



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0076237
(43) 공개일자 2017년07월04일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/304 (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01L 21/02052 (2013.01)
H01L 21/02057 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-0186264</p> <p>(22) 출원일자 2015년12월24일
심사청구일자 2015년12월24일</p> | <p>(71) 출원인
주식회사 엘지실트론
경상북도 구미시 임수로 53 (임수동)</p> <p>(72) 발명자
탁성희
경상북도 구미시 3공단3로 132-11</p> <p>(74) 대리인
박영복, 황영욱</p> |
|---|---|

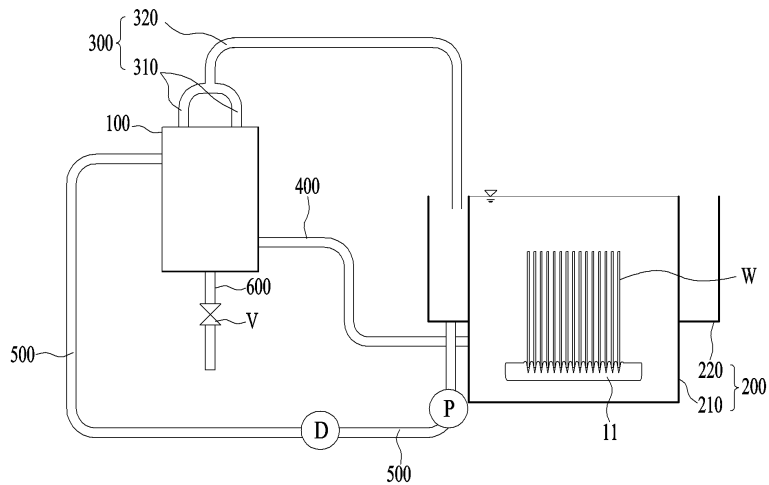
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 웨이퍼 세정장치

(57) 요약

웨이퍼 세정장치의 일 실시예는, 웨이퍼 세정용 케미컬 용액에 함유되는 불순물을 제거하는 제1필터; 상기 웨이퍼가 배치되고, 상기 제1필터를 통과한 상기 케미컬 용액을 공급받는 배스(bath); 상기 제1필터의 상부에 설치되고, 상기 제1필터에 존재하는 미세버블(micro bubble)의 적어도 일부가 벤트되는 제1벤트라인; 상기 제1필터와 상기 배스를 연결하고, 상기 제1필터로부터 상기 배스로 상기 케미컬 용액이 유동하는 제1연결라인; 상기 배스와 상기 제1필터를 연결하고, 상기 배스로부터 상기 제1필터로 상기 케미컬 용액이 유동하는 순환라인을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 21/304 (2013.01)

H01L 21/6704 (2013.01)

H01L 21/67057 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

웨이퍼 세정용 케미컬 용액에 함유되는 불순물을 제거하는 제1필터;

상기 웨이퍼가 배치되고, 상기 제1필터를 통과한 상기 케미컬 용액을 공급받는 배스(bath);

상기 제1필터의 상부에 설치되고, 상기 제1필터에 존재하는 미세버블(micro bubble)의 적어도 일부가 벤트되는 제1벤트라인;

상기 제1필터와 상기 배스를 연결하고, 상기 제1필터로부터 상기 배스로 상기 케미컬 용액이 유동하는 제1연결라인;

상기 배스와 상기 제1필터를 연결하고, 상기 배스로부터 상기 제1필터로 상기 케미컬 용액이 유동하는 순환라인을 포함하는 웨이퍼 세정장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 배스는, 상기 웨이퍼가 배치되는 제1세정조와, 상기 제1세정조로부터 오버플로우(overflow) 되는 상기 케미컬 용액을 담은 제2세정조를 포함하고,

상기 제1벤트라인은, 상기 제2세정조와 연결되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 순환라인은,

일측이 상기 제2세정조와 연결되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1연결라인은,

일측이 상기 제1필터의 하부에 연결되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 순환라인은,

상기 케미컬 용액을 펌핑하는 펌프와, 상기 케미컬 용액의 유동을 안정화하는 댐퍼(damper)가 설치되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1벤트라인은,

상기 제1필터의 상측에 연결되고 복수로 구비되는 분기관; 및

상기 분기관이 합쳐지는 헤드(head)를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 순환라인과 연결되는 제2필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 제1필터의 상부에 설치되는 제2벤트라인; 및
상기 제2필터와 상기 배스를 연결하는 제2연결라인
을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정장치.

청구항 9

제7항에 있어서,
상기 순환라인은 분기되어 상기 제1필터와 상기 제2필터에 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정장치.

청구항 10

제1항에 있어서,
상기 웨이퍼는,
상기 배스에 설치되는 웨이퍼가이드에 안착되어 상기 케미컬 용액에 의해 세정되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정장치.

청구항 11

웨이퍼 세정용 케미컬 용액에 함유되는 불순물을 제거하는 제1필터;
상기 웨이퍼가 배치되고, 상기 제1필터를 통과한 상기 케미컬 용액을 공급받는 배스(bath);
상기 제1필터의 상부에 설치되고, 상기 제1필터에 존재하는 미세버블(micro bubble)의 적어도 일부가 벤트되는 제1벤트라인;
상기 제1필터와 상기 배스를 연결하고, 상기 제1필터로부터 상기 배스로 상기 케미컬 용액이 유동하는 제1연결라인;
상기 배스와 상기 제1필터를 연결하고, 상기 배스로부터 상기 제1필터로 상기 케미컬 용액이 유동하는 순환라인;
상기 순환라인과 연결되는 제2필터;
상기 제2필터의 상부에 설치되고, 상기 제2필터에 존재하는 미세버블의 적어도 일부가 벤트되는 제2벤트라인;
및
상기 제2필터와 상기 배스를 연결하고, 상기 제2필터로부터 상기 배스로 상기 케미컬 용액이 유동하는 제2연결라인
을 포함하는 웨이퍼 세정장치.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 제1필터 및 상기 제2필터는,
각각 하부에 드레인라인을 구비하고, 상기 드레인라인에는 밸브가 설치되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제1필터 및/또는 상기 제2필터는,

