



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월27일

(11) 등록번호 10-2281885

(24) 등록일자 2021년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/324 (2017.01)

H01L 21/67 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 21/02052 (2013.01)

H01L 21/02057 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0140751

(22) 출원일자 2019년11월06일

심사청구일자 2019년11월06일

(65) 공개번호 10-2021-0054734

(43) 공개일자 2021년05월14일

(56) 선행기술조사문헌

JP2011507271 A*

KR1020190118298 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

세메스 주식회사

충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

김다정

서울특별시 양천구 화곡로3길 10

조미영

충청북도 청주시 청원구 공항로 159-12 (사천동, 정도드림빌 아파트) 715호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권혁수, 송윤희

전체 청구항 수 : 총 10 항

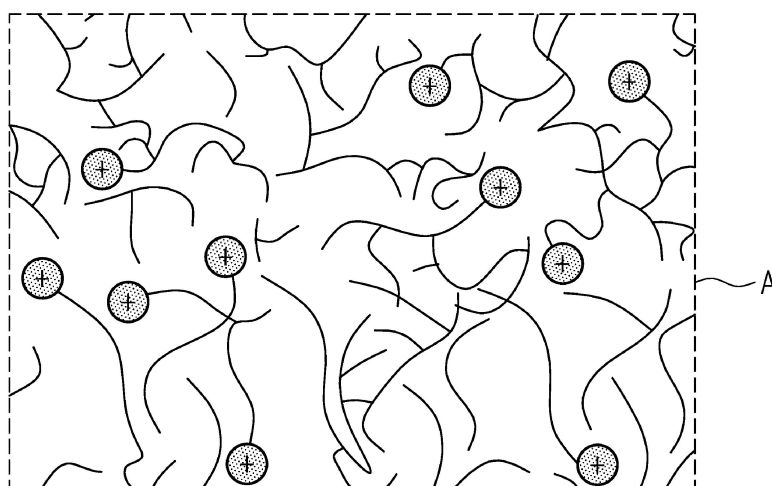
심사관 : 양진석

(54) 발명의 명칭 기관 세정 방법 및 기관 처리 장치

(57) 요약

본 발명은 기관을 세정하는 방법을 제공한다. 일 실시 예에 있어서, 기관 세정 방법은 용액 및 극성을 띠는 고분자 수지가 포함된 액상 또는 졸상의 세정액을 기관에 공급하는 단계와; 액상 또는 졸상의 세정액을 제1 열처리를 통해 상변이시켜 겔화함으로써 파티클을 트랩하는 단계와; 파티클을 트랩한 겔 상태의 세정액을 제2 열처리를 통해 상변이시켜 액화 또는 졸화하는 단계와; 액상 또는 졸상으로 상변이된 세정액을 린스액을 공급하여 제거하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 21/02282 (2013.01)

H01L 21/324 (2013.01)

H01L 21/67028 (2013.01)

H01L 21/67098 (2013.01)

(72) 발명자

고원건

서울 서초구 효령로 164 신동아아파트 6동 502호

김세민

서울 서대문구 성산로 18길 22로 리치빌 102호

명세서

청구범위

청구항 1

용액 및 극성을 띠는 고분자 수지가 포함된 액상 또는 졸상의 세정액을 기관에 공급하는 단계와;
 액상 또는 졸상의 세정액을 제1 열처리를 통해 상변이시켜 겔화함으로써 파티클을 트랩하는 단계와;
 파티클을 트랩한 겔 상태의 세정액을 제2 열처리를 통해 상변이시켜 액화 또는 졸화하는 단계와;
 액상 또는 졸상으로 상변이된 세정액에 린스액을 공급하여 제거하는 단계를 포함하고,
 상기 극성을 띠는 고분자 수지는 상기 파티클과 상이한 극성으로 제공되며,
 상기 용액은 전기적으로 중성을 띠는 것으로 제공되는 기관 세정 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 극성을 띠는 고분자 수지는 PEI(polyethylenimine), quaternized poly(4-vinyl pyridine) 및 poly(N-isopropylacrylamide) 중 어느 하나 이상을 포함하는 기관 세정 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 용액은 상변이 온도 이상으로 가열 시 겔화되고 상변이 온도 이하로 냉각 시 액화 또는 졸화되는 기관 세정 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 용액은 상변이 온도 이상으로 가열 시 액화 또는 졸화되고 상변이 온도 이하로 냉각 시 겔화되는 기관 세정 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 용액은 아가로즈(agarose)를 포함하는 기관 세정 방법.

