



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0068578
(43) 공개일자 2020년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/15 (2006.01) G01N 21/31 (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 21/15 (2013.01)
G01N 21/31 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0151229
(22) 출원일자 2019년11월22일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2018-227888 2018년12월05일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 호리바 에스텍
일본 교토후 교토시 미나미쿠 가미토바 호코다테
쵸 11반지 5
(72) 발명자
하다 미야코
일본 교토후 교토시 미나미쿠 가미토바 호코다테
쵸 11반지 5 가부시키가이샤 호리바 에스텍 내
하야시 다이ске
일본 교토후 교토시 미나미쿠 가미토바 호코다테
쵸 11반지 5 가부시키가이샤 호리바 에스텍 내
(74) 대리인
특허법인태평양

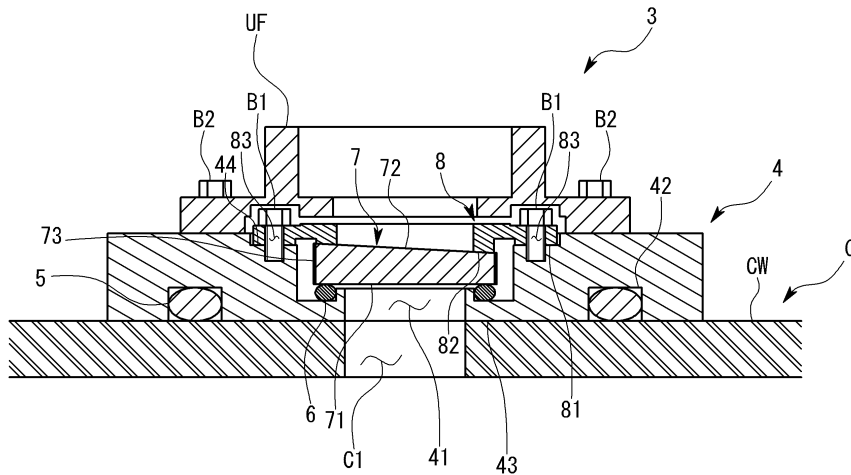
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **흡광 분석 장치**

(57) 요약

챔버 등의 용기 내에 유입 또는 발생하는 분석 대상 가스를 직접 측정할 수 있고, 수분의 결로에 의한 측정 오차를 막을 수 있는 흡광 분석 장치를 제공하기 위해서, 분석 대상 가스가 유입 또는 발생하는 용기의 제1 개구를 막도록 장착되고, 상기 용기 내에 광을 사출하는 광 사출 모듈과, 상기 광 사출 모듈로부터 사출되고, 상기 용기 내를 통과한 광을 검출하는 광 검출 모듈을 구비하며, 상기 광 사출 모듈이, 상기 용기의 외면에서 상기 제1 개구의 주위에 장착되는 베이스 플랜지와, 상기 용기 내와 접하는 내측면에 대해서 외측면이 소정 각도 경사진 창재와, 상기 베이스 플랜지와 상기 창재의 내측면과의 사이에 끼워지는 쉘 부재와, 상기 베이스 플랜지에 대해서 고정되는 고정면, 및 상기 창재의 외측면을 상기 베이스 플랜지측으로 압압하는 압압체를 구비했다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 21/67126 (2013.01)

H01L 21/67242 (2013.01)

G01N 2201/0227 (2013.01)

G01N 2201/0238 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

분석 대상 가스가 유입 또는 발생하는 용기의 제1 개구를 막도록 장착되고, 상기 용기 내에 광을 사출(射出)하는 광 사출 모듈과,

상기 광 사출 모듈로부터 사출되고, 상기 용기 내를 통과한 광을 검출하는 광 검출 모듈을 구비하며,

상기 광 사출 모듈이,

상기 용기의 외면에서 상기 제1 개구의 주위에 장착되는 베이스 플랜지와,

상기 용기 내와 접하는 내측면에 대해서 외측면이 소정 각도 경사진 창재(窓材)와,

상기 베이스 플랜지와 상기 창재의 내측면과의 사이에 끼워지는 쉘 부재와,

상기 베이스 플랜지에 대해서 고정되는 고정면, 및 상기 창재의 외측면을 상기 베이스 플랜지측으로 압압(押壓)하는 경사면을 구비하는 압압체(押壓體)를 구비한 것을 특징으로 하는 흡광 분석 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 압압체의 고정면이 상기 베이스 플랜지에 고정된 상태에서, 상기 창재가 상기 쉘 부재를 눌러 찌부러뜨림과 아울러 상기 창재의 내측면이 상기 베이스 플랜지로부터는 이간(離間)하고 있는 흡광 분석 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 베이스 플랜지가,

상기 창재 및 상기 압압체의 일부가 내부에 배치되는 관통 구멍과,

상기 관통 구멍의 내주면으로부터 내측으로 돌출되고, 상기 쉘 부재가 지지되는 지지부와,

상기 압압체의 고정면이 장착되는 장착면을 구비하며,

상기 압압체의 고정면이 상기 베이스 플랜지의 장착면에 고정된 상태에서, 상기 창재가 상기 관통 구멍의 내주면 및 상기 지지부로부터 이간하고 있는 흡광 분석 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 광 사출 모듈이,

상기 창재의 측면에 마련된 시트 히터를 더 구비하는 흡광 분석 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 광 사출 모듈이,

상기 창재의 온도를 측정하는 온도 센서를 더 구비하며,

상기 온도 센서에서 측정되는 측정 온도와, 설정 온도에 근거하여 상기 시트 히터를 제어하는 온도 제어기를 더 구비한 흡광 분석 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,
 상기 베이스 플랜지가 금속제이며,
 상기 압압체가 수지제인 흡광 분석 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,
 상기 압압체가 폴리페닐렌 설파이드(PPS)로 형성되어 있는 흡광 분석 장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,
 상기 광 검출 모듈이, 상기 용기의 제1 개구와 대향시켜 형성된 제2 개구를 막도록 장착된 흡광 분석 장치.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 하나에 있어서,
 상기 광 검출 모듈의 출력에 근거하여, 분석 대상 가스의 농도를 산출하는 농도 산출부를 더 구비한 흡광 분석 장치.

