



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월09일
(11) 등록번호 10-1347928
(24) 등록일자 2013년12월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/3065 (2006.01) H01L 21/66 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0092635
(22) 출원일자 2012년08월23일
심사청구일자 2012년08월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR100963518 B1
JP05004467 U
KR1019990076250 A
KR1020100001648 A

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145 (안암동5가) 고려대학교 산학협력단
(72) 발명자
권광호
대전광역시 유성구 장대로71번길 34 푸르지오아파트 106동 202호
천인우
경기도 군포시 금산로 91 래미안하이어스아파트 124동 2101호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이동건

전체 청구항 수 : 총 8 항

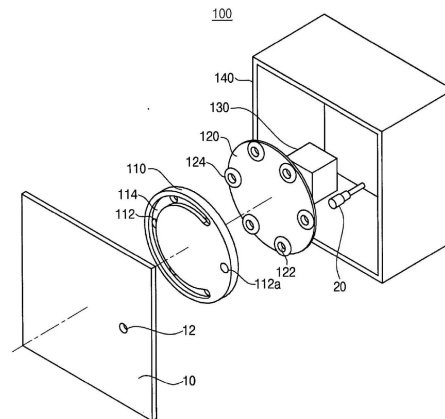
심사관 : 박귀만

(54) 발명의 명칭 종료점 검출 포트 및 이를 갖는 종료점 검출 장치

(57) 요약

종료점 검출 포트는 기판에 대한 플라즈마 식각 공정이 수행되는 공정 챔버에 부착되고, 둘레를 따라 다수의 홀들을 가지며, 홀들 중 하나가 개폐되며 공정 챔버에 형성된 챔버 홀과 연결되는 고정 플레이트와, 홀들과 대응하도록 둘레를 따라 다수의 윈도우들을 갖는 윈도우 플레이트 및 윈도우 플레이트가 고정 플레이트와 밀착되거나 이격되도록 윈도우 플레이트를 이동시키며, 개폐 홀과 대응하는 윈도우가 교체되도록 윈도우 플레이트를 회전시키는 구동부를 포함할 수 있다. 종료점 검출 포트는 개폐 홀과 대응하는 윈도우를 공정 부산물이 증착되지 않은 상태로 유지할 수 있으므로, 식각 공정의 종료점을 정확하게 검출할 수 있다.

대표도



(72) 발명자

강성철

서울특별시 영등포구 선유로 207 현대6차아파트
603동 902호

장한별

대구광역시 달서구 도원로 45 강산타운아파트 406
동 1201호

손진영

경기도 수원시 권선구 구운로 67번길 7-37번지

김대회

인천광역시 남동구 만수로50번길 39 주공아파트
605동 402호

함용현

경기도 부천시 원미구 송내대로205번길 26 푸른마
을 2507동 301호

특허청구의 범위

청구항 1

기관에 대한 플라즈마 식각 공정이 수행되는 공정 챔버에 부착되고, 둘레를 따라 다수의 홀들을 가지며, 상기 홀들 중 하나가 개폐되며 상기 공정 챔버에 형성된 챔버 홀과 연결되는 고정 플레이트;

상기 홀들과 대응하도록 둘레를 따라 다수의 윈도우들을 갖는 윈도우 플레이트; 및

상기 윈도우 플레이트가 상기 고정 플레이트와 밀착되거나 이격되도록 상기 윈도우 플레이트를 이동시키며, 상기 개폐 홀과 대응하는 윈도우가 교체되도록 상기 윈도우 플레이트를 회전시키는 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 종료점 검출 포트.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 고정 플레이트는 상기 개폐 홀을 제외한 홀들 중 적어도 하나와 연결되며, 상기 윈도우에 증착된 상기 식각 공정의 부산물을 제거하기 위한 세정 유체를 수용하는 세정 공간을 갖는 것을 특징으로 하는 종료점 검출 포트.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 세정 유체는 세정 가스 또는 세정 용액인 것을 특징으로 하는 종료점 검출 포트.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 세정 공간은 상기 공정 챔버와 마주하는 상기 고정 플레이트의 일측 면에 형성된 홈이며 상기 공정 챔버에 의해 한정되는 것을 특징으로 하는 종료점 검출 포트.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 세정 공간은 상기 고정 플레이트의 내부에 형성되는 것을 특징으로 하는 종료점 검출 포트.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 윈도우 플레이트는 오링들을 더 포함하며,

