



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0128992
(43) 공개일자 2022년09월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05C 5/02 (2006.01) *B05C 11/10* (2006.01)
H01M 4/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B05C 5/02 (2013.01)
B05C 11/10 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-7022867

(22) 출원일자(국제) 2020년09월30일
 심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2022년07월04일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2020/037297

(87) 국제공개번호 WO 2021/157127
 국제공개일자 2021년08월12일

(30) 우선권주장
 JP-P-2020-016140 2020년02월03일 일본(JP)

(71) **출원인**
토레 엔지니어링 가부시키키가이샤
 일본국 도쿄도 츄오쿠 야에스 1쵸메 3반 22고(야
 에스 류메이칸 비루)

(72) **발명자**
모토이 마사시
 일본 시가켄 오츠시 소노야마 1쵸메 1방 1고 토레
 엔지니어링 가부시키키가이샤 나이

노무라 가즈오
 일본 시가켄 오츠시 소노야마 1쵸메 1방 1고 토레
 엔지니어링 가부시키키가이샤 나이

우치다 신야
 일본 시가켄 오츠시 소노야마 1쵸메 1방 1고 토레
 엔지니어링 가부시키키가이샤 나이

(74) **대리인**
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 3 항

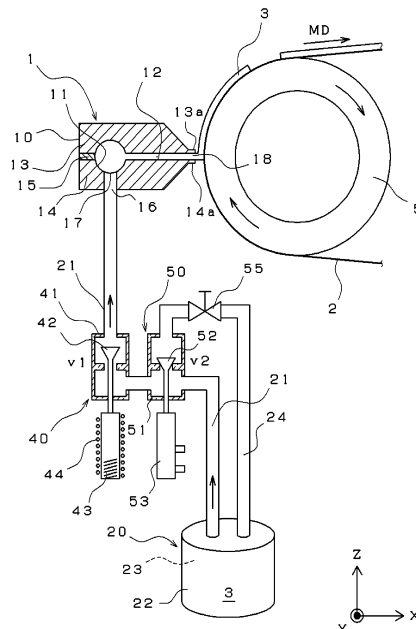
(54) 발명의 명칭 **도공 장치 및 도공 방법**

(57) 요약

도공 개시부 및 도공 종료부에 있어서의 막두께의 편차가 적은 도공막을 형성시키는 것이 가능한 도공 장치 및 도공 방법을 제공한다. 구체적으로는, 입구측에 공급 수단 (20) 으로부터 도공액 (3) 이 공급되고, 출구측이 다이 (10) 와 접촉되고, 샤프트의 동작에 의해 내부의 밸브체 (42) 의 위치가 변화하여, 도공액 (3) 의 유로를

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



형성하는 개방 상태와 도공액 (3) 의 유로를 차단하는 폐쇄 상태의 2 개의 상태가 전환 제어되는 공급 밸브 (41) 와, 입구측에 공급 수단 (20) 으로부터 도공액 (3) 이 공급되고, 출구측이 도공액 (3) 을 탱크 (22) 로 되돌리는 배관인 리턴 배관 (24) 과 접속되고, 샤프트의 동작에 의해 내부의 밸브체 (52) 의 위치가 변화하여, 도공액 (3) 의 유로를 형성하는 개방 상태와 도공액 (3) 의 유로를 차단하는 폐쇄 상태의 2 개의 상태가 전환 제어되는 리턴 밸브 (51) 를 갖고, 공급 밸브 (41) 의 밸브체 (42) 를 이동시키는 구동원이 모터 방식이며, 리턴 밸브 (51) 의 밸브체 (52) 를 이동시키는 구동원이 에어 방식이고, 공급 밸브 (41) 의 밸브체 (42) 의 이동 속도가 리턴 밸브 (51) 의 밸브체 (52) 의 이동 속도보다 빠르다.

(52) CPC특허분류

H01M 4/04 (2013.01)

Y02E 60/10 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

장척 방향으로 반송되는 기재에 대해 도공액을 토출하는, 기재의 폭 방향으로 긴 토출구가 형성된 다이와,
도공액을 저류하는 탱크와,

상기 탱크에 저류된 도공액을 상기 다이에 연통하고 있는 유입부를 경유시켜 상기 다이에 공급하는 공급 수단을
구비하는 도공 장치이며,

입구측에 상기 공급 수단으로부터 도공액이 공급되고, 출구측이 상기 다이와 접속되고, 샤프트의 동작에 의해
내부의 밸브체의 위치가 변화하여, 도공액의 유로를 형성하는 개방 상태와 도공액의 유로를 차단하는 폐쇄 상태
의 2 개의 상태가 전환 제어되는 공급 밸브와,

입구측에 상기 공급 수단으로부터 도공액이 공급되고, 출구측이 도공액을 상기 탱크로 되돌리는 배관인 리턴 배
관과 접속되고, 샤프트의 동작에 의해 내부의 밸브체의 위치가 변화하여, 도공액의 유로를 형성하는 개방 상태
와 도공액의 유로를 차단하는 폐쇄 상태의 2 개의 상태가 전환 제어되는 리턴 밸브를 갖고,

상기 공급 밸브의 밸브체를 이동시키는 구동원이 모터 방식이며, 상기 리턴 밸브의 밸브체를 이동시키는 구동원
이 에어 방식이고, 상기 공급 밸브의 밸브체의 이동 속도가 상기 리턴 밸브의 밸브체의 이동 속도보다 빠른 것
을 특징으로 하는 도공 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 공급 밸브의 밸브체를 이동시키는 구동원은 보이스 코일 모터인 것을 특징으로 하는 도공 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 공급 밸브의 밸브체를 이동시키는 구동원을 냉매 방식으로 냉각하는 구동원 냉각 수단을 추가로 갖는 것을
특징으로 하는 도공 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 기재에 도공막을 도공하는 도공 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 롤 투 롤로 이송되는 기재에, 도공액을 다이의 토출구로부터 도공하여 전지의 극판 등을 제조하는 것이 실시되
고 있다. 기재 상에 형성되는 도공층의 두께는, 예를 들어 전지의 경우, 전지의 충방전량에 직접 영향을 주
는 점에서, 기재에 도공하는 도공액의 막두께 관리는 매우 중요해진다. 요컨대, 도공액은, 기재의 폭 방향
및 이송 방향을 따라 균일한 두께로 도공될 필요가 있다.

[0003] 특허문헌 1 에는, 활물질층을 포함하는 전극재가 장척상의 금속박에 간헐적으로 도공되는 도공 장치 및 도공 방법
이 기재되어 있다. 즉, 롤 투 롤로 반송되는 금속박에 대해 도공과 중단이 반복되어 전극재가 금속박에 도
공된다. 그리고, 그 후 절단, 프레스와 같은 공정을 거침으로써 전지용 전극이 형성된다.

