

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年9月13日 (13.09.2007)

PCT

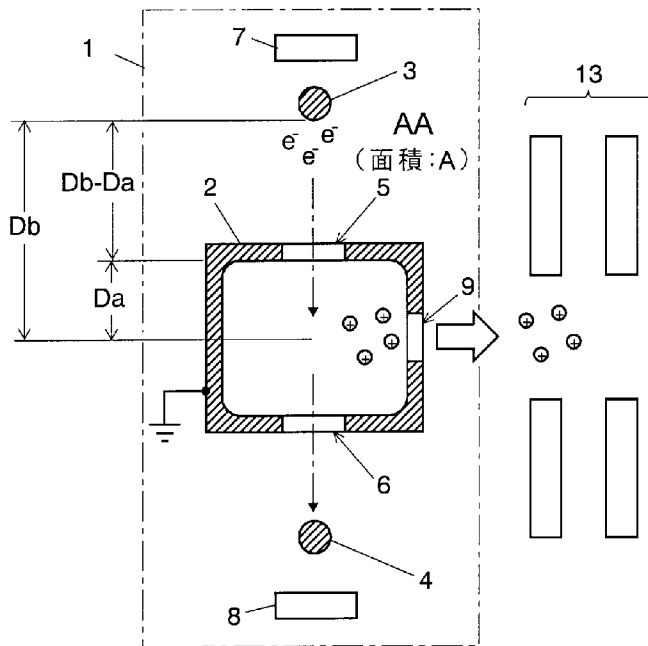
(10) 国際公開番号
WO 2007/102202 A1

- (51) 国際特許分類: *H01J 49/14* (2006.01) *G01N 27/62* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/304372
- (22) 国際出願日: 2006年3月7日 (07.03.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川名 修一 (KAWANA, Shuichi) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 下村 学 (SHIMOMURA, Manabu) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 小林 良平 (KOBAYASI, Ryohei); 〒6008091 京都府京都市下京区東洞院通四条下ル元悪王子町37番地 豊元四条烏丸ビル7階 小林特許商標事務所 Kyoto (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[続葉有]

(54) Title: MASS ANALYZER

(54) 発明の名称: 質量分析装置



AA - AREA

(57) Abstract: This invention provides an electron impact ion source in a mass analyzer. The entry of electric fields for thermoelectron acceleration, due to a difference in potential between a thermoelectron generating filament (3) and an ionization chamber (2), into the ionization chamber (2) from an electron incidence port (5) can be avoided by disposing the filament (3) at a position distant from the ionization chamber (2). According to the above constitution, an ion take-out electric field formed within the ionization chamber (2) by the voltage applied to a lens electrode (6) is not disturbed, and ions generated within the ionization chamber (2) can be efficiently taken out and can be transported to a mass analyzer disposed after the ionization chamber (2). Consequently, signal intensity in a detector can be improved, and, thus, high-sensitivity mass analysis can be realized.

[続葉有]

WO 2007/102202 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

本発明は、質量分析装置の電子衝撃イオン源に関する。

熱電子を生成するフィラメント(3)をイオン化室(2)から離れた位置に配置することにより、フィラメント(3)とイオン化室(2)との電位差により形成される熱電子加速用電場が電子入射口(5)からイオン化室(2)内に入り込むことを回避する。

これにより、レンズ電極(13)への印加電圧によりイオン化室(2)内に形成されるイオン引き出し用電場が乱されず、イオン化室(2)内で生成されたイオンを効率良く引き出して後段の質量分析器に輸送することができる。その結果、検出器での信号強度が向上し、高感度の質量分析を行うことができる。

明 細 書

質量分析装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子衝撃イオン化法によるイオン源を備える質量分析装置に関し、さらに詳しくは、イオン源の構造に関する。

