

【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24年4月26日 (2012.4.26)

【公表番号】特表2010-511985(P2010-511985A)

【公表日】平成22年4月15日 (2010.4.15)

【年通号数】公開・登録公報2010-015

【出願番号】特願2009-539808(P2009-539808)

【国際特許分類】

H 0 1 J 49/40 (2006.01)

H 0 1 J 49/06 (2006.01)

H 0 1 J 49/42 (2006.01)

G 0 1 N 27/62 (2006.01)

G 0 1 N 27/64 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 J 49/40

H 0 1 J 49/06

H 0 1 J 49/42

G 0 1 N 27/62 K

G 0 1 N 27/62 G

G 0 1 N 27/64 B

G 0 1 N 27/64 C

G 0 1 N 27/64 A

【手続補正書】

【提出日】平成24年3月9日 (2012.3.9)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0085】

本発明は、以下の形態で実現可能である。

[形態 1]

複数の電極を含むイオンガイドと、

イオンを前記イオンガイド内において径方向に閉じ込めるように構成及び適応される第 1 の手段と、

時間変化する不均一な軸方向電場を前記イオンガイドの軸方向長さの少なくとも一部分に沿って印加するように構成及び適応される第 2 の手段と、

を備える飛行時間型質量分析器。

[形態 2]

形態 1 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記イオンガイドは、

(i) 多重極ロッドセット若しくはセグメント化多重極ロッドセット、

(ii) イオントネル若しくはイオンファネル、又は

(iii) 積層状若しくは配列状の平坦電極、平板電極、若しくはメッシュ電極を含む、

飛行時間型質量分析器。

[形態 3]

形態 2 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記多重極ロッドセットは、四重極ロッドセット、六重極ロッドセット、八重極ロッド

セット、又は 8 を超えるロッドを含むロッドセットを含む、飛行時間型質量分析器。

[形態 4]

形態 2 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記イオントネル又はイオンファネルは、使用時にイオンを通過させるアパーチャを有する複数の電極又は少なくとも 2、5、10、20、30、40、50、60、70、80、90、若しくは 100 個の電極を含み、前記電極の少なくとも 5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %、40 %、45 %、50 %、55 %、60 %、65 %、70 %、75 %、80 %、85 %、90 %、95 %、又は 100 % は、実質的に同サイズすなわち同面積の又はサイズすなわち面積が漸進的に大きくなる及び / 若しくは小さくなるアパーチャを有する、飛行時間型質量分析器。

[形態 5]

形態 4 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記電極の少なくとも 5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %、40 %、45 %、50 %、55 %、60 %、65 %、70 %、75 %、80 %、85 %、90 %、95 %、又は 100 % は、(i) 1.0 mm、(ii) 2.0 mm、(iii) 3.0 mm、(iv) 4.0 mm、(v) 5.0 mm、(vi) 6.0 mm、(vii) 7.0 mm、(viii) 8.0 mm、(ix) 9.0 mm、(x) 10.0 mm、及び (xi) > 10.0 mm からなる群より選択される内径又は内部寸法を有する、飛行時間型質量分析器。

[形態 6]

形態 2 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記積層状若しくは配列状の平坦電極、平板電極、又はメッシュ電極は、複数の又は少なくとも 2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、若しくは 20 個の平坦電極、平板電極、又はメッシュ電極を含み、前記平坦電極、平板電極、又はメッシュ電極の少なくとも 5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %、40 %、45 %、50 %、55 %、60 %、65 %、70 %、75 %、80 %、85 %、90 %、95 %、又は 100 % は、使用時にイオンが移動する平面内に概して配置される、飛行時間型質量分析器。

[形態 7]

形態 6 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記平坦電極、平板電極、又はメッシュ電極の少なくとも一部又は少なくとも 5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %、40 %、45 %、50 %、55 %、60 %、65 %、70 %、75 %、80 %、85 %、90 %、95 %、若しくは 100 % は、AC 電圧又は RF 電圧を供給され、隣り合う平坦電極、平板電極、又はメッシュ電極は、逆位相の前記 AC 電圧又は RF 電圧を供給される、飛行時間型質量分析器。

[形態 8]

形態 1 ないし 7 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記イオンガイドは、複数の軸方向セグメント又は少なくとも 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、若しくは 100 個の軸方向セグメントを含む、飛行時間型質量分析器。

[形態 9]

形態 1 ないし 8 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

隣り合う電極間の中心間距離は、(i) < 0.5 mm、(ii) 0.5 ~ 1.0 mm、(iii) 1.0 ~ 1.5 mm、(iv) 1.5 ~ 2.0 mm、(v) 2.0 ~ 2.5 mm、(vi) 2.5 ~ 3.0 mm、(vii) 3.0 ~ 3.5 mm、(viii) 3.5 ~ 4.0 mm、(ix) 4.0 ~ 4.5 mm、(x) 4.5 ~ 5.0 mm、(xi) 5.0 ~ 5.5 mm、(xii) 5.5 ~ 6.0 mm、(xiii) 6.0 ~ 6.5 mm、(xiv) 6.5 ~ 7.0 mm、(xv) 7.0 ~ 7.5 mm、(xvi) 7.5 ~ 8.0 mm、(xvii) 8.0 ~ 8.5 mm、(xviii) 8.5 ~ 9.0 mm、(xix) 9.0 ~ 9.5 mm、(xx) 9.5 ~ 10.0 mm、及び (xxi) > 10.0 mm からなる群より選択される、飛行時間型質量分析器。

[形態 10]

形態 1 ないし 9 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記イオンガイドは、(i) $< 20 \text{ mm}$ 、(ii) $20 \sim 40 \text{ mm}$ 、(iii) $40 \sim 60 \text{ mm}$ 、(iv) $60 \sim 80 \text{ mm}$ 、(v) $80 \sim 100 \text{ mm}$ 、(vi) $100 \sim 120 \text{ mm}$ 、(vii) $120 \sim 140 \text{ mm}$ 、(viii) $140 \sim 160 \text{ mm}$ 、(ix) $160 \sim 180 \text{ mm}$ 、(x) $180 \sim 200 \text{ mm}$ 、(xi) $200 \sim 220 \text{ mm}$ 、(xii) $220 \sim 240 \text{ mm}$ 、(xiii) $240 \sim 260 \text{ mm}$ 、(xiv) $260 \sim 280 \text{ mm}$ 、(xv) $280 \sim 300 \text{ mm}$ 、及び(xvi) $> 300 \text{ mm}$ からなる群より選択される軸方向長さを有する、飛行時間型質量分析器。