청구항 8

기관에 부착된 파티클을 제거하기 위한 기관 처리 장치로서,
 용액에 극성을 띠는 고분자 수지가 포함된 액상 또는 졸상의 세정액을 기관에 공급하는 세정액 공급 유닛과;
 상기 기관에 공급된 세정액을 제1 열처리를 통해 상변이시켜 겔화시키기 위한 제1 열처리 유닛과;
 상기 겔화된 세정액을 제2 열처리를 통해 다시 액상 또는 졸상으로 상변이시키기 위한 제2 열처리 유닛과;

상기 기관에 린스액을 공급하여 상기 액상으로 상변이된 세정액을 제거하기 위한 린스액 공급 유닛을 포함하고, 상기 극성을 띠는 고분자 수지는 상기 파티클과 상이한 극성으로 제공되며, 상기 용액은 전기적으로 중성을 띠는 것으로 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 극성을 띠는 고분자 수지는 PEI(polyethylenimine), quaternized poly(4-vinyl pyridine) 및 poly(N-isopropylacrylamide) 중 어느 하나 이상을 포함하는 기관 처리 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 용액은 아가로즈(agarose)를 포함하는 기관 처리 장치.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 용액은 상변이 온도 이상으로 가열 시 겔화되고 상변이 온도 이하로 냉각 시 액화 또는 졸화되는 물질이고,

상기 제1 열처리 유닛은 가열 유닛이고, 상기 제2 열처리 유닛은 냉각 유닛인 기관 처리 장치.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 용액은 상변이 온도 이상으로 가열 시 액화 또는 졸화되고 상변이 온도 이하로 냉각 시 겔화되는 물질이고,

상기 제1 열처리 유닛은 냉각 유닛이고, 상기 제2 열처리 유닛은 가열 유닛인 기관 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관 세정 방법 및 기관 처리 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기관에 부착된 파티클을 제거하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 반도체, 디스플레이 등의 전자 소자는 박막 형성, 포토레지스트 패턴 형성, 식각 및 세정 등의 단위 공정을 수행하여 제조된다. 반도체 소자를 제조하기 위한 단위 공정들을 진행할 경우, 웨이퍼 등의 기관 표면이나 패턴에는 파티클이 흡착될 수 있다.

[0003] 이에 따라 기관에 부착된 파티클을 제거하기 위한 다양한 세정방법이 제안되어 있다.

[0004] 예를 들어, 도 1 및 도 2는 한국공개특허 제10-2015-0055591호의 기관 세정 방법을 도시한다. 도 1 및 도 2에 도시된 기관 세정 방법은 휘발 성분이 포함된 성막액(3)을 기관(1)에 공급하고, 고온으로 가열하여 성막액(3)에 포함된 휘발 성분을 휘발시킨다. 이 과정에서 성막액(3)은 고화 또는 경화되어 처리막(4)을 형성하고 처리막

(4)에 의해 기관 표면에 부착된 파티클이 포획된다.

- [0005] 그 다음 박리 처리액(5)을 공급하여 처리막(4)을 기관 표면에서 박리시킨 다음, 용해 처리액(미도시)을 공급하여 박리된 처리막(6)을 용해시킨 후 린스 처리를 통해 제거한다. 이 과정에서 처리막에 포획된 파티클도 함께 제거된다.
- [0006] 그러나, 이러한 종래기술은 성막액의 고화 또는 경화를 위한 휘발을 위해 100℃ 이상의 고온이 필요한 문제가 있다.
- [0007] 또한, 용해 처리액으로 알칼리성 액체를 사용하는 경우 기관(1)에 형성된 금속 패턴(2) 등 하지막이 손상될 수 있는 등의 문제점이 있다.
- [0008] 이외에도 한국등록특허 제1376911호에는 고체 성분이 분산된 점성액을 세정액으로 도포하고, 고체 성분과 기관 오염 물질 사이의 상호 작용에 의해 오염 물질을 제거하는 기술이 개시되어 있다. 그러나 이 기술은 세정액에 포함된 고체 성분이 기관 상의 오염 물질과 물리적으로 상호 작용하여 오염 물질이 제거되도록 하는 것이므로 패턴이 형성된 웨이퍼에 적용이 어렵고, 점성액을 기관에 공급하는 것이 쉽지 않을 뿐만 아니라, 세정이 완료된 후 점성액을 기관으로부터 완벽히 제거하는 것이 어려워 잔류물이 남게 되는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허 10-2015-0055591호
(특허문헌 0002) 한국등록특허 제1376911호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 기관에 대한 세정 공정을 단순화할 수 있는 기관의 세정방법 및 세정장치를 제공한다.
- [0011] 또한, 본 발명은 패턴이 적용된 기관에도 적용하여 패턴의 손상을 방지할 수 있는 기관의 세정 방법 및 세정 장치를 제공한다.
- [0012] 본 발명의 목적은 여기에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명은 기관을 세정하는 방법을 제공한다. 일 실시 예에 있어서, 기관 세정 방법은 용액 및 극성을 띠는 고분자 수지가 포함된 액상 또는 졸상의 세정액을 기관에 공급하는 단계와; 액상 또는 졸상의 세정액을 제1 열처리를 통해 상변이시켜 겔화함으로써 파티클을 트랩하는 단계와; 파티클을 트랩한 겔 상태의 세정액을 제2 열처리를 통해 상변이시켜 액화 또는 졸화하는 단계와; 액상 또는 졸상으로 상변이된 세정액을 린스액을 공급하여 제거하는 단계를 포함한다.
- [0014] 일 실시 예에 있어서, 상기 극성을 띠는 고분자 수지는 상기 파티클과 상이한 극성으로 제공될 수 있다.
- [0015] 일 실시 예에 있어서, 상기 극성을 띠는 고분자 수지는 PEI(polyethylenimine), quaternized poly(4-vinyl pyridine), poly(N-isopropylacrylamide) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0016] 일 실시 예에 있어서, 상기 용액은 전기적으로 중성을 띠는 것으로 제공될 수 있다.
- [0017] 일 실시 예에 있어서, 상기 용액은 상변이 온도 이상으로 가열 시 겔화되고 상변이 온도 이하로 냉각 시 액화 또는 졸화될 수 있다.
- [0018] 일 실시 예에 있어서, 상기 용액은 상변이 온도 이상으로 가열 시 액화 또는 졸화되고 상변이 온도 이하로 냉각 시 겔화될 수 있다.