내부에 폭방향을 따라 경사지게 배치되고, 상기 미세버블(micro bubble)을 채집하는 채집망을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 실시예는, 세정물질의 농도가 높은 미세버블이 배스로 유입되는 것을 방지하거나 현저히 억제할 수 있는 웨이퍼 세정장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.
- [0003] 최근 반도체의 고집적화로 단위 면적 당 정보의 처리 및 저장 용량이 증가하게 되었고, 이는 반도체 웨이퍼의 대(大) 직경화와 회로선 폭의 미세화 및 배선의 다층화를 요구하게 되었다.
- [0004] 반도체 웨이퍼 위에 다층의 배선을 형성하기 위해서는 웨이퍼의 고평탄도가 요구되며, 이러한 고평탄도를 위하여 웨이퍼 평탄화 공정이 필요하다.
- [0005] 웨이퍼 평탄화 공정에는 웨이퍼 연마공정과 웨이퍼 세정공정이 포함될 수 있다. 웨이퍼 연마공정은 웨이퍼의 양면을 연마장치로 연마하는 공정이다.
- [0006] 웨이퍼 세정공정은 웨이퍼 연마공정이 완료된 웨이퍼에 부착된 여러가지 불순물들을 제거하는 공정이다. 이러한 웨이퍼 세정공정은 웨이퍼 세정장치에서 세정액인 케미컬 용액을 사용하여 진행될 수 있다.
- [0007] 도 6은 일반적인 웨이퍼(W) 세정장치를 설명하기 위한 개략도이다. 상기 웨이퍼(W) 세정장치는 배스(10)(bath)와 상기 배스(10)에 배치되고, 웨이퍼(W)가 안착하는 웨이퍼가이드(11)를 포함한다.
- [0008] 상기 배스(10)에 세정액인 케미컬 용액을 담고, 케미컬 용액이 상기 웨이퍼(W) 표면의 불순물을 제거하는 방식으로 웨이퍼(W) 세정공정이 진행된다.
- [0009] 상기 케미컬 용액이 상기 배스(10)에 유입될 경우, 상기 케미컬 용액 중 일부가 미세버블(B)(micro bubble) 상태로 유입되어 세정공정 동안 상기 배스(10)에 그대로 남아 있을 수 있다.
- [0010] 그러나, 도 6에 도시된 확대도를 참조하면, 상기 미세버블(B) 중 일부는 상기 웨이퍼가이드(11)에 흡착될 수 있다. 특히, 상기 미세버블(B)은 상기 웨이퍼(W)가 안착되는 상기 웨이퍼가이드(11)의 함몰부위에 흡착될 수 있다.
- [0011] 상기 함몰부위에 흡착된 상기 미세버블(B)은 세정공정 동안 상기 함몰부위에 계속 머무를 수 있고, 상기 미세버블(B)은 상기 케미컬 용액에 함유되는 세정물질인 플루오르화수소(HF), 염산(HCl) 등의 농도가 미세버블(B)이 아닌 형태의 케미컬 용액보다 상대적으로 높다.
- [0012] 따라서, 상기 미세버블(B)이 상기 함몰부위에 흡착되어 세정공정 동안 웨이퍼(W) 표면을 국부적으로 식각하여 웨이퍼(W)에 식각에 의한 패턴을 형성한다. 이러한 패턴은 웨이퍼(W) 불량을 초래할 수 있다.
- [0013] 따라서, 미세버블(B)에 의한 웨이퍼(W) 불량발생을 방지하거나 현저히 억제하기 위해, 상기 미세버블(B)이 배스(10)로 유입되는 것을 방지하거나 현저히 억제할 수 있는 기술의 개발이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 따라서, 실시예는, 세정물질의 농도가 높은 미세버블이 배스로 유입되는 것을 방지하거나 현저히 억제할 수 있는 웨이퍼 세정장치에 관한 것이다.

[0015] 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 웨이퍼 세정장치의 일 실시예는, 웨이퍼 세정용 케미컬 용액에 함유되는 불순물을 제거하는 제1필터; 상기 웨이퍼가 배치되고, 상기 제1필터를 통과한 상기 케미컬 용액을 공급받는 베스(bath); 상기 제1필터의 상부에 설치되고, 상기 제1필터에 존재하는 미세버블(micro bubble)의 적어도 일부가 벤트되는 제1벤트라인; 상기 제1필터와 상기 베스를 연결하고, 상기 제1필터로부터 상기 베스로 상기 케미컬 용액이 유동하는 제1연결라인; 상기 베스와 상기 제1필터를 연결하고, 상기 베스로부터 상기 제1필터로 상기 케미컬 용액이 유동하는 순환라인을 포함할 수 있다.

[0017] 상기 베스는, 상기 웨이퍼가 배치되는 제1세정조와, 상기 제1세정조로부터 오버플로우(overflow) 되는 상기 케미컬 용액을 담은 제2세정조를 포함하고, 상기 제1벤트라인은, 상기 제2세정조와 연결되는 것일 수 있다.

[0018] 상기 순환라인은, 일측이 상기 제2세정조와 연결되는 것일 수 있다.

[0019] 상기 제1연결라인은, 일측이 상기 제1필터의 하부에 연결되는 것일 수 있다.

[0020] 상기 순환라인은, 상기 케미컬 용액을 펌핑하는 펌프와, 상기 케미컬 용액의 유동을 안정화하는 댐퍼(damper)가 설치되는 것일 수 있다.

[0021] 상기 제1벤트라인은, 상기 제1필터의 상측에 연결되고 복수로 구비되는 분기관; 및 상기 분기관이 합쳐지는 헤드(head)를 포함하는 것일 수 있다.

[0022] 웨이퍼 세정장치의 일 실시예는, 상기 순환라인과 연결되는 제2필터를 더 포함하는 것일 수 있다.

[0023] 웨이퍼 세정장치의 일 실시예는, 상기 제1필터의 상부에 설치되는 제2벤트라인; 및 상기 제2필터와 상기 베스를 연결하는 제2연결라인을 더 포함하는 것일 수 있다.

[0024] 상기 순환라인은 분기되어 상기 제1필터와 상기 제2필터에 각각 연결되는 것일 수 있다.

[0025] 상기 웨이퍼는, 상기 베스에 설치되는 웨이퍼가이드에 안착되어 상기 케미컬 용액에 의해 세정되는 것일 수 있다.

