

【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1年11月28日(2019.11.28)

【公表番号】特表2019-505082(P2019-505082A)

【公表日】平成31年2月21日(2019.2.21)

【年通号数】公開・登録公報2019-007

【出願番号】特願2018-547862(P2018-547862)

【国際特許分類】

H 01 J 49/40 (2006.01)

H 01 J 49/06 (2006.01)

G 01 N 27/62 (2006.01)

【F I】

H 01 J 49/40

H 01 J 49/06

G 01 N 27/62 E

【手続補正書】

【提出日】令和1年10月18日(2019.10.18)

【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】

飛行時間(「TOF」)質量分析法分析用の質量分析システムであって、前記質量分析システムは、パルス化されて入力TOF焦点を有する第1イオンビームを提供するパルス化イオン源に結合可能であり、前記質量分析システムは、

第1の静電ミラーブリズムであって、前記第1イオンビームを反射し、イオン運動エネルギーに比例するイオンの空間分散を有し中間イオンの第2イオンビームを提供するために、第1の減速電界を発生する第1の複数の電極を有し、前記第2イオンビームは中間TOF焦点を有する、第1の静電ミラーブリズムと、

第2の静電ミラーブリズムであって、該第2の静電ミラーブリズムは、前記第1の静電ミラーブリズムから第1の所定の距離だけ離間し、前記第1の静電ミラーブリズムから所定の第1の角度オフセットを有するように更に配置され、該第2の静電ミラーブリズムは、前記第2イオンビームを反射し、イオンの前記空間分散を収束させて、再結合したイオンの第3イオンビームを提供するために、第2の減速電界を発生する第2の複数の電極を有し、前記第3イオンビームは出力TOF焦点を有する、第2の静電ミラーブリズムと、を備える静電ミラーブリズム配置と、

前記第3イオンビームを受信するために前記出力TOF焦点に配置されたイオン検出器であって、前記第3イオンビームの複数のイオンを検出するように適合される、イオン検出器と、

を備える、質量分析システム。

【請求項2】

前記所定の第1の角度オフセットは90度である、請求項1に記載の質量分析システム。

【請求項3】

前記静電ミラーブリズム配置は、

第1の方向に前記第1の静電ミラーブリズムから離間して配置された第1のリフレクト

ロンと、

前記第1の方向に對向する第2の方向に前記第2の静電ミラープリズムから離間して配置された第2のリフレクトロンと、  
を更に備え、

前記第1及び第2のリフレクトロンはそれぞれ、対応する中心軸を有し、前記第1及び第2のリフレクトロンは、各中心軸が前記第2イオンビームに整列しつゝ同一の広がりを持つ状態で更に配置される、請求項1に記載の質量分析システム。

【請求項4】

前記静電ミラーブリズム配置は、

第3の静電ミラーブリズムであって、前記第1イオンビーム又は第7のイオンビームを反射し、イオン運動エネルギーに比例するイオンの空間分散を有する第4のイオンビームを提供するために、第3の減速電界を発生する第3の複数のイオン透過電極を有し、前記第4のイオンビームは第4のTOF焦点を有する、第3の静電ミラーブリズムと、

第4の静電ミラーブリズムであって、該第4の静電ミラーブリズムは、前記第3の静電ミラーブリズムから第2の所定の距離だけ離間し、前記第3の静電ミラーブリズムから所定の第2の角度オフセットを有するように更に配置され、該第4の静電ミラーブリズムは、前記第4のイオンビームを反射し、イオンの前記空間分散を収束させて、再結合したイオンの第5イオンビームを提供するために、第4の減速電界を発生する第4の複数の電極を有し、前記第4のイオンビームは第5のTOF焦点を有する、第4の静電ミラーブリズムと、

第5の静電ミラーブリズムであって、前記第5イオンビームを反射し、イオン運動エネルギーに比例するイオンの空間分散を有する第6イオンビームを提供するため、第5の減速電界を発生する第5の複数の電極を有し、前記第6イオンビームは第6のTOF焦点を有する、第5の静電ミラーブリズムと、

