

明 細 書

発明の名称：化学発光硫黄検出器

技術分野

[0001] 本発明は、化学発光硫黄検出器 (Sulfur Chemiluminescence Detector) に関する。

背景技術

[0002] 化学発光硫黄検出器 (SCD) は、化学発光を利用して試料中の硫黄化合物を高感度に検出可能な検出器であり、通常、ガスクロマトグラフ (GC) と組み合わせて使用される (例えば、特許文献1を参照)。

[0003] GCのカラムで分離された試料成分を含むガス (試料ガス) は、SCDに設けられた加熱炉に導入される。加熱炉では、高温下での酸化還元反応により、試料ガス中の硫黄化合物から一酸化硫黄 (SO) が生成される。このSOは、SCD内の反応セルに導入され、該反応セル内でオゾン (O_3) と混合される。その結果、SOとオゾンの反応によって二酸化硫黄の励起種 (SO_2^*) が生成される。この SO_2^* が化学発光を経て基底状態に戻る際の発光強度が、光検出器によって検出され、該発光強度から前記試料ガス中に含まれる硫黄化合物が定量される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-59876号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] GC用の検出器のうち、FID (Flame Ionization Detector、水素炎イオン化型検出器) やTCD (Thermal Conductivity Detector、熱伝導度型検出器) 等の比較的小型のものはGCの上部に取り付けて使用されるが、SCDは比較的大型であるためGCの横に設置して使用される。しかし、GCの横には、その他の比較的大型の検出器 (例えば質量分析装置) や試料前処理装

置（例えばヘッドスペースサンプラ）などが配置される場合があり、これらの機器とSCDを併用しようとする場合、その配置に制約が生じる。

[0006] 例えば、質量分析装置（MS）は一般的にGCの左隣に配置されるため、これとSCDを併用する場合、SCDはGCの右隣に配置する必要がある（なお、本明細書では、GCの正面に向かって左側を左方、向かって右側を右方として以下の説明を行う）。また、試料前処理装置は一般的にGCの右隣に配置されるため、これとSCDを併用する場合、SCDはGCの左隣に配置する必要がある。

[0007] そこで、例えば、SCDとしてGCの右隣に配置可能なモデルと、GCの左隣に配置可能なモデルの2種類をメーカーが用意しておき、ユーザが希望するGCシステムの構成（具体的にはSCDと併用しようとする機器の種類）に応じたモデルのSCDをユーザに納入することが考えられる。しかし、この場合、メーカーが右置きモデルのSCDと左置きモデルのSCDを別々に製造する必要があり、製造コストが嵩むという問題がある。

[0008] 本発明は上記の点に鑑みて成されたものであり、その目的とするところは、一台の装置で種々の構成のGCシステムに適用可能なSCDを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために成された本発明に係る化学発光硫黄検出器（SCD）は、

左右に延びる流路であって、その入口側の端部にガスクロマトグラムのカラムの出口側の端部が挿入されるガス流路と、該ガス流路を加熱する第1の加熱手段とを備えた加熱炉と、

前記加熱炉の前記ガス流路を通過したガスをオゾンと反応させる反応セルと、

前記反応セルから出る光を検出する光検出器と、

少なくとも右側壁と左側壁とを有し、前記加熱炉、前記反応セル、及び前記光検出器を収容する筐体と、

前記カラムが挿通されるカラム通路と、該カラム通路を加熱する第2の加熱手段とが設けられたインターフェースと、

を有し、

前記筐体が、前記加熱炉を、前記ガス流路の前記入口側の端部を右に向けた状態及び該入口側の端部を左に向けた状態のいずれでも保持可能であって、且つ前記インターフェースを前記右側壁と前記左側壁のいずれにも取り付け可能であることを特徴としている。

[0010] 上記本発明に係る化学発光硫黄検出器は、

前記筐体が、前記右側壁に前記加熱炉の前記ガス流路と同軸に設けられた第1開口と、前記左側壁に前記ガス流路と同軸に設けられた第2開口とを有しており、

前記インターフェースが、前記第1開口及び前記第2開口のいずれにも挿通可能であるものとするのが望ましい。

[0011] また、本発明に係る化学発光硫黄検出器は、

前記インターフェースを、互いに長さの異なる2種類のインターフェースから成る群より選ばれたものとするのが望ましい。

発明の効果

[0012] 上記構成から成る本発明に係る化学発光硫黄検出器（SCD）によれば、加熱炉のガス流路の入口側の端部を右に向け、且つ前記インターフェースを筐体の右側壁に配置した状態と、該入口側の端部を左に向け、且つ該インターフェースを筐体の左側面に配置した状態との2種類の状態をとることができる。そのため、上記本発明に係るSCDによれば、SCDをガスクロマトグラフの右隣に配置することも左隣に配置することもでき、一台のSCDを多様な構成のGCシステムに適用可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態によるSCDを備えたGCシステムの外観を示す正面図。

[図2]前記SCDの要部構成を示す図。

[図3] SCDをGCの左に配置した場合におけるGC及びSCDの内部構成を模式的に示す正面図。

[図4] SCDをGCの左に配置した場合におけるGC及びSCDの内部構成を模式的に示す上面図。

[図5] SCDをGCの左に配置した場合におけるSCDの加熱炉付近の構成を示す断面図。

[図6] SCDをGCの右に配置した場合におけるGC及びSCDの内部構成を模式的に示す正面図。

[図7] SCDをGCの右に配置した場合におけるGC及びSCDの内部構成を模式的に示す上面図。

[図8] SCDをGCの右に配置した場合におけるSCDの加熱炉付近の構成を示す断面図。

[図9] 着脱可能なサイドパネルを備えたSCDを左置きする場合の構成を示す上面図。

[図10] 着脱可能なサイドパネルを備えたSCDを右置きする場合の構成を示す上面図。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明を実施するための構成について図面を参照しつつ説明する。