[0026] 웨이퍼 세정장치의 다른 실시예는, 웨이퍼 세정용 케미컬 용액에 함유되는 불순물을 제거하는 제1필터; 상기 웨이퍼가 배치되고, 상기 제1필터를 통과한 상기 케미컬 용액을 공급받는 베스(bath); 상기 제1필터의 상부에 설치되고, 상기 제1필터에 존재하는 미세버블(micro bubble)의 적어도 일부가 벤트되는 제1벤트라인; 상기 제1필터와 상기 베스를 연결하고, 상기 제1필터로부터 상기 베스로 상기 케미컬 용액이 유동하는 제1연결라인; 상기 베스와 상기 제1필터를 연결하고, 상기 베스로부터 상기 제1필터로 상기 케미컬 용액이 유동하는 순환라인; 상기 순환라인과 연결되는 제2필터; 상기 제2필터의 상부에 설치되고, 상기 제2필터에 존재하는 미세버블의 적어도 일부가 벤트되는 제2벤트라인; 및 상기 제2필터와 상기 베스를 연결하고, 상기 제2필터로부터 상기 베스로 상기 케미컬 용액이 유동하는 제2연결라인을 포함할 수 있다.

[0027] 상기 제1필터 및 상기 제2필터는, 각각 하부에 드레인라인을 구비하고, 상기 드레인라인에는 밸브가 설치되는 것일 수 있다.

[0028] 상기 제1필터 및/또는 상기 제2필터는, 내부에 폭방향을 따라 경사지게 배치되고, 상기 미세버블을 채집하는 채집망을 더 포함하는 것일 수 있다.

발명의 효과

[0029] 실시예에서, 상기 제1필터에 존재하는 미세버블의 적어도 일부는 상기 제1세정조에 유입되지 않으므로, 상기 제1세정조에 유입되는 미세버블에 의해 웨이퍼에 패턴이 발생하는 빈도를 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0030] 또한, 상기 웨이퍼에 미세버블에 의한 패턴 발생빈도를 줄임으로 인해, 패턴발생에 의한 웨이퍼의 불량발생 비율을 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0031] 실시예에서, 복수의 필터와 복수의 벤트라인을 사용하는 경우, 미세버블이 제1세정조로 유입되는 것을 더욱 효

과적으로 억제할 수 있다. 이에 따라, 미세버블로 인한 웨이퍼 패턴발생을 더욱 효과적으로 억제할 수 있고, 웨이퍼의 불량발생 비율을 더욱 줄일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 일 실시예에 따른 웨이퍼 세정장치를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 다른 실시예에 따른 웨이퍼 세정장치를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 실시예에 따른 웨이퍼 세정장치의 실험결과를 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 제1필터의 개략적인 측면 단면도이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 제1필터의 개략적인 정면 단면도이다.
- 도 6은 일반적인 웨이퍼 세정장치를 설명하기 위한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 실시예를 상세히 설명한다. 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 실시예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 실시예의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시될 수 있다.
- [0034] "제1", "제2" 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는 데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 또한, 실시예의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 실시예를 설명하기 위한 것일 뿐이고, 실시예의 범위를 한정하는 것이 아니다.
- [0035] 실시예의 설명에 있어서, 각 element의 "상(위)" 또는 "하(아래)(on or under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)(on or under)는 두개의 element가 서로 직접(directly)접촉되거나 하나 이상의 다른 element가 상기 두 element사이에 배치되어(indirectly) 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 "상(위)" 또는 "하(아래)(on or under)"로 표현되는 경우 하나의 element를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [0036] 또한, 이하에서 이용되는 "상/상부/위" 및 "하/하부/아래" 등과 같은 관계적 용어들은, 그런 실체 또는 요소들 간의 어떠한 물리적 또는 논리적 관계 또는 순서를 반드시 요구하거나 내포하지는 않으며, 어느 한 실체 또는 요소를 다른 실체 또는 요소와 구별하기 위해서만 이용될 수도 있다.
- [0037] 도 1은 일 실시예에 따른 웨이퍼(W) 세정장치를 나타낸 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 실시예의 웨이퍼(W) 세정장치는 제1필터(100), 베스(200), 제1벤트라인(300), 제1연결라인(400), 순환라인(500) 및 드레인라인(600)을 포함할 수 있다.
- [0038] 또한, 도시되지는 않았지만, 상기 웨이퍼(W) 세정장치에서 순환하는 상기 케미컬 용액을 보충하기 위한 용액보충라인이 상기 순환라인(500)과 연결되도록 구비될 수도 있다.
- [0039] 제1필터(100)는 제1세정조(210)와 연결될 수 있고, 웨이퍼(W) 세정용 케미컬 용액에 함유되는 불순물을 제거하는 역할을 할 수 있다. 즉, 상기 제1필터(100)는 순환라인(500)을 통해 상기 제1세정조(210)로부터 상기 제1필터(100)로 유입되는 케미컬 용액에 함유되는 불순물을 제거하는 역할을 할 수 있다.
- [0040] 상기 제1세정조(210)에 배치되는 웨이퍼(W)는 상기 제1세정조(210)에 유입되어 저장되는 상기 케미컬 용액에 의해 세정될 수 있다. 이때, 상기 케미컬 용액은 예를 들어, 초순수(初純水, De-ionized water)에 플루오르화수소(HF), 염산(HCl) 등을 일정한 비율로 혼합하여 세정력을 강화시킨 것을 사용할 수 있다.
- [0041] 상기 웨이퍼(W)는 연마공정을 통해 양면이 연마될 수 있다. 이러한 연마공정에서 발생된 파티클(particle), 연마제로 사용되는 슬러리(slurry)에 함유되는 이물질 등의 불순물이 웨이퍼(W) 표면에 부착될 수 있다. 상기 웨이퍼(W)에 부착되는 상기 파티클, 상기 이물질 등의 불순물은 상기 케미컬 용액에 의해 제거될 수 있다.
- [0042] 제1세정조(210)로부터 상기 제1필터(100)로 유입되는 케미컬 용액에는 상기 웨이퍼(W)로부터 제거된 상기 불순

물이 함유될 수 있다.

