



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년07월15일
 (11) 등록번호 10-1049441
 (24) 등록일자 2011년07월08일

(51) Int. Cl.
H01L 21/302 (2006.01) *H01L 21/304* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0015573
 (22) 출원일자 2009년02월25일
 심사청구일자 2009년02월25일
 (65) 공개번호 10-2009-0093835
 (43) 공개일자 2009년09월02일
 (30) 우선권주장
 1020080018380 2008년02월28일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100749544 B1*
 KR100794585 B1*
 KR1020060025836 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세메스 주식회사
 충남 천안시 서북구 직산읍 모시리 278
 (72) 발명자
정영주
 충남 아산시 배방면 공수리 637 중앙하이츠2차 203-202
이복규
 충남 천안시 성정동 주공6단지 110-210
 (74) 대리인
권혁수, 송윤호, 오세준

전체 청구항 수 : 총 15 항

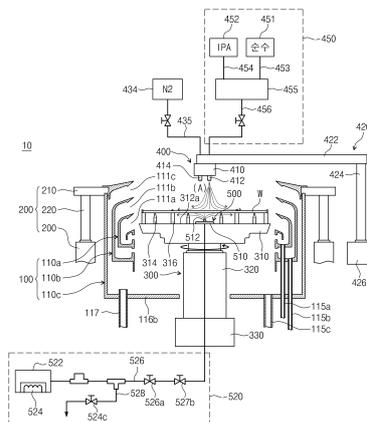
심사관 : 남인호

(54) 기판 처리 장치 및 기판 처리 방법

(57) 요약

본 발명은 기판 처리 방법을 제공한다. 본 발명에 의하면, 회전되는 기판의 상면으로 이소프로필 알코올을 공급하여 기판의 상면을 건조하고, 이와 동시에 기판의 저면으로 순수를 공급하여 기판의 저면을 세정한다. 이로 인해 기판의 상면을 건조하는 동안 기판의 저면을 동시에 세정할 수 있어 기판의 저면에 대한 세정 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 기판의 저면으로 순수를 공급할 때 순수를 가열된 상태로 공급한다. 이로 인해 기판의 상면으로 이소프로필 알코올이 공급되는 동안 기판의 온도를 증가시킴으로써 건조 효율을 증대시킬 수 있다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

기관을 처리하는 장치에 있어서,
 기관을 지지하는 스핀 헤드와;
 상기 스핀 헤드에 놓인 기관의 상면으로 유기용제 또는 상기 유기용제를 포함하는 혼합 유체를 공급하도록 제공되는 상부 노즐 부재와;
 상기 스핀 헤드에 놓인 기관의 저면으로 세정액을 공급하도록 제공되는 하부 노즐 부재와; 그리고
 상기 하부 노즐 부재로 공급되는 상기 세정액을 가열하는 가열기를 구비하되,
 상기 하부 노즐 부재는 상기 스핀 헤드 내에 제공되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 2

기관을 처리하는 장치에 있어서,
 기관을 지지하는 스핀 헤드와;
 상기 스핀 헤드에 놓인 기관의 상면으로 유기용제 또는 상기 유기용제를 포함하는 혼합 유체를 공급하도록 제공되는 상부 노즐 부재와;
 상기 스핀 헤드에 놓인 기관의 저면으로 세정액을 공급하도록 제공되는 하부 노즐 부재와;
 상기 하부 노즐 부재로 공급되는 상기 세정액을 가열하는 가열기와, 그리고
 상기 상부 노즐 부재로 유기용제 또는 상기 유기용제를 포함하는 혼합 유체를 공급하는 유기 용제 공급 부재를 더 포함하되,
 상기 유기 용제 공급 부재는,
 유기용제를 저장하는 유기용제 저장 용기와;
 물을 저장하는 물 저장 용기와;
 상기 유기용제와 상기 물을 혼합하는 혼합기와;
 상기 유기용제 저장 용기에서 상기 혼합기로 상기 유기용제가 공급되는 유기용제 공급관과;
 상기 물 저장 용기에서 상기 혼합기로 상기 물이 공급되는 물 공급관과; 그리고
 상기 혼합기로부터 상기 상부 노즐 부재로 상기 유기용제와 상기 물의 혼합액을 공급하는 혼합액 공급관을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 하부 노즐 부재는 상기 스핀 헤드 내에 제공되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 하나의 기관 처리 장치를 사용하여 기관을 처리하는 방법에 있어서,
 상기 상부 노즐 부재로부터 상기 기관의 상면으로 상기 유기용제 또는 상기 혼합유체를 분사하여 상기 기관의 상면을 건조하고, ,
 상기 유기용제 또는 상기 혼합 유체에 의해 상기 기관의 상면이 건조되는 동안에 상기 하부 노즐 부재로부터 상기 기관의 저면으로 상기 세정액을 공급하여 상기 기관의 저면을 세정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 세정액은 상온보다 높은 온도로 가열되어 상기 기관의 저면으로 공급되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 세정액은 상기 유기용제 또는 상기 혼합유체보다 높은 온도로 가열되어 상기 기관의 저면으로 공급되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 유기용제 또는 상기 혼합유체는 액 상태로 공급되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 유기용제는 액 상태로 물과 혼합되어 공급되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

상기 기관의 상면의 건조 및 상기 기관의 저면의 세정이 이루어지는 동안 상기 기관은 회전되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 10

제 4 항에 있어서,

상기 유기용제는 이소프로필알코올이고,

상기 세정액은 물인 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 11

기관을 처리하는 방법에 있어서,

회전하는 기관의 상면으로 유기용제 또는 상기 유기용제를 포함하는 혼합유체를 분사하고 이와 동시에 상기 기관의 저면으로 세정액을 분사하는 프리 토출 단계와;

상기 프리 토출 단계에서의 기관의 회전 속도보다 빠르게 상기 기관을 회전시키고, 상기 기관의 상면으로 상기 유기용제와 건조 가스를 동시에 분사하는 최종 토출 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 세정액은 가열된 상태로 공급되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 13

제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,

상기 프리 토출 단계는

상기 유기용제 또는 상기 혼합유체를 기관의 중심에서 가장자리로 그리고 기관의 가장자리에서 중심으로 2회 왕복 스캔 분사하며,

상기 최종 토출 단계는

상기 유기용제와 건조가스를 기관의 중심으로부터 가장자리까지 1회만 스캔 분사하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 14