[0004] 이와 같이 기재에 간헐적으로 도공을 실시하는 도공 장치의 도공부의 일 실시예를 도 5 에 나타낸다. 도공
부 (100) 는, 다이 (101) 와 공급 수단 (102) 을 갖고, 공급 수단 (102) 으로부터 다이 (101) 에 공급된 도공
액 (3) 이 다이 (101) 의 내부의 매니폴드 (103) 및 슬릿 (104) 을 경유하여, 기재 (2) 에 대향하는 토출구

(105)로부터 토출된다.

[0005] 또, 공급 수단 (102) 과 다이 (101) 를 연결하는 공급 배관 (106) 의 도중에는 공급 밸브 (107) 가 형성되어 있고, 공급 밸브 (107) 의 내부에 형성된 밸브체 (108) 의 위치가 에어 실린더 (109) 에 의한 샤프트의 동작에 의해 변화함으로써, 도공액 (3) 의 유로를 형성하는 개방 상태와 도공액 (3) 의 유로를 차단하는 폐쇄 상태의 2 개의 상태가 전환 제어된다. 여기서, 공급 밸브 (107) 가 개방 상태가 되었을 때에 다이 (101) 의 토출구 (105)로부터 도공액 (3) 이 토출되어 도공이 개시되고, 공급 밸브 (107) 가 폐쇄 상태가 되었을 때에 다이 (101) 에의 도공액 (3) 의 공급이 중단되어 기재 (2) 상의 도공액 (3) 의 도공이 중단된다. 즉, 에어 실린더 (109) 의 동작을 제어하여 밸브체 (108) 의 위치를 제어하여, 공급 밸브 (107) 의 개방 상태와 폐쇄 상태를 반복함으로써, 기재 (2) 에 간헐적으로 도공막이 형성된다.

[0006] 또, 공급 밸브 (107) 의 앞에는 리턴 밸브 (110) 가 있고, 공급 밸브 (107) 의 밸브체 (108) 가 폐쇄 상태이고 다이 (101) 에의 도공액 (3) 의 공급이 중단되고 있는 동안, 리턴 밸브의 밸브체 (111) 가 개방 상태가 됨으로써, 도공액 (3) 은 공급 수단 (102) 으로 회수된다. 또, 공급 밸브 (107) 의 밸브체 (108) 가 개방 상태이고 다이 (101) 에 도공액 (3) 이 공급되고 있는 동안, 리턴 밸브의 밸브체 (111) 는 폐쇄 상태가 되어 있다. 이 밸브체 (111) 의 구동은, 에어 실린더 (112) 에 의해 실시된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2010-212143호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 그러나, 상기의 도공부 (100) 에서는, 도공 개시부 혹은 도공 종료부 중 적어도 일방에 있어서 막두께의 편차가 생긴다는 문제가 있었다. 구체적으로는, 다이 (101) 에의 도공액 (3) 의 공급을 정지할 때에 공급 밸브 (107) 내의 밸브체 (108) 의 폐쇄 동작 및 리턴 밸브 (110) 의 밸브체 (111) 의 개방 동작을 동시에 실시하지만, 특히 공급 밸브 (107) 내의 밸브체 (108) 의 폐쇄 동작이 늦은 경우, 토출구 (105) 에 있어서의 액절이 나빠져, 도 6(a) 및 도 6(b) 에 나타내는 바와 같이 도공 종료부에 있어서 도공액 (3) 이 끌려, 줄무늬상의 중단부가 형성될 우려가 있었다. 한편, 공급 밸브 (107) 내의 밸브체 (108) 의 개방 동작 및 리턴 밸브 (110) 의 밸브체 (111) 의 폐쇄 동작을 동시에 실시하여 다이 (101) 에의 도공액 (3) 의 공급을 개시할 때에도, 특히 공급 밸브 (107) 내의 밸브체 (108) 의 개방 동작이 늦은 경우, 도 7(a) 및 도 7(b) 에 나타내는 바와 같이 도공 개시부의 도공막의 막두께가 두꺼워질 가능성이 있었다. 특히, 생산량의 증대에 수반하여 기재에의 도공 속도가 빨라지는 경우에는, 이 도공부의 개시 단부 (端部) 의 옹기나, 도공부의 중단부에서의 줄무늬가 현저하게 발생해 버리고 있었다.

[0009] 본 발명은, 상기 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 도공 개시부 및 도공 종료부에 있어서의 막두께의 편차가 적은 도공막을 형성시키는 것이 가능한 도공 장치를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기의 과제를 해결하기 위해서 본 발명의 도공 장치는, 장착 방향으로 반송되는 기재에 대해 도공액을 토출하는, 기재의 폭 방향으로 긴 토출구가 형성된 다이와, 도공액을 저류하는 탱크와, 상기 탱크에 저류된 도공액을 상기 다이에 연통되어 있는 유입부를 경유시켜 상기 다이에 공급하는 공급 수단을 구비하는 도공 장치이며, 입구측에 상기 공급 수단으로부터 도공액이 공급되고, 출구측이 상기 다리와 접속되고, 샤프트의 동작에 의해 내부의 밸브체의 위치가 변화하여, 도공액의 유로를 형성하는 개방 상태와 도공액의 유로를 차단하는 폐쇄 상태의 2 개의 상태가 전환 제어되는 공급 밸브와, 입구측에 상기 공급 수단으로부터 도공액이 공급되고, 출구측이 도공액을 상기 탱크로 되돌리는 배관인 리턴 배관과 접속되고, 샤프트의 동작에 의해 내부의 밸브체의 위치가 변화하여, 도공액의 유로를 형성하는 개방 상태와 도공액의 유로를 차단하는 폐쇄 상태의 2 개의 상태가 전환 제어되는 리턴 밸브를 갖고, 상기 공급 밸브의 밸브체를 이동시키는 구동원이 모터 방식이며, 상기 리턴 밸브의 밸브체를 이동시키는 구동원이 에어 방식이고, 상기 공급 밸브의 밸브체의 이동 속도가 상기 리턴 밸브의 밸브

체의 이동 속도보다 빠른 것을 특징으로 하고 있다.

[0011] 상기 도공 장치에 의하면, 도공 개시부 및 도공 종료부에 있어서의 막두께의 편차가 적은 도공막을 형성시킬 수 있다. 구체적으로는, 공급 밸브의 밸브체를 이동시키는 구동원이 모터 방식이며, 리턴 밸브의 밸브체를 이동시키는 구동원이 에어 방식이고, 공급 밸브의 밸브체의 이동 속도가 리턴 밸브의 밸브체의 이동 속도보다 빠른 것에 의해, 간단한 구성으로 공급 밸브의 밸브체를 빠르게 개방 상태 혹은 폐쇄 상태로 할 수 있으므로, 도공부의 개시 단부의 용기나, 도공부의 종단부에서의 줄무늬를 경감할 수 있다.