청구항 10

분석 대상 가스가 유입 또는 발생되는 용기의 제1 개구를 막도록 장착되고, 상기 용기 내에 광을 사출하는 광 사출 모듈과,
 상기 광 사출 모듈로부터 사출되고, 상기 용기 내를 통과한 광을 검출하는 광 검출 모듈을 구비하며,
 상기 광 사출 모듈이,
 상기 용기 내와 접하는 내측면에 대해서 외측면이 소정 각도 경사진 창재와,
 상기 용기의 외측면에서 상기 제1 개구의 주위와 상기 창재의 내측면과의 사이에 끼워지는 쉘 부재와,
 상기 용기의 외측면에 고정되는 고정면, 및 상기 창재의 외측면을 상기 용기측으로 압압하는 경사면을 구비하는 압압체를 구비한 것을 특징으로 하는 흡광 분석 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 분석 대상 가스를 흡광도(吸光度)에 근거하여 분석하는 흡광 분석 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체의 제조 프로세스에서는, 반도체 기판(실리콘 웨이퍼) 표면에 대해서 각종의 미세 가공이나 처리가 행해진다. 그 때, 에칭 가스, 에피택셜(epitaxial) 성장용의 반응 가스, CVD(화학 기상 성장)용의 반응 가스 등의 다양한 프로세스 가스가 이용된다. 그들의 프로세스 가스 중에 수분이 포함되면, 프로세스 가스와 수분, 또는 기판 표면과 수분이 반응하여 불필요한 부생성물이 생기는 결과, 제조되는 반도체의 수율이 현저하게 저하되는 것이 알려져 있다.

[0003] 이 때문에, 특허 문헌 1에 나타내어지는 바와 같이 진공 용기인 챔버로부터 각종 가스가 배기되는 배기 유로 중의 일부를 광학 셀(cell)로 하는 흡광 분석 장치를 마련해 두고, 배기가스에 포함되는 가스의 수분량이나 챔버 내로부터 배제되어야 할 불순물 등을 모니터링하고 있다.

[0004] 그런데, 이러한 흡광 분석 장치는 챔버로부터 배기되고 있는 가스를 모니터링하고 있을 뿐이므로, 흡광 분석 장치에서는 불순물이 검출되지 않았다고 해도 챔버 내에는 매우 미소량의 불순물이 남아 있을 가능성이 있다.

[0005] 또, 상기와 같은 매우 미소한 양의 불순물이 존재하는지 어떤지를 흡광도에 근거하여 판정하고 싶은 경우, 예를 들면 광학 셀을 구성하는 창재(窓材)에 대해서 수분이 결로되면 측정 오차가 발생하여, 오판정이 생길 우려가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 : 일본특허공개 제2010-190824호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 상술한 바와 같은 문제를 감안하여 이루어진 것이며, 챔버 등의 용기 내에 유입 또는 발생하는 분석 대상 가스를 직접 측정할 수 있고, 수분의 결로에 의한 측정 오차를 막을 수 있는 흡광 분석 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 즉, 본 발명에 관한 흡광 분석 장치는, 분석 대상 가스가 유입 또는 발생하는 용기의 제1 개구를 막도록 장착되고, 상기 용기 내에 광을 사출하는 광 사출 모듈과, 상기 광 사출 모듈로부터 사출되고, 상기 용기 내를 통과한 광을 검출하는 광 검출 모듈을 구비하며, 상기 광 사출 모듈이, 상기 용기의 외면에서 상기 제1 개구의 주위에 장착되는 베이스 플랜지와, 상기 용기 내와 접하는 내측면에 대해서 외측면이 소정 각도 경사진 창재(窓材)와, 상기 베이스 플랜지와 상기 창재의 내측면과의 사이에 끼워지는 쉘 부재와, 상기 베이스 플랜지에 대해서 고정되는 고정면, 및 상기 창재의 외측면을 상기 플랜지측으로 압압하는 경사면을 구비하는 압압체를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0009] 이러한 것이면, 용기 내를 통과한 광에 근거하여 분석 대상 가스를 분석할 수 있으므로, 예를 들면 용기 내에 분석 대상 가스가 존재하고 있으면, 그 흡광도를 직접 측정하는 것이 가능해진다.

[0010] 게다가, 상기 광 사출 모듈이 사출하는 광에 의한 간섭 영향을 없애기 위해서 상기 창재가 소정 각도 경사진 외측면을 가지고 있어도, 상기 압압체가 경사면을 구비하고 있으므로, 상기 창재의 내측면을 상기 쉘 부재에 대해서 똑바로 대고 눌러 균일하게 눌러 찌부러뜨릴 수 있다. 이 때문에, 상기 쉘 부재가 불균일하게 눌러 찌부러뜨려져 상기 창재가 상정(想定)하지 않은 개소에서 상기 베이스 플랜지와 접촉되어 차가워져 버려, 상기 용기 내에 존재하는 수분에 의해서 상기 창재의 내측면에 결로가 생기는 것을 막을 수 있다.

[0011] 이들 때문에, 흡광도에 근거하여 용기 내에 존재하는 미소량의 분석 대상 가스의 유무를 정확하게 판정할 수 있게 된다.