제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,

상기 프리 토출 단계에서 기관의 회전속도는 450-550rpm이며,

상기 최종 토출 단계에서 기관의 회전속도는 650-750rpm인 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 15

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 하나에 있어서,

상기 스핀 헤드는 회전 가능하게 제공된 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 반도체 소자 제조에 사용되는 웨이퍼 또는 평판 표시 소자 제조에 사용되는 유리 기관 등과 같은 기관에 대해 세정 또는 건조 등과 같은 공정을 수행하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 평판 표시 소자 제조나 반도체 제조 공정에서 유리 기관이나 웨이퍼를 처리하는 공정에는 감광액 도포 공정(photoresist coating process), 현상 공정(developing process), 식각 공정(etching process), 화학기상증착 공정 (chemical vapor deposition process), 애싱 공정(ashing process) 등 다양한 공정이 수행된다.

[0003] 또한, 각각의 공정을 수행하는 과정에서 기관에 부착된 각종 오염물을 제거하기 위해, 약액(chemical) 또는 순수(deionized water)를 이용한 세정 공정(wet cleaning process)과 기관 표면에 잔류하는 약액 또는 순수를 건조시키기 위한 건조(drying process) 공정이 수행된다.

[0004] 일반적으로 건조 공정은 원심력만으로 기관을 건조하는 장치와 이소프로필 알코올(isopropyl alcohol)가 같은 유기용제를 이용하여 기관을 건조시키는 장치가 사용되고 있다. 유기용제를 이용하여 기관을 건조하는 일반적인 장치는 유기용제를 증기 상태로 기관에 공급하여 기관을 건조한다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 유기 용제를 이용하여 기관을 건조시 건조 효율을 향상시킬 수 있는 기관 처리 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은 유기 용제를 이용하여 기관을 건조시, 소모되는 유기용제의 양을 줄일 수 있는 기관 처리 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 유기 용제를 이용하여 기관을 건조시 종래와는 상이한 새로운 건조 방법 및 이를 적용할 수 있는 기관 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명은 기관을 처리하는 방법을 제공한다. 본 발명의 기관 처리 방법은 상기 기관의 상면으로 유기용제 또는

상기 유기용제를 포함하는 혼합유체를 분사하여 기관의 상면을 건조하고 상기 유기용제 또는 혼합유체에 의해 기관의 상면이 건조되는 동안에 기관의 저면으로 세정액을 공급하여 기관의 저면을 세정하는 것을 포함한다.

- [0010] 상기 세정액은 상온보다 높은 온도로 가열되어 상기 기관의 저면으로 공급될 수 있다. 또한, 상기 세정액은 상기 유기용제 또는 상기 혼합유체보다 높은 온도로 가열되어 상기 기관의 저면으로 공급될 수 있다. 또한, 상기 세정액은 가열된 후 상기 기관의 저면으로 공급될 수 있다.
- [0011] 상기 유기용제는 액 상태로 공급될 수 있다. 또한, 상기 유기용제 또는 상기 혼합유체는 액 상태로 순수나 탈이온수와 같은 물과 혼합되어 공급될 수 있다.
- [0012] 상기 기관의 상면의 건조 및 상기 기관의 저면의 세정이 이루어지는 동안 상기 기관은 회전될 수 있다.
- [0013] 상기 유기용제는 이소프로필알코올이고, 상기 세정액은 순수일 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 기관 처리 방법은 회전하는 기관의 상면으로 유기용제를 분사하고 이와 동시에 상기 기관의 저면으로 가열된 세정액을 분사하는 프리 토출 단계와와 상기 프리 토출 단계에서의 기관의 회전 속도보다 빠르게 상기 기관을 회전시키고, 상기 기관의 상면으로 상기 유기용제와 건조 가스를 동시에 분사하는 단계를 포함한다.
- [0015] 상기 프리 토출 단계는 상기 유기용제를 기관의 중심에서 가장자리로 그리고 기관의 가장자리에서 중심으로 2회 왕복 스캔 분사하며, 상기 최종 토출 단계는 상기 유기용제와 건조가스를 기관의 중심으로부터 가장자리까지 1회만 스캔 분사할 수 있다. 일 예에 의하면, 상기 프리 토출 단계에서 기관의 회전속도는 450-550rpm이며, 상기 최종 토출 단계에서 기관의 회전속도는 650-750rpm이다.
- [0016] 또한, 본 발명은 기관을 처리하는 장치를 제공한다. 기관 처리 장치는 기관을 지지하는 스핀 헤드, 상기 스핀 헤드에 놓인 기관의 상면으로 유기용제 또는 상기 유기용제를 포함하는 혼합 유체를 공급하도록 제공되는 상부 노즐, 상기 스핀 헤드에 놓인 기관의 저면으로 세정액을 공급하도록 제공되는 하부 노즐, 그리고 상기 하부 노즐로 유입되는 상기 세정액을 가열하는 가열기를 구비한다.
- [0017] 또한, 상기 기관 처리 장치는 상기 상부 노즐로 유기용제 또는 상기 유기용제를 포함하는 혼합 유체를 공급하는 용제 공급 부재를 더 포함할 수 있다. 일 예에 의하면, 상기 용제 공급 부재는 유기용제를 저장하는 유기용제 저장 용기, 물을 저장하는 물 저장 용기, 상기 유기용제와 상기 물을 혼합하는 혼합기, 상기 유기용제 저장 용기에서 상기 혼합기로 상기 유기용제가 공급되는 유기용제 공급관, 상기 물 저장 용기에서 상기 혼합기로 상기 물이 공급되는 물 공급관, 그리고 상기 혼합기로부터 상기 상부 노즐로 상기 유기용제와 상기 물의 혼합액을 공급하는 혼합액 공급관을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 하부 노즐은 상기 스핀 헤드 내에 제공될 수 있다.