[形態 1 1]

形態 1 ないし 10 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 1 の手段は、前記イオンガイド内においてイオンを径方向に閉じ込めるために、前記イオンガイドを構成する電極の少なくとも 5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %、40 %、45 %、50 %、55 %、60 %、65 %、70 %、75 %、80 %、85 %、90 %、95 %、又は 100 % に第 1 の AC 電圧又は RF 電圧を印加するように構成及び適応される第 1 の AC 電圧手段又は RF 電圧手段を含む、飛行時間型質量分析器。

[形態 1 2]

形態 1 1 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 1 の AC 電圧手段又は RF 電圧手段は、前記イオンガイドの電極に(i) $< 50 \text{ V}$ 、(ii) $50 \sim 100 \text{ V}$ 、(iii) $100 \sim 150 \text{ V}$ 、(iv) $150 \sim 200 \text{ V}$ 、(v) $200 \sim 250 \text{ V}$ 、(vi) $250 \sim 300 \text{ V}$ 、(vii) $300 \sim 350 \text{ V}$ 、(viii) $350 \sim 400 \text{ V}$ 、(ix) $400 \sim 450 \text{ V}$ 、(x) $450 \sim 500 \text{ V}$ 、及び(xi) $> 500 \text{ V}$ からなる群より選択される最高最低振幅を有する第 1 の AC 電圧又は RF 電圧を供給するように構成及び適応される、飛行時間型質量分析器。

[形態 1 3]

形態 1 1 又は 1 2 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 1 の AC 電圧手段又は RF 電圧手段は、前記イオンガイドの電極に(i) $< 100 \text{ kHz}$ 、(ii) $100 \sim 200 \text{ kHz}$ 、(iii) $200 \sim 300 \text{ kHz}$ 、(iv) $300 \sim 400 \text{ kHz}$ 、(v) $400 \sim 500 \text{ kHz}$ 、(vi) $0.5 \sim 1.0 \text{ MHz}$ 、(vii) $1.0 \sim 1.5 \text{ MHz}$ 、(viii) $1.5 \sim 2.0 \text{ MHz}$ 、(ix) $2.0 \sim 2.5 \text{ MHz}$ 、(x) $2.5 \sim 3.0 \text{ MHz}$ 、(xi) $3.0 \sim 3.5 \text{ MHz}$ 、(xii) $3.5 \sim 4.0 \text{ MHz}$ 、(xiii) $4.0 \sim 4.5 \text{ MHz}$ 、(xiv) $4.5 \sim 5.0 \text{ MHz}$ 、(xv) $5.0 \sim 5.5 \text{ MHz}$ 、(xvi) $5.5 \sim 6.0 \text{ MHz}$ 、(xvii) $6.0 \sim 6.5 \text{ MHz}$ 、(xviii) $6.5 \sim 7.0 \text{ MHz}$ 、(xix) $7.0 \sim 7.5 \text{ MHz}$ 、(xx) $7.5 \sim 8.0 \text{ MHz}$ 、(xxi) $8.0 \sim 8.5 \text{ MHz}$ 、(xxii) $8.5 \sim 9.0 \text{ MHz}$ 、(xxiii) $9.0 \sim 9.5 \text{ MHz}$ 、(xxiv) $9.5 \sim 10.0 \text{ MHz}$ 、及び(xxv) $> 10.0 \text{ MHz}$ からなる群より選択される周波数を有する第 1 の AC 電圧又は RF 電圧を供給するように構成及び適応される、飛行時間型質量分析器。

[形態 1 4]

形態 1 1、1 2、又は 1 3 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

隣り合う電極間又は隣り合う電極群間における前記第 1 の AC 電圧又は RF 電圧の位相差は、(i) $> 0^\circ$ 、(ii) $1 \sim 30^\circ$ 、(iii) $30 \sim 60^\circ$ 、(iv) $60 \sim 90^\circ$ 、(v) $90 \sim 120^\circ$ 、(vi) $120 \sim 150^\circ$ 、(vii) $150 \sim 180^\circ$ 、(viii) 180° 、(ix) $180 \sim 210^\circ$ 、(x) $210 \sim 240^\circ$ 、(xi) $240 \sim 270^\circ$ 、(xii) $270 \sim 300^\circ$ 、(xiii) $300 \sim 330^\circ$ 、及び(xiv) $330 \sim 360^\circ$ からなる群より選択される、飛行時間型質量分析器。

[形態 1 5]

形態 1 1 ないし 1 4 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

使用時に前記電極に印加される前記第 1 の AC 電圧又は RF 電圧は、使用時に前記イオンガイド内においてイオンを径方向に閉じ込める働きをする径方向の擬ポテンシャル井戸を生じさせる又は生成する、飛行時間型質量分析器。

[形態 1 6]

形態 1 1 ないし 1 5 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 1 の A C 電圧又は R F 電圧は、二相若しくは多相の A C 電圧又は R F 電圧を含む、飛行時間型質量分析器。

[形態 1 7]

形態 1 ないし 1 6 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 2 の手段は、前記イオンガイドの軸方向長さの少なくとも 5 %、1 0 %、1 5 %、2 0 %、2 5 %、3 0 %、3 5 %、4 0 %、4 5 %、5 0 %、5 5 %、6 0 %、6 5 %、7 0 %、7 5 %、8 0 %、8 5 %、9 0 %、9 5 %、又は 1 0 0 % に沿って、時間変化する非ゼロの不均一な軸方向電場を印加するように構成及び適応される、飛行時間型質量分析器。

[形態 1 8]

形態 1 ないし 1 7 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 2 の手段は、前記電極に第 2 の A C 電圧又は R F 電圧を印加するための手段を含む、飛行時間型質量分析器。

[形態 1 9]

形態 1 8 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 2 の A C 電圧又は R F 電圧は、単相の A C 電圧又は R F 電圧を含む、飛行時間型質量分析器。