背景技術

[0002] 質量分析装置は、試料分子や原子をイオン化し、生成されたイオンを質量数に応じて分離して検出するものである。試料分子をイオン化する方法として様々な方法が考案されているが、電子衝撃イオン化(EI)法は最も一般的に使用されているものである。電子衝撃イオン化法では、真空雰囲気下に置かれた比較的小さな容積のイオン化室内に試料分子を導入し、イオン化室の外側に配設されたフィラメントで生成した熱電子を加速してイオン化室内に送り込む。そしてイオン化室内で試料分子と熱電子とを接触させることにより該試料分子をイオン化する。イオン化室内で生成されたイオンは、イオン化室の外部に設置されたイオン引き出し用電極(例えばレンズ光学系)に印加された電圧により形成される電場によってイオン化室の外部に引き出される。

[0003] フィラメントで生成された熱電子を加速するためにフィラメントとイオン化室との間の空間には両者の電位差による電位勾配を持つ電場が形成され、これによって熱電子はイオン化室に向かって進行し、イオン化室壁面に設けられた電子入射口を経てイオン化室内に入る。電子衝撃イオン化法の場合、通常、熱電子に約70eV程度の加速エネルギーを付与するために、フィラメントとイオン化室との間の電位差は70V程度に設定される。

[0004] こうした電子衝撃イオン化法によるイオン源では、イオン化室内でのイオン化効率を高めるにはフィラメントで発生した熱電子を効率良くイオン化室内に送り込む必要がある。そのため、従来、イオン化室の壁面に穿設された電子入射口から比較的近い位置にフィラメントが設置されている。ところが、フィラメントを電子入射口に近接させると、フィラメントとイオン化室との間の電位差によって形成される電場がイオン化室

内にまで入り込み、主としてレンズ光学系とイオン化室との間の電位差によってイオン化室内に形成されるイオン引き出し用電場が乱され、イオン化室からのイオンの引き出しに支障をきたす場合がある。

[0005] 特許文献1:特開2002-373616号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 即ち、従来のイオン源では、イオンの生成効率を重視するあまりにイオン化室内からのイオンの引き出し効率が犠牲になり、そのためにトータルではイオンの検出感度を低減させることになっていた。本発明はこうした課題を解決するために成されたものであり、その目的とするところは、イオン化室内で生成されたイオンを効率良くイオン化室外部へ取り出して質量分析に利用することにより検出感度を向上させることができる質量分析装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために成された本発明は、加熱により熱電子を発生するフィラメントと、該熱電子を内部に導入する電子入射口を有し、その内部において熱電子を利用して試料分子をイオン化するイオン化室と、を含む電子衝撃イオン化法によるイオン源を備える質量分析装置において、

前記フィラメントと前記イオン化室との電位差により該フィラメントと前記電子入射口との間の空間に形成される電場の影響が前記イオン化室の内部にまで及ばない位置まで、前記フィラメントを前記イオン化室から離して設置したことを特徴としている。

[0008] フィラメントをイオン化室から離すほど、フィラメントで生成された熱電子は電子入射口を経てイオン化室内へと入りにくくなり、他の条件が同一であればイオン生成効率は低下する。一方、フィラメントをイオン化室から離すほど、フィラメントとイオン化室との間の電位差により形成される電場はイオン化室内に入り込みにくくなり、そのためにイオン化室内で生成されたイオンが正規のイオン出射口から引き出されて質量分析に利用される効率、つまりはイオン引き出し効率は高まる。従来、前者の効率を主として考えていたために後者の効率は悪く、トータルでイオンの検出感度の点では最適な状態ではなかった。これに対し、本発明に係る質量分析装置では、フィラメントの

設置位置をイオン化室から、つまりは電子入射口から離すようにすることにより上記2つの効率のバランスをとり、それによってイオンの検出感度を従来よりも改善する。

[0009] 本発明の一実施態様として、前記電子入射口が形成されたイオン化室内壁面と該イオン化室の中心点との間の距離 D_a と、前記フィラメントと前記イオン化室の中心点との間の距離 D_b との比率 D_a/D_b を、1.7以上に設定する構成とするとい。従来は D_a/D_b は1.5以下に設定されていたが、他の条件を同一にして D_a/D_b を1.7以上とすることにより40%程度、信号強度を高くすることができる。なお、 D_a/D_b の好ましい範囲の上限は、イオン化室とフィラメントとの間の電位差や一般にフィラメントの外側に配置される熱電子収束用磁場を発生するための磁石の位置や磁力などに依存するものの、最大でも3.0以下とするとい。