상기 오링들은 상기 고정 플레이트와 마주보는 일측 면에 상기 윈도우들의 둘레를 따라 각각 배치되며, 상기 윈도우 플레이트가 상기 고정 플레이트와 접촉할 때 서로 대응하는 상기 윈도우들과 상기 홀들의 둘레를 밀봉하는 것을 특징으로 하는 종료점 검출 포트.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 고정 플레이트, 상기 윈도우 플레이트 및 상기 구동부를 수용하며 상기 공정 챔버에 착탈 가능하도록 구비되고, 진공 공간을 형성하는 보조 챔버를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 종료점 검출 포트.

청구항 8

기관에 대한 플라즈마 식각 공정이 수행되는 공정 챔버에 부착되고, 둘레를 따라 다수의 홀들을 가지며, 상기 홀들 중 하나가 개폐되며 상기 공정 챔버에 형성된 챔버 홀과 연결되는 고정 플레이트와, 상기 홀들과 대응하도록 둘레를 따라 다수의 윈도우들을 갖는 윈도우 플레이트 및 상기 윈도우 플레이트가 상기 고정 플레이트와 밀착되거나 이격되도록 상기 윈도우 플레이트를 이동시키며, 상기 개폐 홀과 대응하는 윈도우가 교체되도록 상기 윈도우 플레이트를 회전시키는 구동부를 포함하는 종료점 검출 포트; 및

상기 챔버 홀, 상기 개폐 홀 및 상기 윈도우를 통해 방출되는 플라즈마 파장을 감지하여 상기 식각 공정의 종료점을 검출하는 종료점 검출 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 종료점 검출 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 종료점 검출 포트 및 이를 갖는 종료점 검출 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 플라즈마를 이용한 식각 공정의 종료점을 검출하기 위한 종료점 검출 포트 및 이를 갖는 종료점 검출 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 식각 공정은 기판 위에 형성된 감광막 패턴에 따라 하부 막을 제거한다. 상기 식각 공정은 습식 식각 공정과 건식 식각 공정으로 구분되며, 미세 반도체 패턴을 형성하기 위해 플라즈마를 이용한 건식 식각 공정이 주로 사용된다.

[0003] 상기 건식 식각 공정은 밀폐된 챔버 내의 캐소드에 기판을 장착한 후 그 기판 상에 형성된 절연막 또는 금속층을 플라즈마 상태의 가스에 의해 식각하는 공정으로 기판의 세척 공정이 필요하지 않고, 절연막 또는 금속층이 이방성 식각된다.

[0004] 상기 건식 식각 공정은 플라즈마 식각 설비에 의해 이루어지며, 상기 플라즈마 식각 장치의 공정 챔버에는 기판의 식각 정도를 관측하기 위한 식각 종료점 검출 장치(EPD; End Point Detector)가 구비된다.

[0005] 상기 식각 종료점 검출 장치를 이용하여 석영 윈도우를 통과한 플라즈마의 파장에 따라 식각 종료점을 검출한다. 그러나, 상기 플라즈마 식각 공정 중 발생한 공정 부산물이 상기 윈도우에 과도하게 증착될 경우 상기 식각 종료점 검출 장치가 상기 플라즈마의 파장을 정확하게 검출할 수 없어 식각 종료점의 검출이 어려워질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 플라즈마 식각 공정의 공정 부산물이 윈도우에 증착되더라도 식각 종료점을 정확하게 검출할 수 있도록 하는 종료점 검출 포트를 제공한다.

