

【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 19 年 7 月 19 日 (2007.7.19)

【公表番号】特表 2003-501790 (P2003-501790A)

【公表日】平成 15 年 1 月 14 日 (2003.1.14)

【出願番号】特願 2001-500825 (P2001-500825)

【国際特許分類】

H 0 1 J 49/42 (2006.01)

G 0 1 N 27/62 (2006.01)

H 0 1 J 49/40 (2006.01)

【F I】

H 0 1 J 49/42

G 0 1 N 27/62 K

G 0 1 N 27/62 L

H 0 1 J 49/40

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 5 月 28 日 (2007.5.28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 イオン流を質量分析する方法であって、

(1) 第 1 の質量分析器を通して前記イオンを通過させて、前駆体イオンを選択するステップと、

(2) ガスを含む衝突セル内に前記前駆体イオンを引き続き通過させて、引き続く分析のために、前記前駆体イオンの解離とフラグメントイオンの形成とを引き起こすステップと、

(3) ポテンシャル障壁によって前記質量分析器および前記衝突セルの少なくとも 1 つにイオンをトラップし、また前記イオンを励起することによって前記質量分析器および前記衝突セルの少なくとも 1 つから前記イオンを軸方向にスキャンアウトし、これによって、前記イオンが前記ポテンシャル障壁を越えることを可能とするステップと、

(4) ステップ (3) において、スキャンされたイオンを検出するステップとを含む方法であって、

ステップ (1) において、幅を有する質量対電荷比範囲に亘って前記第 1 の質量分析器が、前記検出されたイオンに対して記録するために、前記前駆体イオンに対する質量範囲を選択するようにステップされることを特徴とする方法。

【請求項 2】 前記衝突セルからの出口に障壁を提供するステップと、

四重極ロッドセットを前記衝突セルに提供するステップとを含み、

前記障壁への A C 信号と前記ロッドセットへの A C 信号と前記ロッドセットへの R F 信号の信号群の少なくとも 1 つを印加することによって前記衝突セルから前記イオンをスキャンアウトするステップを含み、

さらに、

(a) 前記 R F 信号の振幅をスキャンするステップ、

(b) 前記 A C 信号の周波数をスキャンするステップ、

(c) 印加 A C 信号なしに前記 R F 信号の振幅をスキャンして、約 0 . 9 の q 値に近いイオンの射出を行うステップ、

の少なくとも1つのステップによって、前記四重極ロッドセットからイオンをスキャンするステップを含む請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記衝突セルから放出されるイオンを検出器で検出するステップを含むことを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】 前記衝突セルから放出されるイオンを質量分析計で検出するステップを含むことを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項5】 前記衝突セルから放出されるイオンを飛行時間質量分析計で検出するステップを含むことを特徴とする請求項3記載の方法。

【請求項6】 前記衝突セルから放出されるイオンを、前記衝突セルに対して垂直に配設された飛行時間質量分析計で検出するステップを含むことを特徴とする請求項5記載の方法。

【請求項7】 前記第1の質量分析器の前においてイオンをプリトラップするステップと、前記イオンを前記第1の質量分析器内にパルスで入れるステップとを含むことを特徴とする請求項4または5記載の方法。

【請求項8】 前記第1の質量分析器の上流側の第1の四重極ロッドセットに前記イオンをプリトラップするステップと、前記前駆体イオンを選択するための前記第1の質量分析器内に前記イオンをパルスとして入れるステップとを含むことを特徴とする請求項4または5記載の方法。

【請求項9】 ステップ(4)において、前記前駆体イオンに対して前記質量対電荷比範囲に亘って前記第1の質量分析器がステップされている間に、一つの選択されたフラグメントイオンを検出するステップを含む、請求項1乃至8のいずれかに記載の方法。

