



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 16/18

Verkündet am
26. März 2019

(Aktenzeichen)

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 11 2011 102 743.5

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 26. März 2019 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Strößner sowie der Richter Dr. Friedrich, Dr. Himmelmann und Dr. Kapels

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Anmeldung mit dem Aktenzeichen 11 2011 102 743.5 und der Bezeichnung „Laufzeit-Massenspektrometer mit akkumulierender Elektronenstoss-Ionenquelle“ wurde am 18. August 2011 unter Inanspruchnahme der US-Priorität 61/375115 vom 19. August 2010 international angemeldet und am 23. Februar 2012 als WO 2012/024468 A2 offengelegt. Mit dem Eintritt in die deutsche nationale Phase am 19. Februar 2013 wurden Übersetzungen der ursprünglichen englischsprachigen Unterlagen beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht, die mit der DE 11 2011 102 743 T5 am 4. Juli 2013 veröffentlicht wurden. Prüfungsantrag wurde durch Eingabe vom 11. April 2013 am 16. April 2013 gestellt.

Die Prüfungsstelle für Klasse H01J hat im Prüfungsverfahren auf den Stand der Technik gemäß den Druckschriften

- D1 Chen, Y. H. et al.: Orthogonal electron impact source for a time-of-flight mass spectrometer with high mass resolving power. In: International Journal of Mass Spectrometry, Vol. 185/186/187, 1999, S. 221–226
- D2 Grix, R. et al.: An electron impact storage ion source for time-of-flight mass spectrometers. In: International Journal of Mass Spectrometry and Ion Processes, Vol. 93, 1989, S. 323-330
- D3 US 2007/0040131 A1
- D4 US 2007/0176090 A1

D5 US 2006/0237641 A1

D6 Abplanalp, D. et al.: An optimised compact electron impact ion storage source for a time-of-flight mass spectrometer. In: International Journal of Mass Spectrometry, Vol. 294, 2010, S. 33-39

verwiesen und in zwei Prüfungsbescheiden vom 3. Dezember 2014 und 7. März 2016 die Patentfähigkeit der jeweils beanspruchten Ionenquelle hinsichtlich einer Kombination der Druckschrift D1 mit einer der Druckschriften D2 oder D6 verneint. Die Anmelderin hat mit Eingaben vom 2. April 2015, 9. Mai 2016 und 6. März 2018 der Argumentation der Prüfungsstelle widersprochen und in der am 12. März 2018 durchgeführten Anhörung die Patenterteilung mit Anspruchssätzen nach Hauptantrag und sechs Hilfsanträgen beantragt. Da die Prüfungsstelle die darin beanspruchten Gegenstände weiterhin als durch den ermittelten Stand der Technik nahegelegt angesehen hat, ist die Anmeldung am Ende der Anhörung zurückgewiesen worden.

In ihrer Beschlussbegründung hat die Prüfungsstelle insbesondere ausgeführt, dass die Druckschrift D1 in Verbindung mit Druckschrift D2 bzw. D6 dem Fachmann die Ionenquellenanordnungen der jeweiligen Ansprüche 1 nahelege.

Gegen diesen der Anmelderin mit Anschreiben vom 20. März 2018 am 26. März 2018 zugestellten Beschluss hat die Anmelderin mit Schriftsatz vom 20. April 2018, am selben Tag über Fax beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangen, Beschwerde eingelegt. Diese hat sie mit Eingabe vom 23. August 2018 begründet und darin neben einem Hauptantrag fünf Hilfsanträge vorgelegt.

Zusammen mit der Ladung ist der Anmelderin die Druckschrift

D7 Ximen J. et al.: Design and calculation of an electron impact storage ion source for time-of-flight mass spectrometers. In: International

Journal of Mass Spectrometry and Ion Processes 161, 1997, S. 91-96

zugesandt und deren Relevanz erläutert worden.

Wie vorab mit Schriftsatz vom 25. März 2019 angekündigt, ist die Anmelderin zur mündlichen Verhandlung am 26. März 2019 nicht erschienen. Sie beantragt mit dem am 29. August 2018 eingegangenen Schriftsatz vom 23. August 2018 und mit Schriftsatz vom 25. März 2019, eingegangen am selben Tag, sinngemäß:

1.

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01J des Deutschen Patent- und Markenamts vom 12. März 2018 aufzuheben.

2.a) Hauptantrag

Ein Patent zu erteilen mit der Bezeichnung „Laufzeit-Massenspektrometer mit akkumulierender Elektronenstoss-Ionenquelle“, dem PCT-Anmeldetag 18. August 2011 (PCT/US2011/048198) unter Inanspruchnahme der Priorität US 61/375,115 vom 19. August 2010 auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentansprüche 1 bis 27 gemäß Hauptantrag vom 23. August 2018, eingegangen am 29. August 2018;
- Beschreibungsseiten 1 bis 33,
- 11 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 7, 8A und 8B, 9A und 9B, 10A und 10B, 11A und 11B sowie 12A und 12B, jeweils eingegangen im Deutschen Patent- und Markenamt am 19. Februar 2013;

2.b) Hilfsantrag 1

Hilfsweise das unter 2.a) genannte Patent auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche 1 bis 23 gemäß Hilfsantrag 1 vom 23. August 2018, eingegangen am 29. August 2018;
- die unter 2.a) genannten Beschreibungsseiten und Zeichnungen;