[形態 2 0]

形態 1 8 又は 1 9 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

隣り合う電極間又は隣り合う電極群間における前記第 2 の A C 電圧又は R F 電圧の位相差は、実質的に 0°である、飛行時間型質量分析器。

[形態 2 1]

形態 1 8、1 9、又は 2 0 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 2 の A C 電圧又は R F 電圧は、前記複数の電極の少なくとも一部に跨って印加される、飛行時間型質量分析器。

[形態 2 2]

形態 1 8 ないし 2 1 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 2 の A C 電圧又は R F 電圧は、少なくとも x 個の電極に印加され、x は、(i) < 1 0、(ii) 1 0 ~ 2 0、(iii) 2 0 ~ 3 0、(iv) 3 0 ~ 4 0、(v) 4 0 ~ 5 0、(vi) 5 0 ~ 6 0、(vii) 6 0 ~ 7 0、(viii) 7 0 ~ 8 0、(ix) 8 0 ~ 9 0、(x) 9 0 ~ 1 0 0、(xi) 1 0 0 ~ 1 5 0、(xii) 1 5 0 ~ 2 0 0、及び(xiii) > 2 0 0 からなる群より選択される、飛行時間型質量分析器。

[形態 2 3]

形態 1 8 ないし 2 2 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

一動作モードにおいて、前記イオンガイドの軸方向長さに沿った 1 つ又は 2 つ以上の点における前記第 2 の A C 電圧又は R F 電圧の最大振幅は、時間によらずに実質的に一定に留まるように構成される、飛行時間型質量分析器。

[形態 2 4]

形態 1 8 ないし 2 2 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

一動作モードにおいて、前記イオンガイドの軸方向長さに沿った 1 つ又は 2 つ以上の点における前記第 2 の A C 電圧又は R F 電圧の最大振幅は、時間とともに変化、増大、又は減少するように構成される、飛行時間型質量分析器。

[形態 2 5]

形態 1 ないし 2 4 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記複数の電極の少なくとも 5 %、1 0 %、1 5 %、2 0 %、2 5 %、3 0 %、3 5 %、4 0 %、4 5 %、5 0 %、5 5 %、6 0 %、6 5 %、7 0 %、7 5 %、8 0 %、8 5 %、9 0 %、9 5 %、又は 1 0 0 % は、分圧器すなわち抵抗鎖に沿った異なる点に接続される、飛行時間型質量分析器。

[形態 2 6]

形態 1 ないし 2 5 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 2 の手段は、時間変化する軸方向電場を前記イオンガイドの軸方向長さの少なくとも一部分に沿って印加するように構成及び適応され、前記軸方向電場は、前記イオンガイドのイオン入口領域から前記イオンガイドのイオン出口領域に向かう方向に、前記イオンガイドの長さに沿って増大又は減少する、飛行時間型質量分析器。

[形態 2 7]

形態 2 6 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記軸方向電場は、前記イオンガイドのイオン入口領域から前記イオンガイドのイオン出口領域に向かう方向に、前記イオンガイドの長さに沿って直線的又は非直線的なかたちで増大又は減少するように構成される、飛行時間型質量分析器。

[形態 2 8]

形態 1 ないし 2 7 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 2 の手段は、前記イオンガイドの軸方向長さの少なくとも一部分に沿って軸方向にイオンを加速又は減速させるように構成及び適応される、飛行時間型質量分析器。

[形態 2 9]

形態 1 ないし 2 8 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 2 の手段は、1 つ又は 2 つ以上の補助電極をさらに含む、飛行時間型質量分析器。

[形態 3 0]

形態 2 9 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記 1 つ又は 2 つ以上の補助電極は、前記イオンガイドを構成する前記複数の電極の外側に配置される、飛行時間型質量分析器。

[形態 3 1]

形態 2 9 又は 3 0 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記 1 つ又は 2 つ以上の補助電極は、前記イオンガイドのイオン入口領域から前記イオンガイドのイオン出口領域に向かう方向に前記イオンガイドの長さに沿って変化、増大、又は減少する断面積又は断面形状を有する、飛行時間型質量分析器。

[形態 3 2]

形態 2 9、3 0、又は 3 1 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記 1 つ又は 2 つ以上の補助電極は、軸方向にセグメント化される、飛行時間型質量分析器。

[形態 3 3]

形態 1 ないし 3 2 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

1 ~ 1 0 0、1 0 0 ~ 2 0 0、2 0 0 ~ 3 0 0、3 0 0 ~ 4 0 0、4 0 0 ~ 5 0 0、5 0 0 ~ 6 0 0、6 0 0 ~ 7 0 0、7 0 0 ~ 8 0 0、8 0 0 ~ 9 0 0、9 0 0 ~ 1 0 0 0、又は > 1 0 0 0 の範囲の質量電荷比を有する一価イオンは、前記イオンガイドを通る (i) 0 ~ 5 0 μ s、(ii) 5 0 ~ 1 0 0 μ s、(iii) 1 0 0 ~ 1 5 0 μ s、(iv) 1 5 0 ~ 2 0 0 μ s、(v) 2 0 0 ~ 2 5 0 μ s、(vi) 2 5 0 ~ 3 0 0 μ s、(vii) 3 0 0 ~ 3 5 0 μ s、(viii) 3 5 0 ~ 4 0 0 μ s、(ix) 4 0 0 ~ 4 5 0 μ s、(x) 4 5 0 ~ 5 0 0 μ s、(xi) 5 0 0 ~ 5 5 0 μ s、(xii) 5 5 0 ~ 6 0 0 μ s、(xiii) 6 0 0 ~ 6 5 0 μ s、(xiv) 6 5 0 ~ 7 0 0 μ s、(xv) 7 0 0 ~ 7 5 0 μ s、(xvi) 7 5 0 ~ 8 0 0 μ s、(xvii) 8 0 0 ~ 8 5 0 μ s、(xviii) 8 5 0 ~ 9 0 0 μ s、(xix) 9 0 0 ~ 9 5 0 μ s、(xx) 9 5 0 ~ 1 0 0 0 μ s、及び (xxi) > 1 0 0 0 μ s の範囲のドリフト時間すなわち通過時間を有する、飛行時間型質量分析器。

