



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월28일
(11) 등록번호 10-2195652
(24) 등록일자 2020년12월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01) B05C 11/08 (2006.01)
H01L 21/687 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/6715 (2013.01)
B05C 11/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0098351
(22) 출원일자 2018년08월23일
심사청구일자 2020년05월28일
(65) 공개번호 10-2019-0024725
(43) 공개일자 2019년03월08일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-164762 2017년08월29일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP03175893 U
JP2001176767 A
JP2004050054 A
KR1020140114296 A

(73) 특허권자
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤
일본 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 1고
(72) 발명자
우에무라, 료우이치
일본 861-1116 구마모토현 고시시 후쿠하라 1-1
도쿄 엘렉트론 큐슈 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
장수길, 김성환, 성재동

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 신상인

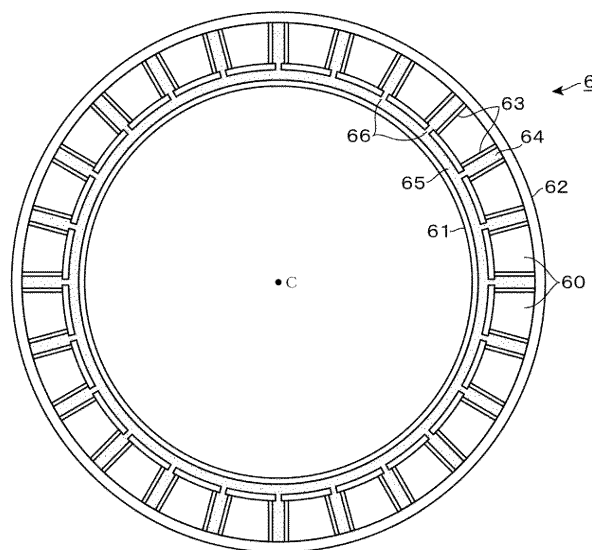
(54) 발명의 명칭 도포 처리 장치 및 도포액 포집 부재

(57) 요약

본 발명은, 고점도의 도포액을 공급한 기판을 회전시켜 도포 처리를 행하는 데 있어서, 도포 처리에 있어서 비산하는 도포액을 포집해서 제거함과 함께 스루풋의 저하를 억제하는 기술을 제공하는 것이다. 웨이퍼(W)를 회전시켜 레지스트액을 도포하는 레지스트 도포 장치에 있어서, 컵체(2)의 둘레 방향을 따라 설치한 배기로(25)에 웨이

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



퍼(W)의 회전에 의해 발생하는 실 형상의 도포액을 포집하는 도포액 포집 부재(6)를 설치하고, 도포액 포집 부재(6)에 용제 저류부(64)를 설치하고 있다. 그 때문에 웨이퍼(W)에 이면측 용제 공급 처리를 행했을 때 웨이퍼(W)로부터 원심 탈락되는 용제가, 도포액 포집 부재(6)에 떨어져, 용제 저류부(64)에 저류된다. 그리고 용제 저류부(64)에 용제가 저류된 상태로 함으로써, 계속되는 웨이퍼(W)에 레지스트 도포 처리를 행했을 때 도포액 포집 부재(6)에 포집되는 실 형상의 도포액(100)을 레지스트 도포 처리 동안에도 용해 제거할 수 있어, 스루풋의 저하를 억제할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H01L 21/67051 (2013.01)

H01L 21/68764 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관을 수평으로 보유 지지해서 연직축 주위로 회전하는 기관 보유 지지부와,
 상기 기관 보유 지지부에 보유 지지된 기관에 고점도의 도포액을 공급하는 도포액 공급부와,
 상기 기관 보유 지지부 상의 기관을 둘러싸도록 설치된 컵체와,
 상기 컵체의 내주면과, 상기 컵체의 내부에 설치되는 내측 부재의 사이에 상기 컵체의 둘레 방향을 따라 형성된 환형 배기로와,
 상기 환형 배기로를 덮도록 설치되고, 상기 기관 보유 지지부에 의해 회전하는 상기 기관으로부터 비산하는 상기 도포액을 포집하기 위한 도포액 포집 부재와,
 상기 도포액 포집 부재의 둘레 방향으로 배열되고, 상기 컵체의 중심부를 중심으로 하는 원의 직경 방향을 향해서 신장되는 복수의 빔부와, 수직 방향으로 관통하여 상기 복수의 빔부 사이에 형성되는 복수의 개구부를 포함하고,
 각각의 상기 복수의 빔부의 상면에 형성된, 도포액 포집 부재에 포집된 상기 도포액을 용해하기 위한 제1 용제를 저류하는 복수의 홈형 용제 저류부와,
 상기 복수의 용제 저류부에 상기 제1 용제를 공급하는 용제 공급부를 포함하는 도포 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 홈형 용제 저류부는, 상기 환형 배기로의 둘레 방향으로 설치된 도포 처리 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 복수의 홈형 용제 저류부는, 환형 배기로의 둘레 방향으로 신장되는 연통로에 의해 서로 연통된 도포 처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 복수의 홈형 용제 저류부는, 컵체의 직경 방향으로 신장되도록 설치된 도포 처리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 용제 공급부는, 상기 기관 보유 지지부에 보유 지지된 기관의 이면을 향해서 상기 제1 용제를 공급하는 이면측 용제 공급부이며,
 이면측 용제 공급부로부터 공급되어 기관의 회전에 의해 원심 탈액된 상기 제1 용제가 상기 적어도 하나의 용제 저류부에 저류되는 도포 처리 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 용제 공급부는, 상기 기관 보유 지지부에 보유 지지된 기관의 표면을 향해서 제2 용제를 공급하는 용제 노출이며,

용제 노즐로부터 공급되어, 기관의 회전에 의해 원심 탈액된 상기 제2 용제가 상기 복수의 홈형 용제 저류부에 저류되는 도포 처리 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 용제 공급부는, 컵체의 내부에 설치되는 내부 용제 공급부를 포함하고, 상기 내부 용제 공급부는 컵체의 둘레 방향을 따라 용제 도출 구멍을 구비한 환형으로 구성되는 도포 처리 장치.

청구항 8

컵체 내에 설치된 기관 보유 지지부에 수평으로 보유 지지된 기관에 도포액을 공급하고, 기관의 회전에 의해 원심 탈액된 도포액을, 컵체의 내주면과 내측 부재의 사이에 컵체의 둘레 방향을 따라 형성된 환형 배기로를 통해서 배출하도록 구성된 도포 장치에 사용되고, 상기 환형 배기로를 덮도록 설치되는 도포액 포집 부재로서,

제1항에 기재된 도포 처리 장치에 이용되는 도포액 포집 부재.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 기관을 회전시켜서 도포액을 도포하는 데 있어서, 기관으로부터 비산하는 도포액을 포집 제거하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 제조 공정의 하나인 포토레지스트 공정에서는, 반도체 웨이퍼(이하, 「웨이퍼」라고 함)의 표면에 레지스트 등의 각 도포액을 웨이퍼에 공급하고, 웨이퍼를 회전시켜 웨이퍼의 표면 전체에 도포액을 도포하는 스핀 코팅을 행하는 장치가 알려져 있다. 이러한 도포 처리 장치로서는, 스핀 척에 보유 지지한 웨이퍼를 둘러싸도록 컵체를 설치하여, 웨이퍼로부터 비산하는 도포액을 수용함과 함께, 컵체의 둘레 방향을 따라 환형 배기로를 설치해서 배기로를 통해, 웨이퍼의 주위의 분위기를 배기하도록 하고 있다.

[0003] 근년에는, 반도체 회로의 고집적화에 수반하여, 보다 복잡한 3차원 구조를 갖는 디바이스가 검토되고 있다. 이러한 디바이스를 제조하는 경우, 에칭 내성을 높이는 관점에서, 레지스트막을 두꺼운 막으로 하는 요청이 있고, 레지스트액으로서 예를 들어 200cP 이상이나 되는 고점도의 것을 사용할 필요가 있다. 고점도의 재료를 스핀 코팅에 의해 도포하면, 웨이퍼에 도포한 도포액을 확산시킬 때 웨이퍼의 주연으로부터 원심 탈수되는 도포액이 실 형상으로 되는 경우가 있다. 그리고, 이러한 실 형상의 도포액이 배기로 내에 막히면 배기압이 내려가버린다는 문제가 있기 때문에, 정기적으로 메인テナンス를 행해서 실 형상의 도포액을 제거할 필요가 있었다.