- [0043] 따라서, 상기 케미컬 용액을 다시 제1세정조(210)에 보내 상기 제1세정조(210)에 배치되는 상기 웨이퍼(W)를 반복하여 세정하기 위해서는 이미 상기 제1세정조(210)로부터 배출되는 상기 케미컬 용액에 함유되는 불순물을 제거할 필요가 있다.
- [0044] 따라서, 상기 배스(200)와 상기 제1필터(100)를 순환하는 상기 케미컬 용액에 함유된 불순물은 상기 제1필터(100)에 의해 제거될 수 있다.
- [0045] 배스(200)는 상기 웨이퍼(W)가 배치되고, 상기 제1필터(100)를 통과한 상기 케미컬 용액을 공급받을 수 있다. 상기 배스(200)는 제1세정조(210), 웨이퍼가이드(11) 및 제2세정조(220)를 포함할 수 있다.
- [0046] 상기 제1세정조(210)에는 상기 웨이퍼(W)가 배치될 수 있고, 상기 제1연결라인(400)을 통해 유입되는 상기 케미컬 용액이 저장되며, 상기 케미컬 용액에 의해 상기 웨이퍼(W)에 부착된 불순물이 제거될 수 있다.
- [0047] 즉, 제1세정조(210)는 세정작업의 대상인 웨이퍼(W)가 배치되고, 상기 웨이퍼(W)를 세정하는 케미컬 용액이 담길 수 있다. 이때, 상기 케미컬 용액은 상기 웨이퍼(W)가 상기 케미컬 용액에 전부 잠길 정도로 상기 제1세정조(210)에 저장될 수 있다.
- [0048] 상기 케미컬 용액은 상기 제1세정조(210)에 일시적으로 저장될 수 있다. 즉, 상기 케미컬 용액은 상기 제1연결라인(400)을 통해 상기 제1세정조(210)에 유입되고, 상기 제1세정조(210)에 일시적으로 저장되어 상기 웨이퍼(W)를 세정하며, 상기 제2세정조(220)를 통해 상기 배스(200) 외부로 빠져나갈 수 있다.
- [0049] 제2세정조(220)는 상기 제1세정조(210)로부터 오버플로우(overflow) 되는 상기 케미컬 용액을 담는 역할을 할 수 있다. 제1세정조(210)로 유입되는 상기 케미컬 용액은 상기 제2세정조(220)를 통해 상기 배스(200) 외부로 빠져나갈 수 있다.
- [0050] 이때, 상기 제2세정조(220)를 통해 외부로 빠져나가는 상기 케미컬 용액에는 상기 웨이퍼(W)에서 제거된 불순물이 함유될 수 있다. 따라서, 상기 제2세정조(220)를 빠져나온 상기 케미컬 용액을 재사용하기 위해, 상기 제1필터(100)에서 상기 불순물을 제거할 수 있다.
- [0051] 상기 제2세정조(220)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 제1세정조(210)의 상측 측부에 구비될 수 있고, 상기 제1세정조(210)로부터 오버플로우되는 상기 케미컬 용액이 상기 제2세정조(220)에 저장될 수 있다.
- [0052] 상기 제1세정조(210)에는 상기 제1연결라인(400)으로부터 유입되는 케미컬 용액이 담기게 되고, 상기 제1세정조(210)에서 케미컬 용액의 수위는 상승할 수 있다. 상기 제1세정조(210)에 담긴 상기 케미컬 용액의 수위가 상기 제1세정조(210)의 측벽의 높이보다 높아지면, 상기 케미컬 용액은 상기 제1세정조(210)로부터 오버플로우될 수 있다.
- [0053] 상기 제2세정조(220)는 상기 제1세정조(210)로부터 오버플로우되는 상기 케미컬 용액을 담는 역할을 할 수 있다. 상기 제2세정조(220)에 일시적으로 담긴 상기 케미컬 용액은 상기 순환라인(500)을 통해 제1필터(100)에서 필터링되고, 다시 상기 제1연결라인(400)을 통해 상기 제2세정조(220)로 유입될 수 있다.
- [0054] 웨이퍼가이드(11)는 상기 제1세정조(210)에 배치되고, 세정대상인 웨이퍼(W)가 안착되는 부위이다. 상기 웨이퍼(W)는 상기 배스(200)의 상기 제1세정조(210)에 설치되는 상기 웨이퍼가이드(11)에 안착되어 상기 케미컬 용액에 의해 세정될 수 있다.
- [0055] 다시 도 6을 참조하면, 상기 웨이퍼가이드(11)는 요철부위가 형성될 수 있다. 상기 요철부위는 복수의 돌출부와 함몰부가 교대로 배치될 수 있고, 세정대상인 웨이퍼(W)는 상기 복수의 함몰부에 끼워져 상기 웨이퍼가이드(11)에 안착할 수 있다.
- [0056] 상기 웨이퍼가이드(11)는 상기 제1세정조(210)에 다양한 방식으로 설치될 수 있다. 예를 들어, 상기 웨이퍼가이드(11)는 상기 제1세정조(210)의 바닥에 결합할 수도 있고, 다른 실시예로 상기 제1세정조(210)의 바닥에 상기 웨이퍼가이드(11)를 지지하는 지지대(미도시)를 설치하고, 상기 지지대에 상기 웨이퍼가이드(11)가 설치될 수도 있다.
- [0057] 제1벤트라인(300)은 상기 제1필터(100)의 상부에 설치되고, 상기 제1필터(100)에 존재하는 미세버블의 적어도 일부가 벤트되는 통로역할을 할 수 있다. 상기 제1벤트라인(300)은 상기 제2세정조(220)와 연결될 수 있다.
- [0058] 따라서, 상기 제1벤트라인(300)을 통해 벤트되는 상기 미세버블은 상기 제2세정조(220)로 유입될 수 있고, 상기

제2세정조(220)와 연결되는 상기 순환라인(500)을 통해 상기 제1필터(100)로 다시 유입될 수 있다.

