

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】令和6年6月10日(2024.6.10)

【国際公開番号】WO2023/074480

【出願番号】特願2023-556354(P2023-556354)

【国際特許分類】

H 0 1 J 49/00(2006.01)

H 0 1 J 49/14(2006.01)

H 0 1 J 49/10(2006.01)

H 0 1 J 49/24(2006.01)

H 0 1 J 49/26(2006.01)

G 0 1 N 21/68(2006.01)

G 0 1 N 21/27(2006.01)

G 0 1 N 27/62(2021.01)

10

【F I】

H 0 1 J 49/00 3 6 0

H 0 1 J 49/14 7 0 0

H 0 1 J 49/10 5 0 0

H 0 1 J 49/24

H 0 1 J 49/00 4 0 0

H 0 1 J 49/00 3 1 0

H 0 1 J 49/26

G 0 1 N 21/68

G 0 1 N 21/27 Z

G 0 1 N 27/62 D

20

【手続補正書】

【提出日】令和6年4月9日(2024.4.9)

【手続補正1】

30

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

誘電性の壁体構造を備え、測定対象のサンプルガスが流入するサンプルチェンバーと、前記誘電性の壁体構造を介して電場および/または磁場により、減圧された前記サンプルチェンバー内でプラズマを生成するプラズマ生成機構と、

前記サンプルチェンバーに、プロセスからの前記サンプルガスのみが流入するように構成されたガス入力装置と、

40

生成された前記プラズマ中のイオン化したガスをフィルタリングして前記プラズマ中の前記サンプルガスに含まれる成分を検出する第1の検出器と、

前記サンプルチェンバーの前記プラズマ中のイオンの発光を分析し、前記第1の検出器の第1の検出結果と同期した、前記サンプルガスに含まれる成分の第2の検出結果を出力可能とする第2の検出器とを有するガス分析装置。

【請求項2】

請求項1において、

時間分割により取得されたマスペクトルを含む前記第1の検出結果と、前記第1の検出結果と同期して比較可能な発光スペクトルを含む前記第2の検出結果とを関連させた分

50

析用データを生成する生成装置を有する、ガス分析装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記マススペクトルは関心領域に限定されたマススペクトルを含む、ガス分析装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、

前記第 1 の検出結果と、前記第 1 の検出結果と当該ガス分析装置により規定される時間間隔を設けて同期した前記第 2 の検出結果とにより、前記サンプルガスを分析する第 1 の分析器を有する、ガス分析装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかにおいて、

前記サンプルチェンバーの一方の端から前記第 1 の検出器に前記イオン化したガスを供給する第 1 の経路と、

前記サンプルチェンバーの他方の端から前記第 2 の検出器による分光分析のための光を供給する第 2 の経路とを有する、ガス分析装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 4 のいずれかにおいて、

前記サンプルチェンバーの第 1 の軸に沿った一方の端から前記第 1 の検出器に前記イオン化したガスを供給する第 1 の経路と、

前記サンプルチェンバーの前記第 1 の軸に直交する方向に前記第 2 の検出器による分光分析のための光を供給する第 3 の経路とを有する、ガス分析装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 4 のいずれかにおいて、

前記誘電性の壁体構造は、石英、酸化アルミニウムおよび窒化ケイ素の少なくともいずれかを含み、

前記誘電性の壁体構造を介して前記サンプルチェンバーの中の前記プラズマからの光を前記第 2 の検出器に導く導光路を含む、ガス分析装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 4 のいずれかにおいて、

前記第 2 の検出器は、前記サンプルチェンバーに光ファイバーを介して接続された発光分析器を含む、ガス分析装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 4 のいずれかにおいて、

前記サンプルチェンバーは、全長が 1 - 100 mm、直径が 1 - 100 mm である、ガス分析装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 4 のいずれかにおいて、

前記プラズマ生成機構は、誘電結合プラズマ、誘電体バリア放電および電子サイクロトロン共鳴の少なくともいずれかによりプラズマを発生する機構を含む、ガス分析装置。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 4 のいずれかにおいて、

前記サンプルチェンバーから排気する排気装置を有する、ガス分析装置。

【請求項 12】

請求項 11 において、

前記排気装置は、前記サンプルチェンバーから前記第 1 の検出器をバイパスして排気する第 1 の排気路を含む、ガス分析装置。

【請求項 13】

請求項 1 ないし 4 のいずれかにおいて、

前記サンプルチェンバーからのガスおよび / または前記ガス入力装置からのサンプルガスを電子イオン化して前記第 1 の検出器に供給する電子イオン化装置を有する、ガス分析

10

20

30

40

50

装置。

【請求項 14】

請求項 13 において、

第 1 の検出器による前記プラズマ中の成分の検出と、前記第 2 の検出器による発光分析とを並行に行う第 1 のモードと、

前記第 1 の検出器による、前記プラズマから派生されたガスを前記電子イオン化装置によりイオン化することによる成分の検出と、前記第 2 の検出器による前記発光分析とを並行に行う第 2 のモードと、