[0004] 이러한 실 형상의 도포액의 대책으로서, 특허문헌 1에 기재되어 있는 바와 같은 웨이퍼를 둘러싸는 환형 배기로에 실 형상의 도포액을 포집하는 환형 도포액 포집 부재를 설치한 구성이 알려져 있다. 이러한 도포액 포집 부재를 설치함으로써, 컵체의 하류측의 예를 들어 배기 덕트에 유입하려고 하는 도포액을 포집할 수 있다. 그러나 이러한 구성에서는, 도포액 포집 부재에 포집된 실 형상의 도포액을 제거 할 필요가 있다.

[0005] 특허문헌 1에는, 웨이퍼의 이면을 세정하는 이면측 린스를 사용하여, 웨이퍼로부터 원심 탈수되는 이면측 린스에 의해, 도포액 포집 부재를 세정하는 기술이 기재되어 있다. 그러나 웨이퍼의 회전수는, 웨이퍼의 처리 레시피에 따라 상이하거나, 또는 변동된다. 그 때문에 웨이퍼의 처리 중에는, 도포액 포집 부재를 향해서 안정되게 액을 공급하는 것이 어렵다. 따라서 웨이퍼를 처리하는 공정 외에도, 도포액 포집 부재를 향해서 이면측 린스를 공급하여, 도포액 포집 부재를 세정하는 공정을 행할 필요가 있어, 스루풋이 나빠진다는 문제가 있었다.

[0006] 또한 특허문헌 2에는, 회전하는 웨이퍼의 주연에서 발생하는 실 형상(면상(綿狀))의 도포액을 향해서 용제를 토출하여 제거하는 기술이 기재되어 있다. 그러나 실 형상의 도포액은 비산하기 쉬워, 배기류에 포착된 도포액을 충분히 억제할 수 없을 우려가 있다. 또한 레지스트 도포 처리 중에 용제의 공급을 계속할 필요가 있기 때문에, 약액의 사용량이 많아질 우려가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 일본 실용 신안 등록 제3175893호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2014-136182호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 이러한 사정 하에 이루어진 것이며, 그 목적은, 고점도의 도포액을 공급한 기관을 회전시켜 도포 처리를 행하는 데 있어서, 도포 처리에 있어서 비산하는 도포액을 포집해서 제거함과 함께 스루풋의 저하를 억제하는 기술을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 도포 처리 장치는, 기관을 수평으로 보유 지지해서 연직축 주위로 회전하는 기관 보유 지지부와, 상기 기관 보유 지지부에 보유 지지된 기관에 고점도의 도포액을 공급하는 도포액 공급부와,
[0010] 상기 기관 보유 지지부 상의 기관을 둘러싸도록 설치된 컵체와,
[0011] 상기 컵체의 내주면과, 상기 컵체의 내부에 설치되는 내측 부재의 사이에 상기 컵체의 둘레 방향을 따라 형성된 환형 배기로와,
[0012] 상기 배기로를 덮도록 설치되고, 상방측으로부터 하방측으로 연통되는 개구부를 구비함과 함께, 회전하는 기관으로부터 비산하는 상기 도포액을 포집하기 위한 도포액 포집 부재와,
[0013] 상기 도포액 포집 부재에 설치되어, 도포액 포집 부재에 포집된 상기 도포액을 용해하기 위한 용제를 저류하는 용제 저류부와,
[0014] 상기 용제 저류부에 용제를 공급하는 용제 공급부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
[0015] 본 발명의 도포액 포집 부재는, 컵체 내에 설치된 기관 보유 지지부에 수평으로 보유 지지된 기관에 고점도의 도포액을 공급하고, 기관의 회전에 의해 원심 탈액된 도포액을, 컵체의 내주면과 내측 부재의 사이에 컵체의 둘레 방향을 따라 형성된 환형 배기로를 통해서 배출하도록 구성된 도포 장치에 사용되고, 상기 배기로를 덮도록 설치되는 도포액 포집 부재이며,
[0016] 상술한 도포 처리 장치에 사용되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명은, 고점도의 도포액을 공급한 기관을 회전시켜 도포 처리를 행하는 레지스트 도포 장치에 있어서, 기관의 주위를 둘러싸는 컵체와 내측 부재의 간극의 배기로부터 기관의 분위기를 배기하도록 구성하고, 배기रो에, 상하로 관통하는 개구부를 구비한 도포액 포집 부재를 설치하고 있다. 또한 도포액 포집 부재에, 용제를 저류하는 용제 저류부를 설치하고 있기 때문에, 용제 저류부에 용제를 공급해 됨으로써, 도포액 포집 부재에 포집된 도포액이 빠르게 용해 제거된다. 따라서 기관의 도포 처리와 병행하여, 포집된 도포액의 제거를 행하여 도포액 포집 부재에서의 도포액의 축적을 억제할 수 있기 때문에, 스루풋의 저하를 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 레지스트 도포 장치를 도시하는 종단면도이다.
도 2는 본 발명의 실시 형태의 일예에 따른 도포액 포집 부재를 도시하는 평면도이다.
도 3은 도포액 포집 부재의 단면도이다.
도 4는 웨이퍼에의 레지스트의 공급을 도시하는 설명도이다.
도 5는 도포액 포집 부재에 의한 실 형상의 도포액의 포집을 도시하는 설명도이다.

도 6은 이면측 용제 노즐에 의한 용제 저류부에의 용제의 저류를 도시하는 설명도이다.

도 7은 용제 저류부에의 용제의 저류를 도시하는 설명도이다.

도 8은 용제 저류부에의 용제의 저류를 도시하는 설명도이다.

도 9는 실 형상의 도포액의 용해 제거를 도시하는 설명도이다.

도 10은 본 발명의 실시 형태의 다른 예에 관한 도포액 포집 부재의 일부를 도시하는 평면도이다.

도 11은 또 다른 예에 관한 도포액 포집 부재의 일부를 도시하는 평면도이다.

도 12는 또한 다른 예에 관한 도포액 포집 부재의 단면도이다.

도 13은 실시예 및 비교예에서의 컵체의 배기압의 변화를 도시하는 특성도이다.

도 14는 실시예에서의 컵체의 배기압의 변화를 도시하는 특성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명의 실시 형태에 관한 도포 처리 장치를 직경 300mm 웨이퍼(W)에 대하여 도포액인 레지스트액을 도포하는 레지스트 도포 장치에 적용한 실시 형태에 대해서 설명한다. 본 실시 형태에 관한 레지스트 도포 장치는, 도 1에 도시한 바와 같이, 웨이퍼(W)의 이면 중앙부를 진공 흡착함으로써, 당해 웨이퍼(W)를 수평으로 보유 지지하는 기관 보유 지지부인 스핀 척(11)을 구비하고 있다. 이 스핀 척(11)은, 하방으로부터 축부(12)를 통해서 회전 기구(13)에 접속되어 있고, 당해 회전 기구(13)에 의해, 연직축 주위로 상방에서 보아 시계 방향으로 회전한다.
- [0020] 스핀 척(11)의 하방측에는, 축부(12)를, 간극을 사이에 두고 둘러싸도록 원형판(14)이 설치된다. 또한 원형판(14)에는, 둘레 방향 등간격으로 3군데의 관통 구멍(17)이 형성되고, 각 관통 구멍(17)에는 각각 승강 핀(15)이 설치되어 있다. 이들 승강 핀(15)의 하방에는, 공통의 승강판(18)이 설치되고, 승강 핀(15)은 승강판(18)의 하방에 설치된 승강 기구(16)에 의해 승강 가능하게 구성되어 있다.
- [0021] 또한 레지스트 도포 장치는, 웨이퍼(W)에 레지스트액을 공급하기 위한 도포액 공급부인 레지스트액 노즐(4)을 구비하고 있다. 레지스트액 노즐(4)은, 레지스트액 공급관(41)을 통해서, 레지스트액 공급원(42)에 접속되어 있다. 레지스트액 공급원(42)에는, 예를 들어 점도 5000cP의 레지스트액이 저류되어 있다. 또한, 레지스트 도포 장치는, 웨이퍼(W)에 레지스트액을 회식하기 위한 용제, 예를 들어 시클로헥사논(CHN)을 공급하는 용제 노즐(43)을 구비하고 있다. 용제 노즐(43)은, 용제 공급관(44)을 통해서, 용제 공급원(45)에 접속되어 있다. 또한 도 1 중의 M41 및 V41은, 각각 레지스트액 공급관(41)에 개재 설치된 유량 조정부 및 밸브이며, M44 및 V44는, 각각 용제 공급관(44)에 개재 설치된 유량 조정부 및 밸브이다.
- [0022] 또한 레지스트 도포 장치는, 스핀 척(11)을 둘러싸도록 컵체(2)를 구비하고 있다. 컵체(2)는, 회전하는 웨이퍼(W)로부터 비산하거나, 흘러 떨어진 액체를 수용하고, 당해 액체를 레지스트 도포 장치 밖으로 배출한다. 컵체(2)는, 상기 원형판(14)의 주위에 단면 형상이 산형인 링 형상으로 설치된 산형 가이드부(21)를 구비하고, 산형 가이드부(21)의 외주단에는, 하방으로 신장되도록 환형 정류판(23)이 설치되어 있다. 산형 가이드부(21)는, 웨이퍼(W)로부터 흘러 떨어진 액을, 웨이퍼(W)의 외측 하방으로 가이드한다.
- [0023] 또한, 산형 가이드부(21)의 외측을 둘러싸도록 상측 컵체(19)를 구비하고 있다. 상측 컵체(19)는, 수직인 통형부(22)를 구비하고, 이 통형부(22)의 상단에는, 내측 상방을 향해서 비스듬히 신장되는 상측 가이드부(24)가 설치되어 있다. 내측 부재에 상당하는 산형 가이드부(21)의 상면 및 정류판(23)과, 상측 컵체(19)의 통형부(22)의 사이에는, 컵체(2)의 둘레 방향을 따라, 환형 간극이 형성되고, 이 간극이 스핀 척(11)에 보유 지지된 웨이퍼(W)의 주위의 분위기를 배기하는 배기로(25)로 된다. 또한 컵체(2)는, 산형 가이드부(21) 및 정류판(23)의 하방에, 산형 가이드부(21) 및 정류판(23)을 타고 흐르는 레지스트액 및 용제를 수용하는 액 수용부(20)를 구비하고 있다.
- [0024] 액 수용부(20)는, 예를 들어 스테인리스(SUS)에 의해, 내벽(32) 및 외벽(31)에 둘러싸인, 단면이 오목부형으로 되는 링형으로 형성되고, 액 수용부(20)는 환형 내벽(32)이, 산형 가이드부(21)를 하방으로부터 지지함과 함께 환형 외벽(31)이 상측 컵체(19)의 통형부(22)의 주위를 둘러싸도록 배치된다. 액 수용부(20)에서의 정류판(23)보다도 내주측에는, 액 수용부(20)의 중심부를 사이에 두도록 배치된 2개의 배기관(28)이 액 수용부(20)의 저면(26)을 관통하도록 설치되고, 배기관(28)의 상단은, 액 수용부(20)의 저면(26)보다도 높은 위치에 개구되어