図1は、本実施形態による化学発光硫黄検出器（SCD）を備えたガスクロマトグラフシステム（GCシステム）の外観を示す正面図である。図2は、本実施形態によるSCDの概略構成を示す図である。図3及び図4は、前記GCシステムの内部構造を示す模式図であり、図3は正面図、図4は上面図である。図5は、SCDの加熱炉付近の構成を示す断面図である。

[0015] なお、図1、図3、図4、及び図5では、SCD200をガスクロマトグラフ（GC）100の左隣に配置した状態を示しているが、後述するように、本実施形態によるSCD200は、GC100の右隣に配置することもできる。

[0016] GC100は、試料導入部110と、カラム140を収容して加熱するカ

ラムオープン120と、制御基板（図示略）等が收容された制御基板收容部130とを備えている。ラムオープン120の前面は開閉可能な扉121となっており、制御基板收容部130の前面には操作パネル131が設けられている。

[0017] GC100では、試料導入部110においてキャリアガスの流れに試料が導入され、該試料を含むキャリアガスが、ラムオープン120に收容されたラム140の入口端に導入される。前記試料は、ラム140を通過する過程で成分毎に分離され、分離された各試料成分を含むガス（以下「試料ガス」とよぶ）が順次ラム140の出口端から溶出する。

[0018] SCD200は、図2に示すように、加熱炉210、反応セル231、光学フィルタ232、発光検出部233、オゾン発生器234、オゾンスクラバ235、真空ポンプ236、フローコントローラ237、制御／処理部238、及びこれらを收容する筐体240（図1参照）を備えている。更に、SCD200は、GC100との境界に配置されて、GC100とSCD200とを連結するためのインターフェース250を備えている。

[0019] 図3及び図4に示すように、SCD200において加熱炉210は、SCD200の筐体240の上部前側に收容されており、反応セル231及びその他の構成要素（図3及び図4では省略）は、筐体240内部の残りの空間（例えば加熱炉210の下方や後方）に收容されている。なお、SCD200の筐体240のうち、加熱炉210が收容されている空間の上面は取り外し可能な天板241（図1参照）となっている。

[0020] 加熱炉210は、外部燃焼管211（本発明における「ガス流路」に相当）と、内部燃焼管212と、酸化剤供給管213と、不活性ガス導入管214と、ヒータ215（本発明における「第1の加熱手段」に相当）と、これらを收容するハウジング216とを備えている。外部燃焼管211は、酸化剤供給管213の内部に、酸化剤供給管213と同軸に配置されており、不活性ガス導入管214は、その一端（左端）が外部燃焼管211の右端に挿入されている。また、内部燃焼管212は、その一端（右端）が外部燃焼管

211の左端に挿入されている。なお、外部燃焼管211、内部燃焼管212、酸化剤供給管213、及び不活性ガス導入管214は、いずれもアルミナなどのセラミックで構成されている。

[0021] 酸化剤供給管213及び外部燃焼管211の右端には、コネクタ217が取り付けられ、不活性ガス導入管214はこのコネクタ217に挿通されている。なお、酸化剤供給管213及び外部燃焼管211の右端開口はコネクタ217によって閉鎖されているが、コネクタ217の左端面には溝が切られており、該溝を介して酸化剤供給管213と外部燃焼管211との間で気体の流通が可能となっている。不活性ガス導入管214の右端は加熱炉210のハウジング216から突出しており、GC100とSCD200の境界に配置されたインターフェース250の内部に設けられた配管251（本発明における「カラム通路」に相当）の左端に接続されている。なお、インターフェース250は、配管251に加えて、これを加熱するためのヒータ252（本発明における「第2の加熱手段」に相当）と、配管251及びヒータ252を収容するハウジング253を備えており、SCD200の筐体240の右側壁242に設けられた開口242a（本発明における「第1開口」に相当）及びGC100の筐体の左側壁122に設けられた開口122aに挿通されている。配管251の右端はインターフェース250のハウジング253から突出しており、該右端には第1ジョイント221が取り付けられている。この第1ジョイント221には、不活性ガス導入管214に不活性ガス（ここでは窒素）を供給するための不活性ガス流路264が接続されている。なお、第1ジョイント221には、GC100のカラム140を挿通するための孔（図示略）が設けられている。カラム140の出口側の端部は、この孔から第1ジョイント221に挿通され、インターフェース250内の配管251を経て加熱炉210の内部、具体的には、不活性ガス導入管214の内部であって、不活性ガス導入管214の左端よりもやや右側の位置まで差し込まれる。

[0022] 酸化剤供給管213、外部燃焼管211、及び内部燃焼管212の左端は

、加熱炉210のハウジング216から突出し、更にSCD200の筐体240の左側壁243に設けられた開口243a（本発明における「第2開口」に相当）から外部に突出している。筐体240の外部において、酸化剤供給管213の左端には、第2ジョイント222が取り付けられており、この第2ジョイント222には、酸化剤供給管213に酸化剤（ここでは酸素）を供給するための酸化剤流路265が接続されている。外部燃焼管211は、この第2ジョイント222に挿通されており、その左端には第3ジョイント223が取り付けられている。この第3ジョイント223には、外部燃焼管211に還元剤（ここでは水素）を供給するための還元剤流路266が接続されている。内部燃焼管212は、この第3ジョイント223に挿通されており、その左端は反応セル231に至る移送管270に接続されている。

