

【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4年2月25日(2022.2.25)

【公開番号】特開2021-168301(P2021-168301A)

【公開日】令和3年10月21日(2021.10.21)

【年通号数】公開・登録公報2021-051

【出願番号】特願2021-109942(P2021-109942)

【国際特許分類】

H 01 J 49/00(2006.01)

10

H 01 J 49/42(2006.01)

G 01 N 27/62(2021.01)

【F I】

H 01 J 49/00 130

H 01 J 49/42 550

H 01 J 49/42 400

G 01 N 27/62 E

【手続補正書】

【提出日】令和4年2月14日(2022.2.14)

20

【手続補正1】

【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】

試料の質量分析情報を測定する方法であって、

前記試料から生成されたイオンをイオントラップに捕捉するステップであって、前記イオントラップは、質量分析システムの電極における複数の開口によって画定されるトラッピング領域を備える、ステップと、

補足された前記イオンの異なる部分を前記トラッピング領域の部分から選択的に放出するステップであって、前記トラッピング領域の前記部分の1つ以上は、前記トラッピング領域の全体よりも小さい、ステップと、

補足された前記イオンの放出された前記異なる部分を選択的に検出するステップと、検出された前記イオンに基づいて、前記試料に関する質量分析情報を決定するステップと、

、
を含む方法。

【請求項2】

前記トラッピング領域の各部分は、前記トラッピング領域の全体よりも小さい、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記トラッピング領域の少なくとも1つの部分は、前記トラッピング領域の全体である、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

補足された前記イオンの異なる部分を前記トラッピング領域の部分から選択的に放出することが、捕捉されたイオンが前記トラッピング領域の少なくともいくつかの部分から放出されることを防ぐために、空間マスクを使用することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記トラッピング領域の各部分は、異なっている、請求項1に記載の方法。

40

50

【請求項 6】

質量分析システムであって、
イオン源と、

電極を有するイオントラップであって、前記電極が、前記電極を通って延在すると共に前記電極におけるトラッピング領域を画定する複数の開口を有する、イオントラップと、
イオン検出器と、

前記イオントラップおよび前記イオン検出器に結合された電子プロセッサであり、前記システムの動作中に、前記イオン源によって生成され前記イオントラップに捕捉されたイオンの異なる部分を前記トラッピング領域の部分から選択的に放出するように構成されたプロセッサであって、前記トラッピング領域の前記部分の1つ以上は、前記トラッピング領域の全体よりも小さい、プロセッサと、を備え、
10

前記イオン検出器により測定された、放出された前記イオンに対応するイオン信号に基づいて、試料に関する質量スペクトル情報を決定する、
システム。

【請求項 7】

前記プロセッサが、前記イオントラップに選択的に異なる電位を印加することによって、前記イオンの前記異なる部分を選択的に放出するように構成されている、請求項6に記載のシステム。

【請求項 8】

前記トラッピング領域の各部分は、前記トラッピング領域の全体よりも小さい、請求項6に記載のシステム。
20

【請求項 9】

前記トラッピング領域の少なくとも1つの部分は、前記トラッピング領域の全体である、
請求項6に記載のシステム。

【請求項 10】

前記トラッピング領域の各部分は、異なる、請求項6に記載のシステム。

【請求項 11】

質量分析システムであって、
イオン源と、
イオン検出器と、

前記イオン源と前記イオン検出器との間に配置されたイオントラップと、を備え、
前記イオントラップは、
30

前記イオントラップの反対側に位置し、2mm未満の距離で分離された第1の電極および第3の電極と、

前記第1の電極と前記第3の電極の間に配置され、第2の電極を通って延在する開口を有する第2の電極と、を備え、

前記開口は、前記第2の電極において蛇行した断面形状を有する、
システム。

【請求項 12】

前記第1及び第3の電極の一方に隣接して配置されたマスクであって、前記システムの動作中に、前記開口に捕捉されたイオンが前記開口の一部のみから選択的に放出され得るように構成されたマスクを更に備える、請求項11に記載のシステム。
40