[0012] 또, 상기 공급 밸브의 밸브체를 이동시키는 구동원은 보이스 코일 모터인 것을 특징으로 하면 좋다.

[0013] 이렇게 함으로써, 간단한 구성으로 공급 밸브의 밸브체의 동작 속도를 빠르게 한 구성을 형성할 수 있다.

[0014] 또, 상기 공급 밸브의 밸브체를 이동시키는 구동원을 냉매 방식으로 냉각하는 구동원 냉각 수단을 추가로 가지고 있어도 된다.

[0015] 이렇게 함으로써, 모터의 가열이 경감된 상태에서 공급 밸브의 밸브체를 고속으로 이동시킬 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 도공 장치에 의하면, 도공 개시부 및 도공 종료부에 있어서의 막두께의 편차가 적은 도공막을 형성시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1 은, 본 발명의 일 실시형태에 있어서의 도공 장치의 개략 구성을 설명하는 도면이며, 도공액을 도공하고 있는 상태를 나타내는 도면이다.

도 2 는, 본 실시형태의 도공 장치에 있어서 도공액의 도공을 중단하고 있는 상태를 나타내는 도면이다.

도 3 은, 도공 개시 시에 있어서의 본 실시형태의 도공 장치의 동작 플로도이다.

도 4 는, 도공 종료 시에 있어서의 본 실시형태의 도공 장치의 동작 플로도이다.

도 5 는, 종래의 도공 장치를 나타내는 개략도이다.

도 6 은, 종래의 도공 장치에 의한 도공막의 막두께 분포를 설명하는 도면이며, 도 6(a) 는 상면도, 도 6(b) 는 정면도이다.

도 7 은, 종래의 도공 장치에 의한 도공막의 막두께 분포를 설명하는 도면이며, 도 7(a) 는 상면도, 도 7(b) 는 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명의 도공 장치에 대해, 도면을 이용하여 설명한다.

[0019] 도 1 은, 본 발명의 일 실시예에 있어서의 도공 장치의 개략 구성을 설명하는 도면이다. 도공 장치 (1) 는, 롤 투 롤로 이송되는 기재 (2) 에, 도공액 (3) 을 도공하기 위한 장치이다. 도공액 (3) 은, 기재 (2) 의 이송 방향 MD 를 따라 균일한 두께 (균일한 도공량) 로 도공된다. 또한, 기재 (2) 의 폭 방향 TD 는, 기재 (2) 의 이송 방향 MD 에 직교하는 방향이며, 도 1 에 있어서의 Y 축 방향이 이것에 상당한다.

[0020] 도공 장치 (1) 는, 기재 (2) 의 폭 방향을 따라 길게 구성된 다이 (10) 와, 이 다이 (10) 에 도공액 (3) 을 공급하는 공급 수단 (20) 을 구비하고 있다. 다이 (10) 에 있어서, 그 길이 방향 (도 1 에 있어서의 Y 축 방향) 을 폭 방향 TD 라고 하고, 기재 (2) 의 폭 방향 TD 와 동일하다. 이 도공 장치 (1) 에서는, 다이 (10) 에 대향하는 롤러 (5) 가 설치되어 있고, 다이 (10) 의 폭 방향 TD 와 롤러 (5) 의 회전 중심선의 방향은 평행이다. 기재 (2) 는, 이 롤러 (5) 에 안내되고, 기재 (2) 와 다이 (10) 의 토출구 (18) (후술하는 슬릿 (12) 의 선단) 의 간격 (간극) 이 일정하게 유지되고, 이 상태에서 도공액 (3) 의 도공이 실시된다.

[0021] 다이 (10) 는, 끝이 가늘어지는 형상인 제 1 립 (13a) 을 갖는 제 1 분할체 (13) 와, 끝이 가늘어지는 형상인 제 2 립 (14a) 을 갖는 제 2 분할체 (14) 를, 이들 사이에 심판 (15) 을 사이에 두고, 조합한 구성으로 이루어진다. 다이 (10) 는, 그 내부에, 폭 방향 TD 로 긴 공간으로 이루어지는 매니폴드 (11) 와, 이 매니폴드 (11) 와 연결되는 슬릿 (12) 이 형성되고, 또, 제 1 립 (13a) 과 제 2 립 (14a) 사이에는, 슬릿 (12) 의 해방

단인, 폭 방향으로 긴 토출구 (18) 가 형성되어 있다. 즉, 매니폴드 (11) 와 토출구 (18) 는, 슬릿 (12) 을 경유하여 연결되어 있다.

[0022] 슬릿 (12) 은, 매니폴드 (11) 와 마찬가지로 폭 방향 TD 로 길게 형성되어 있고, 슬릿 (12) 의 폭 방향 치수는, 심판 (15) 의 내치수에 의해 결정되고, 슬릿 (12) 의 폭 방향 치수와 대략 동일한 폭 방향 치수의 도공액 (3) 을, 기재 (2) 상에 도공할 수 있다. 슬릿 (12) 의 간극 치수 (높이 치수) 는, 예를 들어 0.1 ~ 10 mm 이다. 또한, 본 실시형태에서는, 슬릿 (12) 의 간극 방향이 상하 방향이며, 폭 방향이 수평 방향이 되는 자세로 다이 (10) 는 설치되어 있다. 요컨대, 매니폴드 (11) 및 제 2 매니폴드 (24) 와 슬릿 (12) 이 수평 방향으로 나란히 배치되는 자세로 다이 (10) 는 설치되어 있다. 따라서, 매니폴드 (11) 에 모여 있는 도공액 (3) 을 슬릿 (12) 및 토출구 (18) 를 통해서 기재 (2) 로 흘리는 방향은 수평 방향이 된다.

[0023] 또한, 심판 (15) 의 두께를 변경함으로써, 매니폴드 (11) 내부의 압력 (도공 압력) 을 조절할 수 있고, 이 조절에 의해, 여러 가지 특성을 갖는 도공액 (3) 에 대해 균일한 막두께의 도공을 실시하는 것이 가능해진다.

[0024] 또, 본 실시형태에 있어서는, 도공액 (3) 이 토출구 (18) 를 통해서 기재 (2) 로 흐르는 방향을 수평 방향으로 했지만, 반드시 이것으로 한정되지 않고 적절히 변경이 가능하다. 예를 들어, 상 방향으로 해도 되고, 하 방향으로 해도 되고, 임의의 방향으로 설정할 수 있다.