[0023] 移送管270は可撓性のチューブで構成されており、SCD200の筐体240の外部で折り返して筐体240の左側壁243に設けられた別の開口243b（図4参照）から再び筐体240の内部に進入し、筐体240内の反応セル231に接続されている。なお、図5では図示を省略しているが、SCD200の左側壁243の外面には、開口243a、243bを覆う位置に開閉可能なカバー271が設けられている。

[0024] 不活性ガス流路264、酸化剤流路265、及び還元剤流路266は、いずれもフローコントローラ237に接続されており、このフローコントローラ237によって、不活性ガス供給源261、酸化剤供給源262、及び還元剤供給源263からそれぞれ不活性ガス流路264、酸化剤流路265、及び還元剤流路266に供給されるガスの流量が制御される。なお、不活性ガス供給源261、酸化剤供給源262、及び還元剤供給源263は、例えば、それぞれ窒素、酸素、及び水素を充填したガスボンベ等から成るものとすることができる。

[0025] 不活性ガス供給源261からフローコントローラ237を経て不活性ガス流路264に供給された窒素は、第1ジョイント221、及び配管251を経て不活性ガス導入管214の右端に流入し、不活性ガス導入管214の内

部を左方に向かって進行する。

[0026] 酸化剤供給源 2 6 2 からフローコントローラ 2 3 7 を経て酸化剤流路 2 6 5 に供給された酸素は、第 2 ジョイント 2 2 2 を介して酸化剤供給管 2 1 3 の左端に流入し、酸化剤供給管 2 1 3 の内壁と外部燃焼管 2 1 1 の外壁との間の空間を右方に向かって進行する。酸化剤供給管 2 1 3 の右端に達した酸素は、コネクタ 2 1 7 の左端面に形成された溝（上述）から外部燃焼管 2 1 1 の内部に流入し、外部燃焼管 2 1 1 内を左方に向かって進行する。

[0027] 還元剤供給源 2 6 3 からフローコントローラ 2 3 7 を経て還元剤流路 2 6 6 に供給された水素は、第 3 ジョイント 2 2 3 を経て外部燃焼管 2 1 1 の左端に流入し、外部燃焼管 2 1 1 の内壁と内部燃焼管 2 1 2 の外壁との間の空間を右方に向かって進行する。内部燃焼管 2 1 2 の右端付近まで到達した水素は、そこから内部燃焼管 2 1 2 の中に引き込まれ、内部燃焼管 2 1 2 の内部を左方に向かって進行する。

[0028] GC 1 0 0 のカラム 1 4 0 の出口端から加熱炉 2 1 0 の内部に導入された試料ガスは、外部燃焼管 2 1 1 の右端にて酸素と混合され、外部燃焼管 2 1 1 の内部を左方に進行しつつ、高温で酸化分解される。

このとき、試料成分が硫黄化合物である場合には、二酸化硫黄が生成される。酸化分解された試料成分を含むガスは、外部燃焼管 2 1 1 の左端付近から導入される水素と共に内部燃焼管 2 1 2 に引き込まれる。前記酸化分解された試料成分に二酸化硫黄が含まれる場合は、ここで二酸化硫黄が水素と反応して一酸化硫黄に還元される。内部燃焼管 2 1 2 を通過したガスは、移送管 2 7 0 を通じて反応セル 2 3 1 に導入される。

[0029] なお、不活性ガス導入管 2 1 4 からは、カラム 1 4 0 の出口端の周囲に窒素が供給される。この窒素は、カラム 1 4 0 の劣化による検出器汚染を防止する効果、及び加熱炉 2 1 0 内での酸化還元反応を促進する効果を有している。

[0030] 外部燃焼管 2 1 1 及び内部燃焼管 2 1 2 の内部での酸化還元反応を促進するため、ヒータ 2 1 5 によって、加熱炉 2 1 0 の内部は、最も高温になる領

域で500℃以上（望ましくは700℃～1200℃）となるように加熱される。

[0031] 移送管270から反応セル231に送られたガスは、反応セル231内でオゾンと混合される。このとき、一酸化硫黄とオゾンの反応によって生じる化学発光が光学フィルタ232を介して光電子増倍管等から成る発光検出部233で検出される。なお、前記オゾンは、酸化剤供給源262から酸素流路267を経て供給される酸素を用いてオゾン発生器234で生成され、反応セル231に供給される。このとき、酸素流路267を経てオゾン発生器234に供給される酸素の流量もフローコントローラ237によって制御される。反応セル231の下流には、オゾンスクラバ235と真空ポンプ236が設けられており、真空ポンプ236によって吸引された反応セル231内のガスは、オゾンスクラバ235によってオゾンを除去された上で、排気として外部に排出される。

[0032] 発光検出部233からの検出信号は制御／処理部238に送られ、制御／処理部238にて該検出信号に基づいて試料ガス中の硫黄化合物の濃度が求められる。制御／処理部238は、例えばCPU、ROM、RAM、及び外部周辺機器などと通信するための入出力回路などを備えたマイクロコンピュータなどにより具現化することができ、例えばROMに格納された制御プログラムや制御用パラメータに従った演算処理をCPUを中心に実行することによって、前記検出信号の処理や、各部の動作制御、具体的には、加熱炉210のヒータ215、インターフェース250のヒータ252、発光検出部233、オゾン発生器234、真空ポンプ236、及びフローコントローラ237等の制御が行われる。