- [0059] 한편, 상기 제1필터(100)에 존재하는 미세버블은, 상기 배스(200)로부터 상기 순환라인(500)을 통해 상기 제1필터(100)로 유입된 것일 수도 있고, 상기 제1필터(100)에서 불순물을 필터링하는 과정에서 발생하는 것일 수도 있다.
- [0060] 기타, 상기 미세버블은 웨이퍼(W) 세정장치의 다양한 위치에서 발생할 수 있다. 따라서, 상기한 바와 같이, 상기 미세버블이 웨이퍼(W)를 식각하여 웨이퍼(W)에 패턴을 발생시키는 것을 방지하기 위해서는, 상기 미세버블이 제1연결라인(400)을 통해 웨이퍼(W)가 배치되는 제1세정조(210)로 들어가지 않도록 할 필요가 있다.
- [0061] 상기 제1벤트라인(300)은 상기 제1필터(100)의 상부에 설치될 수 있다. 제1필터(100) 내부에 존재하는 미세버블은 그 밀도가 미세버블이 함유되지 않은 케미컬 용액에 비해 밀도가 낮으므로 상기 제1필터(100)의 상부에 주로 존재할 수 있다.
- [0062] 따라서, 상기 제1필터(100)의 상부에 주로 존재하는 미세버블은 상기 제1필터(100)의 상부에 설치되는 상기 제1벤트라인(300)을 통해 적어도 일부가 벤트되어 상기 제2세정조(220)로 유입됨으로써, 상기 제1벤트라인(300)으로 유입되는 미세버블은 상기 제1세정조(210)에 들어가지 않을 수 있다.
- [0063] 이러한 구조로 인해, 상기 제1필터(100)에 존재하는 미세버블의 적어도 일부는 상기 제1세정조(210)에 유입되지 않으므로, 상기 제1세정조(210)에 유입되는 미세버블에 의해 웨이퍼(W)에 패턴이 발생하는 빈도를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0064] 또한, 상기 웨이퍼(W)에 미세버블에 의한 패턴 발생빈도를 줄임으로 인해, 패턴발생에 의한 웨이퍼(W)의 불량발생 비율을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0065] 한편, 상기 제1벤트라인(300)에는 상기 미세버블과 함께 미세버블이 함유되지 않은 케미컬 용액도 일부 유입될 수 있다. 미세버블이 함유되지 않은 케미컬 용액은 제2세정조(220)와 순환라인(500)을 통해 상기 제1필터(100)에 다시 유입될 수 있다.
- [0066] 상기 제1벤트라인(300)은 분기관(310)과 헤드(320)(head)를 포함할 수 있다. 상기 분기관(310)은 상기 제1필터(100)의 상측에 연결되고 복수로 구비될 수 있다. 상기 분기관(310)은 복수로 구비됨으로 인해, 제1필터(100)의 상부에 존재하는 미세버블이 제1벤트라인(300)으로 유입될 수 있는 통로의 단면적을 늘일 수 있다.
- [0067] 이러한 구조로 인하여, 상기 복수의 분기관(310)은 상기 제1필터(100)의 상부에 존재하는 미세버블의 상기 제1벤트라인(300) 유입을 촉진시킬 수 있다. 한편, 도 1에서는 상기 복수의 분기관(310)이 2개 구비되고, 그 단면적이 헤드(320)와 유사하게 도시되었으나 이는 일 실시예에 불과하다.
- [0068] 상기 분기관(310)의 단면적, 개수 배치위치 등은 상기 제1필터(100)를 포함하는 웨이퍼(W) 세정장치의 전체적인 구조, 크기, 제1벤트라인(300)으로 유입되는 미세버블 및/또는 미세버블을 함유하지 않는 케미컬 용액의 유량 등을 고려하여 적절히 선택할 수 있다.
- [0069] 헤드(320)는 상기 분기관(310)이 합쳐지는 배관라인이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 헤드(320)는 일측이 상기 복수의 분기관(310) 모두와 연결되고, 타측은 상기 제1세정조(210)와 연결될 수 있다.
- [0070] 따라서, 상기 헤드(320)는 상기 분기관(310)으로부터 유입되는 미세버블, 미세버블을 함유하지 않은 케미컬 용액들이 모여 상기 제1세정조(210)로 유입되는 통로의 역할을 할 수 있다.
- [0071] 제1연결라인(400)은 상기 제1필터(100)와 상기 배스(200)를 연결하고, 상기 제1필터(100)로부터 상기 배스(200)로 상기 케미컬 용액이 유동하는 통로역할을 할 수 있다. 구체적으로, 상기 제1연결라인(400)은 일측이 상기 제1필터(100)와 연결되고, 타측이 상기 제1세정조(210)와 연결될 수 있다.
- [0072] 상기 제1필터(100)로부터 불순물이 필터링된 상기 케미컬 용액은 상기 제1연결라인(400)을 통해 상기 제1세정조(210)에 유입되고, 상기 케미컬 용액은 상기 제1세정조(210)에 배치되는 상기 웨이퍼(W)를 세정할 수 있다.
- [0073] 일 실시예로, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 제1연결라인(400)은 일측이 상기 제1필터(100)의 하부에 연결되도록 구비될 수 있다. 이는 상기 제1연결라인(400)으로 상기 필터에 존재하는 상기 미세버블이 유입되는 것을 방지하거나 줄이기 위함이다.
- [0074] 미세버블은 미세버블을 함유하지 않은 케미컬 용액에 비해 밀도가 작으므로 상기 제1필터(100)의 상부에 주로 존재할 수 있다.