효 과

- [0019] 본 발명에 의하면, 기관의 상면을 건조하는 동안 기관의 저면이 세정되므로 기관의 저면 세정이 우수하다.
- [0020] 또한, 본 발명에 의하면, 기관의 상면을 유기용제로 건조하는 동안 기관이 순수에 의해 가열되므로 기관의 건조에 소요되는 시간 및 유기용제의 사용량을 줄일 수 있고, 기관의 건조 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명에 의하면 유기용제를 액 상태로 공급하므로, 유기용제로부터 증기를 발생시키는 장치가 불필요하며, 따라서 설비의 구조가 간소하다.
- [0022] 또한, 본 발명에 의하면, 액 상의 유기용제가 순수와 혼합되어 기관의 상면으로 공급되므로, 유기용제의 사용량을 줄일 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명에 의하면, 기관의 회전 속도를 450-550rpm 그리고 650-750rpm으로 제어할 경우 IPA 용액이 수분과 반응하면서 기화되는 시간을 충분히 제공해줄 뿐만 아니라 IPA 용액이 기관에 잔류하는 문제도 해결됨으로써 건조 공정 후 기관에 물반점이 형성되는 불량을 현저하게 감소시킬 수 있다.
- [0024] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면 도 1 내지 도 7b를 참조하여 더욱 상세히 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되었다.
- [0026] 도 1은 유기용제를 이용한 기관 처리 장치를 개략적으로 보여주는 단면도이다. 일 예에 의하면, 유기용제로는 이소프로필 알코올(IPA)이 사용될 수 있다.
- [0027] 기관 처리 장치(10)는 용기(100), 승강부재(200), 지지부재(300), 상부 노즐 부재(400) 그리고 하부 노즐 부재(500)를 가진다. 지지부재(300)는 공정 진행시 기관을 지지한다. 용기(100)는 공정 진행시 사용된 약액, 순수, 유기용제가 외부로 튀는 것을 방지한다. 또한 용기(100)는 공정 진행시 사용된 약액이나 순수의 재사용이 가능하도록 이들을 회수한다. 승강부재(200)는 용기(100)와 지지부재(300) 간의 상대위치를 변경한다. 승강부재(200)는 용기(100) 또는 지지부재(300)를 상하로 승강시켜 용기(100) 내에서 지지부재(300)의 상대 높이를 변경한다. 상부 노즐 부재(400)는 기관의 상면으로 유기용제나 불활성 가스와 같은 건조가스를 공급한다. 하부 노즐 부재는 기관의 저면으로 세정액을 공급한다. 이하, 각각의 구성요소에 대해 상세히 설명한다.
- [0028] (지지부재)
- [0029] 도 1을 참조하면, 지지부재(300)는 처리 공정시 기관(W)을 지지한다. 기관 지지부재(300)는 스핀 헤드(310), 스핀들(spindle)(320) 그리고 회전 부재(330)를 가진다.
- [0030] 스핀 헤드(310)는 상부에 기관(W)이 로딩(loading)되는 상부면(312a)을 가진다. 스핀 헤드(310)의 상부면(312a)는 대체로 원형으로 제공되며, 기관보다 큰 직경을 가진다. 또한, 스핀 헤드(310)는 지지 핀들(314) 및 척킹 핀들(316)을 가진다.
- [0031] 지지 핀들(314)는 기관(W)이 스핀 헤드(310)의 상부면(312a)으로부터 이격되도록 기관(W)의 저면을 지지한다. 지지 핀들(314)은 스핀 헤드의 상부면(312a)으로부터 상부로 돌출되도록 상부면(312a)에 설치된다.
- [0032] 척킹 핀들(316)은 공전 진행시 기관이 스핀 헤드의 측면을 지지한다. 척킹 핀들(316)은 스핀 헤드(310)가 회전될 때 원심력에 의해 기관(W)이 스핀 헤드(310) 상의 정해진 위치에서 측방향으로 이탈되는 것을 방지한다. 척킹 핀들(316)은 스핀 헤드 상의 가장자리 영역에 위치한다. 척킹 핀들(316)은 3개 이상 제공되며, 환형으로 배치된다. 척킹 핀들(316)에 의해 제공되는 내부 공간이 기관(W)이 로딩 또는 언로딩시에는 기관(W)의 직경보다 크게 제공되고, 공정 진행시에 기관(W)의 측면과 접촉될 수 있도록 척킹 핀들(316)은 이동 가능하게 제공된다. 척킹 핀(316)은 스핀 헤드(310)의 상부면(312a)에서 그 반경 방향을 따라 직선 이동되도록 제공될 수 있다.
- [0033] 스핀들(320)은 스핀 헤드(310)의 하부면 중앙으로부터 아래 방향으로 연장되도록 스핀 헤드(310)에 고정 설치된다. 스핀들(320)은 그 내부가 비어 있는 중공축(hollow shaft) 형태를 가진다. 스핀들(320)은 회전 부재(330)의 회전력을 스핀 헤드(310)에 전달한다. 상세하게 도시하지는 않았지만, 회전 부재(330)는 회전력을 발생하는 모터와 같은 구동부와, 구동부로부터 발생된 회전력을 스핀들로 전달하는 벨트, 체인과 같은 동력 전달부 등을 가지는 메카니즘으로 제공될 수 있다.
- [0034] (용기)
- [0035] 도 1을 참조하면, 용기(100)는 상부가 개방된 통 형상을 가진다. 용기(100)는 스핀 헤드(310) 주변을 감싸도록 배치된다. 용기(100)의 내부는 기관에 대해 공정이 수행되는 공간으로서 제공된다. 용기(100)는 공정시 사용된 약액, 세정액, 건조가스와 같은 유체를 용기 외부로 배출한다. 용기의 저면에는 개구가 형성된다. 상술한 스핀들(320)은 용기(100)의 바닥면에 형성된 개구를 통해 용기(100) 외부까지 연장된다.
- [0036] 일 예에 의하면, 용기(100)는 공정에 사용된 약액들이나 세정액의 재사용이 가능하도록 이들을 분리하여 회수할 수 있는 구조를 가진다. 용기(100)는 복수의 회수통들(110a, 110b, 110c)을 가진다. 각각의 회수통(110a, 110b, 110c)은 공정에 사용된 처리액들(약액 및 세정액) 중 서로 상이한 종류의 처리액을 회수한다. 본 실시 예에서 용기(100)는 3개의 회수통들을 가진다. 각각의 회수통들을 내부 회수통(110a), 중간 회수통(110b), 그리고 외부 회수통(110c)이라 칭한다.
- [0037] 내부 회수통(110a)은 스핀 헤드(310)를 감싸는 환형의 링 형상으로 제공되고, 중간 회수통(110b)은 내부 회수통

(110a)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공되며, 외부 회수통(110c)은 중간 회수통(110b)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공된다. 각각의 회수통(110a, 110b, 110c)은 용기(110) 내에서 용기 내 공간(a)과 통하는 유입구(111a, 111b, 111c)를 가진다. 각각의 유입구(111a, 111b, 111c)는 스핀 헤드(310)의 둘레에 링 형상으로 제공된다. 기관(W)으로 분사되어 공정에 사용된 약액들은 기관(W)의 회전으로 인한 원심력에 의해 유입구(111a, 111b, 111c)를 통해 회수통(110a, 110b, 110c)으로 유입된다. 이렇게 유입된 약액들은 각각의 배출라인(115a, 115b, 115c)을 통해 외부로 배출된다.