있다.

- [0025] 배기관(28)의 타단은, 배기 덕트(8)에 접속되어 있고, 배기 덕트(8)는 공장 배기계(8)에 접속되어 있다. 이에 의해 컵체(2) 내의 분위기가 배기 덕트(8)를 통해서 배기된다. 또한 배기 덕트(8)는, 개방도에 따라 컵체(2)의 배기압을 전환하기 위한 도시하지 않은 댐퍼를 구비하고 있다. 또한 액 수용부(20)의 저면(26)에서의 배기관(28)보다도 외주측에는, 액체 배출구(27)가 개구되고, 액체 배출구(27)에는 액체 배출관(33)의 일단이 접속되어 있다.
- [0026] 또한 배기로(25)의 상부에는, 웨이퍼(W)로부터 원심 탈액되어, 실 형상으로 된 도포액을 포집하는 도포액 포집 부재(6)가 착탈 가능하게 설치된다. 도포액 포집 부재(6)는, 배기로(25)의 개구부를 따른 환형으로 구성되어 있다. 또한 도포액 포집 부재(6)에는, 후술하는 바와 같이 환형 유로(65)나 용제 저류부(64) 등이 형성되어 있지만, 도 1에서는, 기체가 번잡해지는 것을 피하기 위해서 도포액 포집 부재(6)를 평판형으로 기재하고 있다.
- [0027] 도포액 포집 부재(6)는, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이 서로 컵체(2)의 중심부(C)를 중심으로 한 동심원이 되도록 배치된 내환(61)과 외환(62)을 구비하고 있다. 도포액 포집 부재(6)는, 내환(61)이 산형 가이드부(21)의 상면의 주연에 설치되고, 외환(62)이 상측 컵체(19)의 내면에 고정된다. 내환(61)에서의 컵체(2)의 중심측의 면은, 산형 가이드부(21)의 경사면을 따라 하면측이 절결되어 있어, 산형 가이드부(21)를, 외주측을 향해서 흘러 떨어지는 용제가, 내환(61)의 상면에 유입되도록 구성되어 있다.
- [0028] 내환(61)과 외환(62)의 사이에는 컵체(2)의 중심부(C)를 중심으로 한 원의 직경 방향을 향해서 수평으로 신장되는 복수의 빔부(63)가, 도포액 포집 부재(6)의 둘레 방향으로 등간격으로 간극을 두고 예를 들어 24개 배치되고, 인접하는 2개의 빔부(63)의 사이의 간극은, 도포액 포집 부재(6)를 두께 방향으로 관통하여, 배기류가 흐르는 방향에 있어서 웨이퍼(W)측을 상류측, 배기 덕트(8)측을 하류라 하면, 도포액 포집 부재(6)의 상류측의 분위기를 하류측으로 흘리기 위한 개구부(60)로 되어 있다. 또한 각 빔부(63)의 상면에는, 예를 들어 길이 15mm, 깊이 4mm, 폭 10mm의 홈형 용제 저류부(64)가 형성되어 있다. 또한 내환(61)에는, 상면에 내환(61)의 둘레 방향을 따라 환형의 환형 유로(65)가 형성되어 있고, 각 용제 저류부(64)에서의 컵체(2)의 중심측에는, 용제 저류부(64)와, 환형 유로(65)를 서로 연통시키는 유로(66)가 각각 형성되어 있다. 환형 유로(65)는, 용제 저류부(64)를 서로 연통시키고 있어, 연통로에 상당한다.
- [0029] 또한 도 2는, 실제 기계로서 구성한 경우에 상정되는 예를 나타낸 것이 아니라, 기술의 이해를 위해서 나타낸 편의상의 도면이다. 또한 도 2 중에서의 용제가 저류되는 영역, 여기에서는 용제 저류부(64), 유로(66) 및 환형 유로(65)에, 도트를 붙여서 나타냈다.
- [0030] 또한 도 1로 돌아가서, 원형판(14)의 상면에는, 스핀 척(11)에 보유 지지된 웨이퍼(W)의 이면을 향해서, 웨이퍼(W)의 이면측에 대한 레지스트의 잠입을 방지하기 위한 용제를 토출하는 이면측 용제 공급부인 이면측 용제 노즐(7)이 설치되어 있다. 또한 이 실시 형태에서는, 이면측 용제 노즐(7)이 용제 공급부에 상당한다. 이면측 용제 노즐(7)에는, 용제 공급로(70)의 일단이 접속되고, 용제 공급로(70)의 타단에는, 용제 공급원(71)이 접속되어 있다. 또한 도 1 중의 M70, V70은 각각 용제 공급로(70)에 개재 설치된 유량 조정부 및 밸브이다.
- [0031] 또한 도 1에 도시한 바와 같이 레지스트 도포 장치는, 제어부(10)를 구비하고 있다. 제어부(10)에는, 예를 들어 플렉시블 디스크, 콤팩트 디스크, 하드 디스크, MO(광자기 디스크) 및 메모리 카드 등의 기억 매체에 저장된 프로그램이 인스톨된다. 인스톨된 프로그램은, 레지스트 도포 장치의 각 부에 제어 신호를 송신해서 그 동작을 제어하도록 명령(각 스텝)이 내장되어 있다.
- [0032] 상술한 레지스트 도포 장치의 작용에 대해서 설명한다. 우선 처리 기관인 웨이퍼(W)가 스핀 척(11)에 적재된다. 또한 용제 노즐(43)을 웨이퍼(W)의 중심부 상방으로 이동시킨다. 이어서 웨이퍼(W)를 회전시켜, 예를 들어 75Pa의 배기압으로 컵체(2)의 배기를 개시하고, 또한 용제 노즐(43)로부터 웨이퍼(W)를 향해서 프리웨트용 용제를 공급한다. 이때 용제는, 웨이퍼(W)의 표면을 확산하여, 원심 탈액된다.
- [0033] 이어서 용제 노즐(43)을 웨이퍼(W)의 밖으로 퇴피시킴과 함께, 레지스트액 노즐(4)을 웨이퍼(W)의 중심부 상방에 위치시킨다. 또한 도 4에 도시한 바와 같이 예를 들어 800 내지 1500rpm의 회전수로 회전하는 웨이퍼(W)를 향해서 레지스트액을 공급한다. 또한 웨이퍼(W)를 예를 들어 500 내지 1200rpm의 회전수로 회전시켜, 레지스트액을 웨이퍼(W)의 표면에 확산하고, 원심 탈액한다. 웨이퍼(W)로부터 원심 탈액된 레지스트액은, 상측 컵체(19)의 통형부(22)의 내면을 타고 하방으로 흘러, 액체 배출구(27)로부터 배출되는데, 레지스트액의 점도가 높으면, 예를 들어 50cP 이상의 점도이면, 웨이퍼(W)의 주연으로부터 원심 탈액되는 레지스트액의 일부가, 고점도의 실 형상의 도포액으로 되는 경우가 있다. 컵체(2)는, 컵체(2)와 산형 가이드부(21)의 간극의 배기로(25)를