- [0075] 따라서, 상기 제1라인을 미세버블이 별로 존재하지 않는 상기 제1필터(100) 하부와 연결하는 경우, 상기 미세버블이 상기 제1연결라인(400)을 통해 상기 제1세정조(210)로 유입되는 것을 방지하거나, 그 유입량을 현저히 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0076] 순환라인(500)은 상기 배스(200)와 상기 제1필터(100)을 연결하고, 상기 배스(200)로부터 상기 제1필터(100)로 상기 케미컬 용액이 유동하는 통로역할을 할 수 있다. 구체적으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 순환라인(500)은 일측이 상기 제2세정조(220)와 연결되고, 타측이 상기 제1필터(100)와 연결될 수 있다.
- [0077] 제2세정조(220)에는 상기 제1세정조(210)로부터 오버플로우되어 유입되는 케미컬 용액과, 상기 제1벤트라인(300)을 통해 유입되는 미세버블 및 케미컬 용액이 저장될 수 있다. 이러한 미세버블 및 케미컬 용액은 순환라인(500)을 통해 다시 제1필터(100)로 유입되어 제1필터(100)에 의해 불순물이 필터링될 수 있다.
- [0078] 한편, 순환라인(500)에는 펌프(P)와 댐퍼(D)(damper)가 구비될 수 있다. 펌프(P)는 순환라인(500)에 설치되어 상기 케미컬 용액이 순환라인(500)을 통해 제1필터(100)로 유입되도록, 상기 케미컬 용액을 펌핑하는 역할을 할 수 있다.
- [0079] 댐퍼(D)는 순환라인(500)에 설치되어 상기 순환라인(500)을 유동하는 상기 케미컬 용액의 유동을 안정화하는 역할을 할 수 있다. 상기 댐퍼(D)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 케미컬 용액의 유동방향을 기준으로 상기 펌프(P)의 후방에 구비되는 것이 적절할 수 있다.
- [0080] 이는, 펌프(P)가 상기 케미컬 용액을 펌핑하는 경우, 상기 펌프(P)는 상기 케미컬 용액을 일정하게 펌핑하지 않을 수도 있고, 이에 따라 펌프(P)를 통과한 케미컬 용액의 유량, 유속 등이 불규칙하게 변화할 수 있다.
- [0081] 따라서, 이러한 케미컬 용액의 불규칙한 유동을 안정화하기 위해, 상기 댐퍼(D)는 상기 펌프(P)의 후방에 구비되는 것이 적절할 수 있다. 다른 실시예로, 상기 펌프(P)와 상기 댐퍼(D)는 일체형으로 상기 순환라인(500)에 구비될 수 있다.
- [0082] 드레인라인(600)은 상기 제1필터(100)의 하부에 구비될 수 있다. 상기 드레인라인(600)에는 상기 제1필터(100)로부터 필터링된 불순물이 함유된 액체가 드레인될 수 있다. 또한, 상기 제1필터(100)의 수리 등을 위해 필요한 경우, 상기 드레인라인(600)을 통해 상기 제1필터(100)에 수용되는 케미컬 용액, 미세버블 등을 모두 외부로 드레인할 수 있다.
- [0083] 상기 드레인라인(600)에는 밸브(V)가 설치될 수 있다. 상기 드레인라인(600)은 항상 사용되는 것이 아니고 필요한 경우에만 사용되므로, 상기 웨이퍼(W) 세정장치가 작동하는 경우에는 상기 밸브(V)를 잠궤 상기 드레인라인(600)을 폐쇄할 수 있다.
- [0084] 물론, 상기 필터 내부의 액체를 드레인하는 경우 상기 밸브(V)를 열어 드레인 작업을 진행할 수 있다.
- [0085] 도 2는 다른 실시예에 따른 웨이퍼(W) 세정장치를 나타낸 도면이다. 실시예에서는 제2필터(100-1)를 설치하여, 제1필터(100)와 함께 불순물이 함유된 케미컬 용액을 필터링하고, 벤트라인도 2중으로 설치한 듀얼벤트 시스템(dual vent system)을 사용할 수 있다.
- [0086] 실시예에서 제2필터(100-1), 제2벤트라인(300-1) 및 제2연결라인(400-1)을 더 포함할 수 있다. 다만, 순환라인(500)은 제1필터(100)와 제2필터(100-1)에 각각 연결하여, 제1필터(100)와 제2필터(100-1)에 공용으로 사용할 수 있다.
- [0087] 제2필터(100-1)는 상기 순환라인(500)과 연결되도록 구비될 수 있다. 이때, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 순환라인(500)은 일측은 상기 제2세정조(220)와 연결되고, 타측은 분기되어 상기 제1필터(100)와 상기 제2필터(100-1)에 각각 연결될 수 있다.
- [0088] 따라서, 상기 순환라인(500)으로 배출되는 미세버블 및 케미컬 용액은 분기된 상기 순환라인(500)을 통해 상기 제1필터(100)와 제2필터(100-1)에 유입되어 이들에 함유된 불순물이 필터링될 수 있다.
- [0089] 제2벤트라인(300-1)은 상기 제1필터(100)의 상부에 설치될 수 있고, 제1벤트라인(300)과 마찬가지로, 상기 제2벤트라인(300-1)은 분기관(310)과 헤드(320)를 포함할 수 있다. 제2벤트라인(300-1)의 구조 및 기능은 제1벤트라인(300)과 유사하고, 제2벤트라인(300-1)의 분기관(310)과 헤드(320)의 구조 및 기능도 이미 기술하였다. 따라서, 제2벤트라인(300-1), 분기관(310) 및 헤드(320)에 관한 상세한 설명은 생략한다.
- [0090] 제2연결라인(400-1)은 상기 제2필터(100-1)와 상기 배스(200)의 제1세정조(210)를 연결할 수 있다. 제1연결라인

(400)과 마찬가지로, 제2연결라인(400-1)은 예를 들어, 제2필터(100-1)의 하부에 연결될 수 있다. 제2연결라인(400-1)의 구조 및 기능은 제1연결라인(400)과 유사하고, 제1연결라인(400)에 대해서는 이미 전술하였다. 따라서, 제2연결라인(400-1)에 관한 상세한 설명은 생략한다.

- [0091] 제1필터(100)와 마찬가지로, 제2필터(100-1)의 하부에는 드레인라인(600)과 밸브(V)가 설치될 수 있다. 상기 드레인라인(600)과 밸브(V)의 구조 및 기능은 이미 전술하였으므로, 이들에 관한 상세한 설명은 생략한다.
- [0092] 도 2에 도시된 듀얼벤트 시스템을 사용하는 웨이퍼(W) 세정장치는, 도 1에 도시된 실시예의 웨이퍼(W) 세정장치에 비해 2개의 필터와 2개의 벤트라인을 사용한다.
- [0093] 따라서, 도 2의 웨이퍼(W) 세정장치는 도 1의 웨이퍼(W) 세정장치에 비해 미세버블이 제1세정조(210)로 유입되는 것을 더욱 효과적으로 억제할 수 있다. 이에 따라, 미세버블로 인한 웨이퍼(W) 패턴발생을 더욱 효과적으로 억제할 수 있고, 웨이퍼(W)의 불량발생 비율을 더욱 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0094] 한편, 다른 실시예로 필터와 벤트라인은 개수를 각각 3개이상 구비한 웨이퍼(W) 세정장치를 구비할 수도 있다. 필터와 벤트라인의 개수는 웨이퍼(W) 세정장치의 전체적인 구조, 제작비용 등을 고려하여 적절하게 선택할 수 있다.
- [0095] 도 3은 실시예에 따른 웨이퍼(W) 세정장치의 실험결과를 나타낸 그래프이다. 웨이퍼(W) 세정장치의 실험에서 총 225피스(piece)의 웨이퍼(W)에 대해 세정실험을 진행하였다.
- [0096] 그래프에서 세로축은 실험에 사용된 총 225피스의 웨이퍼(W) 중 미세버블에 의해 식각된 패턴이 발생하는 비율을 백분율(%)로 나타낸 것이다.
- [0097] 그래프에서 가로축의 알파벳 문자는 다음과 같다. X는 실시예의 필터와 벤트라인이 구비되지 않은 일반적인 웨이퍼(W) 세정장치에서 세정실험을 진행한 경우를 나타낸다. 이때, X의 경우 반복실험을 총 9회 실시하여 웨이퍼(W)의 미세버블로 인한 패턴 발생비율의 평균값을 구하였다.
- [0098] Y는 도 1에 도시된 제1필터(100)와 제1벤트라인(300)을 구비한 실시예의 웨이퍼(W) 세정장치에서 세정실험을 진행한 경우를 나타낸다. 이때, Y의 경우 반복실험을 총 20회 실시하여 웨이퍼(W)의 미세버블로 인한 패턴 발생비율의 평균값을 구하였다.
- [0099] Z는 도 2에 도시된 제1필터(100) 및 제2필터(100-1)와, 제1벤트라인(300) 및 제2벤트라인(300-1)을 구비한 실시예의 웨이퍼(W) 세정장치에서 세정실험을 진행한 경우를 나타낸다. 이때, Z의 경우 반복실험을 총 20회 실시하여 웨이퍼(W)의 미세버블로 인한 패턴 발생비율의 평균값을 구하였다.
- [0100] 실험결과, 도 3에 도시된 바와 같이, X의 경우 패턴 발생비율이 약 15% 정도된다. 그러나, Y의 경우 패턴 발생비율이 약 10% 정도로 X의 경우에 비해 떨어지는 것을 알 수 있다.
- [0101] 한편, Z의 경우 패턴 발생비율이 거의 0%에 가까웠다. 즉, Z의 경우 웨이퍼(W)에 미세버블로 인한 패턴이 거의 발생하지 않음을 알 수 있다.
- [0102] 이상의 실험결과를 통해, 일반적인 웨이퍼(W) 세정장치보다 필터와 벤트라인을 구비한 웨이퍼(W) 세정장치에서 미세버블로 인한 패턴 발생비율이 줄어드는 것을 알 수 있다.
- [0103] 또한, 하나의 필터와 하나의 벤트라인을 사용하는 웨이퍼(W) 세정장치보다 복수의 필터와 복수의 벤트라인을 사용하는 경우 미세버블로 인한 패턴 발생비율이 현저히 줄어드는 것을 알 수 있다.
- [0104] 또한, 실시예의 벤트라인은 필터 내부에 존재하는 미세버블이 베스(200)의 제1세정조(210)로 유입되는 것을 매우 효과적으로 차단할 수 있음을 알 수 있다.
- [0105] 도 4는 일 실시예에 따른 제1필터(100)의 개략적인 측면 단면도이다. 도 5는 일 실시예에 따른 제1필터(100)의 개략적인 정면 단면도이다. 실시예의 제1필터(100)는 채집망(800)을 더 포함할 수 있다.
- [0106] 또한, 상기 채집망(800)은 상기 제2필터(100-1)에도 배치될 수 있다. 상기 제1필터(100)와 제2필터(100-1)에 상기 채집망(800)이 배치되는 구조, 기능은 동일하거나 매우 유사하므로, 제2필터(100-1)에 배치되는 채집망(800)에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0107] 상기 채집망(800)은, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 제1필터(100) 내부에 그 폭방향을 따라 경사지게 배치되고, 상기 미세버블을 채집하는 역할을 할 수 있다.