[0010] また、電子入射口の開口面積が大きいほど熱電子加速用電場の影響はイオン化室内部に及び易くなる。そこで、本発明の一実施態様として、前記フィラメントとイオン化室との電位差が10~200[V]である条件の下で、前記熱電子入射口の開口面積 A (単位: mm^2)と、前記電子入射口が形成されたイオン化室内壁面と前記フィラメントとの間の距離 $D_b - D_a$ (単位:mm)との比率 $A/(D_b - D_a)$ を、0.45~4.037の範囲に設定するとよい。一般に、電子衝撃イオン化用イオン源のイオン化室における電子入射口の開口面積はおおよそその値が決まっているが、 $A/(D_b - D_a)$ を上記のような範囲に収めることにより、熱電子加速用電場の影響がイオン化室内に及ぶことをより確実に回避することができる。

発明の効果

[0011] 以上のように本発明に係る質量分析装置によれば、フィラメントとイオン化室との間の電位差により形成される熱電子加速用の電場が電子入射口からイオン化室内に入り込みにくいため、レンズ光学系により形成されるイオン化室内のイオン引き出し用電場の乱れがなくなり、イオン化室内で生成されたイオンをイオン出射口を通して効率的に引き出してレンズ光学系により質量分析部に輸送することができる。これにより、従来よりも検出感度を向上させることができ、高感度の質量分析が可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施例による質量分析装置の全体構成図。

[図2]本実施例による質量分析装置のイオン源の構成図。

発明を実施するための最良の形態

- [0013] 本発明の一実施例による質量分析装置を図面を参照して説明する。図1は本実施例の質量分析装置の全体構成図、図2はイオン源の詳細構成図である。
- [0014] 図1において、真空ポンプ11により真空排気される略密閉された真空容器10の内部には、イオン源1、レンズ光学系13、四重極質量フィルタ14、及びイオン検出器15がイオン光軸Cに沿って配設されている。例えば図示しないガスクロマトグラフのカラムから流出する試料ガスは適宜のインタフェイスを介して試料導入管12からイオン源1へと供給され、イオン源1において試料ガスに含まれる試料分子はイオン化される。
- [0015] 発生した各種イオンはイオン源1から右方に引き出され、レンズ光学系13により収束されて4本のロッド電極から成る四重極質量フィルタ14の長軸方向の空間に導入される。四重極質量フィルタ14には図示しない電源から直流電圧と高周波電圧とを重畳した電圧が印加され、その印加電圧に応じた質量数を有するイオンのみがその長軸方向の空間を通過し、イオン検出器15に到達して検出される。それ以外の不要なイオンは四重極質量フィルタ14の長軸方向の空間を通り抜けることができず、途中で発散して消失する。したがって、例えば四重極質量フィルタ14に印加する電圧を所定の範囲で走査することにより、イオン検出器15に到達し得るイオンの質量数が所定の質量数範囲に亘り変化するように走査することができ、その検出信号に基づいてマススペクトルを作成することができる。
- [0016] 次に、電子衝撃イオン化を行うイオン源1の構造について図1に加え図2により詳しく説明する。ステンレス等の金属から成る略直方体箱形状のイオン化室2には試料導入管12が接続され、試料導入管12を通して試料分子を含む試料ガスが供給される。イオン化室2のイオン光軸C上にはイオン出射口9が形成され、イオン出射口9を通してイオンは外部に引き出される。イオン光軸Cを挟んでイオン化室2の対向する壁面には電子入射口5と電子出射口6とが形成され、電子入射口5の外側にはフィラメント3が配置されており、電子出射口6の外側にはフィラメント3と同一形状のフィラメントがトラップ電極4として配置されている。
- [0017] 図示しない加熱電流源からフィラメント3に加熱電流が供給されると、フィラメント3の

温度が上昇して熱電子が放出される。この熱電子は後述する電場の作用によりトラップ電極4に向かって加速され、イオン光軸Cと略直交する熱電子流軸Lに沿ってイオン化室1内部を通過する。なお、ここではトラップ電極4をフィラメント3と同一形状としているが、これは両者の機能を逆にして使用することができるようにするためである。また、フィラメント3とトラップ電極4の外方には一对の磁石7、8が配置されており、この磁石7、8によってフィラメント3とトラップ電極4との間の空間には磁場が形成されている。