[0007] 본 발명은 상기 종료점 검출 포트를 포함하는 종료점 검출 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 종료점 검출 포트는 기판에 대한 플라즈마 식각 공정이 수행되는 공정 챔버에 부착되고, 둘레를 따라 다수의 홀들을 가지며, 상기 홀들 중 하나가 개폐되며 상기 공정 챔버에 형성된 챔버 홀과 연결되는 고정 플레이트와, 상기 홀들과 대응하도록 둘레를 따라 다수의 윈도우들을 갖는 윈도우 플레이트 및 상기 윈도우 플레이트가 상기 고정 플레이트와 밀착되거나 이격되도록 상기 윈도우 플레이트를 이동시키며, 상기 개폐 홀과 대응하는 윈도우가 교체되도록 상기 윈도우 플레이트를 회전시키는 구동부를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예들에 따르면, 상기 고정 플레이트는 상기 개폐 홀을 제외한 홀들 중 적어도 하나와 연결되며, 상기 윈도우에 증착된 상기 식각 공정의 부산물을 제거하기 위한 세정 유체를 수용하는 세정 공간을 가질 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예들에 따르면, 상기 세정 유체는 세정 가스 또는 세정 용액일 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예들에 따르면, 상기 세정 공간은 상기 공정 챔버와 마주하는 상기 고정 플레이트의 일측 면에 형성된 홈이며 상기 공정 챔버에 의해 한정될 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예들에 따르면, 상기 세정 공간은 상기 고정 플레이트의 내부에 형성될 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예들에 따르면, 상기 윈도우 플레이트는 오링들을 더 포함하며, 상기 오링들은 상기 고정 플레이트와 마주보는 일측 면에 상기 윈도우들의 둘레를 따라 각각 배치되며, 상기 윈도우 플레이트가 상기 고정 플레이트와 접촉할 때 서로 대응하는 상기 윈도우들과 상기 홀들의 둘레를 밀봉할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예들에 따르면, 상기 종료점 검출 포트는 상기 고정 플레이트, 상기 윈도우 플레이트 및 상기 구동부를 수용하며 상기 공정 챔버에 착탈 가능하도록 구비되고, 진공 공간을 형성하는 보조 챔버를 더 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 종료점 검출 장치는 기판에 대한 플라즈마 식각 공정이 수행되는 공정 챔버에 부착되고, 둘레를

따라 다수의 홀들을 가지며, 상기 홀들 중 하나가 개폐되며 상기 공정 챔버에 형성된 챔버 홀과 연결되는 고정 플레이트와, 상기 홀들과 대응하도록 둘레를 따라 다수의 윈도우들을 갖는 윈도우 플레이트 및 상기 윈도우 플레이트가 상기 고정 플레이트와 밀착되거나 이격되도록 상기 윈도우 플레이트를 이동시키며, 상기 개폐 홀과 대응하는 윈도우가 교체되도록 상기 윈도우 플레이트를 회전시키는 구동부를 포함하는 종료점 검출 포트 및 상기 챔버 홀, 상기 개폐 홀 및 상기 윈도우를 통해 방출되는 플라즈마 파장을 감지하여 상기 식각 공정의 종료점을 검출하는 종료점 검출 유닛을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 따른 종료점 검출 포트 및 종료점 검출 장치는 고정 플레이트의 개폐 홀과 대응하는 윈도우에 공정 부산물이 증착되면, 윈도우 플레이트를 회전시킴으로써 공정 부산물이 증착된 윈도우를 교체할 수 있다. 따라서, 상기 공정 부산물로 인한 종료점 검출 불량을 방지할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 고정 플레이트의 세정 공간에 수용된 세정 유체를 이용하여 상기 윈도우의 공정 부산물을 세정할 수 있다. 따라서, 상기 윈도우 플레이트의 윈도우들을 반복적으로 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 종료점 검출 포트를 설명하기 위한 분해 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 고정 플레이트를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 3은 고정 플레이트의 다른 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 4 및 도 5는 도 1에 도시된 종료점 검출 포트의 동작을 설명하기 위한 측면도들이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예들에 따른 종료점 검출 장치를 설명하기 위한 분해 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 종료점 검출 포트 및 이를 갖는 종료점 검출 장치에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.
- [0020] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0021] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0022] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 종료점 검출 포트를 설명하기 위한 분해 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 고정 플레이트를 설명하기 위한 단면도이며, 도 3은 고정 플레이트의 다른 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0024] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 종료점 검출 포트(100)는 기관에 대한 플라즈마 식각 공정이 수행되는 공정 챔버

(10)의 외측면에 구비되며, 종료점 검출 유닛(20)이 상기 플라즈마의 파장을 이용하여 상기 식각 공정의 종료점을 검출하기 위한 통로이다.