【請求項10】 前記第1の質量分析器にイオンをトラップするステップと、前記イオンの励起によって前記第1の質量分析器から所望の前駆体イオンを軸方向にスキャンアウトするステップとを含むことを特徴とする請求項9記載の方法。

【請求項11】 ニュートラルロススキャンを行うステップを含み、ステップ(1)において、第1の質量対電荷比を有する前記第1の質量分析器内の前駆体イオンを選択するステップと、

ステップ(3)において、前記衝突セルからの第2の質量対電荷比を有するフラグメントイオンをスキャンアウトするステップと、

前記第1および第2の質量対電荷比の間の固定中性ガス質量差を維持するステップと、
所望の範囲に亘って前記第1および第2の質量対電荷比をステッピングするステップとを含む、請求項1乃至8のいずれか1項に記載の方法。

【請求項12】 前記第1の質量分析器にイオンをトラップするステップと、前記イオンの励起によって前記第1の質量分析器から所望の前駆体イオンを軸方向にスキャンアウトするステップとを含むことを特徴とする請求項11記載の方法。

【請求項13】 イオン流を質量分析する方法であって、

(1) 第1の質量分析器を通してイオンを通過させて、前駆体イオンを選択するステップと、

(2) ガスを含む衝突セル内に前記前駆体イオンを通過させて、前記前駆体イオンの解離とフラグメントイオンの形成とを引き起こすステップとを含む方法であって、

(3) 線形イオントラップ内にフラグメントイオンと残留前駆体イオンとを通過させ、ポテンシャル障壁によって前記線形イオントラップ内にイオンを保持するステップと、

(4) 前記イオンを励起することによって前記線形イオントラップからイオンを軸方向にスキャンアウトし、これによってイオンが検出のための前記ポテンシャル障壁を越えることを可能とするステップとを当該順序で含み、ステップ(1)において、幅を有する質量対電荷比に亘って前記第1の質量分析器が、ステップ(4)において、検出されたイオンに対して記録するために、前記前駆体イオンに対する質量範囲を選択するようにステップされることを特徴とする方法。

【請求項14】 四重極ロッドセットを前記線形イオントラップに提供するステップを含み、

前記障壁へのＡＣ信号と前記線形イオントラップのロッドセットへのＡＣ信号と前記ロッドセットへのＲＦ信号の信号群の少なくとも１つを印加することによって、前記線形イオントラップから前記イオンをスキャンアウトするステップをさらに含み、

さらに、

(a) 前記ＲＦ信号の振幅をスキャンするステップ、

(b) 前記ＡＣ信号の周波数をスキャンするステップ、

(c) 印加ＡＣ信号なしに前記ＲＦ信号の振幅をスキャンして、約０．９の q 値に近いイオンの射出を行うステップ、

の少なくとも１つのステップによって、前記四重極ロッドセットからイオンをスキャンアウトするステップを含むことを特徴とする請求項１３記載の方法。

【請求項１５】 前記線形イオントラップから放出されるイオンを検出器でステップ(４)において、検出するステップを含むことを特徴とする請求項１３または１４記載の方法。

【請求項１６】 前記第１の質量分析器の前においてイオンをプリトラップするステップと、前記イオンを前記第１の質量分析器内にパルスで入れるステップとを含むことを特徴とする請求項１３、１４または１５記載の方法。

【請求項１７】 前記第１の質量分析器の上流側の第１の四重極ロッドセットに前記イオンをプリトラップするステップと、前記前駆体イオンを選択するための前記第１の質量分析器内に前記イオンをパルスとして入れるステップとを含むことを特徴とする請求項１６記載の方法。

【請求項１８】 前記第１の質量分析器の前駆体の範囲を選択し、線形イオントラップのスキャンアウトのために、所望の生成物イオンの質量対電荷比を有する所望のフラグメントイオンを選択して、前駆体イオンスキャンと成すことにより、前駆体イオンスキャンを行うステップとを含むことを特徴とする請求項１３乃至１７のいずれか１項に記載の方法。

