

【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 12 月 26 日 (2022.12.26)

【公開番号】 特開 2022-48479 (P2022-48479A)
【公開日】 令和 4 年 3 月 28 日 (2022.3.28)
【年通号数】 公開公報 (特許) 2022-054
【出願番号】 特願 2020-154315 (P2020-154315)
【国際特許分類】
H 0 1 J 49/24 (2006.01)
【 F I 】
H 0 1 J 49/24

10

【手続補正書】
【提出日】 令和 4 年 12 月 16 日 (2022.12.16)
【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】

20

内部が低真空室と高真空室に区画され、該低真空室の壁面に第 1 開口が、該高真空室の壁面に第 2 開口が形成された真空チャンバと、

内部に動翼が配置され第 1 吸気口が設けられた動作室と、該動作室に連通し第 2 吸気口及び排気口が設けられた排気室とを有し、前記第 2 開口及び前記第 1 吸気口を通じて前記高真空室と前記動作室が連通し、前記第 1 開口及び前記第 2 吸気口を通じて前記低真空室と前記排気室が連通するように配置されたターボ分子ポンプと、

前記排気口に接続された粗引きポンプと
を備える質量分析装置。

30

【請求項 2】

前記高真空室が、前記低真空室に近い側から順に、第 3 開口が形成された第 1 高真空室と、前記第 2 開口が形成された第 2 高真空室に区画されており、

前記ターボ分子ポンプが、前記動作室の内部に、前記排気室に近い側から順に配置された第 1 動翼及び第 2 動翼を備え、該動作室の内部に、該第 1 動翼と該第 2 動翼の間に位置し第 3 吸気口が設けられた第 1 動作室と、該第 2 動翼を挟んで前記第 1 動作室と反対側に位置し前記第 1 吸気口が設けられた第 2 動作室が設けられており、

前記第 3 開口及び前記第 3 吸気口を通じて前記第 1 高真空室と前記第 1 動作室とが連通し、前記第 2 開口及び前記第 1 吸気口を通じて前記第 2 高真空室と前記第 2 動作室とが連通している、請求項 1 に記載の質量分析装置。

40

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 0018
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【0018】

実施例 1 の質量分析装置 1 では、MS スキャン測定、SIM (選択イオンモニタリング) 測定、MS / MS スキャン測定 (プロダクトイオンスキャン測定)、MRM (多重反応モニタリング) 測定等を行うことができる。SIM 測定では、前段四重極マスフィルタ 131 ではイオンを選別せず (マスフィルタとして機能させず)、後段四重極マスフィルタ

50

1 3 4 を通過させるイオンの質量電荷比を固定してイオンを検出する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 3】

吸気口 1 4 1 2 から取り込まれた気体分子は第 1 動翼 1 4 1 1 によって第 2 動作室 1 4 2 に送出される。吸気口 1 4 2 2 から取り込まれた気体分子及び第 1 動翼 1 4 1 1 によって送出された気体分子は第 2 動翼 1 4 2 1 によって排気室 1 4 3 に送出される。排気室 1 4 3 に送出された気体分子はロータリーポンプ 1 5 によって排出される。

10

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 4】

真空排気系は、ロータリーポンプ 1 5、ターボ分子ポンプ 1 4 の順に動作させる。これらのポンプを動作させることにより、排気室 1 4 3 及び第 1 中間真空室 1 1 は $10^{-1} \sim 10^{-2}$ Pa の圧力に真空引きされる。また、第 2 中間真空室 1 2 は $10^{-2} \sim 10^{-3}$ Pa の圧力に真空引きされる。さらに、分析室 1 3 は $10^{-3} \sim 10^{-4}$ Pa の圧力に真空引きされる。これにより、第 1 中間真空室 1 1、第 2 中間真空室 1 2、及び分析室 1 3 の順に真空度が高くなる差動排気系が構成される。