[0012] 상기 창재가 상기 베이스 플랜지와 접촉하여 열이 빠져버려, 상기 창재의 내측면에 결로가 생기기 쉬운 상태가 발생하는 것을 막으려면, 상기 압압체가 상기 베이스 플랜지에 고정된 상태에서, 상기 창재가 상기 쉘 부재를 눌러 찌부러뜨림과 아울러 상기 창재의 내측면이 상기 베이스 플랜지로부터는 이간(離間)하고 있으면 좋다.

[0013] 상기 창재가 상기 베이스 플랜지에 대해서 접촉하지 않도록 하기 위한 구체적인 구성으로서, 상기 베이스 플랜지가, 상기 창재 및 상기 압압체의 일부가 내부에 배치되는 관통 구멍과, 상기 관통 구멍의 내주면으로부터 내측으로 돌출되고, 상기 쉘 부재가 지지되는 지지부와, 상기 압압체의 고정면이 장착되는 장착면을 구비하며, 상기 압압체의 고정면이 상기 베이스 플랜지의 장착면에 고정된 상태에서, 상기 창재가 상기 관통 구멍의 내주면 및 상기 지지부로부터 이간하고 있는 것을 들 수 있다

[0014] 상기 창재를 효율 좋게 가열할 수 있고, 상기 창재의 내측면에 결로가 더 생기기 어렵게 하려면, 상기 광 사출 모듈이, 상기 창재의 측면에 마련된 시트 히터를 더 구비하는 것이면 좋다.

[0015] 상기 창재의 온도가 결로가 생기지 않을 온도로 확실하게 유지되도록 하려면, 상기 광 사출 모듈이, 상기 창재의 온도를 측정하는 온도 센서를 더 구비하며, 상기 온도 센서에서 측정되는 측정 온도와, 설정 온도에 근거하여 상기 시트 히터를 제어하는 온도 제어기를 더 구비한 것이면 좋다.

- [0016] 상기 광 사출 모듈을 상기 용기의 내부와 접하는 부분에는 컨테미네이션(contamination)의 원인이 되는 소재를 이용하지 않도록 하면서, 상기 창채와 접촉하는 부재로부터의 열의 산일(散逸, 흩어져 없어짐)을 막을 수 있도록 하려면, 상기 베이스 플랜지가 금속제이며, 상기 압압체가 수지제이면 좋다.
- [0017] 상기 압압체를 통해서 상기 창채의 열이 산일되는 것을 막는데 적합한 구체적인 구성으로서는, 상기 압압체가 폴리페닐렌 설파이드(PPS)로 형성되어 있는 것을 들 수 있다.
- [0018] 단순한 광로에 의해 상기 용기 내의 분석 대상 가스에 대해 분석할 수 있고, 상기 광 사출 모듈과 상기 광 검출 모듈의 장착을 용이하게 하려면, 상기 광 검출 모듈이, 상기 용기의 제1 개구와 대향시켜 형성된 제2 개구를 막도록 장착된 것이면 좋다.
- [0019] 예를 들면 상기 용기 내의 분석 대상 가스의 유무를 판정하기 위한 구체적인 구성예로서는, 상기 광 검출 모듈의 출력에 근거하여, 분석 대상 가스의 농도를 산출하는 농도 산출부를 더 구비한 것을 들 수 있다.
- [0020] 예를 들면 상기 용기의 제1 개구의 주위에 형성되어 있는 뷰 포트(view port) 등의 구조를 이용하여 본 발명에 관한 흡광 분석 장치를 구성할 수 있도록 하려면, 분석 대상 가스가 유입 또는 발생하는 용기의 제1 개구를 막도록 장착되고 상기 용기 내에 광을 사출하는 광 사출 모듈과, 상기 광 사출 모듈로부터 사출되고, 상기 용기 내를 통과한 광을 검출하는 광 검출 모듈을 구비하며, 상기 광 사출 모듈이, 상기 용기 내와 접하는 내측면에 대해서 외측면이 소정 각도 경사진 창채와, 상기 용기의 외측면에서 상기 제1 개구의 주위와 상기 창채의 내측면과의 사이에 끼워지는 쉘 부재와, 상기 용기의 외측면에 고정되는 고정면, 및 상기 창채의 외측면을 상기 용기측으로 압압하는 경사면을 구비하는 압압체를 구비한 것을 특징으로 하는 것이면 좋다.