[0018] 本実施例の質量分析装置では、イオン化室2に対するフィラメント3の位置、及び、その位置と電子入射口5の開口面積との関係が、重要な要素である。即ち、イオン化室2の中心点Sと電子入射口5が形成されているイオン化室2壁内面との距離Daと、中心点Sとフィラメント3との間の距離Dbとの比Da/Dbは、従来は一般的に1.5以下に設定されているのに対し、この実施例の質量分析装置では、1.7以上に設定されている。即ち、フィラメント3の位置は従来よりも相対的に電子入射口5から離して設けられている。また、電子照射口5の開口面積Aと、イオン化室2壁内面とフィラメント3との間の距離Db-Da、との比A/(Db-Da)は0.45~4.037程度に設定されている。その理由は後述する。

[0019] 上記構成において、例えばイオン化室2は接地され(電圧0[V])、フィラメント3には例えば-70[V]、トラップ電極4には例えば0[V]の電圧が印加される。これにより、フィラメント3とイオン化室2との間の空間にはフィラメント3からイオン化室2に向かって電子を加速する力を及ぼすような電位勾配を有する電子加速用電場が形成される。一方、レンズ電極13にはイオンの極性と逆極性を有する所定の電圧が印加され、レンズ電極13とイオン化室2との電位差により形成される電場はイオン出射口9からイオン化室2内にも及び、イオンをイオン出射口9から外部に引き出すように力を及ぼす。

[0020] フィラメント3で発生した熱電子は、上記熱電子加速用電場により加速されて電子入射口5を経てイオン化室2内に入る。そして、試料分子(M)に熱電子(e⁻)が接触すると、 $M + e^{-} \rightarrow M^{+} + 2e^{-}$ のようにして分子イオンM⁺が生成される。最終的に熱電子は電子出射口6を経てイオン化室2外へと出てトラップ電極4に到達し、これによ

ってトラップ電極4にはトラップ電流が流れる。イオン化室2内で発生した正イオンは、上記引き出し用電場によってイオン化室2からイオン出射口9を経て外部へと引き出される。

[0021] トラップ電極4に捕捉される電子数はフィラメント3から放出された電子数に依存しているから、図示しない制御回路は、トラップ電極4に到達した電子により流れるトラップ電流が所定値になるようにフィラメント3に供給する加熱電流を制御する。これによって、フィラメント3での熱電子の発生量がほぼ一定で安定し、イオン化室2内で安定したイオン化が達成される。なお、磁石7、8によって形成される磁場の影響によって熱電子は直線的ではなく螺旋状に旋回しながらトラップ電極4へと向かう。それによりイオン化室2内での熱電子の滞在時間を長くすることができ、熱電子と試料分子との接触の機会を増やしてイオン化効率を向上させている。

[0022] 従来のようにフィラメント3の位置が電子入射口5に近い場合、フィラメント3とイオン化室2との電位差により形成される熱電子加速用電場は電子入射口5からイオン化室2の内側に入り込み、それによってイオン化室2内のイオン引き出し用電場が乱され、イオンの一部がイオン出射口9に向かわずに電子入射口5から飛び出したりイオン化室2内面に衝突したりし易くなる。それに対し、本実施例の質量分析装置では、フィラメント3による熱電子加速用電場の影響がイオン化室2内部に及ばない位置までフィラメント3が離されている。また、イオン化室2内への熱電子加速用電場の入り込み具合は電子入射口5の開口面積にも依存するため、その開口面積とフィラメント3の離間距離との関係も規定している。これにより、イオン化室2内において熱電子加速用電場の影響が殆どなくなってイオン引き出し用電場の乱れがなくなり、イオンの引き出し効率を高めることができる。

[0023] 本願発明者は、電子入射口5の開口面積Aとフィラメント3とイオン化室2内壁面との距離($D_b - D_a$)との関係が上記条件を満たすときの、 D_a / D_b とイオン検出器15での信号強度との関係を実験により調べた。その結果、 $D_a / D_b = 1.4$ のときの信号強度を1とした場合に D_a / D_b を増加させてゆくと、 $D_a / D_b = 1.7$ 以上で信号強度は1.4程度まで増加してほぼ飽和することが判明した。この結果により、 D_a / D_b を1.7以上に設定することにより、イオンの引き出し効率を改善し、トータルの信号強度