[0025] 다이 (10) 의 폭 방향 TD 의 중앙부에는, 유입부 (16) 가 형성되어 있고, 이 유입부 (16) 는, 다이 (10) 의 외부로부터 매니폴드 (11) 에 연결되는 관통공 (유입구) 으로 이루어진다. 공급 수단 (20) 은, 이 유입부 (16) 를 향하여 도공액 (3) 을 공급하는 공급 배관 (21) 과, 도공액 (3) 을 저류하고 있는 탱크 (22) 와, 이 탱크 (22) 내의 도공액 (3) 을, 파이프 (21) 를 통해서 다이 (10) 에 공급하기 위한 펌프 (23) 를 가지고 있다. 이상으로부터, 공급 수단 (20) 은, 매니폴드 (11) 에 유입부 (16) 로부터 도공액 (3) 을 공급할 수 있다. 또한, 본 실시형태에서는, 도 1 에 나타내는 바와 같이, 유입부 (16) 는, 매니폴드 (11) 의 저부 (17) 와 연결되어 있고, 이 저부 (17) 로부터 도공액 (3) 을 유입시키는 구성으로 하고 있다.

[0026] 그리고, 매니폴드 (11) 는, 공급 수단 (20) 으로부터 공급된 도공액 (3) 을 모을 수 있고, 매니폴드 (11) 에 모여 있는 도공액 (3) 을, 슬릿 (12) 을 통해서 토출구 (18) 로부터 롤 투 롤로 이송되는 기재 (2) 에 대해 토출하여, 이 기재 (2) 에 대해 도공액 (3) 을 연속적으로 도공할 수 있다. 슬릿 (12) 의 간극 치수는 그 폭 방향으로 일정하고, 기재 (2) 상에 도공되는 도공액 (3) 의 두께는 폭 방향으로 일정해지도록 설계되어 있다. 또, 도시되지 않지만, 공급 배관 (21) 의 도중에는 도공액 (3) 용의 필터가 설치되어 있다.

[0027] 여기서, 본 발명의 도공 장치 (1) 에서는, 공급 수단 (20) 으로부터 다이 (10) 로의 도공액 (3) 의 공급 경로의 도중이고 공급 배관 (21) 과 유입부 (16) 의 도중에는, 공급 제어부 (40) 가 설치되어 있다.

[0028] 공급 제어부 (40) 는 공급 밸브 (41) 를 가지고 있고, 도시되지 않은 제어 장치에 의해 공급 밸브 (41) 의 동작이 제어된다. 또, 공급 밸브 (41) 의 입구부는, 후술하는 리턴 밸브 (51) 의 입구부를 개재하여 공급 배관 (21) 과 접속되어 있고, 도공액 (3) 이 공급 밸브 (41) 의 입구부에 공급된다. 또, 공급 밸브 (41) 의 출구부는 공급 배관 (21) 을 개재하여 다이 (10) 와 접속되어 있다.

[0029] 밸브체 (42) 는 구동원인 모터 (본 실시형태에서는, 보이스 코일 모터 (43)) 와 연결되어 있고, 보이스 코일 모터 (43) 에 의해 밸브체 (42) 에 연결되는 샤프트를 이동시킴으로써 밸브체 (42) 가 이동한다. 즉, 공급 밸브 (41) 는 이른바 모터 구동 밸브이며, 후술하는 에어 오퍼레이트 밸브보다 밸브체를 고속으로 이동시키는 것이 가능하다.

[0030] 또, 보이스 코일 모터 (43) 는, 구동에 의해 자체의 온도가 상승할 우려가 있다. 그 때문에, 보이스 코일 모터 (43) 를 냉각하기 위한 냉매 방식의 구동원 냉각 수단 (44) 이 보이스 코일 모터 (43) 의 주위에 설치되어, 가열이 경감되고 있는 것이 바람직하다. 또한, 냉매로는, 물, 에탄올, 에틸렌글리콜, 공기 또는 이들의 혼합액 등 공지인 것이 적용된다.

[0031] 밸브체 (42) 에 접속되는 샤프트의 선단부는, 보이스 코일 모터 (43) 의 구동에 의해 제 1 위치와 제 2 위치의 2 개의 위치를 천이한다. 이로써, 공급 밸브 (41) 는, 도공액 (3) 의 유로를 형성하는 개방 상태와 도공액 (3) 의 유로를 차단하는 폐쇄 상태의 2 개의 상태가 전환 제어된다. 또한, 본 설명에서는 노출되어 있는 샤프트의 길이가 상대적으로 짧아지는 쪽의 위치를 제 1 위치, 반대로 노출되어 있는 샤프트의 길이가 상대적으로 길어지는 쪽의 위치를 제 2 위치라고 부른다.

[0032] 또, 본 실시형태에서는, 공급 제어부 (40) 와 공급 수단 (20) 사이에는 리턴 제어부 (50) 가 설치되어 있다.

리턴 제어부 (50) 는, 기재 (2) 에 대한 도공액 (3) 의 도공이 중단되어 다이 (10) 에 도공액 (3) 을 공급할 필요가 없을 때에 도공액 (3) 을 탱크 (22) 로 되돌리는 수단이며, 리턴 밸브 (51) 를 가지고 있고, 도시되지 않은 제어 장치에 의해 이 리턴 밸브 (51) 의 동작이 제어된다. 리턴 밸브 (51) 의 입구부는 공급 배관 (21) 과 접속되고, 출구부가 탱크 (22) 에 연결되는 리턴 배관 (24) 과 접속되어 있다.

[0033] 리턴 밸브 (51) 는, 내부에 밸브체 (52) 를 갖고, 밸브체 (52) 가 이동함으로써 공급 밸브 (51) 의 내부의 유로가 개폐된다. 밸브체 (52) 는 에어 실린더 (53) 와 연결되어 있고, 에어 실린더 (53) 에의 에어의 출입에 의해 밸브체 (52) 가 이동한다. 즉, 리턴 밸브 (51) 는 이른바 에어 오퍼레이트 밸브이다.

[0034] 밸브체 (52) 에 접속되는 에어 실린더 (53) 의 샤프트의 선단부는, 에어 실린더 (53) 에의 에어의 출입에 의해 제 1 위치와 제 2 위치의 2 개의 위치를 천이한다. 이로써, 공급 밸브 (51) 는, 도공액 (3) 의 유로를 형성하는 개방 상태와 도공액 (3) 의 유로를 차단하는 폐쇄 상태의 2 개의 상태가 전환 제어된다. 또한, 본 설명에서는 노출되어 있는 샤프트의 길이가 상대적으로 짧아지는 쪽의 위치를 제 1 위치, 반대로 노출되어 있는 샤프트의 길이가 상대적으로 길어지는 쪽의 위치를 제 2 위치라고 부른다.