발명의 효과

- [0021] 이와 같이 본 발명에 관한 흡광 분석 장치에 의하면, 예를 들면 웨지를 가지는 창채라도 수지체의 상기 압압체의 경사면에 의해서 똑바로 밀 수 있어, 상기 쉘 부재를 균일하게 눌러 찌부러뜨릴 수 있다. 이 때문에, 상기 쉘 부재에 의해 충분한 쉘을 실현하면서, 상기 창채를 상기 금속체의 베이스 플랜지에 대해서 접촉시키지 않도록 할 수 있다. 따라서, 상기 창채의 열이 상기 베이스 플랜지로부터 빼앗겨 상기 창채의 내측면에 상기 용기 내의 수분에 의해 결로가 발생하는 것을 막을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에서의 흡광 분석 장치를 나타내는 모식도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 형태에서의 광 사출 모듈에서의 플랜지부의 구조를 나타내는 모식도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 형태에서의 창채 및 온도조(溫度調, 온도 조절) 기구의 구성을 나타내는 모식도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 형태에서의 압압체의 구조를 나타내는 모식적 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 형태에서의 흡광 분석 장치의 기능 블록도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시 형태에서의 흡광 분석 장치의 플랜지부의 구조를 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명의 일 실시 형태에서의 흡광 분석 장치(100)에 대해 도 1 내지 도 5를 참조하면서 설명한다.
- [0024] 본 실시 형태의 흡광 분석 장치(100)는, 반도체의 제조 프로세스에서 각종 가스가 공급되는 챔버(C) 내에 분석 대상 가스가 존재하는지 여부를 모니터링하는 것이다.
- [0025] 여기서, 본 실시 형태의 분석 대상 가스는 용기인 챔버(C) 내에 유입되는 프로세스 가스나 프로세스 가스 등이 챔버(C) 내에서 반응하여 발생하는 가스이며, 소정 조건하에서 챔버(C) 내로부터 완전하게 제거하고 싶은 가스이다. 즉, 분석 대상 가스는 챔버(C)의 예를 들면 배기 기능에 의해 챔버(C) 내로부터 배출되어야 할 가스이며, 챔버(C) 내에 분석 대상 가스가 존재하고 있었다고 해도 그 양은 매우 미소한 것이다.
- [0026] 구체적으로는, 도 1에 나타내는 바와 같이 흡광 분석 장치(100)는 챔버(C)를 구성하는 격벽의 외면에 장착되는 광 사출 모듈(M1)과, 광 사출 모듈(M1)에 대해서 레이저광을 입력하는 레이저 모듈(LM)과, 광 사출 모듈(M1)로부터 사출되고, 용기 내를 통과한 광을 검출하는 광 검출 모듈(M2)과, 광 사출 모듈(M1)과 광 검출 모듈(M2)의 온도를 제어하는 온도 제어기(TC)와, 데이터의 로깅(logging) 등을 행하는 연산기(COM)를 구비하고 있다.