[形態 3 4]

形態 1 ないし 3 3 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

1 ~ 1 0 0、1 0 0 ~ 2 0 0、2 0 0 ~ 3 0 0、3 0 0 ~ 4 0 0、4 0 0 ~ 5 0 0、5 0 0 ~ 6 0 0、6 0 0 ~ 7 0 0、7 0 0 ~ 8 0 0、8 0 0 ~ 9 0 0、9 0 0 ~ 1 0 0 0、又は > 1 0 0 0 の範囲の質量電荷比を有する一価イオンは、前記イオンガイドを通る (i) 0 ~ 1 ms、(ii) 1 ~ 2 ms、(iii) 2 ~ 3 ms、(iv) 3 ~ 4 ms、(v) 4 ~ 5 ms、(vi)

5 ~ 6 m s、(vii) 6 ~ 7 m s、(viii) 7 ~ 8 m s、(ix) 8 ~ 9 m s、(x) 9 ~ 10 m s、(xi) 10 ~ 11 m s、(xii) 11 ~ 12 m s、(xiii) 12 ~ 13 m s、(xiv) 13 ~ 14 m s、(xv) 14 ~ 15 m s、(xvi) 15 ~ 16 m s、(xvii) 16 ~ 17 m s、(xviii) 17 ~ 18 m s、(xix) 18 ~ 19 m s、(xx) 19 ~ 20 m s、(xxi) 20 ~ 21 m s、(xxii) 21 ~ 22 m s、(xxiii) 22 ~ 23 m s、(xxiv) 23 ~ 24 m s、(xxv) 24 ~ 25 m s、(xxvi) 25 ~ 26 m s、(xxvii) 26 ~ 27 m s、(xxviii) 27 ~ 28 m s、(xxix) 28 ~ 29 m s、(xxx) 29 ~ 30 m s、(xxxi) 30 ~ 35 m s、(xxxii) 35 ~ 40 m s、(xxxiii) 40 ~ 45 m s、(xxxiv) 45 ~ 50 m s、(xxxv) 50 ~ 55 m s、(xxxvi) 55 ~ 60 m s、(xxxvii) 60 ~ 65 m s、(xxxviii) 65 ~ 70 m s、(xxxix) 70 ~ 75 m s、(xl) 75 ~ 80 m s、(xli) 80 ~ 85 m s、(xlii) 85 ~ 90 m s、(xliii) 90 ~ 95 m s、(xliv) 95 ~ 100 m s、及び(xlv) > 100 m s の範囲のドリフト時間すなわち通過時間を有する、飛行時間型質量分析器。

[形態 3 5]

形態 1 ないし 3 4 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、さらに、前記イオンガイドの軸方向長さの少なくとも一部分又は少なくとも 5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %、40 %、45 %、50 %、55 %、60 %、65 %、70 %、75 %、80 %、85 %、90 %、95 %、若しくは 100 % に沿って少なくとも一部のイオンを追い立てるために、前記イオンガイドの軸方向長さの少なくとも一部分又は少なくとも 5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %、40 %、45 %、50 %、55 %、60 %、65 %、70 %、75 %、80 %、85 %、90 %、95 %、若しくは 100 % に沿って実質的に一定の DC 電圧勾配を維持するための DC 電圧手段を備える飛行時間型質量分析器。

[形態 3 6]

形態 1 ないし 3 5 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、さらに、前記イオンガイドの軸方向長さの少なくとも 5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %、40 %、45 %、50 %、55 %、60 %、65 %、70 %、75 %、80 %、85 %、90 %、95 %、又は 100 % に沿って少なくとも一部のイオンを追い立てるために、前記イオンガイドを構成する電極の少なくとも一部に 1 つ若しくは 2 つ以上の過渡 DC 電圧若しくは過渡 DC 電位又は 1 つ若しくは 2 つ以上の過渡 DC 電圧波形若しくは過渡 DC 電位波形を印加するように構成及び適応される過渡 DC 電圧手段を備える飛行時間型質量分析器。

[形態 3 7]

形態 1 ないし 3 6 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、さらに、前記イオンガイドの軸方向長さの少なくとも 5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %、40 %、45 %、50 %、55 %、60 %、65 %、70 %、75 %、80 %、85 %、90 %、95 %、又は 100 % に沿って少なくとも一部のイオンを追い立てるために、前記イオンガイドを構成する電極に 2 つ又は 3 つ以上の位相シフトされた AC 電圧又は RF 電圧を印加するように構成及び適応される AC 電圧手段又は RF 電圧手段を備える飛行時間型質量分析器。

[形態 3 8]

形態 1 ないし 3 7 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、前記飛行時間型質量分析器は、一動作モードにおいてイオンが第 1 の方向に移動し、前記イオンガイド内において反射され、次いで前記第 1 の方向と実質的に反対である第 2 の方向に移動する、リフレクトロン飛行時間型質量分析器を含む、飛行時間型質量分析器。

[形態 3 9]

形態 1 ないし 3 8 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、一動作モードにおいて、イオンは、入口電極、入口領域、又は入口アパーチャを通じて前記イオンガイドに進入し、前記イオンガイドの長さを通り切り、出口電極、出口領域、又は出口アパーチャを通じて前記イオンガイドから退出する、飛行時間型質量分析器。

[形態 4 0]

形態 3 9 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

イオンは、前記入口電極、入口領域、又は入口アパーチャから前記出口電極、出口領域、又は出口アパーチャへと突っ切る際に、前記イオンガイド内において軸方向に実質的に反射されない、飛行時間型質量分析器。

[形態 4 1]

形態 1 ないし 4 0 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記イオンガイドの少なくとも一部分は、(i) > 0 . 0 0 1 ミリバール、(ii) > 0 . 0 1 ミリバール、(iii) > 0 . 1 ミリバール、(iv) > 1 ミリバール、(v) > 1 0 ミリバール、(vi) > 1 0 0 ミリバール、(vii) 0 . 0 0 1 ~ 1 0 0 ミリバール、(viii) 0 . 0 1 ~ 1 0 ミリバール、及び(ix) 0 . 1 ~ 1 ミリバールからなる群より選択される圧力に維持されるように構成される、飛行時間型質量分析器。

[形態 4 2]