前記第 1 の検出器による、前記プラズマを介さずに、前記サンプルガスを前記電子イオン化装置よりイオン化することによる成分の検出と、前記第 2 の検出器による前記発光分析とを並行に行う第 3 のモードとを選択して行う第 2 の分析器を有する、ガス分析装置。

10

【請求項 15】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のガス分析装置を有する、プロセスモニタリング装置。

【請求項 16】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のガス分析装置と、

プラズマプロセスが実施されるプロセスチェンバーであって、前記ガス分析装置に前記サンプルガスが供給されるプロセスチェンバーとを有するシステム。

【請求項 17】

請求項 16 において、

前記プロセスチェンバー内で実施される少なくとも 1 つのプラズマプロセスを、前記ガス分析装置の測定結果に基づいて制御するプロセス制御装置を有する、システム。

20

【請求項 18】

請求項 17 において、

前記プロセス制御装置は、前記少なくとも 1 つのプラズマプロセスのエンドポイントを、前記少なくとも 1 つのプラズマプロセスの副生成物の前記ガス分析装置による測定結果により判断する装置を含む、システム。

【請求項 19】

ガス分析装置を有するシステムを制御する方法であって、

前記ガス分析装置は、誘電性の壁体構造を備え、測定対象のサンプルガスが流入するサンプルチェンバーと、前記誘電性の壁体構造を介して電場および/または磁場により、減圧された前記サンプルチェンバー内でプラズマを生成するプラズマ生成機構と、前記サンプルチェンバーに、プロセスからの前記サンプルガスのみが流入するように構成されたガス入力装置と、生成された前記プラズマ中のイオン化したガスをフィルタリングして前記プラズマ中の前記サンプルガスに含まれる成分を検出する第 1 の検出器と、前記サンプルチェンバーの前記プラズマ中のイオンの発光を分析した前記サンプルガスに含まれる成分の結果を出力する第 2 の検出器とを含み、

30

当該方法は、前記第 1 の検出器の第 1 の検出結果と、前記第 2 の検出器の第 2 の検出結果とを同期して出力することを含む、方法。

【請求項 20】

40

請求項 19 において、

前記同期して出力することは、時分割で取得されたマススペクトルを含む前記第 1 の検出結果と、前記第 1 の検出結果と同期して比較可能な発光スペクトルを含む前記第 2 の検出結果とを関連して出力することを含む、方法。

【請求項 21】

請求項 20 において、

前記マススペクトルは関心領域に限定されたマススペクトルを含む、方法。

【請求項 22】

請求項 19 において、

前記第 1 の検出結果と、前記第 1 の検出結果と当該ガス分析装置により規定される時間

50

間隔を設けて同期した前記第 2 の検出結果とにより、前記サンプルガスを分析することを有する、方法。

【請求項 2 3】

請求項 1 9 ないし 2 2 のいずれかにおいて、

前記ガス分析装置は、前記サンプルチェンバーからのガスおよび/または前記ガス入力装置からのサンプルガスを電子イオン化して前記第 1 の検出器に供給する電子イオン化装置を含み、

当該方法は、第 1 の検出器による前記プラズマ中の成分の検出と、前記第 2 の検出器による発光分析とを並行に行う第 1 のモードと、

前記第 1 の検出器による、前記プラズマから派生されたガスを前記電子イオン化装置によりイオン化することによる成分の検出と、前記第 2 の検出器による前記発光分析とを並行に行う第 2 のモードと、

前記第 1 の検出器による、前記プラズマを介さずに、前記サンプルガスを前記電子イオン化装置よりイオン化することによる成分の検出と、前記第 2 の検出器による前記発光分析とを並行に行う第 3 のモードとを選択して行うことを有する、方法。

【請求項 2 4】

請求項 1 9 ないし 2 2 のいずれかにおいて、

前記システムは、プラズマプロセスを実施するプロセスチェンバーであって、前記ガス入力装置を介してサンプルガスを前記ガス分析装置に供給可能なプロセスチェンバーを有し、

当該方法は、

前記サンプルチェンバーにおいて前記プロセスチェンバーとは独立したプラズマを生成した前記ガス分析装置の検出結果に基づいて前記プロセスチェンバー内で実施されるプラズマプロセスを制御することを有する、方法。

【請求項 2 5】

請求項 2 4 において、

前記プラズマプロセスを制御することは、少なくとも 1 つのプラズマプロセスのエンドポイントを、前記少なくとも 1 つのプラズマプロセスの副生成物の前記ガス分析装置による検出結果により判断することを含む、方法。

【請求項 2 6】

請求項 2 5 において、

前記少なくとも 1 つのプラズマプロセスは、エッチング、膜生成、およびクリーニングの少なくとも 1 つを含む、方法。

【請求項 2 7】

請求項 1 9 ないし 2 2 のいずれかに記載のガス分析装置を有するシステムを制御する方法により、前記システムをコンピュータにより制御するためのプログラムであって、

請求項 1 9 ないし 2 2 のいずれかに記載の方法を実行するための命令を有する、プログラム。

10

20

30

40

50