

明 細 書

発明の名称：

脆性破壊性板材の固定構造及びこれを用いた脆性破壊性板材から成る光透過窓板の固定方法

技術分野

[0001] 本発明は、石英ガラスやサファイア製板材等の脆性破壊性板材の固定構造の改良に関するものであり、主として、半導体製造装置の原料流体供給装置等で使用するインライン型光分析式プロセス流体濃度計等に使用され、濃度計センサー部の小型化を図ると共に、高析出性や高光反応性、腐食性のプロセス流体に対してもシール材を用いることなしに光透過窓材を気密に固定保持でき、更に、長期に亘って高透明度と、センサー内部の高清浄度（耐パーティクル性）を保つことを可能にした脆性破壊性板材の固定構造及びこれを用いた脆性破壊性板材から成る光透過窓板の固定方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、半導体製造装置の原料流体供給装置等では、半導体製品の品質向上を図る点から安定した濃度のプロセス原料流体を処理装置へ供給することが必要とされる。

そのため、従前のこの種原料流体供給装置、例えば図9に示す如きバブリング型の原料流体供給装置においては、温度制御された原料タンク21の原料蒸気出口の近傍に光分析方式の濃度計22を設け、当該濃度計22からの濃度検出信号によって原料タンク21の温度、キャリアガスCGの流量、タンク内蒸気圧力 P_0 等を調整することにより、反応炉23へ所定の原料濃度のプロセスガス24（例えば、タンク21内に貯留したトリメチルガリウムTMGa等の有機金属材料蒸気を含んだプロセスガス）が供給されて行く。

尚、図9において、25は熱式マスフローコントローラ、26はタンク内圧の圧力調整装置である。

[0003] 上記光分析方式の濃度計22としては、各種の構成の濃度計22が実用化

されているが、大多数の濃度計 22 は図 10（特開平 9-178652）及び図 11（特開 2004-108981 号）に示すように、被測定ガス G が流通する光学セル（ガスセル） 27 と、光学セル 27 内へ光線を照射する光源 28 と、光学セル 27 内を通過した光線の受光装置 29 と、受光装置 29 の信号から吸光度を求めて原料濃度を算出する演算装置 30 等から形成されている。尚、31 は主管路、32 は分岐管路である。

[0004] そして、光学セル 27 内におけるガスの所謂吸光光度を測定すると共に、吸光度の測定結果にランバート・ベールの法則を適用してガス濃度を演算するようにしている。

又、後者の特開 2004-108981 号においては、図 11 に示すように、光学セル（吸光セル）を内蔵したインラインセンサー 33 を管路 31 へ固定し、前記光学セルを透過した光の光度測定を行なうようにしている。

[0005] 尚、上記光分析方式の濃度計 22 そのものは公知であるため、ここではその詳細な説明を省略する。

[0006] 而して、原料ガス濃度の測定に際しては、先ず、光学セル 27 を管路 32（又は管路 31）へ接続固定することが必要になるが、光学セル 27 と管路 32（又は管路 31）の接続部の気密性の確保は容易でなく、例えば、通常のパッキン材やシール材を用いたねじ込み接続やフランジ接続では、高度な気密性を備えた接続固定が困難であり、半導体製造装置の分野で要求される気密性能（外部リーク $1 \times 10^{-10} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$ 以下）を確保することが容易でないと云う問題がある。

[0007] また、安定したガス濃度測定を長期に亘って連続的に行なう為には、光学セル 27 を形成する各種構造物、例えば光透過窓材等は、高い気密性をもって光学セル 27 の本体に堅固に固定保持する必要がある。そのため、従前の光学セル 27 では、各種の合成樹脂製シール材や銀蝋付け、金蝋付け等が使用されている。