形態 1 ないし 4 1 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記イオンガイドの少なくとも一部分は、(i) 0 . 0 0 1 ~ 0 . 0 0 5 ミリバール、(ii) 0 . 0 0 5 ~ 0 . 0 1 0 ミリバール、(iii) 0 . 0 1 ~ 0 . 0 5 ミリバール、(iv) 0 . 0 5 ~ 0 . 1 0 ミリバール、(v) 0 . 1 ~ 0 . 5 ミリバール、(vi) 0 . 5 ~ 1 . 0 ミリバール、(vii) 1 ~ 5 ミリバール、(viii) 5 ~ 1 0 ミリバール、(ix) 1 0 ~ 5 0 ミリバール、(x) 5 0 ~ 1 0 0 ミリバール、及び(xi) > 1 0 0 ミリバールからなる群より選択される圧力に維持されるように構成される、飛行時間型質量分析器。

[形態 4 3]

形態 1 ないし 4 2 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

一動作モードにおいて、イオンは、それらのイオン移動度にしたがって実質的に分離されることなくそれらの質量電荷比にしたがって実質的に分離される、飛行時間型質量分析器。

[形態 4 4]

形態 1 ないし 4 2 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

一動作モードにおいて、イオンは、それらの質量電荷比及び / 又はそれらのイオン移動度にしたがって実質的に分離される、飛行時間型質量分析器。

[形態 4 5]

形態 1 ないし 4 4 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

一動作モードにおいて、前記質量分析器は、衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置として動作するように構成及び適応される、飛行時間型質量分析器。

[形態 4 6]

形態 1 ないし 4 5 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

一動作モードにおいて、前記質量分析器は、前記イオンガイド内においてイオンを衝突によって冷却する又は熱運動化するように構成及び適応される、飛行時間型質量分析器。

[形態 4 7]

形態 1 ないし 4 6 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

一動作モードにおいて、前記質量分析器は、イオン移動度分析計又はイオン移動度分離器として動作するように構成及び適応される、飛行時間型質量分析器。

[形態 4 8]

形態 1 ないし 4 7 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器であって、

一動作モードにおいて、イオンは、前記イオンガイド内を第 1 の方向に通るように構成され、衝突、バックグラウンド、又はその他のガスは、前記イオンガイド内を第 2 の方向に流れるように構成される、飛行時間型質量分析器。

[形態 4 9]

形態 4 8 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 1 の方向は、前記第 2 の方向と実質的に反対である、飛行時間型質量分析器。

[形態 5 0]

形態 4 8 に記載の飛行時間型質量分析器であって、

前記第 1 の方向は、前記第 2 の方向と実質的に同じ方向である、飛行時間型質量分析器。

[形態 5 1]

形態 1 ないし 5 0 のいずれかに記載の飛行時間型質量分析器を備える質量分析計。

[形態 5 2]

形態 5 1 に記載の質量分析計であって、さらに、

加速電極、押し込み電極、引き込み電極、又はグリッド電極を備え、一動作モードにおいて、イオンは、前記加速電極、押し込み電極、引き込み電極、又はグリッド電極に対する電圧パルスの印加によって、前記イオンガイド内へと加速される、質量分析計。

[形態 5 3]

形態 5 2 に記載の質量分析計であって、

前記加速電極、押し込み電極、引き込み電極、又はグリッド電極は、前記イオンガイドの入口電極、入口領域、又は入口アパーチャに隣接して配置される、質量分析計。

[形態 5 4]

形態 5 1、5 2、又は 5 3 に記載の質量分析計であって、さらに、

前記イオンガイドの前記入口電極、入口領域、又は入口アパーチャに隣接して配置されるイオン検出器を備える質量分析計。

[形態 5 5]

形態 5 1、5 2、又は 5 3 に記載の質量分析計であって、さらに、

前記イオンガイドの出口電極、出口領域、又は出口アパーチャに隣接して配置されるイオン検出器を備え、前記出口電極、出口領域、又は出口アパーチャは、前記入口電極、入口領域、又は入口アパーチャと反対側の前記イオンガイドの端に配置される、質量分析計。

[形態 5 6]

形態 5 1 ないし 5 5 のいずれかに記載の質量分析計であって、さらに、

前記飛行時間型質量分析器の上流及び / 又は下流に配置されるさらなるイオンガイド、イオントラップ、又はイオン捕捉領域をさらに備える質量分析計。

[形態 5 7]

形態 5 6 に記載の質量分析計であって、

前記さらなるイオンガイド、イオントラップ、又はイオン捕捉領域は、イオンを捕捉、貯蔵、又は蓄積するように、そして次いでイオンを前記飛行時間型質量分析器に周期的にパルス入力する又は向かわせるように構成される、質量分析計。

[形態 5 8]

形態 5 6 又は 5 7 に記載の質量分析計であって、

一動作モードにおいて、前記飛行時間型質量分析器の一部を構成する前記イオンガイドの軸方向長さに沿った 1 つ又は 2 つ以上の地点における前記第 2 の A C 電圧又は R F 電圧の最大振幅は、前記飛行時間型質量分析器の上流及び / 又は下流に配置される前記さらなるイオンガイド、イオントラップ、又はイオン捕捉領域からのイオンの放出に同期化されたかたちで時間とともに変化、増大、又は減少するように構成される、質量分析計。

[形態 5 9]

形態 5 1 ないし 5 8 のいずれかに記載の質量分析計であって、さらに、

前記飛行時間型質量分析器の上流及び / 又は下流に配置される、複数の電極を含む第 2 のイオンガイドを備える質量分析計。

[形態 6 0]

形態 5 9 に記載の質量分析計であって、

前記第 2 のイオンガイドは、

(i) 多重極ロッドセット若しくはセグメント化多重極ロッドセット、

(ii) イオントネル若しくはイオンファネル、又は

(iii) 積層状若しくは配列状の平坦電極、平板電極、若しくはメッシュ電極を含む、質量分析計。

[形態 6 1]

形態 6 0 に記載の質量分析計であって、

前記多重極ロッドセットは、四重極ロッドセット、六重極ロッドセット、八重極ロッドセット、又は 8 を超えるロッドを含むロッドセットを含む、質量分析計。

[形態 6 2]