の点でも従来より増加できることが分かる。

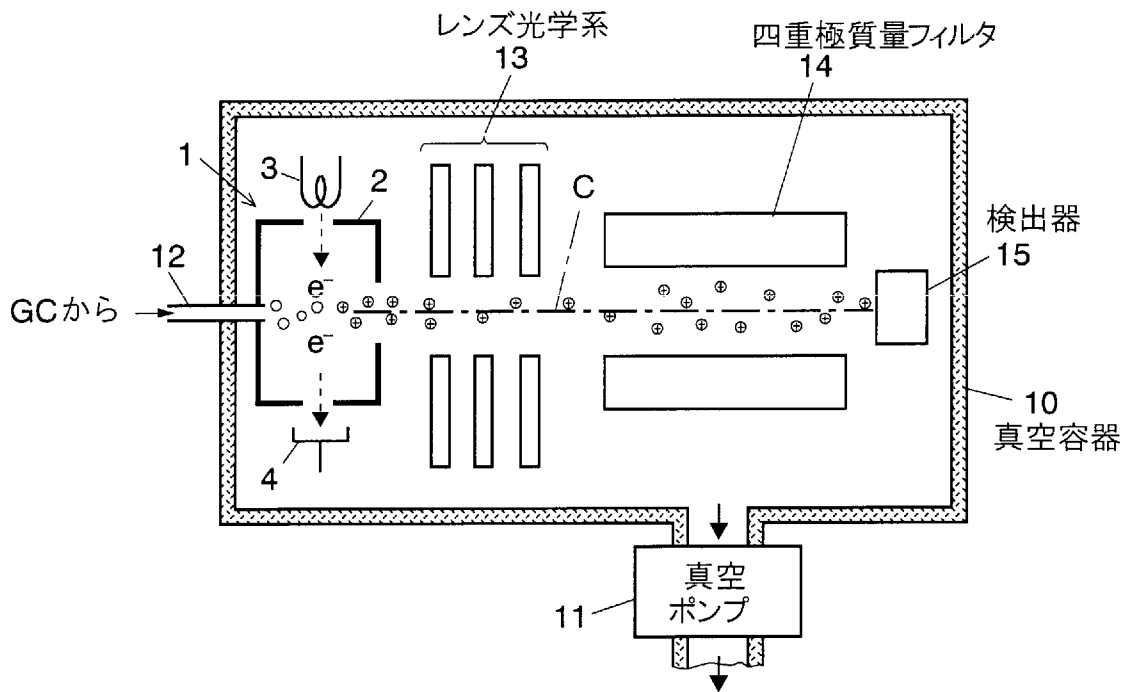
[0024] フィラメント3を電子入射口5から遠ざけると、当然のことながら、熱電子はイオン化室2に入りにくくなって熱電子流の電子密度が下がることでイオンの生成効率は落ちることが予想される。しかしながら、フィラメント3を電子入射口5から遠ざけてイオンの引き出し効率を上げることの効果がイオンの生成効率の低下を補い、検出感度の向上という点ではより好ましい状態をもたらすものと考えられる。