- [0027] 광 사출 모듈(M1)은, 예를 들면 챔버(C)의 측면에 형성된 제1 개구(C1)를 막도록 장착되고, 이 제1 개구(C1)를 통해서 챔버(C) 내로 레이저광을 도입한다. 광 사출 모듈(M1)은, 레이저 모듈(LM) 내의 레이저 광원(1)으로부터 사출된 레이저광이 광 파이버를 통해서 입력되는 접속부(2)와, 챔버(C)의 외면에 대해서 쉘을 형성하도록 장착되는 플랜지부(3)를 구비하고 있다. 레이저 광원(1)으로부터 사출된 레이저광은 접속부(2), 플랜지부(3) 내를 통과하여 챔버(C) 내를 진행한다.
- [0028] 다음으로 광 사출 모듈(M1)의 플랜지부(3)의 상세한 구성에 대해 도 2 내지 도 4를 참조하면서 설명한다.
- [0029] 플랜지부(3)는, 도 2에 나타내는 바와 같이 개략 다단(多段) 원통 모양을 이루는 것이며, 제1 쉘 부재(5), 베이스 플랜지(4), 제2 쉘 부재(6), 창재(7), 압압체(8), 상부 플랜지(UF)를 구비하고 있다. 여기서, 각 쉘 부재는 0링이다.
- [0030] 베이스 플랜지(4)는, 중앙부에 관통공이 형성된 개략 원판(圓板) 모양의 금속판이다. 베이스 플랜지(4)는, 챔버(C)의 외측면(CW)에 대해서 제1 개구(C1)와 관통 구멍(41)이 연통되도록 장착되는 것이다. 베이스 플랜지(4)에서 챔버(C)의 외면에 장착되는 내측면에는, 챔버(C)의 외면과 베이스 플랜지(4)의 내측면과의 사이에 진공 쉘을 형성하는 제1 쉘 부재(5)를 수용하는 고리 모양 홈(42)이 형성되어 있다. 한편, 베이스 플랜지(4)의 외측면에는 압압체(8)의 외주 부분이 장착되는 장착면(44)이 형성되어 있다.
- [0031] 또, 관통 구멍(41)에서 챔버(C)측에는 제2 쉘 부재(6)를 지지하는 고리 모양의 지지부(43)가 관통 구멍(41)의 반경 방향 내측으로 돌출되어 있다. 즉, 관통 구멍(41) 내에는 챔버(C)측으로부터 순차적으로 제2 쉘 부재(6), 창재(7), 압압체(8)의 일부의 순차 배치되어 있고, 압압체(8)에 의해 창재(7)가 베이스 플랜지(4)측으로 압압되는 것에 의해, 창재(7)에서 챔버(C) 내의 공간과 접하는 내측면과 베이스 플랜지(4)의 지지부(43)와의 사이에서 제2 쉘 부재(6)가 눌러 찌부러뜨려져 진공 쉘이 형성된다.
- [0032] 창재(7)는, 광학 측정용에 이용되는 석영 유리체의 것이며, 편평 원통의 일방의 단면(端面)을 비스듬하게 절단한 형상을 이루고 있다. 이 때문에, 창재(7)는 챔버(C) 내의 공간에 접하는 내측면(71)에 대해서 외측면(72)이 소정 각도 경사져 있다. 따라서, 창재(7)에서 내측면(71)과 외측면(72)은 평행이 아니고, 예를 들면 레이저광이 각 면에서 반사되는 성분에 의해서 간섭이 생기는 것을 막을 수 있다.
- [0033] 창재(7)의 측면의 대부분에는 도 3에 나타내는 바와 같이 시트 히터(73)가 감겨져 있어, 창재(7) 자체를 직접 가열할 수 있도록 구성되어 있다. 즉, 베이스 플랜지(4) 등의 다른 부재를 매개로 하지 않고 창재(7)는 가열되고 있다. 또, 창재(7)의 측면에서 시트 히터(73)가 마련되어 있지 않은 영역에는 창재(7)의 측면에 직접 접촉하도록 온도 센서(74)로서 열전대(熱電對)가 마련되어 있다. 즉, 열전대는 창재(7) 자체의 온도를 측정할 수 있도록 구성되어 있다. 시트 히터(73) 및 열전대의 외측으로부터는 창재(7)의 주위를 싸도록 수지체의 단열대(75)가 감겨져 있다.
- [0034] 압압체(8)는, 도 4에 나타내는 바와 같이 중앙부에 개구가 형성됨과 아울러 그 개구의 주변이 돌출된 개략 편평 2단 원통 모양의 부재이다. 이 압압체(8)는, 베이스 플랜지(4)에 대해서 볼트(B1)에 의해서 고정됨으로써, 중앙 부분이 창재(7)의 외측면(72)과 접촉하여 베이스 플랜지(4)측으로 압압하는 것이다. 압압체(8)는, 창재(7)의 외측면(72)과 접촉하여 창재(7)의 열이 빠지기 어렵게 하기 위해서 수지로 형성되어 있다. 구체적으로는 압압체(8)는 폴리페닐렌 설파이드(PPS)로 형성되어 있다. 또, 압압체(8)와 창재(7)와의 사이에는 쉘 부재는 마련되어 있지 않고, 압압체(8)가 창재(7)에 대해서 직접 접촉하도록 구성되어 있다. 즉, 제2 쉘 부재(6)에 의해 진공 쉘이 형성되어 있으므로, 압압체(8)와 창재(7)와의 사이에는 별도 쉘을 형성하고 있지 않다. 이 때문에, 창재(7)의 내측면(71)과 외측면(72)의 쌍방에 쉘 부재가 있으면 압압체(8)에 의해 창재(7)가 압압되었을 때에 그 창재(7)의 내측면(71)과 베이스 플랜지(4)의 장착면(44)과의 평행이 무너지기 쉬운 것에 비해, 본 실시 형태에서는 각 면의 평행을 유지한 채로 제2 쉘 부재(6)를 눌러 찌그러뜨릴 수 있다. 또, 압압체(8)는 수지체이지만 진공측은 아니고 대기측에 존재하게 되므로, 챔버(C) 내에 압압체(8)의 수지 성분이 증발하여 컨데미네이션이 발생하지 않는다.
- [0035] 압압체(8)의 구조에 대해 상술하면, 압압체(8)는 편평 링 모양의 외주 부분과, 개략 편평 원통의 일단면을 비스듬하게 절단한 형상을 가지는 중앙 부분을 구비하고 있다. 외주 부분에는 베이스 플랜지(4)의 외측면인 장착면(44)에 대해서 고정되는 링 모양의 고정면(81)이 형성되어 있다. 이 고정면(81)에는 원주 방향으로 등간격으로 6개의 볼트 삽입 구멍(83)이 형성되어 있고, 각 볼트 삽입 구멍(83)에 각각 볼트(B1)가 삽입되어 베이스 플랜지(4)의 장착면(44)에 개구되는 나사 구멍과 나사 결합시켜진다. 압압체(8)의 중앙 부분에는 베이스 플랜지(4)에 대해서 고정된 상태에서 베이스 플랜지(4)의 장착면(44)에 대해서 경사지는 경사면(82)이 형성되어 있다. 환언