[0008] 更に、安定したガス濃度測定を連続的に行なう為には、光学セル 27 を形成する光透過窓材の透明度が長期に亘って安定している必要があり、透明度

が経時変化をする場合には、安定したガス濃度測定が困難となる。

[0009] ところが、従前のガス濃度計においては、前述の通り光学セル 27 を形成する各種構造物の固定保持に際して、気密性の確保のために各種の合成樹脂製シール材や銀蝋付け、金蝋付け等が使用されているため、これ等の合成樹脂製シール材や銀蝋付け、金蝋付け等が、その内部に含有するガスやパーティクルを有機原料ガス内へ放出する放出源になる危険性があり、現実には、パーティクルの放出によるガス純度の低下が生ずると云う問題がある。即ち、半導体製造用ガス供給系に於いては、銀蝋付けや金蝋付けの使用は避けることが望ましい。

[0010] また、従前のガス濃度計においては、光透過窓の構成材として石英ガラスが多く用いられているため、高腐食性又は高析出性を有する有機原料ガスの濃度測定においては、光透過窓が腐食され、又は原料の析出によりその透明度が早期に低下することになり、安定した原料ガス濃度の測定ができないと云う問題が残されている。

[0011] 一方、シール材等の使用に代えて、各種構造物を機械的に所要箇所へ直接、或いは挟着固定する方法が一部で着想されている。しかし、直接或いは挟着による固定では、気密性の確保が困難なうえ、被固定部材が石英ガラス板やサファイア材のような脆性破壊性材料から成る板材の場合には、シール材を用いないで機械的な挟着のみによる固定では、容易に高いシール性が得られないと云う難点がある。

[0012] 上述のように、従前の光分析方式の濃度計には、設備の小型化や設備費の低減、濃度測定精度の安定性確保、高ガス純度の保持及びガス気密性の保持等の点に多くの問題が残されており、光透過窓材と構造体間のシール性の確保、シール材の使用によるガス純度の低下防止及び有機原料ガスの腐食性に起因して生ずる光透過窓材の透明度の低下防止等の対策が急がれている。

その中でも、特に、シール材等を用いることなしに、センサー部の重要部を形成する光透過窓材を高気密性下に堅固に固定保持することを可能とした方策の提供が、緊急に要請されている。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献1：特開平9－178652号公報

特許文献2：特開2004－108981号公報

特許文献3：特開平11-280967号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0014] 本発明は、従前の原料流体供給装置等で使用する原料濃度計に於ける上述のような問題

、即ち、（Ⅰ）シール材等を用いて光透過窓材等を固定保持した場合には、シール材自体からのパーティクルの放出や水分等の放出ガスにより流体純度が低下しやすいこと、（Ⅱ）濃度計の構造の簡素化及び小型化並びに製品コストの引下げを容易に図れないこと、（Ⅲ）光透過窓の透明度が変動するため、安定且つ高精度な原料流体濃度の測定が出来ないこと、及び、（Ⅳ）光学セルと管路との接続部の気密性能を高めることが困難なこと等の問題を解決するために、シール材を用いることなしにセンサー部を形成する脆性破壊性板材（光透過窓材）を高気密に固定保持する機構及びこれを用いた脆性破壊性板材から成る光透過窓板の固定方法を提供することを発明の主目的とするものであり、これにより、有機原料流体であっても流体通路内へ簡単にリークフリーで挿着固定することが出来る共に高精度で安定した濃度測定が行なえ、小型で安価に製造できるようにしたインライン型光分析式プロセス流体濃度計を提供せんとするものである。

課題を解決するための手段

[0015] 上記目的を達成するため、本発明に係る脆性破壊性板材の固定構造の第1の態様は、第一固定フランジと第二固定フランジの間に脆性破壊製板材から成る光透過窓板を挟着し、両固定フランジを気密に嵌合固定する構成とした。