- [0019] 일 실시 예에 있어서, 상기 용액은 아가로스(agarose)를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명은 기관에 부착된 파티클을 제거하기 위한 기관 처리 장치를 제공한다. 일 실시예에 있어서 기관 처리 장치는 용액에 극성을 띠는 고분자 수지가 포함된 액상 또는 졸상의 세정액을 기관에 공급하는 세정액 공급 유닛과; 상기 기관에 공급된 세정액을 제1 열처리를 통해 상변이시켜 겔화시키기 위한 제1 열처리 유닛과; 상기 겔화된 세정액을 제2 열처리를 통해 다시 액상 또는 졸상으로 상변이시키기 위한 제2 열처리 유닛과; 상기 기관에 린스액을 공급하여 상기 액상으로 상변이된 세정액을 제거하기 위한 린스액 공급 유닛을 포함한다.
- [0021] 일 실시 예에 있어서, 상기 극성을 띠는 고분자 수지는 상기 파티클과 상이한 극성으로 제공될 수 있다.
- [0022] 일 실시 예에 있어서, 상기 극성을 띠는 고분자 수지는 PEI(polyethylenimine), quaternized poly(4-vinyl pyridine), poly(N-isopropylacrylamide) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0023] 일 실시 예에 있어서, 상기 용액은 전기적으로 중성을 띠는 것으로 제공될 수 있다.
- [0024] 일 실시 예에 있어서, 상기 용액은 아가로스(agarose)를 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시 예에 있어서, 상기 용액은 상변이 온도 이상으로 가열 시 액화 또는 졸화되고 상변이 온도 이하로 냉각 시 겔화되는 물질이고, 상기 제1 열처리 유닛은 가열 유닛이고, 상기 제2 열처리 유닛은 냉각 유닛일 수 있다.
- [0026] 일 실시 예에 있어서, 상기 용액은 상변이 온도 이상으로 가열 시 액화 또는 졸화되고 상변이 온도 이하로 냉각 시 겔화되는 물질이고, 상기 제1 열처리 유닛은 냉각 유닛이고, 상기 제2 열처리 유닛은 가열 유닛일 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예에 따르면, 극성을 띠는 고분자와 용액을 포함하는 세정액을 사용함으로써, 세정액과 파티클 간의 인력, 구체적으로 극성을 띠는 고분자와 파티클 간의 인력이 기관과 파티클과의 인력보다 강하게 작용함으로써 파티클의 제거율이 향상될 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 액체 상태 또는 졸 상태의 세정액을 기관에 공급하고, 열처리를 통해 세정액을 겔 상태로 상변이하여 기관에 부착된 파티클을 트랩한 후 린스액으로 제거함으로써 세정 효율을 높일 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 세정 공정이 단순화 될 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 실시예는 세정 과정에서 발생할 수 있는 패틴의 손상을 방지할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 파티클을 트랩하기 위해 겔화된 세정액을 다시 액화 또는 졸화한 후 린스하므로 세정 후 파티클이 기관에 잔류하는 것을 최소화할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 않은 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 종래 기술에 의한 기관의 세정방법을 도시한 개략도이다.
- 도 2는 종래 기술에 의한 기관의 세정방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 기관의 세정방법을 도시한 개략도이다.
- 도 4는 도 3의 A부분을 확대한 개략도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 기관의 세정방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0035] 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 여기서 사용되는 전문 용어는 단지 특정 실시 예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하도록 의도되지 않으며, 본 명세서에서 다르게 정의

되지 않는 한 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 이해되는 개념으로 해석될 수 있다.