- [0025] 종료점 검출 포트(100)는 고정 플레이트(110), 윈도우 플레이트(120), 구동부(130) 및 보조 챔버(140)를 포함한다.
- [0026] 고정 플레이트(110)는 공정 챔버(110)의 외측면에 부착되며, 둘레를 따라 상하를 관통하는 다수의 홀(112)들을 갖는다. 일 예로, 고정 플레이트(110)는 원판 형태를 가지며, 홀(112)들은 원판의 가장자리를 따라 일정 간격으로 배치될 수 있다.
- [0027] 홀(112)들 중 하나는 셔터(116)에 의해 개폐되는 개폐 홀(112a)이다. 개폐 홀(112a)은 공정 챔버(10)에 형성된 챔버 홀(12)과 연통한다.
- [0028] 또한, 고정 플레이트(110)는 세정 공간(114)을 갖는다. 세정 공간(114)은 개폐 홀(112a)을 제외한 나머지 홀(112)들 중 적어도 하나와 연결된다. 즉, 세정 공간(114)은 홀(112)들 중 하나와 연결될 수도 있고, 홀(112)들 모두와 연결될 수도 있다.
- [0029] 예를 들면, 도 2와 같이 세정 공간(114)은 공정 챔버(10)와 마주하는 고정 플레이트(110)의 면에 형성된 홈일 수 있다. 상기 홈이 홀(112)들 중 적어도 하나와 연결될 수 있다. 고정 플레이트(110)가 공정 챔버(10)의 외측면에 부착됨으로써 상기 홈이 공정 챔버(10)에 의해 한정되어 세정 공간(114)을 형성할 수 있다.
- [0030] 다른 예로, 도 3과 같이 세정 공간(114)은 고정 플레이트(110)의 내부에 형성되며, 홀(112)들 중 적어도 하나와 연결될 수 있다.
- [0031] 세정 공간(114)은 내부에 세정 유체를 수용할 수 있다. 상기 세정 유체는 윈도우 플레이트(120)의 윈도우(122)들에 증착된 상기 플라즈마 식각 공정의 공정 부산물을 제거한다. 상기 세정 유체는 세정 공간(114)으로 공급 및 배출될 수 있다. 즉, 윈도우(122)들의 세정이 필요한 경우 상기 세정 유체가 고정 플레이트(110)의 세정 공간(114)으로 공급되며, 윈도우(122)들의 세정이 완료되면 상기 세정 유체가 고정 플레이트(110)의 세정 공간(114)으로부터 배출된다.
- [0032] 상기 세정 유체는 세정 가스 또는 세정 용액일 수 있다.
- [0033] 상기 세정 가스는 플라즈마 상태에서 윈도우(122)들의 상기 공정 부산물을 제거할 수 있다. 일 예로, 고정 플레이트(110)의 세정 공간(114)에 전극을 배치하여 상기 세정 가스를 플라즈마 상태로 변환할 수 있다. 다른 예로, 세정 가스를 외부에서 플라즈마 상태로 변환한 후 상기 세정 공간(114)으로 공급할 수도 있다.
- [0034] 상기 세정 용액은 세정 공간(114)에 채워진 상태에서 윈도우(122)들과 직접 접촉하여 윈도우(122)들의 상기 공정 부산물을 제거할 수 있다.
- [0035] 상기 세정 가스 및 세정 용액은 상기 공정 부산물을 제거하기 위해 불소, 염소 등을 함유할 수 있다.
- [0036] 윈도우 플레이트(120)는 고정 플레이트(110)의 일측에 위치하며 고정 플레이트(110)와 평행하도록 배치된다. 이때, 고정 플레이트(110)와 윈도우 플레이트(120)는 동일한 중심축을 갖도록 배치될 수 있다. 윈도우 플레이트(120)는 둘레를 따라 윈도우(122)들을 갖는다. 윈도우(122)들은 석영 재질로 이루어질 수 있다. 일 예로, 윈도우 플레이트(120)는 원판 형태를 가지며, 윈도우(122)들은 원판의 가장자리를 따라 일정 간격으로 배치될 수 있다. 윈도우(122)들의 간격은 홀(112)들의 간격과 동일할 수 있다.
- [0037] 윈도우 플레이트(120)는 다수의 오링(124)들을 갖는다. 오링(124)들은 고정 플레이트(110)와 마주보는 일측면에 윈도우(122)들의 둘레를 따라 각각 배치된다. 윈도우 플레이트(120)가 고정 플레이트(110)와 접촉할 때 서로 대응하는 윈도우(122)들과 홀(112)들의 둘레를 오링(124)들이 밀봉한다. 따라서, 고정 플레이트(110)의 세정 공간(114)에 수용된 세정 유체가 고정 플레이트(110)와 윈도우 플레이트(120) 사이를 통해 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [0038] 한편, 오링(124)들은 윈도우 플레이트(120)와 마주보는 고정 플레이트(110)의 면에 홀(112)들의 둘레를 따라 각각 배치될 수도 있다. 이 경우에도, 고정 플레이트(110)와 윈도우 플레이트(120)가 접촉할 때 서로 대응하는 홀(112)들과 윈도우(122)들의 둘레를 오링(124)들이 밀봉할 수 있다.
- [0039] 구동부(130)는 고정 플레이트(110)와 마주보는 일측면과 반대되는 윈도우 플레이트(110)의 타측면에 연결된다. 이때, 구동부(130)는 윈도우 플레이트(110)의 중심축에 연결될 수 있다.