2.c) Hilfsantrag 2

Weiter hilfsweise das unter 2.a) genannte Patent auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche 1 bis 27 gemäß Hilfsantrag 2 vom 23. August 2018, eingegangen am 29. August 2018;
- die unter 2.a) genannten Beschreibungsseiten und Zeichnungen;

2.d) Hilfsantrag 3

Weiter hilfsweise das unter 2.a) genannte Patent auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche 1 bis 23 gemäß Hilfsantrag 3 vom 23. August 2018, eingegangen am 29. August 2018;
- die unter 2.a) genannten Beschreibungsseiten und Zeichnungen;

2.e) Hilfsantrag 4

Weiter hilfsweise das unter 2.a) genannte Patent auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche 1 bis 23 gemäß Hilfsantrag 4 vom 23. August 2018, eingegangen am 29. August 2018;
- die unter 2.a) genannten Beschreibungsseiten und Zeichnungen;

2.c) Hilfsantrag 5

Weiter hilfsweise das unter 2.a) genannte Patent auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche 1 bis 21 gemäß Hilfsantrag 5 vom 23. August 2018, eingegangen am 29. August 2018;
- die unter 2.a) genannten Beschreibungsseiten und Zeichnungen.

Anspruch 1 des Hauptantrags lautet folgendermaßen (Gliederung hinzugefügt):

Ionenquellenanordnung (50) für ein Laufzeit-Massenspektrometer, die Ionenquelle Folgendes umfassend:

- (a) einen Probeninjektor (328), welcher Probendämpfe in einen Ionisierungsraum (115) einführt;
- (b) einen Elektronenemitter (102), welcher einen kontinuierlichen Elektronenstrahl (104) in dem Ionisierungsraum (115) bereitstellt, um ein oder mehrere Analytitionen-Pakete zu erzeugen; und
- (c) einen orthogonalen Beschleuniger (140), welcher die Analytitionen-Pakete entlang der ersten Achse empfängt und die Analytitionen-Pakete periodisch entlang einer zweiten Achse beschleunigt, welche im Wesentlichen orthogonal zu der ersten Achse ist;
- (d) wobei zu dem Zweck des Verbesserns der Empfindlichkeit und Auflösung eine erste und eine zweite Elektrode (108a, 108b) in dem Ionisierungsraum (115) zum Akkumulieren von Analytitionen innerhalb des Elektronenstrahls (104) voneinander beabstandet angeordnet sind,

- (e) wobei die erste und die zweite Elektrode (108a, 108b) periodische gepulste Extraktionspotenziale erhält, um Analytione-Pakete aus dem Ionisierungsraum (115) entlang einer ersten Achse zu beschleunigen; und
- (f) wobei eine Zeitverzögerung zwischen der Extraktion jedes Analytione-Paket entlang der ersten Achse und der Beschleunigung jedes jeweiligen Analytione-Pakets entlang der zweiten Achse im Allgemeinen proportional zu der Quadratwurzel eines Medianwertes des Masse-Ladungs-Verhältnisses orthogonal beschleunigter Ionenpakete ist.

Anspruch 1 des 1. Hilfsantrags ergibt sich aus Anspruch 1 des Hauptantrags durch das Anfügen folgender Zusatzmerkmale (g) bis (i):

- (g) eine Ionenübertragungsoptik mit einer Länge zwischen 10 mm und 100 mm,
- (h) wobei die Ionenübertragungsoptik angeordnet ist, um Analytione-Pakete aus dem Ionisierungsraum (115) zu empfangen, und die Analytione-Pakete entlang der ersten Achse durchzulassen, wobei die Ionenübertragungsoptik eine Divergenz der Analytione-Pakete in dem orthogonalen Beschleuniger (140) reduziert, und
- (i) wobei die Ionenübertragungsoptik eine Elektrode mit einer Beschleunigungsspannung von mindestens 300 V und eine Öffnung umfasst, welche eine Ionenstrahlfokussierung (104) definiert.

Anspruch 1 des 2. Hilfsantrags ergibt sich aus Anspruch 1 des Hauptantrags durch das Anfügen folgenden Zusatzmerkmals (j):

- (j) wobei auf gegenüberliegenden Seiten des Ionisierungsraums (115) Magnete zum Fokussieren des Elektronenstrahls (104) angeordnet sind.

Anspruch 1 des 3. Hilfsantrags ergibt sich aus Anspruch 1 des 1. Hilfsantrags durch das Anfügen des Zusatzmerkmals (j).

Anspruch 1 des 4. Hilfsantrags präzisiert den Anspruch 1 des 3. Hilfsantrags durch Aufnahme weiterer Merkmale und er hat folgenden Wortlaut (Gliederung hinzugefügt und Änderungen zu Hilfsantrag 3 sind unterstrichen):

Ionenquellenanordnung (50) für ein Laufzeit-Massenspektrometer, wobei die Ionenquellenanordnung (50) in einer statischen Betriebsart betrieben werden kann, indem ein kontinuierlicher Ionenstrahl in einen orthogonalen Beschleuniger eintritt, und wobei die Ionenquellenanordnung (50) in einer akkumulierenden Betriebsart betrieben werden kann, die Ionenquelle Folgendes umfassend:

- (a) einen Probeninjektor (328), welcher Probendämpfe in einen Ionisierungsraum (115) einführt;
- (b) einen Elektronenemitter (102), welcher einen kontinuierlichen Elektronenstrahl (104) in dem Ionisierungsraum (115) bereitstellt, um ein oder mehrere Analytionen-Pakete zu erzeugen; und
- (c) einen orthogonalen Beschleuniger (140), welcher die Analytionen-Pakete entlang der ersten Achse empfängt und die Analytio-

nen-Pakete periodisch entlang einer zweiten Achse beschleunigt, welche im Wesentlichen orthogonal zu der ersten Achse ist;