- [0036] 도 3 및 도 5는 본 발명의 일실시예에 의한 기관의 세정 방법을 도시한 것이고, 도 4는 도 3의 A부분을 확대한 개략도이다.
- [0037] 도 3, 도 4 및 도 5를 참고하면, 일실시예에 의한 기관의 세정 방법은 기관 반입 단계(S10), 세정액 공급 단계(S20), 세정액 열처리 단계(S30), 린스 단계(S40), 건조 단계(S50), 기관 반출 단계(S60)를 포함한다.
- [0038] 기관 반입 단계(S10)에서는, 기관(10)을 공정 챔버 내로 반송한다. 예컨대, 기관(10)은 기관 반송 장치에 의해 이송되어 세정 공정이 진행되는 세정 챔버로 이송될 수 있다.
- [0039] 세정 챔버 내에는 기관(10)이 안착되며, 안착된 기관(10)을 소정 속도로 회전시킬 수 있는 스핀척(미도시)이 구비될 수 있고, 기관(10)은 패턴(11)이 형성된 면이 상측 방향을 향하도록 스핀척(미도시)에 위치될 수 있다.
- [0040] 세정액 공급 단계(S20)에서는, 세정 챔버로 이송된 기관에 세정액을 공급한다. 세정액은 세정 챔버의 상부에 배치된 노즐로부터 패턴이 형성된 기관의 일면에 공급될 수 있다. 이때, 기관은 스핀척 등의 회전에 의해 소정 속도로 회전할 수 있고, 기관에 공급된 세정액은 기관의 회전에 수반되는 원심력에 의해 기관의 상면에 확산됨으로써 패턴들 간의 간극에도 고르게 도포될 수 있다.
- [0041] 일실시예에서, 세정액은 용액에 극성을 띠는 고분자 수지를 포함한다. 극성을 띠는 고분자 수지의 극성은 파티클의 극성과 반대 극성일 수 있다. 예컨대 파티클의 극성이 음성을 띠는 경우 고분자 수지의 극성은 양성으로, 파티클의 극성이 양성을 띠면, 고분자 수지의 극성은 음성으로 제공될 수 있다. 일 실시예에 의하면, 극성을 띠는 고분자 수지는 열반응성으로 제공될 수 있다.
- [0042] 일 실시예에 적용되는 극성을 띠는 고분자 수지는 PEI(polyethylenimine), quaternized poly(4-vinyl pyridine), poly(N-isopropylacrylamide) 중 어느 하나 이상으로 제공될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 본 발명의 실시예는 극성을 띠는 고분자 수지로 인해 세정액과 파티클 사이의 인력이 증가되어 파티클 제거율이 향상될 수 있다. 세정액과 파티클 사이의 인력은 기관과 파티클 사이의 인력보다 강하게 제공된다.
- [0044] 이때, 세정액의 용액은 전기적으로 중성을 띠는 용액이 적용될 수 있다. 또한, 용액은 온도에 따라 액체 상태-졸 상태-고체 상태-겔 상태로 변화할 수 있는 상변이성으로 제공된다. 일 실시예에 있어서, 용액은 열반응성 고분자 수지로 제공될 수 있다. 일실시예에 용액로서 적용되는 용액은 20℃~60℃ 범위의 비교적 낮은 상변이 온도(LCST; Lower Critical Solution Temperature)를 갖는 고분자 수지가 적용될 수 있다. 따라서, 기관에 공급된 세정액은 비교적 낮은 온도에서 가열 또는 냉각 등의 열처리를 통해 겔(Gel) 상태로 상변이될 수 있다.
- [0045] 이때, 용액은 상변이 온도 이상으로 가열 시 겔화되고 상변이 온도 이하로 냉각 시 액화 또는 졸화되는 고분자 수지일 수 있다. 또한, 용액은 상변이 온도 이상으로 가열 시 액화 또는 졸화되고 상변이 온도 이하로 냉각 시 겔화되는 고분자 수지일 수 있다.
- [0046] 예컨대, 용액로는 전기적으로 중성을 띠면서 열반응성 고분자 수지로서, 아가로스(Agarose) 또는 poly(N-isopropylacrylamide)가 제공될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 세정액에서 극성을 띠는 고분자 수지의 함량이 높을수록 세정력은 높아진다. 일 예에 있어서, 세정액에서 극성을 띠는 고분자 수지의 함량이 50wt%일 때 20wt%일때보다 파티클 제거율이 높게 나타난다. 본 발명자들은 극성을 띠는 고분자 수지는 파티클과의 전기적 인력을 통해 파티클을 트랩하기 때문에 극성을 띠는 고분자 수지의 함량이 높을수록 파티클 제거율이 높아지는 것으로 파악한다.
- [0048] 세정액 열처리 단계(S30)는 액화 또는 졸화 상태의 세정액(20)을 겔화하는 제1열처리 단계(S31) 및 겔 상태의 세정액(30)을 액화 또는 졸화하는 제2 열처리 단계(S32)로 구분될 수 있다.
- [0049] 세정액 열처리 단계(S30) 중 제1 열처리 단계(S31)에서는, 기관에 공급된 액화 또는 졸화 상태의 세정액(20)을 열처리를 통해 상변이시켜 세정액을 겔(Gel) 상태의 세정액(30)으로 형성한다.
- [0050] 세정액이 겔 상태로 상변이되면 그 체적이 변화하게 되며, 이에 따라 상변이된 세정물질은 기관 표면에 부착된 파티클(P)을 트랩하게 된다.
- [0051] 예를 들어, 일실시예의 세정액에 용액로서 상변이 온도 이상으로 가열을 함으로써 액체 상태 또는 졸 상태에서