第6の静電ミラーブリズムであって、該第6の静電ミラーブリズムは、前記第5の静電ミラーブリズムから第3の所定の距離だけ離間し、前記第5の静電ミラーブリズムから所定の第3の角度オフセットを有するように更に配置され、該第6の静電ミラーブリズムは、前記第6イオンビームを反射し、イオンの前記空間分散を収束させて、再結合したイオンの第7イオンビームを提供するために、第6の減速電界を発生する第6の複数のイオン透過電極を有し、前記第7イオンビームは、前記入力TOF焦点に配列された第7のTOF焦点を有する、第6の静電ミラーブリズムと、

を更に備える、請求項1に記載の質量分析システム。

【請求項5】

前記第3の静電ミラーブリズム及び前記第6の静電ミラーブリズムは、オフ状態にあり、前記第1イオンビームは、前記第1の静電ミラーブリズムまで透過する、請求項4に記載の質量分析システム。

【請求項6】

前記第3の静電ミラーブリズムは、オフ状態にあり、前記第7のイオンビームは、前記第1の静電ミラーブリズムまで透過する、請求項4に記載の質量分析システム。

【請求項7】

前記第3の静電ミラーブリズム、前記第4の静電ミラーブリズム、前記第5の静電ミラーブリズム、及び前記第6の静電ミラーブリズムは、オン状態にあり、前記第4、第5、第6、及び第7のイオンビームは、循環して発生されて、選択された飛行時間に比例する選択可能な数の反射を提供する、請求項4に記載の質量分析システム。

【請求項8】

前記第1の静電ミラーブリズム、前記第2の静電ミラーブリズム、前記第3の静電ミラーブリズム、前記第4の静電ミラーブリズム、前記第5の静電ミラーブリズム、及び前記第6の静電ミラーブリズムは、エネルギー分散平面において同一平面上にある、請求項4に記載の質量分析システム。

【請求項9】

飛行時間（「T O F」）質量分析法分析用の質量分析システムであって、前記質量分析システムはパルス化されて入力T O F焦点を有する第1イオンビームを提供するパルス化イオン源に結合可能であり、前記質量分析システムは、

第1の静電ミラーブリズムであって、前記第1イオンビームを反射し、イオン運動エネルギーに比例するイオンの空間分散を有し中間イオンの第2イオンビームを提供するために、第1の減速電界を発生する第1の複数の電極を有し、前記第2イオンビームは第2の中間T O F焦点を有する、第1の静電ミラーブリズムと、

第2の静電ミラーブリズムであって、該第2の静電ミラーブリズムは、前記第1の静電ミラーブリズムから第1の所定の距離だけ離間し、前記第1の静電ミラーブリズムから所定の第1の角度オフセットを有するように更に配置され、該第2の静電ミラーブリズムは、前記第2イオンビームを反射し、イオンの前記空間分散を収束させて、再結合したイオンの第3イオンビームを提供するために、第2の減速電界を発生する第2の複数の電極を有し、前記第3イオンビームは第3のT O F焦点を有する、第2の静電ミラーブリズムと、

第3の静電ミラーブリズムであって、前記第3イオンビームを反射し、イオン運動エネルギーに比例するイオンの空間分散を有する第4のイオンビームを提供するために、第3の減速電界を発生する第3の複数の電極を有し、前記第4のイオンビームは第4の中間T O F焦点を有する、第3の静電ミラーブリズムと、

第4の静電ミラーブリズムであって、該第4の静電ミラーブリズムは、前記第3の静電ミラーブリズムから第2の所定の距離だけ離間し、前記第3の静電ミラーブリズムから所定の第2の角度オフセットを有するように更に配置され、該第4の静電ミラーブリズムは、前記第4のイオンビームを反射し、イオンの前記空間分散を収束させて、再結合したイオンの第5イオンビームを提供するために、第4の減速電界を発生する第4の複数の電極を有し、前記第5イオンビームは第5の出力T O F焦点を有する、第4の静電ミラーブリズムと、