통해서 배기하고 있기 때문에, 도 4 중 파선으로 나타내는 바와 같이 배기류가 형성되어 있다. 그 때문에 도 5에 도시하는 바와 같이 발생한 실 형상의 도포액(100)은, 이 배기류를 타고 흘러져, 배기류가 배기로(25)의 상부에 설치된 도포액 포집 부재(6)의 개구부(60)를 통과할 때, 빔부(63)에 걸려 포집된다.

[0034] 계속해서 도포액 포집 부재(6)의 저류부(64)에 용제를 공급하는 공정을 설명하면, 레지스트액 노즐(4)을 컵체(2) 밖으로 퇴피시킴과 함께, 도 6에 도시하는 바와 같이, 예를 들어 웨이퍼(W)를 100rpm의 회전수로 회전시킨 상태에서, 이면측 용제 노즐(7)로부터 웨이퍼(W)의 이면 주연을 향해서, 용제를 100mL/초의 유량으로 10초간 공급한다. 이때 웨이퍼(W)의 이면측에 공급된 용제는, 웨이퍼(W)의 회전에 의해 원심 탈액되고, 도 6 및 도 7에 도시하는 바와 같이 원심 탈액된 용제가, 산형 가이드부(21)의 상면을 따라, 컵체(2)의 주연 방향으로 흘러, 도포액 포집 부재(6)에서의 환형 유로(65)에 유입되고, 유로(66)를 통해서 용제 저류부(64)에 유입된다. 또한 웨이퍼(W)로부터 원심 탈액되어 비산하는 용제가, 용제 저류부(64)에 유입된다. 이때 도 5에 도시한 도포액 포집 부재(6)에 포집되어 있는 실 형상의 도포액(100)이 용제에 의해 용해되어, 용제 저류부(64) 중의 용제에 녹아든다. 또는 점도가 낮아진 도포액이 액화하여, 컵체(2)의 내면을 따라 흘러, 컵체(2)의 하부의 액체 배출구(27)로부터 배출되어 제거된다. 또한 도 7, 도 8 중의 사선으로 나타내는 영역은, 용제의 흐름, 확산의 이미지를 기재한 것으로, 실제로 웨이퍼(W)로부터 원심 탈액된 용제가 흐르는 영역을 나타낸 것은 아니다.

[0035] 또한 도 8에 도시하는 바와 같이 환형 유로(65)에 유입된 용제는, 환형 유로(65)를 따라, 컵체(2)의 전체 둘레로 퍼진다. 그리고 웨이퍼(W)로부터 원심 탈액된 용제가 떨어지는 양이 적은 용제 저류부(64), 예를 들어 컵체(2)의 중심부(C)에서 보아, 이면측 용제 노즐(7)이 설치된 위치와는, 반대측의 위치에 설치된 용제 저류부(64)에 유로(66)를 통해서 유입되어 저류된다. 이에 의해 이면측 용제 노즐(7)이 설치된 위치와는, 반대측의 위치에서 도포액 포집 부재(6)에 포집되어 있는 실 형상의 도포액(100)에도 용제가 공급되어, 실 형상의 도포액(100)이 용해 제거된다. 이렇게 웨이퍼(W)로부터 원심 탈액된 용제는 컵체(2)의 전체 둘레에 걸친 환형 유로(65)를 확산하여, 각 용제 저류부(64)에 유입된다. 이에 의해 각 용제 저류부(64)에는, 대략 균등한 양의 용제가 각각 저류된다.

[0036] 이어서 레지스트 도포 처리가 종료된 웨이퍼(W)를, 도시하지 않은 외부의 반송 암에 의해 취출함과 함께, 계속해서 처리를 행하는 웨이퍼(W)가 스핀 척(11)에 전달된다. 또한 이미 설명한 바와 같이 용제 노즐(43)을 웨이퍼(W)의 중심부 상방에 위치시켜, 용제를 토출해서 프리웨트를 행한다.

[0037] 또한 용제 노즐(43)을 컵체(2)의 외부로 퇴피시켜, 레지스트액 노즐(4)을 웨이퍼(W)의 중심부 상방에 위치시킨다. 이어서 이미 설명한 예와 마찬가지로 웨이퍼(W)를 회전시킴과 함께 레지스트액 노즐(4)로부터 레지스트액을 토출한다. 이때 마찬가지로 웨이퍼(W)로부터 원심 탈액된 레지스트액의 일부가 실 형상의 도포액(100)이 된다.

[0038] 발생한 실 형상의 도포액(100)은, 배기로(25)에 형성된 배기류에 의해 포착되어 흘러져서, 도포액 포집 부재(6)에 포집된다. 이때 이미 설명한 바와 같이 컵체(2)의 전체 둘레에 걸쳐 설치된 각 용제 저류부(64), 각 유로(66) 및 환형 유로(65)는, 용제가 저류된 상태로 되어 있다. 그 때문에 도 9에 도시하는 바와 같이 도포액 포집 부재(6)에 포집된 실 형상의 도포액(100)은, 빠르게 각 용제 저류부(64), 유로(66) 및 환형 유로(65)를 채우는 용제에 접촉하여 용해된다. 이렇게 도포액 포집 부재(6)에서의 도포액을 포집하는 부위를 용제가 저류된 상태로 해 둠으로써, 웨이퍼(W)의 도포 처리 중에도, 포집된 실 형상의 도포액(100)이 차례로 용제에 접해서 용해 제거된다. 또한 도 9의 해칭은, 각 용제 저류부(64), 유로(66) 및 환형 유로(65)를 채우는 용제를 나타내고 있다. 그리고 그 후 웨이퍼(W) 표면에서의 레지스트를 확산하는 동안에도, 도포액(100)의 용해 제거가 계속된다. 또한 웨이퍼(W)의 교체를 행하는 동안에도, 각 용제 저류부(64), 유로(66) 및 환형 유로(65)에 용제가 저류된 상태로 되어 있기 때문에, 완전히 제거되지 않은 실 형상의 도포액(100)이 남아있을 경우에도 용해 제거가 계속해서 행하여진다.

[0039] 이렇게 도포액 포집 부재(6)에 포집된 실 형상의 도포액(100)을 웨이퍼(W)에 도포 처리를 행하고 있는 동안에도 용제에 접촉시킬 수 있어, 빠르게 용해 제거할 수 있어, 도포액 포집 부재(6)에서의 실 형상의 도포액(100)의 축적을 억제할 수 있다. 따라서, 웨이퍼(W)에의 레지스트액의 도포 처리에 더해서 행하는, 도포액 포집 부재(6)의 세정 메인터넌스의 빈도를 적게 할 수 있어, 스루풋의 저하를 억제할 수 있다.

[0040] 상술한 실시 형태에 의하면, 레지스트액을 공급한 웨이퍼(W)를 회전시켜 도포 처리를 행하는 레지스트 도포 장치에 있어서, 컵체(2)의 둘레 방향을 따라 설치한 배기로(25)에, 웨이퍼(W)의 회전에 발생하는 실 형상의 도포액(100)을 포집하는 도포액 포집 부재(6)를 설치하고, 도포액 포집 부재(6)에 용제 저류부(64)를 설치하고 있다. 그 때문에 웨이퍼(W)에 이면측 용제 공급 처리를 행했을 때 웨이퍼(W)로부터 원심 탈액되는 용제가, 도

포액 포집 부재(6)에 떨어져, 용제 저류부(64)에 저류된다. 그리고 용제 저류부(64)에 용제가 저류된 상태로 함으로써, 계속되는 웨이퍼(W)에 레지스트 도포 처리를 행했을 때 발생하여, 도포액 포집 부재(6)에 포집되는 실 형상의 도포액(100)을 레지스트 도포 처리 동안에도 용해 제거할 수 있다. 따라서, 웨이퍼(W)에 대한 레지스트액의 도포 처리에 더해서 행하는, 도포액 포집 부재(6)의 세정 메인터넌스의 빈도를 적게 할 수 있어, 스루풋의 저하를 억제할 수 있다.