- (d') wobei zu dem Zweck des Verbesserns der Empfindlichkeit und Auflösung eine erste und eine zweite Elektrode (108a, 108b) in dem Ionisierungsraum (115) zum Akkumulieren, in der akkumulierenden Betriebsart, von Analytionen innerhalb des Elektronenstrahls (104) voneinander beabstandet angeordnet sind,
- (e) wobei die erste und die zweite Elektrode (108a, 108b) periodische gepulste Extraktionspotenziale erhält, um Analytionen-Pakete aus dem Ionisierungsraum (115) entlang einer ersten Achse zu beschleunigen; und
- (f) wobei eine Zeitverzögerung zwischen der Extraktion jedes Analytionen-Paket entlang der ersten Achse und der Beschleunigung jedes jeweiligen Analytionen-Pakets entlang der zweiten Achse im Allgemeinen proportional zu der Quadratwurzel eines Medianwertes des Masse-Ladungs-Verhältnisses orthogonal beschleunigter Ionenpakete ist,
- (g) eine Ionenübertragungsoptik mit einer Länge zwischen 10 mm und 100 mm,
- (h) wobei die Ionenübertragungsoptik angeordnet ist, um Analytionenpakete aus dem Ionisierungsraum (115) zu empfangen, und die Analytionenpakete entlang der ersten Achse durchzulassen, wobei die Ionenübertragungsoptik eine Divergenz der Analytionenpakete in dem orthogonalen Beschleuniger (140) reduziert, und

- (i) wobei die Ionenübertragungsoptik eine Elektrode mit einer Beschleunigungsspannung von mindestens 300 V und eine Öffnung umfasst, welche eine Ionenstrahlfokussierung (104) definiert,
- (j) wobei auf gegenüberliegenden Seiten des Ionisierungsraums (115) Magnete zum Fokussieren des Elektronenstrahls (104) angeordnet sind.

Anspruch 1 des 5. Hilfsantrags präzisiert den Anspruch 1 des 4. Hilfsantrags durch Anfügen der weiteren Merkmale (k) und (l) und er hat folgenden Wortlaut (Gliederung hinzugefügt und Änderungen zu Hilfsantrag 4 sind unter- bzw. durchgestrichen):

Ionenquellenanordnung (50) für ein Laufzeit-Massenspektrometer, wobei die Ionenquellenanordnung (50) in einer statischen Betriebsart betrieben werden kann, indem ein kontinuierlicher Ionenstrahl in einen orthogonalen Beschleuniger eintritt, und wobei die Ionenquellenanordnung (50) in einer akkumulierenden Betriebsart betrieben werden kann, die Ionenquelle Folgendes umfassend:

- (a) einen Probeninjektor (328), welcher Probendämpfe in einen Ionisierungsraum (115) einführt;
- (b) einen Elektronenemitter (102), welcher einen kontinuierlichen Elektronenstrahl (104) in dem Ionisierungsraum (115) bereitstellt, um ein oder mehrere Analytione-Pakete zu erzeugen; und
- (c) einen orthogonalen Beschleuniger (140), welcher die Analytione-Pakete entlang der ersten Achse empfängt und die Analytione-Pakete periodisch entlang einer zweiten Achse beschleunigt, welche im Wesentlichen orthogonal zu der ersten Achse ist;

- (d') wobei zu dem Zweck des Verbesserns der Empfindlichkeit und Auflösung eine erste und eine zweite Elektrode (108a, 108b) in dem Ionisierungsraum (115) zum Akkumulieren, in der akkumulierenden Betriebsart, von Analytionen innerhalb des Elektronenstrahls (104) voneinander beabstandet angeordnet sind,
- (e) wobei die erste und die zweite Elektrode (108a, 108b) periodische gepulste Extraktionspotenziale erhält, um Analytionen-Pakete aus dem Ionisierungsraum (115) entlang einer ersten Achse zu beschleunigen; und
- (f) wobei eine Zeitverzögerung zwischen der Extraktion jedes Analytionen-Paket entlang der ersten Achse und der Beschleunigung jedes jeweiligen Analytionen-Pakets entlang der zweiten Achse im Allgemeinen proportional zu der Quadratwurzel eines Medianwertes des Masse-Ladungs-Verhältnisses orthogonal beschleunigter Ionenpakete ist,
- (g) eine Ionenübertragungsoptik mit einer Länge zwischen 10 mm und 100 mm,
- (h') wobei die Ionenübertragungsoptik angeordnet ist, um Analytionenpakete aus dem Ionisierungsraum (115) zu empfangen, und die Analytionenpakete entlang der ersten Achse durchzulassen, wobei die Ionenübertragungsoptik eine Divergenz der Analytionenpakete in dem orthogonalen Beschleuniger (140) reduziert, und
- (i) wobei die Ionenübertragungsoptik eine Elektrode mit einer Beschleunigungsspannung von mindestens 300 V und eine Öffnung umfasst, welche eine Ionenstrahlfokussierung (104) definiert,

- (j) wobei auf gegenüberliegenden Seiten des Ionisierungsraums (115) Magnete zum Fokussieren des Elektronenstrahls (104) angeordnet sind,
- (k) eine Ionisierungskammer (310), welche den Ionisierungsraum (115) umschließt und eine erste und eine zweite gegenüberliegende Elektronenöffnung zum Empfangen des Elektronenstrahls (104) definiert, wobei die Ionisierungskammer (310) eine Extraktionsöffnung entlang der ersten Achse zur Extraktion von Analytitionen-Paketen (geschlossene Quelle) definiert und wobei die Extraktionsöffnung einen Durchmesser zwischen ungefähr 2 mm und ungefähr 4 mm aufweist, und
- (l) einen Elektronenkollektor (316), welcher dem Elektronenemitter (102) gegenüberliegend angeordnet ist, um den Elektronenstrahl (104) zu empfangen, wobei der Elektronenkollektor (316) im Vergleich zu dem Elektronenemitter (102) positiv vorgespannt ist, um eine Extraktion von langsamen Elektronen aus dem Ionisierungsraum (115) zu ermöglichen.