- [0016] 本発明に係る脆性破壊性板材の固定構造の第2の態様は、内周面が複数段による階段状に縮径した挿入凹部を有すると共に、挿入凹部内の段部を脆性破壊性板材から成る光透過窓板の支持面とした第一固定フランジと、前記第一固定フランジの挿入凹部の光透過窓板の支持面上に配置した脆性破壊性板材から成る光透過窓板と、前記第一固定フランジの挿入凹部に階段状外周面を有する突出部を挿入して前記脆性破壊性板材から成る光透過窓板を挟んで前記挿入凹部へ気密に嵌合固定した第二固定フランジと、を備える。
- [0017] 本発明に係る脆性破壊性板材の固定構造の第3の態様は、上記第2の態様において、脆性破壊性板材から成る光透過窓板をサファイア製光透過窓板とすると共に、第一固定フランジと第二固定フランジとを6～12Nの加圧力により持挟する構成とした。
- [0018] 本発明に係る脆性破壊性板材の固定構造の第4の態様は、上記第2の態様において、第二固定フランジの突出部の先端面と、第一固定フランジの挿入凹部の支持面を光透過窓板のシール面とした。
- [0019] 本発明に係る脆性破壊性板材の固定構造の第5の態様は、上記第2の態様において、第一固定フランジの下面側にガスケット収容部を形成し、当該ガスケット収容部の底面をガスケットシール面とした。
- [0020] 本発明に係る脆性破壊性板材の固定構造の第6の態様は、上記第2の態様において、第二固定フランジに光ファイバ挿入孔及びフォトダイオード収納凹部を設ける構成とした。
- [0021] 本発明に係る脆性破壊性板材からなる光透過窓板の固定方法は、第一固定フランジと第二固定フランジの間に脆性破壊材料から成る光透過窓板を挟着して両固定フランジを気密に嵌合固定すると共に、本体の表面に凹部を設けてその内部へガスケット型シールを装着し、次に、当該凹部内へ前記嵌合固定した両固定フランジを装着して第一固定フランジとガスケット型シールとを対向させ、更に、前記嵌合固定した両固定フランジを囲繞して保持固定体を配設し、当該保持固定体を本体へ固定することにより前記凹部内に嵌合固定した両固定フランジを、ガスケット型シールを介して気密に固定すること

を特徴とする。

発明の効果

[0022] 本発明では、第一固定フランジと第二固定フランジの間に脆性破壊性板材から成る光透過窓板を挟着し、両固定フランジを気密に嵌合固定する構成としている。

また、本発明では、内周面が複数段による階段状に縮径した挿入凹部を有すると共に、挿入凹部内の段部を脆性破壊性板材から成る光透過窓板の支持面とした第一固定フランジと、前記第一固定フランジの挿入凹部の光透過窓板の支持面上に配置した脆性破壊性板材から成る光透過窓板と、前記第一固定フランジの挿入凹部に階段状外周面を有する突出部を挿入して前記脆性破壊性板材から成る光透過窓板を挟んで前記挿入凹部へ気密に嵌合固定した第二固定フランジとから脆性破壊性板材から成る光透過窓板の固定構造を構成している。

その結果、脆性破壊性板材から成る光透過窓板の固定が簡単且つ確実に行えると共に、必要とするレベルの機密性を、シール材を用いることなしに容易に得ることが出来る。

[0023] また、脆性破壊材料から成る板材 11 である光透過窓板を第一固定フランジ 14 と第二固定フランジ 16 の間に挟み込み気密に嵌合固定すると共に、当該光透過窓板を装着して気密に嵌合固定した両フランジを、本体 2 へ固定した保持固定体 12 により凹部 17 内へ気密に挿着するようにしているため、シール材を用いなくて光透過窓板をより高い気密性で持って、容易に且つ堅固に保持固定することが出来る。

[0024] 加えて、光透過窓板 11 をサファイア製とした場合には、析出性や反応性、腐食性流体であっても光透過率が低下せず、安定した高精度な濃度測定が可能となると共に、ガスケット型シールを用いているため、他の合成樹脂製シール材や銀蝟材、金蝟材等を用いるシール構造に比較して、流体内への不純物の混入を皆無にすることが出来る。