겔 상태로 상변이하는 열반응성 고분자가 적용될 경우, 기관에 액상 또는 졸상의 세정액(20)을 도포하고, 열반응성 고분자 용액의 상변이 온도 이상으로 가열하면 열반응성 고분자 용액은 액체 상태 또는 졸 상태에서 겔 상태가 된다.

- [0052] 또 다른 예를 들어 일실시예의 세정액에 용액로서 상변이 온도 이하로 냉각을 함으로써 액체 상태 또는 졸 상태에서 겔 상태로 상변이하는 열반응성 고분자가 적용될 경우, 기관에 액상 또는 졸상의 세정액(20)을 도포하고, 열반응성 고분자 용액의 상변이 온도 이하로 냉각하면 열반응성 고분자 용액은 액체 상태 또는 졸 상태에서 겔 상태가 된다.
- [0053] 열반응성 고분자 용액이 겔화되면, 겔 상태의 세정액(30)은 기관에 부착된 파티클을 트랩하게 된다. 따라서 파티클은 기관의 표면이나 패턴으로부터 분리될 수 있다.
- [0054] 세정액 열처리 단계(S30) 중 제2 열처리 단계(S32)에서는, 겔 상태로 상변이된 세정액(30)을 열처리를 통해 다시 액체 상태 또는 졸상태의 세정액(20)으로 상변이 시킨다.
- [0055] 제2열처리 단계(S32)를 통해 겔 상태의 세정액(30)을 액체 상태 또는 졸상태로 상변이 시키면, 이후 단계인 린스 단계에서 기관의 표면으로부터 세정액을 제거하는 것이 보다 용이해진다.
- [0056] 린스 단계(S40)는, 기관에 린스액을 공급해 세정액 및 파티클을 기관 표면에서 제거하는 단계로, 세정액과 린스액이 혼합된 배출액은 배수 라인을 통해 세정 챔버 외부로 배출된다.
- [0057] 린스 단계(S40) 이후에는 기관의 건조 단계(S50)를 진행하여 기관을 건조시킨 후 세정챔버 외부로 반출할 수 있다. 기관의 건조 단계(S50)에서는 기관의 회전 속도를 증가시켜 기관에 잔존하는 린스액을 건조할 수 있다.
- [0058] 제2 열처리 단계(S32)와 린스 단계(S40)는 동시에 이루어질 수 있다.
- [0059] 이와 같이 본 발명은 극성을 띠는 고분자를 포함하는 세정액을 사용함으로써, 세정액과 파티클 간의 인력, 구체적으로 극성을 띠는 고분자와 파티클 간의 인력이 기관과 파티클과의 인력보다 강하게 작용함으로써 파티클의 제거율이 향상될 수 있으며, 비교적 저온에서 액체 상태 또는 졸 상태에서 겔 상태로 상변이하는 용액을 포함하는 세정액으로 사용하므로, 고화 또는 경화를 위한 고온 가열 공정 없이도 파티클을 효과적으로 제거할 수 있다.
- [0060] 또한, 세정액은 액체 상태에서 기관에 공급되므로 세정액 공급이 용이하고, 겔화된 세정액을 다시 액상으로 상변이시킨 후 린스액을 이용하여 제거하므로 고가의 박리 처리액이나 용해 처리액이 불필요하고 기관 표면에 폴리머가 잔류하는 문제가 없다.
- [0061] 또한, 세정액이 겔화되는 과정에서 파티클이 트랩되므로, 세정 과정에서 기관에 형성된 패턴이 손상되는 문제가 최소화되는 효과가 있다.
- [0062] 본 발명의 실시예들에 따른 기관의 세정 방법을 수행하기 위한 기관 처리 장치는, 용액에 극성을 띠는 고분자 수지가 포함된 액상 또는 겔상의 세정액을 기관에 공급하는 세정액 공급 유닛, 상기 기관에 공급된 세정액을 제1 열처리를 통해 상변이시켜 겔화시키기 위한 제1 열처리 유닛, 상기 겔화된 세정액을 제2 열처리를 통해 다시 액상으로 상변이시키기 위한 제2 열처리 유닛 및 상기 기관에 린스액을 공급하여 상기 액상으로 상변이된 세정액을 제거하기 위한 린스액 공급 유닛을 포함하여 구성할 수 있다.
- [0063] 이때 세정액이 상변이 온도 이상으로 가열 시 겔화되고 상변이 온도 이하로 냉각 시 액화되는 물질인 경우, 상기 제1 열처리 유닛은 가열 유닛이고, 상기 제2 열처리 유닛은 냉각 유닛일 수 있다. 반대로, 상기 세정액이 상변이 온도 이상으로 가열 시 액화되고 상변이 온도 이하로 냉각 시 겔화되는 물질인 경우에는, 상기 제1 열처리 유닛은 냉각 유닛이고, 상기 제2 열처리 유닛은 가열 유닛일 수 있다.
- [0064] 가열 유닛과 냉각 유닛은 기관이 재치되는 재치대에 구비되는 히터, 냉매 유로 등일 수 있고, 또는 기관 상면으로 온도가 조절된 기체를 공급하는 유닛일 수 있으나, 이에 한정되지 않는 다양한 유닛일 수 있다. 경우에 따라, 가열 유닛과 냉각 유닛은 가열과 냉각 기능을 모두 수행할 수 있는 하나의 유닛으로 구성될 수 있다.
- [0065] 또한, 본 발명에 따른 기관 처리 장치는, 세정 후 배출되는 배출액을 필터링하여 파티클을 제거하는 필터링 유닛과, 상기 필터링한 용액을 세정액으로 재사용할 수 있도록 농도를 조절하는 농도 조절 유닛을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0066] 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구