- [0040] 구동부(130)는 윈도우 플레이트(120)를 직선 왕복 이동시킬 수 있다. 구동부(130)의 구동에 따라 윈도우 플레이트(120)가 고정 플레이트(110)와 밀착되거나 고정 플레이트(110)로부터 이격될 수 있다.
- [0041] 구동부(130)는 윈도우 플레이트(120)를 회전시킬 수 있다. 윈도우 플레이트(120)의 회전은 윈도우 플레이트(120)가 고정 플레이트(110)로부터 이격된 상태에서 이루어진다. 윈도우 플레이트(120)가 회전함에 따라 고정 플레이트(110)의 개폐 홀(112a)과 대응하는 윈도우(122)가 교체될 수 있다. 따라서, 개폐 홀(112a)과 대응하는 윈도우(122)에 상기 공정 부산물이 증착되더라도 윈도우 플레이트(120)를 회전시켜 공정 부산물이 증착되지 않은 윈도우(122)를 개폐 홀(112a)과 대응시킬 수 있다. 또한, 상기 공정 부산물이 증착된 윈도우(122)는 세정 공간(114)에서 세정 유체에 의해 세정되므로, 공정 부산물이 제거되어 깨끗한 윈도우(122)들을 개폐 홀(112a)과 지속적으로 대응시킬 수 있다.
- [0042] 보조 챔버(140)는 공정 챔버(10)에 착탈 가능하도록 체결된다. 보조 챔버(140)는 고정 플레이트(110), 윈도우 플레이트(120) 및 구동부(130)를 수용할 수 있다. 보조 챔버(140)는 별도의 진공 라인(미도시)과 압력 센서(미도시)를 포함한다. 따라서, 보조 챔버(140)는 내부에 진공을 형성할 수 있고, 보조 챔버(140)의 내부 압력을 공정 챔버(10)의 내부 압력과 같거나 약간 낮도록 조절할 수 있다. 그러므로, 공정 챔버(10)와 보조 챔버(140)의 압력 차이로 인해 발생하는 셔터(116)의 작동 불량, 윈도우(122)의 파손 등의 문제를 미연에 방지할 수 있다.
- [0043] 또한, 고정 플레이트(110), 윈도우 플레이트(120) 및 구동부(130)에 이상이 발생하는 경우 보조 챔버(140)를 공정 챔버(10)로부터 분리할 수 있으므로, 고정 플레이트(110), 윈도우 플레이트(120) 및 구동부(130)의 수리나 부품 교체가 용이하다.
- [0044] 상기에서는 고정 플레이트(110)와 보조 챔버(140)가 공정 챔버(10)에 직접 장착되는 것으로 설명하였지만, 공정 챔버(10)의 외측면에 챔버 홀(12)과 연통하는 홀을 갖는 별도의 플레이트가 장착되고, 상기 별도의 플레이트에 고정 플레이트(110)와 보조 챔버(140)가 장착될 수도 있다.
- [0045] 도 4 및 도 5는 도 1에 도시된 종료점 검출 포트의 동작을 설명하기 위한 측면도들이다.
- [0046] 도 4 및 도 5를 참조하면, 구동부(130)의 구동에 따라 윈도우 플레이트(120)가 고정 플레이트(110)에 밀착된다.
- [0047] 이후, 고정 플레이트(110)의 셔터(116)가 개폐 홀(112a)을 개방한다. 개폐 홀(112a)이 개방되면, 종료점 검출 유닛(20)이 개폐 홀(112a)과 대응하는 윈도우(122)와 인접하도록 이동하여 챔버 홀(12), 개폐 홀(112a) 및 윈도우(122)를 통해 공정 챔버(10)의 플라즈마 파장을 확인하여 식각 공정의 종료점을 검출한다.
- [0048] 한편, 윈도우 플레이트(120)가 고정 플레이트(110)에 밀착되면, 고정 플레이트(110)의 세정 공간(114)으로 세정 유체가 공급된다. 상기 세정 유체는 상기 식각 공정의 종료점 검출이 이루어지는 동안 개폐 홀(112a)과 대응하는 윈도우(122)를 제외한 윈도우(122)들에 증착된 공정 부산물을 제거한다. 상기 공정 부산물 제거가 완료되면, 세정 공간(114)의 세정 유체는 외부로 배출된다.
- [0049] 상기 식각 공정의 종료점 검출과 윈도우(122)의 세정이 완료되면, 종료점 검출 유닛(20)이 개폐 홀(112a)과 대응하는 윈도우(122)로부터 이격된다. 이후, 구동부(130)의 구동에 따라 윈도우 플레이트(120)가 고정 플레이트(110)로부터 이격된다. 또한, 구동부(130)의 구동에 따라 고정 플레이트(110)로부터 이격된 윈도우 플레이트(120)가 회전한다. 윈도우 플레이트(120)의 회전에 따라, 개폐 홀(112a)과 대응하여 공정 부산물이 증착된 윈도우(122)는 세정 공간(114)과 연결되는 홀(112)과 대응하도록 이동하고, 세정이 완료된 윈도우(122)가 개폐 홀(112a)과 대응하도록 이동한다.
- [0050] 이후, 상기 과정들을 반복함으로써, 개폐 홀(112a)과 대응하는 윈도우(122)를 상기 공정 부산물이 제거된 상태로 유지할 수 있다. 따라서, 종료점 검출 유닛(20)을 이용한 종료점 검출 결과에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0051] 도 6은 본 발명의 일 실시예들에 따른 종료점 검출 장치를 설명하기 위한 분해 사시도이다.
- [0052] 도 6을 참조하면, 종료점 검출 장치(200)는 기관에 대한 플라즈마 식각 공정이 수행되는 공정 챔버(10)의 외측면에 구비되며, 상기 플라즈마의 파장을 이용하여 상기 식각 공정의 종료점을 검출한다.
- [0053] 종료점 검출 장치(200)는 고정 플레이트(210), 윈도우 플레이트(220), 구동부(230), 보조 챔버(240) 및 종료점 검출 유닛(250)을 포함한다.