[0038] 상술한 바와 달리 용기는 단일의 통으로 제공되어 처리액 및 세정액의 분리 회수 없이 동일한 배출관을 통해 외부로 배출할 수 있다.

[0039] (승강유닛)

[0040] 승강 유닛(200)은 용기(100)를 상하 방향으로 직선 이동시킨다. 용기(100)가 상하로 이동됨에 따라 용기(100) 내에서 용기(100)에 대한 스핀 헤드(310)의 상대 높이가 변경된다. 승강 유닛(200)은 브라켓(210), 이동 축(220), 그리고 구동기(230)를 가진다. 브라켓(210)은 용기(100)의 외벽에 고정설치되고, 브라켓(210)에는 구동기(230)에 의해 상하 방향으로 이동되는 이동 축(220)이 고정결합된다. 기관(W)이 스핀 헤드(310)에 놓이거나, 스핀 헤드(310)로부터 들어올릴 때 스핀 헤드(310)가 용기(100)의 상부로 돌출되도록 스핀 헤드(310)는 하강한다. 또한, 공정이 진행시에는 기관(W)에 공급된 처리액의 종류에 따라 처리액이 기설정된 회수통(110a, 110b, 110c)으로 유입될 수 있도록 용기(100)의 높이가 조절한다. 상술한 바와 반대로, 승강 유닛(200)은 스핀 헤드(310)를 상하 방향으로 이동시킬 수 있다.

[0041] (상부 노즐 부재)

[0042] 상부 노즐 부재(400)는 스핀 헤드(310)에 놓여진 기관(W) 상으로 건조 유체를 공급한다. 일 예에 의하면, 상부 노즐 부재(400)는 스핀 헤드(310)에 놓여진 기관(W)의 상면으로 유기용제와 건조가스 등을 분사한다. 기관(W)의 상면은 반도체 회로 패턴이 형성된 면일 수 있다.

[0043] 상부 노즐 부재(400)는 복수의 노즐(412, 414)들과, 복수의 노즐들(412, 424)이 설치되는 분사 헤드(410)를 포함한다. 분사 헤드(410)는 후술하는 이동부재(420)의 아암(422)에 연결되며, 기관(W)과 대향하는 면에는 복수의 노즐(412, 414)들이 설치된다. 분사 헤드(410)에는 제1노즐(412)과 제2노즐(414)이 설치된다. 제1노즐(412)은 이소프로필 알코올(isopropyl alcohol, 이하 IPA)과 같은 유기용제를 분사하고, 제2노즐(414)는 질소(N₂) 가스와 같은 불활성 가스를 분사한다. 일 예에 의하면, IPA는 증기 상태로 공급된다.

[0044] IPA는 기관에 대한 수분의 부착력을 약화시키고, 기관에 부착된 수분과 치환되어 기관에 잔류한다. 뒤이어 공급되는 N₂ 가스는 기관 상에 잔류하는 IPA를 휘발시켜 기관으로부터 IPA를 제거한다.

[0045] 상술한 예에서는 상부 노즐 부재에 2개의 노즐이 제공된 것을 예로 들어 설명하였다. 그러나 이와 달리 상부 노즐 부재에는 기관에 약액을 공급하는 노즐 및 순수와 같은 세정액을 공급하는 노즐이 더 제공될 수 있다. 선택적으로 기관의 상면으로 약액을 공급하는 노즐과 세정액을 공급하는 노즐은 상부 노즐 부재와는 별도로 제공될 수 있다.

[0046] 건조 유체 공급부(430)는 건조 유체를 분사 헤드(410)에 공급한다. 건조 유체 공급부(430)는 IPA 공급원(432), 질소가스 공급원(434), IPA 공급원(432)과 제1노즐(412)을 연결하는 제1공급라인(435), 질소가스 공급원(434)과 제2노즐(414)을 연결하는 제2공급라인(436)을 가진다.

[0047] 이동부재(420)는 분사 헤드(410)와 결합되어 분사 헤드(410)를 이동시킨다. 이동부재(420)는 아암(422), 지지축(424), 그리고 구동모터(426)를 가진다. 아암은 긴 로드 형상을 가진다. 아암(422)의 일단에는 분사 헤드(410)가 연결되며, 아암(422)은 분사 헤드(410)를 지지한다. 아암(422)의 타단에는 지지축(424)이 연결된다. 지지축(424)은 구동모터(426)로부터 회전력을 전달받으며, 회전력을 이용하여 아암(422)에 연결된 분사 헤드(410)를 이동시킨다. 구동모터는 제어부(미도시됨)에 연결된다.

[0048] 공정 진행시, 분사 헤드(410)는 기관(W)의 중심영역과 가장자리 영역을 왕복 이동하면서 기관(W) 상으로 건조 유체를 공급할 수 있다. 선택적으로 분사 헤드(410)는 기관(W)의 중심영역에서 가장자리 영역으로 1회 이동하면서 기관(W) 상으로 건조 유체를 공급할 수 있다. 선택적으로 공정 진행시 분사 헤드(410)는 기관(W)의 중심 영역에 고정되어 기관(W) 상으로 건조 유체를 공급할 수 있다. 공정 진행시 IPA와 N₂ 가스는 동시에 분사될 수 있

다. 선택적으로 분사 헤드(410)가 기관(W)의 중심영역에서 가장자리 영역으로 이동시에는 IPA만 분사되고, 이후에 분사 헤드(410)가 다시 기관(W)의 중심영역에서 가장자리 영역으로 이동시에는 N₂ 가스만 공급될 수 있다.