[0033] 上述した通り、SCD200の筐体240の上面には取り外し可能な天板241が設けられており、この天板241を取り外すことによって筐体240から加熱炉210を取り出したり、筐体240に加熱炉210を取り付けたりすることができる。以上の説明では、加熱炉210をその入口側の端部（すなわちカラム140が挿入される側の端部）を右に向けた状態で使用す

るものとしたが、本実施例によるSCD200の筐体240は、加熱炉210をその入口側の端部を右に向けた状態で保持することも、左に向けた状態で保持することも可能な構成となっている。これにより、本実施形態によるSCD200は、図1及び図3～図5で示したようにGC100の左隣に配置して使用する（以下これを「左置き」とよぶ）ほか、図6～図8に示すように、GC100の右隣に配置して使用する（以下これを「右置き」とよぶ）こともできる。

[0034] 本実施形態によるSCD200を右置きする場合、コラム140の出口側の端部を、GC100のコラムオープン120の右隣に設けられた制御基板収容部130を経てSCD200に引き込む必要がある。したがって、この場合には、左置きで使用されるインターフェース250（以下、「左置き用インターフェース」とよぶ）に代えて、それよりも長いインターフェース280（以下、「右置き用インターフェース」とよぶ）を用いる必要がある。すなわち、本実施形態によるSCD200では、予め左置き用と右置き用の2種類のモデルのインターフェース250、280が用意されており、ユーザが希望する使用態様（すなわち右置きか左置きか）に応じたモデルのインターフェースが選択的に使用される。なお、右置き用インターフェース280は、左置き用インターフェース250と同様に、配管281、ヒータ282、及びハウジング283を備えており、その外径は左置き用インターフェース250と等しく、その長さは、GC100の制御基板収容部130の幅（左右方向の寸法）よりも長くなっている。

[0035] SCD200を右置きする際には、図8に示すように、GC100のコラムオープン120と制御基板収容部130との間の隔壁132、及び制御基板収容部130の右側壁133にそれぞれ開口132a、133aを形成し、これらの開口132a、133aに右置き用インターフェース280を挿通させる。更に、SCD200の筐体240の左側壁243の開口243aに右置き用インターフェース280を挿通させ、SCD200の右側壁242の開口242aに、加熱炉210のハウジング216から突出している酸

化剤供給管 213、外部燃焼管 211、及び内部燃焼管 212 の端部を挿通させる。SCD 200 の右側壁 242 の外部では、酸化剤供給管 213 及び外部燃焼管 211 の端部に、それぞれ第 2 ジョイント 222 及び第 3 ジョイント 223 が取り付けられると共に、内部燃焼管 212 の端部に反応セル 231 に至る移送管 270 が接続される。また、これらを覆うカバー 271 が SCD 200 の右側壁 242 の外側に設けられる。なお、図 4 では符号を省略したが、SCD 200 の右側壁 242 の開口 242 a の後方には別の開口 242 b (図 7 参照) が形成されており、SCD 200 を右置きする際には該別の開口 242 b に移送管 270 が挿通される。

[0036] 図 1 及び図 3～図 5 のように SCD 200 を左置きした場合には、この SCD 200 を、GC 100 の右隣に配置される機器 (例えば、前処理装置) と併用することが可能になる。一方、図 6～図 8 のように SCD 200 を右置きした場合には、この SCD 200 を、GC 100 の左隣に配置される機器 (例えば、MS) と併用することが可能となる。なお、SCD 200 を他の GC 用検出器 (例えば MS) と併用する場合には、GC 100 のカラム 140 の出口端を分岐管等によって二つに分岐させ、一方を SCD 200 に接続し、他方を前記他の GC 用検出器に接続する。

[0037] 以上、本発明を実施するための形態について具体例を挙げて説明を行ったが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨の範囲で適宜変更が許容される。例えば、上記実施形態では、SCD 200 の筐体 240 の右側壁 242 に設けられた開口 242 a と、左側壁 243 に設けられた開口 243 a の両者を、酸化剤供給管 213、外部燃焼管 211、及び内部燃焼管 212 (以下、「酸化剤供給管等」と総称する)、又はインターフェース 250、280 を挿通できるものとしたが、これに代えて、左右の側壁を着脱自在なサイドパネルで構成してもよい。この場合の構成を図 9 及び図 10 に示す。前記サイドパネルとしては、インターフェース 250、280 を挿通可能な開口 244 a を備えた第 1 のサイドパネル 244 と、酸化剤供給管等を挿通可能な開口 245 a (及び移送管 270 を挿通可能な開口

245b)を備えた第2のサイドパネル245と、を用意し、これらを適宜入れ替えて使用するようにしてもよい。この場合、SCD200を左置きする場合には、図9に示すように、第1のサイドパネル244をSCD200の筐体240の右側に取り付け、第2のサイドパネル245をSCD200の筐体240の左側に取り付ける。逆に、SCD200を右置きする場合には、図10に示すように、第1のサイドパネル244をSCD200の筐体240の左側に、第2のサイドパネル245をSCD200の筐体240の右側に取り付ける。