形態 6 0 に記載の質量分析計であって、

前記イオントネル又はイオンファネルは、使用時にイオンを通過させるアパーチャを有する複数の電極又は少なくとも 2、5、10、20、30、40、50、60、70、80、90、若しくは 100 個の電極を含み、前記電極の少なくとも 5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %、40 %、45 %、50 %、55 %、60 %、65 %、70 %、75 %、80 %、85 %、90 %、95 %、又は 100 % は、実質的に同サイズすなわち同面積の又はサイズすなわち面積が漸進的に大きくなる及び / 若しくは小さくなるアパーチャを有する、質量分析計。

[形態 6 3]

形態 6 2 に記載の質量分析計であって、

前記電極の少なくとも 5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %、40 %、45 %、50 %、55 %、60 %、65 %、70 %、75 %、80 %、85 %、90 %、95 %、又は 100 % は、(i) 1.0 mm、(ii) 2.0 mm、(iii) 3.0 mm、(iv) 4.0 mm、(v) 5.0 mm、(vi) 6.0 mm、(vii) 7.0 mm、(viii) 8.0 mm、(ix) 9.0 mm、(x) 10.0 mm、及び (xi) > 10.0 mm からなる群より選択される内径すなわち内部寸法を有する、質量分析計。

[形態 6 4]

形態 6 0 に記載の質量分析計であって、

前記積層状若しくは配列状の平坦電極、平板電極、又はメッシュ電極は、複数の又は少なくとも 2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、若しくは 20 個の平坦電極、平板電極、又はメッシュ電極を含み、前記平坦電極、平板電極、又はメッシュ電極の少なくとも 5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %、40 %、45 %、50 %、55 %、60 %、65 %、70 %、75 %、80 %、85 %、90 %、95 %、又は 100 % は、使用時にイオンが移動する平面内に概して配置される、質量分析計。

[形態 6 5]

形態 6 4 に記載の質量分析計であって、

前記平坦電極、平板電極、又はメッシュ電極の少なくとも一部又は少なくとも 5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %、40 %、45 %、50 %、55 %、60 %、65 %、70 %、75 %、80 %、85 %、90 %、95 %、若しくは 100 % は、AC 電圧又は RF 電圧を供給され、隣り合う平坦電極、平板電極、又はメッシュ電極は、逆位相の前記 AC 電圧又は RF 電圧を供給される、質量分析計。

[形態 6 6]

形態 5 9 ないし 6 5 のいずれかに記載の質量分析計であって、

前記第 2 のイオンガイドは、複数の軸方向セグメント又は少なくとも 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、若しくは 100 個の軸方向セグメントを含む、質量分析計。

[形態 6 7]

形態 5 9 ないし 6 6 のいずれかに記載の質量分析計であって、

前記第 2 のイオンガイドの隣り合う電極間の中心間距離は、(i) < 0.5 mm、(ii) 0.5 ~ 1.0 mm、(iii) 1.0 ~ 1.5 mm、(iv) 1.5 ~ 2.0 mm、(v) 2.0 ~ 2.5 mm、(vi) 2.5 ~ 3.0 mm、(vii) 3.0 ~ 3.5 mm、(viii) 3.5 ~ 4.0 mm、(ix) 4.0 ~ 4.5 mm、(x) 4.5 ~ 5.0 mm、(xi) 5.0 ~ 5.5 mm、(xii) 5.5 ~ 6.0 mm、(xiii) 6.0 ~ 6.5 mm、(xiv) 6.5 ~ 7.0 mm、(xv) 7.0 ~ 7.5 mm、(xvi) 7.5 ~ 8.0 mm、(xvii) 8.0 ~ 8.5 mm、(xviii) 8.5 ~ 9.0 mm、(xix) 9.0 ~ 9.5 mm、(xx) 9.5 ~ 10.0 mm、及び (xxi) > 10.0 mm からなる群より選択される、質量分析計。

5 ~ 9 . 0 mm、(xix) 9 . 0 ~ 9 . 5 mm、(xx) 9 . 5 ~ 1 0 . 0 mm、及び(xxi) > 1 0 . 0 mmからなる群より選択される、質量分析計。

[形態 6 8]

形態 5 9 ないし 6 7 のいずれかに記載の質量分析計であって、

前記第 2 のイオンガイドは、(i) < 2 0 mm、(ii) 2 0 ~ 4 0 mm、(iii) 4 0 ~ 6 0 mm、(iv) 6 0 ~ 8 0 mm、(v) 8 0 ~ 1 0 0 mm、(vi) 1 0 0 ~ 1 2 0 mm、(vii) 1 2 0 ~ 1 4 0 mm、(viii) 1 4 0 ~ 1 6 0 mm、(ix) 1 6 0 ~ 1 8 0 mm、(x) 1 8 0 ~ 2 0 0 mm、(xi) 2 0 0 ~ 2 2 0 mm、(xii) 2 2 0 ~ 2 4 0 mm、(xiii) 2 4 0 ~ 2 6 0 mm、(xiv) 2 6 0 ~ 2 8 0 mm、(xv) 2 8 0 ~ 3 0 0 mm、及び(xvi) > 3 0 0 mmからなる群より選択される軸方向長さを有する、質量分析計。

[形態 6 9]

形態 5 9 ないし 6 8 のいずれかに記載の質量分析計であって、さらに、

前記第 2 のイオンガイドの軸方向長さの少なくとも一部分又は少なくとも 5 %、1 0 %、1 5 %、2 0 %、2 5 %、3 0 %、3 5 %、4 0 %、4 5 %、5 0 %、5 5 %、6 0 %、6 5 %、7 0 %、7 5 %、8 0 %、8 5 %、9 0 %、9 5 %、若しくは 1 0 0 %に沿って少なくとも一部のイオンを追い立てるために、前記第 2 のイオンガイドの軸方向長さの少なくとも一部分又は少なくとも 5 %、1 0 %、1 5 %、2 0 %、2 5 %、3 0 %、3 5 %、4 0 %、4 5 %、5 0 %、5 5 %、6 0 %、6 5 %、7 0 %、7 5 %、8 0 %、8 5 %、9 0 %、9 5 %、若しくは 1 0 0 %に沿って実質的に一定の D C 電圧勾配を維持するための D C 電圧手段を備える質量分析計。