を備える静電ミラーブリズム配置と、

前記第5イオンビームを受信するために前記第5の出力T O F焦点に配置されたイオン検出器であって、前記第5イオンビームの複数のイオンを検出するように適合される、イオン検出器と、

を備える、質量分析システム。

#### 【請求項10】

レーザービーム又は電子ビームを発生して、前記第3のT O F焦点において、前記第3イオンビームの分子を破碎するように適合される解離デバイスを更に備える、請求項9に記載の質量分析システム。

#### 【請求項11】

前記解離デバイスに結合されたプロセッサを更に備え、該プロセッサは、前記解離デバイスのオン状態及びオフ状態を制御して、前記第3のT O F焦点において、前記第3イオンビームの分子を選択的に破碎するように適合される、請求項10に記載の質量分析システム。

#### 【請求項12】

前記プロセッサは、前記解離デバイスを、選択されたデューティサイクルでターンオン又はターンオフして、複数のフラグメント分子を有する質量スペクトル及びフラグメントなし分子を有する質量スペクトルについてタンデム動作モードを提供するように更に適合される、請求項11に記載の質量分析システム。

#### 【請求項13】

前記第1の静電ミラーブリズム、前記第2の静電ミラーブリズム、前記第3の静電ミラーブリズム、及び前記第4の静電ミラーブリズムは、エネルギー分散平面において同一平面上にある、請求項9に記載の質量分析システム。

#### 【請求項14】

前記第3の静電ミラーブリズム及び前記第4の静電ミラーブリズムは、前記第1の静電

ミラープリズム及び前記第2の静電ミラープリズムと同一平面上にない、請求項9に記載の質量分析システム。

【請求項15】

飛行時間（「T OF」）質量分析法分析用の質量分析システムであって、前記質量分析システムは、パルス化されて入力T OF焦点を有する第1イオンビームを提供するパルス化イオン源に結合可能であり、前記質量分析システムは、

静電ミラープリズムの複数の対であって、静電ミラープリズムの該複数の対のうちの静電ミラープリズムの各対は、

第1の静電ミラープリズムであって、前記第1イオンビーム又は次の再結合済みイオンビームを反射し、イオン運動エネルギーに比例するイオンの空間分散を有する中間イオンビームを提供するため、第1の減速電界を発生する第1の複数の電極を有し、前記中間イオンビームは中間T OF焦点を有する、第1の静電ミラープリズムと、

第2の静電ミラープリズムであって、該第2の静電ミラープリズムは、前記第1の静電ミラープリズムから第1の所定の距離だけ離間し、前記第1の静電ミラープリズムから所定の第1の角度オフセットを有するように更に配置され、該第2の静電ミラープリズムは、前記中間イオンビームを反射し、イオンの前記空間分散を収束させて、前記次の再結合済みイオンビームを提供するため、第2の減速電界を発生する第2の複数の電極を有し、前記次の再結合済みイオンビームは、結合式出力 - 入力T OF焦点を有する、第2の静電ミラープリズムと、

を含む、静電ミラープリズムの複数の対と、

可動エネルギー・バンドパス制御スリットを有するバンドパスフィルターであって、静電ミラープリズムの前記複数の対によって提供される複数の中間T OF焦点の少なくとも1つの中間T OF焦点に配置されて、選択された範囲のイオン運動エネルギーを有する対応する中間イオンビームのイオンの伝搬を選択的に可能にする、バンドパスフィルターと、

静電ミラープリズムの前記複数の対のうちの静電ミラープリズムの最後の対によって提供される前記次の再結合済みイオンビームを受信するために、前記結合式出力 - 入力T OF焦点に配置されたイオン検出器であって、前記次の再結合済みイオンビームの複数のイオンを検出するように適合される、イオン検出器と、

を備える、質量分析システム。