하면, 경사면(82)은 베이스 플랜지(4)에 고정된 상태에서 창재(7)의 내측면(71)에 대해서 경사져 있고, 고정면(81)에 대한 경사면(82)의 경사 각도는, 창재(7)의 내측면(71)에 대한 외측면(72)의 경사 각도와 거의 동일한 각도로 설정하고 있다. 이 때문에, 도 2에 나타내는 바와 같이 압압체(8)의 경사면(82)과 창재(7)의 외측면(72)을 합치시킬 수 있다.

- [0036] 압압체(8)의 고정면(81)이 베이스 플랜지(4)의 장착면(44)에 대해서 고정되고, 압압체(8)의 경사면(82)이 창재(7)의 외측면(72)을 베이스 플랜지(4)측으로 압압하고 있는 상태에서, 창재(7)의 내측면(71)은 제2 썬 부재(6)만과 접촉하고, 베이스 플랜지(4)의 지지부(43)에 대해서 이간하도록 설정되어 있다. 즉, 압압체(8)의 고정면(81)을 기준으로 하여 압압체(8)의 중앙 부분의 돌출량은 제2 썬 부재(6)가 눌러 찌부러뜨려져 진공 썬을 형성함과 아울러 창재(7)의 내측면(71)과 베이스 플랜지(4)의 지지부(43)와의 사이의 간극을 형성하도록 설정되어 있다.
- [0037] 상부 플랜지(UF)는, 접속부(2)가 장착되는 부분이며, 압압체(8)와는 접촉하지 않고 베이스 플랜지(4)에만 접촉하도록 볼트(B2)에 의해서 고정된다. 즉, 창재(7)의 열이 압압체(8)를 통해서 상부 플랜지(UF)에 산일하는 것을 막도록 구성되어 있다.
- [0038] 광 검출 모듈(M2)은, 챔버(C)의 제1 개구(C1)가 형성된 측면의 대면(對面)에 형성된 제2 개구(C2)를 막도록 장착된다. 챔버(C) 내를 통과하여 제2 개구(C2)를 통과한 레이저광은 광 검출 모듈(M2) 내의 포토디텍터(D)에 의해 검출되고, 그 강도에 따른 신호가 레이저 모듈(LM)에 출력된다. 또, 광 검출 모듈(M2)은 전술한 광 사출 모듈(M1)의 플랜지부(3)와 동일한 플랜지부(3A)에 의해 챔버(C)의 외면에 장착되어 있다. 또, 상세한 설명에 대해서는 중복하므로 생략한다.
- [0039] 레이저 모듈(LM)은, 레이저 광원(1)과 CPU, 메모리, A/D 컨버터, D/A 컨버터 등의 기구를 구비한 것이며, 메모리에 격납되어 있는 프로그램이 실행되는 것에 의해, 도 5에 나타내는 바와 같이 레이저 제어부(P1), 신호 처리부(P2)로서의 기능을 발휘한다.
- [0040] 레이저 제어부(P1)는, 분석 대상 가스의 흡수 피크의 파장을 사출하도록 레이저 광원(1)에 인가하는 전압 등을 제어한다.
- [0041] 신호 처리부(P2)는, 포토디텍터(D)로부터의 출력 신호를 예를 들면 PC 등의 연산기(COM)에서 예를 들면 농도 산출 등에 사용하기 쉬운 상태로 변환하여 출력하는 것이다.
- [0042] 연산기(COM)에서는, 신호 처리부(P2)로부터의 출력되는 데이터를 로깅(logging)함과 아울러, 예를 들면 농도 산출부(P3)로서의 기능을 발휘한다. 농도 산출부(P3)는, 신호 처리부(P2)의 출력으로부터 흡광도를 산출하고, 그 흡광도에 근거하여 챔버(C) 내의 분석 대상 가스의 농도를 산출한다.
- [0043] 온도 제어기(TC)는, 광 사출 모듈(M1)의 창재(8) 및 광 검출 모듈(M2)의 창재의 온도가 일정하게 유지되도록 각 시트 히터(73)에 인가하는 전압을 제어하여 온도를 제어하는 것이다. 온도 제어기(TC) 내에서 온도 제어 프로그램이 실행되어 온도 제어부(P4)로서의 기능이 실현된다. 이 온도 제어부(P4)는, 온도 센서(74)에서 측정되는 측정 온도와, 미리 설정되어 있는 설정 온도와와의 편차가 작아지도록 시트 히터(73)에 인가하는 전압을 제어한다. 또, 설정 온도는, 예를 들면 챔버(C) 내의 압력에서의 물의 비점보다도 높은 온도로 설정되어 있다.
- [0044] 이와 같이 구성된 본 실시 형태의 흡광 분석 장치(100)에 의하면, 창재(7)를 압압하는 압압체(8)가 웨지가 형성된 창재(7)에 맞춘 경사면(82)을 가지고 있으므로, 제2 썬 부재(6)를 베이스 플랜지(4)의 지지부(43)에 대해서 똑바로 누를 수 있다. 이 때문에, 제2 썬 부재(6)를 균일하게 눌러 찌부러뜨릴 수 있고, 예를 들면 평탄면에서 웨지가 형성된 창재(7)를 압압한 경우와 같이 창재(7)가 예상 외의 이동을 하여 베이스 플랜지(4)에 일부가 접촉하는 것을 막을 수 있다.
- [0045] 따라서, 도 2에 나타내는 바와 같이 창재(7)에 대해서는 금속체의 베이스 플랜지(4)에는 접촉하지 않고, 제2 썬 부재(6)와 수지체의 압압체(8)만과 접촉시킬 수 있으므로, 창재(7)의 열이 다른 부재에 전도(傳導)되기 어렵게 할 수 있다.
- [0046] 이와 같이 창재(7)로부터 열이 빠지기 어렵게 구성되어 있을 뿐만 아니라, 시트 히터(73)에 의해서 창재(7)가 직접 가열되어 있으므로, 수분이 결로하지 않는 온도로 계속 유지하는 것이 가능해진다.
- [0047] 이들 때문에, 챔버(C) 내에 수분이 존재하고 있다고 해도, 창재(7)의 내측면(71)에 결로가 생기는 것을 막을 수 있고, 광 사출 모듈(M1)로부터 사출되는 레이저광에 영향을 주거나, 광 검출 모듈(M2)에서 광의 강도에 오차를

주거나 하는 것을 막을 수 있다.