[0041] 또한 본 발명의 실시 형태의 다른 예에 관한 도포액 포집 부재(6A)에 대해서 설명한다. 예를 들어 도 10과 같이 용제 저류부(64A)를 설치하는 빔부(63a)는, 컵체(2)의 직경 방향에 대하여 비스듬히 신장되도록 구성되어 있어도 된다.

[0042] 또한 컵체(2) 내에 용제 저류부(64)를 향해서 용제를 공급하는 용제 공급부를 설치해도 된다. 도 11 및 도 12에 도시하는 바와 같이 예를 들어 컵체(2)에서의 산형 가이드부(21)의 상면에, 도포액 포집 부재(600)를 향해서 용제를 토출하는 용제 공급부(601)를 설치한다. 용제 공급부(601)는, 예를 들어 환형 용제 공급관(602)으로 구성되고, 외주측의 측면에 각 용제 저류부(64)에 대응하도록 복수의 용제 토출 구멍(603)이 형성되어 있다.

[0043] 또한 용제 공급부(601)와 각 용제 저류부(64)의 사이에는, 용제 토출 구멍(603)으로부터 토출된 용제를 각 용제 저류부(64)를 향해서 가이드하는 가이드 부재(604)가 설치되어 있다. 또한 컵체(2)의 중심부(C)를 중심으로 해서, 각 용제 저류부(64)의 중심부를 통과하는 원 상에 빔부(605)를 설치하고, 빔부(605)에 각 용제 저류부(64)를 연결시키는 연통로(606)를 설치하고 있다. 도 11에서는, 각 용제 저류부(64) 및 연통로(606)에 해칭을 부여해서 나타냈다.

[0044] 이와 같은 구성의 도포 처리 장치에서는, 예를 들어 웨이퍼(W)에 도포액의 도포 처리를 행하기 전에 용제 공급부(601)로부터 용제를 공급하여, 각 용제 저류부(64) 및 연통로(606)에 용제를 채우도록 해 두면 된다. 이렇게 구성함으로써, 도포 처리에서 발생하는 실 형상의 도포액을 포집한 후, 빠르게 용해 제거할 수 있다. 따라서 웨이퍼(W)에 대한 도포 처리와 아울러, 실 형상의 도포액의 분해 제거를 할 수 있어, 도포액 포집 부재(600)의 세정 메인터넌스의 빈도를 적게 할 수 있으므로, 장치의 스루풋을 개선할 수 있다.

[0045] 또한 예를 들어 내환(61)을 관 형상의 용제 공급관으로 구성하고, 각 빔부를 향해서 용제를 토출하도록 구성해도 된다. 이와 같은 구성의 경우에도 빔부에 형성한 용제 저류부에 용제를 저류할 수 있기 때문에 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

[0046] 또한 용제 저류부는, 예를 들어 빔부의 상면에 메쉬 형상의 부재를 설치하고, 메쉬 형상의 부재에 용제를 배어 들게 해서 저류하도록 구성되어 있어도 된다. 메쉬 형상의 부재를 설치하는 데 있어서는, 예를 들어 도 2에 도시한 도포액 포집 부재(6)에 설치된 용제 저류부(64)에 저류되는 정도의 양의 용제를 유지할 수 있는 흡수성이 있으면, 실 형상의 도포액(100)이 포집되었을 때 빠르게 용해 제거를 행할 수 있는 상태로 해 둘 수 있어, 세정 처리의 횟수를 적게 할 수 있다고 할 수 있다.

[0047] 또한 상술한 실시예에서는, 용제 저류부(64)를 컵체(2)의 전체 둘레에 걸쳐 등간격으로 복수 설치하고 있다. 그 때문에, 도포액 포집 부재(6)의 부위에 상관없이, 컵체(2)의 전체 둘레에서 포집된 실 형상의 도포액(100)을 용해 제거할 수 있다. 따라서, 도포액 포집 부재(6)에 있어서, 국소적인 실 형상의 도포액(100)의 축적이 일어나기 어려워, 메인터넌스의 고빈도화가 억제된다.

[0048] 또한 각 용제 저류부(64)를, 환형 유로(65)를 통해서 서로 연통되도록 구성하고 있다. 그 때문에 용제 공급부의 위치에 상관없이, 컵체(2)의 전체 둘레에 걸친 용제 저류부(64)에 용제를 공급할 수 있다. 따라서 컵체(2)의 둘레 방향으로 전체 둘레에 걸쳐 설치된 용제 저류부(64)에 용제를 균일하게 공급할 수 있어, 실 형상의 도포액(100)의 용해 제거의 효율이, 컵체(2)의 둘레 방향에 있어서 균일해진다. 또한 연통로는, 컵체(2)의 둘레 방향으로 배치된 용제 저류부(64)를 서로 연통시키는 것이 가능하면 되기 때문에, 원호 형상이어도 된다. 또는 원호 형상의 복수의 연통로를 컵체의 둘레 방향으로 배열하고, 각 용제 저류부(64)가 서로 연통되도록 구성되어 있어도 된다.

[0049] 또한 도 2에 도시한 바와 같이 상술한 실시 형태에 나타난 레지스트 도포 장치에서는, 도포액 포집 부재(6)의 환형 유로(65)를 개구부(60)보다도 컵체(2)의 내측에, 컵체(2)의 둘레 방향을 따른 환형으로 설치하고 있다. 그 때문에 웨이퍼(W)로부터 원심 탈액되어, 산형 가이드부(21)의 상면을 따라 흐르는 용제를 개구부(60)에 떨어 뜨리지 않고 용제 저류부(64)로 확실하게 유도할 수 있다. 따라서, 웨이퍼(W)로부터 원심 탈액되는 용제의 회수 효율이 높다.

[0050] 또한 컵체(2)의 직경 방향으로 신장되도록 빔부(63)를 설치하고, 빔부(63)가 신장되는 방향을 따라서 용제 저류

부(64)가 신장되도록 설치하고 있다. 이에 의해 배기로(25)의 폭 방향에 있어서 넓은 범위에 용제가 저류되어, 도포액 포집 부재(6)에 포집되는 실 형상의 도포액(100)이 용제에 접촉하기 쉬워진다.

[0051] 또한 상술한 실시 형태에서는, 용제 저류부(64)에 용제를 공급하는 용제 공급부로서, 이면측 용제 노즐(7)을 사용하고 있다. 그 때문에 새로운 용제 공급부를 형성하지 않고, 용제 저류부에 용제를 공급할 수 있다. 또한 이면측 용제 노즐(7)로부터 웨이퍼(W)에 용제를 공급하는 처리는, 용제의 공급량이 많기 때문에, 웨이퍼(W)에 레시피를 따라 이면측 세정 처리를 행했을 때 용제 저류부(64)에 충분량의 용제를 저류할 수 있다는 이점이 있다.

[0052] 또한 용제 노즐(43)로부터 웨이퍼(W)를 향해서 공급하는 용제를 용제 저류부(64)에 저류하도록 해도 된다. 예를 들어 웨이퍼(W)에 레지스트액을 도포하는 처리 전에 스핀 척(11)에 보유 지지되어, 회전하는 웨이퍼(W)를 향해서, 용제 노즐(43)로부터 프리웨트용 용제를 공급하고, 웨이퍼(W)로부터 원심 탈액되는 용제를 용제 저류부(64)에 저류해 두면 된다.

[0053] 이 용제 저류부(64)에 용제를 공급하기 위해서 사용하는 웨이퍼(W)로서는, 예를 들어 도포 처리 장치가 배치되는 액 처리 시스템 내에 설치된 보유 지지 선반으로부터, 용제의 저류 전용 웨이퍼가 반송 암에 의해 취출되어, 당해 도포 처리 장치로 반송된다. 또는 세정 전용의 웨이퍼(W)를 사용하는 대신에 예를 들어 최초의 로트의 선두의 웨이퍼(W)(제품인 웨이퍼(W))를 사용해도 된다.

