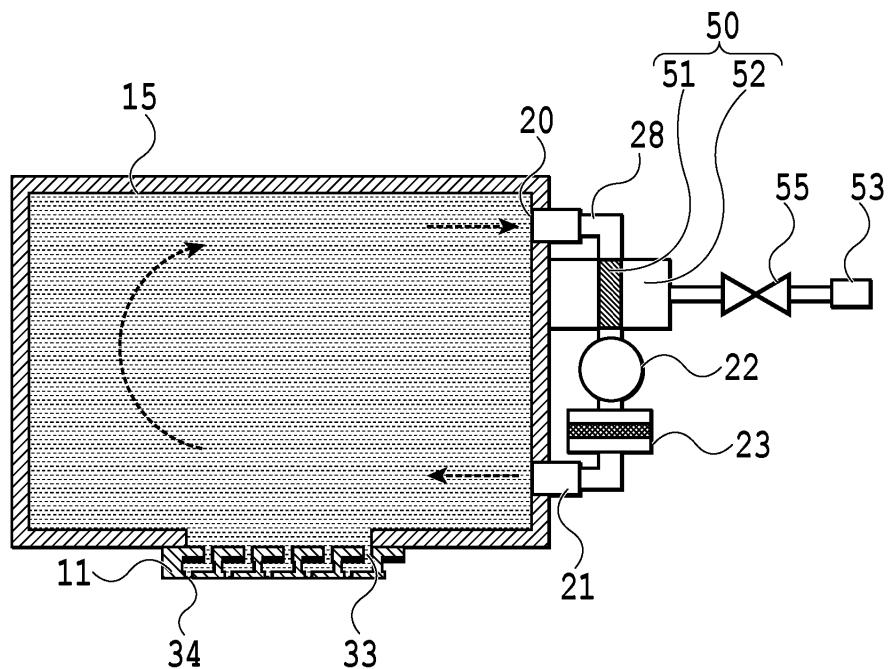
도면3



도면4



도면5



도면6