Hinsichtlich des nebengeordneten Verfahrensanspruchs und der abhängigen Ansprüche des Hauptantrags und des 1. bis 5. Hilfsantrags sowie bezüglich der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

1. Die form- und fristgerecht eingelegte Beschwerde der Anmelderin ist zulässig. Sie erweist sich aber nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung als nicht begründet, da dem Fachmann die jeweiligen Ionenquellenanordnungen nach den Ansprüchen 1 des Hauptantrags und des 1. bis 5. Hilfsantrags durch den

Stand der Technik gemäß Druckschrift D7 i. V. m. Druckschrift D1 und ggf. seinem durch Druckschrift D6 belegten Fachwissen nahegelegt werden, so dass sie gemäß § 1 Abs. 1 PatG i. V. m. § 4 PatG wegen fehlender erfinderischer Tätigkeit nicht patentfähig sind.

Bei dieser Sachlage kann die Zulässigkeit der geltenden Patentansprüche dahingestellt bleiben (vgl. *BGH GRUR 1991, 120-122, insbesondere 121, II.1 - Elastische Bandage*).

Der zuständige Fachmann ist hier als ein Physiker oder Ingenieur der Elektrotechnik mit Hochschulabschluss zu definieren, der über Berufserfahrung auf dem Gebiet der Massenspektrometrie verfügt und mit der Entwicklung von Massenspektrometern betraut ist.

2. Die Anmeldung betrifft eine Ionenquellenanordnung für ein Laufzeit-Massenspektrometer und ein Laufzeit-Massenspektrometeranalyseverfahren.

Vorrichtungen zur Massenspektrometrie bestehen üblicherweise aus einer Ionenquelle, in der die zu analysierende Substanz bspw. durch Elektronenstoßionisation (EI, electron impact) oder chemische Ionisation ionisiert wird, einem Analysator, in dem die Ionen in Abhängigkeit von ihrem Masse/Ladungs-Verhältnis m/q getrennt werden, und einem Detektor zur Detektion der separierten Ionen. Für die einzelnen Bauteile gibt es zahlreiche Varianten, wobei als Analysator neben Quadrupol-Massenspektrometern häufig auch Flugzeit-Massenspektrometer (TOF-MS, Time-of-flight Mass Spectroscopy), in der vorliegenden Anmeldung als Laufzeit-Massenspektrometer bezeichnet, eingesetzt werden.

Im Unterschied zu Quadrupol-Massenspektrometern, bei denen durch inhomogene und zeitlich veränderliche elektrische Felder die Ionen, die zuvor durch ein statisches elektrisches Feld beschleunigt wurden, in Abhängigkeit von ihrem Masse/Ladungs-Verhältnis auf unterschiedliche Flugbahnen gezwungen werden,

so dass eine Selektierung nach ihrem Masse/Ladungs-Verhältnis stattfindet und jeweils nur Teilchen mit einem definierten Masse/Ladungs-Verhältnis das Feld durchlaufen können, basieren Flugzeitmassenspektrometer auf dem Prinzip, dass Ionen der Ladung q , die unter dem Einfluss eines elektrischen Feldes E bzw. einer äußeren Spannung U von einer Ruhelage aus durch die Kraft $F = ma = Eq$ über eine Strecke s beschleunigt werden, beim Eintritt in den Driftbereich des Analysators, wo sie nicht mehr beschleunigt werden, alle die gleiche kinetische Energie $\frac{1}{2}mv^2 = qU = qEs$ aufweisen und folglich je nach ihrer Masse unterschiedliche Geschwindigkeiten $v = \sqrt{2Esq/m}$ haben, die proportional zu $\sqrt{q/m}$ ist, so dass leichte Ionen schneller sind als schwere Ionen und den Detektor eher erreichen als schwere Ionen. Die Driftzeit t zum Durchqueren der Driftstrecke D ist dabei $t = D/v = D/\sqrt{2Esq/m}$ und folglich proportional zu $\sqrt{m/q}$.

Flugzeit-Massenspektrometer sind daher im Unterschied zu Quadrupol-Massenspektrometern keine m/q – Filter, bei denen durch den m/q – Bereich gescannt werden muss, sondern Spektrometer, bei denen die Ionen annähernd gleichzeitig gemessen werden können. Dies ermöglicht sehr schnelle Messungen, weshalb sich Flugzeit-Massenspektrometer prinzipiell gut zur Analyse schnell ablaufender Prozesse in Kombination mit Gaschromatographie eignen, wo kurze chromatographische Pulse analysiert werden müssen. Solche Anwendungen verlangen aber eine hohe Empfindlichkeitsstufe im Piko- bis Femtogramm-Bereich (10^{-12} bis 10^{-15} g), einen hohen Dynamikbereich hinsichtlich schwacher und starker Signale im Bereich von 10^5 bis 10^8 und eine hohe Auflösung der einzelnen Peaks.