[0038] また、上記実施形態では、酸化剤として酸素を使用するものとしたが、酸素に変えて空気を使用することもできる。また、上記実施形態では不活性ガスとして窒素を使用するものとしたが、その他の不活性ガス（例えばヘリウム）を使用することもできる。また、不活性ガスの供給はSCDの動作に必須のものではないため、本発明に係るSCDは、不活性ガス供給源261、不活性ガス流路264、不活性ガス導入管214等を有しない構成とすることもできる。

符号の説明

[0039] 100…GC

- 110…試料導入部
- 120…カラムオープン
- 130…制御基板収容部
- 140…カラム

200…SCD

- 210…加熱炉
 - 211…外部燃焼管
 - 212…内部燃焼管
 - 213…酸化剤供給管
 - 214…不活性ガス導入管
 - 215…ヒータ

- 2 1 6 …ハウジング
- 2 3 1 …反応セル
- 2 3 2 …光学フィルタ
- 2 3 3 …発光検出部
- 2 3 4 …オゾン発生器
- 2 3 5 …オゾンスクラバ
- 2 3 6 …真空ポンプ
- 2 3 7 …フローコントローラ
- 2 3 8 …制御／処理部
- 2 4 0 …筐体
 - 2 4 2 …右側壁
 - 2 4 2 a …開口
 - 2 4 3 …左側壁
 - 2 4 3 a …開口
- 2 5 0、2 8 0 …インターフェース
- 2 7 0 …右置き用インターフェース
 - 2 5 1、2 8 1 …配管
 - 2 5 2、2 8 2 …ヒータ
 - 2 5 3、2 8 3 …ハウジング
- 2 4 4 …第1のサイドパネル
- 2 4 5 …第2のサイドパネル

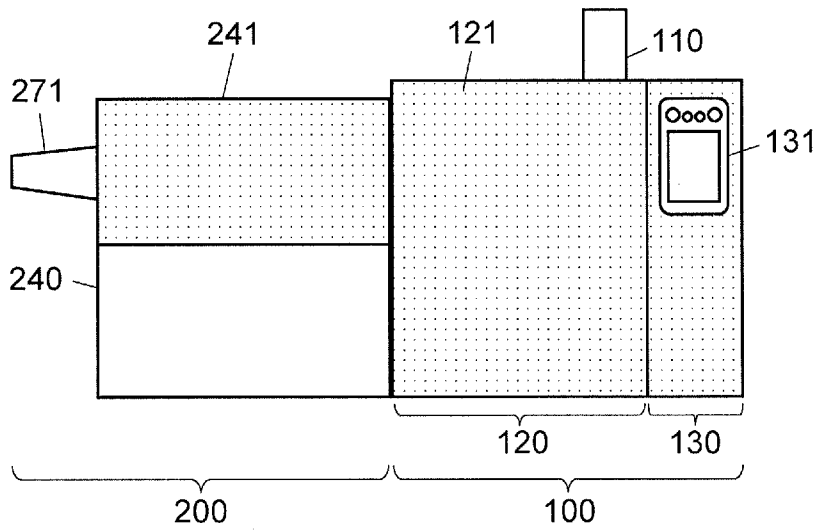
請求の範囲

- [請求項1] 左右に延びる流路であって、その入口側の端部にガスクロマトグラムのカラムの出口側の端部が挿入されるガス流路と、該ガス流路を加熱する第1の加熱手段とを備えた加熱炉と、
- 前記加熱炉の前記ガス流路を通過したガスをオゾンと反応させる反応セルと、
- 前記反応セルから出る光を検出する光検出器と、
- 少なくとも右側壁と左側壁とを有し、前記加熱炉、前記反応セル、及び前記光検出器を収容する筐体と、
- 前記カラムが挿通されるカラム通路と、該カラム通路を加熱する第2の加熱手段とが設けられたインターフェースと、
- を有し、
- 前記筐体が、前記加熱炉を、前記ガス流路の前記入口側の端部を右に向けた状態及び該入口側の端部を左に向けた状態のいずれでも保持可能であって、且つ前記インターフェースを前記右側壁と前記左側壁のいずれにも取り付け可能であることを特徴とする化学発光硫黄検出器。
- [請求項2] 前記筐体が、前記右側壁に前記加熱炉の前記ガス流路と同軸に設けられた第1開口と、前記左側壁に前記ガス流路と同軸に設けられた第2開口とを有しており、
- 前記インターフェースが、前記第1開口及び前記第2開口のいずれにも挿通可能であることを特徴とする請求項1に記載の化学発光硫黄検出器。
- [請求項3] 前記インターフェースは、互いに長さの異なる2種類のインターフェースから成る群より選ばれたものであることを特徴とする請求項1に記載の化学発光硫黄検出器。