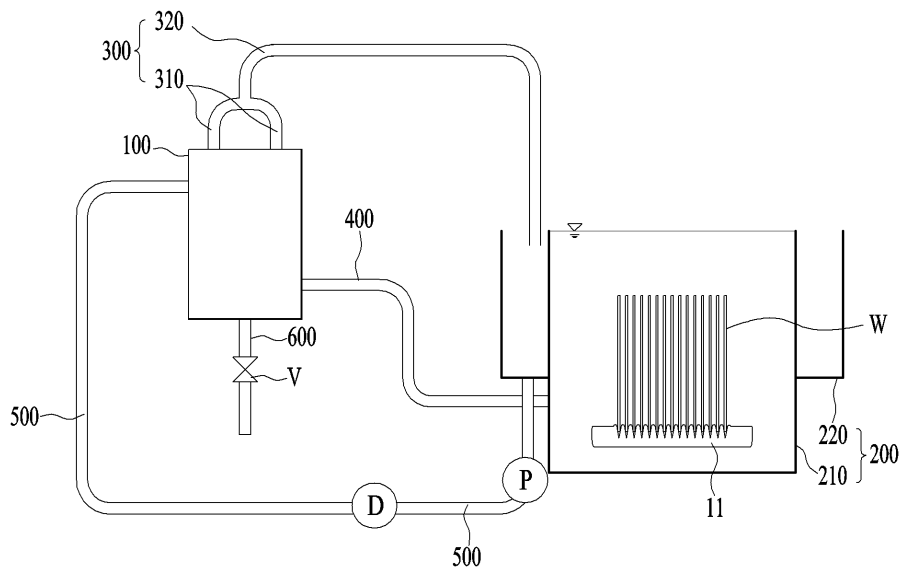
- [0108] 상기 채집망(800)은 상기 제1필터(100)의 상부에 배치되고, 특히 일측은 상기 제1필터(100)의 상부에 연결되는 상기 순환라인(500)의 케미컬 용액 유입구의 하부에 배치될 수 있다.
- [0109] 상기 채집망(800)은 케미컬 용액은 통과할 수 있으나, 미세버블은 통과하지 못하도록 미세한 관통구가 형성되는 격자망, 필터링 막 등으로 구비될 수 있다.
- [0110] 이러한 구조로 인해, 상기 순환라인(500)을 통해 상기 제1필터(100)에 유입되는 미세버블은 상기 채집망(800)에 채집되고, 채집된 상기 미세버블은 상기 분기관(310)을 통해 상기 제1필터(100)로부터 배출될 수 있다.
- [0111] 따라서, 상기 채집망(800)은 상기 제1필터(100)로 유입되는 미세버블이 상기 제1연결라인(400)을 통해 제1세정조(210)로 유입되는 것을 차단하여, 상기 제1필터(100)의 미세버블 필터링 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0112] 실시예와 관련하여 전술한 바와 같이 몇 가지만을 기술하였지만, 이외에도 다양한 형태의 실시가 가능하다. 앞서 설명한 실시예들의 기술적 내용들은 서로 양립할 수 없는 기술이 아닌 이상은 다양한 형태로 조합될 수 있으며, 이를 통해 새로운 실시형태로 구현될 수도 있다.