Vor diesem Hintergrund liegt der Anmeldung, wie im Beschwerdeschriftsatz ausgeführt, als technisches Problem die objektive Aufgabe zugrunde, ein Laufzeit-Massenspektrometer und ein zugehöriges Analyseverfahren bereitzustellen, die eine verbesserte Auflösung und Empfindlichkeit sowie einen verbesserten Dynamikbereich aufweisen, vgl. Absätze [0001] bis [0003] der Beschreibung.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Ionenquellenanordnung nach Anspruch 1 des Hauptantrags bzw. der Hilfsanträge 1 bis 5 sowie durch das Verfahren des nebengeordneten Anspruchs 12 bzw. 10 bzw. 8 des Hauptantrags bzw. des 1. bis 5. Hilfsantrags.

Ein Ausführungsbeispiel eines Laufzeit-Massenspektrometers (TOF) mit einer beanspruchten Ionenquellenanordnung ist in den nachfolgend wiedergegebenen Figuren 1 und 3 der Anmeldung dargestellt:

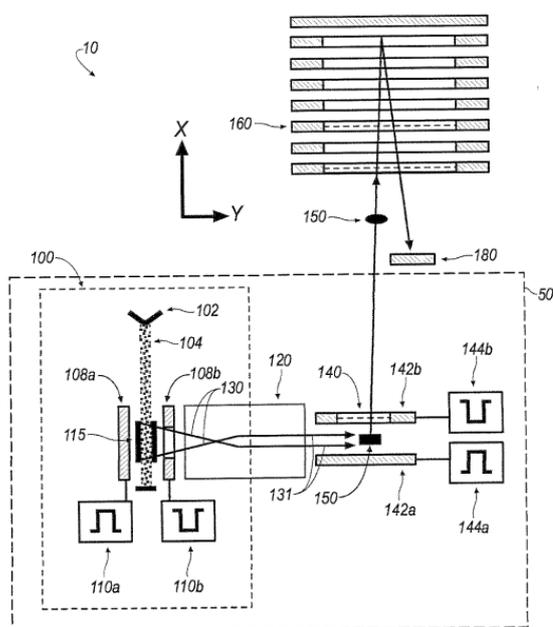


FIG. 1

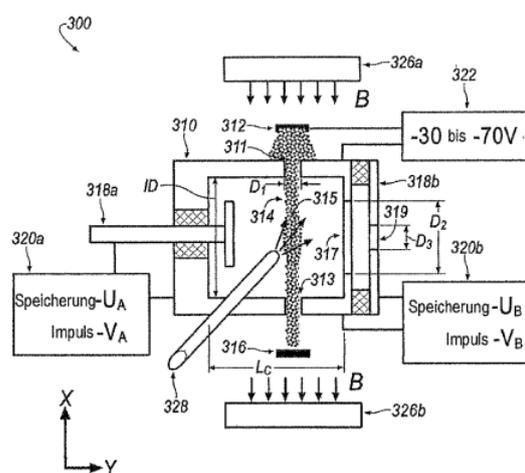


FIG. 3

Das TOF-Massenspektrometer (10) weist eine akkumulierende Elektronenstoß-Ionenquellenanordnung (50), einen Ionenspiegel (Reflektron 160), in dem die Ionen zur Kompensation von Unterschieden in ihrer kinetischen Energie stark abgelenkt werden, und einen Detektor (180) auf. Im Betrieb wird die zu analysierende und bspw. aus einem Gaschromatographen kommende Probe mittels eines Trärgases wie Helium oder Stickstoff über den Probeninjektor (328, Fig. 3) in den Ionisierungsraum (115) der Ionenquelle (100) gefördert, und gleichzeitig emittiert der Elektronenemitter (102) einen Elektronenstrahl (104) in den Ionisierungsraum (115), so dass die Probenionen gebildet werden. Der Ionisierungsraum (115)

umfasst zwei Elektroden (108a, b), die so angesteuert werden können, dass die Ionen in dem Raum zunächst akkumuliert und anschließend pulsweise in einer ersten Richtung über die Ionenübertragungsoptik (120) in den orthogonalen Beschleuniger (140) befördert werden. Dort werden sie in eine zweite Richtung senkrecht zur ersten Richtung beschleunigt, im Reflekttron (160) abgelenkt und im Analysator (180) analysiert. Da im orthogonalen Beschleuniger die Beschleunigung senkrecht zur Bewegungsrichtung der Ionen erfolgt, ist die diesbezügliche Anfangsgeschwindigkeit in vorteilhafter Weise annähernd Null.

Wesentlich für die beanspruchte Ionenquellenanordnung ist die Kombination aus akkumulierender Ionenquelle (100) und orthogonalem Beschleuniger (140).

3. Die Vorrichtung des Anspruchs 1 nach Hauptantrag wird dem Fachmann durch die Druckschrift D7 i. V. m. Druckschrift D1 nahegelegt.