[形態 7 0]

形態 5 9 ないし 6 9 のいずれかに記載の質量分析計であって、さらに、

前記第 2 のイオンガイドの軸方向長さの少なくとも 5 %、1 0 %、1 5 %、2 0 %、2 5 %、3 0 %、3 5 %、4 0 %、4 5 %、5 0 %、5 5 %、6 0 %、6 5 %、7 0 %、7 5 %、8 0 %、8 5 %、9 0 %、9 5 %、又は 1 0 0 %に沿って少なくとも一部のイオンを追い立てるために、前記第 2 のイオンガイドを構成する電極の少なくとも一部に 1 つ若しくは 2 つ以上の過渡 D C 電圧若しくは過渡 D C 電位又は 1 つ若しくは 2 つ以上の過渡 D C 電圧波形若しくは過渡 D C 電位波形を印加するように構成及び適応される過渡 D C 電圧手段を備える質量分析計。

[形態 7 1]

形態 5 9 ないし 7 0 のいずれかに記載の質量分析計であって、さらに、

前記第 2 のイオンガイドの軸方向長さの少なくとも 5 %、1 0 %、1 5 %、2 0 %、2 5 %、3 0 %、3 5 %、4 0 %、4 5 %、5 0 %、5 5 %、6 0 %、6 5 %、7 0 %、7 5 %、8 0 %、8 5 %、9 0 %、9 5 %、又は 1 0 0 %に沿って少なくとも一部のイオンを追い立てるために、前記第 2 のイオンガイドを構成する電極に 2 つ又は 3 つ以上の位相シフトされた A C 電圧又は R F 電圧を印加するように構成及び適応される A C 電圧手段又は R F 電圧手段を備える質量分析計。

[形態 7 2]

形態 5 1 ないし 7 1 のいずれかに記載の質量分析計であって、さらに、

前記飛行時間型質量分析器の上流及び / 又は下流に配置される第 2 の質量分析器を備える質量分析計。

[形態 7 3]

形態 7 2 に記載の質量分析計であって、

前記第 2 の質量分析器は、(i) 四重極質量分析器、(ii) 2 D 型又は直線型の四重極質量分析器、(iii) Paul 型又は 3 D 型の四重極質量分析器、(iv) Penning トラップ質量分析器、(v) イオントラップ質量分析器、(vi) 磁場セクタ型質量分析器、(vii) イオンサイクロトロン共鳴 (I C R) 質量分析器、(viii) フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴 (F T I C R) 質量分析器、(ix) 静電型又はオービトラップ質量分析器、(x) フーリエ変換静電型又はオービトラップ質量分析器、(xi) フーリエ変換質量分析器、(xii) 飛行時間型質量分析器、(xiii) 直交加速方式飛行時間型質量分析器、(xiv) 軸方向加速方式飛行時間型質量分

析器、及び(xv)ウィーンフィルタからなる群より選択される、質量分析計。

[形態74]

形態51ないし73のいずれかに記載の質量分析計であって、さらに、衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置を備える質量分析計。

[形態75]

形態74に記載の質量分析計であって、

前記衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置は、衝突誘起解離(CID)によってイオンを断片化するように構成及び適応される、質量分析計。

[形態76]

形態74に記載の質量分析計であって、

前記衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置は、(i)表面誘起解離(SID)フラグメンテーション装置、(ii)電子移動解離フラグメンテーション装置、(iii)電子捕獲解離フラグメンテーション装置、(iv)電子衝突又は電子衝撃解離フラグメンテーション装置、(v)光誘起解離(PID)フラグメンテーション装置、(vi)レーザ誘起解離フラグメンテーション装置、(vii)赤外線放射誘起解離装置、(viii)紫外線放射誘起解離装置、(ix)ノズル-スキマ界面フラグメンテーション装置、(x)インソースフラグメンテーション装置、(xi)イオン源衝突誘起解離フラグメンテーション装置、(xii)熱源又は温度源フラグメンテーション装置、(xiii)電場誘起フラグメンテーション装置、(xiv)磁場誘起フラグメンテーション装置、(xv)酵素消化又は酵素分解フラグメンテーション装置、(xvi)イオン-イオン反応フラグメンテーション装置、(xvii)イオン-分子反応フラグメンテーション装置、(xviii)イオン-原子反応フラグメンテーション装置、(xix)イオン-準安定イオン反応フラグメンテーション装置、(xx)イオン-準安定分子反応フラグメンテーション装置、(xxi)イオン-準安定原子反応フラグメンテーション装置、(xxii)イオンを反応させて付加イオン又は生成イオンを形成するためのイオン-イオン反応装置、(xxiii)イオンを反応させて付加イオン又は生成イオンを形成するためのイオン-分子反応装置、(xxiv)イオンを反応させて付加イオン又は生成イオンを形成するためのイオン-原子反応装置、(xxv)イオンを反応させて付加イオン又は生成イオンを形成するためのイオン-準安定イオン反応装置、(xxvi)イオンを反応させて付加イオン又は生成イオンを形成するためのイオン-準安定分子反応装置、及び(xxvii)イオンを反応させて付加イオン又は生成イオンを形成するためのイオン-準安定原子反応装置からなる群より選択される、質量分析計。

[形態77]

形態74、75、又は76に記載の質量分析計であって、さらに、

前記衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置内へとイオンを加速するように構成及び適応される加速手段を備え、一動作モードにおいて、前記イオンの少なくとも5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%、85%、90%、95%、又は100%は、前記衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置に進入する際に断片化又は反応を引き起こされる、質量分析計。

[形態78]

形態74ないし77のいずれかに記載の質量分析計であって、さらに、

イオンが前記衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置に進入する前に通る電位差を、前記衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置に進入する際にイオンが実質的に断片化又は反応される相対的に高いフラグメンテーション又は反応の動作モードと、前記衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置に進入する際に断片化又は反応されるイオンが大幅に少ない又は実質的にない相対的に低いフラグメンテーション又は反応の動作モードとの間で切り替える又は繰り返し切り替えるように構成及び適応される制御システムを備える質量分析計。

[形態79]

