

【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】平成 26 年 10 月 9 日 (2014.10.9)

【公開番号】特開 2012-138354 (P2012-138354A)

【公開日】平成 24 年 7 月 19 日 (2012.7.19)

【年通号数】公開・登録公報 2012-028

【出願番号】特願 2011-268009 (P2011-268009)

【国際特許分類】

H 0 1 J 49/42 (2006.01)

H 0 1 J 49/10 (2006.01)

H 0 1 J 49/06 (2006.01)

G 0 1 N 27/62 (2006.01)

【F I】

H 0 1 J 49/42

H 0 1 J 49/10

H 0 1 J 49/06

G 0 1 N 27/62 E

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 8 月 25 日 (2014.8.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 1】

それに応じて、複数の真空チャンバを備えた小型質量分析計システムが提供され、システムは、

a. 実質的に大気圧で動作し、エレクトロスプレーイオン化法、マイクロスプレーイオン化法、ナノスプレーイオン化法、化学イオン化法、またはそれらの派生法を採用するイオン源と、

b. システムのイオンガイド真空チャンバ内に提供された r f イオンガイドであって、イオンガイドは、イオンガイド真空チャンバへの入口と出口との間にイオンの通路を規定し、イオンガイドの寸法および形状は、ガスが通ってイオンガイドから流出できる開口が 10 cm^2 未満の全面積を有するような寸法および形状であることと、

c. システムの質量分析器真空チャンバ内に提供された質量分析器と、
をさらに備え、

r f イオンガイドおよび質量分析器を含む真空チャンバは、約 $5 \times 10^{-2}\text{ Torr}$ よりも低い圧力で作用可能に排気され、システムの他の真空チャンバは、提供される場合には、約 50 Torr よりも高い圧力で作用可能に排気される。

【手続補正 2】

【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】

複数の真空チャンバを備えた小型質量分析計システムであって、

a. 実質的に大気圧で動作し、エレクトロスプレーイオン化法、マイクロスプレーイオ

ン化法、ナノスプレーイオン化法、化学イオン化法、またはそれらの派生法を採用するイオン源と、

b. 前記システムのイオンガイド真空チャンバ内に提供された r f イオンガイドであって、前記イオンガイドは、前記イオンガイド真空チャンバへの入口と出口との間にイオンの通路を規定し、前記イオンガイドの寸法および形状は、ガスが通って前記イオンガイドから流出できる開口が 10 cm^2 未満の全面積を有するような寸法および形状であることと、

c. 前記システムの質量分析器真空チャンバ内に提供された質量分析器と、
をさらに備え、

前記 r f イオンガイドおよび前記質量分析器を含む前記真空チャンバは、約 5×10^{-2} Torr よりも低い圧力で作用可能に排気され、前記システムの他の真空チャンバは、提供される場合には、約 50 Torr よりも高い圧力で作用可能に排気されることを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記イオンガイドチャンバおよび質量分析器真空チャンバの各々は、ポンプに結合され、前記イオンガイドチャンバでの実効排気速度は、作用可能に、前記質量分析器チャンバでの実効排気速度よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

ガスが通って前記イオンガイドから流出できる前記開口は、 6 cm^2 未満の全面積を有することを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

ガスが通って前記イオンガイドから流出できる前記開口は、 2 cm^2 未満の全面積を有することを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記イオンガイドは、約 10 L/s 未満のコンダクタンスを提供するように寸法が決められ、構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記イオンガイドは、約 100 L/s 未満のコンダクタンスを提供するように寸法が決められ、構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記イオンガイドは、前記 r f イオンガイドの近辺での圧力と前記イオンガイドの長さとの積が $0.01\text{ Torr} \cdot \text{cm}$ よりも大きくなるように、前記イオンガイドの近辺での作用可能な前記圧力と組み合わせて選択される長さを有することを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記イオンガイドチャンバおよび前記質量分析器チャンバは、開口によって隔てられ、前記イオンガイドから出る前記イオンの 40% よりも多くが、前記開口を通して次の真空チャンバに作用可能に伝送されることを特徴とする請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記イオンガイドは、前記 r f イオンガイドの近辺での圧力と前記イオンガイドの長さとの積が $0.01\text{ Torr} \cdot \text{cm}$ よりも大きく、 $0.02\text{ Torr} \cdot \text{cm}$ 未満であるように、前記イオンガイドの近辺での作用可能な前記圧力と組み合わせて選択される長さを有することを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記イオンガイドチャンバおよび前記質量分析器チャンバは、開口によって隔てられ、前記イオンガイドから出る前記イオンの 40% よりも多くが、前記開口を通して次の真空チャンバに作用可能に伝送されることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記開口を通り抜けたイオンの軸方向の平均運動エネルギーは、作用可能に、前記イオンガイドへの注入エネルギーよりも実質的に小さいことを特徴とする請求項 8 に記載のシ

ステム。

【請求項 1 2】

前記イオンガイドチャンバおよび質量分析器チャンバの各々に結合される前記ポンプは、少なくとも 1 つのターボ分子ポンプから選択され、フォアライン排気は、少なくとも 1 つの隔膜ポンプによって提供されることを特徴とする請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

筐体をさらに備え、前記イオンガイドチャンバおよび質量分析器チャンバの各々ならびにそれに結合される少なくとも 1 つのポンプは、前記筐体内に提供されることを特徴とする請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 1 4】

前記イオンガイドは、四重極イオンガイドであることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記イオンガイドは、多極イオンガイドであることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記イオンガイドは、リングが重なった形状のイオンガイドであることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記質量分析器は、四重極質量フィルターであることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 8】

前記質量分析器は、イオントラップであることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 9】

前記イオンガイドチャンバおよび質量分析器チャンバを排気するように作用可能に構成される分流ターボ分子ポンプを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 2 0】

前記イオンガイドチャンバは、ターボ分子ポンプによって排気され、前記ターボ分子ポンプのロータ軸は、前記 r f イオンガイドの中心軸に平行であることを特徴とする請求項 1 から 1 2 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 2 1】

前記イオンガイドチャンバの前に提供される差動排気流れ分割インターフェースを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 2 2】

前記イオンガイドチャンバおよび質量分析器チャンバの上流に提供される差動排気流れ分割インターフェースチャンバを備え、前記システムは、大気圧イオン化源によって発生されるイオンが、前記質量分析器への導入より前に前記インターフェースおよび前記イオンガイドを通して作用可能に伝送できるように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 2 3】

前記イオンガイドチャンバへの前記ガスの流量が、前記質量分析器チャンバへの前記ガスの流量よりも 2 桁大きいように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 2 4】

前記イオンガイドおよび質量分析器の各々は、波形発生器に作用可能に接続され、前記システムは、前記 r f 成分だけが前記イオンガイドに作用可能に結合されるように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 2 5】

第 2 のイオンガイドチャンバに提供される第 2 の r f イオンガイドを備えたことを特徴

とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 26】

第 1 および第 2 の r f イオンガイドは、単一のチャンバ中の単一のイオンガイドを複製するように構成されることを特徴とする請求項 25 に記載のシステム。