Druckschrift D7, vgl. deren Kap. 2 und die nachfolgend wiedergegebene Fig. 1 offenbart mit den Worten des Anspruchs 1 eine Ionenquellenanordnung für ein Laufzeit-Massenspektrometer (vgl. den Titel der D7: „Design and calculation of an electron impact storage ion source for time-of-flight mass spectrometers“), die Ionenquelle (ion source) Folgendes umfassend:

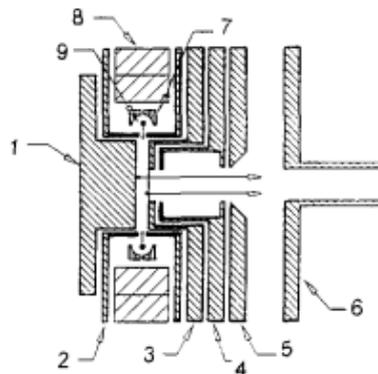


Fig. 1. The rotationally symmetric configuration of the electron impact storage ion source: (1), (2), and (3) electrodes constitute the ionization chamber; (4), (5), and (6) electrodes constitute the accelerating electrostatic field for ions; (7) is a reflecting electrode; (8) are two pieces of a permanent magnet; both the upper and lower cathodes (9) are made from two short tungsten threads ($\phi = 0.2$ mm) mounted perpendicularly to the diagram plane. The dimensions of electrodes are given in Section 2.

(a) einen Probeninjektor (vgl. S. 92, li. Sp., erster Abs., vorletzter Satz: „The gaseous sample enters the ionization chamber via a capillary ($\phi 0.5$ mm)“),

welcher Probendämpfe in einen Ionisierungsraum (*ionization chamber*) einführt;

- (b) einen Elektronenemitter (*upper and lower cathodes (9)* / vgl. *Fig. 1*), welcher einen kontinuierlichen Elektronenstrahl in dem Ionisierungsraum bereitstellt, um ein oder mehrere Analytionen-Pakete zu erzeugen (vgl. S. 92, *li. Sp., erster Abs., vierter Satz*: „*Thermoelectrons emitted from the cathode and accelerated by the electrostatic field will perform reciprocating oscillation in order to ionize molecules of a gaseous sample in the ionization chamber.*“); und
- ~~(c) einen orthogonalen Beschleuniger (140), welcher die Analytionen-Pakete entlang der ersten Achse empfängt und die Analytionen-Pakete periodisch entlang einer zweiten Achse beschleunigt, welche im Wesentlichen orthogonal zu der ersten Achse ist;~~
- (d) wobei zu dem Zweck des Verbesserns der Empfindlichkeit und Auflösung (vgl. S. 91, *li. Sp., letzter Satz*: „*In the present study, based on previous papers [1,3], a new type of electron impact storage ion source has been designed for TOF mass spectrometers with high mass resolving power and high sensitivity.*“) eine erste und eine zweite Elektrode (*electrodes 1, 3* / vgl. *Fig. 1*) in dem Ionisierungsraum (*ionization chamber*) zum Akkumulieren von Analytionen innerhalb des Elektronenstrahls voneinander beabstandet angeordnet sind,
- (e) wobei die erste und die zweite Elektrode (1, 3) periodische gepulste Extraktionspotenziale erhält, um Analytionen-Pakete aus dem Ionisierungsraum (*ionization chamber*) entlang einer ersten Achse zu beschleunigen (vgl. *Fig. 1* und S. 92, *re. Sp., drittletzter Abs.*: „*By applying different pulse potentials to electrode (1), the electron impact storage ion source can perform in either the storage operation mode or the extraction operation mode. When the lower-level pulse is supplied on electrode (1), i.e.,*

electrodes (1) and (3) are at the same base-potential (1800 V), then the ions produced will be stored in the ionization chamber. When the higher-level pulse is supplied on electrode (1) (2000 V), while electrode (3) is at the base potential (1800 V), then the ions produced will be extracted from the ionization chamber.”). und

- (f) ~~wobei eine Zeitverzögerung zwischen der Extraktion jedes Analyt-Ionen-Paket entlang der ersten Achse und der Beschleunigung jedes jeweiligen Analyt-Ionen-Pakets entlang der zweiten Achse im Allgemeinen proportional zu der Quadratwurzel eines Medianwertes des Masse-Ladungs-Verhältnisses orthogonal beschleunigter Ionenpakete ist.~~

Somit ist aus Druckschrift D7 eine Ionenquellenanordnung für ein Laufzeit-Massenspektrometer bekannt, deren Ionenquelle die Merkmale (a), (b), (d) und (e) des Anspruchs 1 umfasst.

Zudem betont Druckschrift D7 sowohl im Abstract als auch in der Einleitung die Vorteile einer solchen Ionenquellenanordnung hinsichtlich der damit erreichbaren Auflösung und Empfindlichkeit von Laufzeit-Massenspektrometern (*vgl. den letzten Satz des Abstracts: „It is to be expected that the present research may be useful in designing high-performance ion sources for time-of-flight mass spectrometers.“ sowie S. 91, li. Sp., letzter Satz: „In the present study, based on previous papers [1,3], a new type of electron impact storage ion source has been designed for TOF mass spectrometers with high mass resolving power and high sensitivity.“*).

Dieser Anregung folgt der Fachmann, indem er zur Steigerung von Auflösung und Empfindlichkeit die üblichen Ionenquellenanordnungen gängiger Laufzeit-Massenspektrometer, wie sie ihm bspw. aus den nachfolgend wiedergegebenen Figuren 1 und 2 der Druckschrift D1 bekannt sind, vgl. dort die „ionization chamber“, durch die in Druckschrift D7 beschriebene Ionenquellenanordnung ersetzt.