形態78に記載の質量分析計であって、

前記相対的に高いフラグメンテーション又は反応の動作モードにおいて、前記衝突、フ

ラグメンテーション、又は反応の装置に進入するイオンは、(i) 10 V、(ii) 20 V、(iii) 30 V、(iv) 40 V、(v) 50 V、(vi) 60 V、(vii) 70 V、(viii) 80 V、(ix) 90 V、(x) 100 V、(xi) 110 V、(xii) 120 V、(xiii) 130 V、(xiv) 140 V、(xv) 150 V、(xvi) 160 V、(xvii) 170 V、(xviii) 180 V、(xix) 190 V、及び(xx) 200 Vからなる群より選択される電位差を通して加速される、質量分析計。

[形態 8 0]

形態 7 8 又は 7 9 に記載の質量分析計であって、
前記相対的に低いフラグメンテーション又は反応の動作モードにおいて、前記衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置に進入するイオンは、(i) 20 V、(ii) 15 V、(iii) 10 V、(iv) 5 V、及び(v) 1 Vからなる群より選択される電位差を通して加速される、質量分析計。

[形態 8 1]

形態 7 8、7 9、又は 8 0 に記載の質量分析計であって、
前記制御システムは、前記衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置を、1 ms、5 ms、10 ms、15 ms、20 ms、25 ms、30 ms、35 ms、40 ms、45 ms、50 ms、55 ms、60 ms、65 ms、70 ms、75 ms、80 ms、85 ms、90 ms、95 ms、100 ms、200 ms、300 ms、400 ms、500 ms、600 ms、700 ms、800 ms、900 ms、1 s、2 s、3 s、4 s、5 s、6 s、7 s、8 s、9 s、又は10 sごとに少なくとも1回づつ、前記相対的に高いフラグメンテーション又は反応の動作モードと前記相対的に低いフラグメンテーション又は反応の動作モードとの間で切り替えるように構成及び適応される、質量分析計。

[形態 8 2]

形態 7 4 ないし 8 1 のいずれかに記載の質量分析計であって、
前記衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置は、イオンのビームを受け取り、そして任意の特定の時間において少なくとも1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、又は20の個別のイオングループ又はイオンパケットが前記衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置内に閉じ込められるなおかつ/又は隔離されるように前記イオンのビームを変換する又は分割するように構成及び適応され、各イオングループ又は各イオンパケットは、前記衝突、フラグメンテーション、又は反応の装置内に形成される個別の軸方向のポテンシャル井戸内に個別に閉じ込められるなおかつ/又は隔離される、質量分析計。

[形態 8 3]

形態 5 1 ないし 8 2 のいずれかに記載の質量分析計であって、さらに、
前記飛行時間型質量分析器の上流及び/又は下流に配置されるさらなる質量フィルタ又は質量分析器を備える質量分析計。

[形態 8 4]

形態 8 3 に記載の質量分析計であって、
前記さらなる質量フィルタ又は質量分析器は、(i) 四重極ロッドセット質量フィルタ、(ii) 飛行時間型の質量フィルタ又は質量分析器、(iii) ウィーンフィルタ、及び(iv) 磁場セクタ型の質量フィルタ又は質量分析器からなる群より選択される、質量分析計。

[形態 8 5]

形態 5 1 ないし 8 4 のいずれかに記載の質量分析計であって、さらに、
イオン源を備える質量分析計。

[形態 8 6]

形態 8 5 に記載の質量分析計であって、さらに、
(i) エレクトロスプレーイオン化 (ESI) イオン源、(ii) 大気圧光イオン化 (APPI) イオン源、(iii) 大気圧化学イオン化 (APCI) イオン源、(iv) マトリックス支援レーザー脱離イオン化 (MALDI) イオン源、(v) レーザ脱離イオン化 (LDI) イオン源、(vi) 大気圧イオン化 (API) イオン源、(vii) シリコン上脱離イオン化 (DIOS

) イオン源、(viii) 電子衝撃 (E I) イオン源、(ix) 化学イオン化 (C I) イオン源、(x) 電界イオン化 (F I) イオン源、(xi) 電界脱離 (F D) イオン源、(xii) 誘導結合プラズマ (ICP) イオン源、(xiii) 高速原子衝撃 (F A B) イオン源、(xiv) 液体二次イオン質量分析 (L S I M S) イオン源、(xv) 脱離エレクトロスプレイイオン化 (D E S I) イオン源、(xvi) ニッケル 63 放射性イオン源、(xvii) サーモスプレイイオン源、(xviii) 粒子ビーム (P B) イオン源、及び (xix) フロー高速原子衝撃 (フロー F A B) イオン源からなる群より選択されるイオン源を備える質量分析計。

[形態 8 7]

形態 8 5 又は 8 6 に記載の質量分析計であって、さらに、
連続イオン源又はパルスイオン源を備える質量分析計。

[形態 8 8]

イオンをそれらの飛行時間にしたがって質量分析する方法であって、
複数の電極を含むイオンガイドを提供することと、

前記イオンガイド内にイオンを径方向に閉じ込めることと、

時間変化する不均一な軸方向電場を前記イオンガイドの軸方向長さの少なくとも一部分に沿って印加することと、

を備える方法。

[形態 8 9]

形態 8 8 に記載の方法を含む質量分析方法。

[形態 9 0]

イオンをそれらの質量電荷比及び / 又はイオン移動度にしたがって時間的に分離するための装置であって、

複数の電極を含むイオンガイドと、

前記イオンガイド内にイオンを径方向に閉じ込めるように構成及び適応される第 1 の手段と、

時間変化する不均一な軸方向電場を前記イオンガイドの軸方向長さの少なくとも一部分に沿って印加するように構成及び適応される第 2 の手段と、

を備える装置。

[形態 9 1]

イオンをそれらの質量電荷比及び / 又はイオン移動度にしたがって時間的に分離する方法であって、

複数の電極を含むイオンガイドを提供することと、

前記イオンガイド内にイオンを径方向に閉じ込めることと、

時間変化する不均一な軸方向電場を前記イオンガイドの軸方向長さの少なくとも一部分に沿って印加することと、

を備える方法。

以下では、例示のみを目的として提示される装置構成とともに、本発明の様々な実施形態が、添付の図面を参照にしながら単なる例として説明される。