[0035] 도 1 에서는, 기재 (2) 에 도공액 (3) 이 도공되고 있는 상태이며, 도공이 개시되고 나서 소정 시간 경과한 후의 양태가 나타나 있다.

[0036] 이 상태에 있어서는, 공급 밸브 (41) 는 개방 상태이며, 리턴 밸브 (51) 는 폐쇄 상태가 되어 있다. 이로써, 공급 밸브 (41) 를 경유하여 다이 (10) 에 도공액 (3) 이 공급되고, 다이 (10) 의 토출구 (18) 로부터 기재 (2) 로 도공액 (3) 이 도공된다.

[0037] 한편, 리턴 밸브 (51) 는 폐쇄 상태가 되어 있고, 리턴 밸브 (51) 의 출구부로부터 리턴 배관 (24) 을 경유하여 탱크 (22) 로 되돌아가는 도공액 (3) 의 유로는 차단되어 있다. 그 때문에, 펌프 (23) 에 의해 공급되는 도공액 (3) 은, 모두 다이 (10) 에 공급된다.

[0038] 도 2 는, 본 실시형태의 도공 장치 (1) 에 있어서 도공액 (3) 의 도공을 중단하고 있는 상태를 나타내는 도면이다.

[0039] 이 상태에 있어서는, 공급 밸브 (41) 는 폐쇄 상태이며, 리턴 밸브 (51) 는 개방 상태가 되어 있다. 이로써, 다이 (10) 를 향하는 유로는 차단되고, 도공액 (3) 은 모두 리턴 밸브 (51) 의 출구부, 리턴 배관 (24) 을 경유하여 탱크 (22) 로 되돌려진다.

[0040] 또한, 리턴 배관 (24) 의 도중에는 조절 밸브 (55) 가 설치되어 있고, 이 조절 밸브 (55) 에 있어서 유로 저항이 조절됨으로써 리턴 밸브 (51) 내의 도공액 (3) 의 내압이 조절된다. 이 내압은 리턴 배관 (24) 에 설치된 도시되지 않은 압력계에 의해 측정된다. 리턴 밸브 (51) 내의 압력이 지나치게 높으면, 도공 개시 시에 공급 밸브 (41) 의 밸브체 (42) 가 폐쇄 상태에서부터 개방 상태로 전환되기 시작한 순간에 많은 도공액 (3) 이 다이 (10) 에 공급되어 버려, 도공 개시부가 움기되어 버린다. 반대로, 리턴 밸브 (51) 내의 압력이 지나치게 낮으면, 도공 개시 시의 다이 (10) 에의 도공액 (3) 의 공급량이 적어져, 도공 개시부의 막두께가 얇아져 버린다 (직사각형상이 되지 않는다). 그래서, 조절 밸브 (55) 는 직사각형상의 도공 개시부를 형성시키기 쉬운 다이 (10) 의 내압과 리턴 밸브 (51) 의 내압의 밸런스가 이루어지도록, 리턴 배관 (24) 의 유량을 소정의 유량으로 조절한다.

[0041] 이와 같이 한 번 도공액 (3) 의 도공이 중단된 후, 다시 도 1 에 나타내는 바와 같이 도공액 (3) 을 도공하는 형태가 됨으로써, 기재 (2) 에는 간헐적으로 도공액 (3) 이 도공된다.

[0042] 다음으로 본 실시형태의 도공 장치 (1) 의 동작 플로를 도 3 및 도 4 에 나타낸다.

[0043] 도 3 은, 도공 개시 시에 있어서의 도공 장치 (1) 의 동작 플로이다. 또한, 본 설명에서 사용하는 「도공 개시 시」의 문언은, 도공액 (3) 이 전혀 도공되어 있지 않은 기재 (2) 에 도공액 (3) 을 도공하기 시작할 때뿐만 아니라, 간헐 도공을 실시할 때의 개개의 도공막의 형성을 개시시킬 때, 즉 도공을 재개시킬 때도 포함하는 것으로 한다.

[0044] 또한, 이 동작 플로에서는, 도 2 와 같이 다이 (10) 에의 도공액 (3) 의 공급이 실시되고 있지 않은 상태에서부터 시작하고, 도 1 과 같이 다이 (10) 에의 도공액 (3) 의 공급이 실시되어 기재 (2) 에의 도공이 실시될 때까지를 나타낸다. 즉, 공급 밸브 (41) 가 폐쇄 상태 또한 리턴 밸브 (51) 가 개방 상태인 상태에서부터 시작하고, 공급 밸브 (41) 가 개방 상태 또한 리턴 밸브 (51) 가 폐쇄 상태인 상태가 될 때까지를 나타낸다. 또, 도공

액 (3) 은 공급 수단 (20) 으로부터 항상 공급되고 있는 것으로 한다.

[0045] 먼저, 보이스 코일 모터 (43) 및 에어 실린더 (53) 가 동작하고, 밸브체 (42) 에 연결되는 샤프트가 제 1 위치로부터 제 2 위치로의 이동을 개시하고, 밸브체 (52) 에 연결되는 샤프트가 제 2 위치로부터 제 1 위치로의 이동을 개시함으로써, 공급 밸브 (41) 의 밸브체 (42) 와 리턴 밸브 (51) 의 밸브체 (52) 가 이동을 개시한다.

이로써, 공급 밸브 (41) 의 폐쇄 상태에서부터 개방 상태로의 전환과 리턴 밸브 (51) 의 개방 상태에서부터 폐쇄 상태로의 전환이 동시에 개시한다 (스텝 S1). 이때의 밸브체 (42) 의 위상 속도 v_1 과 밸브체 (52) 의 이동 속도는, 모터 방식인 밸브체 (42) 의 이동 속도 v_1 이 에어 방식인 밸브체 (52) 의 이동 속도보다 빠르다.

[0046] 양 밸브체의 이동이 개시한 후, 먼저, 공급 밸브 (41) 의 샤프트의 제 1 위치로부터 제 2 위치로의 이동이 완료됨으로써, 밸브체 (42) 의 이동이 완료한다. 이로써, 공급 밸브 (41) 의 폐쇄 상태에서부터 개방 상태로의 전환이 완료한다 (스텝 S2).