체적인 형태로 실시될 수 있으므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다.

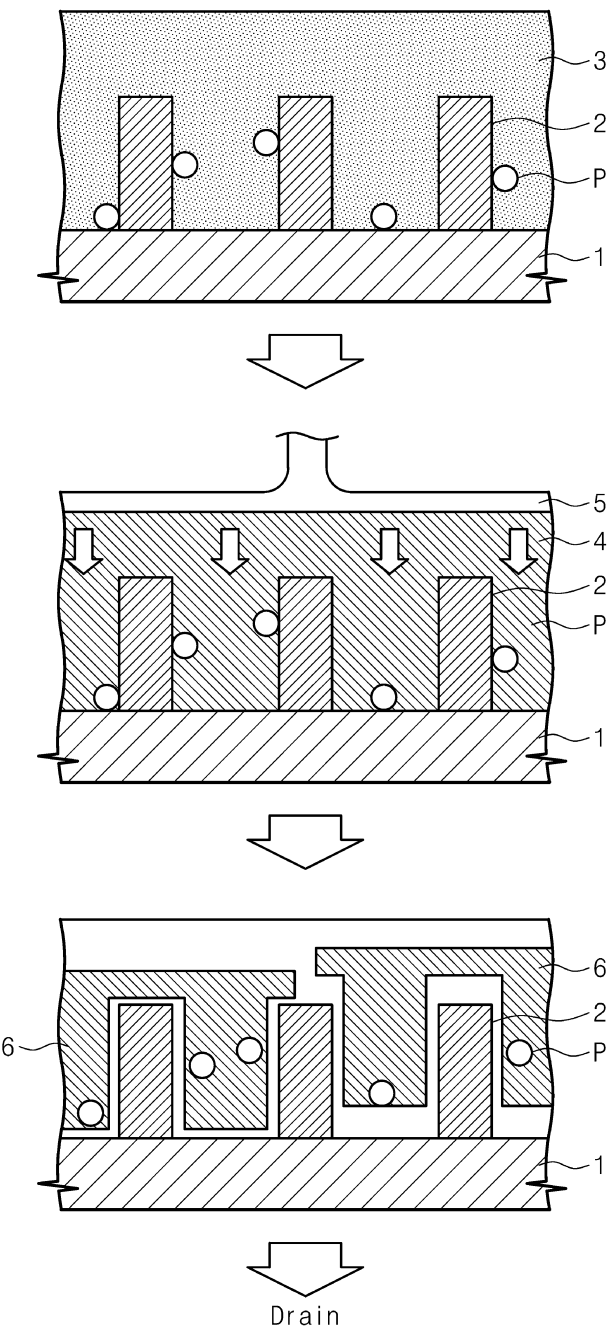
[0067] 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