[0049] 분사 헤드(410)가 기관(W)의 중심영역에서 가장자리 영역으로 이동시, 도 2에 도시한 바와 같이, 분사 헤드(410)는 지지축(424)을 회전축으로 하여 회전 이동할 수 있다. 이때, 분사 헤드(410)은 기관의 중심(c)을 지나 는 호(a)를 그리며, 제1 및 제2노즐(412,414)은 호(a)상에 배치될 수 있다. 특히, 제1노즐(412)은 분사 헤드(410)의 이동방향(화살표 방향)에 대하여 제2노즐(414)보다 선행하는 위치에 배치될 수 있다.

[0050] 도 3에 도시한 바와 같이, 분사 헤드(410)는 이동부재(420)의 아암(422) 상에서 직선 이동할 수 있다. 이때, 상부 노즐 부재(400)는 기관의 중심(c)을 지나 는 직선 상에 일렬로 배치된다. 제1노즐(412)은 제2노즐(414)에 비해 아암의 타단에 더 인접하게 위치될 수 있다. 제1노즐(412)은 분사 헤드(400)의 이동방향(화살표 방향)에 대하여 제2노즐(414)보다 선행하는 위치에 배치되므로, 기관의 일정 영역에 대해 IPA가 먼저 공급되고, 이후에 N₂가스가 공급될 수 있다.

[0051] 다른 예에 의하면, 도 6과 같이 제1노즐(412)은 유기용제 또는 유기용제를 포함한 혼합 유체를 기관으로 공급한다. 여기에서 유기용제는 액 상태로 공급될 수 있다. 예컨대, 혼합 유체는 액 상의 유기용제와 액 상의 순수(물)의 혼합액일 수 있다. 용제 공급 부재(450)는 상부 노즐 부재(400)의 제1노즐(412)로 유기용제 또는 유기용제를 포함하는 혼합 유체를 공급한다. 용제 공급 부재(450)는 유기용제를 저장하는 유기용제 저장 용기(452), 물을 저장하는 물 저장 용기(451), 유기용제와 물을 혼합하는 혼합기(455), 유기용제 저장 용기(452)에서 혼합기(455)로 유기용제가 공급되는 유기용제 공급관(454), 물 저장 용기(451)에서 혼합기(455)로 물이 공급되는 물 공급관(453), 그리고 혼합기(455)로부터 제1노즐(412)로 유기용제와 물의 혼합액을 공급하는 혼합액 공급관(456)을 가진다.

[0052] 유기용제를 증기 상태로 기관으로 공급하는 경우, 유기용제의 일부는 기관 건조에 충분히 기여하지 못하고, 바로 휘발 될 수 있다. 그러나 유기용제를 액 상태로 기관에 공급하는 경우, 대부분의 유기용제가 기관 건조에 충분히 기여한다. 또한, 액 상의 유기용제를 순수와 혼합하여 기관에 공급하는 경우, 유기용제의 사용량을 더욱 절감할 수 있다.

[0053] (하부 노즐 부재)

[0054] 하부 노즐 부재(500)는 기관(W)의 저면으로 세정 유체를 분사한다. 아래의 실시예에서는 세정유체로 액 상의 순수가 사용되는 것으로 설명한다.

[0055] 다시 도 1을 참조하면, 하부 노즐 부재(500)는 스핀 헤드(310)의 상면 중앙에 설치된 하부 노즐(510)을 포함한다. 하부 노즐(510)은 순수 공급라인과 연결되어 스핀 헤드(310)의 중앙부에 위치된다. 하부 노즐(510)은 순수를 기관(W)의 저면으로 분사하기 위한 분사구(512)를 갖는다. 하부 노즐(510)에서 분사되는 순수는 기관(W)의 회전에 의해 기관(W)의 저면 중앙부에서 가장자리로 분산되면서 기관(W)의 저면을 세정한다.

[0056] 하부 노즐 부재(500)에 분사되는 순수는 가열된 상태로 공급될 수 있다. 이는 하부 노즐 부재(500)에 의해 기관(W)의 저면이 세정되는 동안, 세정 효율을 향상시킬 뿐 만 아니라 기관(W)을 가열하는 기능을 수행한다.

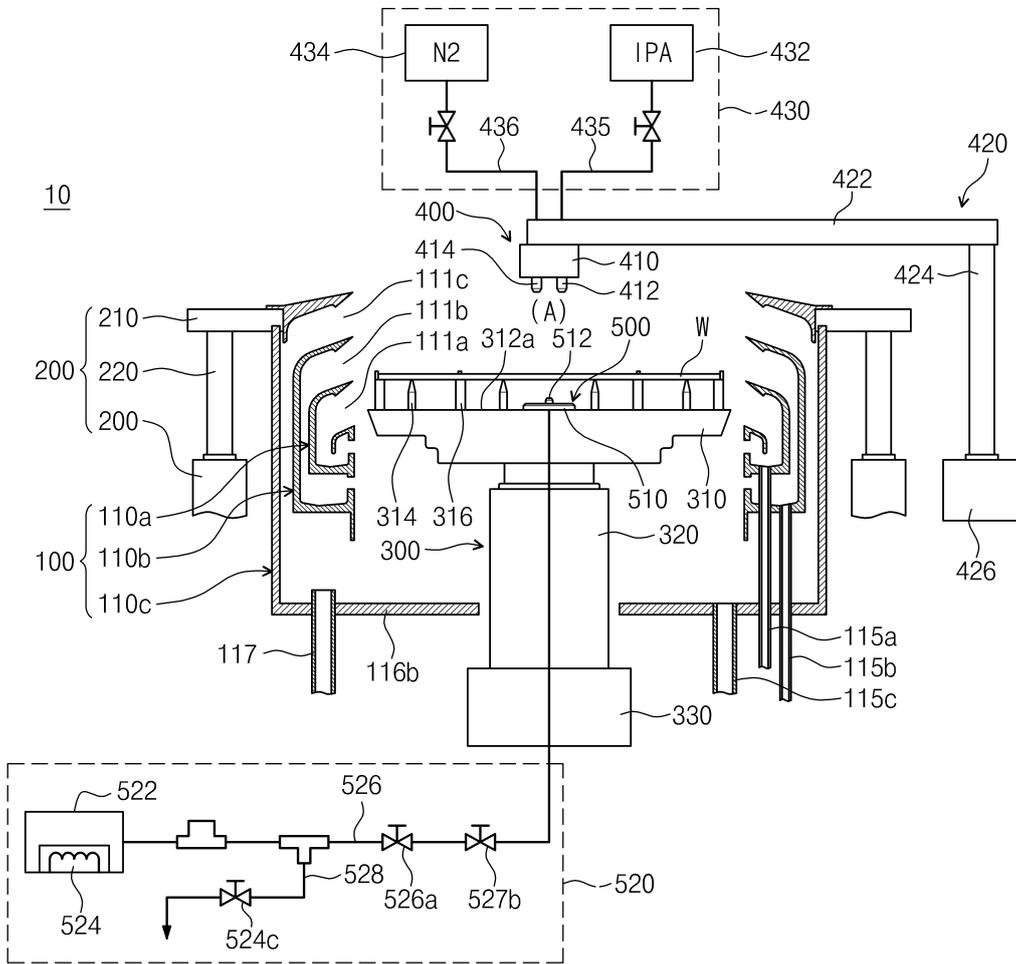
[0057] 세정 유체 공급부(520)는 순수 공급원(522), 가열기(524), 순수 공급라인(526), 그리고 드레인 라인(528)을 가진다. 가열기(524)는 순수 공급원(522)에 설치되어 순수 공급원(522)에 저장된 순수를 가열할 수 있다. 이와 달리 가열기(524)는 순수 공급라인(526) 상에 설치될 수 있다. 순수 공급라인(526)은 그 일단이 순수 공급원(522)에 연결되고 타단이 하부 노즐(510)에 연결된다. 순수 공급라인(526)은 스핀들(320)의 중공 부분(hollow section)을 통과하여 하부 노즐(510)과 연결된다. 드레인 라인(528)은 순수 공급라인(526)으로부터 분기된다.