- [0054] 고정 플레이트(210), 윈도우 플레이트(220), 구동부(230) 및 보조 챔버(240)에 대한 구체적인 설명은 도 1 내지 도 5를 참조한 고정 플레이트(110), 윈도우 플레이트(120), 구동부(130) 및 보조 챔버(140)에 대한 설명과 실질적으로 동일하므로 생략한다.
- [0055] 종료점 검출 유닛(250)은 공정 챔버(10)의 챔버 홀(12), 개폐 홀(212a) 및 윈도우(222)를 통해 방출되는 플라스마 광을 검출하고, 상기 플라스마의 파장을 이용하여 상기 식각 공정의 종료점을 검출한다.
- [0056] 종료점 검출 유닛(250)은 광 센서, 검출기 및 광섬유를 포함한다.
- [0057] 상기 광 센서는 보조 챔버(240)의 내부에 구비되며, 개폐 홀(212a)과 대응하는 윈도우(222)와 인접하거나 이격되도록 이동할 수 있다. 상기 광 센서는 상기 식각 공정시 챔버 홀(12), 개폐 홀(212a) 및 윈도우(222)를 통해 방출되는 플라스마 광을 검출한다.
- [0058] 상기 검출기는 보조 챔버(240)의 외부에 배치되며, 상기 광섬유를 통해 상기 광 센서와 연결된다. 상기 검출기는 상기 광 센서에서 수광되어 상기 광섬유(150)를 통하여 전달되는 빛의 광량 및 강도로부터 공정 챔버(10)의 내부에서 플라스마를 형성할 때 발생하는 물질의 고유의 파장의 변화량을 계산하여 상기 식각 공정의 종료점을 결정한다. 상기 검출기에 대한 구체적인 설명은 일반적인 종료점 검출기와 실질적으로 동일하므로 생략한다.
- [0059] 상기 검출기는 사용자가 상기 식각 공정의 종료점에 대하여 정확하게 분석할 수 있도록 빛의 광량 및 강도의 변화를 시각적으로 출력하는 표시부를 더 포함할 수 있다.
- [0060] 종료점 검출 장치(200)는 고정 플레이트(210)의 개폐 홀(212a)과 대응하는 윈도우(222)에 공정 부산물이 증착되면, 윈도우 플레이트(220)를 회전시킴으로써 공정 부산물이 증착된 윈도우(222)를 교체할 수 있다. 따라서, 상기 공정 부산물로 인한 종료점 검출 불량을 방지할 수 있다.
- [0061] 또한, 종료점 검출 장치(200)는 고정 플레이트(210)의 세정 공간(214)에 수용된 세정 유체를 이용하여 상기 윈도우(222)에 증착된 공정 부산물을 제거할 수 있다. 따라서, 윈도우 플레이트(220)의 윈도우(222)들을 반복적으로 사용할 수 있다.