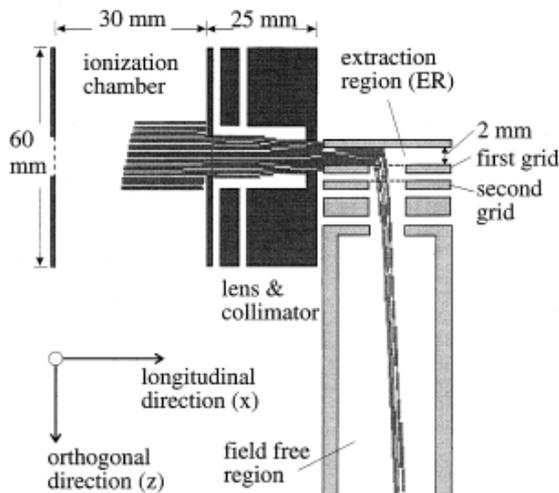


Fig. 1. Schematic arrangement of our orthogonal ion source. The transversal direction (y) is orthogonal to the longitudinal and the orthogonal direction.

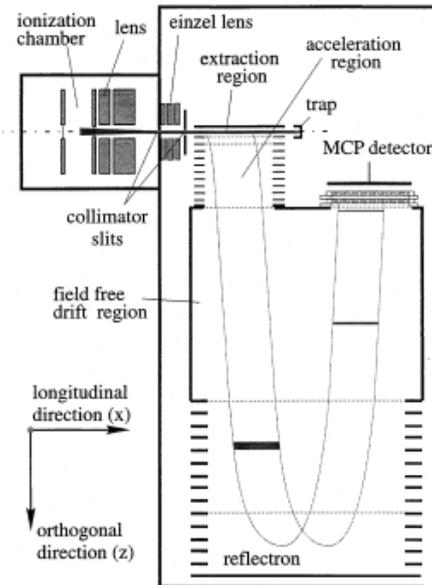


Fig. 2. Schematic diagram of a reflectron time-of-flight mass analyzer equipped with an electron impact ion source, transmission optics and an orthogonal extraction region. The primary beam optics is identical to that of Fig. 1.

Damit erhält der Fachmann ein Laufzeit-Massenspektrometer mit einer Ionenquellenanordnung, die zusätzlich zu den Merkmalen (a), (b), (d) und (e) auch das Merkmal

- (c) einen orthogonalen Beschleuniger (*orthogonal extraction region*), welcher die Analytitionen-Pakete entlang der ersten Achse empfängt und die Analytitionen-Pakete periodisch entlang einer zweiten Achse beschleunigt (*acceleration region*), welche im Wesentlichen orthogonal zu der ersten Achse ist (*vgl. die x- und z-Koordinaten in obigen Figuren*)

aufweist.

Das Merkmal (f), wonach

„eine Zeitverzögerung zwischen der Extraktion jedes Analytitionen-Pakets entlang der ersten Achse und der Beschleunigung jedes jeweiligen Analytitionen-Pakets entlang der zweiten Achse im Allgemeinen proportional zu der Quadratwurzel ei-

nes Medianwertes des Masse-Ladungs-Verhältnisses orthogonal beschleunigter Ionenpakete ist“,

gibt lediglich wieder, dass die Analytione nach ihrer Extraktion aus der Ionenquelle und vor ihrem orthogonalen Beschleunigen eine Driftzeit t zum Durchqueren der dazwischen liegenden Driftstrecke D benötigen, die, wie bereits hergeleitet wurde, gegeben ist durch $t = D/\sqrt{2Esq/m}$ und somit proportional zu $\sqrt{m/q}$ ist. Das Merkmal (f) ist somit ebenfalls gegeben, wenn die Ionenquelle der D7 in dem Laufzeit-Massenspektrometer der D1 eingesetzt wird.

Die Druckschrift D7 legt dem Fachmann somit in Verbindung mit Druckschrift D1 die Ionenquellenanordnung des Anspruchs 1 nach Hauptantrag nahe, die daher wegen fehlender erfinderischer Tätigkeit nicht patentfähig ist.

4. Die Zusatzmerkmale des Anspruchs 1 nach dem 1. Hilfsantrag entnimmt der Fachmann in naheliegender Weise der Druckschrift D1 i. V. m. seinem Fachwissen. Denn Druckschrift D1 offenbart in den Figuren 1 und 2

- (g) eine Ionenübertragungsoptik mit einer Länge zwischen 10 mm und 100 mm (*vgl. in Fig. 1, 2 die Begriffe lens, collimator, einzel lens, collimator slits sowie die Größenangabe von 25 mm*),
- (h) wobei die Ionenübertragungsoptik angeordnet ist, um Analytione Pakete aus dem Ionisierungsraum (*ionization chamber*) zu empfangen, und die Analytione Pakete entlang der ersten Achse durchzulassen, wobei die Ionenübertragungsoptik eine Divergenz der Analytione Pakete in dem orthogonalen Beschleuniger (*orthogonal extraction region*) reduziert (*vgl. die Fokussierung des Ionenstrahls in Fig. 1*), und
- (i') wobei die Ionenübertragungsoptik eine Elektrode mit einer Beschleunigungsspannung von mindestens 300 V und eine Öff-

nung umfasst, welche eine Ionenstrahlfokussierung (*collimator slits*) definiert.

Das einzig verbleibende Merkmal, dass die Beschleunigungsspannung mindestens 300 V beträgt, liegt im Rahmen des fachmännischen Handelns, vgl. bspw. die Spannungsangaben in D7, Seite 94, linke Spalte, zweiter Absatz.

Die Ionenquellenanordnung des Anspruchs 1 nach dem 1. Hilfsantrag ist folglich nicht patentfähig, da sie dem Fachmann ausgehend von Druckschrift D7 i. V. m. Druckschrift D1 nahegelegt wird.