[0025] このように、本発明に係る脆性破壊性板材の固定構造及びこれを用いた脆

性破壊性板材から成る光透過窓板の固定方法は、設備の小型化や設備費の削減、気密性の保持、濃度測定精度の安定性確保及び高ガス純度の保持等の点で、優れた効用を奏するものである。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明に係る脆性破壊性板材の固定構造を適用した原料流体濃度検出器の正面図ある。

[図2]図1の平面図である。

[図3]本発明に係る脆性破壊性板材の固定構造を適用した原料流体濃度検出器の光入射部の縦断面概要図である。

[図4]図3の光入射部の保持固定体の縦断面図及び平面図である。

[図5]本発明の実施例に係る第二固定フランジの縦断面図である。

[図6]本発明の実施例に係る第一固定フランジの縦断面図である。

[図7]本発明の脆性破壊性板材の固定構造を適用した光入射部のガスケット型シールの概要を示す断面図である。

[図8]本発明の脆性破壊性板材の固定構造を適用した濃度計の試験装置の概要系統図である。

[図9]従前の半導体製造装置用原料ガス供給装置の概要説明図である。

[図10]従前のガス濃度計の使用例を示すものである。

[図11]従前の他のガス濃度計の使用例を示すものである。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明に係る脆性破壊性板材の固定構造を適用した原料流体濃度検出器の正面図、図2はその平面図、図3は本発明に係る脆性破壊性板材の固定構造を適用した原料流体濃度検出器の光入射部の縦断面概要図、図4は光入射部の保持固定体の縦断面図及び平面図である。

[0028] 本発明の脆性破壊性板材の固定構造を適用した原料流体濃度検出器1は、図1乃至図4に示すように検出器の本体2と、その両側部に固定した入口ブロック3及び出口ブロック4と、検出器の本体2の上面側に設けた光入射部5

a と、検出器の本体 2 の下面側に設けた光検出部 5 b 等から構成されている。

[0029] 上記検出器の本体 2、入口ブロック 3 及び出口ブロック 4 はステンレス鋼等から形成されており、流体通路 2 a、2 b 等が夫々設けられている。また、検出器の本体 2 の両側部にはガスケット型シール（図示省略）を介して入口ブロック 3 及び出口ブロック 4 がボルト（図示省略）により気密に固定されている。尚、3 b、4 b は継手部、7 は漏洩検査用孔、8 は光入射部 5 a の固定用ボルトである。また、光検出部 5 b も前記光入射部 5 a と同様に固定用ボルト 8 により固定されている（図示省略）。

[0030] 上記光入射部 5 a 及び光検出部 5 b は、検出器の本体 2 の上面側と下面側に其々設けられており、光源や回析格子やミラー等から成る光源装置（図示省略）からの可視領域又は紫外領域の所定波長の光が、図 3 に示すように光ファイバ 9 を経て光入射部 5 a 内の脆性破壊材料から成る板材 1 1、即ち、サファイア製光透過板から成る光透過窓板 1 1 a へ入射される。

尚、図 3 において、14 は第一固定フランジ、16 は第二固定フランジであり、当該両固定フランジ 14、16 により、後述するように本発明に係る脆性破壊性板材（光透過窓板）の固定構造が構成されている。

[0031] 図 3 を参照して、前記入射された光の大部分は、サファイア製光透過窓板 1 1 a を透過して流体通路 2 b 内へ入射されるが、前記入射された光の一部はサファイア製光透過窓板 1 1 a により反射され、この反射光の強度がフォトダイオード 1 0 により検出される。

[0032] 前記光検出部 5 b は、光入射部 5 a の斜め下方の検出器の本体 2 の下面側に前記光入射部 5 a と対向状に設けられており、流体通路 2 b を通して光入射部 5 a から入射された光が、サファイア製光透過窓板 1 1 a を通して光検出部 5 b 内のフォトダイオード（図示省略）へ入射され、当該入射光の光強度が検出される。