[0047] 밸브체 (42) 의 이동 완료에 이어, 리턴 밸브 (51) 의 샤프트의 제 2 위치로부터 제 1 위치로의 이동이 완료함으로써, 밸브체 (52) 의 이동이 완료한다. 이로써, 리턴 밸브 (51) 의 개방 상태에서부터 폐쇄 상태로의 전환이 완료한다 (스텝 S3). 그리고, 도공을 중단 혹은 종료할 때까지 이 상태 (공급 밸브 (41) 가 개방 상태이며 리턴 밸브 (51) 가 폐쇄 상태인 상태) 를 계속함으로써, 도공막의 막두께가 균일해지도록 기재 (2) 에 대한 도공이 계속된다.

[0048] 도 4 는, 도공 종료 시에 있어서의 도공 장치 (1) 의 동작 플로이다. 또한, 본 설명에서 사용하는 「도공 종료 시」 의 문언은, 기재 (2) 에의 도공을 완전히 종료시킬 때뿐만 아니라, 간헐 도공을 실시할 때의 개개의 도공막의 형성을 종료시킬 때, 즉 도공을 중단시킬 때도 포함하는 것으로 한다.

[0049] 또한, 이 동작 플로에서는, 상기 스텝 S3 이 완료되고, 도 1 과 같이 다이 (10) 에의 도공액 (3) 의 공급이 실시되어 기재 (2) 에의 도공이 실시되고 있는 상태에서부터 스타트하고, 도 2 와 같이 다이 (10) 에의 도공액 (3) 의 공급을 정지하여 기재 (2) 에의 도공이 중단 혹은 종료될 때까지를 나타낸다. 즉, 공급 밸브 (41) 가 개방 상태 또한 리턴 밸브 (51) 가 폐쇄 상태인 상태에서부터 스타트하고, 공급 밸브 (41) 가 폐쇄 상태 또한 리턴 밸브 (51) 가 개방 상태인 상태가 될 때까지를 나타낸다. 또, 도공액 (3) 은 공급 수단 (20) 으로부터 항상 공급되고 있는 것으로 한다.

[0050] 먼저, 보이스 코일 모터 (43) 및 에어 실린더 (53) 가 동작하여, 밸브체 (42) 에 연결되는 샤프트가 제 2 위치로부터 제 1 위치로의 이동을 개시하고, 밸브체 (52) 에 연결되는 샤프트가 제 1 위치로부터 제 2 위치로의 이동을 개시함으로써, 공급 밸브 (41) 의 밸브체 (42) 와 리턴 밸브 (51) 의 밸브체 (52) 가 이동을 개시한다. 이로써, 공급 밸브 (41) 의 개방 상태에서부터 폐쇄 상태로의 전환과 리턴 밸브 (51) 의 폐쇄 상태에서부터 개방 상태로의 전환이 동시에 개시한다 (스텝 S11). 이때의 밸브체 (42) 의 위상 속도 v_1 과 밸브체 (52) 의 이동 속도는, 모터 방식인 밸브체 (42) 의 이동 속도 v_1 이 에어 방식인 밸브체 (52) 의 이동 속도보다 빠르다.

[0051] 양 밸브체의 이동이 개시한 후, 먼저, 공급 밸브 (41) 의 샤프트의 제 2 위치로부터 제 1 위치로의 이동이 완료함으로써, 밸브체 (42) 의 이동이 완료한다. 이로써, 공급 밸브 (41) 의 개방 상태에서부터 폐쇄 상태로의 전환이 완료한다 (스텝 S12). 이 시점에서, 다이 (10) 에의 도공액 (3) 의 공급은 차단된다.

[0052] 밸브체 (42) 의 이동 완료에 이어, 리턴 밸브 (51) 의 샤프트의 제 1 위치로부터 제 2 위치로의 이동이 완료함으로써, 밸브체 (52) 의 이동이 완료한다. 이로써, 리턴 밸브 (51) 의 폐쇄 상태에서부터 개방 상태로의 전환이 완료한다 (스텝 S13). 그리고, 도공을 재개할 때까지 이 상태 (공급 밸브 (41) 가 폐쇄 상태이며 리턴 밸브 (51) 가 개방 상태인 상태) 를 계속함으로써, 기재 (2) 에의 도공이 계속 중단된다.

[0053] 다음으로, 본 발명의 도공 장치에 의한 효과를 설명한다.

[0054] 본 발명에서는, 공급 밸브 (41) 의 구동원을 모터로 하고 있음으로써, 종래의 에어 실린더 구동보다 고속으로 밸브체 (42) 를 이동시켜, 개방 → 폐쇄 동작, 폐쇄 → 개방 동작을 단시간에 완료시킬 수 있다. 구체적으로는, 도 3 에 나타난 도공 개시 동작에 있어서는 스텝 S2 의 시점에서 밸브체 (42) 는 완전히 개방 상태가 된다. 이로써, 밸브체 (42) 의 폐쇄 → 개방 동작 중에 생기는, 밸브체 (42) 보다 상류측에서의 도공액 (3) 의 내압의 높아짐을 경감할 수 있어, 이 내압의 높아짐에 따라 생기는 도공 개시부의 움기를 경감할 수 있다.

[0055] 또, 도 4 에 나타난 도공 종료 동작에서는, 스텝 12 의 시점에서 밸브체 (42) 는 완전히 폐쇄 상태가 되어, 리턴 밸브 (51) 의 밸브체 (53) 의 이동 완료를 기다리지 않고 단시간에 다이 (10) 에의 도공액 (3) 의 공급을 차단할 수 있다. 그 때문에, 도공부의 중단부에서의 줄무늬의 발생을 경감할 수 있다.

- [0056] 또, 모터 방식의 밸브와 에어 방식의 밸브를 비교하면, 모터 방식의 밸브가 고비용이 되는 경우가 많지만, 밸브체의 전환 속도가 특히 필요한 공급 밸브에만 모터 방식의 밸브가 적용됨으로써, 도공 장치 전체의 비용을 억제하면서 간단한 구성으로 도공부의 개시 단부의 용기나, 도공부의 종단부에서의 줄무늬를 경감할 수 있는 도공 장치를 실현하는 것이 가능하다.
- [0057] 이상의 도공 장치에 의해, 도공 개시부 및 도공 종료부에 있어서의 막두께의 편차가 적은 도공막을 형성시키는 것이 가능하다.
- [0058] 여기서, 본 발명의 도공 장치는, 도시하는 형태에 한정하지 않고 본 발명의 범위 내에 있어서 다른 형태의 것이어도 된다. 예를 들어, 상기의 설명에서는 공급 밸브의 구동 모터는 보이스 코일 모터이지만, 이것에 한정되지 않고, 에어 방식보다 고속으로 밸브체를 이동시킬 수 있는 것이면, 보이스 코일 모터 이외의 공지된 모터가 이용되어도 된다.
- [0059] 또, 상기의 설명에서는, 도공 개시 동작에 있어서 공급 밸브측의 밸브체가 완전히 개방 상태가 된 시점에서는 리턴 밸브측의 밸브체의 개방 상태에서부터 폐쇄 상태로의 이동은 완료하고 있지 않아, 일부의 도공액은 탱크로 돌아갈 가능성이 있다. 이로써 도공 개시부의 막두께가 오히려 얇아지는 경우에는, 공급 밸브측의 밸브체의 이동 개시보다 전에 리턴 밸브측의 밸브체의 이동을 개시시켜도 된다.