[0054] [실시예]

[0055] 도포액 포집 부재를 설치함으로써 인한 배기압의 변동의 억제를 검증하기 위해서, 도 1에 도시한 레지스트 도포 장치를 사용하여, 배기 덕트(8)에 설치한 댐퍼의 개방도에 따라 설정되는 컵체(2)의 설정 배기압을 50Pa로 설정한 상태에서, 실시 형태에 나타난 방법에 따라, 100매의 웨이퍼(W)에 레지스트액의 도포 처리를 행하고, 0, 25, 50, 75, 100매의 웨이퍼(W)를 처리했을 때의 컵체(2) 내(도포액 포집 부재(6)보다도 하류측)의 배기압을 측정하였다. 또한 비교예로서 도포액 포집 부재(6)를 설치하지 않은 것을 제외하고 실시예와 마찬가지로 처리를 행하였다.

[0056] 도 13은 이 결과를 나타내며, 횡축에 웨이퍼(W)의 처리 매수, 종축에 배기압을 나타내는 특성도이다. 도 13에 도시하는 바와 같이 비교예에서는, 웨이퍼(W)의 처리 매수가 증가함에 따라서, 배기압이 상승하고 있음을 알 수 있다. 이에 반해 실시예에서는, 배기압은 대략 50Pa로 안정되어 있었다. 이것은, 비교예에서는, 실 형상의 도포액이 도포액 포집 부재(6)에 축적되어, 개구부(60)에 막힘이 발생했기 때문에, 컵체(2) 내의 배기압이 상승하였고, 실시예에서는, 도포액 포집 부재(6)에서의 실 형상의 도포액의 축적이 해소되어 있기 때문에, 컵체(2) 내의 압력이 상승하지 않기 때문이라고 추정된다.

[0057] 또한 실시예의 레지스트 도포 장치를 사용해서 웨이퍼(W)에 도포 처리를 행하고, 웨이퍼의 처리 매수를 840매까지 증가시켰을 때 컵체(2) 내의 배기압의 변화에 대해서 조사하였다. 웨이퍼(W)의 처리 매수가, 100, 440, 620, 720 및 840매에 도달한 단계에서, 각각 챔퍼의 개방도를 조정하여, 저배기 시의 설정 개방도(웨이퍼(W)의 처리 개시 전에는, 배기압 20Pa), 고배기 시의 설정 개방도(웨이퍼(W)의 처리 개시 전에는, 배기압 75Pa)의 각 개방도에서의 컵체(2) 내(도포액 포집 부재(6)보다도 하류측)의 배기압을 측정하였다.

[0058] 도 14는 이 결과를 나타내며, 댐퍼의 개방도를, 저배기 시의 설정 개방도 및 고배기 시의 설정 개방도 각각에서의 배기압의 변화를 나타내는 특성도이며, 횡축은, 웨이퍼(W)의 처리 매수, 종축은, 컵체(2) 내의 배기압을 나타낸다.

[0059] 이 결과에 의하면 웨이퍼(W)의 처리 매수를 840매까지 증가했을 때도, 챔퍼의 개방도가, 저배기 시의 설정 개방도 및 고배기 시의 설정 개방도의 어느 경우든 배기압의 변화는 거의 나타나지 않는다. 따라서, 웨이퍼(W)의 처리 매수가 증가했을 때도 도포액 포집 부재(6)에서의 실 형상의 도포액에 의한 개구부(60)의 막힘은, 거의 일어나지 않는 것을 알 수 있어, 메인터넌스의 고빈도화가 억제된다고 추정된다.