[0033] 前記下面側の光検出部 5 b において検出された光強度は、流体通路 2 b 内を流通する原料流体（プロセス用流体）の濃度等によって変化し、検出した

光強度信号は演算装置（図示省略）へ入力され、ここで原料流体内の原料濃度が演算される。

尚、原料濃度 C は、基本的には、分光光度計で求めた吸光度 A を基にして、次の（１）式により演算される。

$$A = \log_{10}(I_0/I) = \varepsilon \times C \times l \cdots (1)$$

但し、（１）式において、 I_0 は光入射部５aからの入射光強度、 I は透過光強度（光検出部５bのフォトダイオード１０への入射光強度）、 ε は原料のモル吸光係数、 C は原料濃度、 A は吸光度である。

[0034] 前記光入射部５a及び光検出部５bは、構造的には全く同一のものであり、図３に示すように、ステンレス鋼製の中央にフランジ収容孔１２aを有する保持固定体１２と、検出器の本体２の外表面に設けた第一固定フランジ１４と、第二固定フランジ１６と、両フランジ１４，１６間に気密に挟み込み固定したサファイア製光透過窓板１１aと、光透過窓板１１aの上方に位置して第二固定フランジ１６に固定したフォトダイオード１０等とから形成されている。

[0035] 即ち、本発明の脆性破壊性板材の固定構造は、第二固定フランジ１６と第一固定フランジ１４とから構成されており、後述するように第二固定フランジ１６の突出部１６bを第一固定フランジ１４の挿入凹部１４b内へ８～１２Nの力で挟持することにより、第二固定フランジ１６の突出部１６bの先端面と、第一固定フランジ１４の挿入凹部１４bの支持面１４cを光透過窓板１１aのシール面として、脆性破壊性板材であるサファイア製光透過窓板１１aを挟み込み固定した状態で、気密に一体化されている。

そして、このサファイア製光透過窓板１１aを挟み込みこんで一体化した第二固定フランジ１６と第一固定フランジ１４とを、保持固定体１２のフランジ収容孔１２a内へ挿入し、その後、保持固定体１２を固定用ボルト８によりガasket型シール６を介して検出器の本体２へ押圧固定することにより、光入射部５a及び光検出部５bが検出器の本体２に気密に固定されている。

[0036] 尚、図3において、17は検出器の本体2の外表面に形成した凹部、6aはガスケット、13は両固定フランジ14、16間のシール面、14eはガスケット6aと第一固定フランジ14間のシール面、9aは光ファイバの挿入孔である。

[0037] 更に、前記保持固定体12は、図4に示すように、厚さ12～15mmの四角型鋼板の中央部にフランジ收容孔12aが設けられており、その両側部に固定用ボルト8の挿入孔12bが設けられている。そして、当該保持固定体12の下端部には、第一固定フランジ14の外周部上面に嵌合してこれを押圧するための段部12cが形成されており、フランジ收容孔12aの下方は拡径されて、第一固定フランジ14の收容部に形成されている。

[0038] 次に、本発明の脆性破壊性板材（光透過窓板）の固定構造を図5乃至図7に基づいて説明する。

脆性破壊性板材（光透過窓板）の固定構造を構成する前記第二固定フランジ16は、図5に示すように、ステンレス鋼製の短い円柱体に形成されており、その一側(下面)の中央部は、2段の段部16aにより階段状に縮径された突出部16bに形成されている。

又、縮径された突出部16bの先端部の先端面16dは、厚さ0.8～1.5mm程度の薄い光透過窓板11aに当接するシール面になっている。尚、図5において、16cはフォトダイオード収納凹部である。

[0039] 一方、前記第一固定フランジ14は、図6に示すようにステンレス鋼により円盤状に形成されており、中央部には複数（ここでは3段）の段部14aにより階段状に縮径された挿入凹部14bに形成されている。又、この挿入凹部14bは貫通状に形成されており、検出器の本体2の凹部17に連通されている（図3参照）。

また、上記3段の段部14aの中間部は、光透過窓板11aの収納部を成しており、その中間部の段部である支持面14c上にサファイア製の光透過窓板11aが載置固定されている。