[0058] 순수 공급라인(526)에는 온오프 밸브인 제1밸브(527a)와 하부 노즐(510)을 통해 토출된 직후 노즐에 남아 있는 가열된 순수를 역류시키는 서크백(SuckBack) 밸브(527b)가 설치된다. 드레인 라인(528)에는 온오프 밸브인 제2 밸브(527c)가 설치된다. 순수 공급라인(526)은 소정의 배관으로 구성되는 것이 바람직하며, 스핀들(320)에서는 스핀들(320) 내부의 관 형태로 비어있는 공간으로도 정의될 수 있다. 순수 공급라인(526)에 정체되어 있는 가열된 순수는 시간이 지날수록 온도가 떨어진다. 낮은 온도의 순수가 기관으로 공급되는 경우, 그 기관(W)은 다른 기관(W)들에 대해 세정 효율이 저하될 수 있다. 드레인 라인(528)은 기관(W)의 저면으로 분사되는 가열된 순수의 공정 재연성을 확보하기 위해 순수 공급라인(526)에 잔류하는 순수를 배출하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 가열된 순수가 기관(W)의 저면으로 공급되기 전에 순수 공급라인(526) 상에 정체되어 있는 순수는 일정시간 동안 드레인되며, 그 이후에 가열기(524)에 의해 기 설정온도로 가열된 순수만을 하부 노즐(510)로 제공한다.