[0025] なお、上記実施例はいずれも一例であって、本発明の趣旨の範囲で適宜変形や修正、追加を行なえることは明らかである。

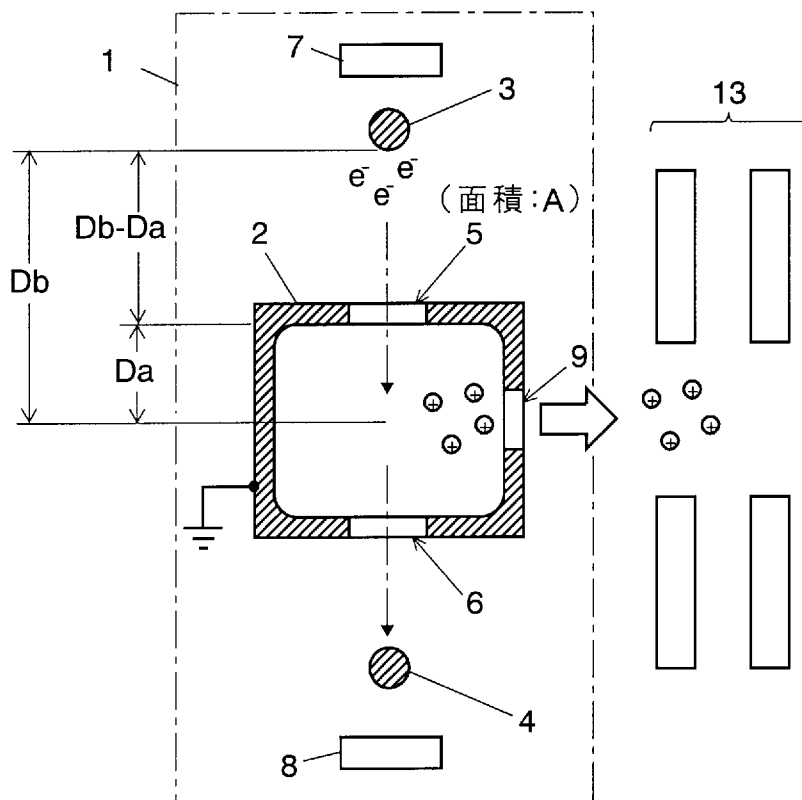
請求の範囲

- [1] 加熱により熱電子を発生するフィラメントと、該熱電子を内部に導入する電子入射口を有し、その内部において熱電子を利用して試料分子をイオン化するイオン化室と、を含む電子衝撃イオン化法によるイオン源を備える質量分析装置において、前記フィラメントと前記イオン化室との電位差により該フィラメントと前記電子入射口との間の空間に形成される電場の影響が前記イオン化室の内部にまで及ばない位置まで、前記フィラメントを前記イオン化室から離して設置したことを特徴とする質量分析装置。
- [2] 前記電子入射口が形成されたイオン化室内壁面と該イオン化室の中心点との間の距離 D_a と、前記フィラメントと前記イオン化室の中心点との間の距離 D_b との比率 D_a/D_b を、1.7以上に設定したことを特徴とする請求項1に記載の質量分析装置。
- [3] 前記フィラメントとイオン化室との電位差が10～200[V]である条件の下で、前記熱電子入射口の開口面積 A と、前記電子入射口が形成されたイオン化室内壁面と前記フィラメントとの間の距離 $D_b - D_a$ との比率 $A/(D_b - D_a)$ を、0.45～4.037の範囲に設定したことを特徴とする請求項2に記載の質量分析装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/304372

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J49/14 (2006.01), **G01N27/62** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N27/62, H01J49/14, H01J27/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JST7580 (JDream2), JSTPlus (JDream2)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2003-257360 A (JEOL Ltd.), 12 September, 2003 (12.09.03), Full text; all drawings (Family: none)	1 2-3
A	JP 09-190799 A (Shimadzu Corp.), 22 July, 1997 (22.07.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2005-259482 A (Shimadzu Corp.), 22 September, 2005 (22.09.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 May, 2006 (31.05.06)

Date of mailing of the international search report
13 June, 2006 (13.06.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/304372

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-302660 A (JEOL Ltd.), 13 November, 1998 (13.11.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01J49/14 (2006.01), G01N27/62 (2006.01)		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01N 27/62, H01J 49/14, H01J 27/20		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2006年 日本国実用新案登録公報 1996-2006年 日本国登録実用新案公報 1994-2006年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) JST7580(JDream2), JSTPlus(JDream2)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2003-257360 A (日本電子株式会社) 2003.09.12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 2-3
A	JP 09-190799 A (株式会社島津製作所) 1997.07.22, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2005-259482 A (株式会社島津製作所) 2005.09.22, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 31.05.2006	国際調査報告の発送日 13.06.2006	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 松岡 智也 電話番号 03-3581-1101 内線 3273	21 3107

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-302660 A (日本電子株式会社) 1998. 11. 13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3