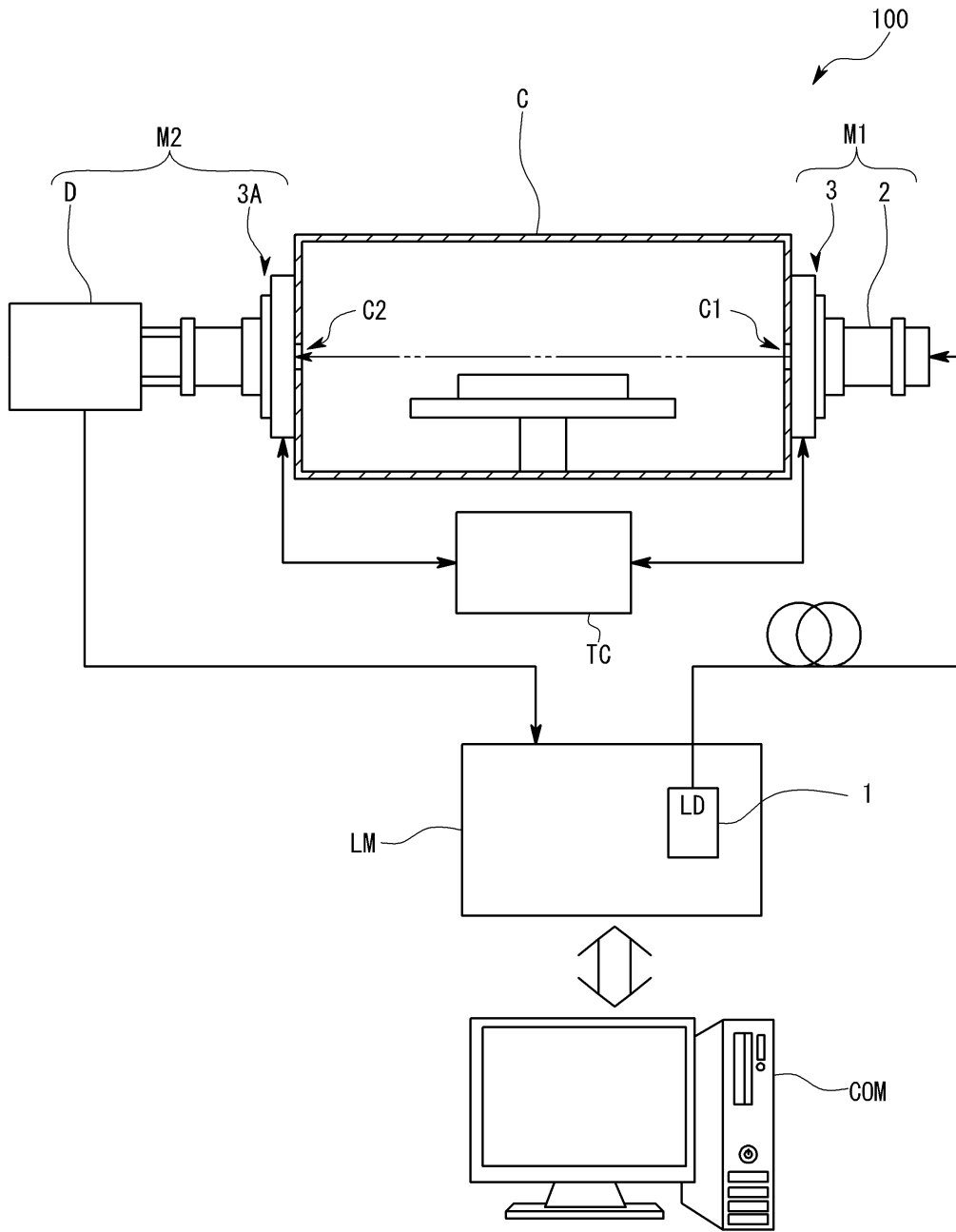
- [0048] 따라서, 분석 대상 가스가 매우 미소량이라도 정확하게 농도를 산출할 수 있다.
- [0049] 또, 챔버(C) 내를 통과한 레이저광의 흡광도에 근거하여 농도가 산출되므로, 실제로 분석 대상 가스의 농도를 알고 싶은 장소를 측정점으로 할 수 있고, 측정시의 시간 지연이나 오차도 가급적으로 작게 할 수 있다. 게다가, 간소한 싱글 패스(single path)로 구성되어 있으므로, 챔버(C)에 대해서 광 사출 모듈(M1)과 광 검출 모듈(M2)을 장착할 때의 제약도 작다.
- [0050] 그 외의 실시 형태에 대해 설명한다.
- [0051] 본 발명에 관한 흡광 분석 장치의 플랜지부(3)의 구성은 상기 실시 형태에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면 도 6에 나타내는 바와 같이 플랜지부(3)가 상기 실시 형태의 베이스 플랜지(4)를 구비하지 않고, 용기인 챔버(C)의 외측면(CW)에 형성되어 있는 구조물을 이용하여 장착되는 것이라도 좋다. 즉, 창재(7)가 챔버(C)의 제1 개구(C1) 내에 마련되고, 제2 쉘 부재(6)가 챔버(C)의 외측면(CW)과 창재(7)의 내측면(71)과의 사이에 마련됨과 아울러, 압압체(8)의 고정면(81)도 챔버(C)의 외측면(CW)으로 고정되고, 경사면(82)이 창재(7)를 챔버(C)측으로 압압하도록 구성해도 괜찮다.
- [0052] 상기 실시 형태에서는, 분석 대상 가스의 농도를 산출하고 있었지만, 챔버 내에 분석 대상 가스가 존재하는지 여부를 검출하도록 흡광 분석 장치를 구성해도 괜찮다.
- [0053] 광 사출 모듈과 광 검출 모듈은 대향하도록 배치되는 것에 한정되지 않고, 용기의 벽면에 대해서 동일측에 배치해도 괜찮다. 예를 들면 용기 내에 미러를 배치해 두고, 광 사출 모듈로부터 사출되어, 미러에서 반사된 광을 광 검출 모듈에서 검출하도록 해도 괜찮다.
- [0054] 연산기에서 행하고 있던 처리에 대해서는, 레이저 모듈 내의 연산 기능을 이용하여 실현해도 괜찮다. 또, 온도 제어기, 레이저 모듈, 연산기에 대해서는 1개의 컴퓨터에 의해 그 기능이 실현되도록 해도 괜찮다.
- [0055] 압압체의 경사면과, 창재의 외측면은 완전히 합치하고 있지 않아도 좋다. 예를 들면, 창재에 의해 쉘 부재가 눌러 찌부러뜨려질 때에 압압체가 베이스 플랜지에 대해서 접촉하지 않는 범위에서 다소의 차이가 존재하고 있어도 상관없다.
- [0056] 용기의 일 예로서는 챔버를 들었지만 그 외의 내부에 공간을 가지는 용기에 대해서 본 발명에 관한 흡광 분석 장치를 이용해도 괜찮다.
- [0057] 그 외, 본 발명의 취지에 반하지 않는 한에서 여러가지 변형이나 각 실시 형태의 일부끼리의 조합을 행해도 상관없다.