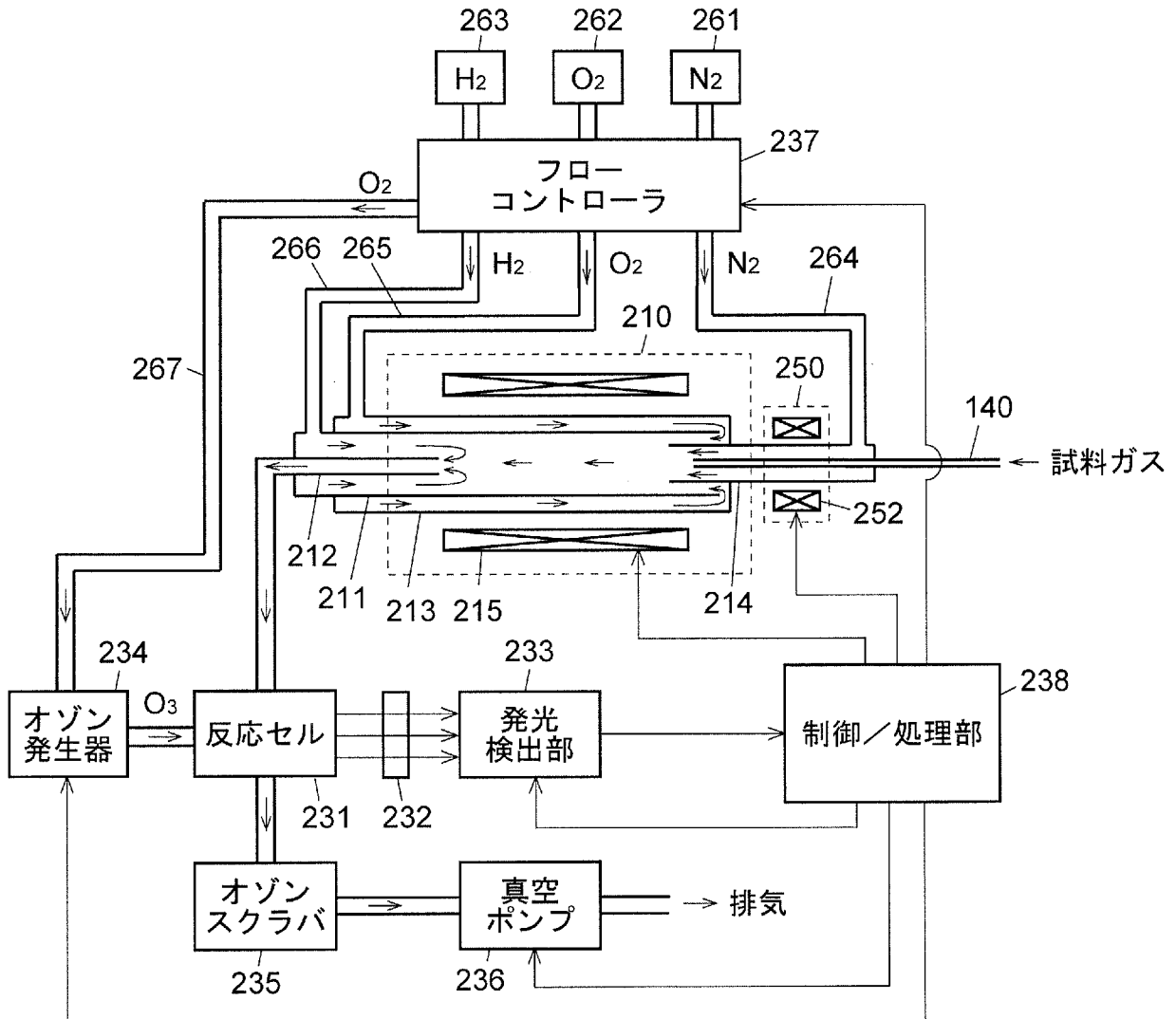
要 約 書

左右に延びる流路であって、入口側の端部にガスクロマトグラムのカラム 140 の出口側の端部が挿入されるガス流路 211、及びガス流路を加熱する加熱手段 215 を備えた加熱炉 210 と、ガス流路を通過したガスをオゾンと反応させる反応セル 231 と、反応セルから出る光を検出する光検出器 233 と、加熱炉、反応セル、及び光検出器を収容する筐体 240 と、筐体の壁面を貫通するように取り付けられ、カラム 140 が挿通されるカラム通路 251 及びカラム通路 251 を加熱する加熱手段 252 が設けられたインターフェース 250 と、を有する化学発光硫黄検出器において、筐体が、加熱炉を、ガス流路の入口側の端部を右に向けた状態及び入口側の端部を左に向けた状態のいずれでも保持可能であって、且つインターフェースを右側壁 242 と左側壁 243 のいずれにも取り付け可能なものとする。これにより、種々の構成の GC システムに適用可能となる。

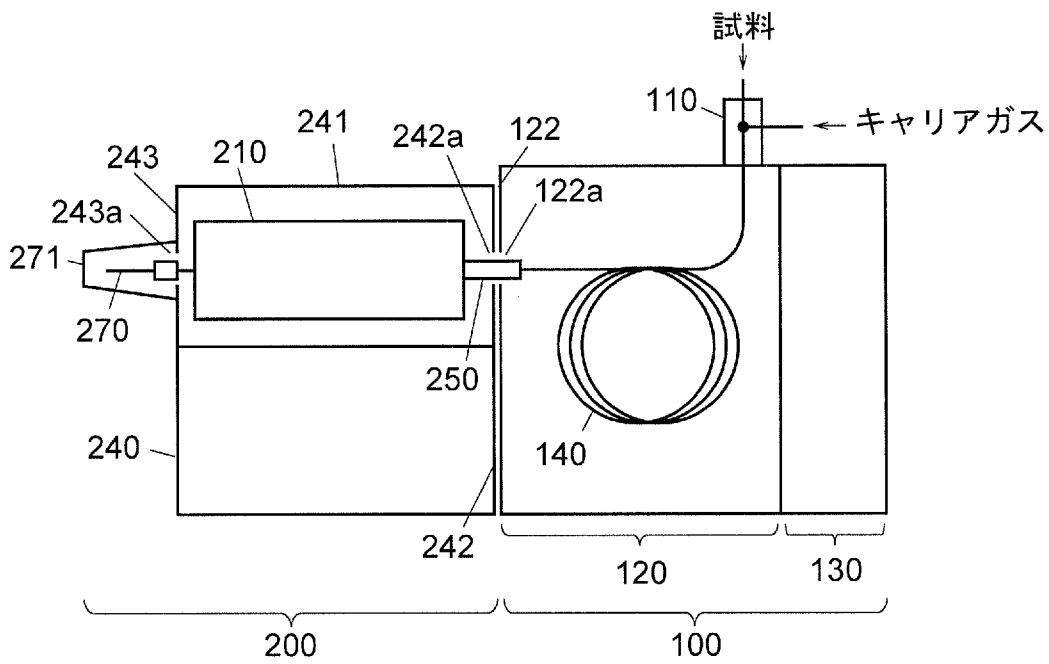
[図1]