4. Entsprechend dem Zusatzmerkmal (j) der Ansprüche 1 nach dem 2. und 3. Hilfsantrag auf gegenüberliegenden Seiten des Ionisierungsraums Magnete zum Fokussieren des Elektronenstrahls anzuordnen, ist aus Druckschrift D7 bekannt, vgl. deren Fig. 1 mit Bezugszeichen 8 sowie Seite 92, linke Spalte, erster Absatz, viertletzter Satz: *„Two pieces of the permanent magnet (8) excite a vertical magnetic field, which results in thermoelectron spiral motion in the ionization chamber.“*

Die Ionenquellenanordnungen der Ansprüche 1 nach dem 2. und 3. Hilfsantrag sind folglich nicht patentfähig, da sie dem Fachmann ausgehend von Druckschrift D7 i. V. m. Druckschrift D1 nahegelegt werden.

5. Auch das weitere Zusatzmerkmal des Anspruchs 1 nach dem 4. Hilfsantrag, dass die Ionenquellenanordnung in einer statischen oder in einer akkumulierenden Betriebsart betrieben werden kann, ist aus Druckschrift D7 bekannt, vgl. deren Seite 92, rechte Spalte, drittletzter Absatz, erster Satz: *„By applying different pulse potentials to electrode (1), the electron impact storage ion source can perform in either the storage operation mode or the extraction operation mode.“*

Die Ionenquellenanordnung des Anspruchs 1 nach dem 4. Hilfsantrag ist folglich nicht patentfähig, da sie dem Fachmann ausgehend von Druckschrift D7 i. V. m. Druckschrift D1 nahegelegt wird.

6. Das weitere Zusatzmerkmal (k) des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 5 entnimmt der Fachmann in naheliegender Weise der Druckschrift D7, denn deren Figur 1 zeigt eine Ionisierungskammer, welche den Ionisierungsraum (den Bereich zwischen den Elektroden 1, 2 und 3) umschließt und eine erste und eine zweite gegenüberliegende Elektronenöffnung zum Empfangen des Elektronenstrahls (vgl. Bezugszeichen 9) definiert, wobei die Ionisierungskammer eine Extraktionsöffnung entlang der ersten Achse zur Extraktion von Analyt-Ionen-Paketen definiert. Da zudem nach den Ausführungen auf Seite 93, linke Spalte der D7 die anfänglich gebildete Ionenwolke einen Durchmesser von ca. 2 mm hat, ist es naheliegend, die Extraktionsöffnung in diesem Größenbereich, also im Bereich zwischen ungefähr 2 mm und ungefähr 4 mm auszubilden.

Zusätzlich zum Elektronenemitter (d. h. in Druckschrift D7 die Kathode 9) einen positiv vorgespannten Elektronenkollektor zu verwenden, ist bei akkumulierenden Ionenquellen üblich, vgl. bspw. Druckschrift D6, Fig. 2 mit den Bezugszeichen cathode (-70 V) und electron trap (+5 V), und dem Fachmann aufgrund seiner Fachkenntnisse bekannt.

Die Ionenquellenanordnung des Anspruchs 1 nach dem 5. Hilfsantrag ist folglich nicht patentfähig, da sie dem Fachmann ausgehend von Druckschrift D7 i. V. m. Druckschrift D1 und seinem durch Druckschrift D6 belegten Fachwissen nahegelegt wird.

7. Für die auf ein entsprechendes Verfahren gerichteten selbständigen Ansprüche des Hauptantrags sowie des 1. bis 5. Hilfsantrags gelten diese Ausführungen in gleicher Weise.

8. Es kann dahingestellt bleiben, ob die Ionenquellenanordnungen oder Laufzeit-Massenspektrometeranalyseverfahren der abhängigen Ansprüche des Hauptantrags und des 1. bis 5. Hilfsantrags patentfähig sind, denn wegen der Antragsbindung im Patenterteilungsverfahren fallen mit dem Patentanspruch 1 auch die mittelbar oder unmittelbar auf die selbständigen Patentansprüche rückbezogenen Unteransprüche (*vgl. BGH GRUR 2007, 862, 863 Tz. 18 – Informationsübermittlungsverfahren II m. w. N.*).

9. Bei dieser Sachlage war die Beschwerde der Anmelderin zurückzuweisen.

III.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht der Anmelderin - vorbehaltlich des Vorliegens der weiteren Rechtsmittelvoraussetzungen, insbesondere einer Beschwer - das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn einer der nachfolgenden Verfahrensmängel gerügt wird, nämlich

1. dass das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. dass bei dem Beschluss ein Richter mitgewirkt hat, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war,
3. dass einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. dass ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. dass der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. dass der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerde ist **innerhalb eines Monats** nach Zustellung des Beschlusses

schriftlich durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45a, 76133 Karlsruhe, einzureichen oder

durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten in elektronischer Form. Zur Entgegennahme elektronischer Dokumente ist

die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofs bestimmt. Die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofs ist über die auf der Internetseite **www.bundesgerichtshof.de/erv.html** bezeichneten Kommunikationswege erreichbar. Die Einreichung erfolgt durch die Übertragung des elektronischen Dokuments in die elektronische Poststelle. Elektronische Dokumente sind mit einer qualifizierten elektronischen Signatur oder mit einer fortgeschrittenen elektronischen Signatur zu versehen.

Dr. Strößner

Dr. Friedrich

Dr. Himmelmann

Dr. Kapels

prä