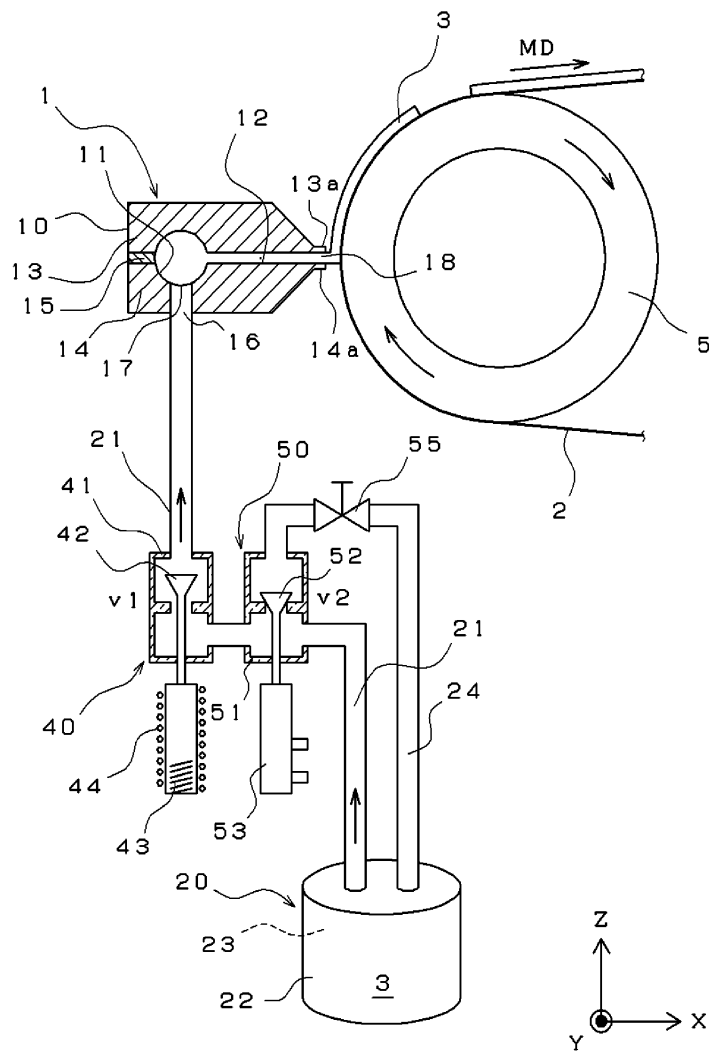
부호의 설명

- [0060] 1 : 도공 장치
- 2 : 기재
- 3 : 도공액
- 5 : 롤러
- 10 : 다이
- 11 : 매니폴드
- 12 : 슬릿
- 16 : 유입부
- 17 : 저부
- 18 : 토출구
- 20 : 공급 수단
- 21 : 공급 배관
- 22 : 탱크
- 23 : 펌프
- 24 : 리턴 배관
- 40 : 공급 제어부
- 41 : 공급 밸브
- 42 : 밸브체
- 43 : 보이스 코일 모터
- 44 : 구동부 냉각 수단
- 50 : 리턴 제어부
- 51 : 리턴 밸브
- 52 : 밸브체

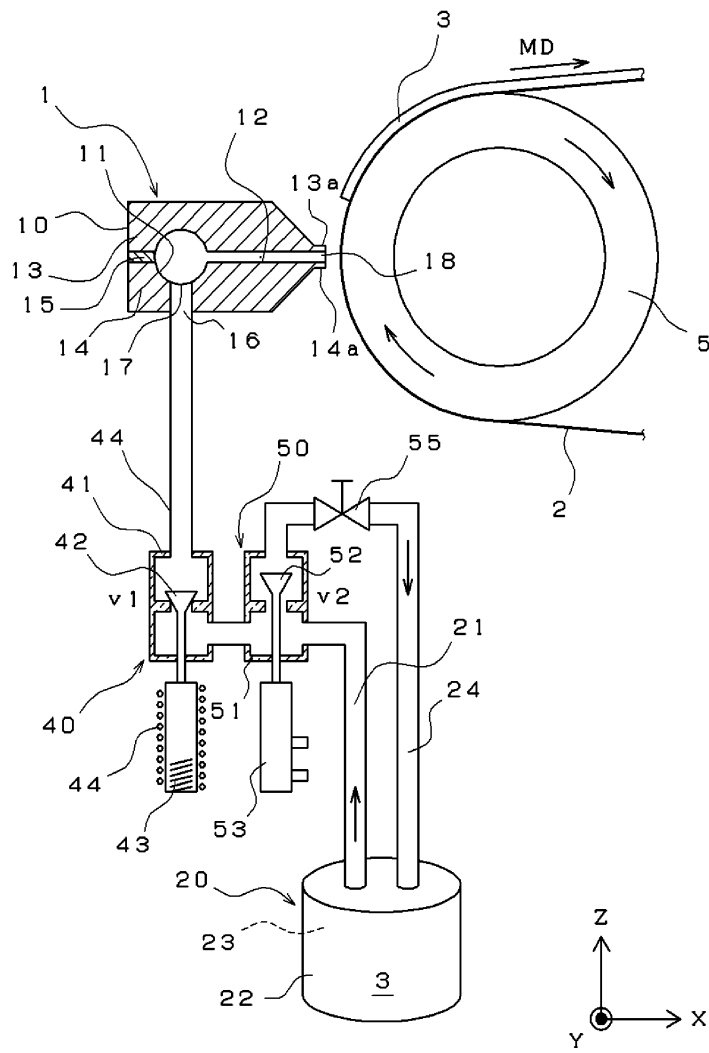
- 53 : 에어 실린더
- 55 : 조절 밸브
- 100 : 도공부
- 101 : 다이
- 102 : 공급 수단
- 103 : 매니폴드
- 104 : 슬릿
- 105 : 토출구
- 106 : 공급 배관
- 107 : 공급 밸브
- 108 : 밸브체
- 109 : 에어 실린더
- 110 : 리턴 밸브
- 111 : 밸브체
- 112 : 에어 실린더