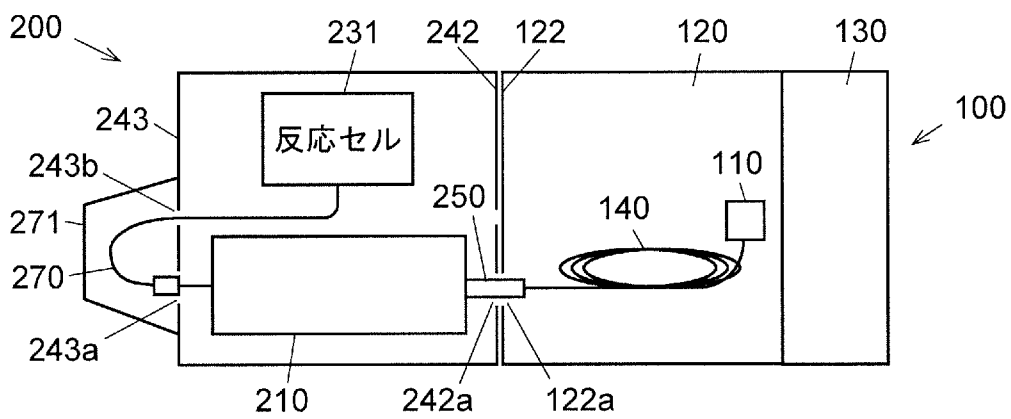
[図2]



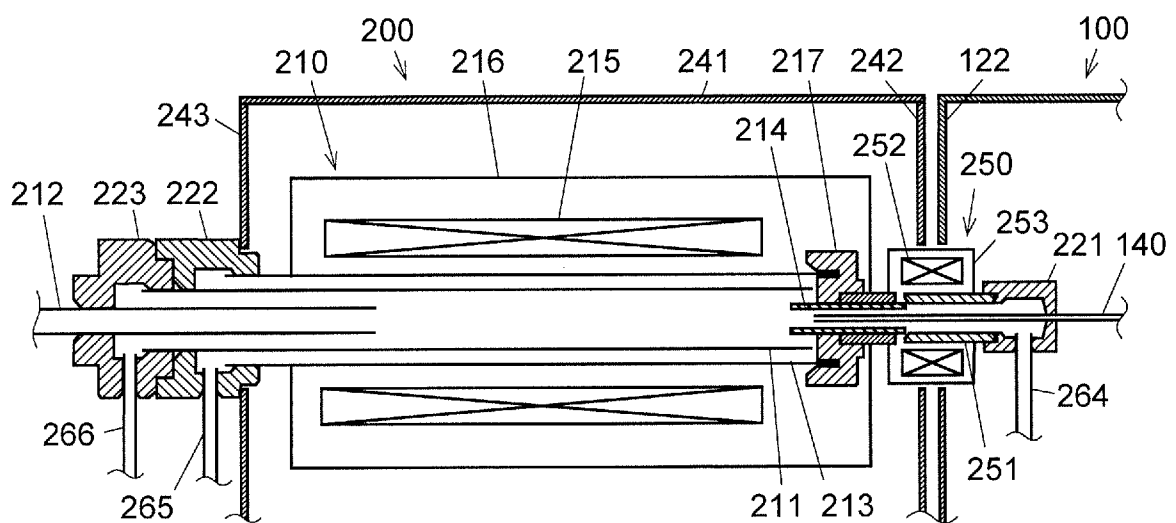
[図3]



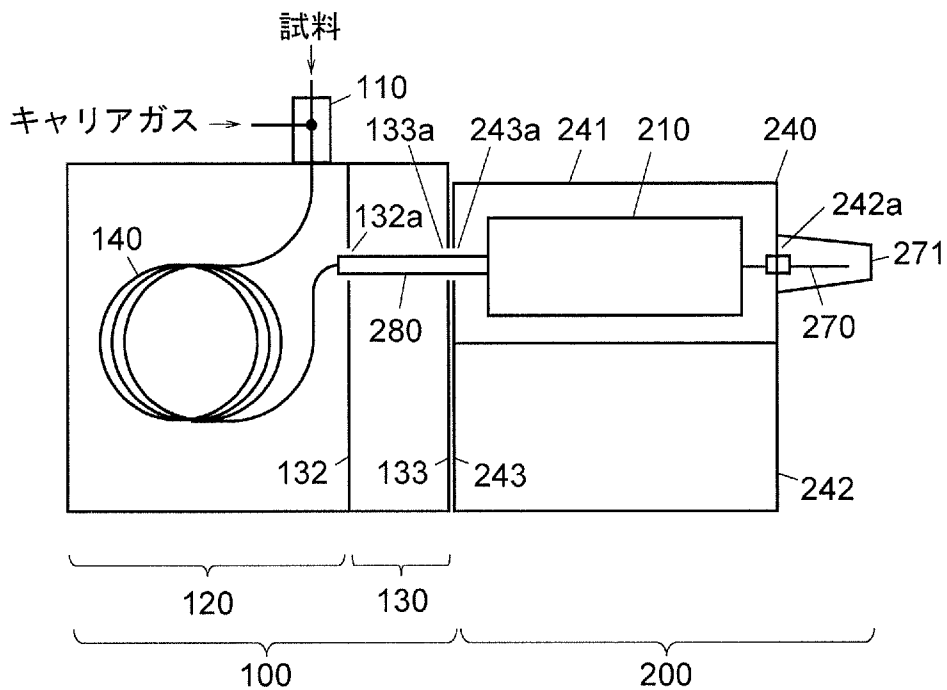
[図4]