【請求項 13】

前記マスクは、湾曲した断面形状を有する前記開口の1つ以上の部分からイオンが放出されることを阻止するように配置される、請求項12に記載のシステム。

【請求項 14】

前記マスクは、非湾曲の断面形状を有する前記開口の1つ以上の部分からイオンが放出されることを阻止するように配置される、請求項12に記載のシステム。

【請求項 15】

前記開口は、複数の線形部分であって、各線形部分が幅と前記幅に直交する方向に測定さ
50

れた長さとを有する、前記複数の線形部分を有し、各線形部分の前記幅に対する前記長さの比が1.5より大きい、請求項11に記載のシステム。

【請求項16】

少なくとも1つのポンプを含む圧力制御装置と、

前記圧力制御装置に接続された電子プロセッサと、を更に備え、

前記電子プロセッサは、前記システムの動作中に、前記プロセッサが前記圧力制御装置を調節して、前記イオン源、前記イオントラップ、および前記イオン検出器のそれぞれにおいて等圧を維持するように構成される、請求項11に記載のシステム。

【請求項17】

前記等圧は、100mTorrより大きい、請求項16に記載のシステム。

10

【請求項18】

質量分析システムであって、

イオン源と、

イオン検出器と、

前記イオン源と前記イオン検出器との間に配置されたイオントラップと、を備え、

前記イオントラップは、

前記イオントラップの反対側に位置し、2mm未満の距離で分離された第1の電極および第3の電極と、

前記第1の電極と前記第3の電極の間に配置され、第2の電極を通って延在する開口を有する第2の電極と、を備え、

20

前記開口は、第2の電極の平面内で延びるチャネルに対応し、複数の平行なチャネル部分と少なくとも1つの非平行で湾曲したチャネル部分とを含み、前記チャネル部分は、第2の電極内で連続するチャネルを形成するように接続されている、

システム。

【請求項19】

前記第1及び第3の電極の一方に隣接して配置されたマスクであって、前記システムの動作中に、前記開口に捕捉されたイオンが前記開口の一部のみから選択的に放出され得るように構成されたマスクを更に備える、請求項18に記載のシステム。

【請求項20】

前記マスクは、1つ以上の非平行で湾曲したチャネル部分からイオンが放出されることを阻止するように配置される、請求項19に記載のシステム。

30

【請求項21】

前記マスクは、1つ以上の平行なチャネル部分からイオンが放出されることを阻止するように配置される、請求項19に記載のシステム。

【請求項22】

前記平行なチャネル部分は、前記第2の電極において直線的な断面形状を有する、請求項18に記載のシステム。

【請求項23】

前記平行なチャネル部分は、前記第2の電極において湾曲した断面形状を有する、請求項18に記載のシステム。

40

【請求項24】

前記第1の電極が、前記イオン源に隣接して配置され、前記イオン源によって生成されたイオンが前記第2の電極の前記開口の一部のみに導入されるように配置された開口を有する、請求項18に記載のシステム。

【請求項25】

少なくとも1つのポンプを含む圧力制御装置と、

前記圧力制御装置に接続された電子プロセッサと、を更に備え、

前記電子プロセッサは、前記システムの動作中に、前記プロセッサが前記圧力制御装置を調節して、前記イオン源、前記イオントラップ、および前記イオン検出器のそれぞれにおいて等圧を維持するように構成される、請求項18に記載のシステム。

50

【請求項 2 6】

前記等圧は、100 mTorr より大きい、請求項 2 5 に記載のシステム。

【請求項 2 7】

試料からイオンを生成するステップと、

生成された前記イオンをイオントラップの電極に捕捉するステップであって、前記電極が、前記第 2 の電極を通って延在する開口を有し、前記開口が、前記電極の平面内に延在チャネルに対応し、複数の平行なチャネル部分と少なくとも 1 つの非平行で湾曲したチャネル部分とを含み、前記チャネル部分は、第 2 の電極内で連続するチャネルを形成するよう接続されている、ステップと、

捕捉された前記イオンを前記開口から放出するステップと、

10

放出された前記イオンを検出するステップと、

検出された前記イオンに基づいて、前記試料に関する質量スペクトル情報を決定するステップと、

を含む方法。

【請求項 2 8】

捕捉された前記イオンを前記開口から放出することが、捕捉された前記イオンの異なる部分を前記開口の異なる部分から選択的に放出することを含み、前記開口の前記異なる部分の 1 つ以上は、前記開口の全体よりも小さい、請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記開口の前記異なる部分の各々が、前記開口の全体よりも小さい、請求項 2 8 に記載の方法。

20

【請求項 3 0】

捕捉された前記イオンの異なる部分を選択的に放出することが、捕捉された前記イオンが前記開口の 1 つ以上の部分から放出されることを阻止するためにマスクを位置付けることを含む、請求項 2 8 に記載の方法。

30

40

50