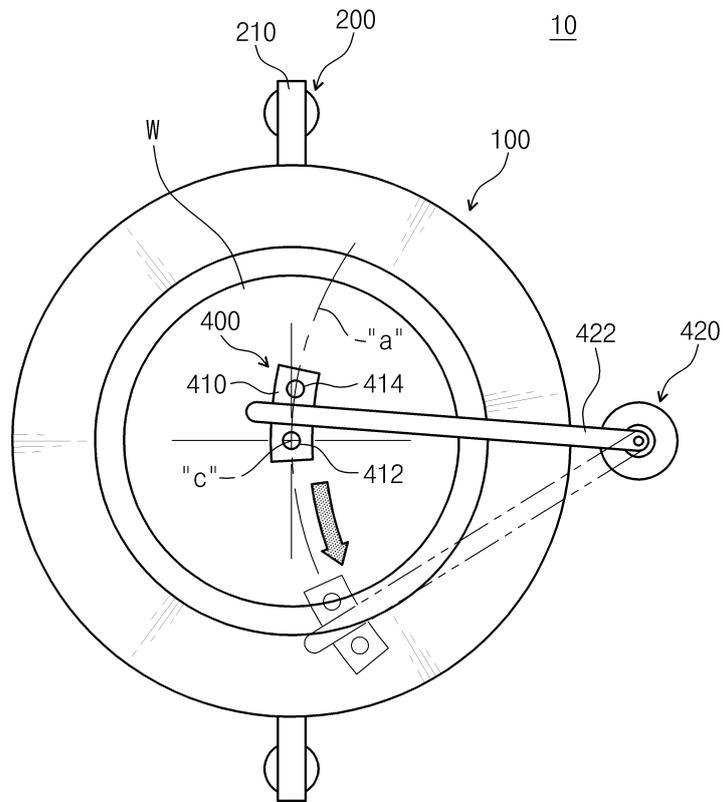
- [0059] 순수는 상온보다 높은 온도로 가열되어 기관(W)으로 공급될 수 있다. 선택적으로 순수는 기관(W)으로 공급되는 IPA보다 높은 온도로 가열되어 기관(W)으로 공급될 수 있다. 일 예에 의하면, 순수는 60-80℃의 온도로 기관(W)의 저면으로 공급될 수 있다.
- [0060] 일 예에 의하면, 기관(W)의 상면으로 IPA가 공급되는 동안, 기관(W)의 저면으로 순수가 공급된다. 이로 인해 기관(W)의 상면에 대해 건조 공정이 수행되는 동안 기관(W)의 저면에 대해 세정 공정이 동시에 수행된다. 또한, 기관(W)의 상면으로 IPA가 공급되는 동안, 기관(W)의 저면으로 순수가 가열된 상태로 공급된다. 가열된 순수는 기관(W)을 건조시키는 공정을 진행함에 있어서, IPA 용액의 증발에 따른 응축 냉각에 의한 기관(W) 표면의 급격한 온도 저하를 방지한다. 즉, 기관(W)의 표면으로 IPA 용액 및 N₂ 가스를 분사하여 기관(W)을 건조시키는 동안, 가열된 순수를 기관(W)의 저면으로 분사하여 기관(W) 전체의 온도를 60-80℃ 범위 내에서 일정하게 유지시키게 된다. 기관(W)의 저면으로 공급될 때 순수의 온도는 60-80℃가 되도록, 가열기(524)는 이보다 조금 더 높은 온도로 순수를 가열한다. 이 온도는 건조 공정의 진행 상태에 따라 변할 수 있다.
- [0061] 또한, IPA는 가열된 상태로 기관(W)으로 공급될 때 건조 효과가 더 크다. 그러나 액 상의 IPA 또는 그 혼합액을 공급시에 기관(W)으로 제공되는 IPA의 온도를 높이는 데에는 한계가 있다. 그러나 기관(W)의 상면으로 IPA가 공급되는 동안 가열된 순수를 기관(W)의 저면으로 공급하면, 기관(W)이 가열됨에 따라 고온의 IPA가 공급될 때와 유사한 효과를 얻을 수 있다. 물론 증기 상태의 IPA가 기관(W)의 상면으로 공급되는 경우에도 기관(W)의 저면으로 가열된 세정액을 공급하면, 상온의 세정액을 공급할 때에 비해 건조 효율이 증가된다.
- [0062] 또한, 건조 공정 동안 가열된 순수에 의해 기관(W)의 온도가 일정하게 유지됨으로써, 물반점 및 건조 불량에 따른 파티클의 발생을 방지할 수 있다.
- [0063] 또한, 기관(W) 전체가 급격한 온도 저하 없이 일정 온도로 유지되어 IPA 용액에 의한 건조 시간이 줄어들게 되어 IPA 용액의 소모량을 감소시키는 효과가 있다.
- [0064] 상술한 예에서는 세정 유체로서 액 상의 가열된 순수가 사용된 경우를 설명하였다. 그러나 이와 달리 가열된 질소가스나, 증기나 미스트 상태의 가열된 순수가 사용될 수 있다.
- [0065] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 IPA를 이용한 기관 처리 장치에서의 작용을 설명하면 다음과 같다.
- [0066] 먼저, 기관(W)이 이송되어 스핀 헤드(310) 상에 놓여지면, 회전 부재(330)는 스핀 헤드(310)를 회전시킨다.
- [0067] 기관(W)이 회전하게 되면 식각액에 의한 식각 공정이 진행된다. 일반적으로, 습식 식각 공정에 있어서 기관(W) 상의 실리콘 막을 식각하기 위한 식각액으로는 HF(불산, Hydrofluoric Acid) 용액이 사용된다. HF 용액을 하우징 내로 분사하여 회전하는 기관(W) 표면의 실리콘막을 식각한다.
- [0068] 식각 공정이 끝난 후, 기관(W) 표면의 식각 잔류물을 제거하기 위하여, 기관(W)을 계속 회전시키면서 기관(W)의 상면으로 순수를 분사시킨다.
- [0069] 세정 공정이 끝난 후, 기관(W)의 상면을 건조시키는 건조 공정이 진행된다. 이와 동시에 기관(W)의 저면을 세정하는 공정이 병행된다. 이를 위해 기관의 상면으로 액 또는 증기 상태의 IPA 또는 IPA와 순수의 혼합액을 공급하고, 기관의 저면으로 가열된 순수가 공급된다. 도 5는 기관의 상면에 대한 건조 공정과 기관의 저면에 대한 세정 공정이 동시에 수행되는 것을 보여준다.
- [0070] 도 6은 일 실시예에 따른 건조 방법을 보여주는 플로우 차트이고, 도 7은 도 6의 건조 방법을 단계적으로 보여주는 도면들이다.
- [0071] 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 건조 공정은 크게 프리 토출 단계(S610)와 최종 토출 단계(S620)를 가진다. 프리 토출 단계에서의 기관 회전 속도는 최종 토출 단계의 기관 회전속도보다 낮은 450-550rpm이다.
- [0072] 프리 토출 단계는 상부 노즐 부재(400)에서 IPA 용액을 분사한다. 또한, 기관의 온도를 높이기 위해 하부 노즐 부재(500)에서 가열된 순수를 분사한다. 상부 노즐 부재(400)는 회전하는 기관 상면의 중심으로부터 가장자리로 2회 왕복 스캔하면서 IPA 용액을 분사하게 된다. IPA 용액은 용액이 증발할 때의 휘발성을 이용하여 기관(W)을 건조시키는 데, IPA 용액이 기관(W)의 표면을 통과함에 따라 세정 공정 후에 기관(W) 표면에 잔류하는 순수의 수소와 치환반응을 일으켜 수분을 제거하게 된다. 여기서, 기관(W)의 원심력은 IPA 용액의 표면장력보다 크거나 같아야 하며, 기화력은 원심력보다 크거나 같은 것이 바람직하다. 기관(W)의 회전 속도가 너무 낮으면(400rpm 이하) 원심력이 작아지면서 IPA 용액이 기관 상면에 잔류할 가능성이 매우 높아지고, 그 반대로 기관(W)의 회전 속도가 너무 빠르면(900rpm 이상) 원심력이 커지면서 IPA 용액이 기관(W) 상면으로부터 너무 빨리 제거되기 때