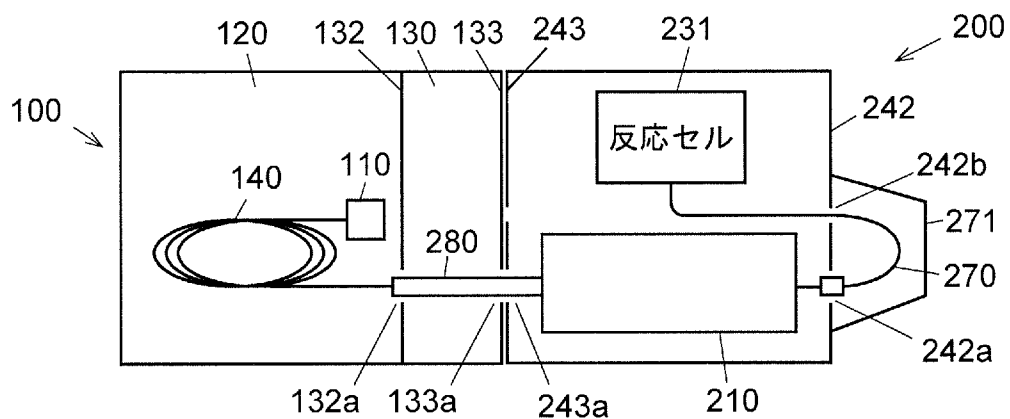
[図5]



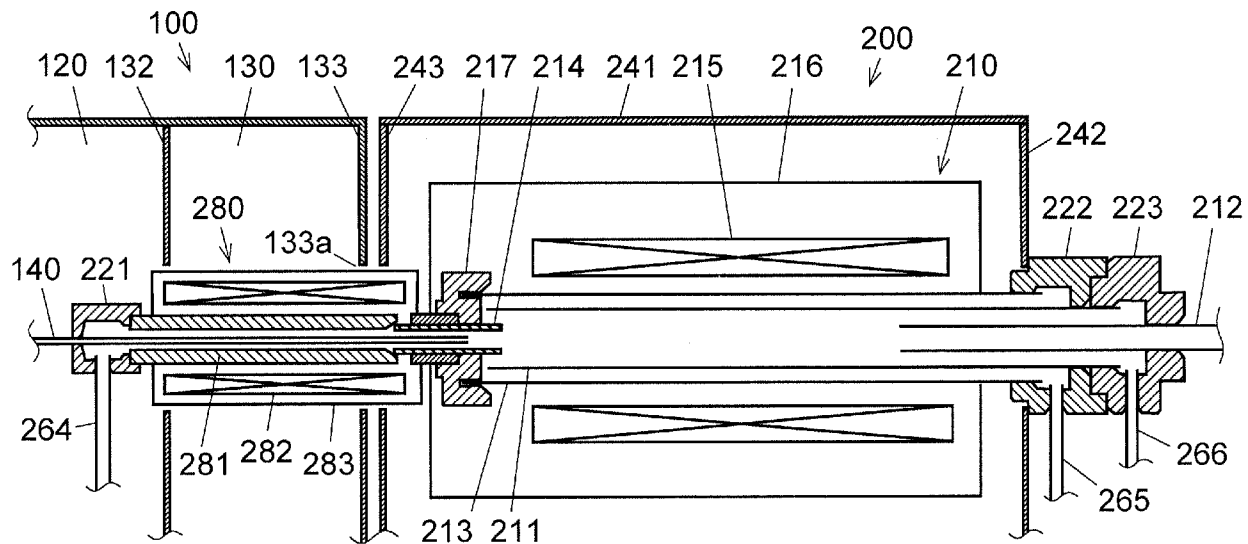
[図6]



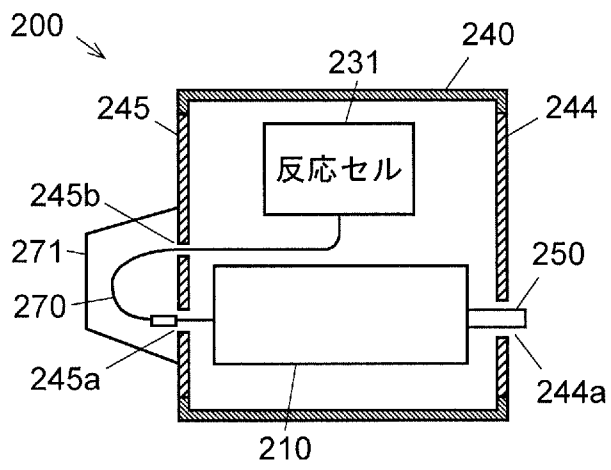
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