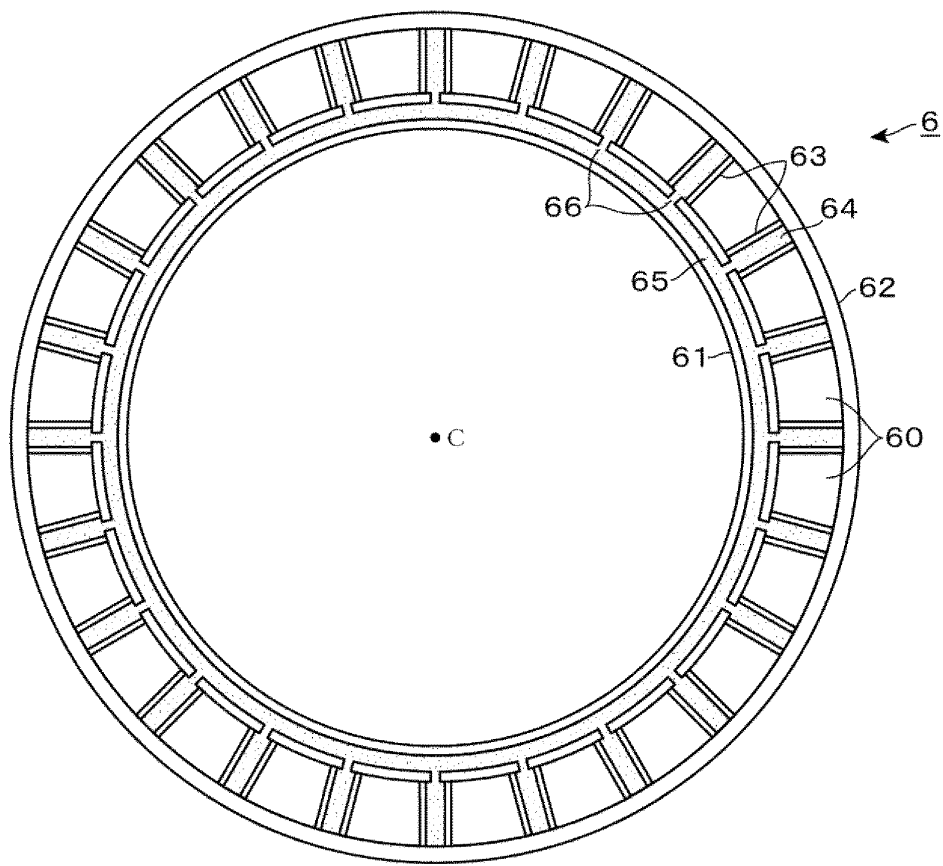
부호의 설명

[0060] 2 : 컵체 25 : 배기로

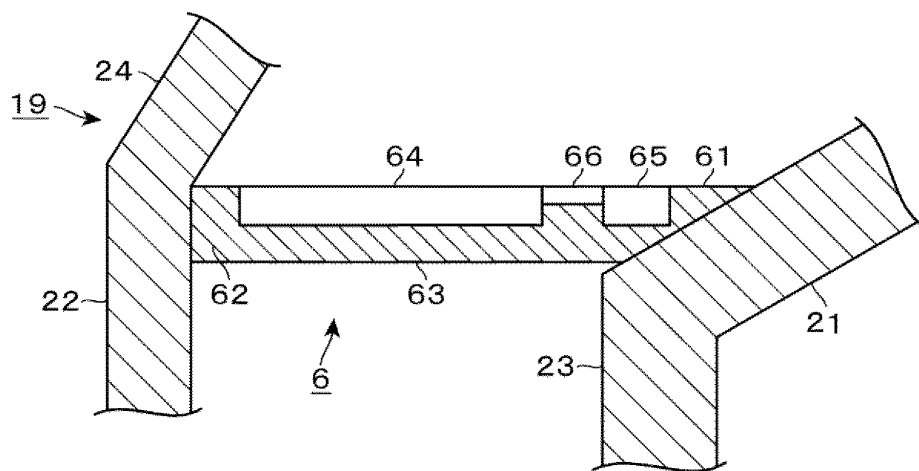
11 : 스펀 척 13 : 회전 기구

4 : 레지스트액 노즐 43 : 용제 노즐

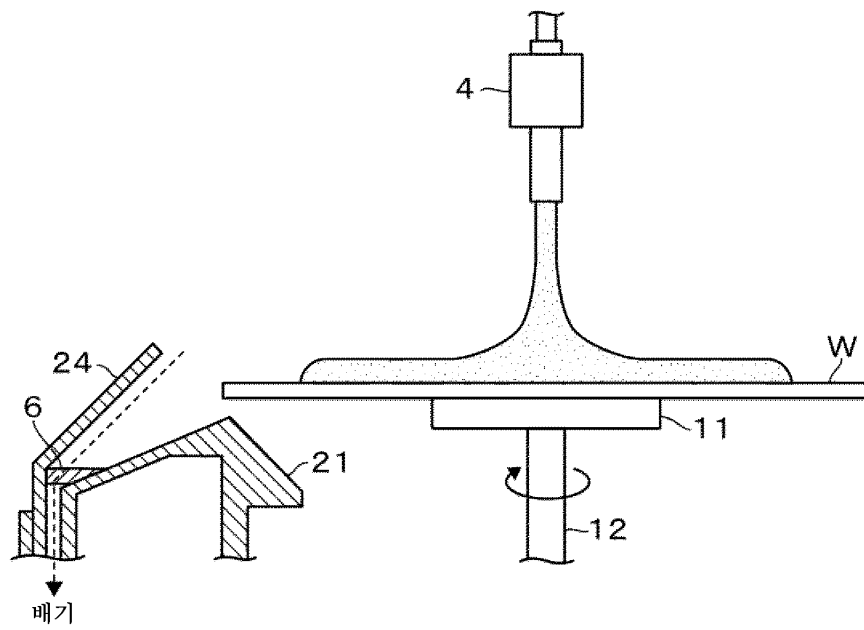
도면2



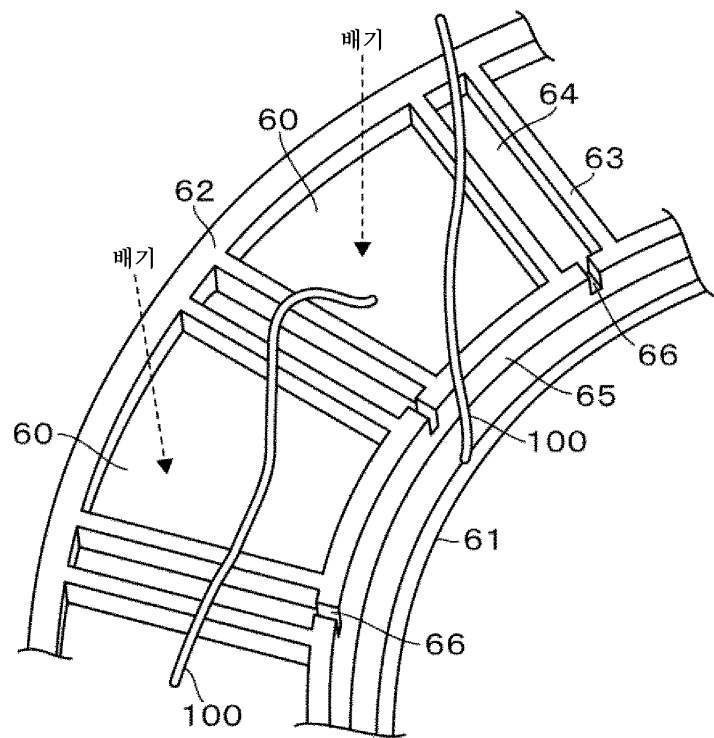
도면3



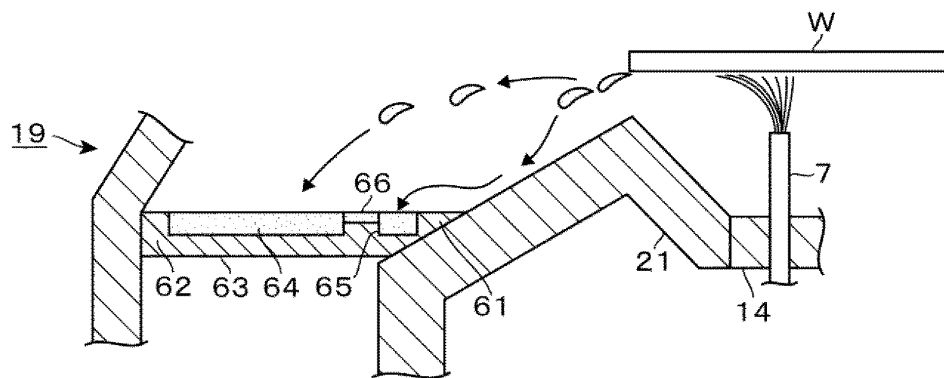
도면4



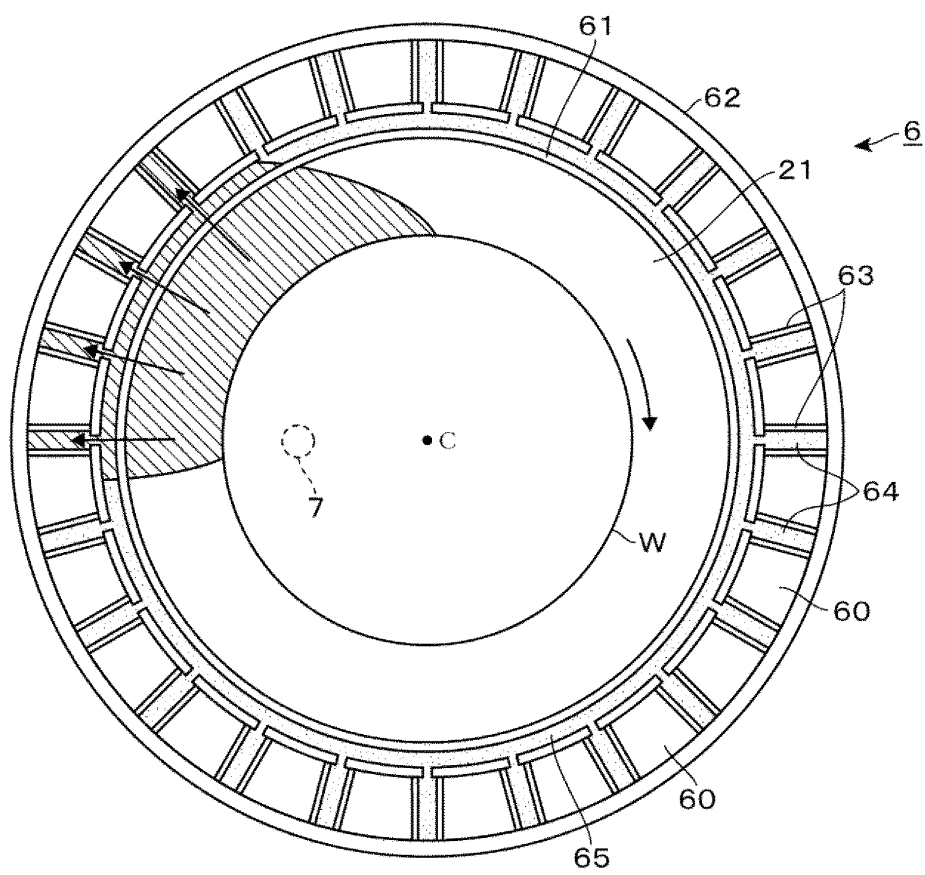