尚、第一固定フランジ14の下面側にはガスケット6aの收容部14dが

形成されており、ここにガスケット型シール6の上半部が挿入固定される。

[0040] 前記第一固定フランジ14の挿入凹部14bの中間部の段部である支持面14c上にサファイア製の光透過窓板11aを載置したあと、第二固定フランジ16の突出部16bを挿入凹部14b内へ挿入し、第二固定フランジ16を第一固定フランジ14内へ8～12Nの力で挟持することにより、両固定フランジ14, 16を固定一体化する。

フランジ部を挟持することにより、両固定フランジ14, 16の突出部16bの外周面と挿入凹部14bの内周面との圧接面、及び光透過窓板11aの外周縁部に当接するが突出部16bの先端面16dと挿入凹部14bの光透過窓板支持面14cが夫々シール面となり、流体通路内の流体の外部への漏出が完全に防止される。w

[0041] 尚、前記ガスケット型シール6は、図7に示すように、第一固定フランジ14のガスケット収容部14dと、検出器の本体2側のガスケット収容部17aと、リング状のガスケット6aと、リング状のリテーナー6bと、リング状のガイドリング6c等から構成されており、シール面15、15によって2重にシールされる構成となっている。

[0042] 前記脆性破壊材料から成る板材11製の光透過窓を構成するサファイア製光透過窓板11aは、所謂高純度のアルミナ(Al_2O_3)の単結晶であり、厚さ0.8～1.5mmに形成されていて、耐摩耗性、耐腐食性(耐薬品性)、耐熱性等に優れており、半導体製造用に使用され有機原料ガスにより腐食や変質され、その光透明度が変化することは殆ど無いことが確認されている。

同様に、8～12Nの挟持力により両固定フランジ14, 16を一体化することにより、サファイア製光透過窓板11a(外径5～15mm)にひび割れ等の損傷が一切生じないことが確認されている。

[0043] 尚、上記ガスケット型シール6、サファイア製光透過窓板11a及びフォトダイオード10等は公知なものであるため、ここではその詳細な説明は省略する。

[0044] 次に、本発明に係る原料流体濃度検出器1の濃度検出試験とその結果につ

いて説明する。

先ず、図8に示すように、半導体製造装置用のプロセスガス（有機原料TMGa蒸気）の供給管路へ原料流体濃度検出器1をインライン状に接続し、光源装置18より光ファイバ9を通して光入射部5aへ光を入射した。尚、光入射部5a及び光検出部5bのフォトダイオード10は、受光面1.0mm×1.1mm、直径504mm、高さ3.6mmに選定されている、また、サファイア製光透過窓板11aは、厚さ1.0mm、直径8.0mm、であり、更に、光入射部5aと光検出部5b間の流体通路2bの長さは30mm、流体通路の内径は4.0mmφに設定されている。

[0045] 光入射部5aへ光を入射し、光入射部5aのフォトダイオード10からの検出出力を反射光検出装置18aを介して演算装置19へ入力すると共に、光検出部5bのフォトダイオード10からの検出出力を出力光検出装置18bを介して演算装置19へ入力し、ここで、前記（1）式を用いて、流体通路2a内を流通する有機原料TMGa蒸気の濃度を所定の時間間隔を置いて演算し、その結果を記録、表示する。

前記反射光検出装置18aからの検出出力は、演算装置19に於ける原料濃度検出値の補正に用いられ、これにより、光源装置18からの入射光の所謂揺らぎやサファイア製光透過窓板11aの光透過率の経年変化等により生ずる原料濃度の測定誤差が補正される。

[0046] 試験の結果から、本発明に係る脆性破壊性板材（サファイア製光透過窓板）の固定構造により、シール材を一切用いないで必要とするレベルの機密性を確保しつつ、高精度な濃度測定が可能なが、確認された。

産業上の利用可能性

[0047] 本願発明は、半導体製造用ガス供給系の流体濃度計のみならず、析出性や光反応性、腐食性流体を取り扱うあらゆる流体供給管路や流体使用機器類における流体濃度計や、管路及び機器等の覗き窓設等にも使用することができる。