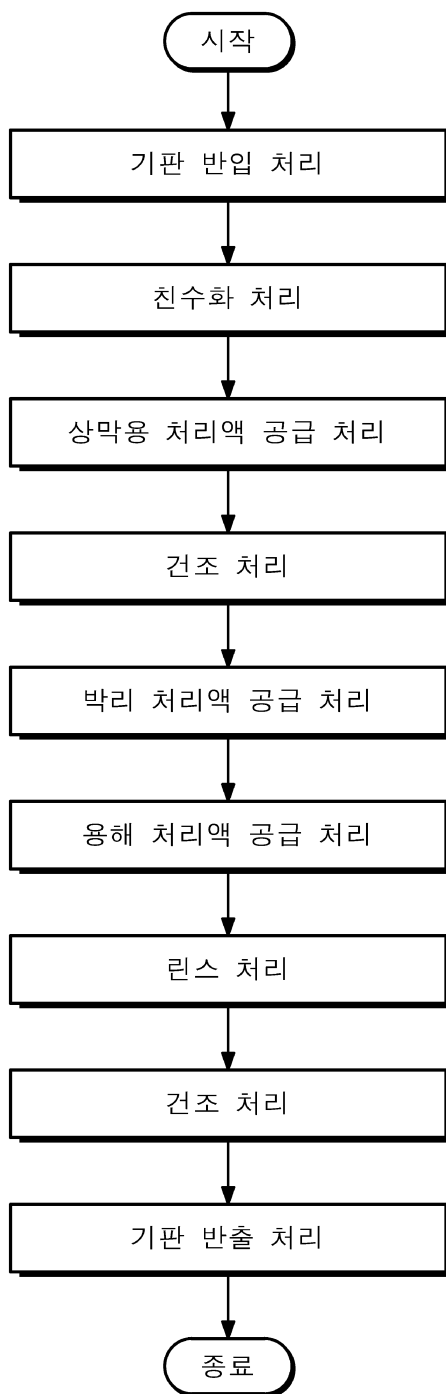
[0068] 10; 기관
11; 패턴
20, 30: 세정액
P; 파티클

도면

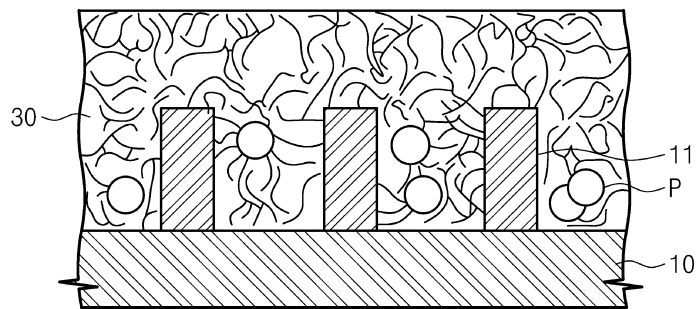
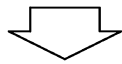
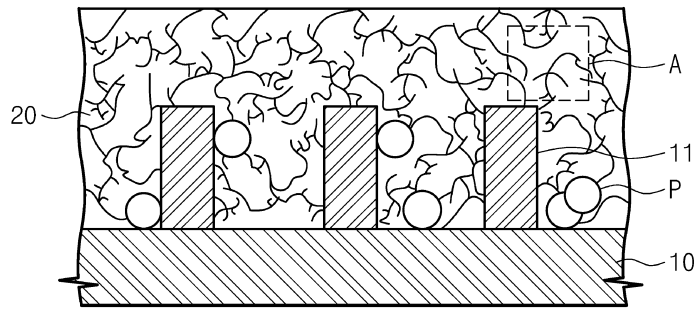
도면1



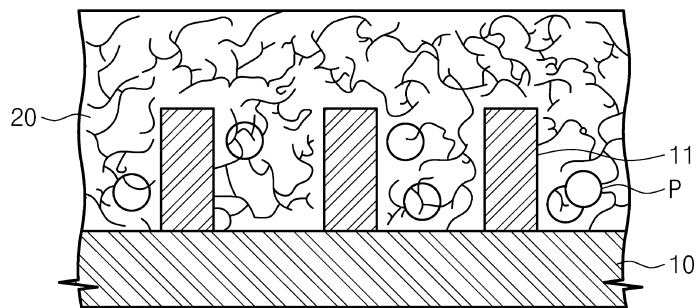
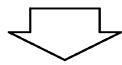
도면2