산업상 이용가능성

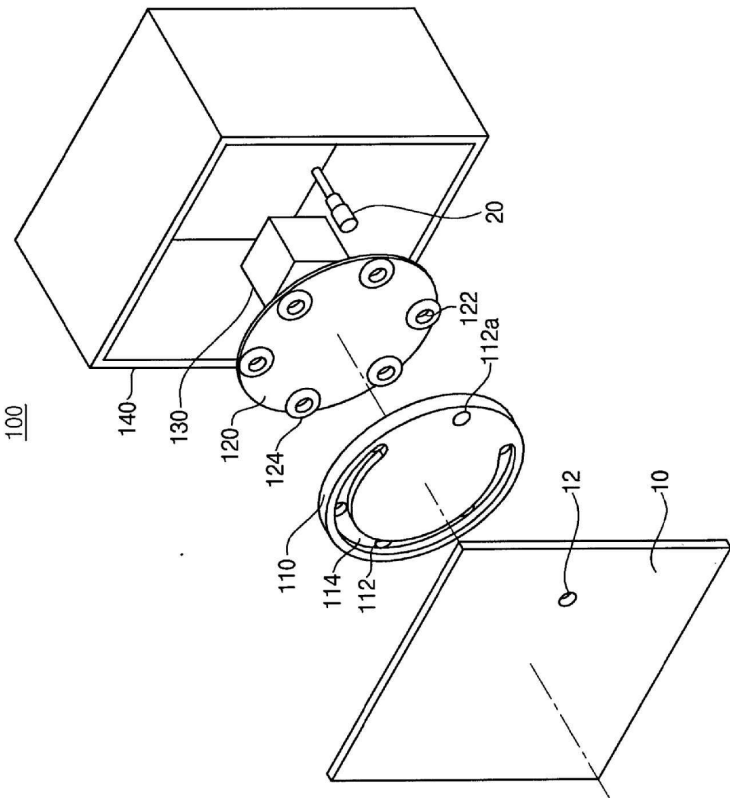
- [0062] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 종료점 검출 포트 및 종료점 검출 장치는 종료점 측정에 사용되는 윈도우에 공정 부산물이 증착되면 새로운 윈도우로 교체할 수 있으며, 상기 공정 부산물이 증착된 윈도우를 세정하여 사용할 수 있다. 따라서, 상기 공정 부산물이 제거된 윈도우를 이용하여 공정 챔버에서 이루어지는 식각 공정의 종료점을 검출하므로, 상기 식각 종료점 검출의 정확성을 향상시킬 수 있다.
- [0063] 또한, 상기 윈도우에 증착된 공정 부산물의 제거가 상기 공정 챔버가 아닌 별도의 공간에서 이루어지므로, 상기 윈도우의 세정을 위해 상기 공정 챔버에서의 공정을 중단할 필요가 없다. 따라서, 상기 공정 챔버에서의 공정 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0064] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