부호의 설명

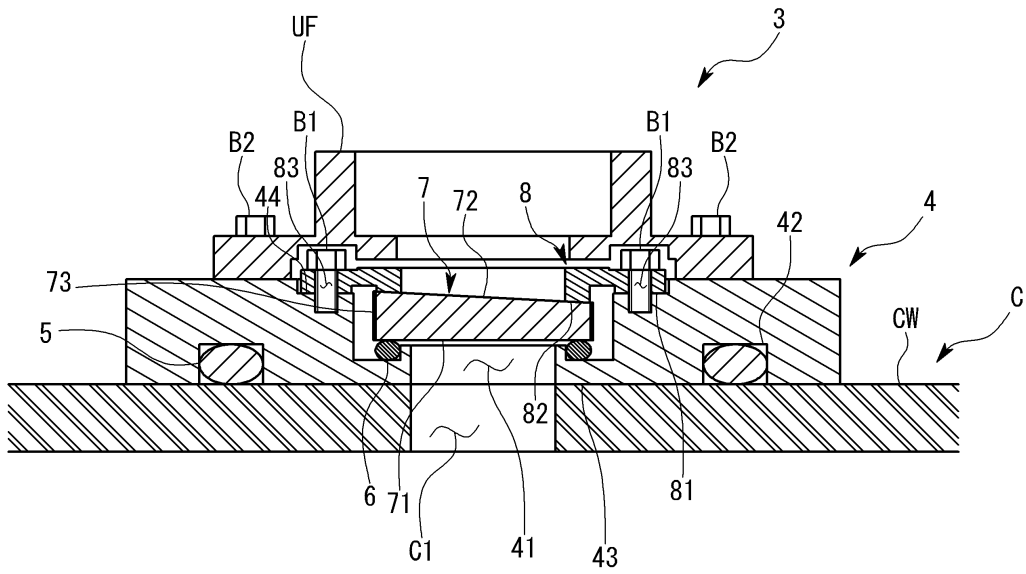
- [0058] 100 - 흡광 분석 장치 4 - 베이스 플랜지
- 6 - 제2 쉘 부재 7 - 창재
- 71 - 내측면 72 - 외측면
- 8 - 압압체 81 - 고정면
- 82 - 경사면

도면

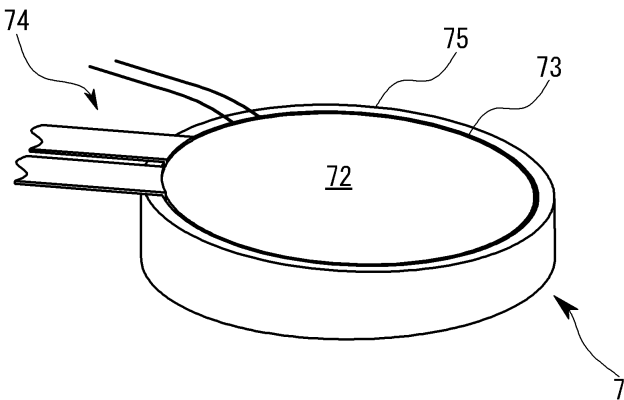
도면1



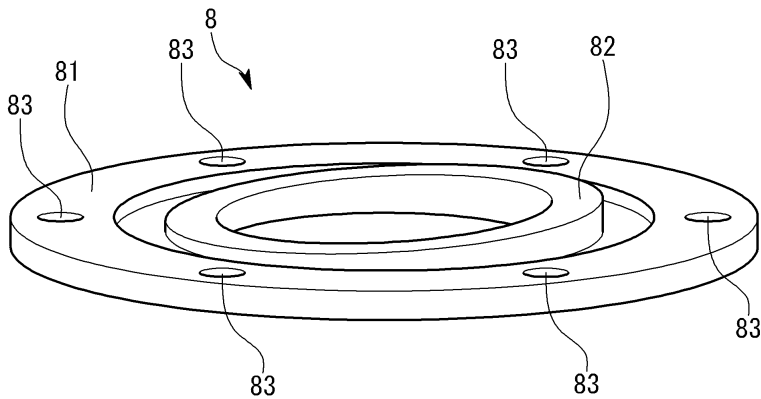
도면2



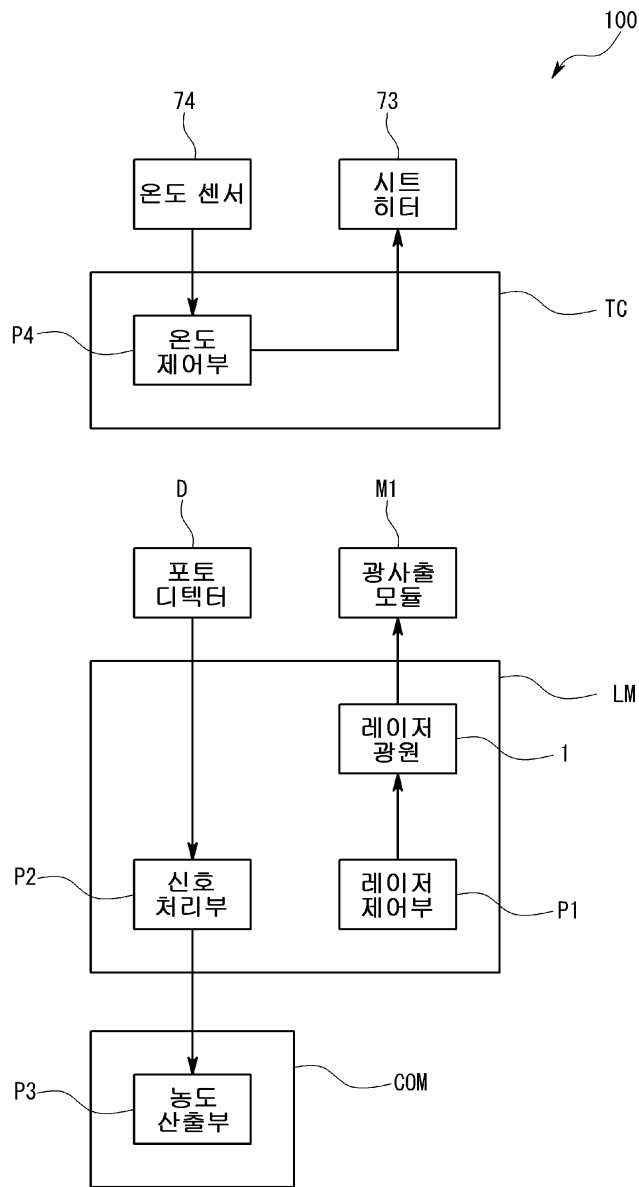
도면3



도면4



도면5



도면6