도면

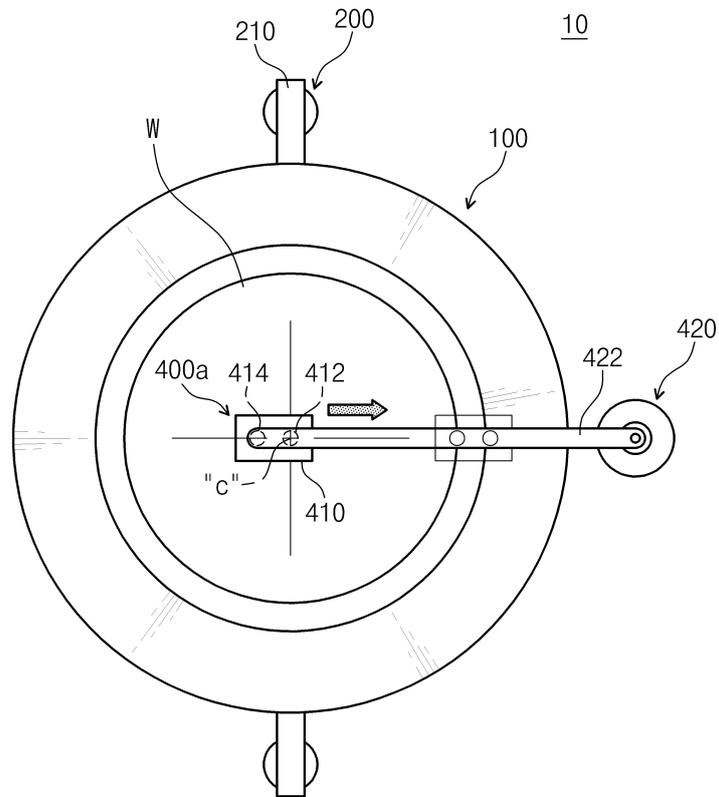
도면1



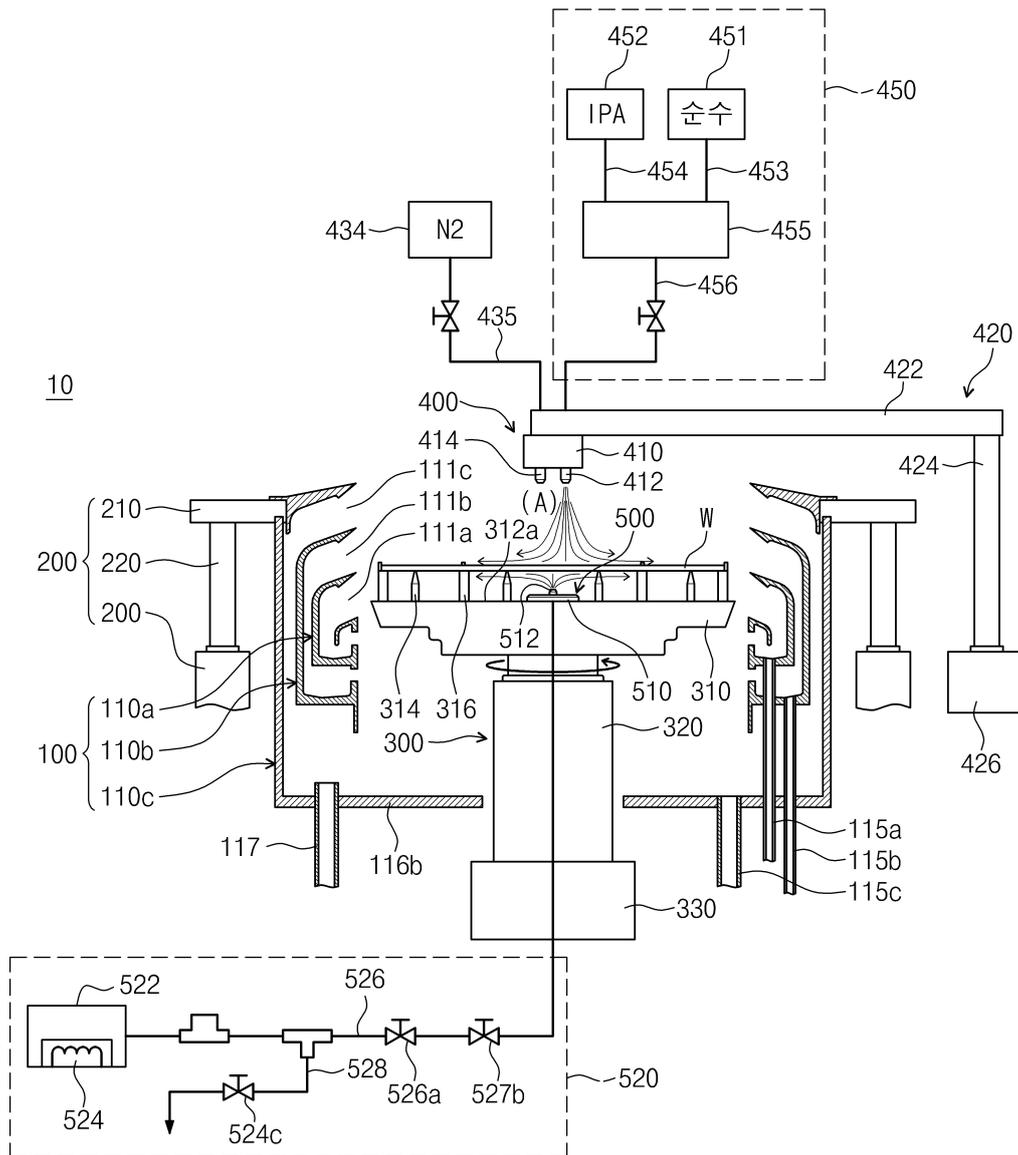
도면2



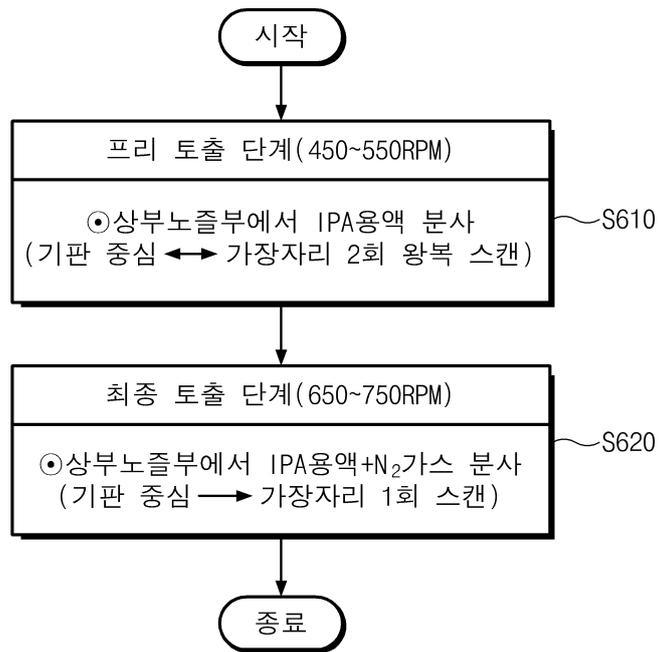
도면3



도면5



도면6



도면7