【請求項１９】 ニュートラルロススキャンを行うステップを含み、

第１の質量対電荷比を有する前記第１の質量分析器内の前駆体イオンを選択するステップと、

前記線形イオントラップを出る第２の質量対電荷比を有するフラグメントイオンを検出するステップとを含み、

前記第１および第２の質量対電荷比の間の固定中性ガス質量差を維持するステップと、

所望の範囲に亘って前記第１および第２の質量対電荷比をステップングするステップとを含む、請求項１３乃至１７記載の方法。

【請求項２０】 イオン流を質量分析するための装置であって、第１の質量分析器と、衝突セルと、該衝突セルと前記第１の質量分析器の１つにイオンをトラップする手段と、イオンを励起して、前記衝突セルと前記第１の質量分析器の１つからのイオンの軸方向スキャンアウトを可能にするための手段とを含む装置であって、前記衝突セルからイオンを受容するための飛行時間質量分析計とを含むことを特徴とする装置。

【請求項２１】 前記衝突セルが、四重極ロッドセットと前記飛行時間質量分析計との間に四重極間アパーチャを提供する前記四重極ロッドセットおよび障壁と、前記障壁へのＡＣ信号と前記ロッドセットへのＡＣ信号と前記ロッドセットへのＲＦ信号の少なくとも１つを供給するための、前記四重極ロッドセットと前記障壁とに接続された電圧供給手段と、を含み、さらに、前記四重極ロッドセットが装着されたチャンバと、衝突ガスを前記チャンバに供給するための手段とを含むことを特徴とする請求項２０記載の装置。

【請求項２２】 前記第１の質量分析器が、前記衝突セルから軸方向上流側に装着された四重極ロッドセットを備え、さらに、ＲＦおよび分解ＤＣ電圧を前記第１の質量分析器の四重極ロッドセットに供給するための電圧供給手段を含むことを特徴とする請求項２０または２１記載の装置。

【請求項２３】 前記衝突セルの四重極ロッドセットと前記第１の質量分析器の四重極ロッドセットとに軸方向に整列されると共に前記第１の質量分析器の上流側に用意され

た別の四重極ロッドセットを含み、さらに、前記別の四重極ロッドセットと前記質量分析器との間に別の四重極間アパーチャを提供するプレートも含み、これによって、前記別の四重極ロッドセットにイオンをプリトラップできる請求項 2 2 記載の装置。

【請求項 2 4】 前記飛行時間質量分析計が、直交飛行時間質量分析計を具備することを特徴とする請求項 2 0 , 2 1 , 2 2 または 2 3 記載の装置。

【請求項 2 5】 前記飛行時間質量分析計がストレートスルー検出器を含み、これによって、前記衝突セルからスキャンアウトされた特定の質量対電荷比のイオンを検出し、前記飛行時間質量分析計のパルス動作なしに検出器にイオンを連続的に検出できることを特徴とする請求項 2 4 記載の装置。

【請求項 2 6】 イオン流を質量分析するための装置であって、第 1 の質量分析器と、衝突セルと、第 2 の質量分析器と、該第 2 の質量分析器にイオンをトラップする手段とを含む装置であって、イオンを励起して、前記第 2 の質量分析器からのイオンの軸方向スキャンアウトを可能にするための手段とを含むことを特徴とする装置。

【請求項 2 7】 前記第 2 の質量分析器が、イオンをトラップするための前記手段を提供する四重極ロッドセットおよび障壁と、前記障壁への A C 信号と前記ロッドセットへの A C 信号と前記ロッドセットへの R F 信号の少なくとも 1 つを供給するための、前記四重極ロッドセットと前記障壁とに接続された電圧供給手段と、を含み、前記装置が、前記四重極ロッドセットが装着されたチャンバと、前記衝突ガスをチャンバに供給するための手段とを含むことを特徴とする請求項 2 6 記載の装置。