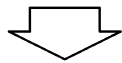
도면3



제1 열처리

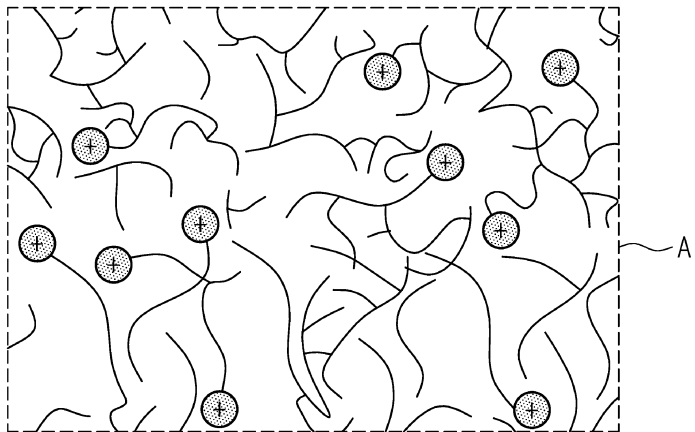


제2 열처리

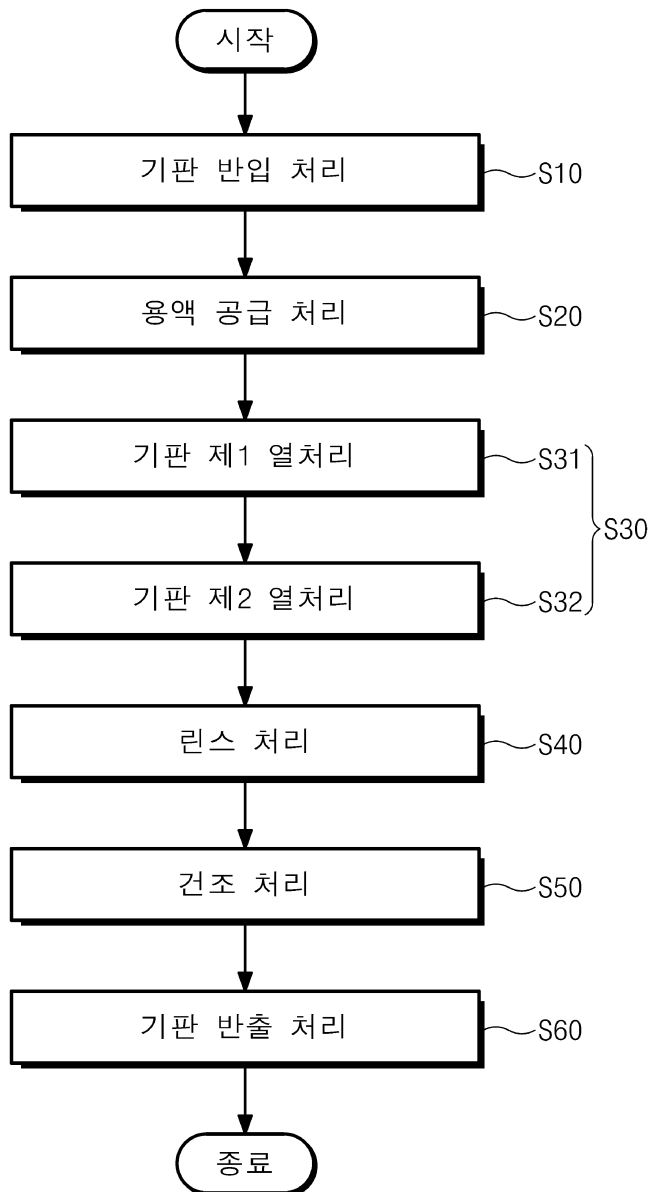


린스

도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 8

【변경전】

기판에 부착된 파티클을 제거하기 위한 기판 처리 장치로서,

용액에 극성을 띠는 고분자 수지가 포함된 액상 또는 졸상의 세정액을 기판에 공급하는 세정액 공급 유닛과;

상기 기판에 공급된 세정액을 제1 열처리를 통해 상변이시켜 겔화시키기 위한 제1 열처리 유닛과;

상기 겔화된 세정액을 제2 열처리를 통해 다시 액상 또는 졸상으로 상변이시키기 위한 제2 열처리 유닛과;

상기 기판에 린스액을 공급하여 상기 액상으로 상변이된 세정액을 제거하기 위한 린스액 공급 유닛을 포함하고,

상기 극성을 띠는 고분자 수지는 상기 파티클과 상이한 극성으로 제공되며,

상기 용액은 전기적으로 중성을 띠는 것으로 제공되고,

상기 용액은 전기적으로 중성을 띠는 것으로 제공되는 기관 처리 장치.

【변경후】

기관에 부착된 파티클을 제거하기 위한 기관 처리 장치로서,

용액에 극성을 띠는 고분자 수지가 포함된 액상 또는 졸상의 세정액을 기관에 공급하는 세정액 공급 유닛과;

상기 기관에 공급된 세정액을 제1 열처리를 통해 상변이시켜 겔화시키기 위한 제1 열처리 유닛과;

상기 겔화된 세정액을 제2 열처리를 통해 다시 액상 또는 졸상으로 상변이시키기 위한 제2 열처리 유닛과;

상기 기관에 린스액을 공급하여 상기 액상으로 상변이된 세정액을 제거하기 위한 린스액 공급 유닛을 포함하고,

상기 극성을 띠는 고분자 수지는 상기 파티클과 상이한 극성으로 제공되며,

상기 용액은 전기적으로 중성을 띠는 것으로 제공되는 기관 처리 장치.