도면

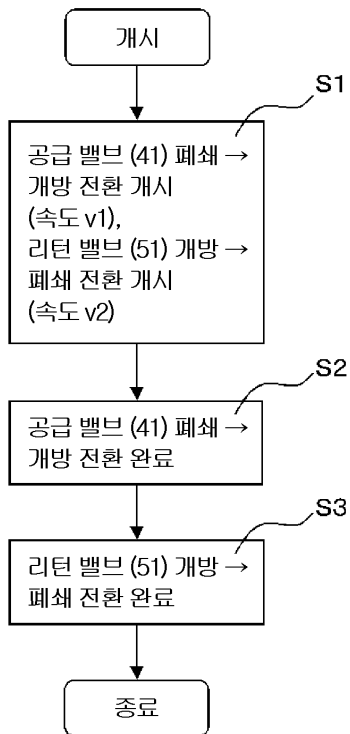
도면1



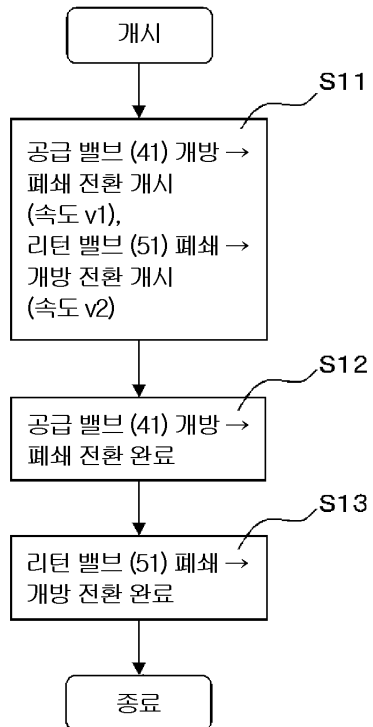
도면2



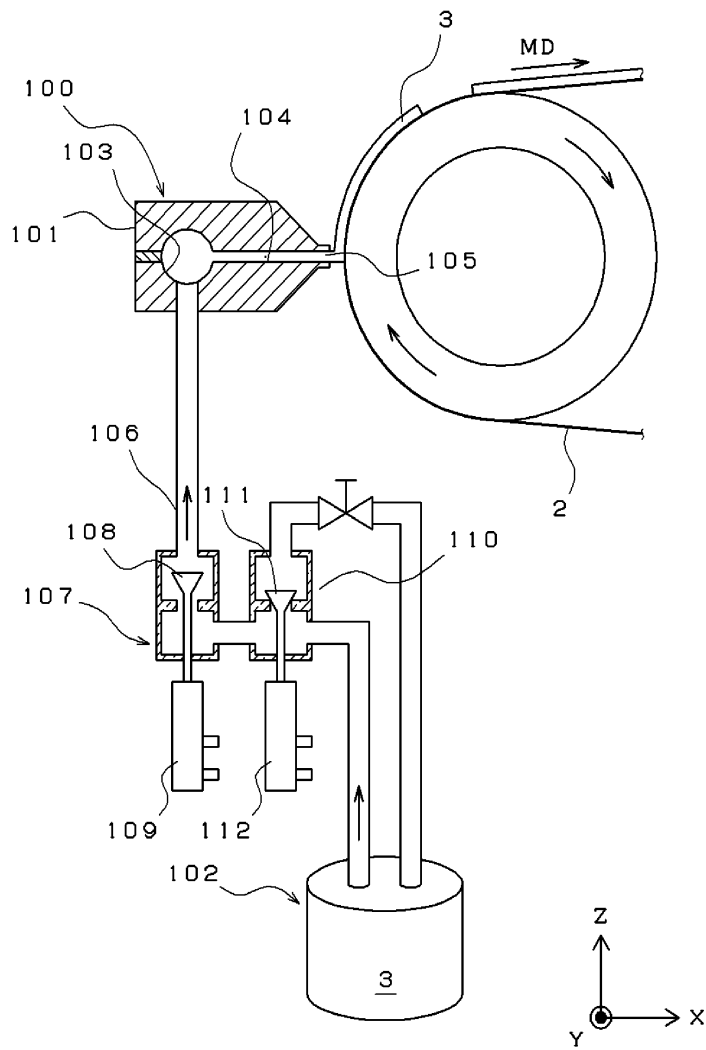
도면3



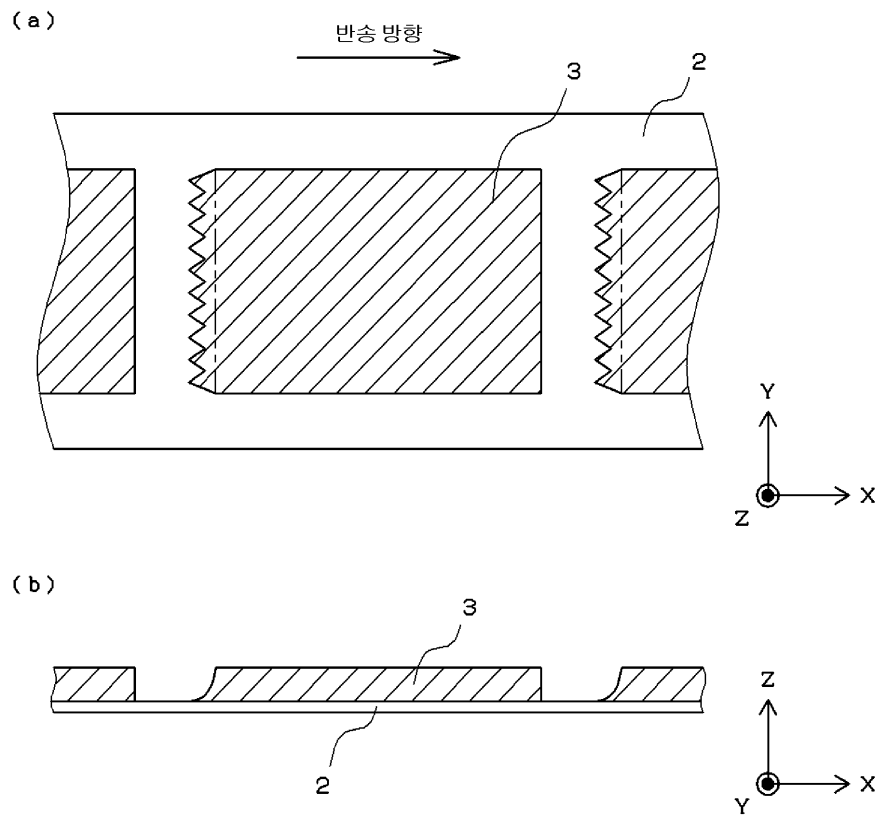
도면4



도면5



도면6



도면7

