

【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 0 1 J 49/40 (2006.01)

H 0 1 J 49/06 (2006.01)

G 0 1 N 27/62 (2006.01)

【F I】

H 0 1 J 49/40

H 0 1 J 49/06

G 0 1 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 (「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 の静電ミラープリズムであって、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 T O F 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 T O F 焦点を有する、第 2 の静電ミラープリズムと、を備える静電ミラープリズム配置と、

前記第 3 イオンビームを受信するために前記出力 T O F 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】

前記静電ミラープリズム配置は、第 1 の方向に前記第 1 の静電ミラープ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 の方向に対向する第 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かつ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】

前記静電ミラープリズム配置は、

第 3 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 T O F 焦点を有する、第 3 の静電ミラープリズムと、

第 4 の静電ミラープリズムであって、該第 4 の静電ミラープリズムは、前記第 3 の静電ミラープリズムから第 2 の所定の距離だけ離間し、前記第 3 の静電ミラープ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 の静電ミラープリズムは、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 のイオンビームは第 5 の T O F 焦点を有する、第 4 の静電ミラープリズムと、

第 5 の静電ミラープリズムであって、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 T O F 焦点を有する、第 5 の静電ミラープリズムと、

第 6 の静電ミラープリズムであって、該第 6 の静電ミラープリズムは、前記第 5 の静電ミラープリズムから第 3 の所定の距離だけ離間し、前記第 5 の静電ミラープ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 の静電ミラープリズムは、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 T O F 焦点に配列された第 7 の T O F 焦点を有する、第 6 の静電ミラープリズムと、

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 の静電ミラープリズム及び前記第 6 の静電ミラープリズムは、オフ状態にあり、前記第 1 イオンビームは、前記第 1 の静電ミラープ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 の静電ミラープリズムは、オフ状態にあり、前記第 7 のイオンビームは、前記第 1 の静電ミラープ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 の静電ミラープリズム、前記第 4 の静電ミラープリズム、前記第 5 の静電ミラープリズム、及び前記第 6 の静電ミラープリズムは、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 の静電ミラープリズム、前記第 2 の静電ミラープリズム、前記第 3 の静電ミラープリズム、前記第 4 の静電ミラープリズム、前記第 5 の静電ミラープリズム、及び前記第 6 の静電ミラープリズムは、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（「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の静電ミラープリズムであって、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TOF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TOF焦点を有する、第2の静電ミラープリズムと、

第3の静電ミラープリズムであって、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TOF焦点を有する、第3の静電ミラープリズムと、

第4の静電ミラープリズムであって、該第4の静電ミラープリズムは、前記第3の静電ミラープリズムから第2の所定の距離だけ離間し、前記第3の静電ミラープ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の静電ミラープリズムは、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TOF焦点を有する、第4の静電ミラープリズムと、

を備える静電ミラープリズム配置と、

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TOF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TOF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TOF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の静電ミラープリズム、前記第2の静電ミラープリズム、前記第3の静電ミラープリズム、及び前記第4の静電ミラープリズムは、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の静電ミラープリズム及び前記第4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（「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、

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 TOF 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 TOF 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 TOF 焦点の少なくとも 1 つの中間 TOF 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 TOF 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。