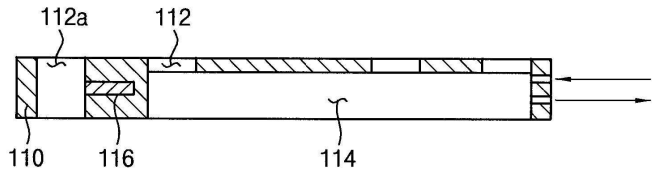
- [0065]
- | | |
|-----------------|---------------|
| 100 : 종료점 검출 포트 | 110 : 고정 플레이트 |
| 120 : 윈도우 플레이트 | 130 : 구동부 |
| 140 : 보조 챔버 | 10 : 공정 챔버 |
| 20 : 종료점 검출 유닛 | |

도면

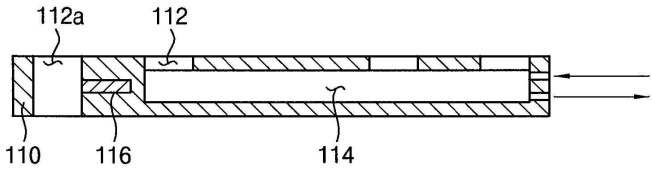
도면1



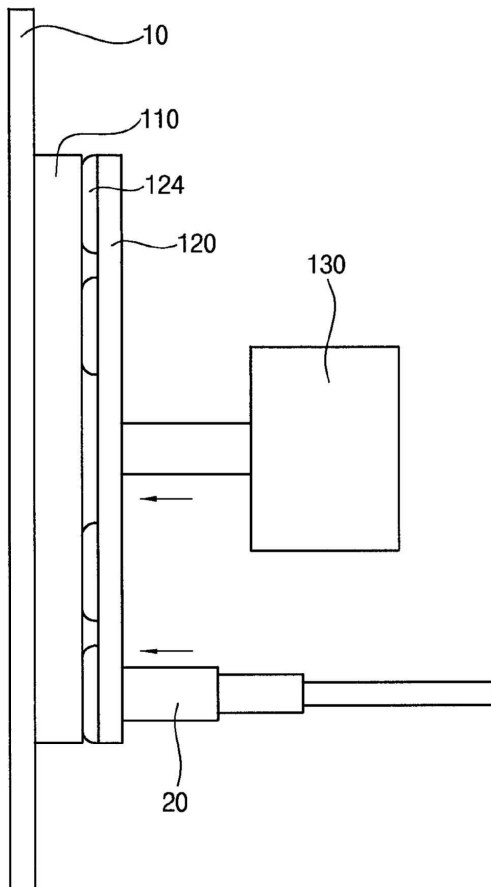
도면2



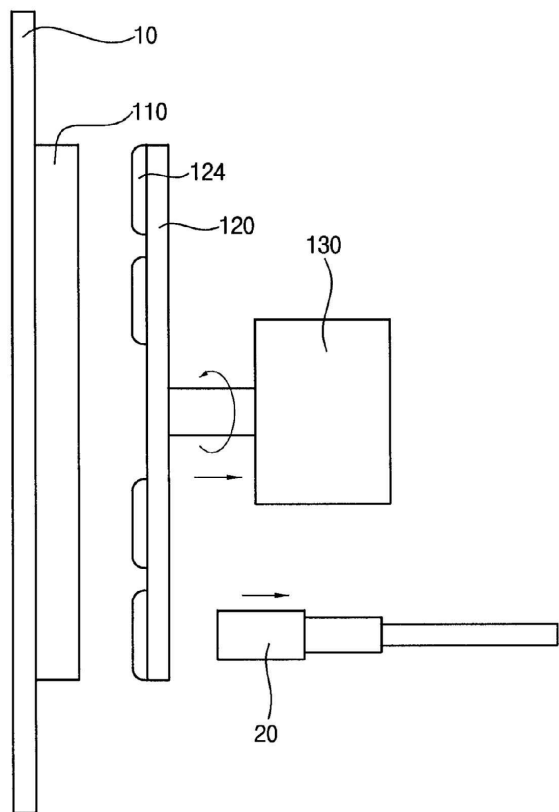
도면3



도면4



도면5



도면6