符号の説明

- [0048] 1 は原料流体濃度検出器
- 2 は検出器本体
- 2 a は流体通路
- 2 b は流体通路
- 3 は入口ブロック
- 3 b は継手部
- 4 は出口ブロック
- 4 b は継手部
- 5 a は光入射部
- 5 b は光検出部
- 6 はガスケット型シール
- 6 a はガスケット
- 6 b はリング状リテーナー
- 6 c はガイドリング
- 7 は漏洩検査用孔
- 8 は固定用ボルト
- 9 は光ファイバ
- 9 a は光ファイバ挿入孔
- 10 はフォトダイオード
- 11 は脆性破壊材料から成る板材（光透過窓板）
- 11 a はサファイア製光透過窓板
- 12 は保持固定体
- 12 a はフランジ収納部
- 12 b はボルト挿入孔
- 12 c は段部
- 13 はシール面
- 14 は第一固定フランジ
- 14 a は階段部

- 1 4 bは挿入凹部
- 1 4 cは挿入凹部の光透過窓板支持面（シール面）
- 1 4 dはガスケット収容部
- 1 6は第二固定フランジ
- 1 6 aは階段部
- 1 6 bは突出部
- 1 6 cはフォトダイオード収納凹部
- 1 6 dは突出部の先端面（シール面）
- 1 7は凹部
- 1 7 aはガスケット収容部
- 1 8は光源装置
- 1 8 aは反射光検出装置
- 1 8 bは出力光検出装置
- 1 9は演算装置
- 2 0は標準濃度計

請求の範囲

- [請求項1] 第一固定フランジと第二固定フランジの間に脆性破壊性板材から成る光透過窓板を挟着し、両固定フランジを気密に嵌合固定する構成とした脆性破壊性板材の固定構造。
- [請求項2] 内周面が複数段による階段状に縮径した挿入凹部を有すると共に、挿入凹部内の段部を脆性破壊性板材から成る光透過窓板の支持面とした第一固定フランジと、前記第一固定フランジの挿入凹部の光透過窓板の支持面上に配置した脆性破壊性板材から成る光透過窓板と、前記第一固定フランジの挿入凹部内に階段状外周面を有する突出部を挿入して前記脆性破壊性板材から成る光透過窓板を挟んで前記挿入凹部へ気密に嵌合固定した第二固定フランジと、を有する脆性破壊性板材の固定構造。
- [請求項3] 脆性破壊性板材から成る光透過窓板をサファイア製光透過窓板とすると共に、第一固定フランジと第二固定フランジとを6～12Nの加圧力により挟持する構成とした請求項2に記載の脆性破壊性板材の固定構造。
- [請求項4] 第二固定フランジの突出部の先端面と、第一固定フランジの挿入凹部の支持面を光透過窓板のシール面とした請求項2に記載の脆性破壊性板材の固定構造。
- [請求項5] 第一固定フランジの下面側にガスケット収容部を形成し、当該ガスケット収容部の底面をガスケットシール面とした請求項2に記載の脆性破壊性板材の固定構造。
- [請求項6] 第二固定フランジに光ファイバ挿入孔及びフォトダイオード収納凹部を設けた請求項2に記載の脆性破壊性板材の固定構造。
- [請求項7] 第一固定フランジと第二固定フランジの間に脆性破壊性板材から成る光透過窓板を挟着して両固定フランジを気密に嵌合固定すると共に、本体の表面に凹部を設けてその内部へガスケット型シールを装着し、次に、当該凹部内へ前記嵌合固定した両固定フランジを装着して第

一固定フランジとガスケット型シールとを対向させ、更に、前記嵌合固定した両固定フランジを囲繞して保持固定体を配設し、当該保持固定体を本体へ固定することにより前記凹部内に嵌合固定した両固定フランジを、ガスケット型シールを介して気密に固定することを特徴とする脆性破壊性板材から成る光透過窓板の固定方法。