도면5



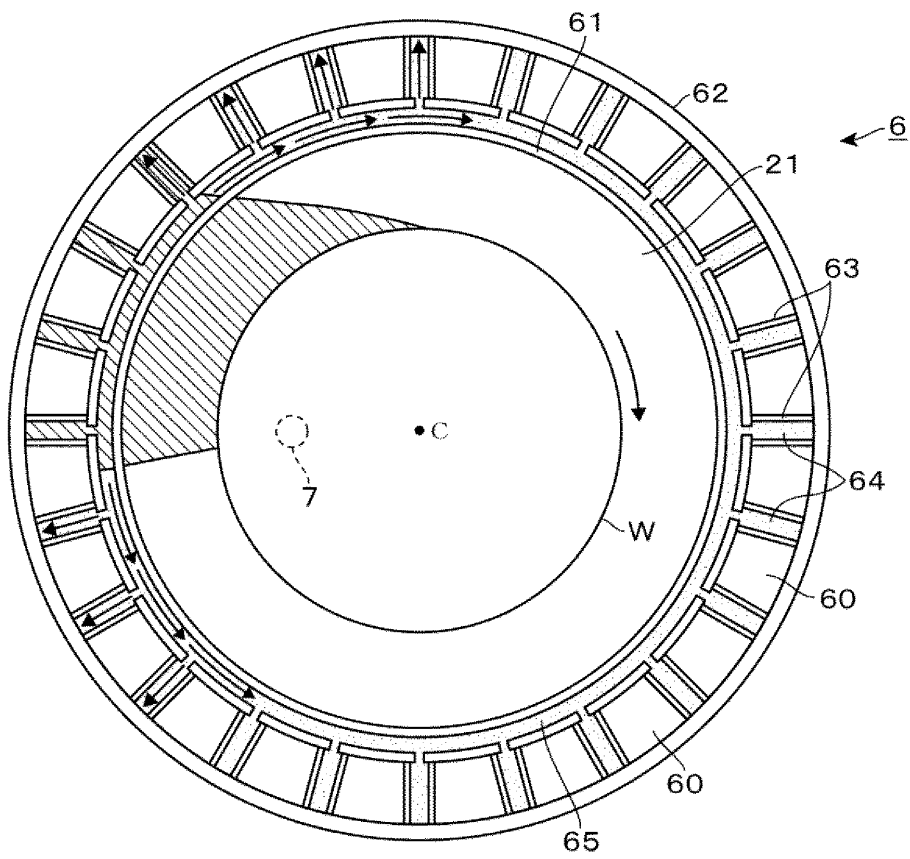
도면6



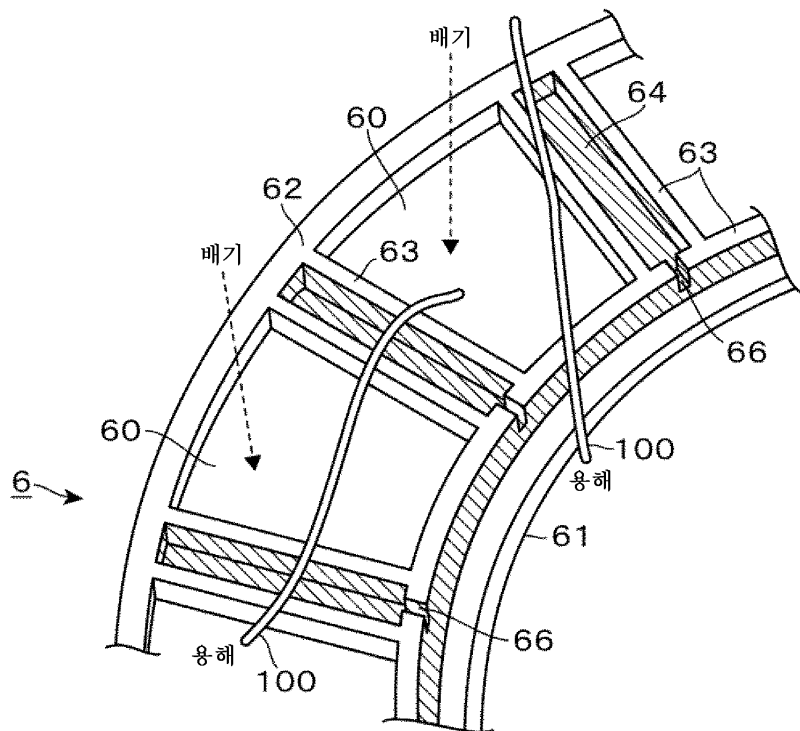
도면7



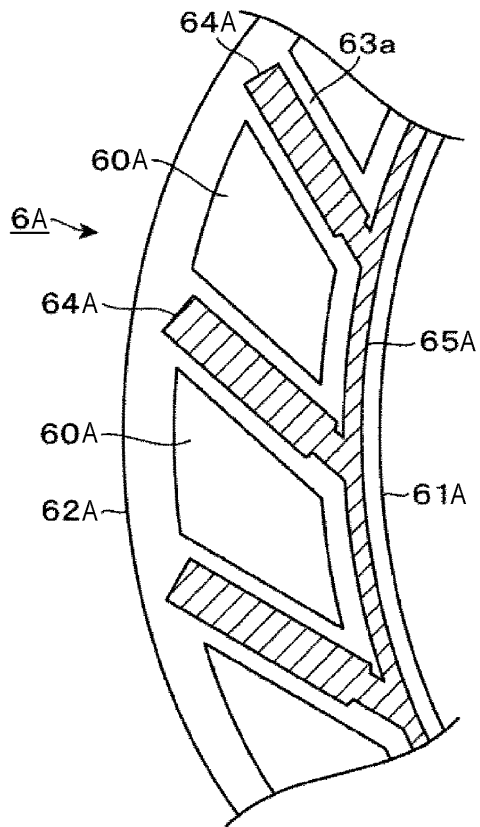
도면8



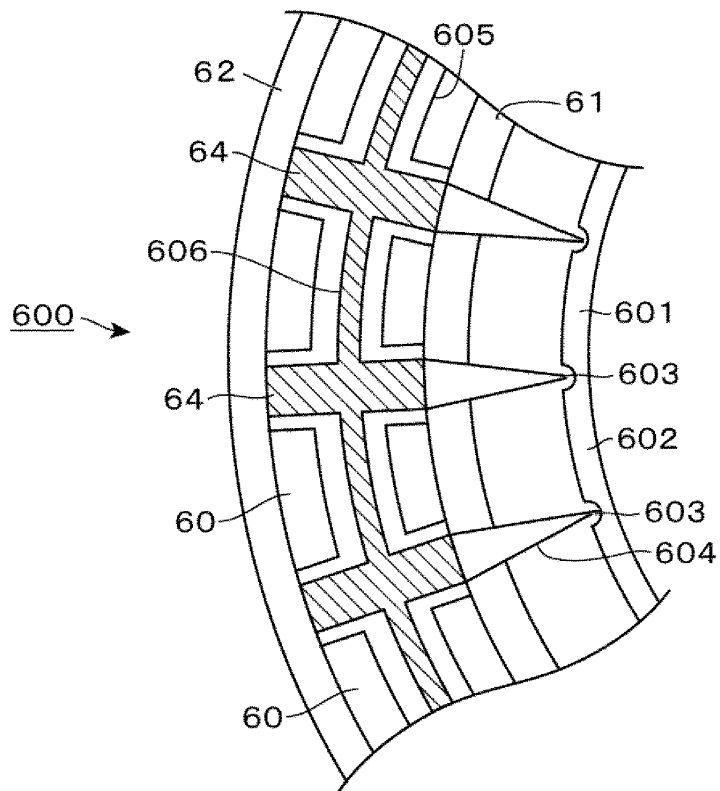
도면9



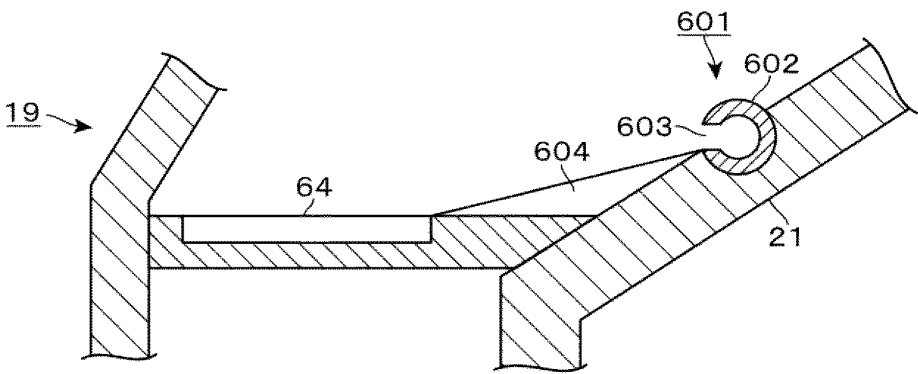
도면10



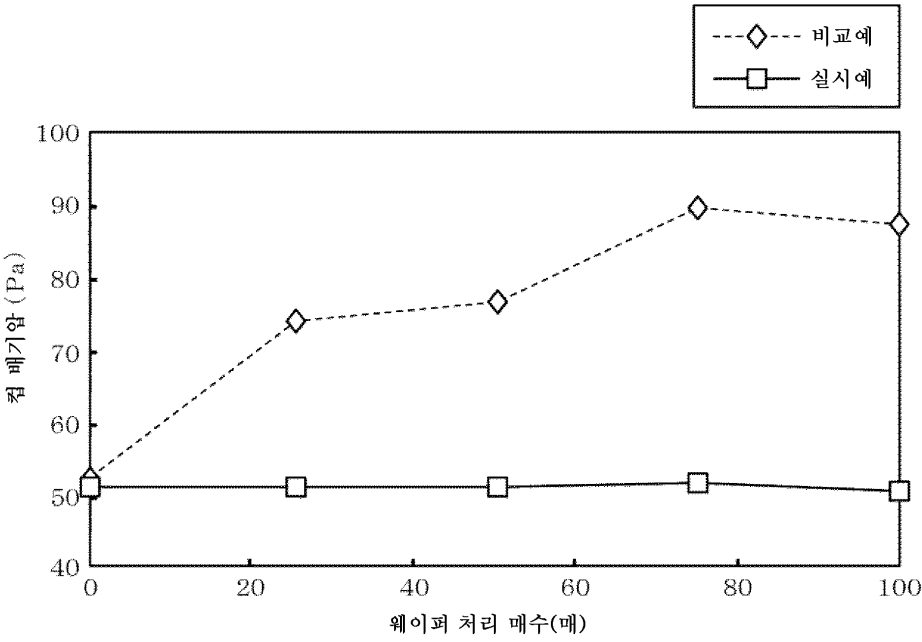
도면11



도면12



도면13



도면14