20

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 5】

実施例 1 の質量分析装置 1 では、上記の通り、1 台のターボ分子ポンプ 1 4 と 1 台のロータリーポンプ 1 5 のみを用いて差動排気系を構成する。従来、例えば、第 1 中間真空室 1 1 を排気するロータリーポンプ、第 2 中間真空室 1 2 を排気するターボ分子ポンプと該ターボ分子ポンプから送出される気体分子を排出するロータリーポンプ、及び分析室を排気するターボ分子ポンプと該ターボ分子ポンプから送出される気体分子を排出するロータリーポンプをそれぞれ個別に備えた構成の質量分析装置が用いられているが、その場合、合計 5 台の真空ポンプが必要であった。

30

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 6】

これに対し、実施例 1 の質量分析装置 1 では、ターボ分子ポンプが有する動翼を二分し、排気流量が異なる 2 つの吸気口 1 4 1 2、1 4 2 2 を設けているため、第 2 中間真空室 1 2 と分析室 1 3 を 1 台のターボ分子ポンプのみで差動排気することができる。また、第 1 中間真空室 1 1 を真空引きするためのロータリーポンプ 1 5 を、ターボ分子ポンプ 1 4 から送出される気体分子を排出する粗引きポンプとしても使用するため、1 台のロータリーポンプのみを備えればよい。

40

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

50

【補正対象項目名】 0 0 3 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 2 】

第 2 中間真空室 2 2 には、イオンを質量電荷比に応じて分離する四重極マスフィルタ 2 2 1、多重極イオンガイド 2 2 2 を内部に備えたコリジョンセル 2 2 3、及びコリジョンセル 2 2 3 から放出されたイオンを分析室 2 3 に輸送するイオンレンズ 2 2 4 が配置されている。また、コリジョンセル 2 2 3 には、アルゴンガス、窒素ガスなどの C I D ガスを導入するためのガス導入口が設けられている。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 5 】

(第 1 項)

一態様に係る質量分析装置は、

内部が低真空室と高真空室に区画され、該低真空室の壁面に第 1 開口が、該高真空室の壁面に第 2 開口が形成された真空チャンバと、

内部に動翼が配置され第 1 吸気口が設けられた動作室と、該動作室に連通し第 2 吸気口及び排気口が設けられた排気室とを有し、前記第 2 開口及び前記第 1 吸気口を通じて前記高真空室と前記動作室が連通し、前記第 1 開口及び前記第 2 吸気口を通じて前記低真空室と前記排気室が連通するように配置されたターボ分子ポンプと、

前記排気口に接続された粗引きポンプとを備える。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 6 】

第 1 項に記載の質量分析装置では、ターボ分子ポンプの動作室に配置された動翼を動作させることにより第 2 開口及び第 1 吸気口を通じて質量分離装置等が配置された高真空室を真空引きする。動作室から排気室に送出される気体は、該排気室の排気口に接続された粗引きポンプにより排出する。低真空室は、第 1 開口及び第 2 吸気口を通じて粗引きポンプにより真空引きする。第 1 項に記載の質量分析装置において真空チャンバに直接接続される真空ポンプはターボ分子ポンプのみであるため、ターボ分子ポンプと粗引きポンプの両方を真空チャンバに接続する従来の質量分析装置に比べ、真空チャンバの周辺に真空部品以外の構成要素を配置しやすくなる。また、真空チャンバの外周の一方向の側に真空排気系が集約されるため、全体を小型化することができる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 7 】

(第 2 項)

第 1 項に記載の質量分析装置において、

前記高真空室が、前記低真空室に近い側から順に、第 3 開口が形成された第 1 高真空室と、前記第 2 開口が形成された第 2 高真空室に区画されており、

10

20

30

40

50

前記ターボ分子ポンプが、前記動作室の内部に、前記排気室に近い側から順に配置された第1動翼及び第2動翼を備え、該動作室の内部に、該第1動翼と該第2動翼の間に位置し第3吸気口が設けられた第1動作室と、該第2動翼を挟んで前記第1動作室と反対側に位置し前記第1吸気口が設けられた第2動作室が設けられており、

前記第3開口及び前記第3吸気口を通じて前記第1高真空室と前記第1動作室とが連通し、前記第2開口及び前記第1吸気口を通じて前記第2高真空室と前記第2動作室とが連通している。

10

20

30

40

50