부호의 설명

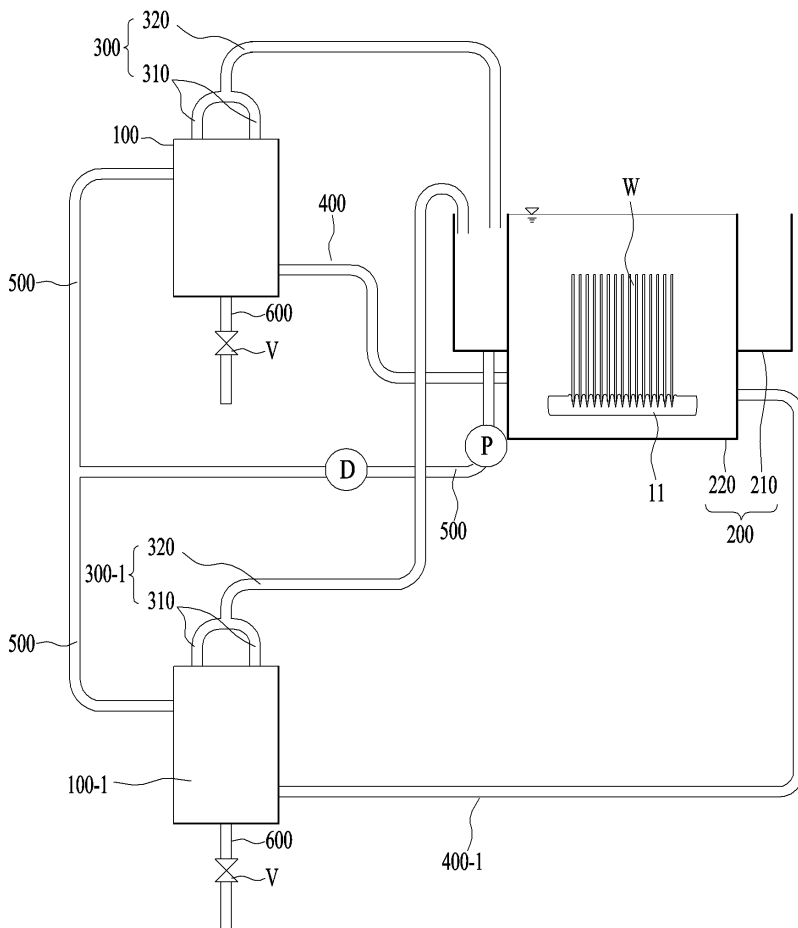
- [0113] 11: 웨이퍼가이드
- 100: 제1필터
- 100-1: 제2필터
- 200: 베스
- 210: 제1세정조
- 220: 제2세정조
- 300: 제1벤트라인
- 300-1: 제2벤트라인
- 310: 분기관
- 320: 헤드
- 400: 제1연결라인
- 400-1: 제2연결라인
- 500: 순환라인
- 600: 드레인라인
- 800: 채집망
- P: 펌프
- D: 댐퍼
- V: 밸브
- W: 웨이퍼

도면

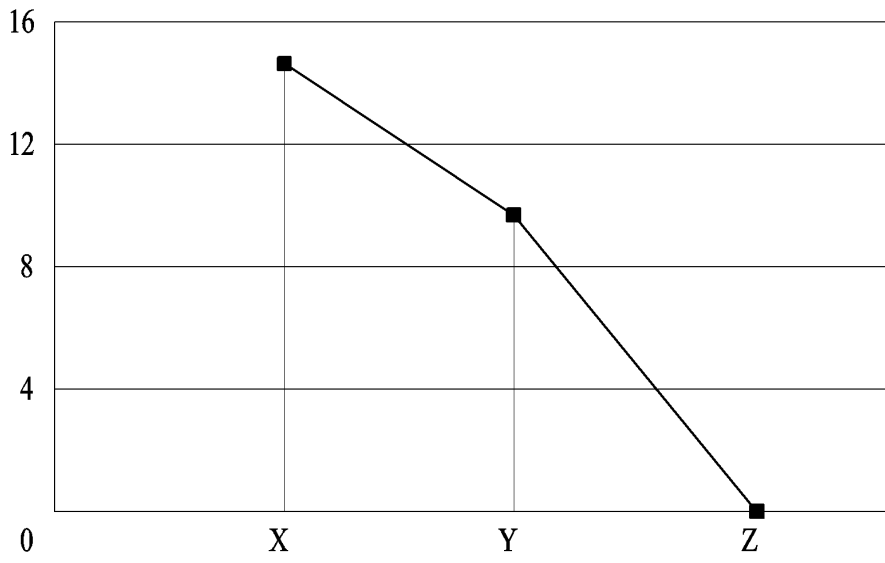
도면1



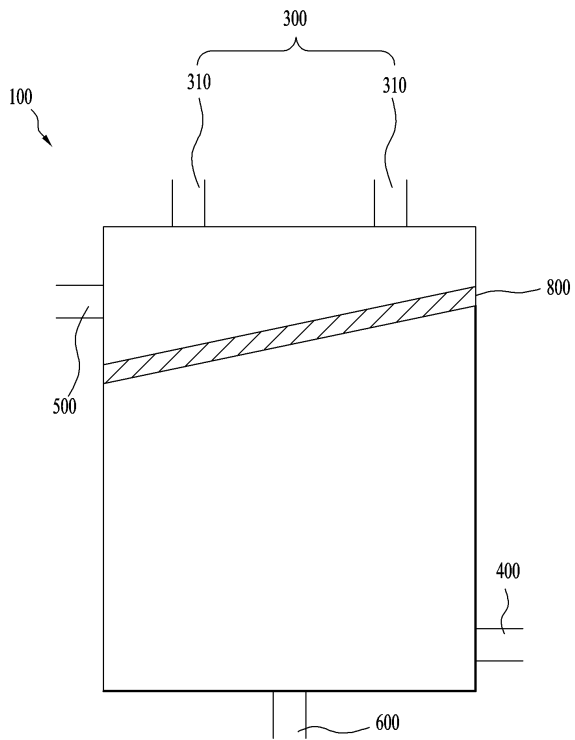
도면2



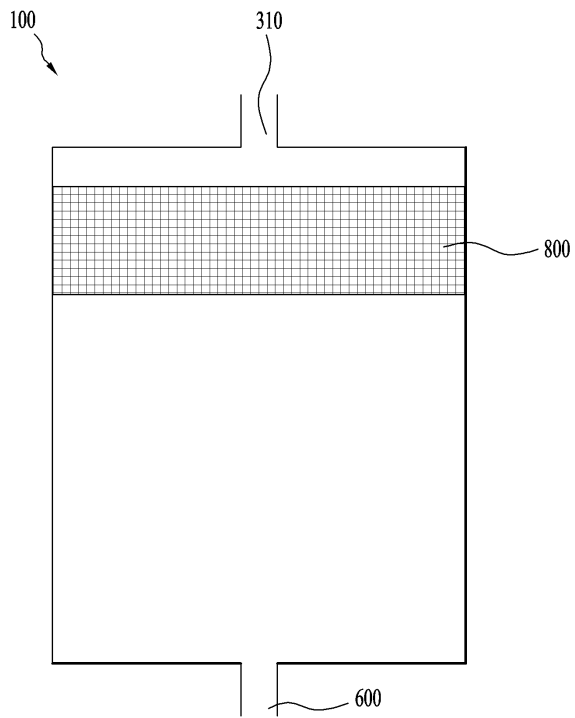
도면3



도면4



도면5



도면6

